

# Kompaktaggregat Typ KA2 und KAW2

## Produkt-Dokumentation

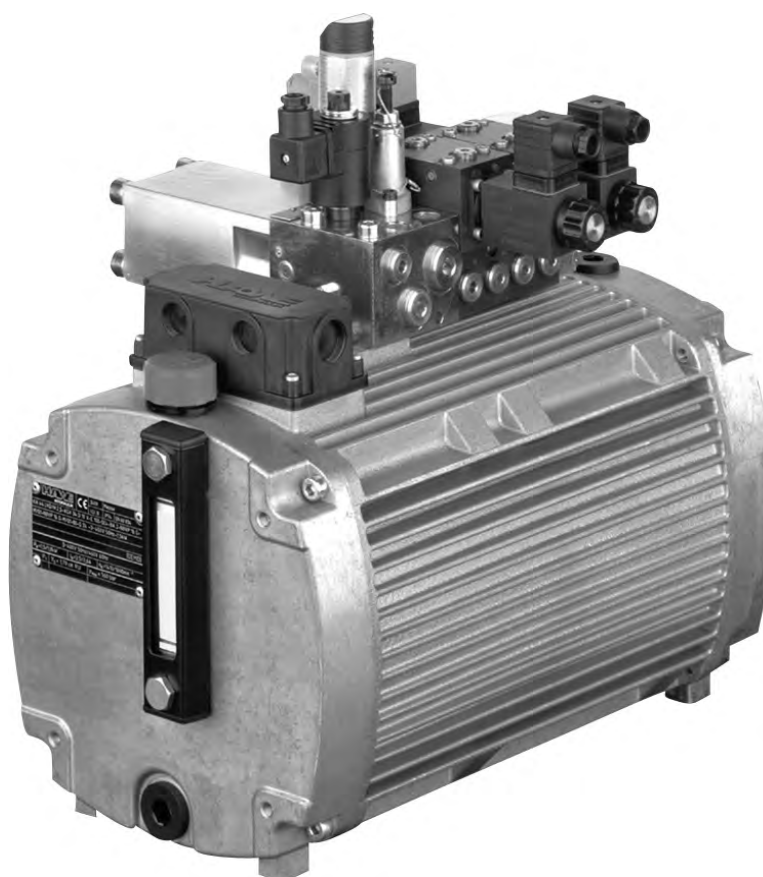


für Kurzzeitbetrieb und Abschaltbetrieb

Betriebsdruck  $p_{\max}$ : 700 bar

Verdrängungsvolumen  $V_{\max}$ : 7,9 cm<sup>3</sup>/U

Nutzvolumen  $V_{\text{Nutz max}}$ : 9,05 l



© by HAWE Hydraulik SE.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwendung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte für den Fall der Patent- oder Gebrauchsmustereintragungen vorbehalten.

Handelsnamen, Produktmarken und Warenzeichen werden nicht besonders kennzeichnet. Insbesondere wenn es sich um eingetragene und geschützte Namen sowie Warenzeichen handelt, unterliegt der Gebrauch gesetzlichen Bestimmungen.

HAWE Hydraulik erkennt diese gesetzlichen Bestimmungen in jedem Fall an.

Druckdatum / Dokument generiert am: 01.02.2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übersicht Kompaktaggregat Typ KA2 und KAW2.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten.....</b>	<b>5</b>
2.1	Motor und Behälter.....	5
2.2	Pumpe.....	12
2.2.1	Einkreisumpen.....	12
2.2.2	Zweikreisumpe mit gemeinsamen Anschlusssockel.....	26
<b>3</b>	<b>Kenngößen.....</b>	<b>28</b>
3.1	Allgemein.....	28
3.2	Elektrisch.....	31
<b>4</b>	<b>Abmessungen.....</b>	<b>39</b>
4.1	Befestigungslochbild.....	39
4.2	Grundpumpe.....	40
4.3	Elektrische und hydraulische Anschlüsse.....	47
<b>5</b>	<b>Montage-, Betriebs- und Wartungshinweise.....</b>	<b>52</b>
5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	52
5.2	Montagehinweise.....	52
5.2.1	Transporthinweise.....	53
5.2.2	Identifizierung.....	53
5.2.3	Aufstellen und befestigen.....	54
5.2.4	Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters.....	55
5.2.5	Hinweise zur Sicherung der EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit).....	55
5.3	Betriebshinweise.....	56
5.4	Wartungshinweise.....	59
5.5	Entsorgungshinweise.....	60
<b>6</b>	<b>Sonstige Informationen.....</b>	<b>61</b>
6.1	Planungshinweise.....	61
6.1.1	Auswahlhinweise.....	61

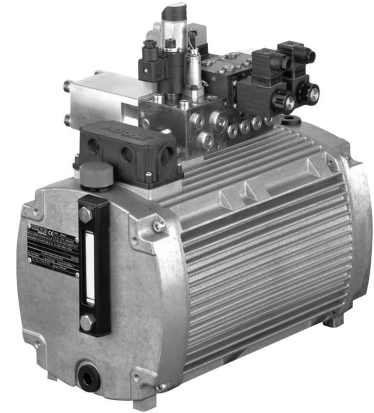
Kompaktaggregate gehören zur Gruppe der Hydraulikaggregate. Sie zeichnen sich durch eine sehr kompakte Bauweise aus, da die Motorwelle des Elektromotors gleichzeitig die Pumpenwelle ist.

**Eigenschaften und Vorteile:**

- zusätzlicher Fremdlüfter für optimale Leistungsausnutzung
- Füll- und Nutzvolumina flexibel erweiterbar durch modulare Tankverlängerungen
- lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit durch Verwendung von Radialkolbenpumpen
- durch kleines Ölfüllvolumen umweltgerecht mit geringem Entsorgungsaufwand und geringeren Kosten für Hydraulikflüssigkeit
- abgestimmtes Ventil- und Zubehörprogramm aus dem Baukastensystem
- stehender und liegender Einbau möglich
- optimale Effizienz durch Unterölmotorkühlung, direkte Kraftübertragung und ausgeklügelte Wärmeabfuhr

**Anwendungsbereiche:**

- Brems- und Rotorverstellmodule von Windenergieanlagen
- Spannsysteme an Werkzeugmaschinen und Vorrichtungen
- hydraulische Verschraubungsgeräte
- Nieten und Clinchen
- Pressen
- Handlingsysteme



*Kompaktaggregat Typ KA2 und KAW2*

## 2 Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten

### 2.1 Motor und Behälter

Bestellbeispiel:

KA 24	1	S	KS	E/	H 1,81	- A1/280	- FSR-24V	- 3x400 V 50 Hz		
KA 28	22	L1	KTF	P/	HZ 0,59/8,8	- ...		- 3x400 V 50 Hz	/24 V DC	- G 1/2 x 300

Ölablaßschlauch  
Tabelle 1g  
Ölablaß-  
schlauch

Motorspannung  
für zusätzliche Lüfter  
Tabelle 1d  
Motorspan-  
nung für  
zusätzliche  
Lüfter

Motorspannung  
Tabelle 5 Motorspannung

seitlicher Fremdlüfter  
Tabelle 1f seitlicher Fremdlüfter

Pumpenausführung  
Pumpenausführung siehe [Kapitel 2.2, "Pumpe"](#)

Elektrischer Anschluss  
Tabelle 1e Elektrischer Anschluss

Zusatzoptionen  
Tabelle 1d Zusatzoptionen

Einbaulage  
Tabelle 1c Einbaulage

Tankgröße  
Tabelle 1b Tankgröße

Grundtyp und Motorleistung  
Tabelle 1a Grundtyp und Motorleistung

**Tabelle 1a Grundtyp und Motorleistung**

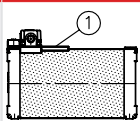
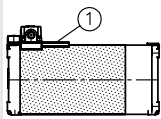
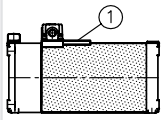
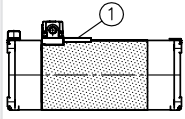
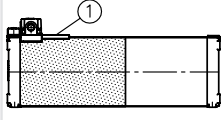
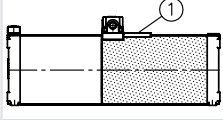
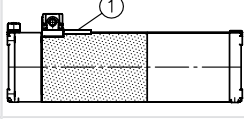
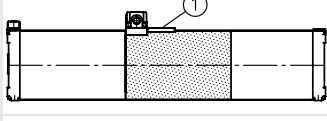
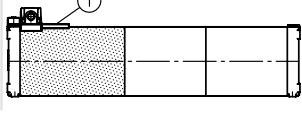
Grundtyp	Motorspannungen und Motordaten **			
		Nennspannung **	Nennleistung (kW)	Nenn Drehzahl (min <sup>-1</sup> )
KA 21	Drehstrommotor	3x400 V 50 Hz	0,55	2790 (50 Hz)
		3x460 V 60 Hz	0,66	3350 (60 Hz)
KA 22	Drehstrommotor	3x400 V 50 Hz	1,1	2790 (50 Hz)
		3x460 V 60 Hz	1,32	3400 (60 Hz)
KA 23	Drehstrommotor	3x400 V 50 Hz	0,37	1360 (50 Hz)
		3x460 V 60 Hz	0,44	1650 (60 Hz)
KA 24	Drehstrommotor	3x400 V 50 Hz	0,75	1360 (50 Hz)
		3x460 V 60 Hz	0,9	1650 (60 Hz)
KA 26 * KA 26 V *	Drehstrommotor	3x400 V 50 Hz	1,4	2810 (50 Hz)
		3x460 V 60 Hz	1,68	3340 (60 Hz)
KA 28 *	Drehstrommotor	3x400 V 50 Hz	1,2	1380 (50 Hz)
		3x460 V 60 Hz	1,45	1680 (60 Hz)
KA 29 * KA 29 V *	Drehstrommotor	3x400 V 50 Hz	1,6	1390 (50 Hz)
		3x460 V 60 Hz	1,92	1690 (60 Hz)
KAW 21	Wechselstrommotor	1x230 V 50 Hz	0,37	2770 (50 Hz)
		1x110 V 60 Hz		3340 (60 Hz)
KAW 22	Wechselstrommotor	1x230 V 50 Hz	0,75	2810 (50 Hz)
		1x110 V 60 Hz		3400 (60 Hz)
KAW 23	Wechselstrommotor	1x230 V 50 Hz	0,25	1380 (50 Hz)
		1x110 V 60 Hz		1650 (60 Hz)
KAW 24	Wechselstrommotor	1x230 V 50 Hz	0,50	1390 (50 Hz)
		1x110 V 60 Hz		1680 (60 Hz)
KAW 26 *	Wechselstrommotor	1x230 V 50 Hz	1,10	2770 (50 Hz)
		1x110 V 60 Hz		3340 (60 Hz)
KAW 28 *	Wechselstrommotor	1x230 V 50 Hz	0,7	1370 (50 Hz)
		1x110 V 60 Hz		1650 (60 Hz)


**Hinweis**

Die tatsächliche Leistungsaufnahme ist belastungsabhängig und kann bis zu 1,8 x Nennleistung betragen.

- \* gekennzeichnete Grundtypen nur in Verbindung mit Tankgröße 1, 11, 2, 21, 22, 3 nach Tabelle 1b
- \*\* weitere verfügbare Nennspannungen, siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#) Tabelle 5 und [Kapitel 6.1, "Planungshinweise"](#)
- Grundtypen KA ... V (vergossener Stator) für Hydraulikanlagen mit einem Wassergehalt (z.B. Kühlschmierstoff) von bis zu 0,3 %

**Tabelle 1b Tankgröße**

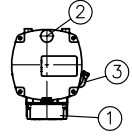
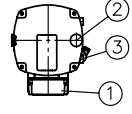
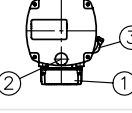
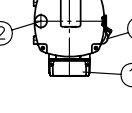
Tankgröße	Kombination	Füllvolumen $V_{\text{Füll}}$ (l)	Nutzvolumen stehend $V_{\text{Nutz}}$ (l)	Nutzvolumen liegend $V_{\text{Nutz}}$ (l)
ohne Bezeichnung		3,9	1,85	1,5
1		5,0	2,7	2,0
01		5,0	1,85	2,0
11		6,1	2,7	2,5
2		7,5	5,45	3,15
02		7,5	--	3,15
21		8,6	5,45	3,65
22		11,1	--	4,8
3		11,1	9,05	4,8

1 Anschlusssockel, Ventilaufbau, Klemmenkasten, Zusatzoptionen

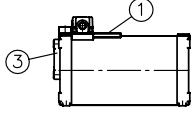
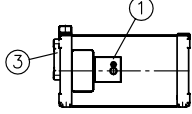
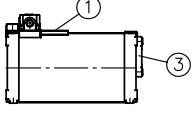
**i Hinweis**

- Das Füllvolumen und das Nutzvolumen kann in Abhängigkeit von Motor und Pumpe geringfügig von den hier genannten Werten abweichen.

**Tabelle 1c Einbaulage**
**Stehend**

Kennzeichen	Bemerkung	Einbaulage
S	Serie	
S1	Deckel oben um 90° gedreht	
S14	Deckel oben und unten um 90° gedreht	
S25	Deckel oben und unten um 180° gedreht	
S36	Deckel oben und unten um 270° gedreht	

**Liegend**

Kennzeichen	Bemerkung	Einbaulage
L	Serie	
L1	Anschlusssockel um 90° gedreht	
L4	Typenschild und Niveaustandsanzeige "hinten"	
L14	Kombination von L1 und L4	

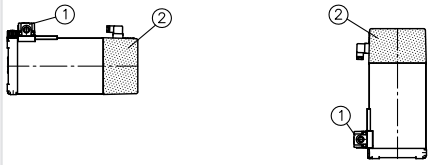
- 1 Anschlusssockel, Ventilaufbau, Klemmenkasten, Zusatzoptionen
- 2 Öleinfüllung, Belüftungsfilter
- 3 Niveaustandsanzeige

 **Hinweis**

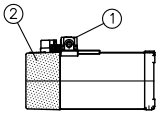
- Die liegende Ausführung kann stehend eingebaut werden.
- Die stehende Ausführung in Radialkolbenausführung (Kennzeichen H, HH und HZ nach [Kapitel 2.2, "Pumpe"](#)) kann nicht liegend eingesetzt werden.
- Zu 1 : Aufbau von Anschlussblock/Wegeventilverband, siehe [Kapitel 6.1, "Planungshinweise"](#) ("Auswahl der Anschlussblöcke" und "Auswahl der Wegeventilverbände")



**Tabelle 1d Zusatzoptionen**

Kennzeichen	Bemerkung	stehend	liegend
ohne Bezeichnung	ohne Zusatzausrüstungen	●	●
K	Ölschauglas / Niveaustandsanzeige rechts	●	●
K1	Ölschauglas / Niveaustandsanzeige links	●	-
KK	Ölschauglas / Niveaustandsanzeige rechts, in jeder Verlängerung, nur bei Verlängerung Kennzeichen 3	●	-
KK1	Ölschauglas / Niveaustandsanzeige links, in jeder Verlängerung, nur bei Verlängerung Kennzeichen 3	●	-
KS, K1S	Niveaustandsanzeige mit Schwimmerschalter (Schließer), Schaltfunktion für fallendes Niveau	●	-
KD, K1D	Niveaustandsanzeige mit Schwimmerschalter (Öffner), Schaltfunktion für fallendes Niveau	●	-
KDD, KSS	2-Punkt Schwimmerschalter (Abschaltung/Vorwarnung), Kombination von zwei Öffnern (DD), zwei Schließern (SS)	●	-
S	Schwimmerschalter (Schließer)	-	●
D	Schwimmerschalter (Öffner)	-	●
DD, SS	2-Punkt Schwimmerschalter (Abschaltung/Vorwarnung), Kombination von zwei Öffnern (DD), zwei Schließern (SS), nicht bei Typ KAW, nicht in Kombination mit Temperaturschalter Kennzeichen T	-	●
T	Temperaturschalter (Schaltpunkt 80°C), Serie bei Typ KAW	●	●
T60	Temperaturschalter (Schaltpunkt 60°C), nur bei Typ KA	●	●
TT60, TT50	2-Punkt Temperaturschalter (Schaltpunkt 80°C / 60°C bzw. 50°C, Abschaltung/Vorwarnung), bei liegender Ausführung nicht in Kombination mit Schwimmerschalter Kennzeichen S bzw. D	●	●
G	Silikagelfilter (anstelle des Belüftungsfilters, siehe <a href="#">Kapitel 6.1.1, "Auswahlhinweise"</a> ("Silikagelfilter")), nicht nachrüstbar, nicht mit zusätzlichem Lüfter Kennzeichen F	●	-
F	zusätzlicher Lüfter (siehe <a href="#">Kapitel 6.1.1, "Auswahlhinweise"</a> ("Ermittlung der Übertemperatur")) verfügbare Motorspannungen und weitere Motordaten siehe <a href="#">Kapitel 3.2, "Elektrisch"</a> , nachrüstbar, nicht in Kombination mit Einbaulage L, L1 bzw. L4 und Ölschauglas / Niveaustandsanzeige Kennzeichen K.  	●	●
	1 Anschlusssockel, Ventilaufbau, Klemmenkasten, Zusatzoption 2 zusätzlicher Lüfter		

### zu Tabelle 1d Zusatzoptionen

Kennzeichen	Bemerkung	stehend	liegend
<b>F1</b>	<p>zusätzlicher Lüfter wie Kennzeichen F, jedoch gegenüberliegende Montageposition, nicht in Kombination mit Einbaulage L bzw. L1 und Ölschauglas / Niveaustandsanzeige Kennzeichen K.</p>  <p>1 Anschlusssockel, Ventilaufbau, Klemmenkasten, Zusatzoption 2 zusätzlicher Lüfter</p>	-	●
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einfüllreduzierung, Ölmeßstab entfällt</li> <li>▪ Einfüllsieb Maschenweite 0,63 mm</li> <li>▪ stehende Ausführung: nicht in Kombination mit zusätzlichen Lüfter Kennzeichen F</li> <li>▪ nicht nachrüstbar</li> </ul>	●	●
<b>B1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einfüllreduzierung, Ölmeßstab entfällt</li> <li>▪ Einfüllsieb Maschenweite 0,63 mm</li> <li>▪ nicht nachrüstbar</li> <li>▪ ggfs. auf Kollision mit aufgebautem Ventilverband achten!</li> </ul>	-	●

### Tabelle 1e Elektrischer Anschluss

Kennzeichen	Bemerkung
<b>ohne Bezeichnung</b>	Serie (Klemmenkasten)
<b>P</b>	HARTING-Stecker
<b>PM, PM1, PM2</b>	HARTING-Stecker mit zusätzlichem Anschluss-M12x1 rechts, links oder beideseitig für Temperatur und/ oder Schwimmerschalter (liegende Ausführung), bei stehender Ausführung und Schwimmerschalter (Kennzeichen KD, KS) M12-Anschluss an Niveaustandsanzeige Kennzeichen PM2 nicht in Kombination mit Entstörglied Kennzeichen PE
<b>M, M1, M2</b>	Klemmenkasten mit zusätzlichem Anschluss-M12x1 rechts, links oder beideseitig für Temperatur und/ oder Schwimmerschalter (liegende Ausführung), bei stehender Ausführung und Schwimmerschalter (Kennzeichen KD, KS) M12-Anschluss an Niveaustandsanzeige Kennzeichen M2 nicht in Kombination mit Entstörglied Kennzeichen E bzw. Einfüllreduzierung Kennzeichen B
<b>E, PE</b>	zusätzliches Entstörglied am Klemmenkasten bzw. HARTING-Stecker, siehe <a href="#">Kapitel 3.2, "Elektrisch"</a> , nur bei Typ KA

**Tabelle 1f Seitlicher Fremdlüfter**

Kennzeichen	Bemerkung	stehend	liegend
FSL	seitlicher Fremdlüfter links (siehe <a href="#">Kapitel 6.1.1, "Auswahlhinweise"</a> ("Ermittlung der Übertemperatur")) verfügbare Motorspannungen und weitere Motordaten siehe <a href="#">Kapitel 3.2, "Elektrisch"</a> , nachrüstbar	● (nicht K1)	●
FSR	seitlicher Fremdlüfter rechts (siehe <a href="#">Kapitel 6.1.1, "Auswahlhinweise"</a> ("Ermittlung der Übertemperatur")) verfügbare Motorspannungen und weitere Motordaten siehe <a href="#">Kapitel 3.2, "Elektrisch"</a> , nachrüstbar	● (nicht K)	● (nicht L1)
FSH	seitlicher Fremdlüfter hinten (siehe <a href="#">Kapitel 6.1.1, "Auswahlhinweise"</a> ("Ermittlung der Übertemperatur")) verfügbare Motorspannungen und weitere Motordaten siehe <a href="#">Kapitel 3.2, "Elektrisch"</a> , nachrüstbar	●	-
FSLR	2 seitliche Fremdlüfter rechts und links (siehe <a href="#">Kapitel 6.1.1, "Auswahlhinweise"</a> ("Ermittlung der Übertemperatur")) verfügbare Motorspannungen und weitere Motordaten siehe <a href="#">Kapitel 3.2, "Elektrisch"</a> , nachrüstbar	● (nicht K(1))	● (nicht L1)
	<b>Optionen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ohne Angabe - kein Schutzgitter</li> <li>▪ "S" - Schutzgitter</li> </ul> <b>Angabe Motorspannung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ " -1x110 V " (1x115 V 50 Hz, 1x110 V 60 Hz ⊥)</li> <li>▪ " -1x230 V " (1x230 V 50/60 Hz ⊥)</li> <li>▪ " -24 V " (24 V DC)</li> </ul> <b>Angabe Stecker Gegenseite:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ohne Angabe - kein Gegenstecker</li> <li>▪ CA3TY1 - Gegenstecker mit 3m Kabel für Motorspannung 1x110 V, 1x230 V</li> <li>▪ CA3TY2 - Gegenstecker mit 3m Kabel für Motorspannung 24 V DC</li> </ul>		

**Tabelle 1g Ölablaßschlauch**

Kennzeichen	Beschreibung
ohne Bezeichnung	Verschlussschraube G 1/2
G 1/2 x 300	Ölablaßschlauch ca. 300 mm mit Kugelhahn
G 1/2 x 500	Ölablaßschlauch ca. 500 mm mit Kugelhahn
G 1/2 W x 300	Ölablaßschlauch ca. 300 mm mit Winkel und Kugelhahn
G 1/2 W x 500	Ölablaßschlauch ca. 500 mm mit Winkel und Kugelhahn

## 2.2 Pumpe

### 2.2.1 Einkreisumpen

Bestellbeispiel:

KA 242 DT/1 - H 6,7 - A1/180 - 3x400 V 50 Hz

Einkreispumpe mit Drehstrommotor    Tabelle 2a Einkreispumpe mit Drehstrommotor

#### Tabelle 2a Einkreispumpe (Radialkolbenpumpe) mit Drehstrommotor

##### Hinweis

- Der Förderstrom  $Q_{\max}$  bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken  $p_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5).
- Bei Pumpenausführung **Z** ist der max. Hubarbeitswert  $(pV_g)_{\max}$  um 10% zu verringern.
- **Die zulässigen Drücke  $p_{\max}$  beziehen sich auf eine Ausführung mit Motor 3x400/230 V 50 Hz bzw. 3x460 V 60 Hz.**
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke  $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$  bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten,  $(pV_g)_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5)“

**Radialkolbenpumpe H**

Förderstrom-Kennzeichen			H 0,33	H 0,47	H 0,59	H 0,66	H 0,91	H 0,93
Kolbendurchmesser (mm)			4	5	4	6	7	5
Anzahl Pumpenelemente			3	3	6	3	3	6
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)			0,23	0,35	0,45	0,51	0,69	0,71
KA 21	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)	700	465	360	320	235	230
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min) 50 Hz	0,63	0,99	1,26	1,42	1,93	1,97
		60 Hz	0,76	1,18	1,52	1,70	2,32	2,37
KA 22	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)	700	700	700	700	700	700
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min) 50 Hz	0,63	0,99	1,26	1,42	1,93	1,97
		60 Hz	0,76	1,18	1,52	1,70	2,32	2,37
KA 23	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)	700	620	485	430	315	310
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min) 50 Hz	0,31	0,48	0,62	0,69	0,94	0,96
		60 Hz	0,37	0,58	0,75	0,84	1,14	1,17
KA 24	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)	700	700	700	700	700	700
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min) 50 Hz	0,31	0,48	0,62	0,69	0,94	0,96
		60 Hz	0,37	0,58	0,75	0,84	1,14	1,17
KA 26 KA 26 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)	700	700	700	700	700	700
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min) 50 Hz	0,63	0,99	1,26	1,42	1,93	1,97
		60 Hz	0,76	1,18	1,52	1,70	2,32	2,37
KA 28	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)	700	700	700	700	700	700
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min) 50 Hz	0,31	0,48	0,62	0,69	0,94	0,96
		60 Hz	0,37	0,58	0,75	0,84	1,14	1,17
KA 29 KA 29 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)	700	700	700	700	700	700
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min) 50 Hz	0,31	0,48	0,62	0,69	0,94	0,96
		60 Hz	0,37	0,58	0,75	0,84	1,14	1,17

**Radialkolbenpumpe H**

Förderstrom-Kennzeichen				H 1,18	H 1,33	H 1,51	H 1,81	H 2,36	H 2,99
Kolbendurchmesser (mm)				8	6	9	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente				3	6	3	6	6	6
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)				0,91	1,02	1,15	1,39	1,81	2,29
KA 21	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		180	160	140	115	90	70
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	2,52	2,84	3,19	3,87	5,05	6,39
			60 Hz	3,03	3,41	3,84	4,64	6,06	7,67
KA 22	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		570	510	450	370	285	225
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	2,52	2,84	3,19	3,87	5,05	6,39
			60 Hz	3,03	3,41	3,84	4,64	6,06	7,67
KA 23	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		240	215	190	155	120	95
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,23	1,38	1,56	1,88	2,46	3,11
			60 Hz	1,49	1,68	1,89	2,29	2,99	3,78
KA 24	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		650	580	510	425	325	255
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,23	1,38	1,56	1,88	2,46	3,11
			60 Hz	1,49	1,68	1,89	2,29	2,99	3,78
KA 26 KA 26 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		640	575	510	420	320	255
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	2,52	2,84	3,19	3,87	5,05	6,39
			60 Hz	3,03	3,41	3,84	4,64	6,06	7,67
KA 28	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		700	700	550	625	480	375
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,23	1,38	1,56	1,88	2,46	3,11
			60 Hz	1,49	1,68	1,89	2,29	2,99	3,78
KA 29 KA 29 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		700	700	550	700	690	545
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,23	1,38	1,56	1,88	2,46	3,11
			60 Hz	1,49	1,68	1,89	2,29	2,99	3,78

## Radialkolbenpumpe H



### Hinweis

- Ausführung mit Pumpenelementen Typ PE nach [D 5600](#)
- nur in stehender Ausführung (Tabelle 1c) lieferbar

Förderstrom-Kennzeichen	H 1,84	H 2,66	H 3,12	H 3,61	H 3,69	H 4,14
Kolbendurchmesser (mm)	10	12	13	14	10	15
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3	3	6	3
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	1,41	2,04	2,39	2,77	2,83	3,18

KA 21	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		115	80	65	55	55	50
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	3,90	5,65	6,62	7,67	7,84	8,81
			60 Hz	4,69	6,79	7,96	9,22	9,42	10,59
KA 22	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		365	250	215	185	180	160
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	3,90	5,65	6,62	7,67	7,84	8,81
			60 Hz	4,69	6,79	7,96	9,22	9,42	10,59
KA 23	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		155	105	90	75	75	65
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,91	2,76	3,23	3,74	3,83	4,30
			60 Hz	2,31	3,34	3,91	4,54	4,63	5,21
KA 24	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		415	285	245	210	205	185
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,91	2,76	3,23	3,74	3,83	4,30
			60 Hz	2,31	3,34	3,91	4,54	4,63	5,21
KA 26 KA 26 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		410	285	240	210	205	180
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	3,90	5,65	6,62	7,67	7,84	8,81
			60 Hz	4,69	6,79	7,96	9,22	9,42	10,59
KA 28	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		560	390	330	290	305	250
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,91	2,76	3,23	3,74	3,83	4,30
			60 Hz	2,31	3,34	3,91	4,54	4,63	5,21
KA 29 KA 29 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		560	390	330	290	440	250
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,91	2,76	3,23	3,74	3,83	4,30
			60 Hz	2,31	3,34	3,91	4,54	4,63	5,21

## Radialkolbenpumpe H

### **i** Hinweis

- Ausführung mit Pumpenelementen Typ PE nach [D 5600](#)
- nur in stehender Ausführung (Tabelle 1c) lieferbar

Förderstrom-Kennzeichen	H 4,72	H 5,31	H 6,24	H 7,23	H 8,29	H 9,45
Kolbendurchmesser (mm)	16	12	13	14	15	16
Anzahl Pumpenelemente	3	6	6	6	6	6
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	3,62	4,07	4,78	5,54	6,36	7,24

KA 21	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		45					
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	10,02					
			60 Hz	12,05					
KA 22	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		140					
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	10,02					
			60 Hz	12,05					
KA 23	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		60	50	45	35	30	30
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	4,89	5,50	6,46	7,49	8,60	9,79
			60 Hz	5,93	6,66	7,83	9,07	10,41	11,85
KA 24	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		160	140	120	105	90	80
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	4,89	5,50	6,46	7,49	8,60	9,79
			60 Hz	5,93	6,66	7,83	9,07	10,41	11,85
KA 26 KA 26 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		160					
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	10,02					
			60 Hz	12,05					
KA 28	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		220	210	180	155	135	120
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	4,89	5,50	6,46	7,49	8,60	9,79
			60 Hz	5,93	6,66	7,83	9,07	10,41	11,85
KA 29 KA 29 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		220	305	260	225	195	170
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	4,89	5,50	6,46	7,49	8,60	9,79
			60 Hz	5,93	6,66	7,83	9,07	10,41	11,85



## Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen				Z 1,1	Z 1,7	Z 2,0	Z 2,7	Z 3,5	Z 4,5
Baugröße				1	1	1	1	1	1
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)				0,86	1,26	1,69	2,09	2,51	3,32
KA 21	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		155	110	80	65	55	40
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	2,23	3,07	3,91	5,30	6,70	8,65
			60 Hz	2,68	3,69	4,69	6,37	8,04	10,39
KA 22	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		200	200	200	200	185	140
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	2,23	3,07	3,91	5,30	6,70	8,65
			60 Hz	2,68	3,69	4,69	6,37	8,04	10,39
KA 23	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		200	145	110	90	75	55
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,09	1,50	1,90	2,58	3,26	4,22
			60 Hz	1,32	1,82	2,31	3,14	3,96	5,12
KA 24	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		200	200	200	200	200	160
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,09	1,50	1,90	2,58	3,26	4,22
			60 Hz	1,32	1,82	2,31	3,14	3,96	5,12
KA 26 KA 26 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		200	200	200	200	200	155
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	2,23	3,07	3,91	5,30	6,70	8,65
			60 Hz	2,68	3,69	4,69	6,37	8,04	10,39
KA 28	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		200	200	200	200	200	200
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,09	1,50	1,90	2,58	3,26	4,22
			60 Hz	1,32	1,82	2,31	3,14	3,96	5,12
KA 29 KA 29 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		200	200	200	200	200	200
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	1,09	1,50	1,90	2,58	3,26	4,22
			60 Hz	1,32	1,82	2,31	3,14	3,96	5,12

**Zahnradpumpe Z**

Förderstrom-Kennzeichen				Z 5,2	Z 6,4	Z 6,9	Z 8,8	Z 9,8	Z 11,3
Baugröße				1	1	1	1	1	1
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)				3,61	4,39	4,79	6,21	7,01	7,89
KA 21	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		40	30	30			
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	10,04	12,28	13,39			
			60 Hz	12,06	14,74	16,08			
KA 22	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		125	105	95	75	65	55
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	10,04	12,28	13,39	17,02	19,53	22,04
			60 Hz	12,06	14,74	16,08	20,44	23,45	
KA 23	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		50	45	40	30		
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	4,90	5,98	6,53	8,30		
			60 Hz	5,94	7,26	7,92	10,07		
KA 24	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		145	120	110	85	75	65
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	4,90	5,98	6,53	8,30	9,52	10,74
			60 Hz	5,94	7,26	7,92	10,07	11,55	13,04
KA 26 KA 26 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		145	115	105	80	75	65
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	10,04	12,28	13,39	17,02	19,53	22,04
			60 Hz	12,06	14,74	16,08	20,44	23,45	
KA 28	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		200	175	160	125	110	95
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	4,90	5,98	6,53	8,30	9,52	10,74
			60 Hz	5,94	7,26	7,92	10,07	11,55	13,04
KA 29 KA 29 V	zulässige Druck $p_{max}$	(bar)		200	200	200	180	160	140
	Förderstrom $Q_{max}$	(l/min)	50 Hz	4,90	5,98	6,53	8,30	9,52	10,74
			60 Hz	5,94	7,26	7,92	10,07	11,55	13,04

Bestellbeispiel:

KAW 26/1P1 - Z 4,5 - AL11E/120 - 1x230 V 50 Hz

Einkreispumpe mit Wechselstrommotor Tabelle 2b Einkreispumpe mit Wechselstrommotor

### Tabelle 2b Einkreispumpe (Radialkolbenpumpe H oder Zahnradpumpe Z) mit Wechselstrommotor

#### Hinweis

- Der Förderstrom  $Q_{\max}$  bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken  $p_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5).
- Bei Pumpenausführung Z ist der max. Hubarbeitswert  $(pV_g)_{\max}$  um 10% zu verringern.
- **Die zulässigen Drücke  $p_{\max}$  beziehen sich auf eine Ausführung mit Motor 1x230 V 50 Hz.**
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke  $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$ , bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten,  $(pV_g)_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5)
- Die Ausführung mit Wechselstrommotor benötigt einen Betriebskondensator. Empfehlung und Auswahlhinweise siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#) und [Kapitel 6.1, "Planungshinweise"](#) ("Auswahl des Betriebskondensators bei Typ KAW"). Dieser gehört nicht zum Lieferumfang.
- Ein Direktanlauf gegen Druck ist nicht möglich!

## Radialkolbenpumpe H

### **i** Hinweis

- bei Netzfrequenz 60 Hz ist der Förderstrom ca. 1,2 mal höher, als der hier angegebene
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke  $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$  bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten,  $(pV_g)_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5)

Förderstrom-Kennzeichen	H 0,33	H 0,47	H 0,59	H 0,66	H 0,91	H 0,93
Kolbendurchmesser (mm)	4	5	4	6	7	5
Anzahl Pumpenelemente	3	3	6	3	3	6
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,23	0,35	0,45	0,51	0,69	0,71

<b>KAW 21</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		435	285	220	195	145	140
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	0,63	0,99	1,26	1,42	1,93	1,97
<b>KAW 22</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		700	655	510	450	330	320
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	0,63	0,99	1,26	1,42	1,93	1,97
<b>KAW 23</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		630	410	320	285	210	200
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	0,31	0,48	0,62	0,69	0,94	0,96
<b>KAW 24</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		700	700	700	685	505	490
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	0,31	0,48	0,62	0,69	0,94	0,96
<b>KAW 26</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		700	700	610	540	395	385
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	0,63	0,99	1,26	1,42	1,93	1,97
<b>KAW 28</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		700	700	700	700	580	560
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	0,31	0,48	0,62	0,69	0,94	0,96

## Radialkolbenpumpe H

### **i** Hinweis

- bei Netzfrequenz 60 Hz ist der Förderstrom ca. 1,2 mal höher, als der hier angegebene
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke  $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$ , bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten,  $(pV_g)_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5)

Förderstrom-Kennzeichen	H 1,18	H 1,33	H 1,51	H 1,81	H 2,36	H 2,99
Kolbendurchmesser (mm)	8	6	9	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente	3	6	3	6	6	6
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,91	1,02	1,15	1,39	1,81	2,29

<b>KAW 21</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		110	95	85	70	55	40
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	2,52	2,84	3,19	3,87	5,05	6,39
<b>KAW 22</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		250	225	200	165	125	100
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	2,52	2,84	3,19	3,87	5,05	6,39
<b>KAW 23</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		160	140	125	105	80	60
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,23	1,38	1,56	1,88	2,46	3,11
<b>KAW 24</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		385	340	305	250	190	150
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,23	1,38	1,56	1,88	2,46	3,11
<b>KAW 26</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		300	270	240	195	150	120
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	2,52	2,84	3,19	3,87	5,05	6,39
<b>KAW 28</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		440	390	345	285	220	175
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,23	1,38	1,56	1,88	2,46	3,11

## Radialkolbenpumpe H

### **i** Hinweis

- Ausführung mit Pumpenelementen Typ PE nach [D 5600](#)
- nur in stehender Ausführung (Tabelle 1c) lieferbar
- bei Netzfrequenz 60 Hz ist der Förderstrom ca. 1,2 mal höher, als der hier angegebene
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke  $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$ , bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten,  $(pV_g)_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5)

Förderstrom-Kennzeichen	H 1,84	H 2,66	H 3,12	H 3,61	H 3,69	H 4,14
Kolbendurchmesser (mm)	10	12	13	14	10	15
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3	3	6	3
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	1,41	2,04	2,39	2,77	2,83	3,18

<b>KAW 21</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		70	45	40	35	35	30
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	3,86	5,59	6,55	7,59	7,75	8,71
<b>KAW 22</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		160	110	95	80	80	70
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	3,86	5,59	6,55	7,59	7,75	8,71
<b>KAW 23</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		100	70	60	50	50	45
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,90	2,75	3,22	3,73	3,81	4,29
<b>KAW 24</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		245	170	145	125	120	110
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,90	2,75	3,22	3,73	3,81	4,29
<b>KAW 26</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		195	130	115	95	95	85
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	3,86	5,59	6,55	7,59	7,75	8,71
<b>KAW 28</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		280	195	165	140	140	125
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,90	2,75	3,22	3,73	3,81	4,29

## Radialkolbenpumpe H

### Hinweis

- Ausführung mit Pumpenelementen Typ PE nach [D 5600](#)
- nur in stehender Ausführung (Tabelle 1c) lieferbar
- bei Netzfrequenz 60 Hz ist der Förderstrom ca. 1,2 mal höher, als der hier angegebene
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke  $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$ , bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten,  $(pV_g)_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5)

Förderstrom-Kennzeichen	H 4,72	H 5,31	H 6,24	H 7,23	H 8,29	H 9,45
Kolbendurchmesser (mm)	16	12	13	14	15	16
Anzahl Pumpenelemente	3	6	6	6	6	6
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	3,62	4,07	4,78	5,54	6,36	7,24

<b>KAW 21</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		25				
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	9,92				
<b>KAW 22</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		60				
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	9,92				
<b>KAW 23</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		40	35	30	25	20
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	4,88	5,49	6,44	7,47	8,57
<b>KAW 24</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		95	85	70	60	55
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	4,88	5,49	6,44	7,47	8,57
<b>KAW 26</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		75				
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	9,92				
<b>KAW 28</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		110	95	80	70	60
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	4,88	5,49	6,44	7,47	8,57

## Zahnradpumpe Z

### **i** Hinweis

- bei Netzfrequenz 60 Hz ist der Förderstrom ca. 1,2 mal höher, als der hier angegebene
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke  $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$  bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten,  $(pV_g)_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5)

Förderstrom-Kennzeichen	Z 1,1	Z 1,7	Z 2,0	Z 2,7	Z 3,5	Z 4,5
Baugröße	1	1	1	1	1	1
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,86	1,26	1,69	2,09	2,51	3,32

<b>KAW 21</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		90	65	50	40	35	
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	2,23	3,07	3,91	5,30	6,70	
<b>KAW 22</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		200	155	115	90	80	60
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	2,23	3,07	3,91	5,30	6,70	8,65
<b>KAW 23</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		135	95	70	55	50	35
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,09	1,50	1,90	2,58	3,26	4,22
<b>KAW 24</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		200	200	175	140	125	90
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,09	1,50	1,90	2,58	3,26	4,22
<b>KAW 26</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		200	185	135	110	95	70
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	2,23	3,07	3,91	5,30	6,70	8,65
<b>KAW 28</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		200	200	200	160	140	105
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	1,09	1,50	1,90	2,58	3,26	4,22



## Zahnradpumpe Z

### Hinweis

- bei Netzfrequenz 60 Hz ist der Förderstrom ca. 1,2 mal höher, als der hier angegebene
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke  $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$  bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten,  $(pV_g)_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5)“

Förderstrom-Kennzeichen	Z 5,2	Z 6,4	Z 6,9	Z 8,8	Z 9,8	Z 11,3
Baugröße	1	1	1	1	1	1
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	3,61	4,39	4,79	6,21	7,01	7,89

<b>KAW 21</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)							
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz						
<b>KAW 22</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		55	45	40	30		
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	10,04	12,28	13,39	17,02		
<b>KAW 23</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		35					
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	4,90					
<b>KAW 24</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		85	70	65	50	40	35
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	4,90	5,98	6,53	8,30	9,52	10,74
<b>KAW 26</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		65	55	50	35	35	30
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	10,04	12,28	13,39	17,02	19,53	22,04
<b>KAW 28</b>	zulässige Druck $p_{\max}$	(bar)		95	80	75	55	50	45
	Förderstrom $Q_{\max}$	(l/min)	50 Hz	4,90	5,98	6,53	8,30	9,52	10,74

## 2.2.2 Zweikreispumpe mit gemeinsamen Anschlusssockel

### a) Ausführung Radialkolbenpumpe - Radialkolbenpumpe HH und Radialkolbenpumpe - Zahnradpumpe HZ

Bestellbeispiel:

KAW	24 1	S KS E	/ H	H	0,34	/ 2,0	- NA31 - ...	- 1x230 V 50 Hz
KA	24 11	S KS E	/ H	Z	0,34	/ 6,9	- NA31 - ...	- 3x400 V 50 Hz

Druckanschluss P3 Tabelle 4 Druckanschluss P3

Druckanschluss P1 Tabelle 3 Druckanschluss P1

Druckanschluss P3 Tabelle 4 Druckanschluss P3: Radialkolbenpumpe H oder Zahnradpumpe Z

Druckanschluss P1 Tabelle 3 Druckanschluss P1: Radialkolbenpumpe H

### Kombinationsmöglichkeiten

Kennzeichen	P1	P3	Beispiele
HH	3 Pumpenelemente	3 Pumpenelemente	HH 0,66/1,18
	2 Pumpenelemente	4 Pumpenelemente	HH 0,34/0,86
	6 Pumpenelemente	6 Pumpenelemente	HH 0,93/0,93
	3 Pumpenelemente	9 Pumpenelemente	HH 0,47/2,01
HZ	3 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 1	HZ 0,33/9,8
	6 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 1	HZ 0,59/8,8

### Tabelle 3 Druckanschluss P1



#### Hinweis

- Der Förderstrom  $Q_{\max}$  bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken  $p_{\max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5).
- Bei Pumpenausführung **HH** und **HZ** ist der max. Hubarbeitswert  $(pVg)_{\max}$  um 10% zu verringern.

### Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen	H 0,33	H 0,47	H 0,66	H 0,91	H 1,18	H 1,51
Kolbendurchmesser (mm)	4	5	6	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3	3	3	3
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,23	0,35	0,51	0,69	0,91	1,15
Förderstrom-Kennzeichen	H 0,21	H 0,34	H 0,48	H 0,62	H 0,78	H 0,99
Kolbendurchmesser (mm)	4	5	6	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente	2	2	2	2	2	2
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,15	0,24	0,34	0,46	0,60	0,76
Förderstrom-Kennzeichen	H 0,59	H 0,93	H 1,33	H 1,81	H 2,36	H 2,99
Kolbendurchmesser (mm)	4	5	6	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente	6	6	6	6	6	6
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,45	0,71	1,02	1,39	1,81	2,29

**Tabelle 4 Druckanschluss P3**
 **Hinweis**

- Der Förderstrom  $Q_{max}$  bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken  $p_{max}$  (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5).
- Pumpenausführung **HH** nur in stehender Ausführung
- \* nur in Kombination mit Kennzeichen H 0,33 ... H 1,51 (3MPE),  $p_{max}$  bei P3 = 200 bar, nur in stehender Ausführung
- Pumpenausführung **HZ** nur in Kombination mit Tankgröße 01, 11, 02, 21, 22.

**Radialkolbenpumpe H**

Förderstrom-Kennzeichen	<b>H 0,33</b>	<b>H 0,47</b>	<b>H 0,66</b>	<b>H 0,91</b>	<b>H 1,18</b>	<b>H 1,51</b>
Kolbendurchmesser (mm)	4	5	6	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3	3	3	3
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,23	0,35	0,51	0,69	0,91	1,15
Förderstrom-Kennzeichen	<b>H 0,38</b>	<b>H 0,58</b>	<b>H 0,86</b>	<b>H 1,21</b>	<b>H 1,59</b>	<b>H 2,00</b>
Kolbendurchmesser (mm)	4	5	6	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente	4	4	4	4	4	4
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,30	0,47	0,68	0,92	1,21	1,53
Förderstrom-Kennzeichen	<b>H 0,59</b>	<b>H 0,93</b>	<b>H 1,33</b>	<b>H 1,81</b>	<b>H 2,36</b>	<b>H 2,99</b>
Kolbendurchmesser (mm)	4	5	6	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente	6	6	6	6	6	6
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,45	0,71	1,02	1,39	1,81	2,29
Förderstrom-Kennzeichen	<b>H 0,85</b>	<b>H 1,38</b>	<b>H 2,01</b>	<b>H 2,71</b>	<b>H 3,54</b>	<b>H 4,49</b>
Kolbendurchmesser (mm)	4	5	6	7	8	9
Anzahl Pumpenelemente	9	9	9	9	9	9
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,68	1,06	1,53	2,08	2,71	3,44
Förderstrom-Kennzeichen *	<b>H 1,84</b>	<b>H 2,66</b>	<b>H 3,12</b>	<b>H 3,61</b>	<b>H 4,14</b>	<b>H 4,72</b>
Kolbendurchmesser (mm)	10	12	13	14	15	16
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3	3	3	3
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	1,41	2,04	2,39	2,77	3,18	3,62

**Zahnradpumpe Z**


Förderstrom-Kennzeichen	<b>Z 1,1</b>	<b>Z 1,7</b>	<b>Z 2,0</b>	<b>Z 2,7</b>	<b>Z 3,5</b>	<b>Z 4,5</b>
Baugröße	1	1	1	1	1	1
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	0,86	1,26	1,69	2,09	2,51	3,32
Förderstrom-Kennzeichen	<b>Z 5,2</b>	<b>Z 6,4</b>	<b>Z 6,9</b>	<b>Z 8,8</b>	<b>Z 9,8</b>	<b>Z11,3</b>
Baugröße	1	1	1	1	1	1
Hubvolumen $V_g$ (cm <sup>3</sup> /U)	3,61	4,39	4,79	6,21	7,01	7,89

## 3 Kenngrößen

### 3.1 Allgemein

#### Allgemeine Daten

<b>Konformität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einbauerklärung gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, siehe <a href="#">Kapitel 6.2, "Erklärungen"</a></li> <li>▪ Konformitätserklärung gemäß Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG, siehe <a href="#">Kapitel 6.2, "Erklärungen"</a></li> <li>▪ UL-Konformität der Motoren - UL-Referenz E216350</li> <li>▪ UL-Konformität der Fremdlüfter F, F1 - UL-Referenz E216350</li> </ul>										
<b>Benennung</b>	Hydraulikaggregat										
<b>Bauart</b>	ventilgesteuerte Radialkolbenpumpe bzw. Zahnradpumpe										
<b>Bauform</b>	Kompaktaggregat (geschlossene Einheit von Pumpe, Elektromotor und Tank)										
<b>Material</b>	Gehäuse: Aluminium										
<b>Befestigung</b>	Gewindebohrungen M8, siehe Maßzeichnungen										
<b>Anzugsmomente</b>	Siehe <a href="#">Kapitel 4, "Abmessungen"</a>										
<b>Einbaulage</b>	senkrecht (KA...S) oder waagrecht liegend (KA...L) Einbauhinweis zur liegenden Ausführung unter Punkt 4.2 beachten.										
<b>Drehrichtung</b>	Radialkolbenpumpe - beliebig Zahnradpumpe - linksdrehend (Drehrichtung nur durch Förderstromkontrolle feststellbar, bei Ausbleiben des Förderstromes bei Drehstromausführung zwei der drei Hauptleiter tauschen)										
<b>Drehzahlbereich</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Radialkolbenpumpe H:</td> <td style="text-align: right;">100 ... 3500 min<sup>-1</sup></td> </tr> <tr> <td>Zahnradpumpe</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Z 1,1 ... Z 2,7:</td> <td style="text-align: right;">800 ... 4000 min<sup>-1</sup></td> </tr> <tr> <td>Z 3,5 ... Z 8,4:</td> <td style="text-align: right;">500 ... 3800 min<sup>-1</sup></td> </tr> <tr> <td>Z 8,8 ... Z 11,3</td> <td style="text-align: right;">500 ... 3500 min<sup>-1</sup></td> </tr> </table>	Radialkolbenpumpe H:	100 ... 3500 min <sup>-1</sup>	Zahnradpumpe		Z 1,1 ... Z 2,7:	800 ... 4000 min <sup>-1</sup>	Z 3,5 ... Z 8,4:	500 ... 3800 min <sup>-1</sup>	Z 8,8 ... Z 11,3	500 ... 3500 min <sup>-1</sup>
Radialkolbenpumpe H:	100 ... 3500 min <sup>-1</sup>										
Zahnradpumpe											
Z 1,1 ... Z 2,7:	800 ... 4000 min <sup>-1</sup>										
Z 3,5 ... Z 8,4:	500 ... 3800 min <sup>-1</sup>										
Z 8,8 ... Z 11,3	500 ... 3500 min <sup>-1</sup>										
<b>Leistungsanschluss</b>	nur über angeschraubte Anschlussblöcke, siehe Auswahltabelle in <a href="#">Kapitel 6.1, "Planungshinweise"</a> ( "Auswahl der Anschlussblöcke" ) Grundpumpe: Anschlussbohrbild siehe <a href="#">Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse"</a>										

<b>Silikagelfilter</b>	Filterfläche	26,6 cm <sup>2</sup>
	Menge	125 g
	Absorptionskapazität	150 ml
	Filtration	3 µm
	Temperaturbereich	-30°C ... +90°C
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">  <b>Hinweis</b>  Wartungshinweise in <a href="#">Kapitel 5.4, "Wartungshinweise"</a> beachten! </div>		
<b>Druckmittel</b>	Hydrauliköl: entsprechend DIN 51 524 Teil 1 bis 3; ISO VG 10 bis 68 nach DIN 51 519 Viskositätsbereich: min. ca. 4; max. ca. 800 mm <sup>2</sup> /s Optimaler Betrieb: ca. 10 ... 500 mm <sup>2</sup> /s Auch geeignet für biologisch abbaubare Druckmedien des Typs HEPG (Polyalkylenglykol) und HEES (synthetische Ester) bei Betriebstemperaturen bis ca. +70°C.	
<b>Reinheitsklasse</b>	<b>ISO 4406</b> <hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/> 21/18/15...19/17/13	
<b>Temperatur</b>	Umgebung: ca. -40 ... +80°C, Öl: -25 ... +80°C, auf Viskositätsbereich achten. Starttemperatur: bis -40°C zulässig (Startviskositäten beachten!), wenn die Beharrungstemperatur im anschließenden Betrieb um wenigstens 20K höher liegt. Biologisch abbaubare Druckmedien: Herstellerangaben beachten. Mit Rücksicht auf die Dichtungsverträglichkeit nicht über +70°C.	

**Masse**

(ohne Ölfüllung)

Typ	H (3 Zylinder)	H (6 Zylinder)	Z	HZ
KA 21, 23	10,9 kg	11,5 kg	12,7 kg	13,2 kg
KA 22, 24	13,2 kg	13,6 kg	15,0 kg	15,5 kg
KA 26, 28, 29	14,7 kg	15,1 kg	16,5 kg	17,0 kg

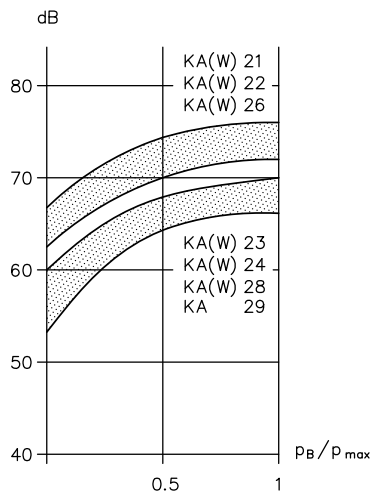
Masse der erforderlichen Anschlussblöcke und Ventilverbände siehe zugehörige Druckschriften, siehe [Kapitel 6.1, "Planungshinweise"](#) ("Auswahl der Anschlussblöcke") und ("Auswahl der Wegeventilverbände")

Tankgröße 01, 1	+ 0,7 kg
Tankgröße 02, 2	+ 2,2 kg
Tankgröße 11	+ 1,4 kg
Tankgröße 21	+ 2,9 kg
Tankgröße 22, 3	+ 4,4 kg
Fremdlüfter F, F1	+ 1,8 kg
seitlicher Fremdlüfter FSL, FSR, FSH	+ 0,54 kg (1x110 V, 1x230 V) + 0,22 kg (24 V DC)
seitlicher Fremdlüfter FSLR	+ 1,1 kg (1x110 V, 1x230 V) + 0,45 kg (24 V DC)

**Kennlinien**

**Laufgeräusche**

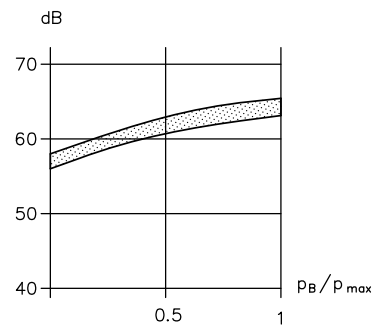
**Radialkolbenpumpe**



$p_B/p_{max}$  Druckverhältnis; dB Schalldruckpegel (A)

$\frac{p_B}{p_{max}}$  Druckverhältnis

**Zahnradpumpe**




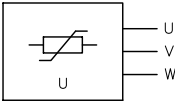
$p_B/p_{max}$  Druckverhältnis; dB Schalldruckpegel (A)

$\frac{p_B}{p_{max}}$  Druckverhältnis

## 3.2 Elektrisch

Daten gelten für Radialkolbenpumpen und Zahnradpumpen

Der Antriebsmotor bildet mit der Pumpe eine geschlossene, nicht trennbare Einheit, siehe Beschreibung [Kapitel 1, "Übersicht Kompakt-aggreat Typ KA2 und KAW2"](#).

<b>Anschluss</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Ausführung mit HARTING-Stecker, Gehäuse mit Buchseneinsatz HARTING HAN 1 CE oder vergleichbar, Kabelquerschnitt 1,5 mm<sup>2</sup></li> <li>• bei Ausführung mit integrierten Klemmkasten, Flachsteckerhülse 6,3 AMP</li> </ul> <p><b>selbst beizustellen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Klemmenkastenausführung: Kabelverschraubung M20x1,5</li> <li>• bei Option M., PM.. : Leitungsdose M12x1, 4-polig</li> <li>• bei Option KD, KS (stehende Ausführung): M12x1, 5-polig</li> </ul>							
<b>Schutzart</b>	IP 65 nach IEC 60529  <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">  <b>Hinweis</b>            Der Belüftungsfilter ist gegen Feuchtigkeitseintritt zu schützen         </div>							
<b>Schutzklasse</b>	VDE 0100 Schutzklasse 1							
<b>Isolation</b>	ausgelegt nach EN 60 664-1  <ul style="list-style-type: none"> <li>• für 4-Leiter-Wechselspannungsnetze L1-L2-L3-PE (Drehstromnetze) <b>mit</b> geerdetem Sternpunkt bis 500 V AC Nenn-Phasenspannung Leiter - Leiter</li> <li>• für 3-Leiter-Wechselspannungsnetze L1-L2-L3 (Drehstromnetze) <b>ohne</b> geerdetem Sternpunkt bis zu einer Nenn-Phasenspannung von 300 V AC Leiter - Leiter</li> <li>• für einphasiges und geerdetes 2-Leiter-Wechselstromnetz L-N (Wechselstromnetz oder Lichtnetz) bis zu einer Nennspannung von 300 V AC.</li> </ul>							
<b>Isolierstoffklasse</b>	F							
<b>Endstörglied</b>	Typ RC 3 R							
<b>Kennzeichen E, PE</b>	<table border="0"> <tr> <td>Betriebsspannung</td> <td>3x 575 V AC</td> </tr> <tr> <td>Frequenz</td> <td>10 ... 400 Hz</td> </tr> <tr> <td>max. Motorleistung</td> <td>4,0 kW</td> </tr> </table>	Betriebsspannung	3x 575 V AC	Frequenz	10 ... 400 Hz	max. Motorleistung	4,0 kW	
Betriebsspannung	3x 575 V AC							
Frequenz	10 ... 400 Hz							
max. Motorleistung	4,0 kW							

**Tabelle 5 Motordaten**
**Drehstrommotor**

Typ	Nennspannung und Netzfrequenz $U_N$ (V), f (Hz)	Nennleistung $P_N$ (kW)	Nennzahl $n_N$ (min <sup>-1</sup> )	Nennstrom $I_N$ (A)	Anlaufstrom- verhältnis $I_A / I_N$	Leistungsfaktor $\cos \varphi$	Hubarbeitswert ( $pV_g$ ) <sub>max</sub> (bar cm <sup>3</sup> )
KA 21	3x400 V 50 Hz / 3x460 V 60 Hz	0,55 / 0,66	2790 / 3350	1,25 / 1,3	4,8 / 5,4	0,84 / 0,88	165 / 165
	3x230 V 50 Hz	0,55	2790	2,2	4,8	0,84	165
	3x690 V 50 Hz Y	0,55	2790	0,73	4,8	0,84	165
KA 22	3x400 V 50 Hz / 3x460 V 60 Hz	1,1 / 1,32	2790 / 3400	2,7 / 2,6	5,4 / 7,1	0,83 / 0,80	520 / 520
	3x230 V 50 Hz	1,32	2790	4,7	5,4	0,83	520
	3x690 V 50 Hz Y	1,1	2790	1,55	6,3	0,83	490
	3x200 V 50 Hz / 3x220 V 60 Hz *	1,1 / 1,1	2820 / 3380	5,5 / 4,9	5,4 / 6,2	0,74 / 0,88	490 / 350
KA 23	3x400 V 50 Hz / 3x460 V 60 Hz	0,37 / 0,44	1360 / 1650	1,0 / 1,0	4,3 / 4,4	0,80 / 0,81	220 / 220
	3x230 V 50 Hz	0,37	1360	1,75	4,3	0,80	220
	3x690 V 50 Hz Y S3	0,75	1330	1,3	3,0	0,75	385
	3x575 V 60 Hz Y S3	0,75	1670	1,4	3,8	0,75	360
	3x200 V 50 Hz / 3x220 V 60 Hz *	0,37 / 0,37	1410 / 1690	2,3 / 2,0	4,8 / 4,8	0,67 / 0,67	290 / 210
KA 24	3x400 V 50 Hz / 3x460 V 60 Hz	0,75 / 0,9	1360 / 1650	2,2 / 2,1	4,3 / 5,4	0,74 / 0,74	590
	3x230 V 50 Hz	0,75	1360	3,8	4,3	0,74	590
	3x500 V 50 Hz / 3x575 V 60 Hz	0,75 / 0,9	1400 / 1700	1,8 / 1,6	4,3 / 4,8	0,71 / 0,68	590 / 590
	3x200 V 50 Hz / 3x220 V 60 Hz *	0,75 / 0,75	1390 / 1680	4,5 / 3,9	4,8 / 4,8	0,67 / 0,67	610 / 460
KA 26	3x400 V 50 Hz / 3x460 V 60 Hz	1,4 / 1,68	2810 / 3340	3,3 / 3,0	5,1 / 5,0	0,82 / 0,90	585
	3x230 V 50 Hz	1,4	2810	5,7	5,1	0,82	585
	3x500 V 50 Hz / 3x575 V 60 Hz	1,4 / 1,4	2820 / 3450	2,35 / 2,0	6,0 / 7,1	0,85 / 0,86	590 / 590
	3x380 V 60 Hz Y	1,4	3450	3,05	7,1	0,86	630
	3x200 V 50 Hz / 3x220 V 60 Hz *	1,4 / 1,4	2840 / 3450	6,4 / 5,3	6,2 / 7,1	0,79 / 0,86	630 / 630
KA 28	3x400 V 50 Hz / 3x460 V 60 Hz	1,2 / 1,45	1380 / 1680	3,4 / 3,2	4,8 / 5,0	0,76 / 0,78	870 / 870
	3x230 V 50 Hz	1,2	1380	5,9	4,8	0,76	870
	3x200 V 50 Hz / 3x220 V 60 Hz *	1,1 / 1,1	1390 / 1690	6,3 / 5,5	5,1 / 5,1	0,67 / 0,76	785 / 665
KA 29	3x400 V 50 Hz	1,6 / 1,92	1390 / 1690	6,7 / 6,2	3,8 / 3,8	0,54 / 0,54	1250 / 1250
	3x230 V 50 Hz	1,6	1390	11,6	3,8	0,54	1250
	3x200 V 50 Hz / 3x220 V 60 Hz *	1,6 / 1,92	1400 / 1680	12,5 / 10,8	3,9 / 3,9	0,55 / 0,55	1225 / 1060

\* Motoren für Netze 200 V 50 Hz bzw. 220 V 60 Hz (Japan)



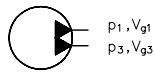
**zu Tabelle 5 Motordaten**
**Wechselstrommotor**

Typ	Nennspannung und Netzfrequenz $U_N$ (V), f (Hz)	Nennleistung $P_N$ (kW)	Nennzahl $n_N$ ( $\text{min}^{-1}$ )	Nennstrom $I_N$ (A)	Anlaufstromverhältnis $I_A / I_N$	Leistungsfaktor $\cos \varphi$	empfohlener Betriebskondensator $C_B$ ( $\mu\text{F}$ )	Hubarbeitswert $(pV_g)_{\text{max}}$ (bar $\text{cm}^3$ )
<b>KAW 21</b>	1x230 V 50 Hz $\perp$	0,37	2770	2,5	3,7	0,97	16	100
	1x110 V 60 Hz $\perp$	0,37	3340	5,5	3,0	0,96	50	70
<b>KAW 22</b>	1x230 V 50 Hz $\perp$	0,75	2810	4,75	4,4	0,94	25	315
	1x110 V 60 Hz $\perp$	0,75	3400	12,0	3,5	0,90	120	225
	1x220 V 60 Hz $\perp$	0,75	3400	6,0	3,5	0,90	30	230
	1x115 V 50 Hz $\perp$	0,75	2810	9,5	4,4	0,94	100	225
<b>KAW 23</b>	1x230 V 50 Hz $\perp$	0,25	1380	1,9	3,0	0,91	12	145
	1x110 V 60 Hz $\perp$	0,25	1650	4,4	3,2	0,96	50	100
<b>KAW 24</b>	1x230 V 50 Hz $\perp$	0,5	1390	4,1	2,9	0,95	16	350
	1x110 V 60 Hz $\perp$	0,5	1680	9,0	3,3	0,98	50	210
	1x220 V 60 Hz $\perp$	0,5	1680	3,9	2,9	0,98	25	275
<b>KAW 26</b>	1x230 V 50 Hz $\perp$	1,1	2770	7,2	4,8	0,98	25	275
	1x110 V 60 Hz $\perp$	1,1	3340	15,0	4,0	0,99	80	235
	1x220 V 60 Hz $\perp$	1,1	3340	7,2	4,0	0,99	20	275
	1x115 V 50 Hz $\perp$	1,1	2750	15,0	4,0	0,96	100	260
<b>KAW 28</b>	1x230 V 50 Hz $\perp$	0,7	1370	5,1	3,0	0,94	20	400
	1x110 V 60 Hz $\perp$	0,7	1650	10,5	3,0	0,98	80	315

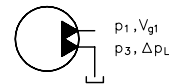
**i Hinweis**

- Die Stromaufnahme des Motors ist belastungsabhängig. Die Nennwerte gelten nur für einen Betriebspunkt. In den Betriebsarten S2 und S3 kann der Motor bis zum etwa 1,8-fachen der Nennleistung ausgenutzt werden. Die hierbei erhöhte Wärmeentwicklung wird in den Leerlaufphasen bzw. Stillstandszeiten weggekühlt.
- Mit den mittleren und maximalen Hubarbeitswerten  $(pV_g)_m$  und  $(pV_g)_{max}$  kann der jeweilige Strom und der Pumpenförderstrom abgeschätzt werden.
- Bei Zweikreisumpfen ist für die Stromaufnahme der jeweilige Belastungsfall maßgeblich. Es ist die Hubarbeit der einzelnen Kreise zu bestimmen und zu addieren.

Alle Anschlüsse druckbelastet:



Ein Anschluss druckbelastet, der andere fördert im Umlauf:



Zweikreisumpfen  $(pV_g)_{\text{rechner.}} = p_1 V_{g1} + p_3 V_{g3}$

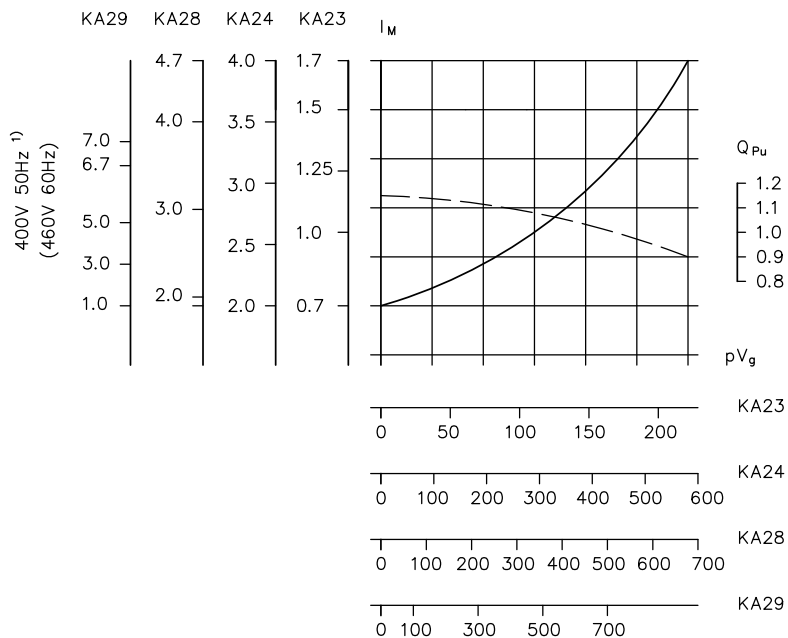
Zweikreisumpfen  $(pV_g)_{\text{rechner.}} = p_1 V_{g1} + \Delta p_L V_{g3}$

- Zu Ausführungen mit Wechselstrommotoren  
Die tatsächliche Stromaufnahme ist auch abhängig von der Größe des Betriebskondensators  
Der Betriebskondensator ist nicht im Lieferumfang enthalten. Zur Auslegung siehe [Kapitel 6.1, "Planungshinweise"](#) ("Auswahl des Betriebskondensators bei Typ KAW")
- Zur Spezifikation der Betriebskondensators
  - 1x230 V 50 Hz - ...  $\mu\text{F}$  / 400 V DB
  - 1x220 V 60 Hz - ...  $\mu\text{F}$  / 400 V DB
  - 1x115 V 50 Hz - ...  $\mu\text{F}$  / 230 V DB
  - 1x110 V 60 Hz - ...  $\mu\text{F}$  / 230 V DB
- Spannungstoleranzen:  $\pm 10\%$  (IEC 38), bei 3x460/265 V 60 Hz  $\pm 5\%$   
Ein Betrieb mit Unterspannung ist möglich, Hinweise zu Leistungseinschränkungen in [Kapitel 6.1, "Planungshinweise"](#) ("Auswahl eines Kompakt-Pumpenaggregats") beachten!
- Bei Pumpenausführung **Z**, **HH** bzw. **HZ** ist der max. Hubarbeitswert  $(pV_g)_{max}$  um 10% zu verringern.

## Stromaufnahme

### KA 23, KA 24, KA 28, KA 29

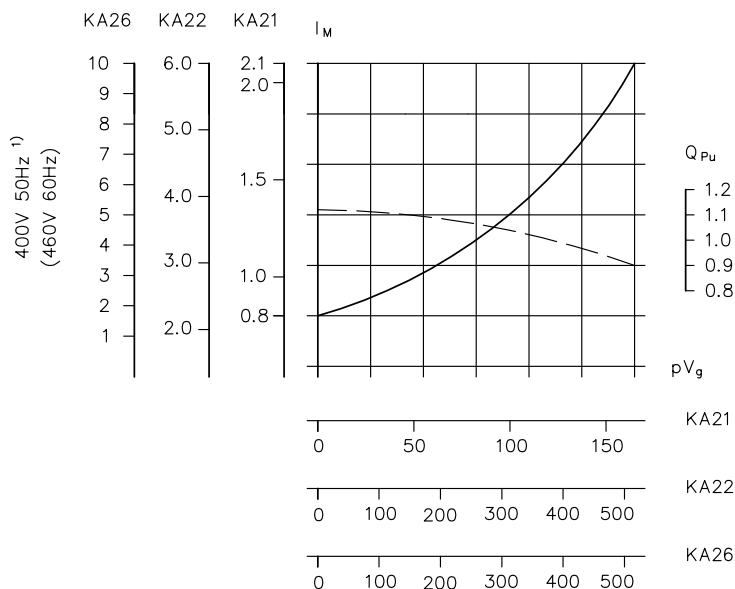
Betriebsspannung 3x400/230 V 50 Hz  $\Upsilon\Delta$   
3x460/265 V 60 Hz  $\Upsilon\Delta$



$pV_g$  Hubarbeitswert (bar  $cm^3$ );  $I_M$  Motorstrom (A);  $Q_{Pu}$  Förderstromverlauf (Tendenz) 1,0

### KA 21, KA 22, KA 26

Betriebsspannung 3x400/230 V 50 Hz  $\Upsilon\Delta$   
3x460/265 V 60 Hz  $\Upsilon\Delta$

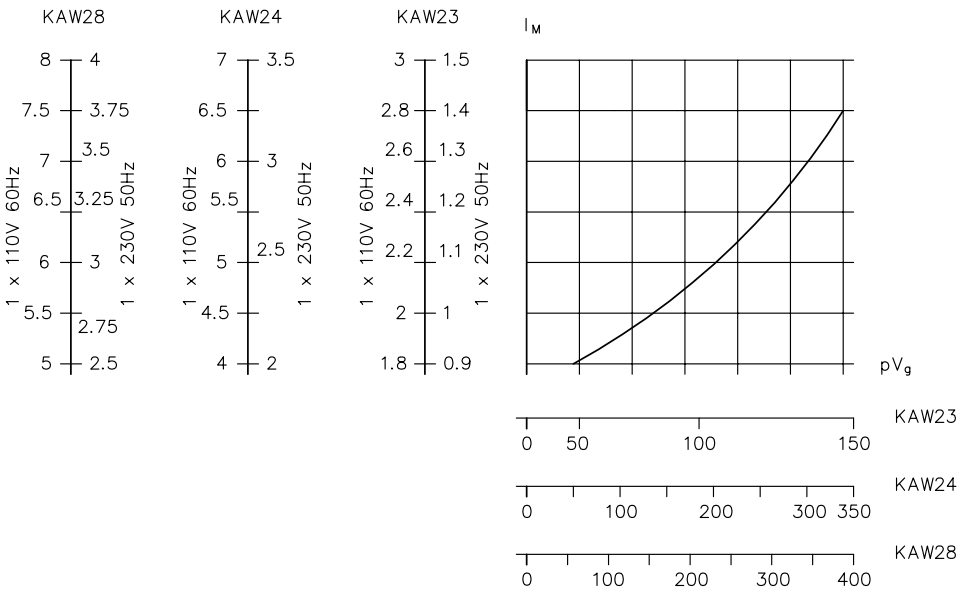


$pV_g$  Hubarbeitswert (bar  $cm^3$ );  $I_M$  Motorstrom (A);  $Q_{Pu}$  Förderstromverlauf (Tendenz) 1,0

1) Werte bei 230 V  $\Delta$  sind die Werte mit  $\sqrt{3}$  zu multiplizieren

**KAW 23, KAW 24, KAW 28**

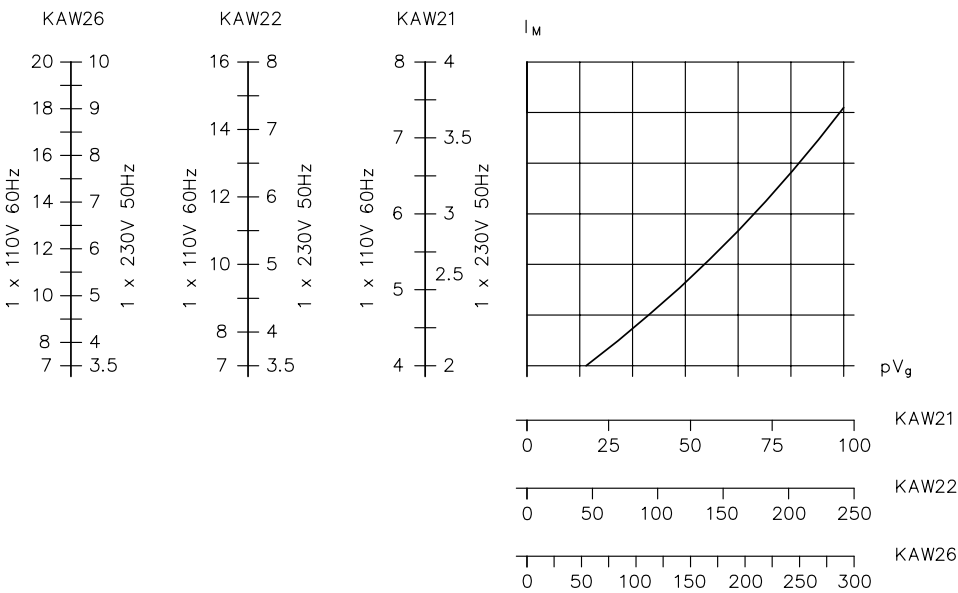
Betriebsspannung 1x230 V 50 Hz  
1x110 V 60 Hz



$pV_g$  Hubarbeitswert (bar cm<sup>3</sup>);  $I_M$  Motorstrom (A);

**KAW 21, KAW 22, KAW 26**

Betriebsspannung 1x230 V 50 Hz  
1x110 V 60 Hz



$pV_g$  Hubarbeitswert (bar cm<sup>3</sup>);  $I_M$  Motorstrom (A);

### Temperaturschalter

Kennzeichen **T, T50, T60, TT50, TT60**

#### Technische Daten:

Bimetallschalter

ausgeführt als Wicklungsschutzkontakt (Typ KAW)

ausgeführt als getrennt angeordneter Temperaturschalter (Typ KA)



Signalangabe 80°C ± 5K (Kennzeichen T)  
60°C ± 5K (Kennzeichen T60)  
50°C ± 5K (Kennzeichen T50)

max. Spannung 600 V

Nennstrom (cos φ ~ 0,95 / 0,6) 2,5 A / 1,6 A

max. Strom bei 24 V (cos φ = 1) 1,5 A

Elektrischer Anschluss am Klemmenkasten / HARTING-Stecker

### Schwimmerschalter

Kennzeichen **D, S** (liegend)

#### Technische Daten:

max. Schaltleistung DC/AC 30 VA

**D**

**S**

max. Strom DC/AC 0,5 A (cos φ = 1)

(Öffner)

(Schließer)

max. Spannung 230 V AC/DC



elektrischer Anschluss am Klemmenkasten / HARTING-Stecker

Kennzeichen **KD, KS** (stehend)

Schaltleistung DC/AC 10 W

max. Strom DC/AC 1 A

max. Spannung 150 V 50/60 Hz  
200 V DC

Elektrischer Anschluss Leitungsdose Industriestandard Kontaktabstand 9,4 mm  
M12x1, 5-polig (Kennzeichen M, M1, M2, PM, PM1, PM2)

Bei induktiver Last ist eine Schutzbeschaltung vorzunehmen!

### Lüfter

Kennzeichen **F, F1**

#### Motordaten

U <sub>N</sub>	P <sub>N</sub> (W)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Schutzart
1x230 V 50/60 Hz ⊥	45	2800/3250	IP 44
1x110 V 60 Hz ⊥	38	3250	IP 44
24 V DC	12	3050	IP 20

Temperaturbereich -30°C ... +50°C

Elektrischer Anschluss Gerätestecker nach DIN EN 175 301-803 A

Kennzeichen **FSL, FSR, FSH, FSLR**

#### Motordaten

U <sub>N</sub>	P <sub>N</sub> (W)	Drehzahl (min <sup>-1</sup> )	Schutzart
1x230 V 50/60 Hz ⊥	19	2650/3100	IP 68
1x110 V 50/60 Hz ⊥	19	2650/3100	IP 68
24 V DC	5	2800	IP 68

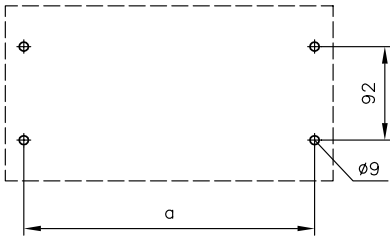
Elektrischer Anschluss Tyco TE 776428-1 (24 V DC)  
Tyco TE 776428-2 (1x .. V ⊥)

## 4 Abmessungen

Alle Maße in mm, Änderungen vorbehalten.

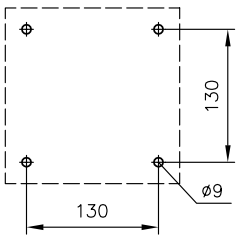
### 4.1 Befestigungslochbild

liegende Ausführung Kennzeichen **L**

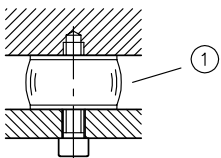


Tankgröße	a
--	284
01, 1	336
11	388
02, 2	484
22, 3	684

stehende Ausführung Kennzeichen **S**



empfohlene Befestigung

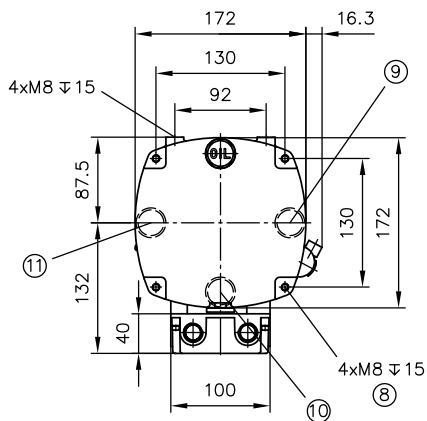
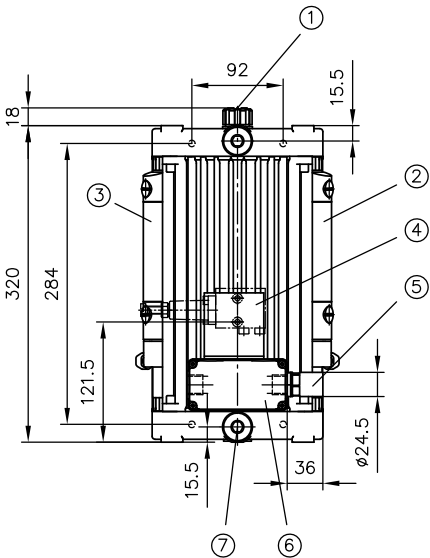


1 Dämpfungselement  $\varnothing 40 \times 30 / M8$  (65 Shore)

## 4.2 Grundpumpe

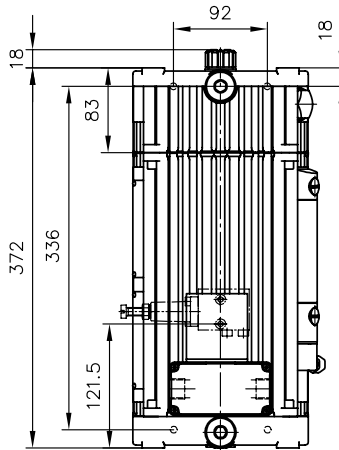
### Stehende Ausführung

Tankgröße (ohne Kennzeichen)



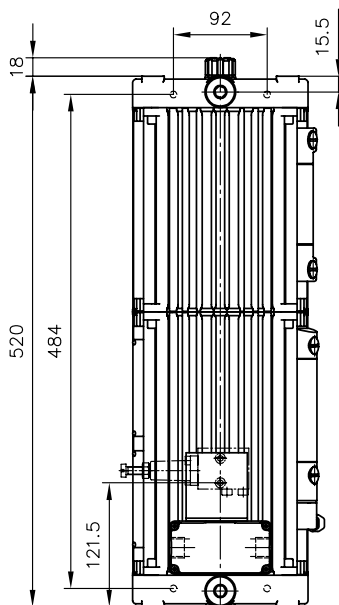
- 1 Öleinfüllung G 1/2  
Belüftungsfilter (40 µm)
- 2 Niveaustandsanzeige K, KS, KD
- 3 Niveaustandsanzeige K1, K1S, K1D
- 4 Anschlusssockel mit Anschlussblock; Beispiel: A 1 / ...
- 5 Entstörglied Kennzeichen E
- 6 Klemmenkasten Kennzeichen P
- 7 Ölablaß G 1/2
- 8 4x an beiden Enden Befestigungsbohrungen
- 9 Einbaulage Kennzeichen S14
- 10 Einbaulage Kennzeichen S25
- 11 Einbaulage Kennzeichen S36

Tankgröße Kennzeichen 1



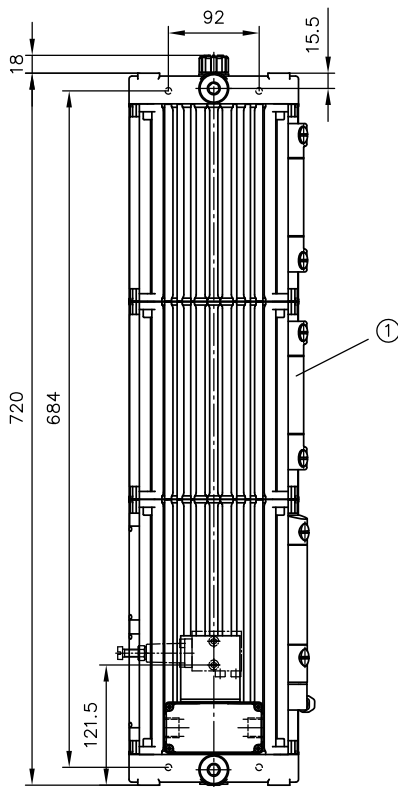
Bei Tankgröße 1, 2, 11, 21, 3 und Zusatz Niveaustandsanzeige Kennzeichen K, KS, KD ist in dem Verlängerungsstück eine zusätzliche Anzeige integriert.

Tankgröße Kennzeichen 2



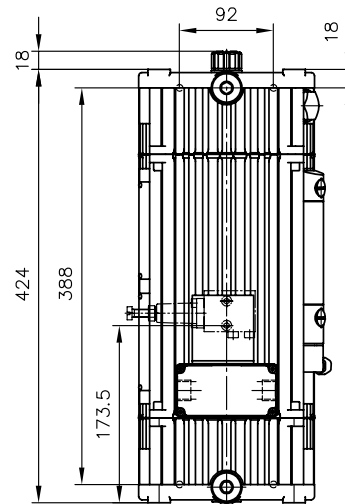


Tankgröße Kennzeichen 3

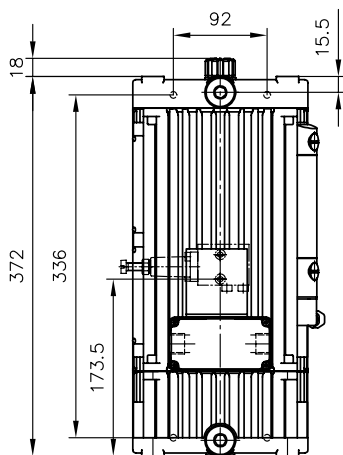


1 bei Kennzeichen KK

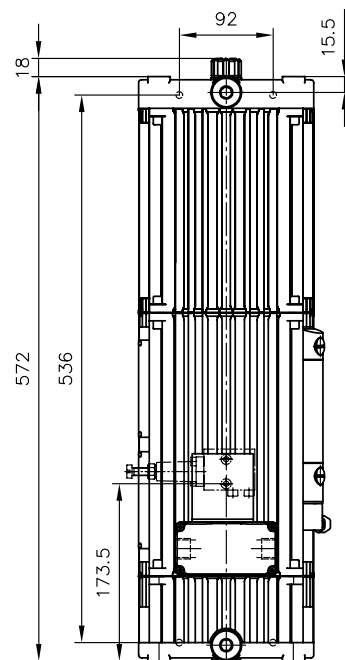
Tankgröße Kennzeichen 11



Tankgröße Kennzeichen 01



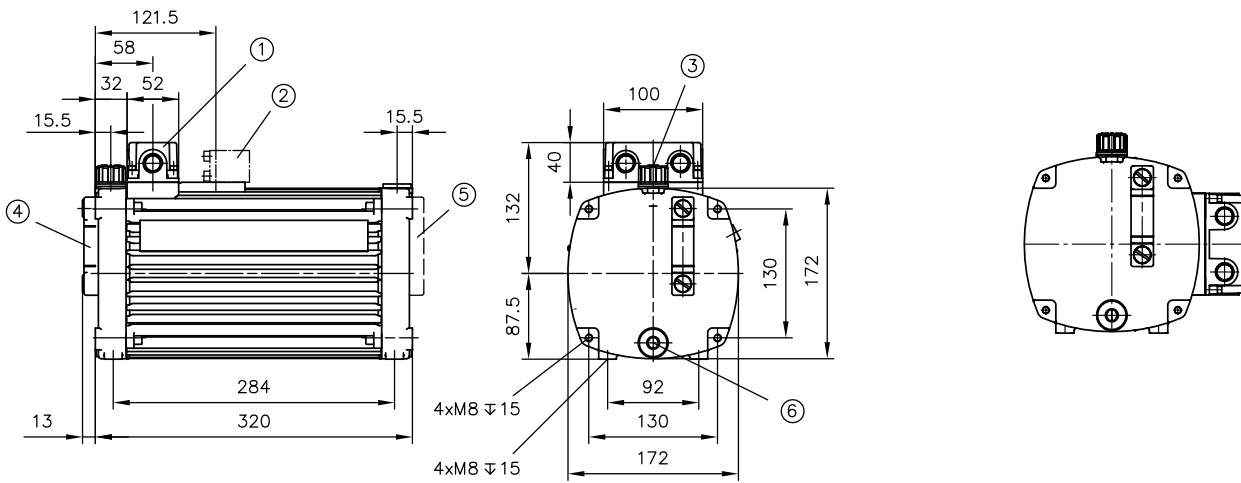
Tankgröße Kennzeichen 21



**Liegende Ausführung**

Tankgröße (ohne Kennzeichen)

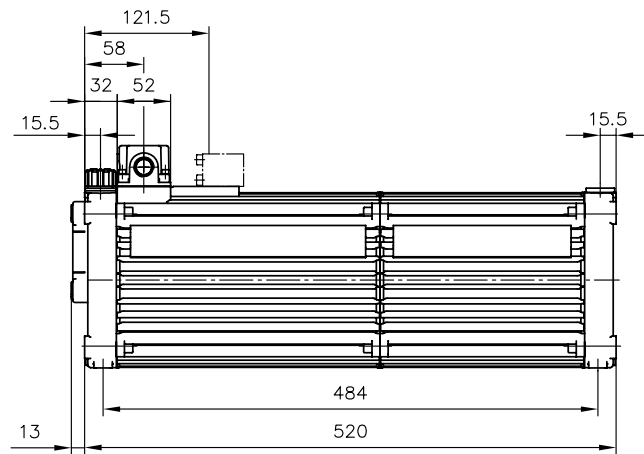
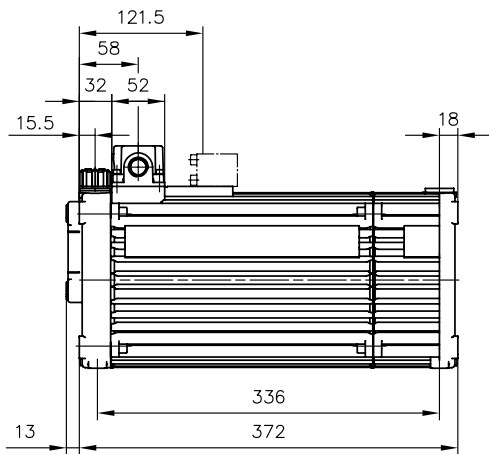
Einbaulage Kennzeichen **L1 (L14)**



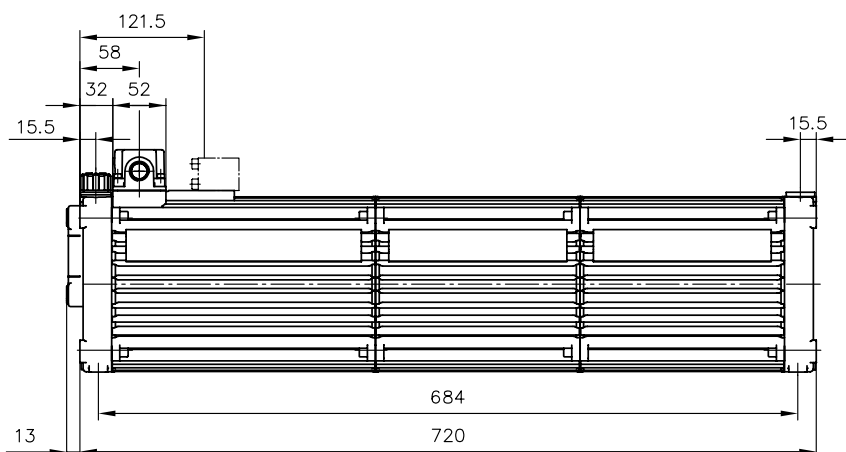
- 1 Klemmenkasten
- 2 Beispiel Anschlussblock A1/...
- 3 Öleinfüllung G 1/2  
Belüftungsfilter (40 µm)
- 4 Niveaustandsanzeige K (Kennzeichen Einbaulage L, L1)
- 5 Niveaustandsanzeige K (Kennzeichen Einbaulage L4, L14)
- 6 Ölablaß G 1/2

Tankgröße Kennzeichen **1**

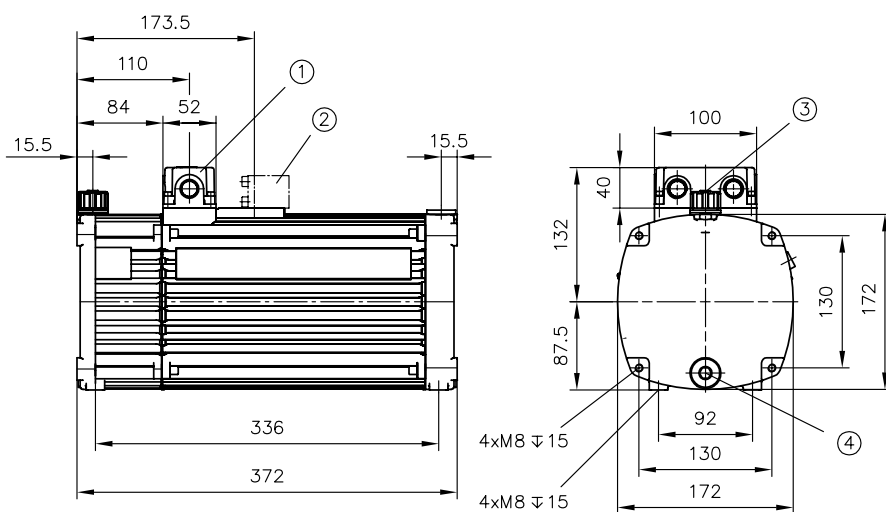
Tankgröße Kennzeichen **2**



Tankgröße Kennzeichen 3



Tankgröße Kennzeichen 01

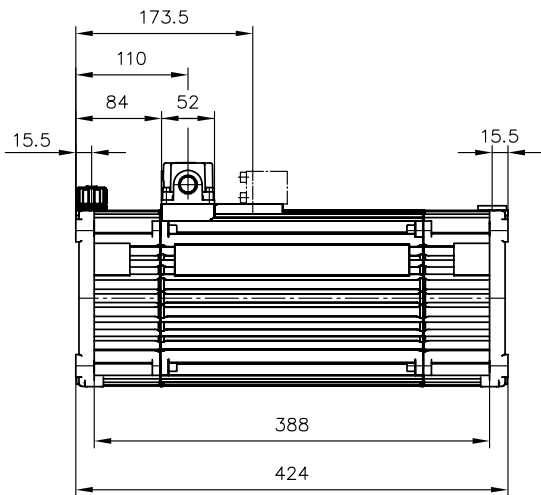


- 1 Klemmenkasten
- 2 Beispiel Anschlussblock A1/...
- 3 Öleinfüllung G 1/2  
Belüftungsfilter (40 µm)
- 4 Ölablaß G 1/2

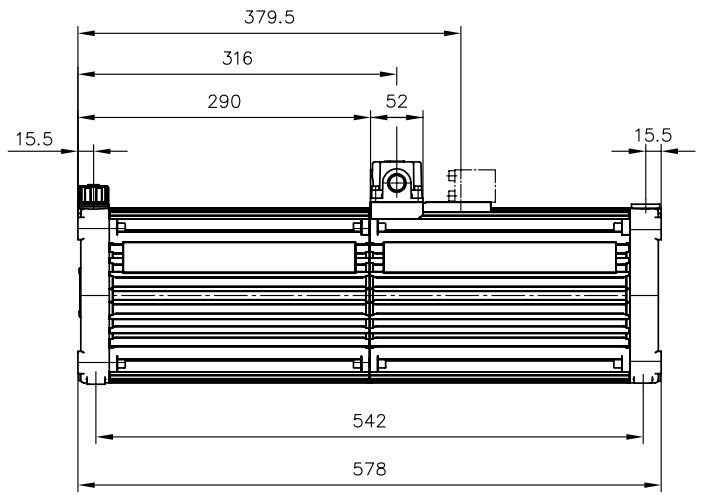
**i Hinweis**

Falls eine liegende Ausführung stehend eingesetzt wird darauf achten, dass sich die Entlüftung oben und die innen eingebaute Pumpe unten befindet.

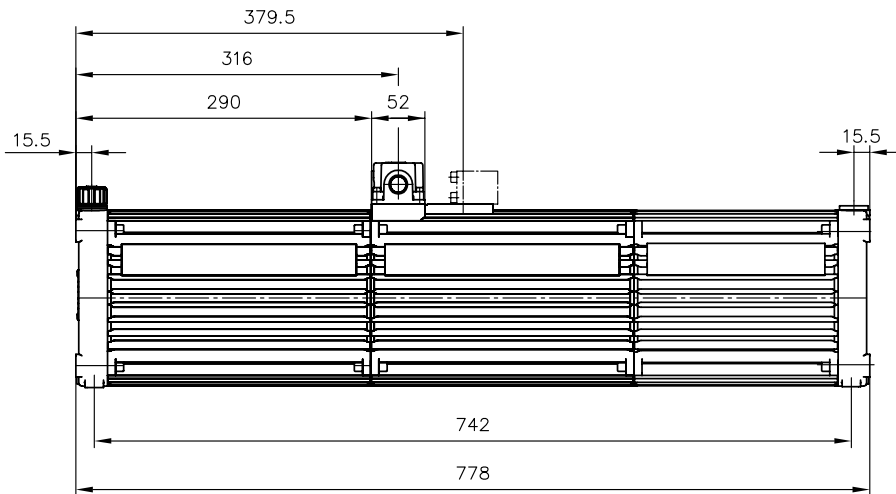
Tankgröße Kennzeichen **11**



Tankgröße Kennzeichen **02**



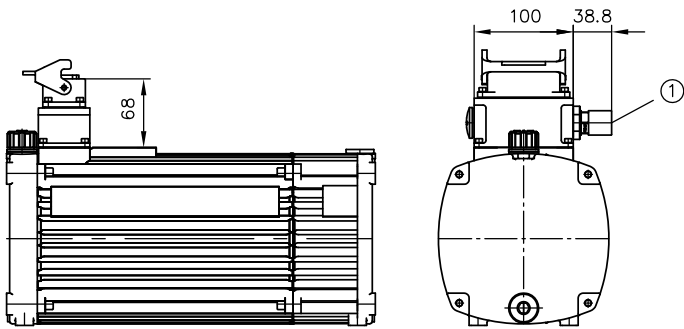
Tankgröße Kennzeichen **22**



**Zusatzoption**

**Klemmenkasten**

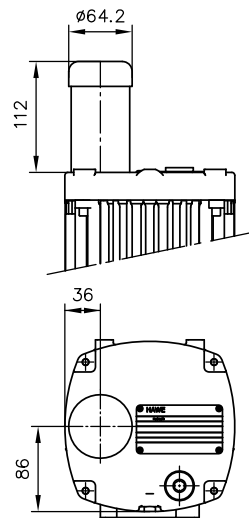
Kennzeichen **P**



1 Entstörglied Kennzeichen PE

**Silikagelfilter**

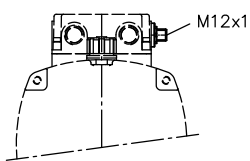
Kennzeichen **G**



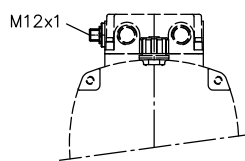
**Klemmenkasten**

M12-Anschlüsse für Temperatur und/oder Schwimmerschalter

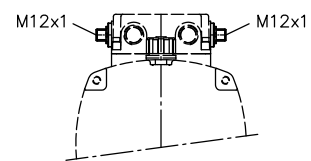
Kennzeichen **M, PM**



Kennzeichen **M1, PM1**

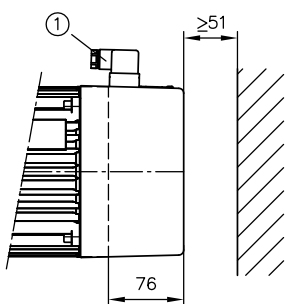


Kennzeichen **M2, PM2**



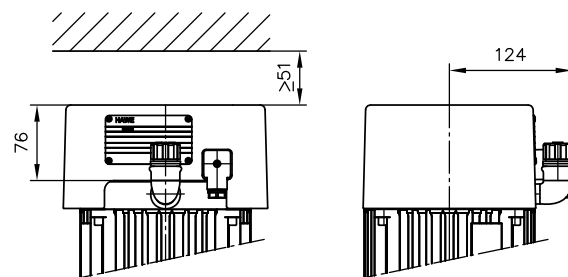
**Lüfter**

Kennzeichen **F, F1**  
liegende Ausführung



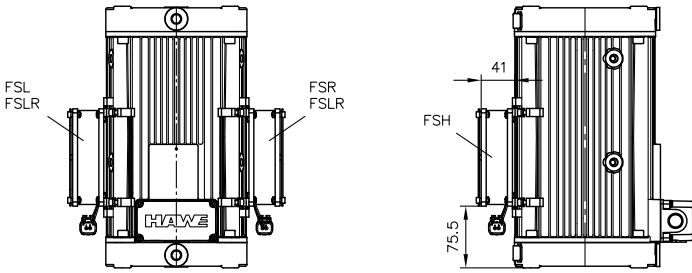
1 elektrischer Anschluss Lüfter

stehende Ausführung



**Lüfter**

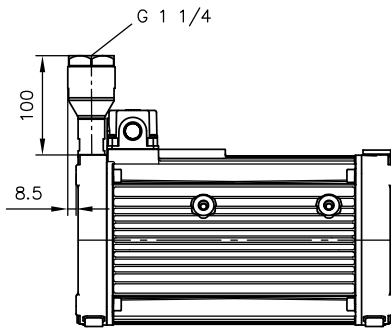
Kennzeichen **FSL, FSR, FSLR, FSH**



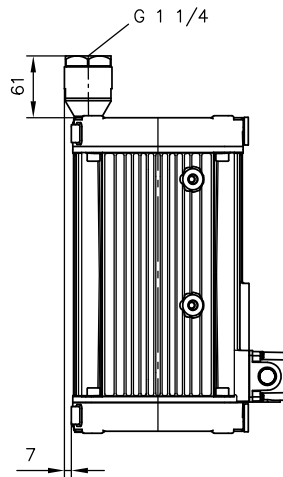
**Einfüllreduzierung**

Kennzeichen **B**

liegende Ausführung

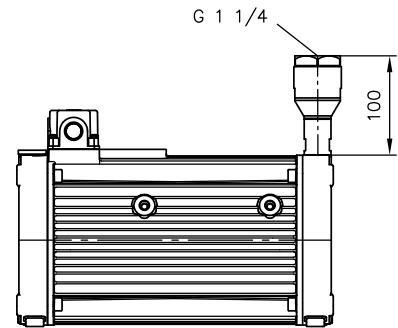


stehende Ausführung



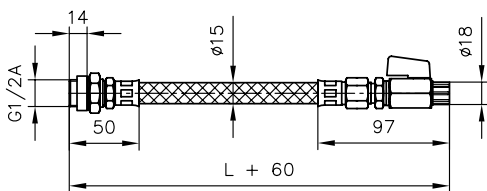
Kennzeichen **B1**

liegende Ausführung

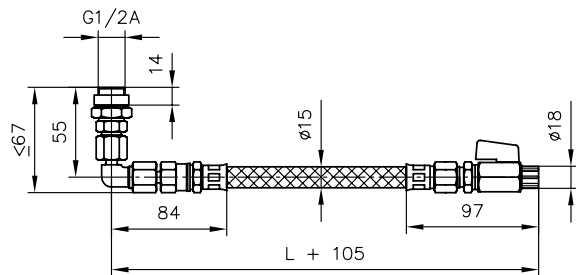


**Ölablaßschlauch**

Kennzeichen **G 1/2 x 300**  
**G 1/2 x 500**



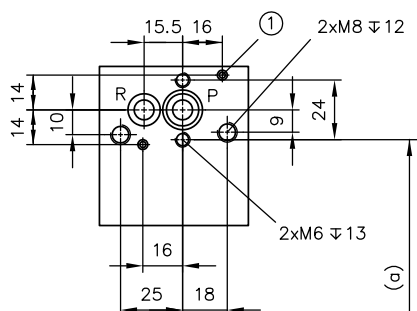
Kennzeichen **G 1/2 W x 300**  
**G 1/2 W x 500**



## 4.3 Elektrische und hydraulische Anschlüsse

### Hydraulisch

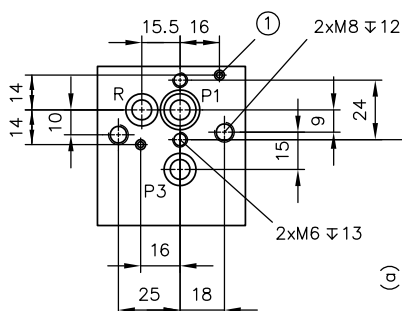
#### Einkreispumpe



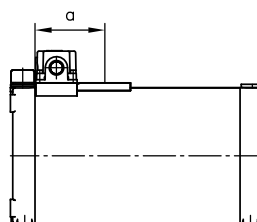
1 Zentrierstift  $\varnothing 4$  mm

a = 121,5

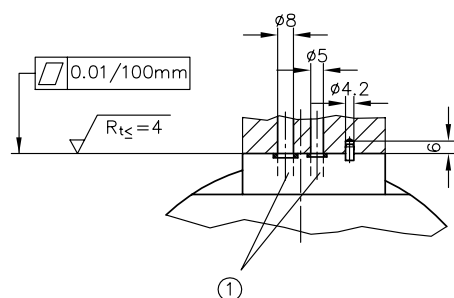
#### Zweikreispumpe mit gemeinsamen Anschlusssockel



1 Zentrierstift  $\varnothing 4$  mm



#### Bohrung für selbstgefertigten Anschlussblock

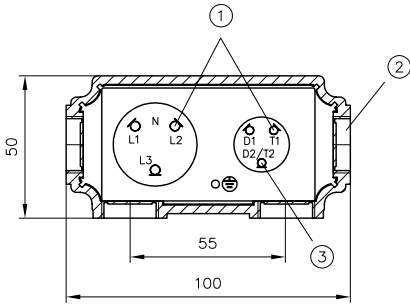


- 1 Abdichtung der Anschlüsse:  
P, P1, P3 = 8x2 NBR 90 Sh  
R = 10,5x1,4x1,9 NBR (Kantseal)

**Elektrisch**

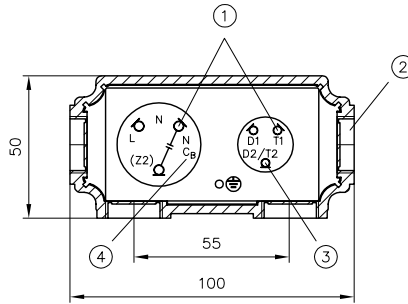
**Klemmenkasten**

Drehstrommotor



- 1 Flachstecker
- 2 4x Kabelverschraubung M20x1,5
- 3 bei stehender Ausführung (nur D2/T2-T1)

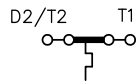
Wechselstrommotor



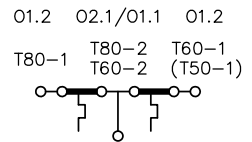
- 1 Flachstecker
- 2 4x Kabelverschraubung M20x1,5
- 3 bei stehender Ausführung (nur D2/T2-T1)
- 4 C<sub>B</sub> - Betriebskondensator gehört nicht zum Lieferumfang

**Temperaturschalter**

Kennzeichen **T**  
(Klemmenkasten)

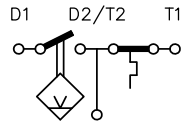


Kennzeichen **TT50, TT60**

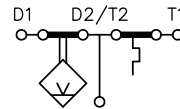


**Schwimmerschalter**

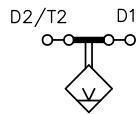
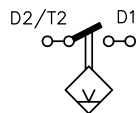
Kennzeichen **ST**  
(Klemmenkasten)



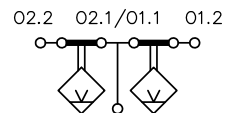
Kennzeichen **DT**  
(Klemmenkasten)



Kennzeichen **S, D**



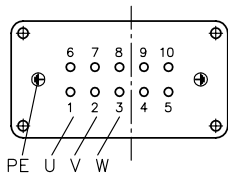
Kennzeichen **DD**



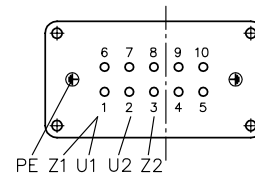


**Kennzeichen P**  
Harting-Stecker HAN 10 E

Drehstrommotor

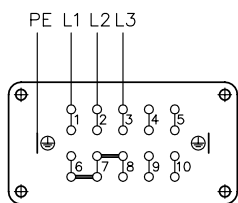


Wechselstrommotor

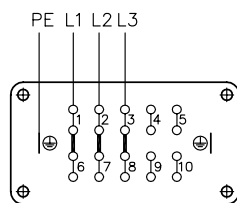


kundenseitiger Anschluss (Gerätestecker)

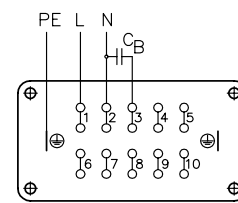
Drehstrommotor  $\Upsilon$



Drehstrommotor  $\Delta$



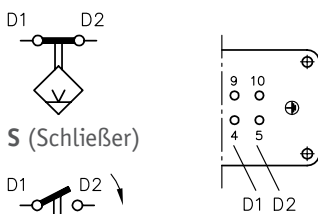
Wechselstrommotor



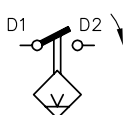
$C_B$  - Betriebskondensator gehört nicht zum Lieferumfang

**Kennzeichen D, S**

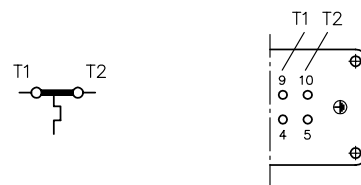
**D** (Öffner)



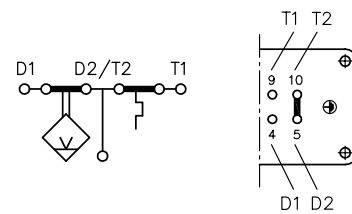
**S** (Schließer)



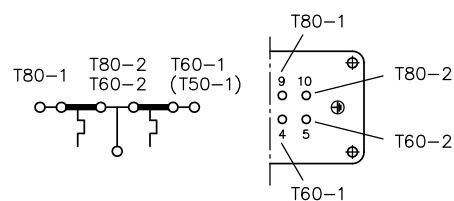
**Kennzeichen T**



**Kennzeichen DT, ST**



**Kennzeichen TT50, TT60**



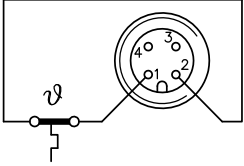
Kennzeichen **M, M1, PM, PM1**

Harting-Stecker HAN 10 E (siehe Seite 41)

Zusätzlicher Anschluss M12x1, 4-polig

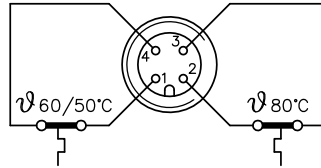
Kennzeichen **T**

Ein Temperaturschalter:

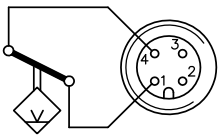


Kennzeichen **TT50, TT60**

Zwei Temperaturschalter:

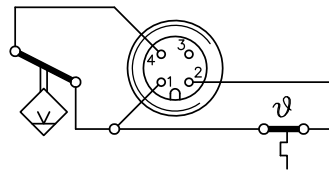


Kennzeichen **D, S**



Kennzeichen **DT, ST**

Ein Temperaturschalter und ein Schwimmerschalter (liegende Ausführung):



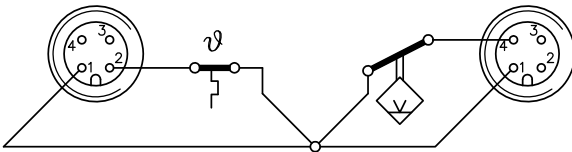
Kennzeichen **M2, PM2**

Harting-Stecker HAN 10 E (siehe Seite 41)

Zusätzlich 2x Anschluss M12x1, 4-polig

Kennzeichen **DT, ST**

Ein Temperaturschalter und ein Schwimmerschalter (liegende Ausführung):

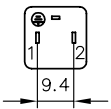


### Schwimmerschalter (stehende Ausführung)

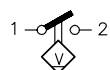
Kennzeichen **KS, KD**

Leitungsdose

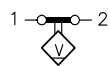
Industriestandard



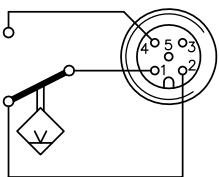
**KS** (Schließer)



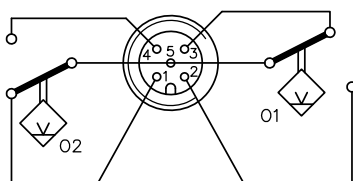
**KD** (Öffner)



M12x1, 5-polig (bei Kennzeichen **PM**)



Kennzeichen **KDD**



**Lüfter**

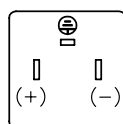
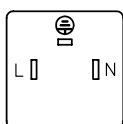
Kennzeichen **F, F1**

1x230 V 50/60 Hz ⊥  
1x110 V 60 Hz ⊥

Leitungsdose  
DIN EN 175 301-803 A

24V DC

Leitungsdose  
DIN EN 175 301-803 A



**seitlicher Lüfter**

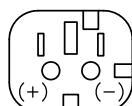
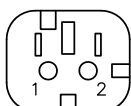
Kennzeichen **FS ...**

1x230 V 50/60 Hz ⊥  
1x115 V 50 Hz ⊥  
1x110 V 60 Hz ⊥

Leitungsdose Tyco  
TE 776427-1

24V DC

Leitungsdose Tyco  
TE 776427-2



### 5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Hydraulikkomponente ist ausschließlich für hydraulische Anwendungen bestimmt (Fluidtechnik).

Diese Hydraulikkomponenten erfüllen hohe sicherheitstechnische Normen und Vorschriften für die Fluidtechnik und Elektrotechnik.

Der Anwender muss die Sicherheitsvorkehrungen sowie die Warnhinweise in dieser Dokumentation beachten.

#### **Unbedingte Voraussetzungen, damit das Produkt einwandfrei und gefahrlos funktioniert:**

- Alle Informationen dieser Dokumentation beachten. Das gilt insbesondere für alle Sicherheitsvorkehrungen und Warnhinweise.
- Das Produkt nur durch qualifiziertes Fachpersonal montieren und in Betrieb nehmen lassen.
- Das Produkt nur innerhalb der angegebenen technischen Parameter betreiben. Die technischen Parameter werden in dieser Dokumentation ausführlich dargestellt.
- Zusätzlich immer die Betriebsanleitung der spezifischen Gesamtanlage beachten.

Wenn das Produkt nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann:

1. Produkt außer Betrieb setzen und entsprechend kennzeichnen
- ✓ Es ist dann nicht erlaubt, das Produkt weiter zu verwenden oder zu betreiben

### 5.2 Montagehinweise

Das nur mit marktüblichen und konformen Verbindungselementen (Verschraubungen, Schläuche, Rohre...) in die Gesamtanlage einbauen.

Das Hydraulikaggregat muss (insbesondere bei Aggregaten mit Druckspeichern) vor der Demontage vorschriftsmäßig außer Betrieb genommen werden.



#### **Gefahr**

##### **Plötzliche Bewegung der hydraulischen Antriebe bei falscher Demontage.**

Schwere Verletzungen oder Tod.

- Hydrauliksystem drucklos machen.
- Wartungsvorbereitende Sicherheitsmaßnahmen durchführen.



#### **Hinweis**

Das Pumpenaggregat darf nur von einem qualifizierten Fachmann montiert und angeschlossen werden, der die allgemein gültigen Regeln der Technik und die jeweils gültigen Vorschriften und Normen kennt und beachtet.

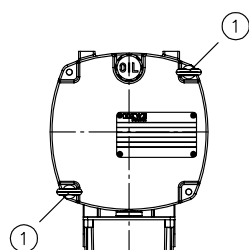
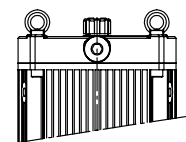
Der elektrische Anschluss ist von einer entsprechend eingewiesene Fachkraft vorzunehmen.

Es sind folgende Richtlinien und Normen zu beachten:

- ISO 4413 Fluidtechnik-Ausführungsrichtlinien Hydraulik
- [D 5488/1](#) Ölempfehlung
- [B 5488](#) Allgemeine Betriebsanleitung

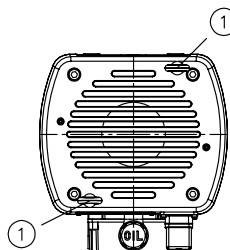
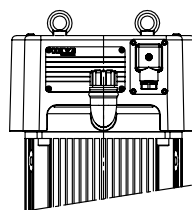
## 5.2.1 Transporthinweise

### Stehende Ausführung



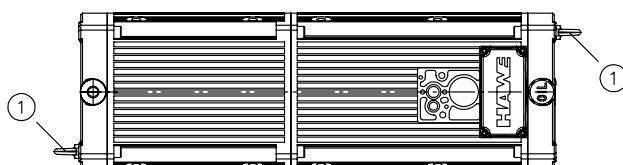
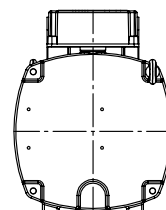
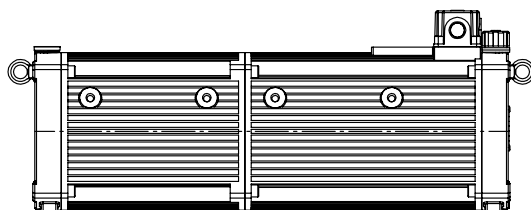
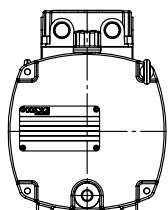
1 Einschraubpunkte für Ringschraube

### Pumpe mit Fremdlüfter



1 Einschraubpunkte für Ringschraube

### Liegende Ausführung



1 Einschraubpunkte für Ringschraube

Die Ringschrauben sind im Lieferumfang des KA-Aggregatens enthalten.

Materialnummer 6016 1203-00

Ringschraube ISO 3266 M8x13

## 5.2.2 Identifizierung

siehe Typenschild bzw. Auswahltabelle

### 5.2.3 Aufstellen und befestigen

- Aufstellung



**Gefahr**

**Verletzungsgefahr durch heißes Kompaktaggregat und heiße Magnete der Wegeventile während des Betriebs.**  
Verbrennungen.

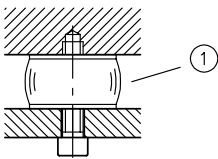
- Kompaktaggregat und Magnete der Wegeventile während des Betriebs nicht berühren.
- Kompaktaggregat und Magnete der Wegeventile vor allen Arbeiten abkühlen lassen.
- Schutzhandschuhe tragen.



**Hinweis**

Wenn sich im Betrieb Oberflächentemperaturen >60°C ergeben, sind trennende Schutzeinrichtungen vorzusehen. Es ist dafür zu sorgen, dass frische Luft angesaugt werden kann, und die warme Luft entweichen kann. Änderungen jeglicher Art (mechanische, Schweißarbeiten oder Lötarbeiten) dürfen nicht vorgenommen werden.

- Einbaulage entsprechend Ausführung, siehe [Kapitel 2.1, "Motor und Behälter"](#), Tabelle 1c
- Abmessungen, siehe [Kapitel 4.2, "Grundpumpe"](#)
- Befestigungslochbild, siehe [Kapitel 4.1, "Befestigungslochbild"](#)
- empfohlene Befestigung



1 Dämpfungselement Ø40x30/M8 (65 Shore)

- Masse (für das Grundaggregat, ohne Ventilaufbau und Ölfüllung)  
Masse (Gewicht) der Anschlussblöcke und Ventilverbände siehe zugehörige Druckschriften

Typ	KA 2, KAW 2					
	H (3 Zylinder)	H (6 Zylinder)	Z	HZ		
KA 21, 23	10,9 kg	11,5 kg	12,7 kg	13,2 kg	Tankgröße 01, 1	+0,7 kg
KA 22, 24	13,2 kg	13,6 kg	15,0 kg	15,5 kg	Tankgröße 02, 2	+2,2 kg
KA 26, 28	14,7 kg	15,1 kg	16,5 kg	17,0 kg	Tankgröße 11	+1,4 kg
					Tankgröße 21	+2,9 kg
					Tankgröße 22, 3	+4,4 kg
					Fremdlüfter F, F1	+2,1 kg
					Fremdlüfter FSL, FSR, FSH	+0,54 kg (1x110 V, 1x230 V) +0,22 kg (24 V DC)
					Fremdlüfter FSLR	+1,1 kg (1x110 V, 1x230 V) +0,45 kg (24 V DC)

## 5.2.4 Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters

- Anschluss des Elektromotors (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#))
- Anschluss der Schwimmer- und Niveaustandsanzeige (siehe [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#))

### **i** Hinweis

Ansprechtemperatur entsprechend eingebauten Tempertauschalter (siehe [Kapitel 2.1, "Motor und Behälter"](#), Tabelle 1d und [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#)).

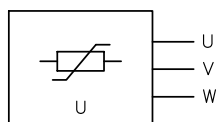
### **i** Hinweis

Wird bei jedem Arbeitsspiel soviel Öl entnommen, dass der Ölspiegel unter das Kontrollniveau des Schwimmerschalters sinkt, dann ist durch geeignete, elektrische Maßnahmen das Signal so lange zu ignorieren, bis durch das Zurückfördern des Öles am Ende des Arbeitsspieles der Ölspiegel wieder über das Schaltniveau angestiegen ist.

- Einstellung des Motorschutzschalters
  - Der Motorschutzschalter wird auf etwa  $(0,85 \dots 0,9) I_N$  (siehe Motorstrom [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#)) eingestellt. Dadurch wird erreicht, dass bei Normalbetrieb der Motorschutzschalter nicht vorzeitig auslöst, bei Ansprechen des Druckbegrenzungsventils aber die Zeitspanne bis zum Abschalten nicht so lang wird, dass die zulässige max. Öltemperatur überschritten wird.
  - Die Einstellungen des Motorschutzschalters sind beim Probelauf zu überprüfen. Temperaturschalter, Schwimmerschalter und Druckschaltgeräte sind weitere Sicherungsmaßnahmen gegen Fehlfunktionen.

## 5.2.5 Hinweise zur Sicherung der EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Werden Kompakt-Pumpenaggregate (Induktionsmaschine nach EN 60034-1 Abs. 12.1.2.1) mit einem System (z.B. Spannungsversorgung nach EN 60034-1 Abs. 6) verbunden, erzeugen sie keine unzulässigen Störsignale (EN 60034-1 Abs. 19). Prüfungen der Störfestigkeit zum Nachweis der Übereinstimmung mit der Norm EN 60034-1 Abs. 12.1.2.1 bzw. VDE 0530-1 werden nicht gefordert. Beim Einschalten und Ausschalten des Motors kurzzeitig auftretende, eventuell störende elektro-magnetische Felder können z.B. mittels Entstörglied Typ 23140, 3x400 V AC 4 kW 50-60 Hz der Fa. Murr-Elektronik, D-71570 Oppenweiler abgeschwächt werden. Ein Entstörglied kann als Option bestellt werden. ([Kapitel 2.1, "Motor und Behälter"](#), Tabelle 1e)



## 5.3 Betriebshinweise

### Produktkonfiguration sowie Druck und Volumenstrom einstellen

Die Aussagen und technischen Parameter dieser Dokumentation müssen unbedingt beachtet werden. Zusätzlich immer die Anleitung der gesamten technischen Anlage befolgen.

#### Hinweis

- Dokumentation vor dem Gebrauch aufmerksam lesen.
- Dokumentation dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zugänglich machen.
- Dokumentation bei jeder Ergänzung oder Aktualisierung auf den neuesten Stand bringen.

#### Vorsicht

##### **Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.**

Leichte Verletzungen.

- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.
- Maximalen Druck der Pumpe beachten.

### Reinheit und Filtern der Druckflüssigkeit

Verschmutzungen im Feinbereich können die Funktion der Hydraulikkomponente beträchtlich stören. Durch Verschmutzung können irreparable Schäden entstehen.

#### Mögliche Verschmutzungen im Feinbereich sind:

- Metall-Späne
- Gummipartikel von Schläuchen und Dichtungen
- Schmutz durch Montage und Wartung
- Mechanischer Abrieb
- Chemische Alterung der Druckflüssigkeit

#### Hinweis

Frische Druckflüssigkeit vom Fass hat nicht unbedingt die höchste Reinheit. Beim Einfüllen von Druckflüssigkeit ist diese zu filtern.

Für den reibungslosen Betrieb auf die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit achten. (siehe auch Reinheitsklasse im [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#)).



Die Druckflüssigkeit nur über den Systemfilter oder eine mobile Filterstation einfüllen.

### Kontrolle auf fachgerechten Anschluss

- elektrisch: Spannungsversorgung, Steuerung
- hydraulisch: Verrohrung, Verschlauchung, Zylinder, Motore
- mechanisch: Befestigung an der Maschine, dem Rahmen, dem Gestell

### Motorschutz

- Der Elektromotor muss mit einer Motorschutzschaltung geschützt sein.  
Einstellstrom siehe [Kapitel 5.2.4, "Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters"](#)

### Füll- und Nutzvolumen

Kennzeichen	KA 2, KAW 2		
	Füllvolumen $V_{\text{Füll}}$ (l)	Nutzvolumen stehend $V_{\text{Nutz}}$ (l)	Nutzvolumen liegend $V_{\text{Nutz}}$ (l)
--	3,9	1,85	1,5
1	5,0	2,7	2,0
01	5,0	1,85	2,0
11	6,1	2,7	2,5
2	7,5	5,45	3,15
02	7,5	--	3,15
21	8,6	5,45	3,65
22	11,1	--	4,8
3	11,1	9,05	4,8



#### Hinweis

- Das Füllvolumen und das Nutzvolumen kann, abhängig von Motor und Pumpe, geringfügig von den hier genannten Werten abweichen.

### Drehrichtung

- Radialkolbenpumpe - beliebig
- Zahnradpumpe - linksdrehend
- Typ HKF- linksdrehend  
(Drehrichtung nur durch Förderstromkontrolle feststellbar. Bei Ausbleiben des Förderstromes bei Drehstromausführung zwei der drei Hauptleiter tauschen.)

### Start und Entlüften

- Wegeventil steht in Schaltstellung, in der der drucklose Umlauf der Pumpe möglich ist
  1. Pumpe mehrmals einschalten und ausschalten, damit sich Pumpenzylinder selbsttätig entlüftet.
- Ist die Steuerung dafür nicht ausgelegt
  2. kann an den Anschluss P eine Rohrverschraubung mit kurzem Rohrstutzen und ein durchsichtiger Plastischlauch angeschlossen werden.
  3. Anderes Ende in die Öffnung der Öleinfüllung (Luftfilter abschrauben) stecken.
- ✓ Fließt blasenfreies Öl, ist die Pumpe entlüftet.
- 4. Anschließend den oder die Verbraucher mehrmals hin- und herfahren, bis auch dort die Luft weitgehend ausgespült und die Bewegung ruckfrei ist.
- 5. Haben die Verbraucher Entlüftungsstellen, die Verschlusselemente lockern und erst festziehen, wenn blasenfreies Öl austritt.

### Wegeventile

- Vorhandene Magnetventile sind entsprechend dem Hydraulikschaltplan und Funktionsdiagramm an die Steuerung anzuschließen.

### Speicheranlagen

- Speicher sind mit dafür vorgesehenen Einrichtungen entsprechend den Druckvorgaben des Hydraulikschaltplans zu befüllen. Es sind die jeweiligen Betriebsanleitungen zu beachten.



#### Vorsicht

#### Verletzungsgefahr durch falschen Transport.

Leichte Verletzungen.

- Transportvorschriften und Sicherheitsvorschriften einhalten.
- Schutzausrüstung tragen.

### Silikagelfilter

- Bei Einsatz eines Silikagelfilters die roten Verschlusskappen an der Unterseite des Kompaktaggregates vor Inbetriebnahme entfernen.

## 5.4 Wartungshinweise

Dieses Produkt ist weitgehend wartungsfrei.

Regelmäßig, mindestens jedoch 1x jährlich prüfen, ob die hydraulischen Anschlüsse beschädigt sind (Sichtkontrolle). Falls externe Leckagen auftreten, das System außer Betrieb nehmen und instandsetzen.

In regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch 1x jährlich, die Geräteoberfläche reinigen (Staubablagerungen und Schmutz).

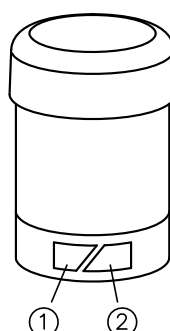
Es ist dafür zu sorgen, dass der Ölstand regelmäßig kontrolliert wird.

Einmal jährlich ist ein Ölwechsel vorzunehmen, ggfs. vorhandene Druck- und Rücklauffilter sind zu wechseln.

Weitere Hinweise siehe [B 5488](#) !

Beim Einsatz eines Silikagelfilters

- halbjährliche visuelle Kontrolle
- verbrauchtes Filtermaterial ist in der Tonne für Ölerschmutzte Betriebsmittel (ÖvB) zu entsorgen



- 1 orange
- 2 rot

Silikagelfilter

- rot = OK
- orange = Wechsel notwendig



### Hinweis

Vor Beginn Wartungs- oder Reparaturarbeiten:

- Die Anlage flüssigkeitsseitig drucklos machen. Dies gilt vor allem bei Anlagen mit Druckspeichern.
- Die Spannungsversorgung abschalten bzw. unterbrechen.

Reparaturen und Ersatzteile

- Reparaturen (Ersatz von Verschleißteilen) können durch eingewiesenes Fachpersonal selbst durchgeführt werden. Eine Ersatzteilliste steht auf Anforderung zur Verfügung. Ein Austausch des Elektromotors ist nicht möglich.

## 5.5 Entsorgungshinweise

- Ventilsteuerung
  - Mischschrott
- Pumpenkörper mit Motor
  - Elektroschrott
- Tank ggf. Druckspeicher (gasseitig entlastet)
  - Eisenschrott
- Druckmittel
  - Altöl

## 6 Sonstige Informationen

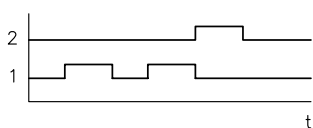
### 6.1 Planungshinweise

#### 6.1.1 Auswahlhinweise

Nachfolgend ist die Vorgehensweise zur Auswahl und Auslegung von Kompaktaggregate mit Ventilanbau beschrieben. Um die optimale Lösung zu finden sind in der Regel mehrere Iterationsschritte zu durchlaufen.

##### a) Aufstellen eines Funktionsdiagramms

Die Basis für das Funktionsdiagramm sind die notwendigen bzw. gewünschten (hydraulisch angesteuerten) Funktionen.



##### b) Festlegung von Drücken und Volumenströmen

- Dimensionierung und Auswahl der Aktoren anhand der auftretenden Reaktionskräfte
- Berechnung der einzelnen Volumenströme anhand der gewünschten Geschwindigkeitsprofile



#### Hinweis

Rückstellzeiten federbelasteter Spannzyylinder beachten.

Für zeitgebunden arbeitende Spannvorrichtungen kann das Lösen federbelasteter Spannzyylinder bezüglich der Zeitspanne oft noch einflussreicher sein, als das Spannen. Hier bestimmen ausschließlich die Kräfte der Rückstellfedern die Rückhubzeiten. Sie treiben die Zylinderkolben vor sich her, gegen den Durchflusswiderstand von Wegeventilen und Rohrleitungen. Dies ist bei der Dimensionierung von Rohrleitungen oder Schlauchleitungen sowie der Ventile zu beachten.

- Berechnung der einzelnen notwendigen Arbeitsdrücke
- Bestimmung des maximal notwendigen (Pumpen-) Förderstroms –  $Q$  (l/min)
- Bestimmung des (System-) Betriebsdrucks –  $p_{\max}$  (bar)

Q - Volumenstrom

p - Druck

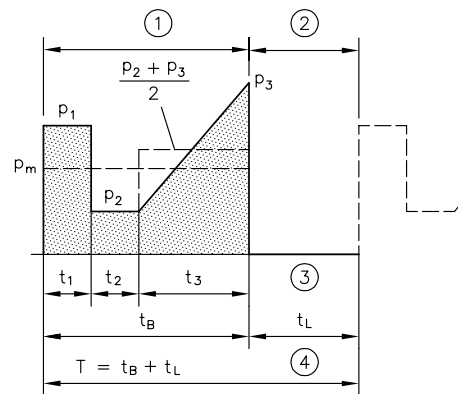
A - Fläche

v - Geschwindigkeit

F - Kraft

$$Q (l/min) = 0,06 \cdot A (mm^2) \cdot v \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$p (bar) = \frac{10 \cdot F(N)}{A(mm^2)}$$



- 1 Belastungszeit
- 2 Leerlaufzeit
- 3 Leerlauf
- 4 ein Arbeitszyklus

### c) Erstellen des Hydraulikschaltplans

- Kriterien:
  - Einkreissystem
  - Speicherladebetrieb
  - Zweikreissysteme mit zwei getrennt voneinander operierenden Hydraulikkreisläufen
  - Zweikreissysteme mit gemeinsamem Hydraulikkreislauf (z.B. bei Pressen oder hydraulischen Werkzeugen als Hochdrucksysteme / Niederdrucksysteme, bei Handlingssystemen mit Geschwindigkeitssteuerung Eilgang-Schleichgang)
  - Einsatz eines Speichers zur kurzzeitigen Unterstützung des Pumpenförderstroms

### d) Aufstellen eines Zeit-Belastungs-Diagramms auf Basis eines Funktionsdiagramms

- Ableiten der Betriebsart für das Kompaktaggregat
  - Berechnung der relativen Einschaltdauer %ED
  - S1 – Dauerbetrieb (für Kompaktaggregate nicht geeignet)
  - S2 – Kurzzeitbetrieb
  - S3 – Abschaltbetrieb
  - S6 – Durchlauf mit Aussetzbelastung (nur in Kombination mit Lüftern Kennzeichen F geeignet)

### e) Auswahl eines Kompaktaggregats

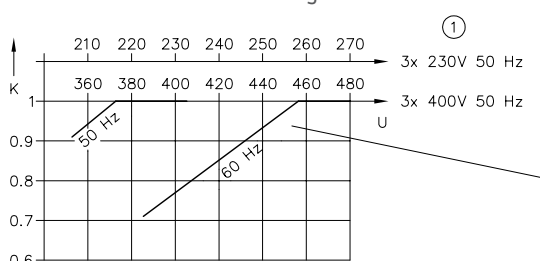
- Festlegung des Grundtyps auf Basis der Spannungsversorgung
  - Drehstrom – Typ KA
  - Wechselstrom – Typ KAW
- Motorauswahl
  - Spannungstoleranzen:  $\pm 10\%$  (IEC 38), bei 3x460/265 V 60 Hz  $\pm 5\%$
  - Ein Drehstrommotor 400 V 50 Hz ist ohne Einschränkungen in Versorgungsnetzen 460 V 60 Hz einsetzbar. Wechselstrommotoren sind nur in Versorgungsnetzen mit der Nennspannung und Nennfrequenz einsetzbar.
  - Ein Betrieb mit Unterspannung ist möglich. Dabei sind Leistungseinschränkungen zu beachten.

$$p_{\max \text{ red}} = p_{\max} \cdot k$$

$p_{\max}$  (bar) – max. Betriebsdruck entsprechend den Auswahltabellen

$p_{\max \text{ red}}$  (bar) – reduzierter max. verfügbarer Betriebsdruck

\* k – Korrekturfaktor aus Diagramm



U Netzspannung (V); K Korrekturfaktor

1 Motorauslegung



#### Hinweis

Pumpenförderstrom 1,2 x größer als bei 50 Hz- Betrieb!

- Auswahl der Pumpenart (Radialkolbenpumpe, Zahnradpumpe Pumpenkombination)
- Auswahl der Kennzahl für den Pumpenförderstrom unter Beachtung des max. zulässigen Drucks und Festlegung des Grundtyps mit der Motorgröße
- Abschätzen des Geräuschpegels aus den Diagrammen in [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#)

### f) Berechnung des Hubarbeitswertes

- Berechnung des mittleren Drucks
- Berechnung des mittleren Hubarbeitswertes (mittlerer Druck x Fördervolumen)
- Berechnung des maximalen Hubarbeitswertes (max. Betriebsdruck x Fördervolumen)

$p_m$  (bar) = rechnerischer, mittlerer Druck je Zyklus während der Belastungszeit

$$t_B = t_1 + t_2 + t_3 + \dots$$

$$p_m = \frac{1}{t_B} \left( p_1 \cdot t_1 + p_2 \cdot t_2 + \frac{p_2 + p_3}{2} \cdot t_3 + \dots \right)$$

$p_m V_g$  = mittlerer Hubarbeitswert

$V_g$  = geometrisches Hubvolumen nach den Tabellen [Kapitel 2.2, "Pumpe"](#)

$$p V_{g \text{ max}} \text{ (bar cm}^3\text{)} = p_{\max} \cdot V_g$$

**g) Ermittlung der Übertemperatur****Vorsicht**

Max. zulässigen Öltemperatur von 80°C beachten!

Die Beharrungstemperatur wird nach etwa einer halben Stunde Betriebszeit erreicht.

Einflussgrößen:

- Druckverlauf während der Belastungsphase (mittlerer Druck)
- Zeitanteil der Leerlaufphase
- zusätzliche Drosselverluste, die über normal übliche Durchflusswiderstände (ca. 30%) von Ventilen und Leitungen hinausgehen sind nur zu berücksichtigen, wenn sie über einen längeren Zeitanteil innerhalb eines Arbeitsspieles (Belastungsphase) wirksam sind. Dazu gehört z.B. ein Arbeiten gegen das Druckbegrenzungsventil (Verlust = 100%)

Für eine überschlägige Nachprüfung der Beharrungstemperatur der Ölfüllung genügen im Allgemeinen die beiden wichtigsten Daten mittlere Hubarbeit der Pumpe ( $p_m V_g$ ) und relative Belastungsdauer je Arbeitsspiel (%ED).

- Bei Tankgröße Kennzeichen 02, 2, 22, 3 liegt die Beharrungsübertemperatur um ca. 15% niedriger.
- zusätzlicher Lüfter:
  - Zusätzlicher Lüfter Kennzeichen F bzw. F1  
Reduzierung der Beharrungs-Übertemperatur um ca. 50%
  - seitlicher Lüfter Kennzeichen FSL, FSR, FSH  
Reduzierung der Beharrungs-Übertemperatur um ca. 55%
  - 2 seitlicher Lüfter Kennzeichen FSLR  
Reduzierung der Beharrungs-Übertemperatur um ca. 60%
- Die tatsächlich erreichbare Beharrungs-Übertemperatur hängt auch vom Einschaltmodus des Lüfters ab:
  - nur eingeschaltet, wenn Pumpe arbeitet
  - läuft nach (temperaturgesteuert und/oder zeitgesteuert)
  - läuft ständig

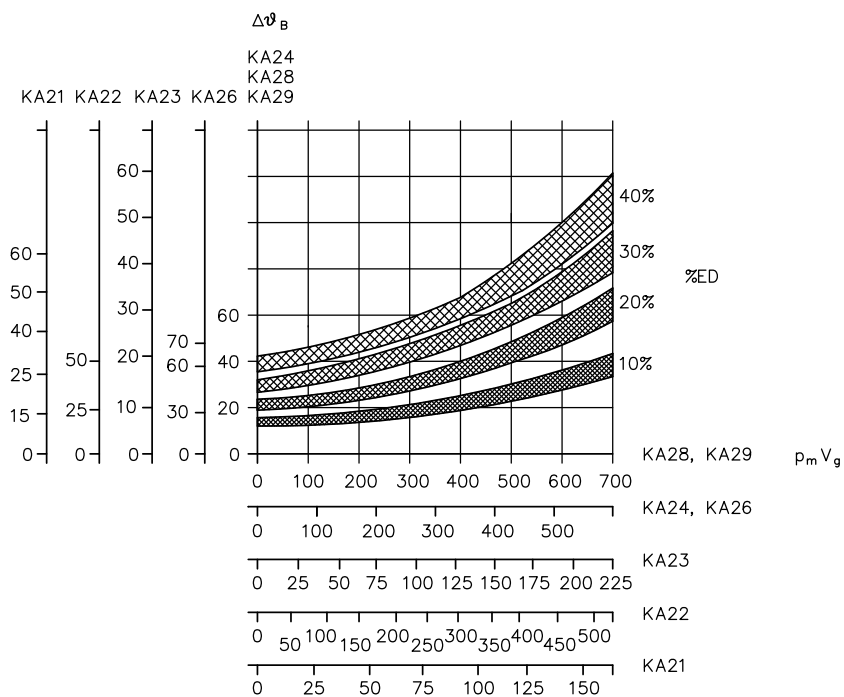
$$\vartheta_{\text{öl u}} = \Delta\vartheta_B + \vartheta_u$$

$\Delta\vartheta_B$  (K) - Beharrungsübertemperatur, Abschätzung aus nebenstehenden Diagrammen

$\vartheta_u$  (K) - Umgebungstemperatur am Aufstellort

$\vartheta_{\text{öl u}}$  (°C) - Beharrungstemperatur der Ölfüllung





$p_m V_g$ , mittlerer Hubarbeitswert (bar cm<sup>3</sup>);  $\Delta\vartheta_B$  zu erwartende Beharrungs-Übertemperaturen (K); %ED relative Einschaltdauer

$$\text{relative Einschaltdauer \% ED} = \frac{t_B}{t_B + t_L} \cdot 100$$



**Hinweis**

Niedrigere Beharrungsübertemperaturen mit Lüfter (Kennzeichen F) und/oder größerem Tank möglich (siehe oben).

### h) Bestimmen der max. Stromaufnahme

siehe Diagramme [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#)

zur Einstellung des Motorschutzschalters, siehe [Kapitel 5.2.4, "Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters"](#)

### i) Auswahl des Betriebskondensators bei Typ KAW

Zum Betrieb eines Wechselstrommotors ist ein Betriebskondensator notwendig. Die in [Kapitel 3.2, "Elektrisch"](#), Tabelle 5 angegebenen Werte stellen sicher, dass die in den Auswahltabellen angegebenen Drücke erreicht werden.

Bei einer Ausnutzung <75% des maximal möglichen Hubarbeitswerts ( $pV_g$ ) ist zur Reduzierung der Leistungsverluste ein ca. 30% kleinerer Kondensator einzusetzen.

#### Hinweis

Der Betriebskondensator gehört nicht zum Lieferumfang.

Kondensatorauswahl

Motorspannung	Bemessungsspannung
1x230 V 50 Hz 1x220 V 60 Hz	400 V DB
1x110 V 60 Hz 1x115 V 50 Hz	230 V DB

### j) Nachlauf

Steht das Kompaktaggregat in direkter Leitungsverbindung mit dem Hydrozylinder, z.B. bei der Schaltung für Spannvorrichtungen (Anschlussblöcke Typ B), und wird sie nach Erreichen des eingestellten Druckes über ein Druckschaltgerät abgeschaltet, so tritt noch eine gewisse Drucksteigerung durch den Nachlauf des Pumpenmotors ein. Die Höhe dieses zusätzlichen Druckanstieges ist abhängig vom eingestellten Druck, vom Verbrauchervolumen und vom Pumpenförderstrom. Sind diese Drucksteigerungen unerwünscht, dann ist es nötig, die Einstellung des Druckbegrenzungsventils dem Abschaltpunkt am Druckschaltgerät anzugleichen. Dadurch erreicht man, dass die Nachförderung der Pumpe über das Druckbegrenzungsventil abgeführt wird.

Die Abstimmung ist wie folgt vorzunehmen:

- 1 Druckbegrenzungsventil ganz öffnen.
- 2 Druckschaltgerät auf höchsten Wert einstellen (Einstellschraube nach rechts bis zum Anschlag drehen).
- 3 Pumpe einschalten (bei angeschlossenem Verbraucher und Manometer) und Druckbegrenzungsventil hochdrehen, bis das Manometer den gewünschten Betriebs-Enddruck anzeigt.
- 4 Druckschaltgerät zurückdrehen, bis die Pumpe beim eingestellten Druckwert (siehe [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#)) abgeschaltet wird.
- 5 Konterung des Druckbegrenzungsventils und des Druckschaltgerätes.

Der Druckanstieg durch Nachlauf kann auch durch Speicher oder Zusatzvolumen in der Verbraucherleitung vermieden werden. Ist das Kompaktaggregat voll ausgelastet, d.h. ist der Einstelldruck nahe dem maximal zulässigen Druck nach den Auswahltabellen in [Kapitel 2.1, "Motor und Behälter"](#) und [Kapitel 2.2, "Pumpe"](#), dann tritt praktisch kein Nachlauf auf, weil die Pumpe fast unmittelbar nach dem Abschalten zum Stillstand kommt.

### k) Silikagelfilter

Der Einsatz des Silikagelfilters ist dort sinnvoll, wo aufgrund von Temperaturschwankungen und/oder hoher Luftfeuchtigkeit die Möglichkeit besteht, das über den Belüftungsfilters Wasser (Kondenswasser) in den Tank gelangen kann (Kurzschlussgefahr!)

#### Hinweis

Wartungshinweise in [Kapitel 5.4, "Wartungshinweise"](#) beachten!

### h) Anschlussblock und Ventilanbau

Ein Anschlussblock ist notwendig, um ein Kompaktaggregat hydraulisch anschlussbereit zu machen.

Typ	Beschreibung	Druckschrift
A, AL, AM, AK, AS, AV, AP	Für Einkreisumpen mit Druckbegrenzungsventil und der Möglichkeit des direkten Anbaus von Wegeventilverbänden  <b>optional:</b> – Druckfilter oder Rücklauffilter – Umlaufventil – Speicherladeventil – Proportional-Druckbegrenzungsventil	<a href="#">D 6905 A/1</a>
AN, AL, NA, C30, SS, VV	Für Zweikreisumpen mit Druckbegrenzungsventil und der teilweisen Möglichkeit des direkten Anbaus von Wegeventilverbänden  <b>optional:</b> – Druckfilter oder Rücklauffilter – Speicherladeventil – Zweistufenventil – Umlaufventil	<a href="#">D 6905 A/1</a>
AX	Für Einkreisumpen mit bauteilgeprüfem Druckbegrenzungsventil und der Möglichkeit des direkten Anbaus von Wegeventilverbänden (zum Einsatz bei Speicheranlagen)  <b>optional:</b> – Druckfilter oder Rücklauffilter – Umlaufventil	<a href="#">D 6905 TÜV</a>
B	Für Einkreisumpen zum Ansteuern einfachwirkender Zylinder mit Druckbegrenzungsventil und Ablasventil  <b>optional:</b> – Drosselventil	<a href="#">D 6905 B</a>
C	Für Einkreisumpen mit Anschlüssen P und R zur direkten Verrohrung	<a href="#">D 6905 C</a>

#### Hinweis

Bei Einstellung des Druckbegrenzungsventils am Anschlussblock auf den max. zulässiger Druck der Pumpe achten!

Der direkte Anbau von Ventilverbänden mit Wegeventilen an die Anschlussblöcke Typ A ermöglicht es, ohne zusätzliche Verrohrung eine kompakte Hydraulikeinheit zusammenzustellen.

Typ	Beschreibung	p <sub>max</sub> (bar)	Druckschrift
<b>VB</b>	Ventilverband (Wegesitzventil)	700	<a href="#">D 7302</a>
<b>BWN, BWH</b>	Ventilverband (Wegesitzventil)	450	<a href="#">D 7470 B/1</a>
<b>SWR, SWS</b>	Ventilverband (Wegeschieberventil)	315	<a href="#">D 7451</a> , <a href="#">D 7951</a>
<b>BA</b>	Ventilverband zur Kombination unterschiedlicher Wegeventile mit Anschlussbild NG 6 nach DIN 24 340-A6	400	<a href="#">D 7788</a>
<b>BVH</b>	Ventilverband (Wegesitzventil)	400	<a href="#">D 7788 BV</a>
<b>NBVP</b>	Wegesitzventil	400	<a href="#">D 7765 N</a>
<b>NSWP</b>	Wegeschieberventil	315	<a href="#">D 7451 N</a>
<b>NSMD</b>	Spannmodul (Wegeschieberventil mit Druckregelventil und Quittierfunktion)	315	<a href="#">D 7787</a>
<b>NZP</b>	Zwischenplatten mit Anschlussbild NG 6 nach DIN 24 340-A6	400	<a href="#">D 7788 Z</a>

## Weitere Informationen

### Weitere Ausführungen

- Kompakt-Pumpenaggregate Typ KA und KAW Baugröße 4: D 8010-4
- Kompaktaggregat Typ MPN und MPNW: D 7207
- Kompaktaggregat Typ HK 2: D 7600-2
- Kompaktaggregat Typ HK 3: D 7600-3
- Kompaktaggregat Typ HKL und HKLW: D 7600-3L
- Kompaktaggregat Typ HK 4: D 7600-4
- Kompaktaggregat Typ HC und HCW: D 7900
- Kompaktaggregat Typ NPC: D 7940
- Anschlussblock Typ A: D 6905 A/1
- Anschlussblock Typ AX, bauteilgeprüft: D 6905 TUV
- Anschlussblock Typ B: D 6905 B
- Anschlussblock Typ C 5 und C 6: D 6905 C
- Ventilverband (Wegesitzventil) Typ VB: D 7302
- Ventilverband (Wegesitzventil) Typ BWN und BWH: D 7470 B/1
- Wegeschieberventil Typ SW: D 7451
- Wegeschieberverband Typ SWS: D 7951
- Ventilverband (Nenngröße 6) Typ BA: D 7788
- Ventilverband (Wegesitzventil) Typ BVH: D 7788 BV
- Wegesitzventil Typ NBVP 16: D 7765 N
- Wegeschieberventil Typ NSWP 2: D 7451 N
- Spannmodul Typ NSMD: D 7787
- Zwischenplatte Typ NZP: D 7788 Z
- Anschlusselement Typ X 84: D 7077
- Membranspeicher Typ AC: D 7969
- Hydro-Kleinspeicher Typ AC: D 7571