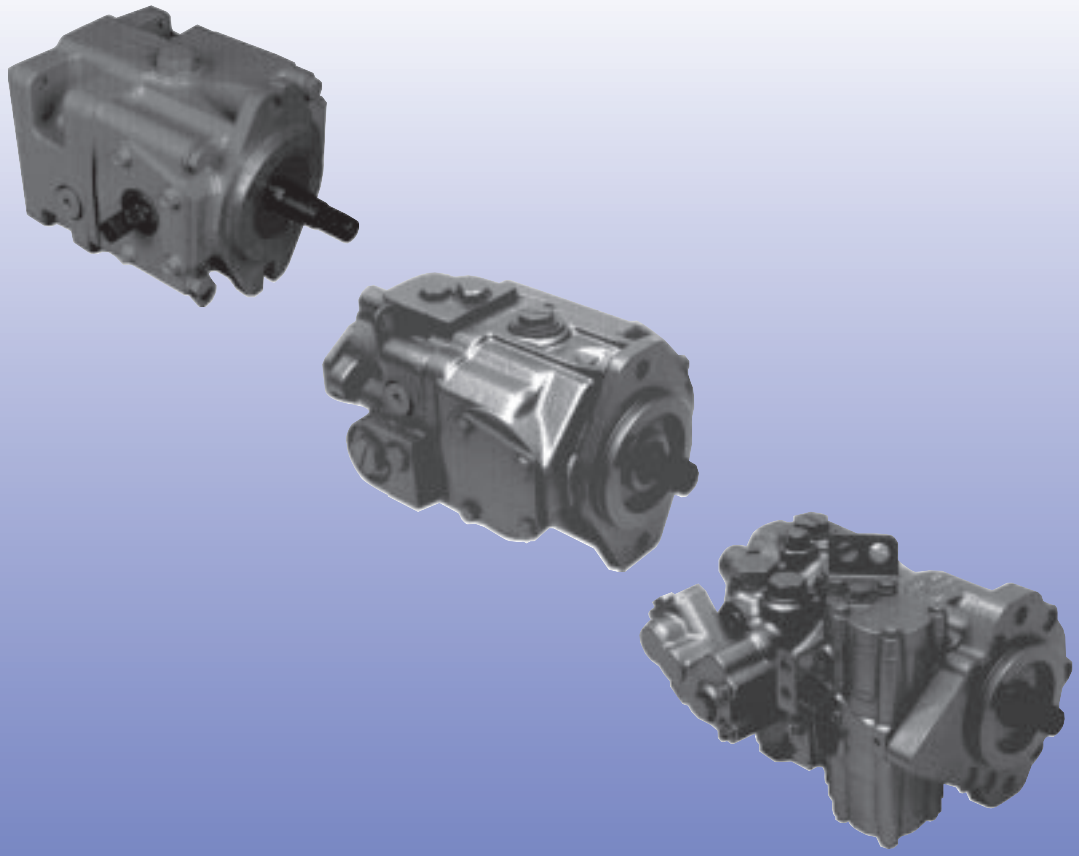
SAUER DANFOSS

Baureihe 40



Axialkolben-verstellpumpen

Technische Information

Vorwort

Die Pumpen der Baureihe 40 können zusammen mit anderen Komponenten eines Systems hydraulische Leistung übertragen und regeln.

Mit diesen Axialkolbenkonstruktionen mit feststehender bzw. veränderbarer Schwenkscheibe können Geschwindigkeiten zwischen Null und Maximum sowohl im Vorwärts- als auch Rückwärtsbetrieb gefahren werden.

Es sind kompakte Einheiten mit hoher Leistungsdichte (maximal 345 bar). Die Änderung des Hubvolumens wird durch parallel angeordnete Axialkolben mit Gleitschuhen erreicht, die auf einer verstellbaren Schwenkscheibe gleiten.

Durch das Ausschwenken der Schwenkscheibe in die entgegengesetzte Richtung wird die Durchflußrichtung des Volumenstroms umgekehrt und damit die Laufrichtung der Pumpe geändert.

Die Pumpen M25, M35 und M44 arbeiten mit einer direkten manuellen Fördervolumenverstellung. Die Pumpe der Baugröße M46 arbeitet mit elektrischer, hydraulischer Fördervolumenverstellung oder 3-Punkt Fördervolumenverstellung.

Die Pumpen M35, M44 und M46 sind mit einer integrierten Füllpumpe ausgestattet, die Pumpe der Baugröße M25 ist für den Einsatz mit externer Druckversorgung ausgelegt.

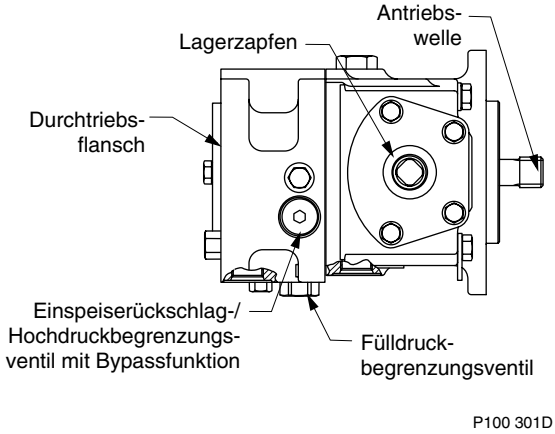
- **Baureihe 40 - Schon heute die Technik von morgen**
- **4 Baugrößen der Axialkolbenverstellpumpen**
- **4 Baugrößen der Axialkolbenverstellpumpen mit Tandemanschlüssen**
- **Verstell- und Reglerprogramm - Entwickelt für modernste Antriebssysteme**
- **Hohe Zuverlässigkeit durch intensive Felderprobung**
- **Optimale Einsetzbarkeit durch genormte Anschlüsse und modulares Design**
- **Kompakt**
- **Geräuscharm**
- **Weltweiter Vertrieb und Service**

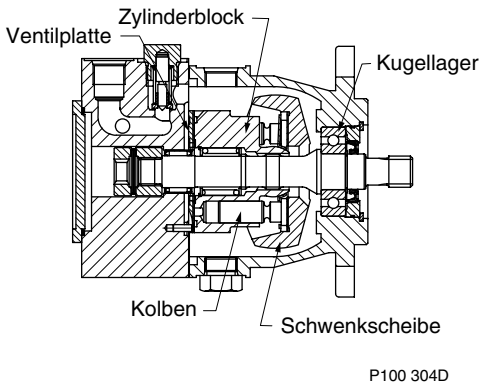
© 1998-99 SAUER-SUNDSTRAND GMBH & Co.
Alle Rechte vorbehalten. Printed in Germany. Technische Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

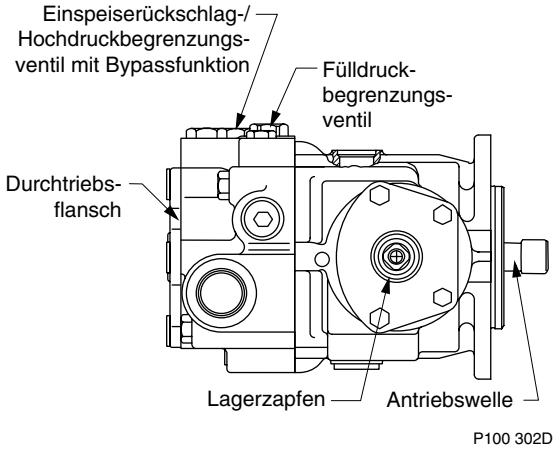
Vorwort **2**
Übersicht **4**
Funktionsschema **5**
Schaltbild **5**
Technische Daten **6**
Allgemeine Daten 6
Spezifische Daten 6
Filter- und Flüssigkeitsdaten 7
Systemdaten 7
Typenschild 8
Berechnung der Pumpennenngröße 9
Systemanforderungen **9**
Druckflüssigkeitsbehälter 9
Kreislaufspülventil 9
Leckflüssigkeitsleitungen 9
Anwendungstechnische Vorschriften, Empfehlungen und Erläuterungen **10**
Gehäusedruck 10
Drehzahlbereich 10
Betriebsdruckbereich 10
Eingangsunterdruck 11
Fördermenge, Volumenstrom 11
Druckflüssigkeit, Temperaturgrenzen, Reinheit **11**
Druckflüssigkeit 11
Temperaturbereich und Viskosität 12
Reinheit 12
Filterkonfigurationen **13**
Saugfilterung 13
Druckfilterung 13
Optionen **14**
Füllpumpe 14
Fülldruckbegrenzungsventil 16
Einspeiserückschlag-/Hochdruckbegrenzungsventil 17
Bypassventil 17
Hubvolumenbegrenzung 18
Antriebswellen 19
Durchtrieb für Anbaupumpe 20
Abmessungen der Anbaupumpen 20
Externe Belastbarkeit **21**
Flanschbelastbarkeit 21
Wellenbelastbarkeit 22
Lebensdauer 23
Wirkungsgradkennfelder 23
Verstellungen - Funktionsbeschreibung und Schaltschema **24**
Allgemeines 24
Direkte Fördervolumenverstellung (DDC) (M25, M35 und M44) 25
Mechanische Fördervolumenverstellung (MDC) 26
Hydraulische Fördervolumenverstellung (HDC) 28
Elektrohydraulische Fördervolumenverstellung (EDC) 30
Elektrische 3-Punkt Fördervolumenverstellung (FNR) 32
Abmessungen und Schaltschema Pumpen Baureihe 40 ..... **34**
Baugröße M25 PV • Abmessungen 34
Baugröße M25 PT • Abmessungen 36
Baugröße M25 U • Abmessungen 38
Baugröße M35/M44 PV • Abmessungen 40
Baugröße M35/44 PT • Abmessungen 42
Baugröße M46 PV • Abmessungen 44
Baugröße M46 PT • Abmessungen 46
Baugröße M46 PV/PT • MDC Verstellhebel 48
Baugröße M46 PV/PT • MDC mit Nullstellungsschalter 48
Baugröße M46 PV/PT • Hydraulische Fördervolumenverstellung (HDC) 49
Baugröße M46 PV/PT • Elektrische Fördervolumenverstellung (EDC) 50
Baugröße M46 PV/PT • 3-Punkt Fördervolumenverstellung (FNR) 51
Schaltschema Axialkolbenverstell- und Tandempumpen Baureihe 40 • alle Baugrößen 52

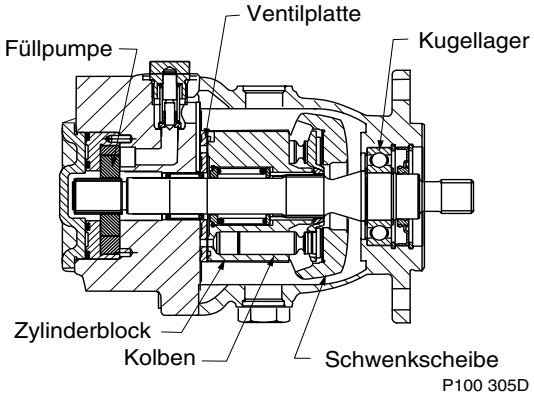
Übersicht



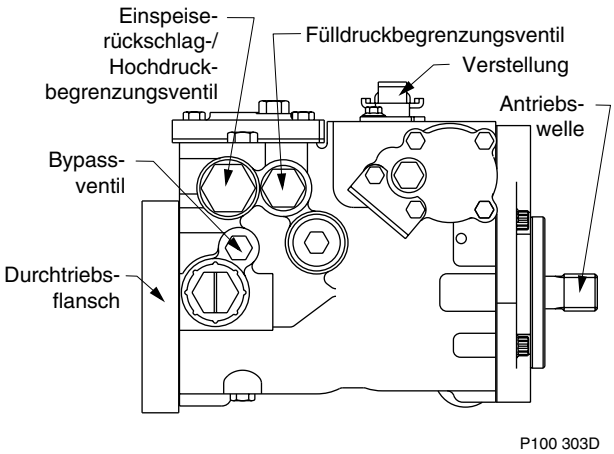


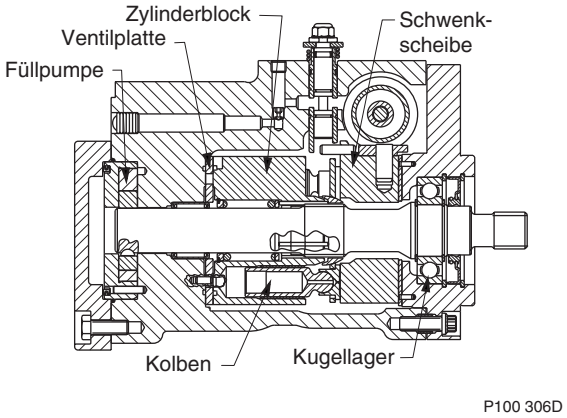
M25 - Axialkobenverstellpumpe Baugröße 25 (PV)





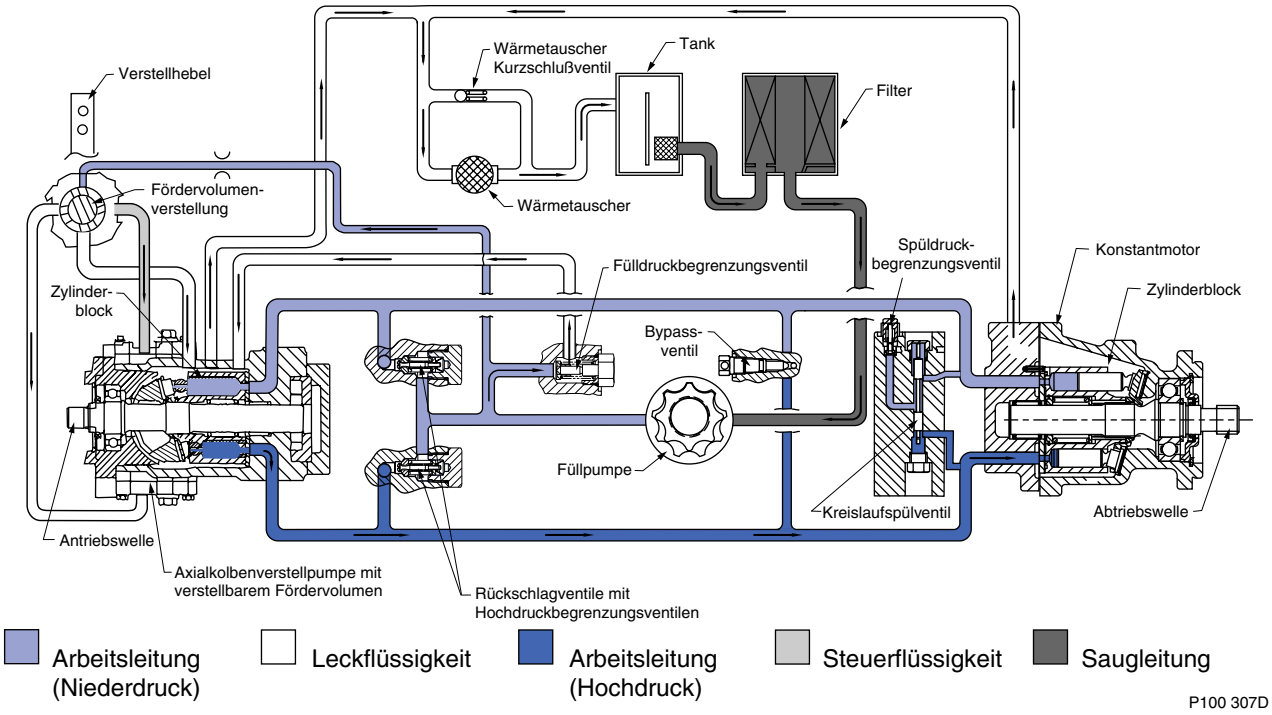
M35 - Axialkobenverstellpumpe Baugröße 35 (PV), Baugröße 44 (PV) ähnlich





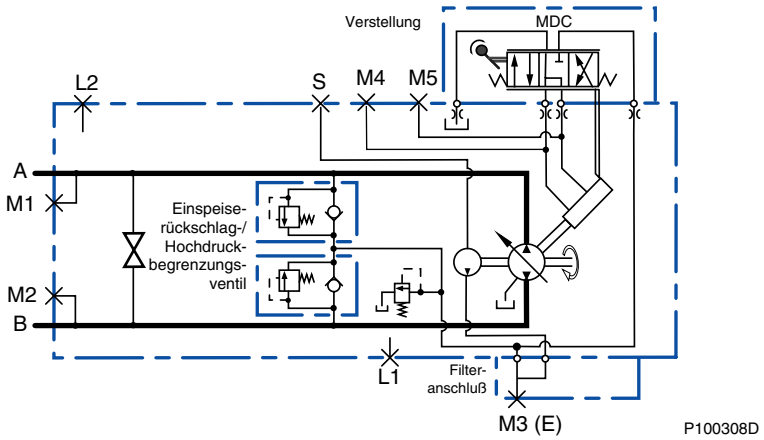
M46 - Axialkobenverstellpumpe Baugröße 46 (PV)

Funktionsschema



Die Abbildung zeigt die schematische Funktionsweise einer Axialkolbenverstellpumpe (M46) der Baureihe 40 in Verbindung mit einem Axialkolbenverstellmotor der Baureihe 40 (M35) in einem geschlossenen Kreislauf.

Schaltbild



Die Abbildung zeigt das Schaltbild einer Axialkolbenverstellpumpe der Baureihe 40 - 46. Die Systemdruckanschlüsse **A** und **B** stellen die Verbindung zum Hochdruckkreislauf her, wobei die Durchflußrichtung von der Position der Schwenkscheibe bestimmt wird. Die Messung des Systemdrucks kann an den beiden Meßanschlüssen **M1** und **M2** erfolgen. Für die Leckflüssigkeit sind die Anschlüsse **L1** und **L2** vorhanden. In dieser Abbildung enthält die Pumpe eine mechanische Fördervolumenverstellung. Die Schaltbilder der anderen Verstellungen sind in dem entsprechenden Abschnitt dargestellt.

Technische Daten

Allgemeine Daten

In diesem Abschnitt sind die technischen Daten der Axialkolbenverstellpumpen aufgelistet. Definitionen der einzelnen Daten sind den Beschreibungen der folgenden Seiten zu entnehmen. Es sind nicht alle Optionen für alle Konfigurationen wählbar. Weitere Informationen sind der gültigen Preisliste und der Modellübersicht zu entnehmen.

Allgemeine Daten	
Pumpentyp	Axialkolbenverstellpumpe mit verstellbarem Fördervolumen in Schwenkscheibenbauweise
Drehrichtung	Wahlweise Rechts- oder Linksdrehend
Einbaulage	Beliebig, jedoch muß das Pumpengehäuse immer vollständig gefüllt sein
weitere System-voraussetzungen (z. B. in einem Fahrzeug)	Ein unabhängiges Bremssystem, ein Vorratstank und ein Wärmetauscher müssen vorhanden sein
	T002 150D

Spezifische Daten

Spezifische Daten									
Baugröße		**25 PV**	**35 PV**	**44 PV**	**46 PV**	**25 PT**	**35 PT**	**44 PT**	**46 PT**
Hubvolumen	cm^3/Umdr.	24,6	35,0	43,5	46,0	24,6 x 2	35,0 x 2	43,5 x 2	46,0 x 2
Masse	kg	19	25	25	33	25	45	45	59
Massenträgheitsmoment der internen rotierenden Bauteile	kgm^2	0,0018	0,0031	0,0030	0,0050	0,0037	0,0061	0,0060	0,010
Befestigungsart		Stirnseitiger SAE-2-Loch-Flansch, Größe B (SAE J744)							
Leitungsanschlüsse		SAE J1926 Gewinde mit O-Ring Abdichtung							
Fördervolumenverstellung		DDC	DDC	DDC	MDC, HDC, EDC, FNR	DDC	DDC	DDC	MDC, HDC, EDC, FNR
Interne Füllpumpe	cm^3/Umdr.	-	11,8	11,8	13,9	-	16,4	16,4	22,9
Hubvolumenbegrenzung		-	-	-	optional	-	-	-	optional
Antriebswellenenden		kegelige, zylindrische oder verzahnte Wellen							
Durchtriebe gemäß SAE J744		SAE A	SAE A und SAE B	SAE A und SAE B	SAE A und SAE B	SAE A	SAE A und SAE B	SAE A und SAE B	SAE A und SAE B
Filterkonfigurationen		Saugfilterung oder externe Druckfilterung							
									T002 151D

Systemdaten

Drehzahlgrenzen	min^{-1}							
	M25 PV	M35 PV	M44 PV	M46 PV	M25 PT	M35 PT	M44 PT	M46 PT
Minimaldrehzahl	500	500	500	500	500	500	500	500
Nenndrehzahl bei maximalem Fördervolumen	4000	3600	3300	4000	4000	3600	3300	4000
Maximaldrehzahl bei maximalem Fördervolumen	5000	4500	4100	4100	5000	4500	4100	4100

T002 152D

Gehäusedruck	bar
Nenndruck	1,7
Maximaldruck (Kaltstart)	5,2

T002 053D

Betriebsdruckgrenzen	bar
Nenndruck	210
Maximaldruck	345

T002 055D

Theoretische Fördermenge / Volumenstrom	l/min							
	M25 PV	M35 PV	M44 PV	M46 PV	M25 PT	M35 PT	M44 PT	M46 PT
bei Nenndrehzahl	100	126	145	166	100	126	145	166

T002 153D

Eingangsunterdruck	bar (absolut)
Nenndruck	0,8
Minimaldruck (Kaltstart)	0,7

T002 154D

Filter- und Flüssigkeitsdaten

Temperatur	°C
Minimaltemperatur (Kaltstart)	-40
Nenntemperatur	82
Maximaltemperatur (kurzzeitig)	104

T002 056D

Viscosität		
	mm²/s	
Minimum	7	Kurzzeitig
Empfohlener Betriebsbereich	12-60	
Maximum	1 600	Kurzzeitig, Kaltstart

T002 010D

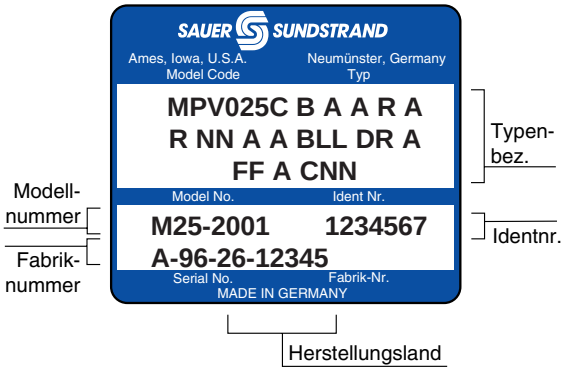
Reinheitsklasse und Rückhalterate des Filters	
Reinheitsklasse	ISO 4406 Klasse 18/13
Rückhalterate des Filters bei Saugfilterung	$\beta_{35\text{-}45} = 75 \quad (\beta_{10} \geq 2)$
Rückhalterate des Filters bei Duckfilterung	$\beta_{15\text{-}20} = 75 \quad (\beta_{10} \geq 10)$
Maschenweite des Saugkorbes bei Druckfilterung	100 µm-125 µm

T002 007D

Typenschild

Das Typenschild beinhaltet eine verschlüsselte Beschreibung des entsprechenden Produktes. Der Typenschlüssel wird gemäß der gültigen Preisliste festgelegt.

Typenschild



Typenschild

Typenschlüssel Verstellpumpe	
MPV	Produktkurzbezeichnung
025	Baugröße
C	Version
B	Schwenkscheibe
A	Dichtungsgruppe
A	Antriebswellenende
R	Drehrichtung
A	Füllpumpenhubvolumen
R	Einstellung Fülldruckbegrenzungsventil
NN	Filterung
A	Hubvolumen
A	Bypassventil
BLL	Hochdruckeinstellung
DR	Verstellung
A	Verstellhebelposition
FF	Verstelldüsen
A	Durchtriebsoption
CNN	Besondere Ausführung
	T002 155D

Typenschlüssel Tandempumpe	
MPT	Produktkurzbezeichnung
025	Baugröße
C	Version
S	Antriebswellenende
R	Drehrichtung
A	Füllpumpenhubvolumen
E	Einstellung Fülldruckbegrenzungsventil
NN	Filterung
B	Schwenkscheibe vordere Pumpe
A	Dichtungsgruppe vordere Pumpe
A	Hubvolumen vordere Pumpe
A	Bypassventil vordere Pumpe
BDD	Hochdruckeinstellung vordere Pumpe
DL	Verstellung vordere Pumpe
A	Verstellhebelposition vordere Pumpe
FF	Verstelldüsen vordere Pumpe
B	Schwenkscheibe hintere Pumpe
C	Dichtungsgruppe hintere Pumpe
A	Hubvolumen hintere Pumpe
A	Bypassventil hintere Pumpe
BDD	Hochdruckeinstellung hintere Pumpe
DR	Verstellung hintere Pumpe
A	Verstellhebelposition hintere Pumpe
FF	Verstelldüsen hintere Pumpe
A	Durchtriebsoptionen
CXN	Besondere Ausführung
	T002 157D

Berechnung der Pumpennenngröße

Förderstrom $Q_e = \frac{Vg \bullet n \bullet \eta_v}{1\,000}$ l/min

Drehmoment $M_e = \frac{Vg \bullet \Delta p}{20 \bullet \pi \bullet \eta_{mh}}$ Nm

Leistung $P_e = \frac{M_e \bullet n}{9\,550} = \frac{Q_e \bullet \Delta p}{600 \bullet \eta_t}$ kW

Vg	=	Fördervolumen pro Umdrehung	cm^3
Δp	=	$p_{HD} - p_{ND}$ (Systemdruck)	bar
η_v	=	volumetrischer Wirkungsgrad	
η_{mh}	=	mech.- hydraul. Wirkungsgrad	
η_t	=	Gesamtwirkungsgrad	
P_{HD}	=	Hochdruck	bar
P_{ND}	=	Niederdruck	bar

HINWEIS: Die Berechnung der Leistung und des Drehmoments schließen nicht den Bedarf der Füllpumpe ein.

Systemanforderungen

VORSICHT
Der Verlust der kraftschlüssigen Verbindung im Antriebsstrang eines Hydrostatsystems während einer Beschleunigungs- oder Bremsphase oder in neutraler Stellung des Antriebssystems kann den Verlust der hydrostatischen Bremsfähigkeit bedeuten. Aus diesem Grund ist eine zum hydrostatischen Bremssystem redundante Bremsanlage zu installieren, welche in der Lage ist, das Fahrzeug aus der Fahrbewegung abzubremsen und/oder als Haltebremse zu dienen.

S000 001D

Druckflüssigkeitsbehälter

Im Druckflüssigkeitsbehälter wird die in der Druckflüssigkeit enthaltene Luft während der Verweilzeit abgeschieden. Weiterhin werden Volumenschwankungen ausgeglichen. Diese können bedingt sein durch:

- Erwärmung der Druckflüssigkeit (Ausdehnung)
- Abkühlung der Druckflüssigkeit (Kontraktion)
- Betätigung von Differentialzylindern

Der Druckflüssigkeitsbehälter muß die Volumenstromschwankungen unter allen Betriebsbedingungen ausgleichen können. Der mimimale Behälterinhalt in Litern sollte 5/8 des maximalen Füllpumpenvolumenstroms in l/min entsprechen. Als Mindestflüssigkeitsinhalt sind 1/2 Füllpumpenvolumenstrom in l/min vorzusehen. Dadurch ergeben sich 30 Sekunden Verweilzeit der Flüssigkeit im Behälter, wodurch die in der Druckflüssigkeit enthaltene Luft zur Flüssigkeitsoberfläche aufsteigen kann. Wird ein Behälter nach diesen Richtwerten ausgelegt, so steht für die meisten Systeme/ Anwendungen mit geschlossenem Behälter (d.h. ohne Belüftungsfilter) ein ausreichendes Ausgleichsvolumen zur Verfügung.

Der zur Füllpumpe führende Sauganschluß muß oberhalb des Behälterbodens angeordnet sein, um ein Ansaugen von abgelagertem Schmutz zu verhindern. Der Rücklaufanschluß am Behälter muß unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche und möglichst weit entfernt vom Sauganschluß angeordnet werden. Durch schräg eingebaute und gelochte Abscheidebleche zwischen Rücklauf- und Ansaugstutzen wird die Luftabscheidung begünstigt.

Kreislaufspülventil

Ein Kreislaufspülventil wird im geschlossenen Kreislauf zur Kühlung des Hochdruckkreislaufs und in Anwendungen mit hohem externen Schmutzeinzug eingesetzt. Dabei ist ein Kreislaufspülventil im Allgemeinen für die meisten Anwendungen ausreichend. Die Motoren der Baureihe 40 können mit Kreislaufspülventilen ausgerüstet werden.

Leckflüssigkeitsleitungen

Bei Tandempumpen wird die überschüssige Leckflüssigkeit aus dem Fülldruckbegrenzungsventil in das Gehäuse der vorderen Pumpe geführt, und gelangt von dort in das hintere Gehäuse. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Gehäusespülung der hinteren Pumpe ist es unbedingt erforderlich, das die Leckflüssigkeitsanschlüsse der hinteren Pumpe verwendet werden.

Anwendungstechnische Vorschriften, Empfehlungen und Erläuterungen

Gehäusedruck

Unter normalen Betriebsbedingungen darf der Nenndruck nicht überschritten werden. Eine kurzzeitige Überschreitung ist nur unter Kaltstartbedingungen zulässig. Dabei darf jedoch der maximale Gehäusedruck nicht überschritten werden. Ein Betrieb außerhalb dieser Druckangaben kann zu Leckage an den Dichtungen und Gehäuseschaden führen.

Gehäusedruck	bar
Nenndruck	1,7
Maximaldruck (Kaltstart)	5,2

T002 053D

Drehzahlbereich

Die **Nenndrehzahl** ist die maximal empfohlene Drehzahl bei voller Leistung bei welcher von einer normalen Lebensdauer ausgegangen werden kann.

Die **maximale Drehzahl** ist die höchste zulässige Drehzahl. Bei Überschreitung muß mit eingeschränkter Produktlebensdauer bzw. Ausfall oder Verlust der kraftschlüssigen Verbindung im Antriebsstrang gerechnet werden. Hieraus können gefährliche Situationen entstehen. Bei Betrieb zwischen Nenndrehzahl und maximaler Drehzahl halten Sie bitte Rücksprache mit Ihrer SAUER-SUNDSTRAND Vertretung.

VORSICHT
Der Verlust der kraftschlüssigen Verbindung im Antriebsstrang eines Hydrostatsystems während einer Beschleunigungs- oder Bremsphase oder in neutraler Stellung des Antriebssystems kann den Verlust der hydrostatischen Bremsfähigkeit bedeuten. Aus diesem Grund ist eine zum hydrostatischen Bremssystem redundante Bremsanlage zu installieren, welche in der Lage ist, das Fahrzeug aus der Fahrbewegung abzubremsen und/oder als Haltebremse zu dienen.

S000 001D

Drehzahlgrenzen	min^{-1}							
	M25 PV	M35 PV	M44 PV	M46 PV	M25 PT	M35 PT	M44 PT	M46 PT
Minimaldrehzahl	500	500	500	500	500	500	500	500
Nenndrehzahl bei maximalem Fördervolumen	4000	3600	3300	4000	4000	3600	3300	4000
Maximaldrehzahl bei maximalem Fördervolumen	5000	4500	4100	4100	5000	4500	4100	4100

T002 152D

Betriebsdruckbereich

Die Höhe des Systemdrucks beeinflußt im hohen Maße die Lebensdauererwartung der Einheit. Hoher Druck, der sich aus einer hohen Belastung der Einheit ergibt, reduziert die Lebensdauererwartung ähnlich wie bei einem unter Last befindlichen Verbrennungsmotor oder Zahnradgetriebe. Die Belastbarkeit der Durchtriebe und Anbauflansche ist auf den entsprechenden Seiten beschrieben.

Der **Nenndruck** ist der durchschnittlich vorkommende Druck bei normalen Betriebsbedingungen.

Der **maximale Druck** ist der höchst zulässige Druck, normalerweise der Einstelldruck des Druckbegrenzungsventils. Dieser Druck entspricht der höchsten Belastbarkeit einer Arbeitsmaschine. Der maximale Druck darf nur für eine Zeitdauer von weniger als 2% der gesamten Betriebsdauer auf die Einheit einwirken. Um bei der Auslegung eines Antriebes die unterschiedlichen Belastungen und Drehzahlen richtig in Ansatz zu bringen, kann ein Belastungskollektiv verwendet werden. Zusammen mit der Lebensdauerkurve kann SAUER-SUNDSTRAND damit den Druckbereich für ein Antriebssystem festlegen.

Betriebsdruckgrenzen	bar
Nenndruck	210
Maximaldruck	345

T002 055D

Eingangsunterdruck

Der Eingangsunterdruck sollte in der Anlage mit einem Manometer angezeigt werden und muß immer innerhalb der vorgegebenen Werte (siehe Tabelle) liegen. Der angegebene Nenndruck darf unter normalen Betriebsbedingungen nicht unterschritten werden. Nur während Kaltstartbedingungen darf der Eingangsdruck kurzzeitig auf den angegebenen Minimaldruck absinken.

Eingangsunterdruck	bar (absolut)
Nenndruck	0,8
Minimaldruck (Kaltstart)	0,7

T002 154D

Fördermenge, Volumenstrom

Die theoretische Fördermenge bei Nenndrehzahl ist eine Funktion aus Hubvolumen und Drehzahl. Mit diesem Wert kann ein passender Hydromotor ausgewählt werden.

Verluste durch Leckagen und Reibung sind bei diesen Angaben nicht berücksichtigt.

Theoretische Fördermenge / Volumenstrom	l/min							
	M25 PV	M35 PV	M44 PV	M46 PV	M25 PT	M35 PT	M44 PT	M46 PT
bei Nenndrehzahl	100	126	145	166	100	126	145	166

T002 153D

Druckflüssigkeit, Temperaturgrenzen, Reinheit

Druckflüssigkeit

Die angegebenen Nenndaten basieren auf der Verwendung von Druckflüssigkeiten, die Oxydations-, Rost- und Schauminhibitoren enthalten. Die Druckflüssigkeiten müssen weiterhin gute thermische und hydrolytische Stabilität aufweisen, um Verschleiß, Erosion und Korrosion der inneren Bauteile wirksam zu verhindern.

Schwer entflammbare Druckflüssigkeiten sind bei modifizierten Betriebsbedingungen einsetzbar. Weitere Informationen können der Druckschrift 697581 oder BLN-9887 entnommen werden. Detaillierte Einsatzhinweise für umweltschonende Druckflüssigkeiten sind in der ATI-9101D enthalten.

Das Mischen verschiedener Druckflüssigkeiten ist nicht gestattet. Weitere Informationen erhalten Sie von der zuständigen SAUER-SUNDSTRAND Vertretung.

Verwendbare Druckflüssigkeiten:

- Hydraulikflüssigkeit nach DIN 51 524, Teil 2 (HLP),
- Hydraulikflüssigkeit nach DIN 51 524, Teil 3 (HVLP),
- API CD, CE und CF Motorenöle nach SAE J183,
- M2C33F oder G Automatikgetriebeöl (ATF),
- Dexron II (ATF), das den Allison C3- und Caterpillar TO-2 Test bestanden hat,
- landwirtschaftliche Mehrzwecköle (STOU),
- Premium Turbinenöle.

Temperaturbereich und Viskosität

Die in der Tabelle angegebenen Temperaturbereiche setzen die Verwendung von Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis voraus.

Die Maximaltemperatur gilt für den heißesten Punkt der Einheit. Dies ist normalerweise der Leckflüssigkeitsanschluß am Gehäuse. Axialkolbenverstellpumpen sollen möglichst bei oder unterhalb der Nennwerte betrieben werden. Der Maximalwert ist durch die eingesetzten Werkstoffe vorgegeben und darf nicht überschritten werden.

Im allgemeinen beeinflußt eine kalte Drucklüssigkeit nicht die Lebensdauer der Komponenten eines hydrostatischen Getriebes, aber die Pump- und Fließfähigkeit kann herabgesetzt sein. Eine verminderte Leistungsübertragung durch erhöhte Reibung wäre die Folge. Im allgemeinen sollte der Kaltstart 16 °C oberhalb des Pourpoints (Stockpunkt) der Druckflüssigkeit erfolgen. Der Minimalwert ist durch die eingesetzten Werkstoffe vorgegeben und sollte nicht unterschritten werden.

Die Einheit sollte immer innerhalb der Viskositätsnennwerte betrieben werden, um einen hohen Wirkungsgrad und eine hohe Wälzlagerlebensdauer zu erreichen.

Die Minimalviskosität sollte nur kurzzeitig bei hohen Umgebungstemperaturen und extremer Belastung erreicht werden. Die Maximalviskosität gilt für Kaltstartsituationen.

Die eingesetzten Wärmetauscher sind so auszulegen, daß diese Temperaturbereiche sicher eingehalten werden. Die Einhaltung der Bedingungen sollte unbedingt kontrolliert werden.

Temperatur	°C
Minimaltemperatur (Kaltstart)	-40
Nenntemperatur	82
Maximaltemperatur (kurzzeitig)	104

T002 056D

Viscosität		
	mm²/s	
Minimum	7	Kurzzeitig
Empfohlener Betriebsbereich	12-60	
Maximum	1 600	Kurzzeitig, Kaltstart

T002 010D

Reinheit

Um Verschleiß wirksam zu verhindern, darf nur saubere Druckflüssigkeit in das System eingefüllt werden. Hier haben sich spezielle Filteraggregate mit integriertem Filter bewährt.

Im System muß entweder ein Filter in der Saugleitung (Saugfilter) oder im Füllkreis (Fülldruckfilter) installiert sein. Dieser Filter muß so ausgelegt sein, daß eine Reinheitsklasse 18/13 nach ISO 4406 gewährleistet ist.

Die Auswahl des Filters hängt ab von einer Vielzahl von Parametern wie Eindringen von Neuverschmutzung, Erzeugung von Abriebpartikeln im System, der erforderlichen Reinheitsklasse und den gewünschten Wartungsintervallen. Filterkennwerte wie Schmutzaufnahmekapazität und Rückhalterate sind hierfür maßgebend. Die Rückhalterate wird als β-Wert[1] bezeichnet.

Für Saugfilterung im geschlossenen Kreislauf haben sich Filter mit einem β-Wert von $\beta_{35\text{-}45}$ = 75 (β_{10} ≥2) oder besser bewährt.

Für Druckfilterung (Filter im Füllkreis) sollte ein Druckfilter mit $\beta_{15\text{-}20}$=75 (β_{10} ≥10) und in der Saugleitung ein Saugkorb mit einer Maschenweite von 100-125 µm vorgesehen werden.

Die Schmutzaufnahmekapazität hängt ab von der vom Filter zurückzuhaltenden, ständig neu zum System hinzukommenden Schmutzmenge und den gewünschten Wartungsintervallen.

Da jedes System anders ist, gelten auch jeweils unterschiedliche Filterungskonzepte, die individuell festgelegt werden müssen. Ein gewähltes Konzept sollte daher durch die Überwachung der Reinheitsklasse bei der Erprobung von Prototypen bestätigt werden. Für weitergehende Informationen fordern Sie bitte die SAUER-SUNDSTRAND Druckschrift 697581 oder BLN-9887 und ATI-9201D an.

Reinheitsklasse und Rückhalterate des Filters	
Reinheitsklasse	ISO 4406 Klasse 18/13
Rückhalterate des Filters bei Saugfilterung	$\beta_{35\text{-}45}$ = 75 (β_{10} ≥ 2)
Rückhalterate des Filters bei Duckfilterung	$\beta_{15\text{-}20}$ = 75 (β_{10} ≥ 10)
Maschenweite des Saugkorbes bei Druckfilterung	100 µm-125 µm

T002 007D

[1] Der β_x-Wert ist ein nach ISO 4572 festgelegter Kennwert für die Rückhalterate (Wirksamkeit der Filtrationsleistung). Der β_x-Wert definiert das Verhältnis der Partikelanzahl einer bestimmten Größe x vor dem Filter zu der Partikelanzahl der gleichen Größe x hinter dem Filter. Der b-Wert wird in µm für eine bestimmte Partikelgröße angegeben.

Filterkonfigurationen

Saugfilterung

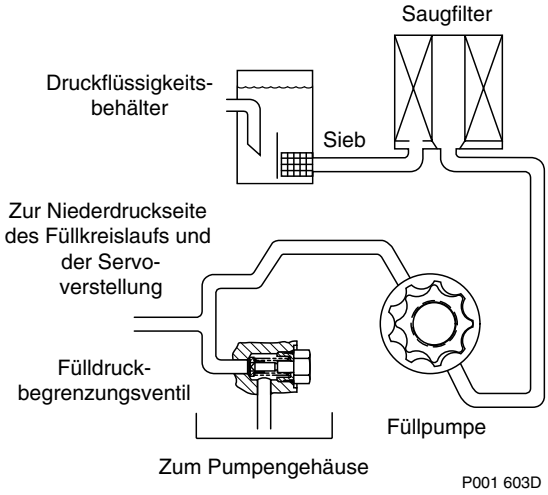
Der Ansaugfilter ist im Kreislauf zwischen dem Behälter und der Füllpumpe angeordnet. Es wird ein Filter ohne Bypass (Kurzschlußventil) mit Verschmutzungsanzeige empfohlen. Außerdem empfehlen wir, eine Unterdruckanzeige so nah wie möglich am Füllpumpeneingang anzuordnen. Am Füllpumpeneingang sollte der Nenndruck (siehe Eingangsunterdruck) nicht überschritten werden.

Druckfilterung

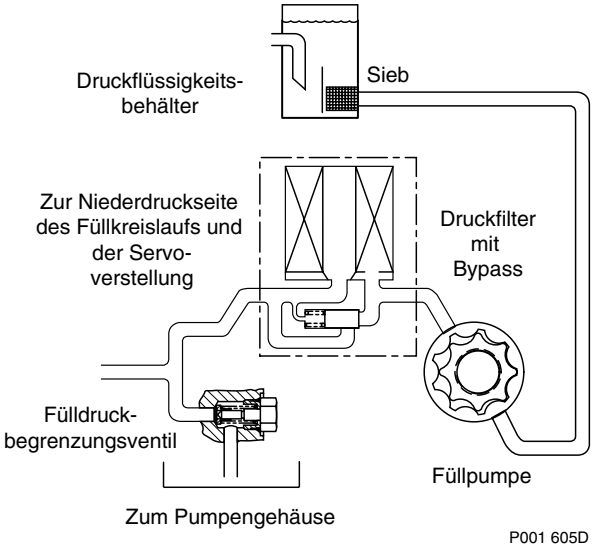
Alle Pumpen dieser Baureihe können für Druckfilterung geliefert werden. Der Druckfilter ist im System hinter der Füllpumpe und zur einfacheren Wartung extern angeordnet. Der Widerstand in der Saugleitung ist dadurch geringer als bei Saugfilterung. Dadurch ergibt sich ein höherer absoluter Füllpumpeneingangsdruck, so daß die Kaltstartbedingungen verbessert werden. Druckfilter benötigen weniger Einbauraum und es können Filter mit höheren Rückhalteraten (ß-Werte) vorgesehen werden. Im Füllkreis verwendete Filter müssen einem Kollapsdruck entsprechend dem Fülldruck standhalten. Zweckmäßigerweise sollte zwischen dem Druckflüssigkeitsbehälter und dem Ansaugstutzen ein Saugkorb eingesetzt werden, um die Pumpe vor groben Verunreinigungen zu schützen. Die Füllkreisfilterung ist wahlweise als Teil- oder Vollstromfilterung erhältlich.

Druckfilterung, Vollstrom

Vollstromfilterung wird erreicht durch Anordnung des Fülldruckbegrenzungsventils hinter dem Filter. Dadurch fließt der gesamte Volumenstrom der Füllpumpe durch das Filterelement, und im System stellt sich eine bessere Reinheitsklasse ein. Zum Schutz des Filterelements und um zu verhindern, daß bereits im Filterelement zurückgehaltene Partikel durchgedrückt werden, ist ein Bypassventil erforderlich. Bei blockiertem Filterelement durch Verschmutzung oder unter Kaltstartbedingungen wird das Filterelement umgangen. Der Betrieb mit geöffnetem Bypassventil über einen längeren Zeitraum ist nicht zulässig. Eine optische oder elektrische Verschmutzungsanzeige ist empfehlenswert.



Saugfilterung



Fülldruckfilterung, Vollstrom

Optionen

Füllpumpe

Alle Pumpen dieser Baureihe müssen für den geschlossenen Kreislauf mit einer internen oder externen Füllpumpe ausgerüstet werden. Füllpumpen gleichen interne Leckagen aus, halten den Druck im Kreislauf aufrecht, ermöglichen einen Kühlstrom, ersetzen Leckverluste externer Verbraucher und versorgen die Verstellung mit Steuerdruck.

Achtung
Falsch eingestellter Fülldruck kann den erforderlichen Druckaufbau im Steuerkreis und im Arbeitskreislauf verhindern. Ein ausreichender Fülldruck muß daher unter allen Betriebsbedingungen sichergestellt sein, um die Steuerungsfähigkeit und ausreichende Kreislaufspülung zu gewährleisten und um Schäden am hydrostatischen Getriebe zu verhindern.

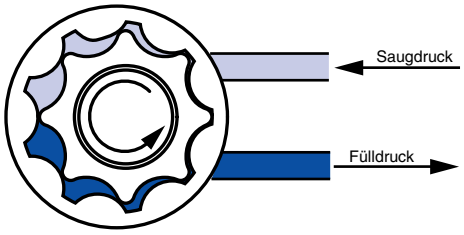
S000 002D

Viele Faktoren beeinflussen die Füllmenge und daraus resultierend die Auswahl der Füllpumpengröße, so z. B. der Arbeitsdruck, die Drehzahl, Pumpenausschwenkung, Temperatur der Druckflüssigkeit, Druckflüssigkeitstyp, Größe des Wärmetauschers, Länge und Querschnitt der Rohrleitungen, die geforderten Stellzeiten, Druckflüssigkeitsverbrauch externer Verbraucher, Motortype usw.

Der erforderliche Füllpumpenvolumenstrom ergibt sich aus der Summe der Füllmengen aller einzelnen Komponenten des Systems. Bei der ersten Größenbestimmung und Auswahl hydrostatischer Bauteile für eine Anwendung stehen nicht immer alle notwendigen Informationen zur genauen Bestimmung der Füllpumpengröße zur Verfügung. Das folgende Verfahren soll dem Konstrukteur helfen, eine erste Füllpumpenauswahl für eine typische Anwendung zu treffen.

Für die meisten Anwendungen von schnelllaufenden Axialkolbeneinheiten im geschlossenen Kreislauf lautet eine allgemein gültige Regel, daß das Füllpumpenfördervolumen mindestens 10% des gesamten Fördervolumens aller Einheiten im System betragen sollte.

Bis auf die Baugröße 25 sind alle Pumpen dieser Baureihe mit einer integrierten Füllpumpe ausgerüstet. Die Füllpumpengrößen wurden so gewählt, daß sie dem Bedarf der meisten Anwendungen von Pumpen der Baureihe 40 gerecht werden.



P100 389D

Füllpumpe (Gerotorprinzip)

Beispiel für die Berechnung der Füllpumpengröße

Eine Pumpe der Baugröße 46 PV treibt einen M 46 MF und einen M35 MF der Baureihe 40:

Gesamthubvolumen des Systems

46 + 46 + 35 = 127,0 cm³/Umdr.

10%-Regel

10% von 127 = 12,7 cm³/Umdr.

Eine Füllpumpe mit einem Hubvolumen von 12,7 cm³ wird benötigt. Die Standardfüllpumpe mit 13,9 cm³/Umdrehung sollte für diese Anwendung einen ausreichenden Füllvolumenstrom liefern.

Füllpumpenauswahl

Baugröße		25 PV	25 PT	35PV	44 PV	35 PT	44 PT	46 PV	46 PT
Bauart		Externe Sauer-Sundstrand Zahnradpumpe erforderlich		Gerotorfüllpumpe					
Hubvolumen der internen Füllpumpe	cm³/Umdr.	-	-	11,8	13,9	16,4	16,4	13,9	22,9

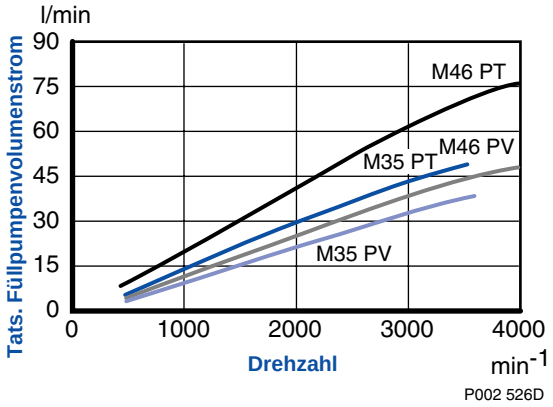
T002 158D

Füllpumpe (Fortsetzung)

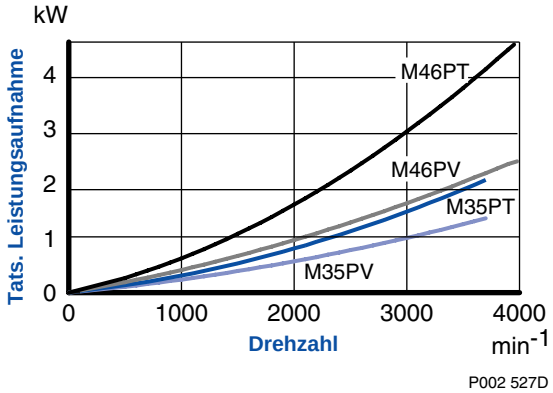
Es wird darauf hingewiesen, daß ungewöhnliche Anwendungsbedingungen eine genauere Überprüfung der Füllpumpengröße erfordern können. Systemmerkmale und -bedingungen, auf die die 10%-Regel nicht angewendet werden kann, sind unter anderem:

- Betrieb bei niedrigen Antriebsdrehzahlen (< 1 500 min^{-1})
- Schockbelastungen
- Außergewöhnlich lange Rohrleitungsverbindungen
- Einsatz von langsam laufenden Motoren mit hohem Drehmoment
- Volumenstrom für Zusatzfunktionen
- Hoher Spülvolumenstrom

Wenn keine Füllpumpe mit genügendem Fördervolumen zur Erfüllung der 10%-Regel verfügbar ist, oder wenn eine der oben genannten Bedingungen zutrifft, so lassen Sie sich bitte von der zuständigen SAUER-SUNDSTRAND Vertretung beraten.



Füllpumpenförderstrom



Leistungsaufnahme der Füllpumpe

Fülldruckbegrenzungsventil

Das Fülldruckbegrenzungsventil hält den Fülldruck im System auf dem eingestellten Wert. Es ist ein direkt wirkendes Ventil und wird werkseitig auf den geforderten Fülldruck voreingestellt. Eine spätere Druckanpassung kann durch Paßscheiben erfolgen.

In den Baugrößen M25, M35 und M44 kommt ein Tellerventil und in der Baugröße 46 ein Kegelventil zum Einsatz.

Das Fülldruckbegrenzungsventil wird auf den geforderten Druck bei einer Viskosität von 28 mm²/s und einer Drehzahl von 1800 min⁻¹ eingestellt. Der tatsächliche Fülldruck weicht im Betrieb, bedingt durch unterschiedliche Betriebsdrehzahlen der Pumpe, geringfügig von den eingestellten Werten ab. Der Fülldruck wird als Differenzdruck zum Gehäusedruck bei Nullstellung der Schwenkscheibe eingestellt. Beim Ausschwenken der Pumpe wird der Fülldruck geringfügig abfallen. Falls ein Kreislaufspülventil im System vorhanden ist, so wird dieses ebenfalls öffnen und ein anteilig geringerer Volumenstrom fließt über das Fülldruckbegrenzungsventil. Entsprechend der Kennlinie des Fülldruckbegrenzungsventils sinkt der Fülldruck dann ab.

Bei der Ausführung ohne interne Füllpumpe wird das Fülldruckbegrenzungsventil mit einem Fördervolumen von 19 l/min und einer Viskosität von 28 mm²/s auf den gewünschten Wert eingestellt. Eine ausreichend dimensionierte externe Füllpumpe ist in diesen Fällen vorzusehen, um unter allen Betriebsbedingungen den Fülldruck aufrecht zu halten.

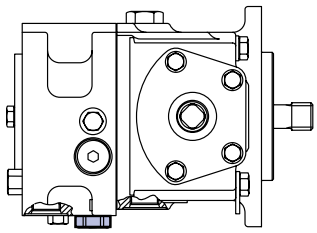
Achtung
Falsch eingestellter Fülldruck kann den erforderlichen Druckaufbau im Steuerkreis und im Arbeitskreislauf verhindern. Ein ausreichender Fülldruck muß daher unter allen Betriebsbedingungen sichergestellt sein, um die Steuerungsfähigkeit und ausreichende Kreislaufspülung zu gewährleisten und um Schäden am hydrostatischen Getriebe zu verhindern.

S000 002D

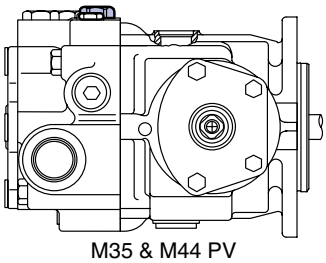
Daten Fülldruckbegrenzungsventil				
	M25	M35	M44	M46
Typ	Direkt wirkendes Tellerventil			Direkt wirkendes Kegelventil
Einstellwert	7,5 bis 14 bar			19,5 bis 26,2 bar
Einstellung über	Paßscheiben[1]			

T002 160D

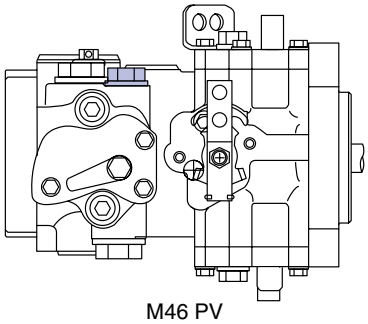
[1] Die Justage mit Paßscheiben kann nur über einen begrenzten Bereich erfolgen. Für einen größeren Bereich muß die Ventilfeder getauscht werden.



M25 PV



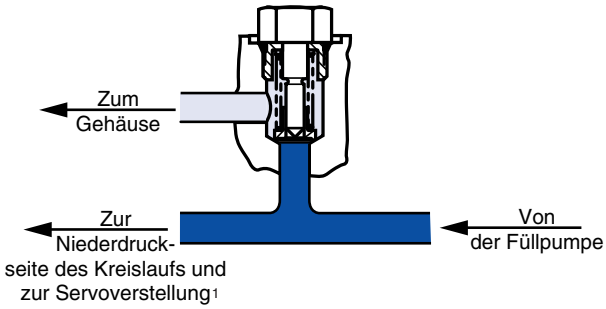
M35 & M44 PV



M46 PV

P100 312

Einbauort Fülldruckbegrenzungsventil



P100 392D

Fülldruckbegrenzungsventil

[1] Gilt nur für Baugröße 46

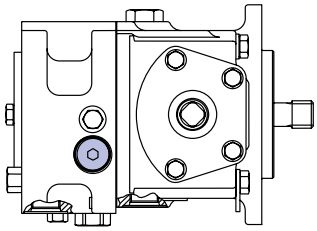
Einspeiserückschlag-/Hochdruckbegrenzungsventil

Die Pumpen der Baureihe 40 sind mit einem kombinierten Einspeiserückschlag- und Hochdruckbegrenzungsventil verfügbar. Die Standardeinstellungen (werkseitig fest eingestellt) der Hochdruckbegrenzungsventile sind der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen. Die Druckangaben sind als Differenzdrücke (bezogen auf den Fülldruck) zu verstehen und bei einem Volumenstrom von 3,8 l/min eingestellt. Falls keine Hochdruckbegrenzungsventile erforderlich sind, können einfache Einspeiserückschlagventile geliefert werden.

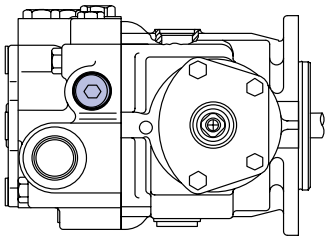
Hochdruckbegrenzungs- / Einspeiserückschlagventil	
Einstellung der Hochdruckbegr.	140 / 175 / 190 / 210 / 230 / 250 / 280 / 300 / 345 bar
Optionen	Hochdruckbegrenzung / Einspeiser.-ventil
	ohne Hochdruckbegr. / mit Einspeiser.-ventil
	T002 161D

Achtung
Hochdruckbegrenzungsventile sind nur für den Abbau von Druckspitzen ausgelegt und dürfen nicht über einen längeren Zeitraum als Druckregelventile verwendet werden. Die Folge ist Überhitzung! Durch hohen Volumenstrom über das Hochdruckbegrenzungsventil wird der zulässige Nenndruck im Kreislauf überschritten.

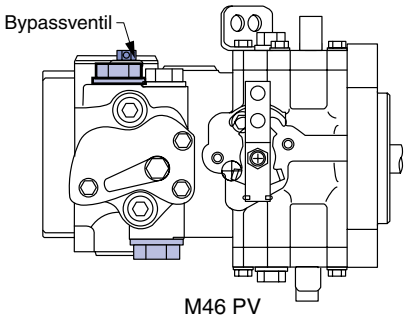
S000 031D



M25 PV



M35 & M44 PV



M46 PV

P100 313D

Einbauorte Einspeiserückschlag- und Hochdruckbegrenzungsventil mit Bypass

Bypassventil

In bestimmten Anwendungen ist es wünschenswert, daß der Volumenstrom durch die Pumpe im geschlossenen Kreislauf zum Motor zurückfließen kann, obwohl die Pumpenwelle nicht angetrieben wird oder sich nicht drehen darf. So kann zum Beispiel ein liegengebliebenes Fahrzeug oder eine Maschine, deren Antriebsmotor (Verbrennungs- oder Elektromotor) ausgefallen ist, zu einer Reparaturwerkstatt geschleppt oder mit einer Winde auf ein Abschleppfahrzeug gezogen werden. Die Hydromotordrehzahl sollte 400 min^{-1} nicht überschreiten. Die Fahrzeuggeschwindigkeit sollte 10 % der Arbeitsgeschwindigkeit nicht überschreiten.

M25, M35, M44: Das Bypassventil ist in den beiden kombinierten Einspeiserückschlagventilen integriert. **Beide** Ventile müssen zur Bypassfunktion geöffnet werden. Die Ventile sind nach 4 Umdrehungen voll geöffnet. **Ventile nie weiter als 4 Umdrehungen herausdrehen.** Das Anzugsdrehmoment beträgt 41 - 95 Nm.

M46: Dieses Bypassventil ist nach 2 Umdrehungen voll geöffnet. **Ventile nie weiter als 2 Umdrehungen herausdrehen.** Das Anzugsdrehmoment beträgt 9,5 - 14 Nm. **Eine Überschreitung des Drehmomentes kann das Ventil zerstören.**

Achtung
Bypassventile sind nur für das Abschleppen eines Fahrzeuges oder einer Maschine über sehr kurze Entfernungen bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten ausgelegt. Sie sind nicht als „Schlepp"-Ventile zu verwenden.

S000 030D

Daten Bypassventil				
	M25	M35	M44	M46
Typ	In Einspeiserückschlag-/ Hochdruckbegrenzungs-ventile integriert			Einzelnes Nadelventil
Einstellwert	maximal 4 Umdr.			max. 2 Umdr.
Max. Drehzahl des Hydromotors beim Abschleppen	400 min^{-1}			
				T002 162D

Hubvolumenbegrenzung

Die Pumpen der Baureihe 40 - M46 PV und PT stehen mit mechanischen Hubbegrenzern zur Hubvolumenbegrenzung zur Verfügung, die in den Servozylinderdeckeln angeordnet sind. Das maximale Hubvolumen kann damit auf jeden Wert von Maximum bis nahe Neutral bzw. nahe Null in beide Richtungen begrenzt werden.

Das Hubvolumen kann nach Lösen der Seal-Lock-Bundmutter und Drehen der Einstellschraube mit einem Schraubendreher verändert werden. Die Einstellung muß abschließend durch Kontern der Seal-Lock-Bundmutter gesichert werden. Bei jeder Umdrehung der Einstellschraube ändert sich das Hubvolumen wie in der folgenden Tabelle angegeben.

Wird die Einstellschraube ganz herausgedreht, so ist die Pumpe auf max. Hubvolumen eingestellt. Werkseitig wird die Hubbegrenzung auf maximales Hubvolumen eingestellt.

Die Einstellschrauben sind mit einer Sicherungskappe gegen unbefugtes Verstellen gesichert.

Achtung
Bei der Einstellung der Hubbegrenzung sind die zulässigen Durchflußmengen und Drehzahlgrenzen aller Komponenten im System einzuhalten. Die Seal-Lock-Bundmutter ist nach jedem Einstellvorgang wieder mit dem entsprechenden Drehmoment zu kontern, um unbeabsichtigte Veränderungen des Hubvolumens und externe Leckagen an der Stellschraube während des Betriebes zu vermeiden.

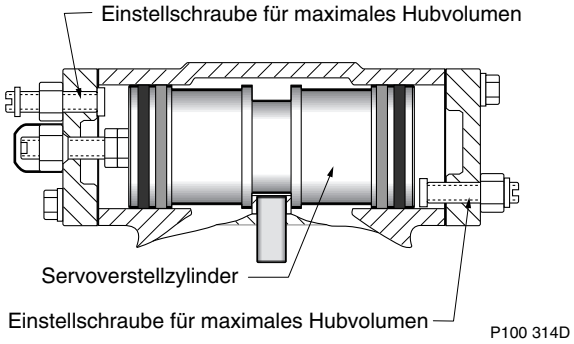
S000 012D

Eine Hubbegrenzung wird nicht bei allen Anwendungen benötigt.

Die Pumpenbaugrößen M25, M35 und M44 sind nicht mit einer mechanischen Hubbegrenzung ausgestattet.

Daten der Hubvolumenbegrenzung BG M46	
Änderung des Hubvolumens pro Umdrehung der Einstellschraube	4 cm^3/Umdr.
Einstellbereich des Hubvolumens	annähernd von 0 % bis 100 %

T002 156D



Hubvolumenbegrenzung - M46 PV und PT

Antriebswellen

Die Pumpen dieser Baureihe sind mit verzahnten, zylindrischen und kegeligen Wellenenden lieferbar. Die folgende Tabelle zeigt die zulässigen Drehmomente der verschiedenen Ausführungen.

Die Drehmomente für Verzahnungen setzen voraus, das keine externen Radialbelastungen vorhanden sind.

Die **Nenndrehmomente** basieren auf Zahnverschleiß und setzen voraus, daß die Kupplungshülse mit mindestens 55 HRC gehärtet und eine gute Schmierung vorhanden ist.

Die **Maximaldrehmomente** basieren auf Torsionsfestigkeit der Welle bei 200 000 Lastwechseln.

Wellenausführungen und Drehmomente

Wellenausführung		M25 PV Nm	M25 PT Nm	M35 PV M44 PV Nm	M35 PT M44 PT Nm	M46 PV Nm	M46 PT Nm
Verzahnte Welle 13 Zähne, 16/32 Teilung	Nennmoment	85	85	124	-	124	-
	Maximalmoment	140	140	226	-	226	-
Verzahnte Welle 15 Zähne, 16/32 Teilung	Nennmoment	-	-	153	153	153	153
	Maximalmoment	-	-	362	362	362	362
Verzahnte Welle 19 Zähne, 16/32 Teilung	Nennmoment	-	-	-	-	-	305
	Maximalmoment	-	-	-	-	-	734
Kegelige Welle Ø 25,4 mm, Kegel 1:8	Maximalmoment	140	140	497	497	497	497
Zylindrische Welle Ø 22,4 mm	Maximalmoment	140	140	226	226	-	-
Zylindrische Welle Ø 25,4 mm	Maximalmoment	-	-	-	-	362	362

T002 163D

Die Gegenverzahnung für Antriebswellen mit verzahnter Welle soll gemäß ANSI B92.1 Klasse 5 ausgeführt werden. Die externen Verzahnungen von SAUER-SUNDSTRAND sind modifizierte Flankenzentrierungen der Klasse 5. Der Außendurchmesser der Verzahnung und die Zahndicke sind verringert, um eine Spielverzahnung mit der Gegenverzahnung sicherzustellen.

S000 029D

Durchtrieb für Anbaupumpe

Durchtriebe für Anbaupumpen sind für alle Pumpen dieser Baureihe verfügbar. Eine öldichte Transportabdeckung gehört zur Standardausrüstung aller Durchtriebe. Die Transportabdeckung ist für die Abdichtung des Gehäusedruckes ausgelegt. Die Pumpe kann daher auch mit diesem Deckel betrieben werden.

Da der Durchtrieb unter Gehäusedruck betrieben wird, muß ein O-Ring zur Abdichtung zwischen dem Flansch der Anbaupumpe und dem Durchtriebsflansch eingesetzt werden. Die Kupplungshülse wird durch Druckflüssigkeit aus dem Pumpengehäuse geschmiert.

- Alle Durchtriebe gemäß SAE J744.
- Die Summe der Drehmomente der Anbaupumpe und der Hauptpumpe darf das in der Tabelle „Wellenausführungen und Drehmomente“ aufgeführte Nenndrehmoment der Antriebswelle nicht überschreiten.
- Alle Drehmomentwerte gehen von 58 HRC der Anbaupumpenwelle aus. Die **Nenndrehmomente** für Verzahnungen basieren auf Zahnverschleiß. Die **Maximalmomente** basieren auf Torsionsfestigkeit der Welle bei 200 000 Lastwechsel.
- In Anwendungen, in denen hohe Vibrationen und hohe Beschleunigungen („G“-Werte) auftreten, sollten die Pumpen zusätzlich unterstützt werden, um eine Beschädigung des Anschlußflansches zu vermeiden.

Daten der Durchtriebe

Durchtriebsgröße	Verzahnung	minimale Verzahnungslänge mm	Nennmoment Nm	Maximalmoment Nm	verfügbar für Baugröße M25	M35	M44	M46
SAE A	9 Zähne 16/32 Teilung	13,5	51	107	❍	❍	❍	❍
SAE A Spezial	11 Zähne 16/32 Teilung	13,5	90	147	❍	❍	❍	❍
SAE B	13 Zähne 16/32 Teilung	14,2	124	248	-	❍	❍	❍

T002164D

❍ = Option; - = nicht verfügbar

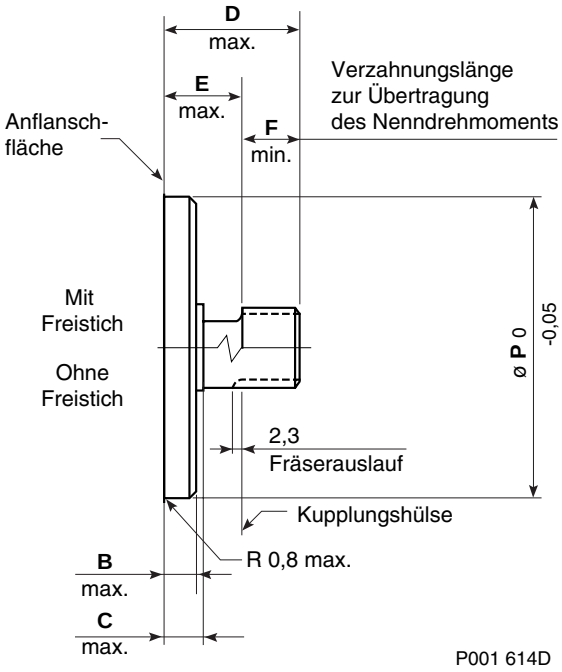
Abmessungen der Anbaupumpen

Alle Anbaupumpen, deren Abmessungen innerhalb der werte der folgenden Tabelle liegen, können an die Pumpen der Baureihe 40 angebaut werden.

Abmessungen der Durchtriebe

Flanschgröße	ø P max.	B max.	C max.	D max.	E max.	F min.
SAE A	82,55	6,35	12,7	58,2	15,0	13,5
SAE B	101,6	9,65	15,2	53,1	17,5	14,2

T002 198D



Abmessungen Durchtriebe

Externe Belastbarkeit

Flanschbelastbarkeit

Durch die Kombination zu Tandempumpen und/oder zusätzlicher externer Stoßbelastungen und Vibrationen entstehen enorme, auf den Pumpenflansch einwirkende Kräfte. Die hierbei entstehenden Momente können für Mehrfachpumpen wie folgt überschlägig berechnet werden.

Das Moment M_S entsteht durch Stoßbelastungen. Das Moment M_R entsteht durch Vibrationen und Schwingungen.

HINWEIS
Anwendungen, bei denen extreme Resonanzschwingungen auftreten, benötigen gegebenenfalls zusätzliche Unterstützung der Pumpen.
S000 126D

In der folgenden Tabelle werden die für die Berechnung zu verwendenden maximalen und dauernden Beschleunigungsfaktoren für einige typische Anwendungen wiedergegeben.

Beschleunigungsfaktoren typischer Anwendungen

	Dauernde Beschleunigung (Vibration) G_R	Maximale Beschleunigung (Stoß) G_S
Radseitengelenkter Lader (skid steer)	4	10
Grabenfräse (gummibereift)	3	8
Asphaltdeckenfertiger	2	6
Schwadleger	2	5
Selbstfahrende Hebebühne	1,5	4
Rasenpflegefahrzeug	1,5	4
Vibrationswalze	6	10

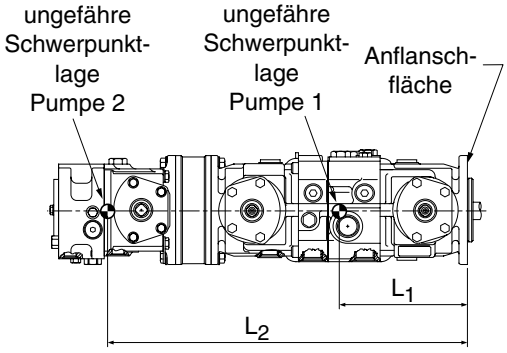
T002 023D

In Anwendungen, in denen extreme Resonanzschwingungen auftreten können, ist eine zusätzliche Unterstützung der Pumpe erforderlich.
Zulässige externe Momente sind in der folgenden Tabelle angegeben. Werden diese Werte überschritten, so ist eine zusätzliche Unterstützung der Pumpe erforderlich.

Zulässige externe Momente

		M25 PV	M25 PT	M35 PV	M35 PT	M46 PV	M46 PT
M_R	Nm	361		517			
M_S	Nm	617	559	832	754	832	754

T002 166D



P100 319D

Externe Flanschbelastungen

Berechnung der Momente

$$M_R = G_R \quad (W_1L_1 + W_2L_2 + \ldots + W_nL_n)$$
$$M_S = G_S \quad (W_1L_1 + W_2L_2 + \ldots + W_nL_n)$$

M_R = Nennmoment [Nm]
M_S = Stoßbelastung (Moment) [Nm]
G_R = Nennbeschleunigung (dynamisch) (“g”s)* [m/s²]
G_S = Maximale stoßartige Beschleunigung („g“s)* [m/s²]
W = Masse der Pumpe [kg]
L = Abstand vom Anbauflansch zum Schwerpunkt [m] (siehe Geräteabmessungen)

* Es wird üblicherweise mit einem vielfachen der Erdbeschleunigung g= 9,81 m/s² gerechnet. Werte sind anwendungsspezifisch einzusetzen (s. Tabelle).

Wellenbelastbarkeit

Die Lagerung der Einheiten dieser Baureihe ist für die Aufnahme von externen radialen und axialen Kräften geeignet. Die Grenzen der zulässigen radialen Wellenbelastung sind eine Funktion des Kraftangriffs, der Richtung der Kraft und eine Funktion der Einsatzbedingungen der Einheit.

Die maximale Radialkraft (R_e) ist abhängig von dem max. externen Moment (M_e) und dem Abstand (L) vom Montageflansch. Werte für M_e und die max. Axialkräfte (Zug und Druck) sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Berechnung der maximal zulässigen Radialkraft:

$$R_e = M_e / L$$

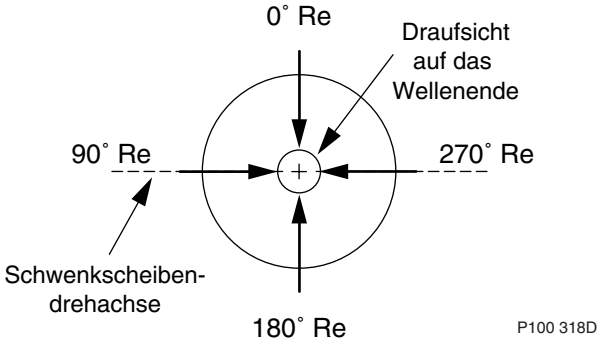
Alle externen Kräfte beeinflussen die Lagerlebensdauer (s. Seite 25). Der Einfluß kann jedoch durch Ausrichtung der Belastungsrichtung unter 90° und 270° minimiert werden.

Bitte halten Sie Rücksprache mit der zuständigen SAUER-SUNDSTRAND Vertretung zur Berechnung der Lagerlebensdauer wenn:

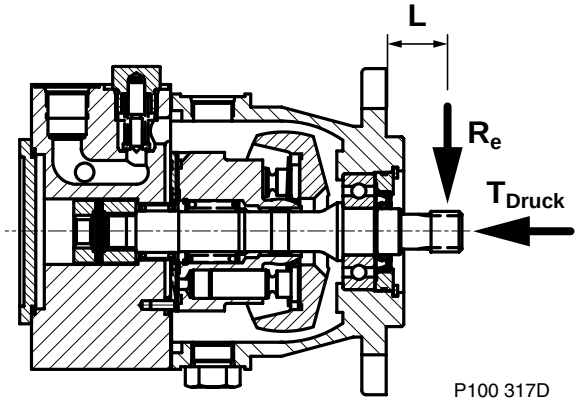
- die externen Kräfte 25% der maximal zulässigen Radialkraft (R_e) überschreiten;
- die Pumpe überwiegend in eine Richtung ausgeschwenkt ist;
- die Lagerlebensdauer ein kritisches Kriterium ist.

Kegelige Wellen oder Klemmkupplungen sind empfehlenswert für Anwendungen mit Radialkräften.

Externe Wellenbelastung			
	M25	M35/44	M46
M_e Nm	101	121	186
			T002 165D



Schnittdarstellung



L Abstand zum Montageflansch
M_e externes Moment
R_e maximale Radialkraft
T_{Druck} maximale axiale Wellenbelastung (Druck)

Kraftrichtung der externen Wellenbelastungen

Lebensdauer

Die zu erwartende Lebensdauer einer Pumpe resultiert aus der Lebensdauer der Wälzlager und der Rotationsbaugruppe.

Die Lagerlebensdauer der **Wälzlager** ist eine Funktion der Drehzahl, Systemdruck, Schwenkwinkel, verwendeter Druckflüssigkeit und Betriebsviskosität sowie externer Kräfte auf die Antriebswelle.

Bei Fahrzeugantrieben ohne externe Kräfte, in denen die Drehzahl, der Systemdruck und der Schwenkwinkel oft wechselt, liegt die B10-Lagerlebensdauer über der Lebensdauer der Rotationsgruppe.

Bei stationären Antrieben wie Förderbänder und Lüfterantriebe, bei denen Drehzahl und Systemdruck überwiegend konstant sind, sollte die Lagerlebensdauer jedoch überprüft werden.

Die Lagerlebensdauer der **Rotationsgruppe** ist primär eine Funktion des Systemdrucks und der Drehzahl, wobei der Systemdruck den höheren Einfluß ausübt. Für die Auslegung ist die Kenntnis des Lastkollektivs von Vorteil. Hieraus kann der mittlere Systemdruck errechnet werden. Falls das Lastkollektiv nicht bekannt ist, so kann ein Systemdruck aus der mittleren Antriebsleistung und dem maximalen Fördervolumen der Pumpe errechnet werden.

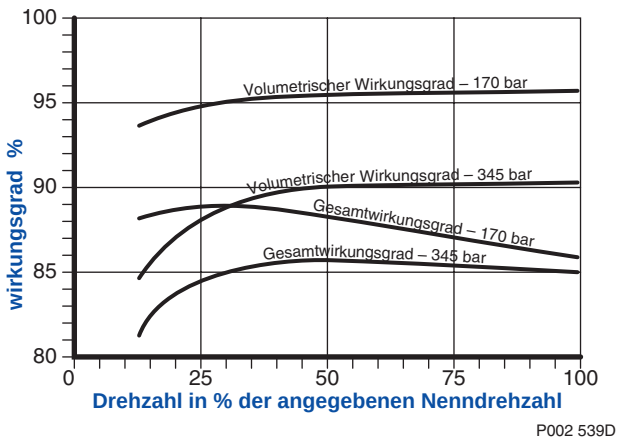
Üblicherweise wird eine zufriedenstellende Lebensdauer erreicht, wenn die Pumpen der Baureihe 42 innerhalb der zulässigen Betriebsparameter betrieben werden.

Weitere Informationen hierzu erhalten Sie bei der zuständigen SAUER-SUNDSTRAND Vertretung.

Wirkungsgradkennfelder

Diese Kennlinien zeigen den volumetrischen Wirkungsgrad und den Gesamtwirkungsgrad bei maximaler Ausschwenkung und empfohlener Betriebsviskosität.

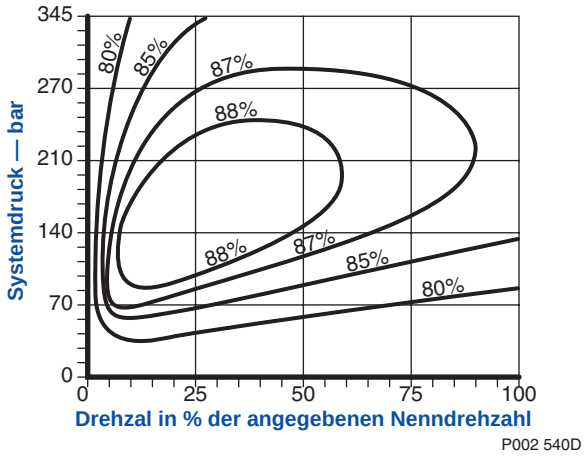
Die Wirkungsgrade können auf alle Baugrößen angewendet werden.



Volumetrischer Wirkungsgrad und Gesamtwirkungsgrad

Diese Kennlinien zeigen den Gesamtwirkungsgrad bei maximaler Ausschwenkung und empfohlener Betriebsviskosität.

Die Wirkungsgrade können auf alle Baugrößen angewendet werden.



Gesamtwirkungsgrad

Verstellungen - Funktionsbeschreibung und Schaltschema

Allgemeines

Die Axialkolbenverstellpumpen der Baugrößen M25, M35 und M44 werden mit einer direkten Fördervolumenverstellung ausgeliefert. Für die Axialkolbenverstellpumpen der Baugröße 46 stehen unterschiedliche Verstellungen zur Verfügung: Mechanische- (MDC), Hydraulische- (HDC), Elektrische- (EDC) und 3-Punkt Verstellungen. Alle Verstellungen sind für eine feinfühlige, stufenlose Veränderung der Fördermengen in beide Richtungen ausgelegt.

Typische Anwendungen für Verstellungen und Regler

Fahrzeug/ Maschine	Funktion	M25, M35, M44	M46			
		Direkte Verstellung DDC	Mechanische Verstellung (linear / nicht linear) MDC	Hydraulische Verstellung HDC	Elektrische Verstellung EDC	3-Punkt Verstellung FNR
Walze Bodenverdichter	Fahrantrieb	❍	❍			
	Vibrationsantrieb				❍	❍
Deckenfertiger	Fahrantrieb	❍	❍			
	Förderband	❍			❍	❍
Kompaktlader (skid steer)	Fahrantrieb	❍	❍		❍	
Knicklader	Fahrantrieb	❍	❍		❍	
Traktor	Fahrantrieb	❍	❍			
Schwadleger	Fahrantrieb	❍	❍			
Grabenfräse	Fahrantrieb	❍	❍		❍	
	Kettenantrieb		❍		❍	
Selbstfahrende Feldspritze	Fahrantrieb		❍		❍	
Spezialerntemaschinen (Soden, Früchte, Nüsse etc.)	Fahrantrieb	❍	❍	❍	❍	
	Zusatzantrieb					
Kommerzieller Mäher	Fahrantrieb	❍	❍			
Felsbohrer	Fahrantrieb		❍	❍	❍	
Werkzeugmaschine	Spindelantrieb			❍	❍	
Bohrgerät	Bohrantrieb			❍		
	Vorschub	❍		❍		
Kehrmaschine	Fahrantrieb	❍	❍		❍	
Selbstfahrende Hebebühne	Fahrantrieb				❍	

T002 167D

Direkte Fördervolumenverstellung (DDC) (M25, M35 und M44)

Die direkte Fördervolumenverstellung kann auf beiden Seiten der Verstellpumpen M25, M35, und M44 montiert werden. Dies ist ebenfalls bei den Tandempumpen möglich.

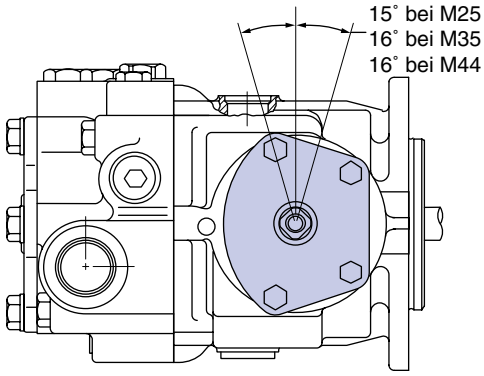
Eine Bewegung des Stellhebels bewirkt eine proportionale Verstellung der Schwenkscheibe und variiert so das Fördervolumen der Pumpe zwischen Maximum und Minimum in beiden Richtungen.

Für einige Anwendungen wie Fahrzeugantriebe ist ein nicht lineares Eingangssignal für die Pumpenverstellung im Bereich nahe neutral vorteilhaft für das Fahrverhalten. Zusätzliche Dämpfer und Reibkräfte können erforderlich sein, um das gewünschte Fahrverhalten zu erhalten.

Die Verstellung schwenkt nicht selbsttätig in Neutral zurück. Daher müssen die erforderlichen Verstellmechanismen und Neutralstellungsfunktionen anwendungsseitig vorgesehen werden.

Warnung:
Ohne externe Rückstellmomente an der Schwenkscheibe schwenkt die Pumpe nicht unter allen Betriebsbedingungen in Neutralstellung zurück!

Anforderungen an externe Stellhebel			
	M25	M35	M44
Maximales Drehmoment am Verstellzapfen	79 Nm		
Minimales Drehmoment zum Halten der Schwenkscheibe in Neutralstellung	2,3 Nm		
Minimales Drehmoment zum Halten der Schwenkscheibe pro 70 bar Systemdruck	9 Nm	11 Nm	14 Nm
Maximaler Verstellwinkel	15°	16°	16°
			T002 168D



P100 320D

DDC an der linken Seite einer M35 Pumpe.

P002 528D

Fördervolumen in Abhängigkeit von der Drehung des Schwenkscheibenlagerzapfens (DDC)

DDC-Dreh- und Durchflußrichtung									
Drehrichtung der Pumpenantriebswelle		**rechtsdrehend**				**linksdrehend**			
Stellhebelmontageort		rechts		links		rechts		links	
Stellhebelauslenkung		R	L	R	L	R	L	R	L
PV oder vordere PT	Hochdruck-anschluß **A**	Aus	Ein	Ein	Aus	Ein	Aus	Aus	Ein
	Hochdruck-anschluß **B**	Ein	Aus	Aus	Ein	Aus	Ein	Ein	Aus
hintere PT	Hochdruck-anschluß **C**	Ein	Aus	Aus	Ein	Aus	Ein	Ein	Aus
	Hochdruck-anschluß **D**	Aus	Ein	Ein	Aus	Ein	Aus	Aus	Ein
									T002 170D

Lage der Anschlüsse siehe Abmessungen.

Mechanische Fördervolumenverstellung (MDC)

Die mechanische Fördervolumenverstellung setzt das mechanische Eingangssignal am Stellhebel in ein lageregelndes Ausgangssignal um. Dieses lageregelnde Signal bestimmt den Schwenkwinkel der Schwenkscheibe und damit das Fördervolumen der Verstellpumpe.

Der Förderstrom der Verstellpumpe ist proportional zur Größe des mechanischen Eingangssignals. Eine mechanische Rückführung stellt den festen Zusammenhang zwischen mechanischem Eingangssignal und Schwenkwinkel der Schwenkscheibe sicher.

Eine mechanische Absicherung verhindert bei zu schneller Verstellung des Stellhebels eine Beschädigung der Servoverstellung. Jede Schwenkwinkelabweichung wird durch die mechanische Rückkopplung erkannt und hat eine automatische Korrektur des Servoventils zur Folge.

Vorteile der mechanischen Fördervolumenverstellung:

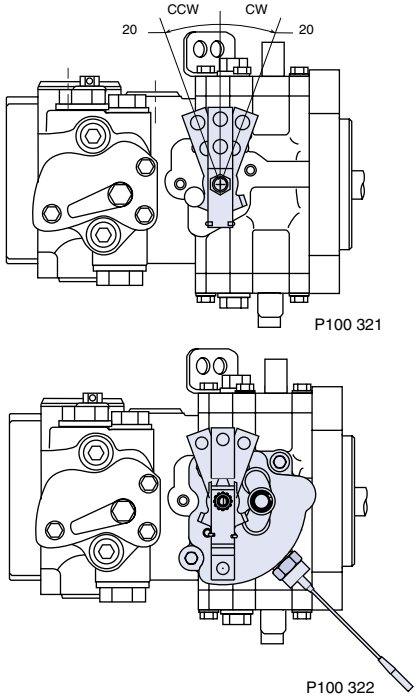
- Die mechanische Servoverstellung hat eine hohe Verstärkung. Bei einer geringen Änderung der Stellhebelposition (Eingangssignal) werden die Querschnitte im Servoventil ganz geöffnet und der max. Volumenstrom fließt zu den Servozylindern.
- Die mechanische Absicherung erlaubt eine schnelle Veränderung des Eingangssignals, ohne den Verstellmechanismus zu beschädigen.
- Schwenkscheibenkontrolle durch mechanische Rückführungen.
- Präzisionsteile ermöglichen gleichbleibende, genaue, dem Eingangssignal entsprechende, Fördervolumeneinstellungen.
- Die Schwenkscheibe und der doppelt wirkende Stellzylinder sind mit dem federzentrierten Vorsteuerventil verbunden, wodurch sichergestellt ist, daß das Fördervolumen auf Null geht, wenn kein Eingangssignal am Stellhebel anliegt.

  Dadurch schwenkt die Pumpe in Nullstellung wenn:

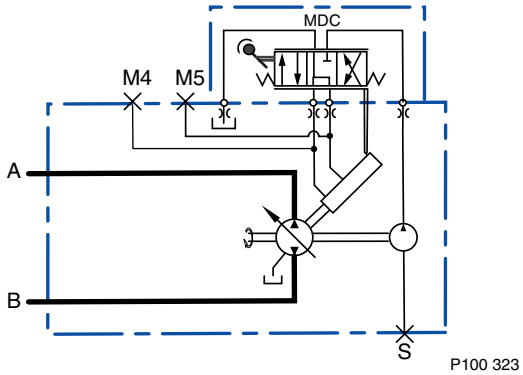
  - der Antriebsmotor ausfällt,

  - das elektrische Eingangssignal ausfällt,

  - kein Fülldruck vorhanden ist.



M46 mit MDC (oben), M46 mit MDC und NSS (unten)



Schaltschema MDC

MDC-Dreh- und Durchflußrichtung					
Drehrichtung der Pumpenantriebswelle		**rechtsdrehend**		**linksdrehend**	
Stellhebelauslenkung		rechts	links	rechts	links
PV oder vordere PT	Hochdruck-anschluß **A**	Aus	Ein	Ein	Aus
	Hochdruck-anschluß **B**	Ein	Aus	Aus	Ein
Stellhebelauslenkung		rechts	links	rechts	links
hintere PT	Hochdruck-anschluß **C**	Ein	Aus	Aus	Ein
	Hochdruck-anschluß **D**	Aus	Ein	Ein	Aus
Meßanschluß		M4	M5	M4	M5
					T002 171D

Lage der Anschlüsse siehe Abmessungen.

Mechanische Fördervolumenverstellung (MDC) (Fortsetzung)

Verstellzeiten

Die gewünschte Verstellzeit zur Verstellung des Fördervolumens von Null auf Maximum kann mit geeigneten Düsen eingestellt werden.

Es werden verschiedene Düsen angeboten, um die Verstellzeiten der Schwenkscheibe an die gewünschten Beschleunigungs-/Verzögerungswerte der Anwendung anzupassen. **Es wird empfohlen, Versuche zur optimalen Düsenwahl durchzuführen.**

Die Werte der nebenstehenden Tabelle gelten bei 1800 min^{-1}, 140 bar Systemdruck und 19 bar Fülldruck. Für nicht dargestellte Verstellzeiten setzen Sie sich bitte mit der zuständigen SAUER-SUNDSTRAND Vertretung in Verbindung.

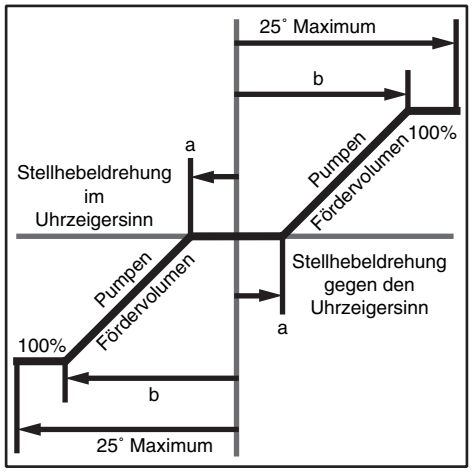
MDC Schwenkscheibenverstellzeit			
Düsendurchmesser mm		**Verstellzeit** in Sekunden	
Zulauf	Tank	min - max	max - min
0,9	0,8	2,5	1,9
0,9	1,2	2,0	1,4
1,4	1,2	1,2	0,9
keine	6,4	0,5	0,4

T002 173D

Stellhebel

Zur Auslenkung des Stellhebels sind mindestens 4,5 Nm erforderlich. Das maximal zulässige Eingangsdrehmoment beträgt 17 Nm. Der Drehwinkel für max. Schwenkwinkel beträgt 20°. Der maximale Drehwinkel beträgt 25°. Das Totband beträgt ±1,5° (±3,0° mit NSS). Um Beschädigungen zu vermeiden, müssen Anschläge und eine Begrenzung des Drehmomentes vorgesehen werden.

Der Stellhebel kann optional auch um 180° gedreht zu der in der nebenstehenden Zeichnung dargestellten Position montiert werden.



P002 529D

Pumpenfördervolumen in Abhängigkeit von der Stellhebelauslenkung

Stellhebeldrehmoment, -auslenkung und Förderbeginn		
	Schwenkscheibenposition	
	Förderbeginn Punkt „a“	maximales Fördervolumen Punkt „b“
Standard	1,5°	20°
Mit NSS	3,0°	20°
Stellhebeldrehmoment		
Minimal	4,5 Nm	
Maximal	17 Nm	

T002 172D

Nullstellungsschalter (NSS)

Diese Sicherheitseinrichtung verhindert das Anlassen des Antriebsmotors, wenn die Pumpe nicht in Neutralstellung ist.

Dieser Schalter ist geschlossen, wenn sich der Stellhebel in Nullstellung (0°) befindet. Er öffnet, wenn der Stellhebel in den Bereich von 1,5° bis 2° rechts- oder linksseitig von der Nullstellung bewegt wird. Der Schalter ist für 5 A induktive Last bei 12 V oder 24 V Gleichspannung ausgelegt.

Der Nullstellungsschalter ist mit Schraubanschlüssen oder einem 2poligen Packard Weather-Pack Stecker ausgestattet.

Der Nullstellungsschalter sollte in Reihe mit dem Schaltkreis für den Motorstart geschaltet werden und soll sicherstellen, daß sich die Pumpe in Nullstellung befindet, bevor der Motor gestartet werden kann.

Daten des Nullstellungsschalters	
Neutralstellung	geschlossen
Spannung	12 oder 24 V_{DC}
Induktive Belastung	maximal 5 A
Neutralbereich	±1,5 bis 2,0°

T002 174D

Stecker

Lieferbare Stecker siehe Abmessungen.

Hydraulische Fördervolumenverstellung (HDC)

Die Ansteuerung des Servoverstellgerätes erfolgt über ein externes Hydrauliksignal auf das Servoventil. Dadurch wird das Servoventil proportional zum Eingangsdruck angesteuert, der Schwenkwinkel der Schwenkscheibe bestimmt und eine Pumpen-Fördervolumenverstellung zwischen Maximum und Minimum in beide Durchflußrichtungen ermöglicht.

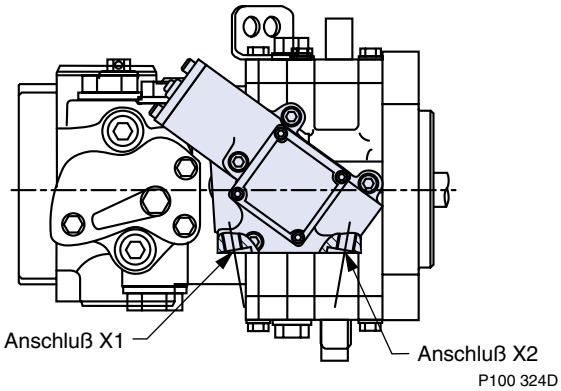
Das Fördervolumen der Verstellpumpe ist proportional zur Größe des Eingangssignals. Eine mechanische Rückführung an der Schwenkscheibe hält die vorgewählte Schwenkscheibenposition und somit das vorgewählte Fördervolumen konstant. Ohne Eingangssignal kehrt die Verstellung in die Nullstellung zurück.

Vorteile der hydraulischen Servoverstellung:

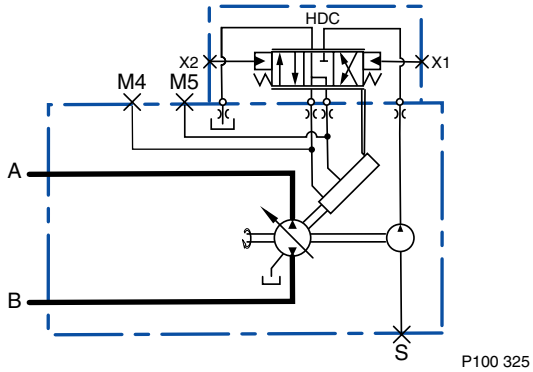
- Die hydraulische Servoverstellung hat eine hohe Verstärkung. Bei einer geringen Änderung des Eingangssignals werden die Querschnitte im Servoventil ganz geöffnet und der max. Volumenstrom fließt zu den Servozylindern.
- Durch robuste interne Anschläge unempfindlich gegen schlagartige Änderungen des Eingangssignals.
- Präzisionsbauteile gewährleisten eine hohe Wiederholgenauigkeit für ein bestimmtes Eingangssignal.
- Mechanische Rückführungen stabilisieren das Fördervolumen der Axialkolbenverstellpumpe.
- Die Schwenkscheibe wird über ein Federsystem in Neutralstellung stabilisiert. Die hydraulische Servoverstellung verbindet hydraulisch die Servozylinder mit Tank, wenn kein Eingangssignal anliegt.

  Dadurch schwenkt die Pumpe in Nullstellung wenn:

  - der Antriebsmotor ausfällt,
  - das Eingangssignal ausfällt,
  - kein Fülldruck vorhanden ist.



M46 mit hydraulischer Fördervolumenverstellung



Schaltschema HDC

HDC-Dreh- und Durchflußrichtung					
Drehrichtung der Pumpenantriebswelle		**rechtsdrehend**		**linksdrehend**	
Systemdruck am Steueranschluß		X1	X2	X1	X2
PV oder vordere PT	Hochdruck-anschluß **A**	Aus	Ein	Ein	Aus
	Hochdruck-anschluß **B**	Ein	Aus	Aus	Ein
Systemdruck am Steueranschluß		X1	X2	X1	X2
hintere PT	Hochdruck-anschluß **C**	Ein	Aus	Aus	Ein
	Hochdruck-anschluß **D**	Aus	Ein	Ein	Aus
Meßanschluß		M4	M5	M4	M5
					T002 175D

Lage der Anschlüsse siehe Abmessungen.

Hydraulische Fördervolumenverstellung (HDC) (Fortsetzung)

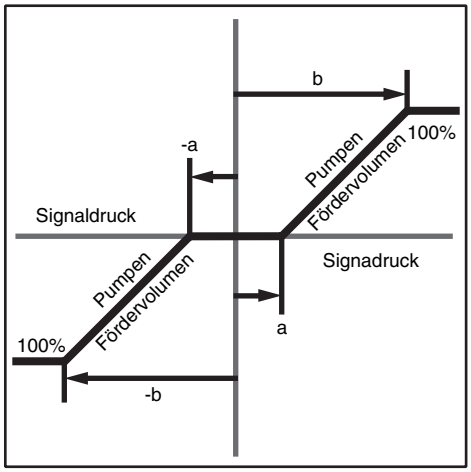
Verstellzeiten

Die gewünschte Verstellzeit zur Verstellung des Fördervolumens von Null auf Maximum kann mit geeigneten Düsen eingestellt werden.

Es werden verschiedene Düsen angeboten, um die Verstellzeiten der Schwenkscheibe an die gewünschten Beschleunigungs-/Verzögerungswerte der Anwendung anzupassen. **Es wird empfohlen, Versuche zur optimalen Düsenwahl durchzuführen.**

Die Werte der nebenstehenden Tabelle gelten bei 1800 min^{-1}, 140 bar Systemdruck und 19 bar Fülldruck. Für nicht dargestellte Verstellzeiten setzen Sie sich bitte mit der zuständigen SAUER-SUNDSTRAND Vertretung in Verbindung.

HDC Schwenkscheibenverstellzeit		
Düsendurchmesser mm	**Verstellzeit** in Sekunden	
	min - max	max - min
0,9	1,6	1,3
1,4	0,9	0,7
keine	0,4	0,3
		T002 176D



P002 530D

Pumpenfördervolumen in Abhängigkeit vom Steuersignal

Eingangssignal für die Verstellung

Der Maximale Druck darf 27,5 bar nicht überschreiten. Um die Pumpe zwischen Neutral und max. Schwenkwinkel zu verstellen ist ein Differenzdruck von 1,3 bis 11,7 bar erforderlich.

Optionen für die HDC

Die hydraulische Fördervolumenverstellung kann für die Ansteuerung durch Steuersignale mit höheren Signaldrücken ausgelegt werden. Mit optional erhältlichen Federpaketen kann der Bereich 3,0 bis 14 bar oder 5 bis 15 bar gewählt werden.

HDC Signale (Differenzdruck)		
	Schwenkscheibenposition	
	Förderbeginn Punkt „a“ bar	maximales Fördervolumen Punkt „b“ bar
Standard	1,3±0,5	11,7±1,1
Option	3,0±0,7	14±1,4
Option	5,0±0,7	15,0±1,4
HDC Maximales Eingangssignal		
Maximal	27,5 bar	
		T002 177D

Elektrohydraulische Fördervolumenverstellung (EDC)

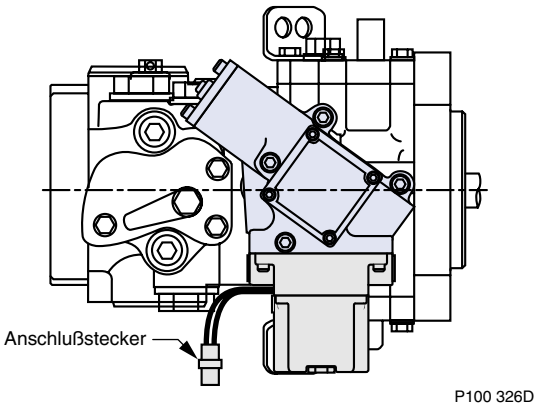
Die Ansteuerung des Servoverstellgerätes erfolgt über ein externes elektrisches Eingangssignal auf das Druckvorsteuerventil. Das Druckvorsteuerventil arbeitet nach dem Düsen-Prallplattenprinzip und erzeugt einen, dem elektrischen Eingangssignal proportionalen hydraulischen Differenzdruck, der auf einen federzentrierten Steuerkolben wirkt. Dieser Steuerkolben erzeugt durch Auslenkung ein Wegesignal, daß das Servoventil proportional zum Eingangsstrom anlenkt, den Schwenkwinkel der Schwenkscheibe bestimmt und eine Pumpen-Fördervolumenverstellung zwischen Maximum und Minimum in beide Durchflußrichtungen ermöglicht.

Das Fördervolumen der Verstellpumpe ist proportional zur Größe des elektrischen Eingangssignals. Eine mechanische Rückführung an der Schwenkscheibe hält die vorgewählte Schwenkscheibenposition und somit das vorgewählte Fördervolumen konstant.

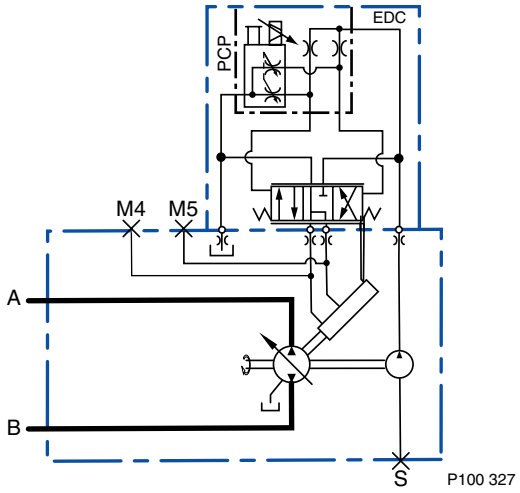
Vorteile der elektrohydraulischen Servoverstellung:

- Die elektrohydraulische Servoverstellung hat eine hohe Verstärkung:
  - bei einer geringen Änderung des Eingangssignals werden die Querschnitte im Servoventil ganz geöffnet und der max. Volumenstrom fließt zu den Servozylindern.
- Hohe Lebensdauer durch Öl gefülltes Vorsteuerventil:
  - der Zutritt von Feuchtigkeit verhindert.
  - der Vibrationseinfluß anderer Komponenten wird gedämpft.
- Durch robuste interne Anschläge unempfindlich gegen schlagartige Änderungen des Eingangssignals.
- Präzisionsbauteile gewährleisten eine hohe Wiederholgenauigkeit für ein bestimmtes Eingangssignal.
- Durch die mechanische Rückführung wird das Fördervolumen der Axialkolbenverstellpumpe stets auf dem vorgewählten Wert gehalten.
- Die Schwenkscheibe wird über ein Federsystem in Neutralstellung stabilisiert. Die elektrohydraulische Servoverstellung verbindet hydraulisch die Servozylinder mit Tank, wenn kein elektrisches Eingangssignal anliegt.

  Dadurch schwenkt die Pumpe in Nullstellung wenn:
  - der Antriebsmotor ausfällt,
  - das Eingangssignal ausfällt,
  - kein Fülldruck vorhanden ist.



M46 mit elektrischer Fördervolumenverstellung



Schaltschema EDC

EDC-Dreh- und Durchflußrichtung					
Drehrichtung der Pumpenantriebswelle		**rechtsdrehend**		**linksdrehend**	
Positives Steuersignal am Anschluß		A	B	A	B
PV oder vordere PT	Hochdruck-anschluß **A**	Aus	Ein	Ein	Aus
	Hochdruck-anschluß **B**	Ein	Aus	Aus	Ein
Positives Steuersignal am Anschluß		A	B	A	B
hintere PT	Hochdruck-anschluß **C**	Ein	Aus	Aus	Ein
	Hochdruck-anschluß **D**	Aus	Ein	Ein	Aus
Meßanschluß		M4	M5	M4	M5
					T002 178D

Lage der Anschlüsse siehe Abmessungen.

Elektrohydraulische Fördervolumenverstellung (EDC) (Fortsetzung)

Verstellzeiten

Die gewünschte Verstellzeit zur Verstellung des Fördervolumens von Null auf Maximum kann mit geeigneten Düsen eingestellt werden.

Es werden verschiedene Düsen angeboten, um die Verstellzeiten der Schwenkscheibe an die gewünschten Beschleunigungs-/Verzögerungswerte der Anwendung anzupassen. **Es wird empfohlen, Versuche zur optimalen Düsenwahl durchzuführen.**

Die Werte der nebenstehenden Tabelle gelten bei 1800 min^{-1}, 140 bar Systemdruck und 19 bar Fülldruck. Für nicht dargestellte Verstellzeiten setzen Sie sich bitte mit der zuständigen SAUER-SUNDSTRAND Vertretung in Verbindung.

EDC Schwenkscheibenverstellzeit

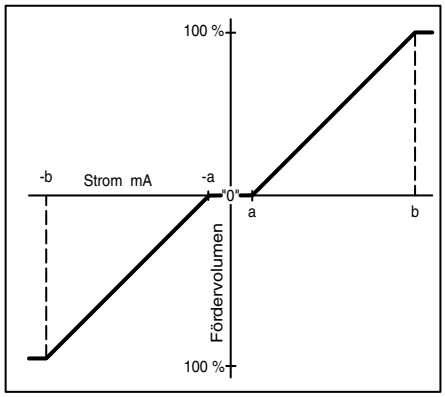
Düsendurchmesser mm	Verstellzeit in Sekunden	
	min - max	max - min
0,9	1,6	1,3
1,4	0,9	0,7
keine	0,4	0,3

T002 179D

Eingangssignale für die Verstellung

Die Abhängigkeit von Fördervolumen und Eingangssignal sind dem nebenstehenden Diagramm und der dazugehörenden Tabelle zu entnehmen.

Die Punkte „-a“ und „a“ (Fördervolumen größer 0) sind definiert als der Zeitpunkt, bei dem die jeweilige Hochdruckseite einen Druck von 3,5 bar erreicht.



P001 633D

Eingangssignal / Fördervolumen

Erforderlicher Eingangsstrom

Spulenanordnung	Schwenkbeginn „a“ mA	maximaler Schwenkwinkel „b“ mA	Anschlußbelegung
Einzelspule	16 ±5	90 ±12	A + B oder C + D
Doppelspulen in Serie	11,5 ±3	65 ±9	A + D (C mit B verbunden)
Doppelspulen parallel	23 ±6	132 ±18	AC + BD

T002 199D

Spulendaten

Die EDC wird standardmäßig mit einer Einzelspule in einem ölgefüllten Gehäuse geliefert.

Bei der Option **Doppelspule** kann die Pumpe von zwei verschiedenen Steuergeräten angesteuert werden. Das Steuersignal ist die Summe der einzelnen Steuerströme. Eine Maschine kann daher sowohl vom Komandostand als auch vor Ort von einem mobilen Ansteuersignal bedient werden.

EDC-Spulendaten

Ausführung	Standard
Spulenwiderstand bei 24 °C	23 Ω
Max. Eingangsstrom	250 mA

T002 180D

Stecker

Lieferbare Stecker siehe Abmessungen.

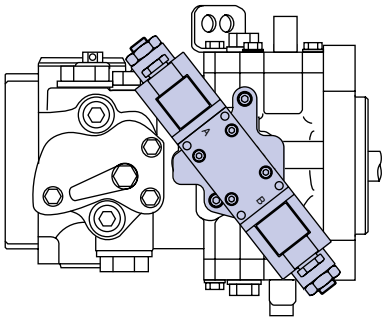
Elektrische 3-Punkt Fördervolumenverstellung (FNR)

Bei der elektrischen 3-Punkt Fördervolumenverstellung (FNR) wird mit einem 4/3 Wegeventil das Fördervolumen unter Last in beiden Richtungen von 0 auf Vg_{max} verstellt.

Liegt Spannung an einem Magneten des Wegeventils an, so wird der Fülldruck auf die entsprechende Seite des Servozylinders geleitet, und die Pumpe schwenkt auf maximales Fördervolumen. Die Förderrichtung der Axialkolbenpumpe ist davon abhängig, welche der Magnetspulen angesteuert wird (siehe auch untenstehende Tabelle).

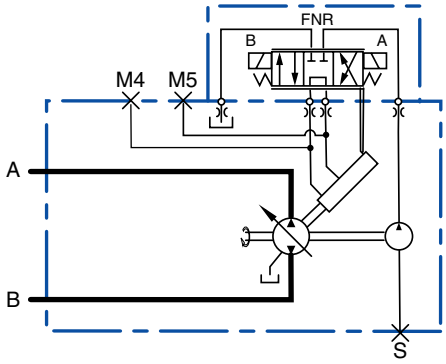
Merkmale der FNR-Verstellung

- Einfache elektrische Ansteuerung.
- Einsatz ideal bei Anwendungen, die keine Proportionalverstellung benötigen.
- Bei Spannungsausfall schwenkt die Pumpe automatisch in die Neutralstellung.
- Bei Fülldruckverlust schwenkt die Pumpe automatisch in die Neutralstellung.



P100 328

M46 mit elektrischer 3-Punkt Fördervolumenverstellung



P100 329

Schaltschema FNR

FNR-Dreh- und Durchflußrichtung					
Drehrichtung der Pumpenantriebswelle		**rechtsdrehend**		**linksdrehend**	
Signal auf Spule		A	B	A	B
PV oder vordere PT	Hochdruck-anschluß **A**	Aus	Ein	Ein	Aus
	Hochdruck-anschluß **B**	Ein	Aus	Aus	Ein
Signal auf Spule		A	B	A	B
hintere PT	Hochdruck-anschluß **C**	Ein	Aus	Aus	Ein
	Hochdruck-anschluß **D**	Aus	Ein	Ein	Aus
Verstelldruck am Meßanschluß		M4	M5	M4	M5
					T002 181D

Lage der Anschlüsse siehe Abmessungen.

Elektrische 3-Punkt Fördervolumenverstellung (FNR) (Fortsetzung)

Verstellzeiten

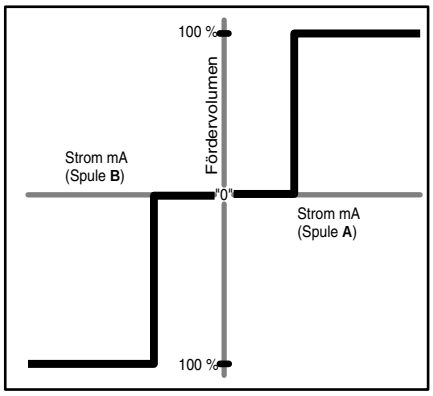
Die gewünschte Verstellzeit zur Verstellung des Fördervolumens von Null auf Maximum kann mit geeigneten Düsen eingestellt werden.

Es werden verschiedene Düsen angeboten, um die Verstellzeiten der Schwenkscheibe an die gewünschten Beschleunigungs-/Verzögerungswerte der Anwendung anzupassen. **Es wird empfohlen, Versuche zur optimalen Düsenwahl durchzuführen.**

Die Werte der nebenstehenden Tabelle gelten bei 1800 min^{-1}, 140 bar Systemdruck und 19 bar Fülldruck. Für nicht dargestellte Verstellzeiten setzen Sie sich bitte mit der zuständigen SAUER-SUNDSTRAND Vertretung in Verbindung.

FNR Schwenkscheibenverstellzeit		
Düsendurchmesser mm	**Verstellzeit** in Sekunden	
	min - max	max - min
0,9	1,3	0,9
1,4	0,5	0,4
keine	0,1	0,1

T002 182D



P002 531D

Pumpenfördervolumen in Abhängigkeit vom Steuersignal

Eingangssignal für die Verstellung

Die Magnetspulen sind für 12 oder 24 V Gleichstrom lieferbar. Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 30 Watt.

FNR Eingangsdaten	
Signalspannung	12 oder 24 V_{DC}
Maximale Leistung	30 W

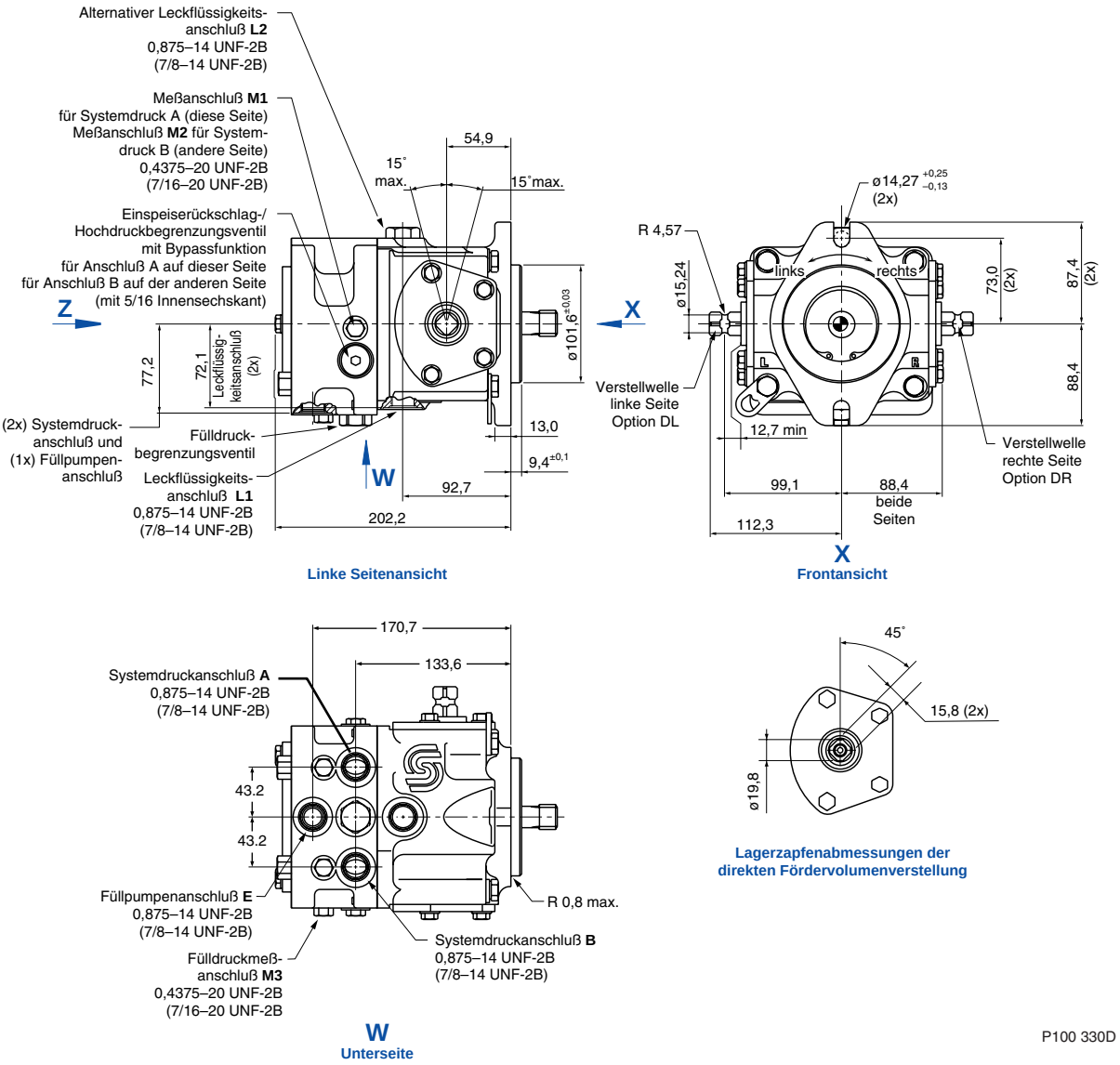
T002 183D

Stecker

Lieferbare Stecker siehe Abmessungen.

Abmessungen und Schaltschema Pumpen Baureihe 40

Baugröße M25 PV • Abmessungen

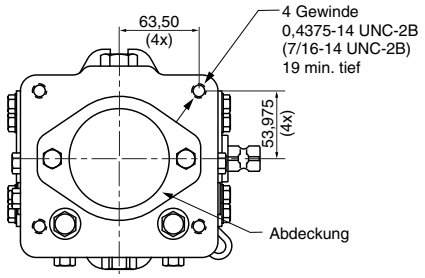


Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

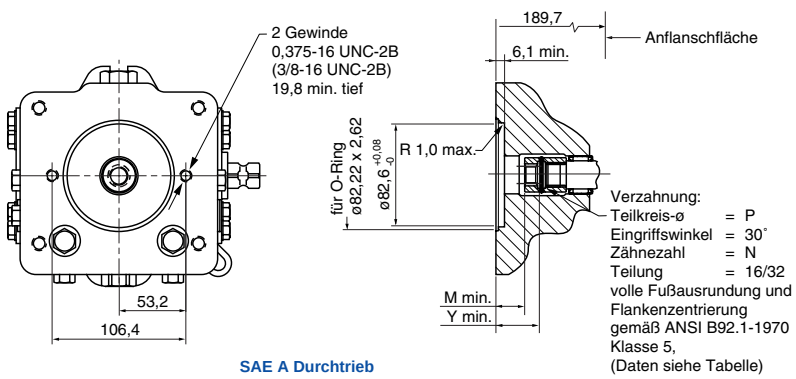
Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M25 PV • Wellenausführungen

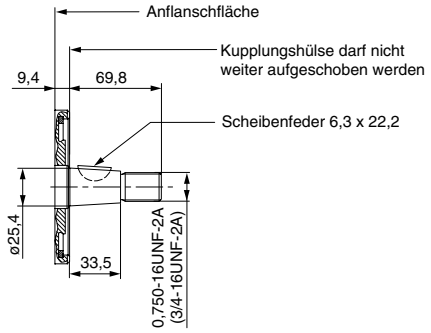
Daten für Antriebswelle mit Verzahnung für Baugröße M25 PV in mm bzw. Anzahl						
Option		Wellen-ø	Verzahnungslänge	Kopfkreis-ø	Teilkreis-ø	Zähnezahl
	S	T	U	V	W	Z
A	33,3	18,8	16,5	21,72	20,638	13
						T002 184D



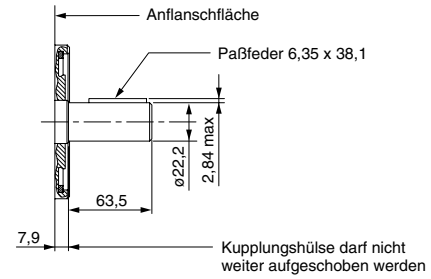
Z
Rückansicht
Ohne Anbaupumpe



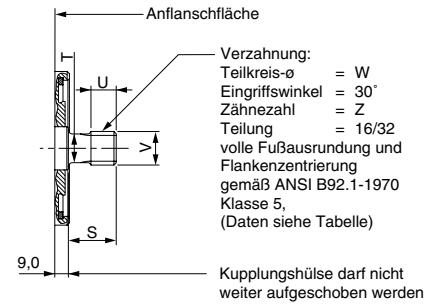
SAE A Durchtrieb



Kegelige Welle nach SAE J501



Zylindrische Welle



Verzahnte Welle

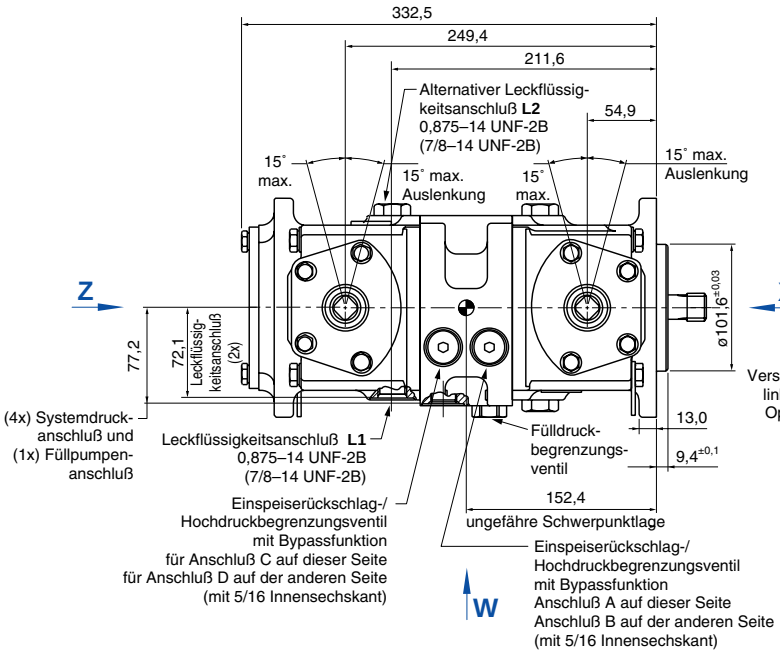
P100 331D

Daten für Durchtrieb Baugröße M25 PV in mm bzw. Anzahl					
Durchtrieb		Teilkreis-ø	Zähnezahl		
		P	N	Y	M
SAE A	Option A	14,30	9	34,5	22,6
SAE A	Option D	17,46	11	39,6	25,9
					T002 185D

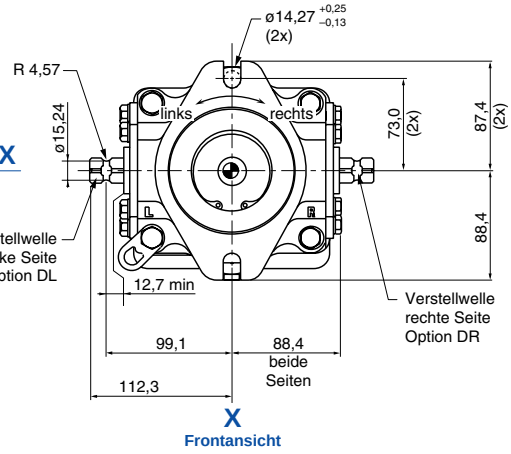
Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

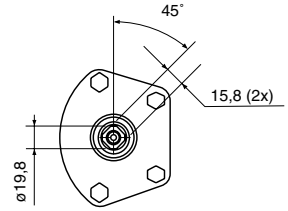
Baugröße M25 PT • Abmessungen



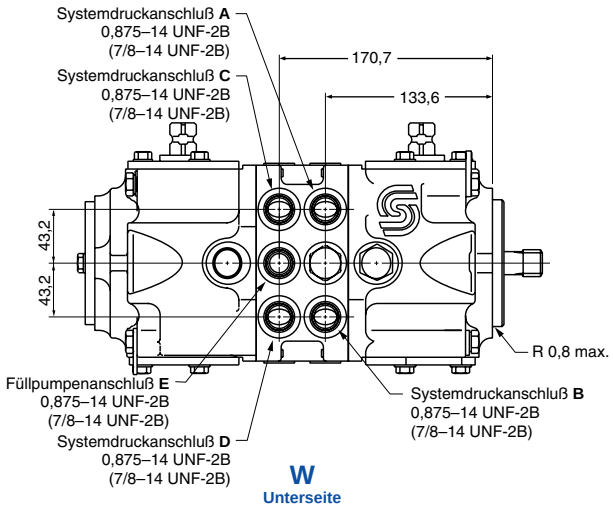
Linke Seitenansicht



Frontansicht



Lagerzapfenabmessungen der direkten Fördervolumenverstellung



Unterseite

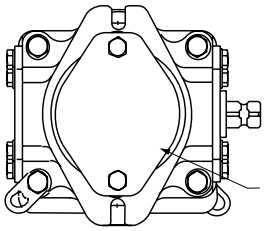
P100 332D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

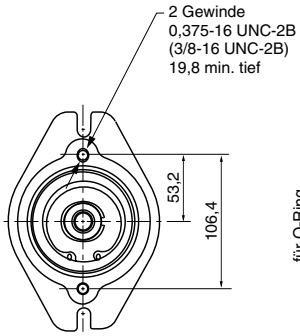
Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

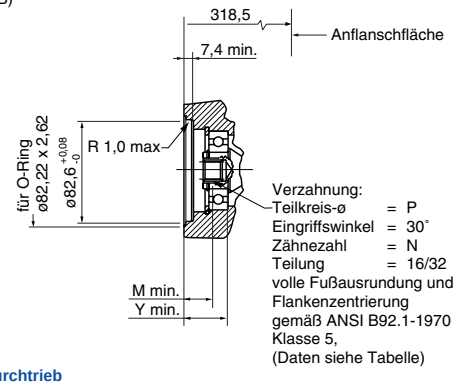
Baugröße M25 PT • Wellenausführungen

Daten für Antriebswelle mit Verzahnung für Baugröße M25 PT in mm bzw. Anzahl						
Option		Wellen-ø	Verzahnungslänge	Kopfkreis-ø	Teilkreis-ø	Zähnezahl
	S	T	U	V	W	Z
A	33,3	18,8	16,5	21,72	20,638	13
						T002 186D

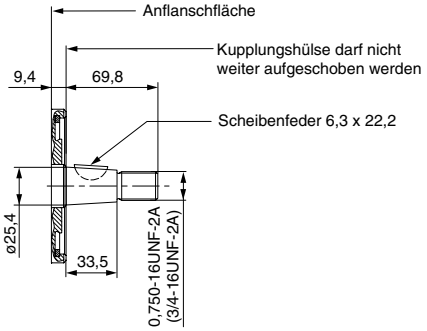


Z
Rückansicht
Ohne Anbaupumpe

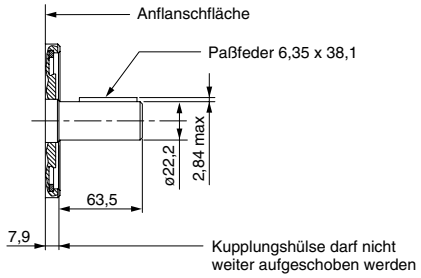




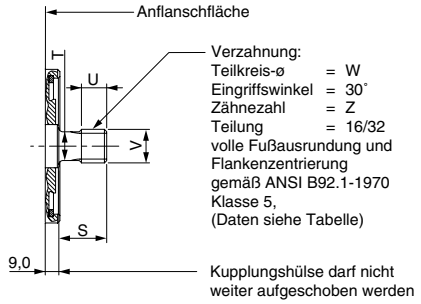
SAE A Durchtrieb



Kegelige Welle nach SAE J501



Zylindrische Welle



Verzahnte Welle

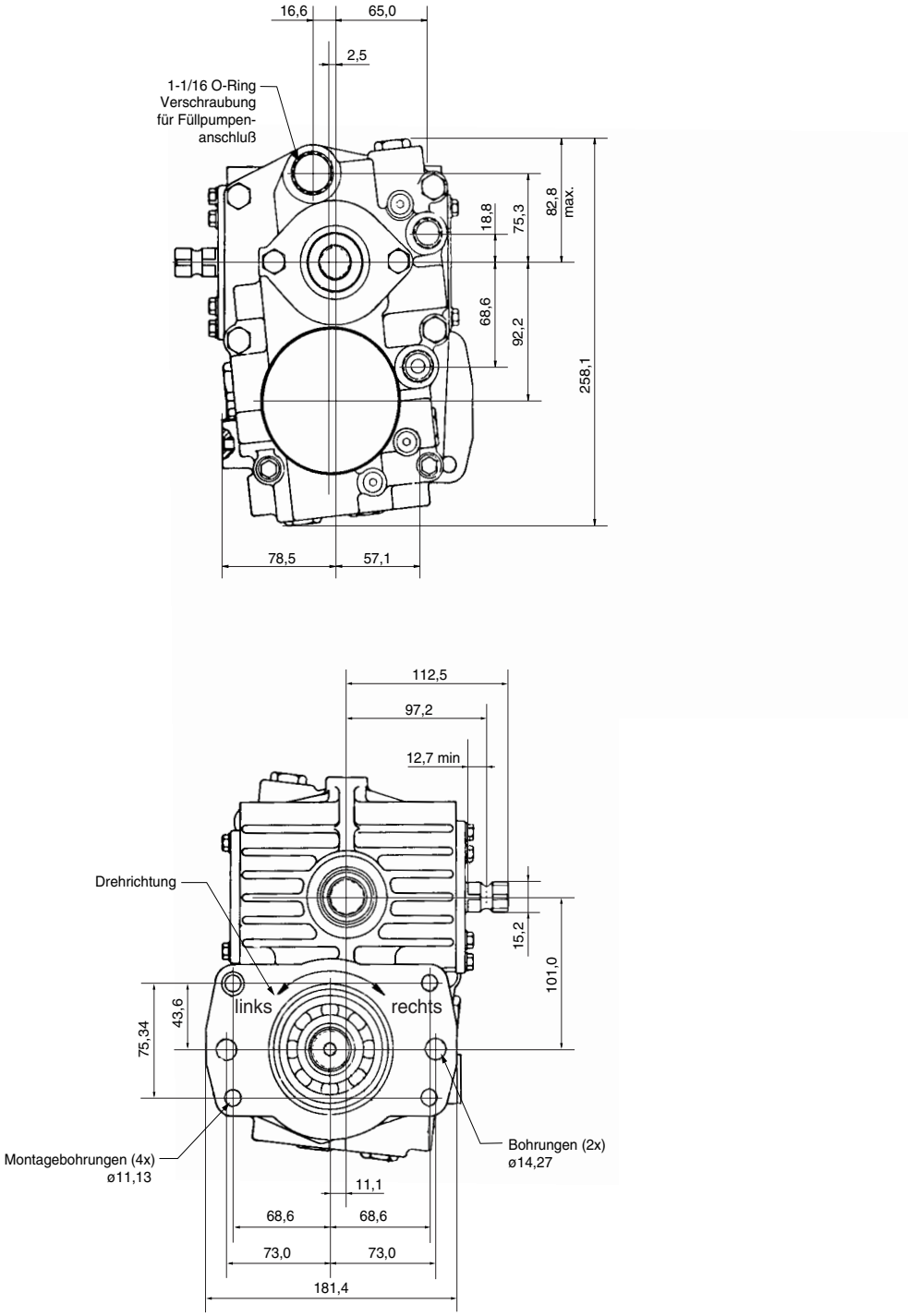
P100 333D

Daten für Durchtrieb Baugröße M25 PT in mm bzw. Anzahl				
Durchtrieb		Teilkreis-ø	Zähnezahl	
		P	N	Y
SAE A	Option A	14,30	9	33,3
SAE A	Option D	17,46	11	39,1
				T002 187D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

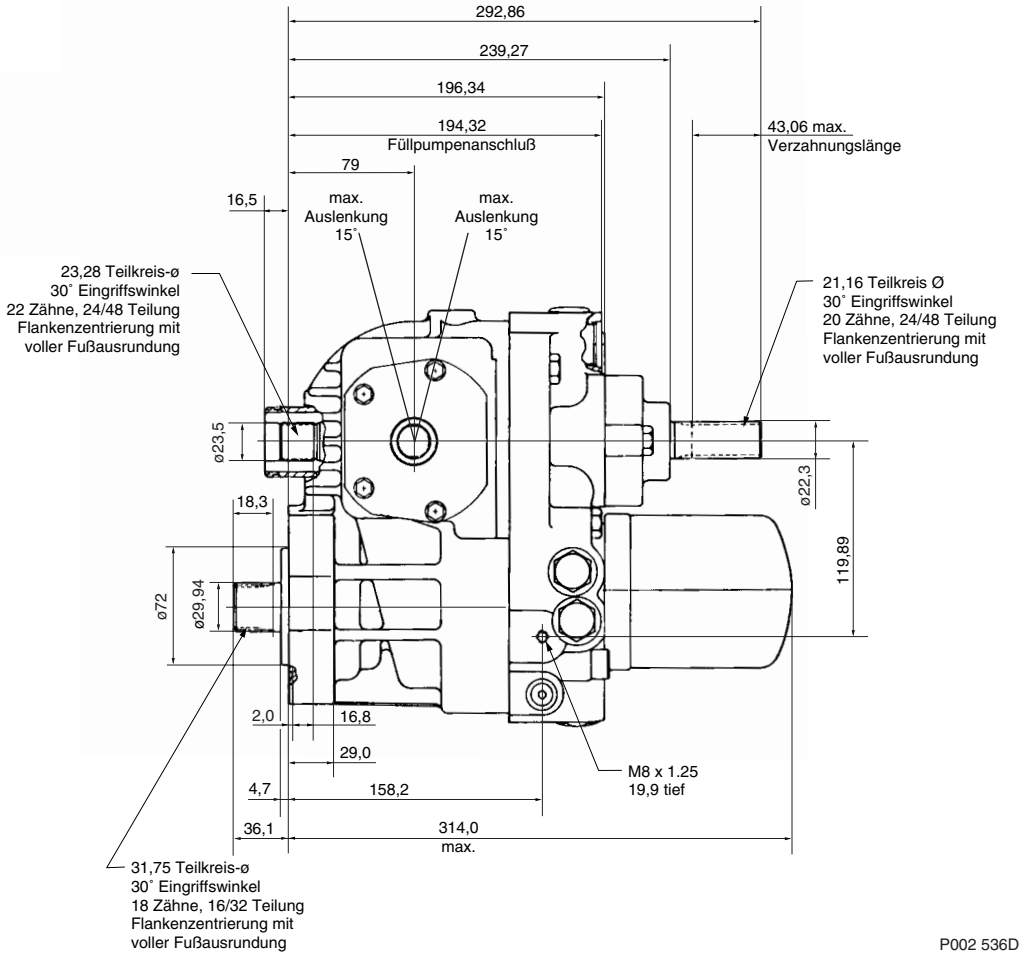
Baugröße M25 U • Abmessungen



P002 535D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

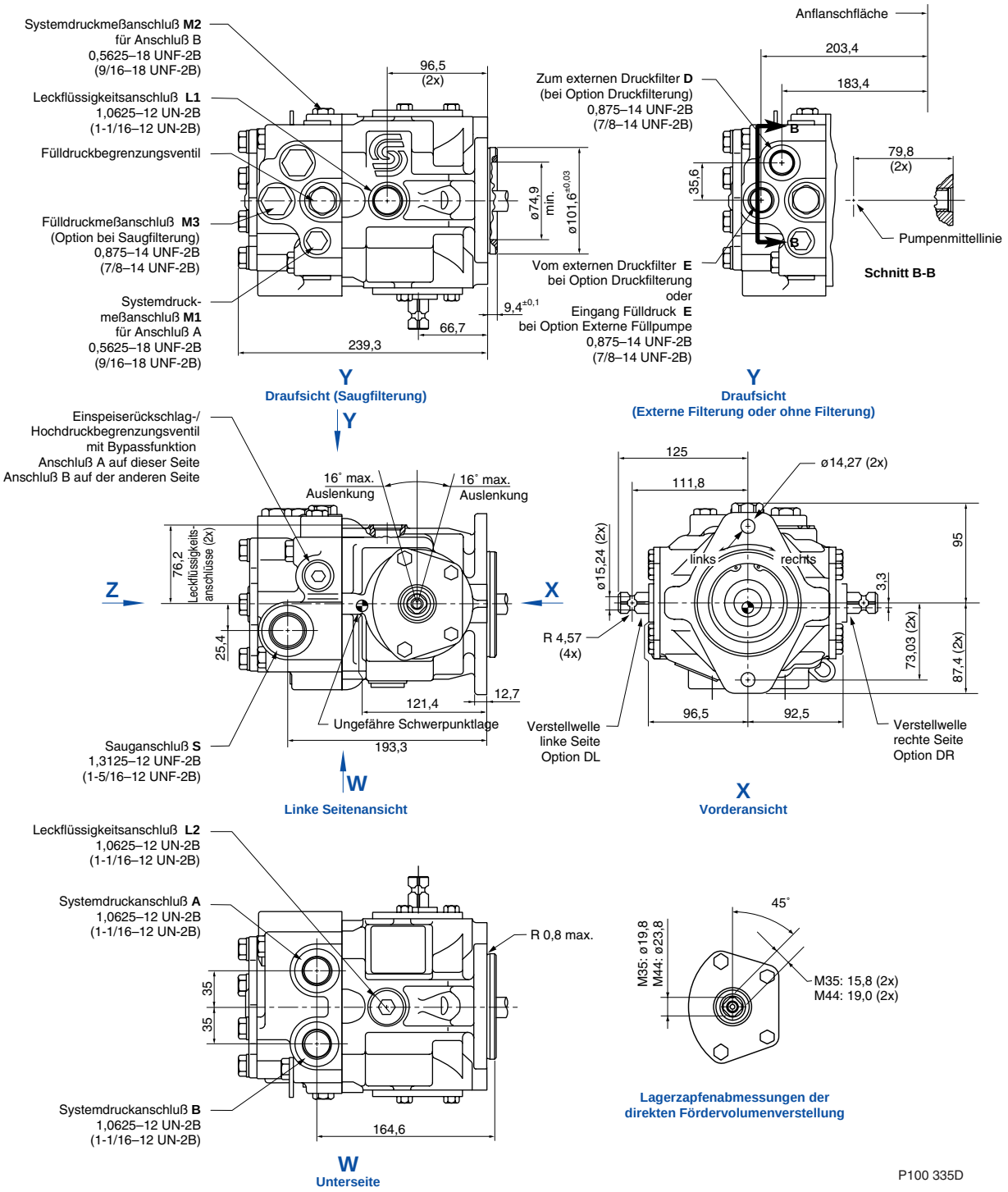
Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.



Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M35/M44 PV • Abmessungen

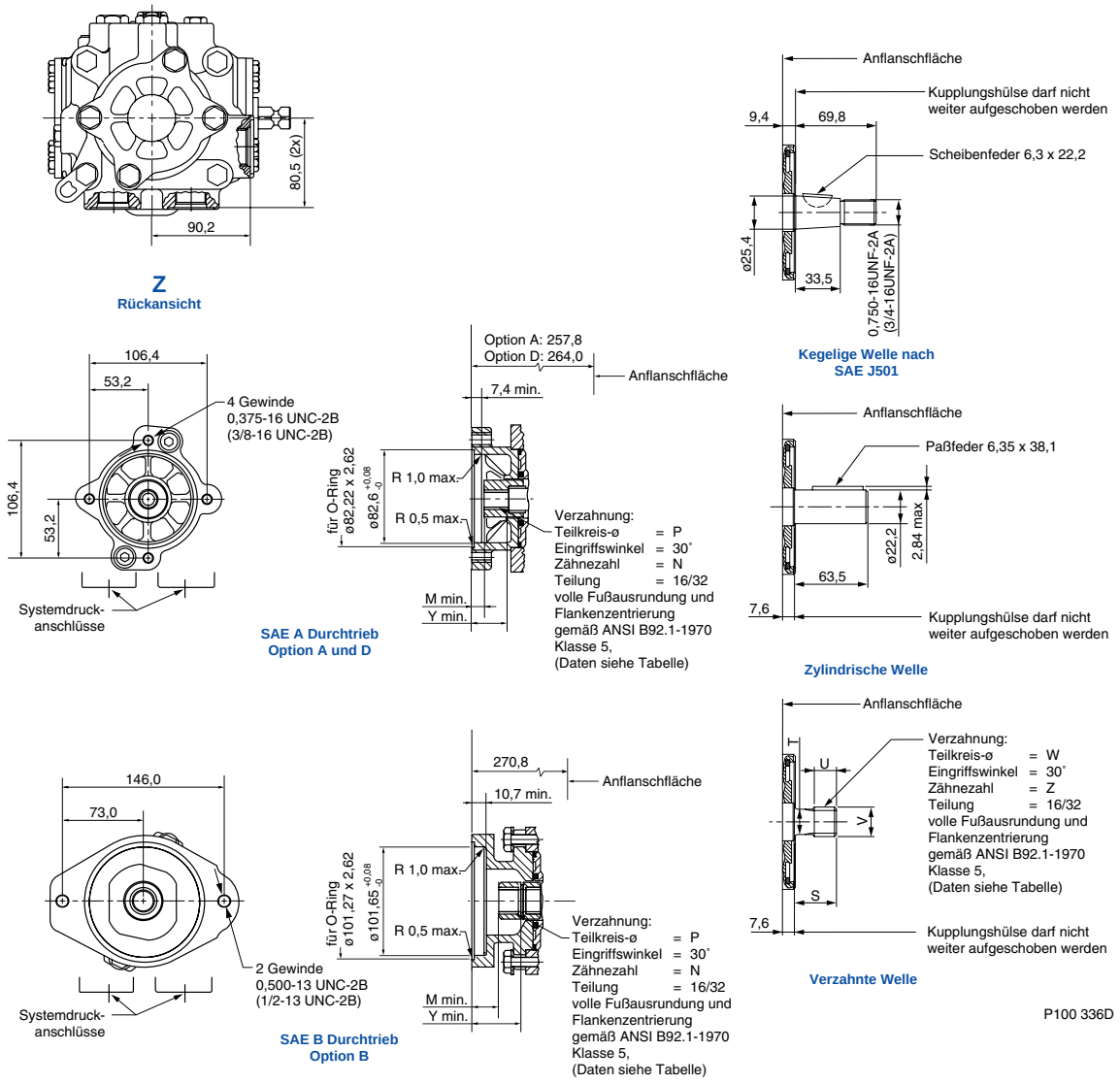


Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M35/M44 PV • Wellenausführungen

Daten für Antriebswelle mit Verzahnung für Baugröße M35 PV und M 44 PV in mm bzw. Anzahl						
Option	S	Wellen-ø T	Verzahnungslänge U	Kopfkreis-ø V	Teilkreis-ø W	Zähnezahl Z
A	33,3	22,0	18,5	24,89	23,81	15
						T002 188D

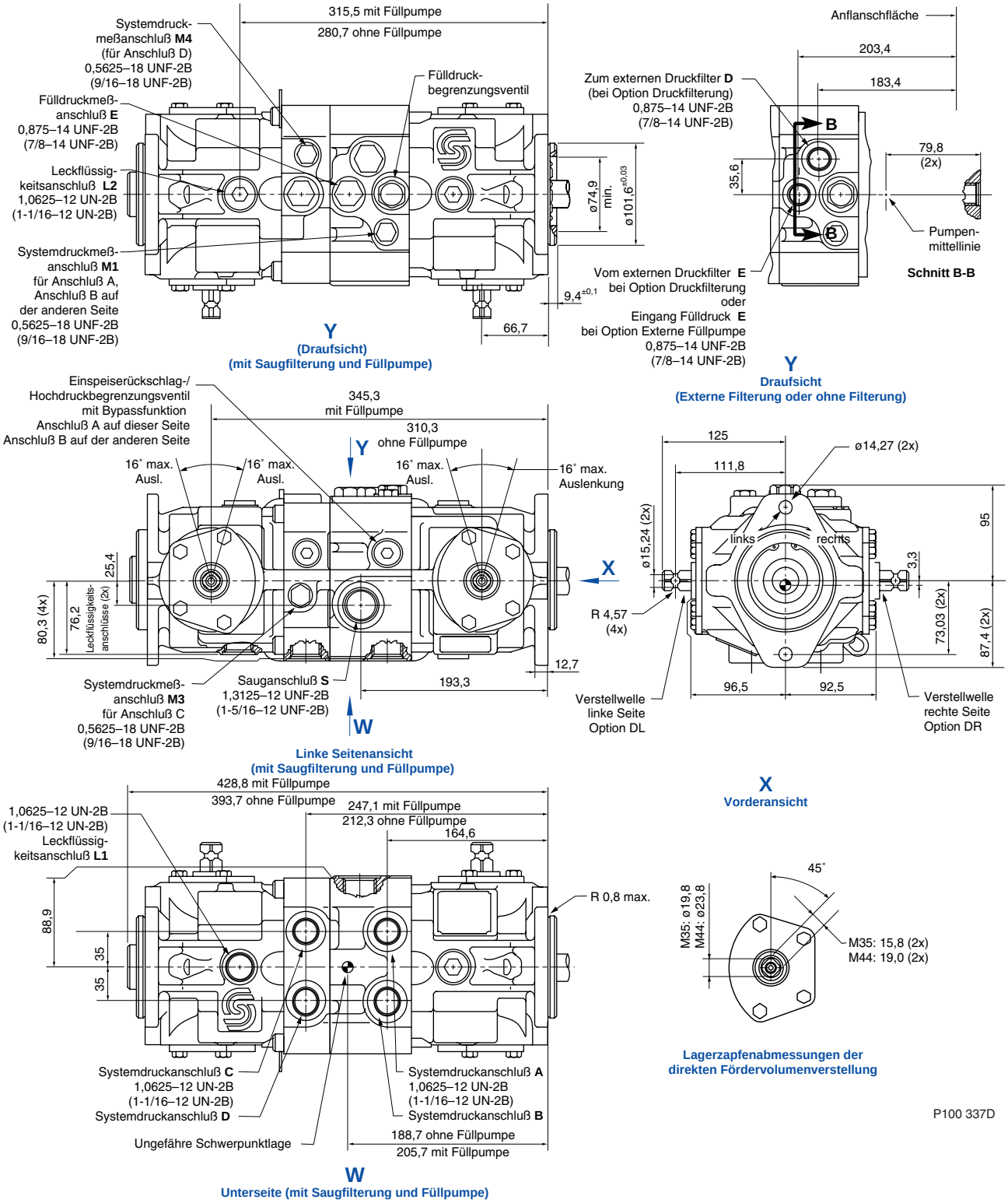


Daten für Durchtrieb Baugröße M35/44 PV in mm bzw. Anzahl					
Durchtrieb		Teilkreis-ø P	Zähnezahl N	Y	M
SAE A	Option A	14,30	9	33,0	9,1
SAE A	Option D	17,46	11	39,1	9,1
SAE B	Option B	20,72	13	42,9	22,3
					T002 189D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M35/44 PT • Abmessungen

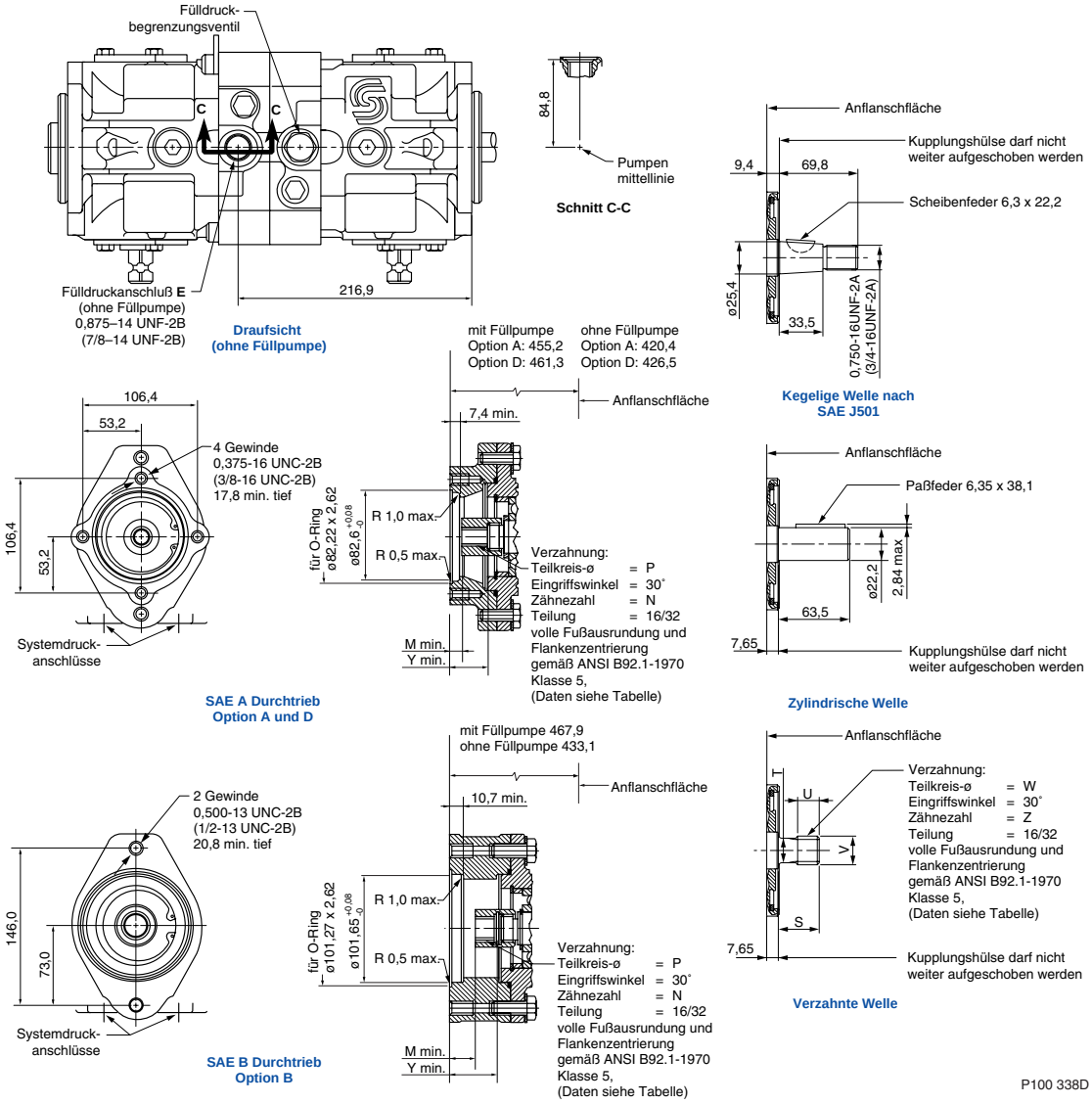


Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M35/44 PT • Wellenausführungen

Daten für Antriebswelle mit Verzahnung für Baugröße M35 PT und M 44 PT in mm bzw. Anzahl						
Option		Wellen-ø	Verzahnungslänge	Kopfkreis-ø	Teilkreis-ø	Zähnezahl
	S	**T**	**U**	**V**	**W**	**Z**
A	33,3	22,0	18,5	24,89	23,81	15
						T002 190D

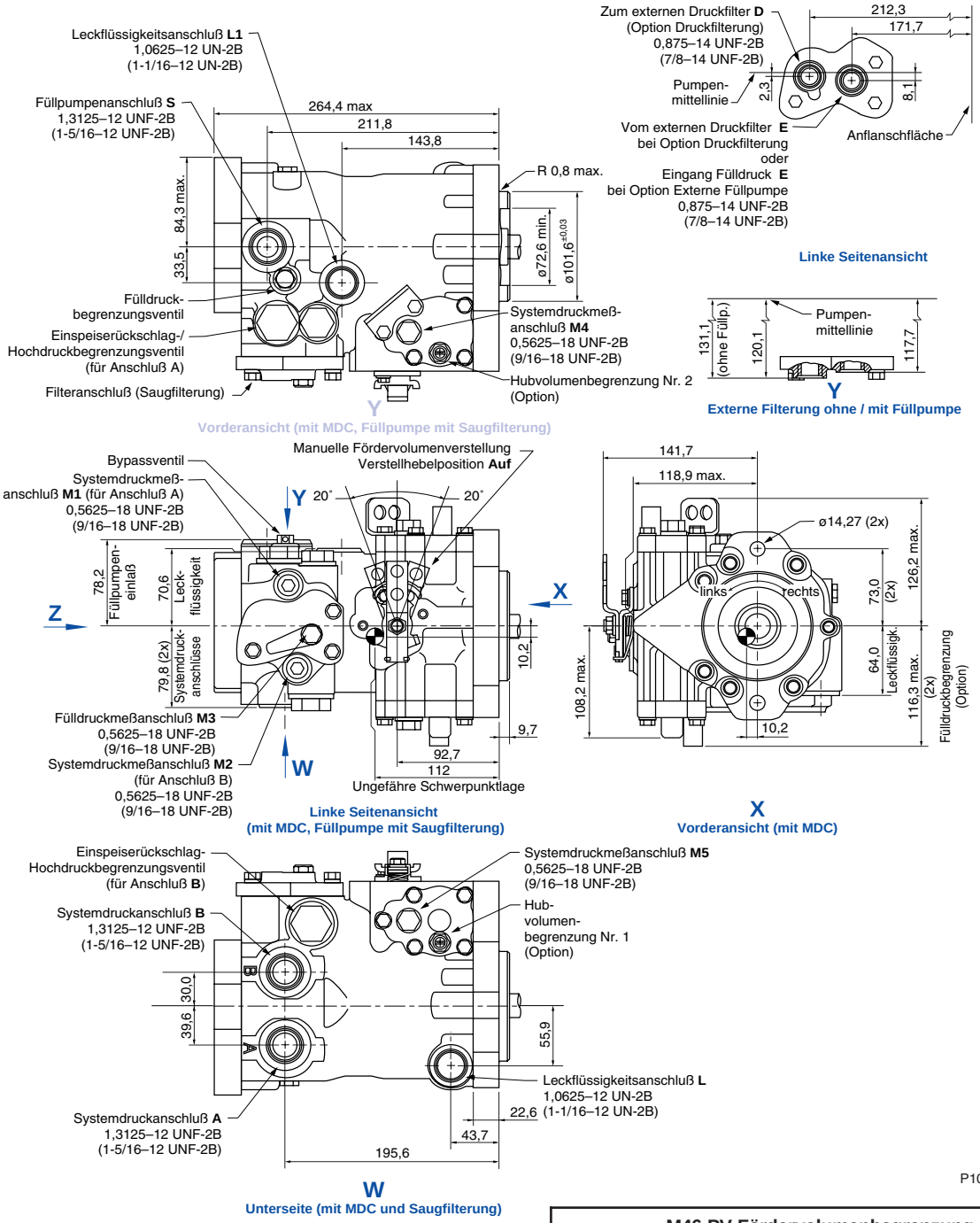


Daten für Durchtrieb Baugröße M35/44 PT in mm bzw. Anzahl					
Durchtrieb		Teilkreis-ø	Zähnezahl		
		P	**N**	**Y**	**M**
SAE A	Option A	14,30	9	33,0	9,1
SAE A	Option D	17,46	11	39,1	9,1
SAE B	Option B	20,72	13	42,9	22,3
					T002 191D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M46 PV • Abmessungen



M46 PV Fördervolumenbegrenzung				
Drehrichtung der Pumpenantriebswelle	**rechtsdrehend**		**linksdrehend**	
Fördervolumenbegrenzer	1	2	1	2
Geregelter Volumenstrom aus Anschluß	A	B	B	A

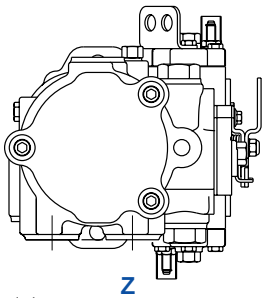
T002 192D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

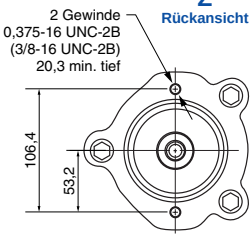
Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

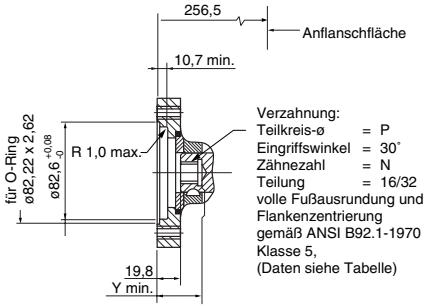
Baugröße M46 PV • Wellenausführungen

Daten für Antriebswelle mit Verzahnung für Baugröße M46 PV in mm bzw. Anzahl						
Option	S	Wellen-ø T	Verzahnungslänge U	Kopfkreis-ø V	Teilkreis-ø W	Zähnezahl Z
A, B, D	32,9	20,3	15,8	21,72	20,64	13
G, H, K	37,7	22,3	23,3	24,89	23,81	15
						T002 193D

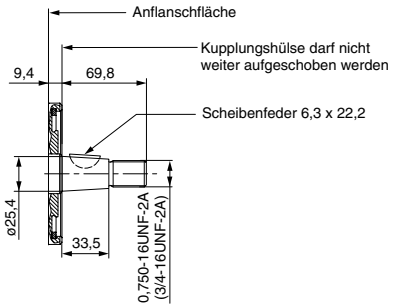


Z
Rückansicht

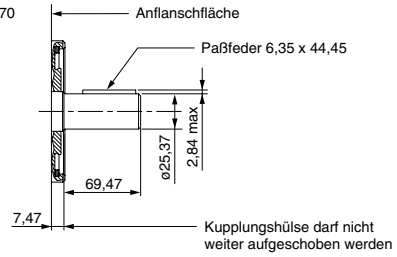




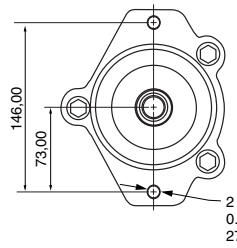
SAE A Anbauflansch
Option A und D

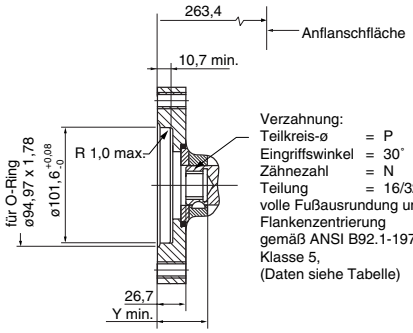


Kegelige Welle nach
SAE J501

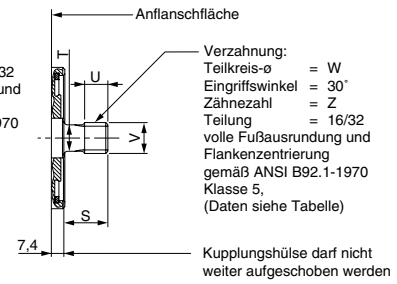


Zylindrische Welle





SAE B Anbauflansch
Option B



Verzahnte Welle

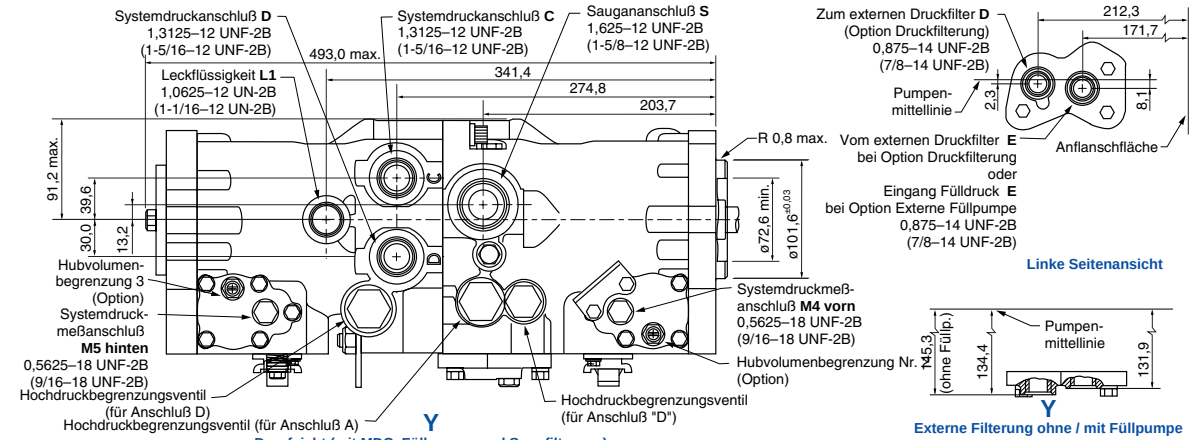
P100 340D

Daten für Durchtrieb Baugröße M46 PV in mm o. Anzahl				
Durchtrieb		Teilkreis-ø P	Zähnezahl N	Y
SAE A	Option A	14,30	9	36,6
SAE A	Option D	17,46	11	42,4
SAE B	Option B	20,72	13	46,0
				T002 194D

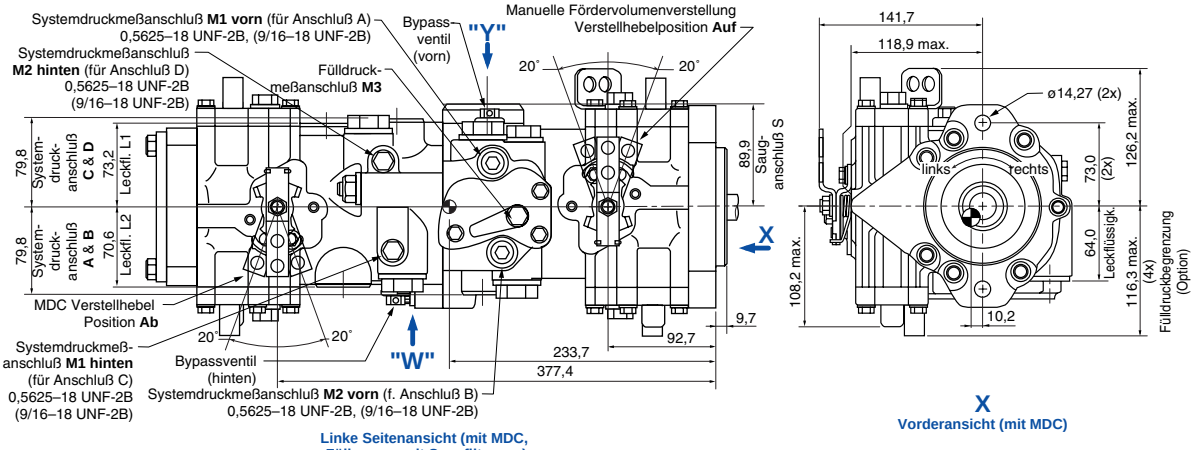
Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M46 PT • Abmessungen

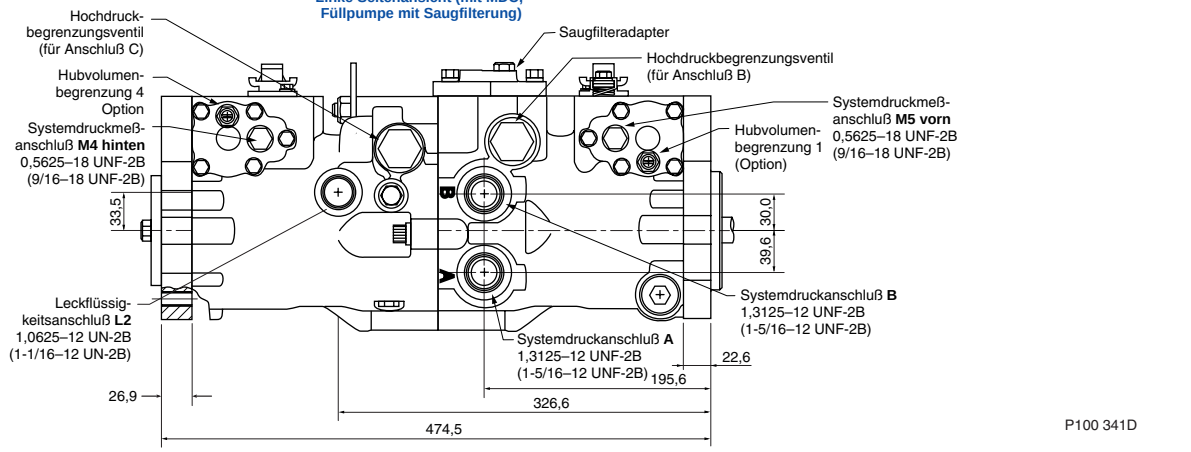


Draufsicht (mit MDC, Füllpumpe und Saugfilterung)



Linke Seitenansicht (mit MDC, Füllpumpe mit Saugfilterung)

Vorderansicht (mit MDC)



W
Unterseite (mit MDC und Saugfilterung)

M46 PT Fördervolumenbegrenzung								
Drehrichtung der Pumpenantriebswelle	**rechtsdrehend**				**linksdrehend**			
Fördervolumenbegrenzer	1	2	3	4	1	2	3	4
Geregelter Volumenstrom aus Anschluß	A	B	D	C	B	A	C	D

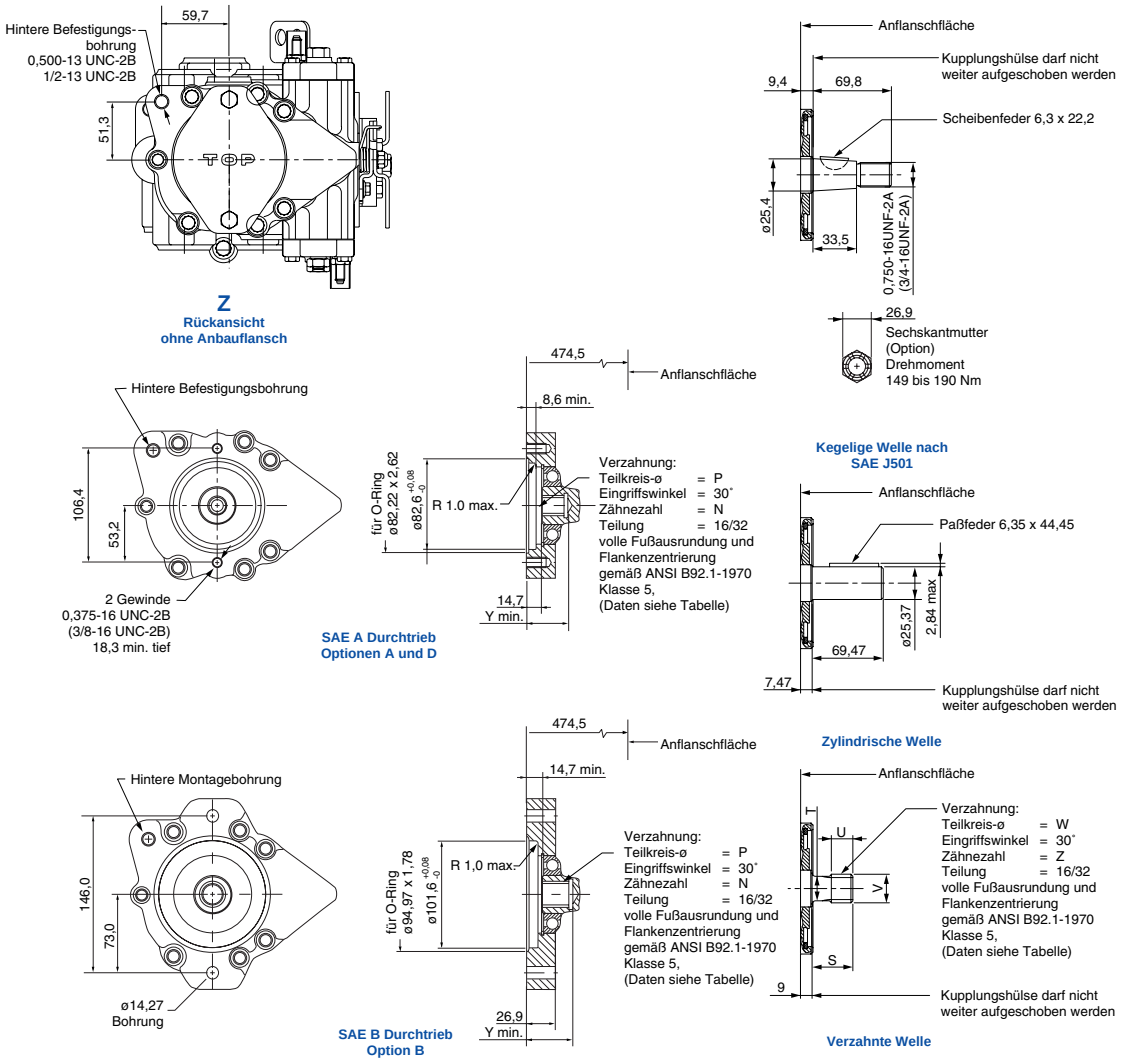
T002 195D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M46 PT • Wellenausführungen

Daten für Antriebswellen mit Verzahnung für Baugröße M46 PT in mm bzw. Anzahl						
Option		Wellen-ø	Verzahnungslänge	Kopfkreis-ø	Teilkreis-ø	Zähnezahl
	S	T	U	V	W	Z
A	37,7	22,4	23,4	24,89	20,638	15
B	37,7	28,7	24,1	31,24	30,163	19
						T002 196D

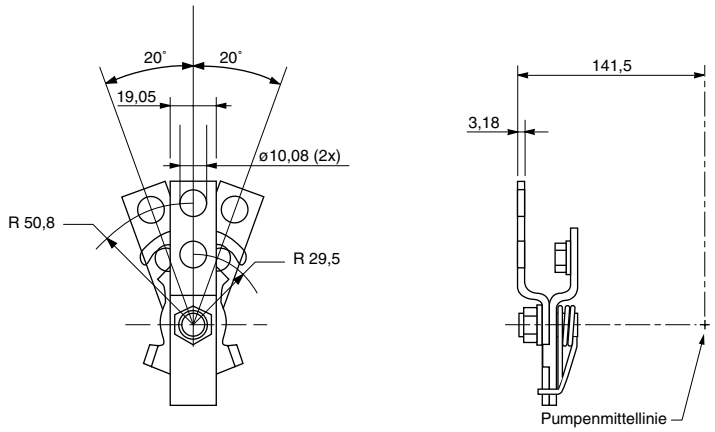


Daten für Durchtrieb Baugröße M46 PT in mm o. Anzahl				
Durchtrieb		Teilkreis-ø	Zähnezahl	
		P	N	Y
SAE A	Option A	14,30	9	35,6
SAE A	Option D	17,46	11	38,1
SAE B	Option B	20,72	13	47,5
				T002 197D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

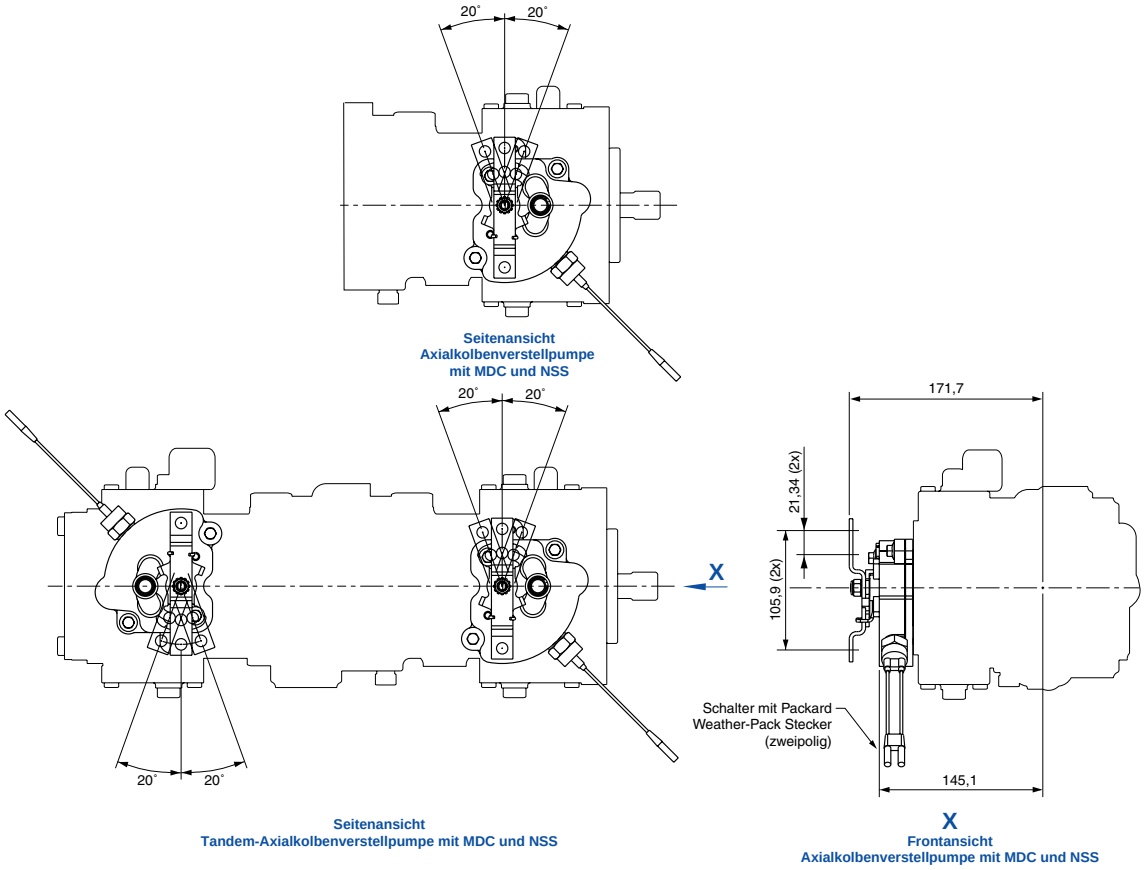
Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M46 PV/PT • MDC Verstellhebel



P100 343D

Baugröße M46 PV/PT • MDC mit Nullstellungsschalter

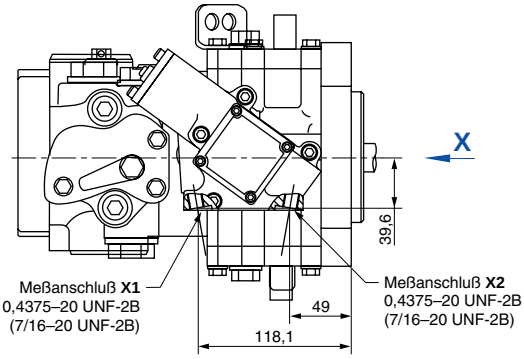


P100 344D

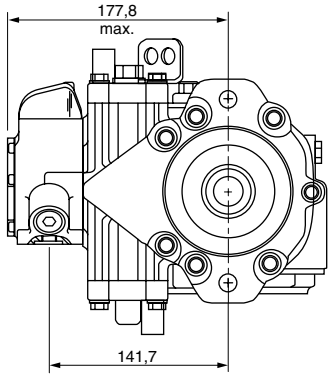
Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

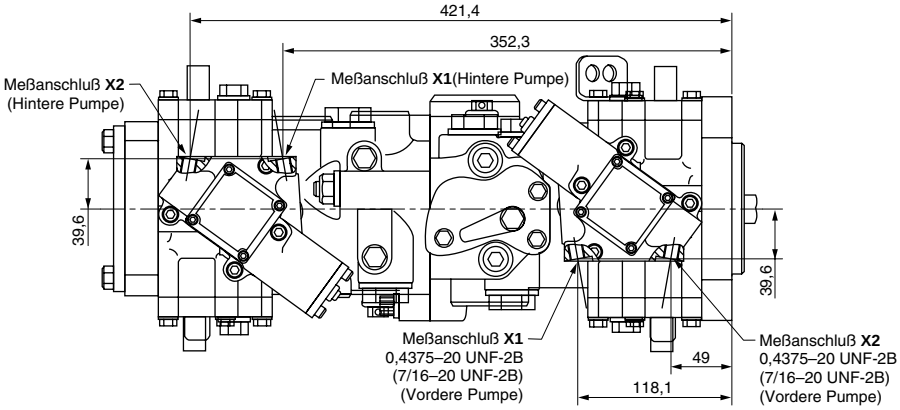
Baugröße M46 PV/PT • Hydraulische Fördervolumenverstellung (HDC)



Seitenansicht
Axialkobenverstellpumpe mit HDC



X
Vorderansicht
Axialkobenverstellpumpe mit HDC



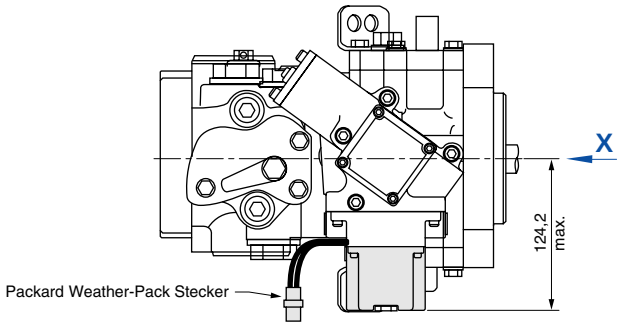
Seitenansicht
Tandem-Axialkobenverstellpumpe mit HDC

P100 345D

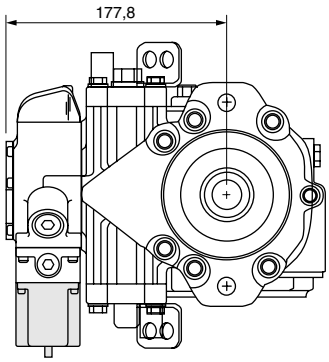
Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

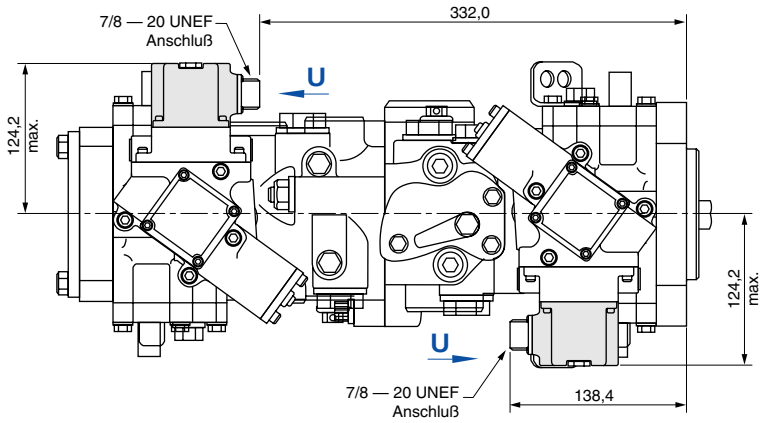
Baugröße M46 PV/PT • Elektrische Fördervolumenverstellung (EDC)



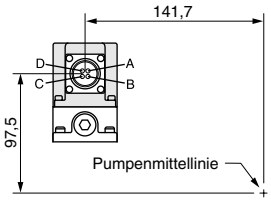
Seitenansicht
Axialkolbenverstellpumpe mit EDC
(Packard Weather-Pack Stecker)



X
Vorderansicht
Axialkolbenverstellpumpe mit EDC
(Packard Weather-Pack Stecker)



Seitenansicht
Tandem-Axialkolbenverstellpumpe mit EDC
(MS Stecker)

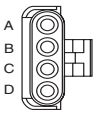


U
Anschluß

P100 346D

Packard Weather-Pack vierpolig
(Geräteseitiger Anschluß)

Zugehöriger Gegenstecker
Nr.: K03379
Ident.-Nr.: 505341



P001 758D

Packard Weather-Pack zweipolig
(Geräteseitiger Anschluß)

Zugehöriger Gegenstecker
Nr.: K03377
Ident.-Nr.: 629725

P001 756D

MS Anschlußstecker MS3102C-14S-2P
(Geräteseitiger Anschluß)

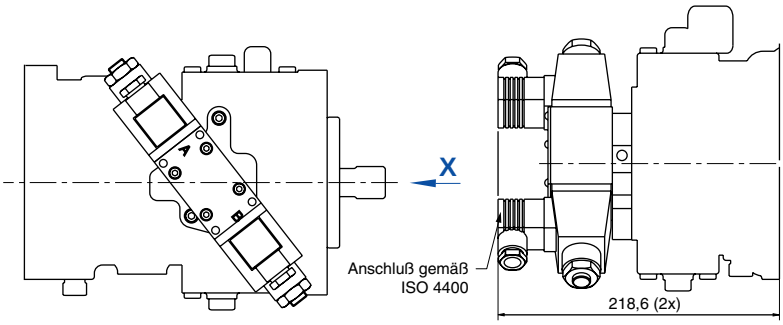
Zugehöriger Gegenstecker
Nr.: K08106
Ident.-Nr.: 615061

P001 753D

Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

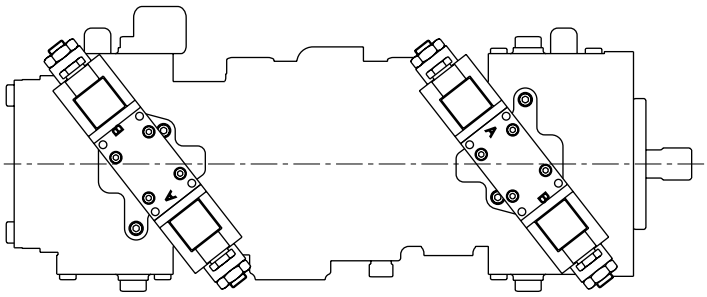
Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

Baugröße M46 PV/PT • 3-Punkt Fördervolumenverstellung (FNR)



Seitenansicht
Axialkolbenverstellpumpe mit FNR Verstellung

X
Vorderansicht
Axialkolbenverstellpumpe mit FNR Verstellung



Seitenansicht
Tandem-Axialkolbenverstellpumpe
mit FNR Verstellung

P100 347D

Magnetspulenanschluß gemäß DIN 46350
(Geräteseitiger Anschluß)

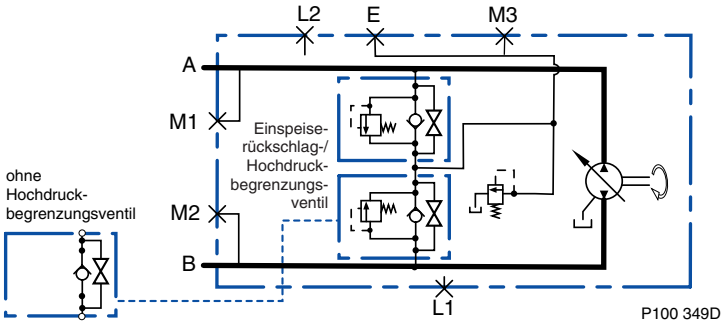
Zugehöriger Gegenstecker
Nr.: K09129
Ident.-Nr.: 514117

P001 752D

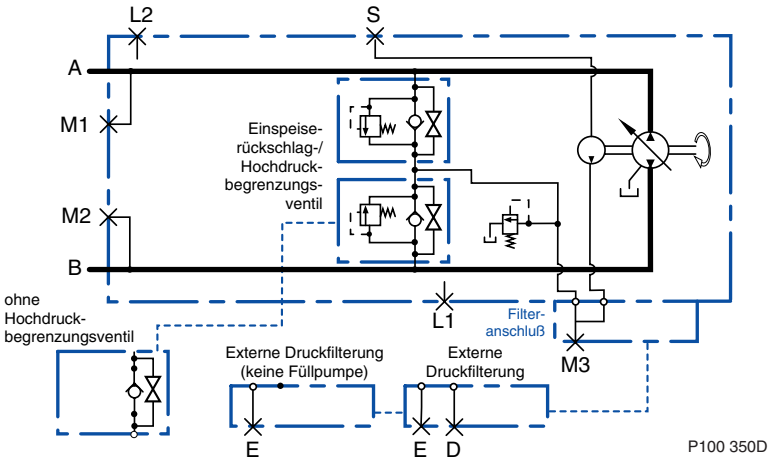
Alle Hydraulikanschlüsse: Gerades SAE-Gewinde, O-Ring Dichtung nach SAE J1926.
Drehrichtung wird bei Blickrichtung auf die Abtriebswelle der Pumpe bestimmt.

Detaillierte Einbauzeichnungen auf Anfrage. Änderungen vorbehalten.

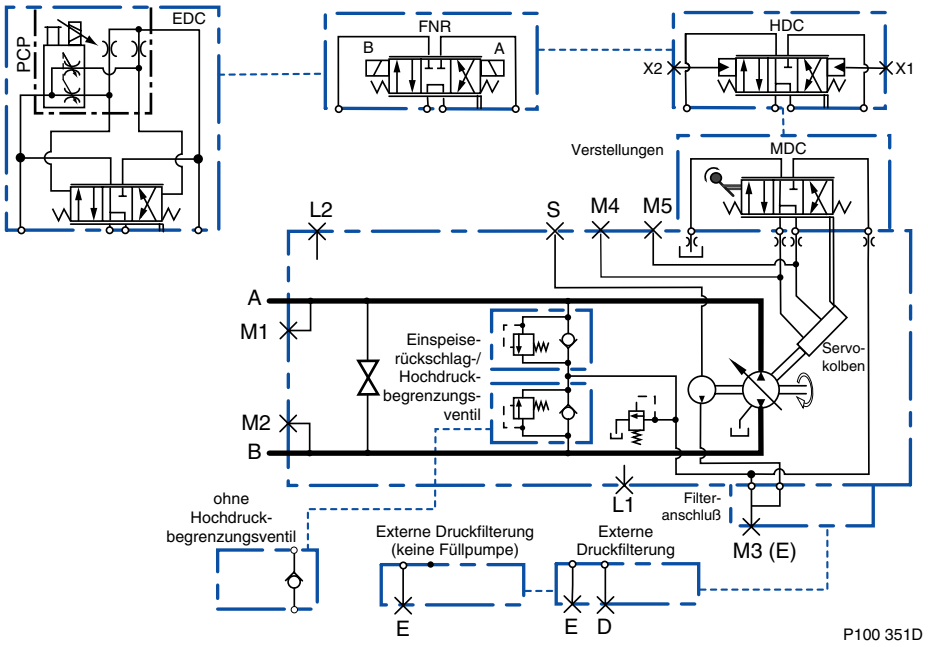
Schaltschema Axialkolbenverstell- und Tandempumpen Baureihe 40 • alle Baugrößen



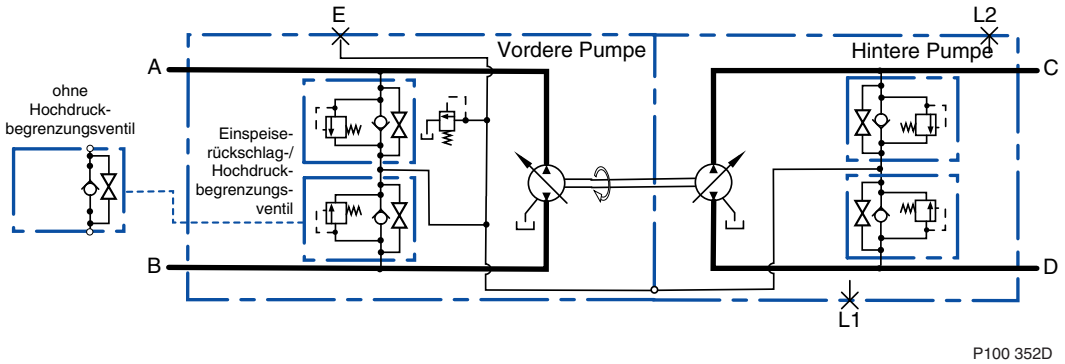
Axialkolbenverstellpumpe Baugröße M25 PV



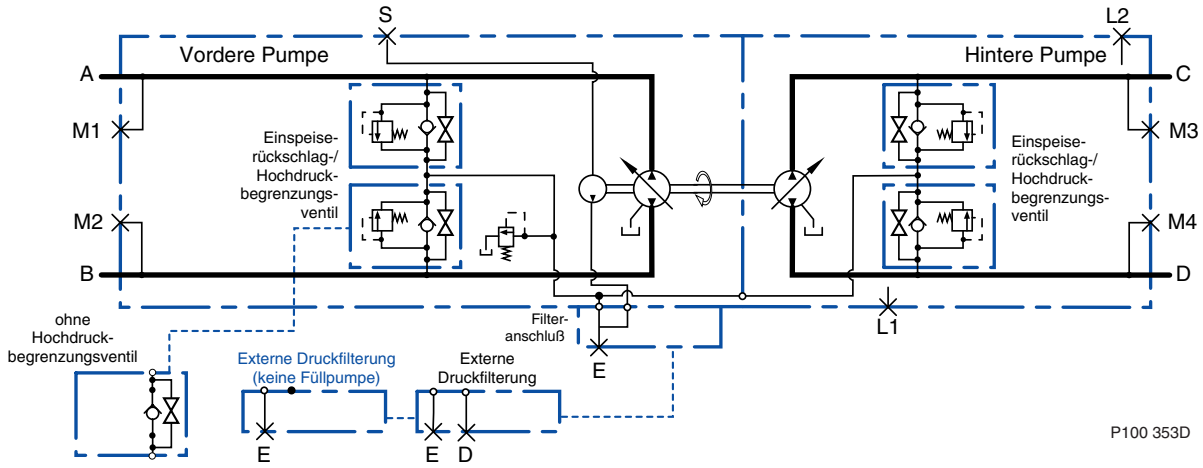
Axialkolbenverstellpumpe Baugröße M35 PV und M44 PV



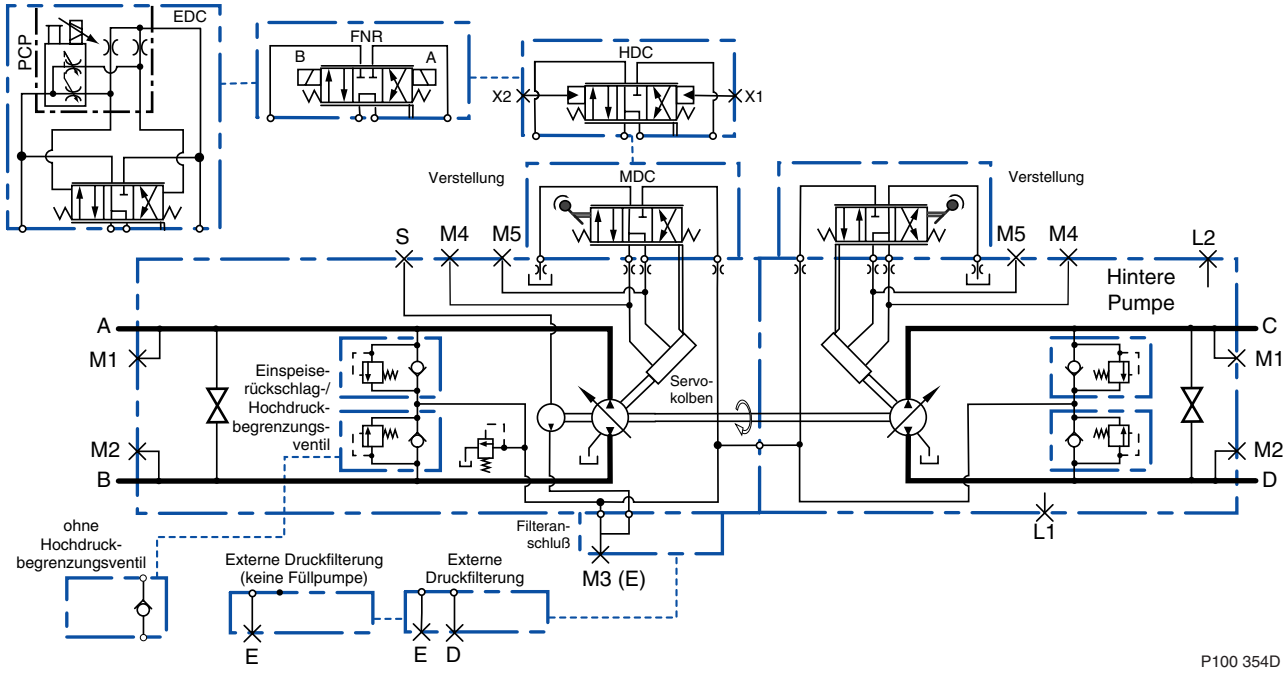
Axialkolbenverstellpumpe Baugröße M46 PV



Tandemverstellpumpe Baugröße M25 PT



Tandemverstellpumpe Baugröße M35 PT und M44 PT



Tandemverstellpumpe Baugröße M46 PT

Notes

Notes

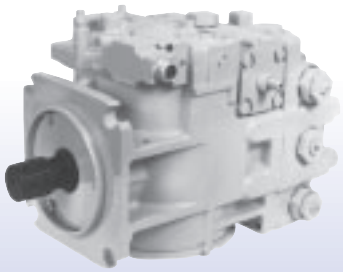
Hydraulische Antriebssysteme

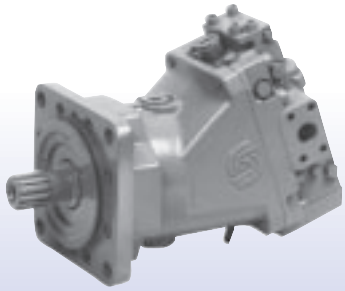
SAUER-SUNDSTRAND Antriebssysteme - weltweit führend

SAUER-SUNDSTRAND ist Spezialist für hydraulische Antriebssysteme mit einer breiten Produktpalette technisch anspruchsvoller Komponenten.
SAUER-SUNDSTRAND operiert weltweit mit optimalen Antriebslösungen und stellt seinen Kunden sein umfassendes Knowhow zur Verfügung.

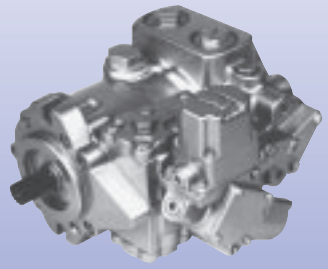
Produziert wird in 8 Werken in Europa und Nordamerika.

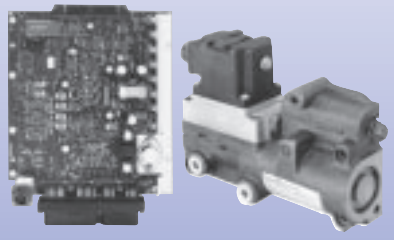
SAUER-SUNDSTRAND forscht und entwickelt für die Zukunft der Produkte seiner Kunden in seinen Entwicklungszentren in Deutschland und den USA.

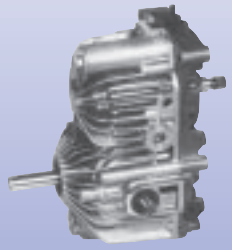

Axialkolbenpumpen und -motoren


Schrägachsenverstellmotoren

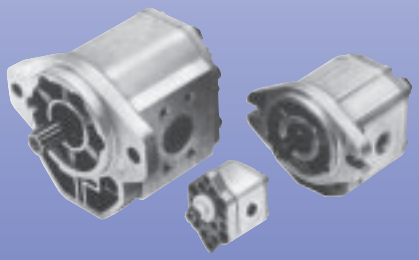
Kompaktantriebe

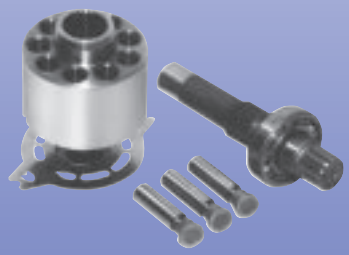

Axialkolbenpumpen und -motoren
Mitteldruckbaureihe


Mikrocontroller und
Elektrohydraulische Verstellungen


Hydrostatische
Kompaktgetriebe

Axialkolbenpumpen - offener Kreislauf


Zahnradpumpen und -motoren


Original Serviceteile

Service weltweit

SAUER-SUNDSTRAND mit seinen Lizenzpartnern bietet einen weltweiten Service.
Unsere Kunden können sich auf der soliden Basis eines dichten Servicenetzes mit Niederlassungen, Vertretungen und autorisierten Service Centern abstützen.

SAUER-SUNDSTRAND GMBH & CO.
Postfach 2460 • D-24531 Neumünster
Krokamp 35 • D-24539 Neumünster • Germany
Telefon: (04321) 871-0 • Telefax: (04321) 871 122

TI-SPV40-D • 03/99 • 300 045A