

© 2005, Sauer-Danfoss.

Sauer-Danfoss übernimmt keine Verantwortung für eventuelle Fehler in Katalogen, Broschüren und sonstigem gedruckten oder elektronischen Material. Sauer-Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorausgehende Bekanntgabe, Änderungen an Produkten, auch an den vorstehend beschriebenen und abgebildeten, vorzunehmen. Dies trifft auch für bereits bestellte Produkte zu, vorausgesetzt, dass die Änderungen keine Einwirkung auf die vereinbarte Beschaffenheit, oder, sofern eine solche nicht vereinbart wurde, auf die Eignung zur gewöhnlichen Verwendung der Sache haben. Alle in dieser Publikation enthaltenen Marken sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Sauer-Danfoss und das Sauer-Danfoss Logo sind Marken des Sauer-Danfoss Konzerns. Alle Rechte vorbehalten.

Titelseite: F005 040, F005 018, F005 039, F005 012 und P005 051.

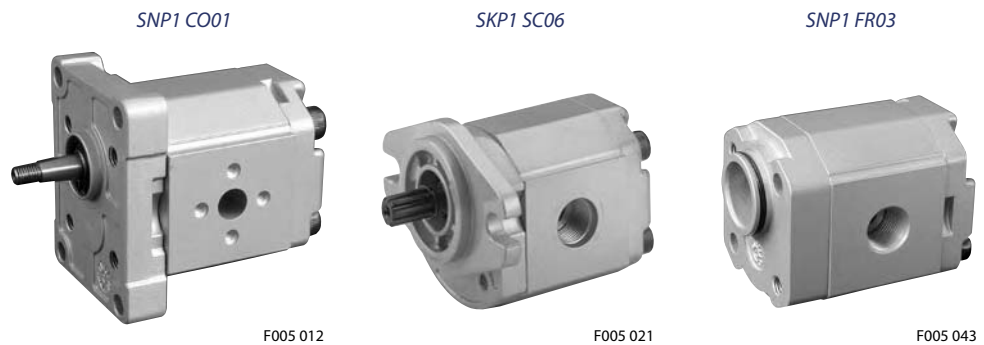
<b>ALLGEMEINE INFORMATION</b>	Allgemeine Information.....	4
	Pumpenausführungen .....	5
	SEP1 .....	5
	SNP1 .....	5
	SKP1 .....	5
	Technische Daten .....	6
	Formeln zur Bestimmung der Pumpengrößen .....	7
<b>TYPENSCHLÜSSEL</b>	Typenschlüssel .....	8
<b>EINSATZBEDINGUNGEN</b>	Druck.....	10
	Drehzahl .....	10
<b>SYSTEMBEDINGUNGEN</b>	Hydraulikflüssigkeiten .....	11
	Temperatur und Viskosität.....	11
	Kavitation .....	12
	Flüssigkeiten und Filterung .....	12
	Flüssigkeitsbehälter.....	13
	Bemessung der Hydraulikleitungen.....	13
	Pumpenantrieb .....	14
	Pumpenantrieb Datenblatt: .....	15
	Datenblatt: Radiale Belastung .....	15
	Pumpenlebensdauer .....	16
	Geräuschpegel .....	16
<b>PUMPENLEISTUNG</b>	Pumpenleistungs-kurven.....	17
<b>PRODUKTOPTIONEN</b>	Wellen, Frontflansche und Hydraulikanschluß (Standardkombinationen) .....	20
	Wellenausführungen .....	21
	Frontflanschausführungen .....	21
	Hydraulikanschlüsse (Standard) .....	22
	Hydraulikanschlüsse (Kein Standard).....	22
	Hydraulikanschlüsse Abmessungen .....	23
	Integriertes Druckbegrenzungsventil .....	24
	Variantencode für Integriertes Druckbegrenzungsventil .....	25
	Pumpe mit Integriertem Druckbegrenzungsventil (Interne Ölabbführung) Schema.....	25
<b>PRODUKTINFORMATION – ABMESSUNGEN</b>	SNP1 – CO01 und SC01 .....	26
	SKP1 – CO02 und CI02 .....	27
	SNP1 – FR03.....	28
	SKP1 – CI06 und SC06.....	29

#### ALLGEMEINE INFORMATION

Sauer-Danfoss bietet für den Bereich Mobilhydraulik ein großes Zahnradpumpenprogramm an. Die besonderen Merkmale bei diesen Produkten: Welle und Zahnrad sind ein Teil, Wellen in DU-Hülsen (Teflon/Bronze beschichtet) gelagert, hoher volumetrischer Wirkungsgrad durch "Cut-in Prozess" und hydraulischer Spaltausgleich.

Das Standardprogramm SNP1 umfasst den Baugrößenbereich - *siehe unten*. Daneben existieren zwei spezielle Versionen, SEP1 und SKP1- *siehe Seite 5*.

#### Gruppe 1 Zahnradpumpen



- Weiter Bereich der Hubvolumen (1,2 bis 7,8 ccm/U)
- Hohe Leistungsdichte und damit kosteneffektiv
- Hydraulischer Spaltausgleich zwischen Zahnradern und Alu-Lagern
- Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit
- Kompakte Konstruktion
- Optimale Produktkonfiguration
- Zahlreiche Möglichkeiten als Anbau- und Mehrfachpumpen
- Geräuschoptimierte Laufweise
- Baukastenbauweise
- SAE, ISO und DIN Frontflansche und Wellen
- Lieferbar als Motor SNU1 eine Drehrichtung und SKM1 zwei Drehrichtungen
- Lieferbar mit integriertem Druckbegrenzungsventil SNI1
- Weltweite Produktion, Verkauf und Service

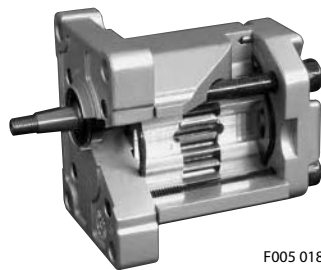
Alle Sauer-Danfoss Zahnradpumpen beinhalten hydrodynamische Wellenlagerung. Wichtig ist dabei die Verwendung von ausreichend sauber gefilterter Hydraulikflüssigkeit, um die entsprechend erwartete Lebensdauer zu erreichen.

**PUMPENAUSFÜHRUNGEN SEP1**

Der Baugößbereich SEP1 umfaßt 1,2 bis 7,8 ccm/U. Die Zahnradpumpen sind mit verzahnten, konischen und Zungenschaftwellen erhältlich.

**SNP1**

Der Baugößbereich bei SNP1 umfaßt wie bei SEP1 1,2 bis 7,8 ccm/U. Durch integrierte DU-Lagerbüchsen können diese Pumpen mit einem höheren Betriebsdruck als SEP1-Pumpen betrieben werden.

*SNP1*

F005 018

*SNI1 (Integriertes Druckbegrenzungsventil)*

F005 039

**SKP1**

Die SKP1-Pumpen haben stärkere Wellendurchmesser als SEP1 oder SNP1. Sie sind von 1,2 bis 12 ccm/U erhältlich. SKP1 ist wie SNP1 mit integrierten DU-Lagerbüchsen ausgestattet, aber bei den größeren Verdrängungen mit höheren Betriebsdrücken belastbar.

## TECHNISCHE DATEN

### Spezifikation zu Zahnradpumpen SNP1, SEP1 und SKP1

		Pumpentype										
		1.2	1.7	2.2	2.6	3.2	3.8	4.3	6.0	7.8	10.0	12.0
Fördervolumen	ccm/U	1.18	1.57	2.09	2.62	3.14	3.66	4.19	5.89	7.59	9.94	12.00
<b>SNP1 – 01 und 03 Konfiguration</b>												
Maximaler Druck	bar	270	270	270	270	270	270	270	210	170		
Dauerdruck		250	250	250	250	250	250	250	190	150		
Min. Drehzahl bei 0-150 bar	min <sup>-1</sup>	800	800	600	600	600	600	500	500	500		
Min. Drehzahl bei 150 bar bis Dauerdruck		1200	1200	1000	1000	1000	1000	800	800	800		
Max. Drehzahl		4000	4000	4000	4000	4000	4000	3000	3000	3000		
<b>SEP1 – 01 und 03 Konfiguration</b>												
Maximaler Druck	bar	230	230	230	230	230	230	230	190	160		
Dauerdruck		210	210	210	210	210	210	210	170	140		
Min. Drehzahl bei 0-150 bar	min <sup>-1</sup>	800	800	600	600	600	600	500	500	500		
Min. Drehzahl bei 150 bar bis Dauerdruck		1200	1200	1000	1000	1000	1000	800	800	800		
Max. Drehzahl		4000	4000	4000	4000	4000	4000	3000	3000	3000		
<b>SKP1* – 02 und 06 Konfiguration</b>												
Maximaler Druck	bar	270	270	270	270	270	270	270	250	220	170	140
Dauerdruck		250	250	250	250	250	250	250	230	200	150	120
Min. Drehzahl bei 0-150 bar	min <sup>-1</sup>	800	800	800	800	800	800	600	600	600	600	600
Min. Drehzahl bei 150 bar bis Dauerdruck		1200	1200	1000	1000	1000	1000	1000	800	800	800	-
Max. Drehzahl		4000	4000	4000	4000	4000	4000	3000	3000	3000	2000	2000
<b>Alle (SNP1, SEP1, SKP1)</b>												
Masse	kg	1.02	1.05	1.09	1.11	1.14	1.18	1.20	1.30	1.39	1.55	1.65
Massenträgheitsmoment - Rotationsteile	x 10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup>	3.2	3.7	4.4	5.1	5.7	6.4	7.1	9.3	11.4	14.6	17.1
Theoret. Förderstrom bei max. Drehzahl	l/min	4.72	6.28	8.36	10.48	12.56	14.64	12.57	17.67	22.77	19.88	24.00

\* **SKP1** ist eine spezielle Version der SNP1. Sie ist mit einer SAE 9Z 20/40 DP-Zahnwelle für höhere Drehmomente ausgerüstet.

#### **!** Cation

The rated and peak pressure mentioned are for pumps with flanged ports only. When threaded ports are required a de-rated performance has to be considered. To verify the compliance of a high pressure application with a threaded ports pump apply to a Sauer-Danfoss representative.

**FORMELN ZUR  
 BESTIMMUNG DER  
 PUMPENGRÖSSEN**

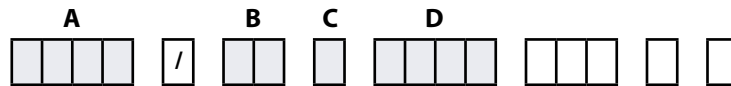
*Förderstrom:*  $Q = \frac{Vg \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$  l/min

*Moment:*  $M = \frac{Vg \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m}$  Nm

*Leistung:*  $P = \frac{M \cdot n}{9550} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$  kW

- Vg = geometrisches Fördervolumen ccm/U
- $\Delta p = p_{HD} - p_{ND}$  bar
- n = Drehzahl min<sup>-1</sup>
- $\eta_v$  = Volumetrischer Pumpenwirkungsgrad
- $\eta_m$  = Mechanischer Pumpenwirkungsgrad
- $\eta_t = \eta_v \cdot \eta_m$  = Pumpengesamtwirkungsgrad
- $p_{HD}$  = Pumpenausgangsdruck bar
- $p_{ND}$  = Pumpeneingangsdruck bar

#### TYPENSCHLÜSSEL



#### A Type

Code	Beschreibung
SNP1	Standard Zahnradpumpe
SKP1	Zahnradpumpe stärkere Baureihe
SEP1	Zahnradpumpe Economic-Baureihe
SNI1	Zahnradpumpe mit integriertem Druckbegrenzungsventil

#### B Geometrisches Fördervolumen

Code	Verdrängung	SNP1	SKP1	SEP1	SNI1
1.2	1.18 ccm/U	●	●	●	●
1.7	1.57 ccm/U	●	●	●	●
2.2	2.09 ccm/U	●	●	●	●
2.6	2.62 ccm/U	●	●	●	●
3.2	3.14 ccm/U	●	●	●	●
3.8	3.66 ccm/U	●	●	●	●
4.3	4.19 ccm/U	●	●	●	●
6.0	5.89 ccm/U	●	●	●	●
7.8	7.59 ccm/U	●	●	●	●
10.0	9.94 ccm/U	-	●	-	-
12.0	12.0 ccm/U	-	●	-	-

#### C Drehrichtung

Code	Beschreibung	SNP1	SKP1	SEP1	SNI1
D	rechts (Uhrzeigersinn)	●	●	●	●
S	links (gegen Uhrzeigersinn)	●	●	●	●

#### D Welle/Frontflansch/Hydraulikanschlüsse

Code	Beschreibung
CO01	konische Welle 1:8/europäischer 4-Loch Frontflansch/europäische Flanschanschlüsse
CO02	konische Welle 1:8/europäischer 4-Loch Frontflansch/europäische Flanschanschlüsse
CI02	zylindrische Welle 12.0 mm/europäischer 4-Loch Frontflansch/europ. Flanschanschlüsse
CI06	zylindrische Welle 12.7 mm/SAE A-A Frontflansch/SAE O-Ring Boss Anschlüsse
SC01	DIN Zahnwelle/europäischer 4-Loch Frontflansch/europäische Flanschanschlüsse
SC06	SAE Zahnwelle/SAE A-A Frontflansch/SAE O-Ring Boss Anschlüsse
FR03	Sauer-Danfoss Zungenschaft Welle/metrische Gewindeanschlüsse

#### Legende:

- = Standard
- = wählbar
- = nicht zur Verfügung



**TYPENSCHLÜSSEL**  
(Fortsetzung)



**E** Variantencode (3-Buchstabencode beschreibt Ventileinstellungen oder Varianten von Standardkonfigurationen)

Code	Beschreibung
<b>LAN</b>	FR03 (Konfiguration ohne Wellendichtung)
<b>V**</b>	Integriertes Druckbegrenzungsventil/Druckeinstellung / Pumpendrehzahl (min <sup>-1</sup> ) für Ventildruckeinstellung siehe <i>Variantencodes</i> , Seite 25.

**F** Änderungsziffer oder -buchstabe

Code	Beschreibung
.	erste Ausführung
<b>1÷9</b> oder <b>A÷Z</b>	Änderungangabe - Vergabe durch Sauer-Danfoss

**G** Hydraulikanschlußcode (wenn abweichend vom Standard)

Code	Beschreibung
.	Standardanschluß für den spezifizierten Frontflanschttype
<b>B</b>	Flanschanschluß (German Standardanschluß)
<b>C</b>	Flanschanschluß (Europäischer Standardanschluß)
<b>D</b>	Gewindeanschluß (metrisch)
<b>E</b>	Gewindeanschluß (SAE O-Ring Boss)
<b>F</b>	Gewindeanschluß (Zoll - BSPP)

#### DRUCK

Der Pumpeneingangsdruck darf die unten angegebenen Werte nicht unterschreiten, um die zu erwartende Leistung und Lebensdauer der Pumpe realisieren zu können. Der für den Kaltstart angegebene Wert 0,6 bar darf nur kurzzeitig herrschen und dafür Sorge getragen werden, daß der Wert 0,8 bar schnell erreicht wird.

#### Pumpeneingangsdruck

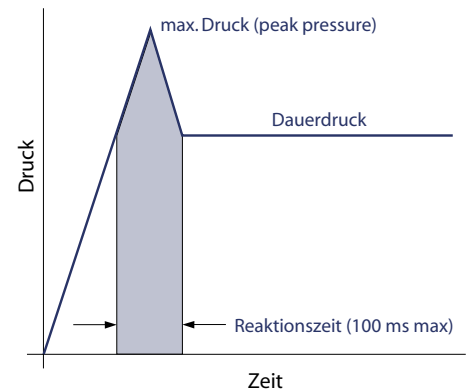
<b>Min. kontinuierlicher Eingangsdruck</b>		0.8
<b>Min. intermittierender Eingangsdruck</b>	bar absolut	0.6
<b>Max. Eingangsdruck</b>		3.0

**Max. Druck** (peak pressure) ist der höchste, erlaubte Druck (Druckspitze), der durch die Reaktionszeit des Systemdruckbegrenzungsventils gegeben ist - *siehe Tabelle Seite 6*. Die Dauer von Druckspitzen beträgt weniger als 100 ms. Die Illustration unten rechts zeigt Druckspitzen im Verhältnis zum Dauerdruck und Reaktionszeit (100 ms max.).

**Dauerdruck** ist der maximale Betriebsdruck, der in einem Hydrauliksystem ständig herrschen darf, um die erwartete Lebensdauer zu erreichen. Für die Auslegung eines Hydrauliksystems ist es wegen der Druckspitzen besser, den max. Betriebsdruck unter den Dauerdruck zu legen.

**Betriebsdruck  $\Delta p$**  (z.B. bei einer Pumpe) ist die Druckdifferenz zwischen Pumpen- aus- und -eingang. Die Höhe dieser Druckdifferenz ist maßgebend für die zu erwartende Lebensdauer der Hydraulikeinheit. Dieses  $\Delta p$  darf die Höhe des Dauerdruckes (*siehe Seite 6*) nicht überschreiten, um die zu erwartende Lebensdauer zu erreichen.

Druck-Zeit Diagramm



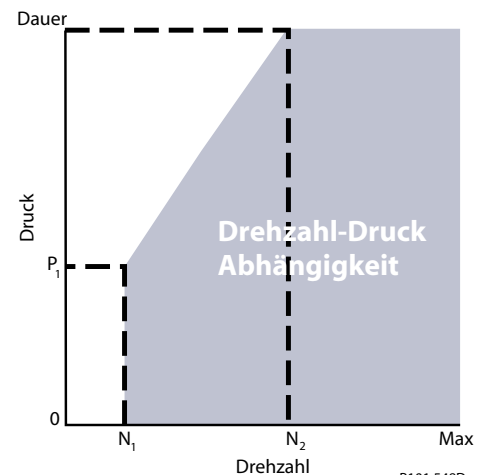
P005 006E

#### DREHZAHL

Die **maximale Drehzahl** ist die höchste, empfohlene Drehzahl bei Dauerdruck. Sie darf bei der zu erwartenden Lebensdauer nicht überschritten werden.

Die **minimale Drehzahl** ist die niedrigste Drehzahl, bei der eine normale Lebensdauer der hydrodynamischen Wellenlagerung erwartet werden kann. Sie ist abhängig vom Betriebsdruck. Bei höherem Betriebsdruck muß die minimale Drehzahl entsprechend erhöht werden.

Drehzahl-Druck Diagramm



P101 548D

#### HYDRAULIK- FLÜSSIGKEITEN

Die vorgenannten Einsatzbedingungen der Zahnradpumpen Gruppe 1 beziehen sich auf die Verwendung von Hydraulikflüssigkeiten, welche Zusätze zur Verhinderung von Oxydations-, Rost- und Schaumbildung beinhalten. Diese Flüssigkeiten müssen darüber hinaus gute thermische und hydrolytische Stabilität besitzen um Verschleiß, Erosion und Korrosion an den internen Komponenten zu vermeiden.

Mehr Informationen über die Auswahl von Hydraulikflüssigkeiten *siehe Sauer-Danfoss Druckschriften*

Sauer-Danfoss Druckschriften – Hydraulikflüssigkeiten – Technische Information	Best. Nr.
Hydraulic Fluids and Lubricants	520L0463
Experience with Bio Fluids	520L0465
Design Guideline for Hydraulic Fluid Cleanliness	520L0467

#### ▲ Achtung

**Hydraulikflüssigkeiten dürfen nie miteinander vermischt werden.**

Vorgenannte Druckschriften behandeln die folgenden Hydraulikflüssigkeiten:

- Hydraulikflüssigkeiten nach DIN 51524, Teil 2 (HLP)
- Hydraulikflüssigkeiten nach DIN 51524, Teil 3 (HVLP)
- Motorenöle nach API
- Automatengetriebeöle ATF
- Traktor-Universalöle STOU und UTTO

#### TEMPERATUR UND VISKOSITÄT

Temperatur und Viskosität müssen sich im vertretbaren Bereich befinden. Die Werte unten gelten für Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis. Als representative Messpunkte für die hohen Temperaturwerte sind Pumpeneingang und Leckölanschluss geeignet.

Die Pumpe sollte generell unterhalb der max. kontinuierlichen Temperatur arbeiten. Die Spitztemperatur ist abhängig von den Materialeigenschaften und sollte nie den unten angegebenen Wert überschreiten. Kalte Hydraulikflüssigkeit wird im allgemeinen die Pumpenkomponenten nicht beeinträchtigen, kann aber das Ansaugverhalten der Pumpe beeinflussen. Die Temperatur sollte mindestens 16 °C über dem „Stockpunkt“ der Hydraulikflüssigkeit liegen. Um ein Maximum an volumetrischem Wirkungsgrad und Lagerlebensdauer zu erreichen, muss sich die Viskosität der Hydraulikflüssigkeit im empfohlenen Bereich befinden (*siehe Tabelle unten*).

Die unten stehende minimale Viskosität darf nur kurzzeitig mit gleichzeitig hoher Umgebungstemperatur während der Einschaltdauer auftreten. Die maximale Viskosität ist nur während des Kaltstarts erlaubt. Während dieser Phase muss die Drehzahl limitiert werden, bis sich das System aufgewärmt hat. Wärmetauscher sind so zu bemessen, dass die Hydraulikflüssigkeit in den u.a. Grenzen verbleibt. Tests stellen sicher, dass sich die Temperatur und Viskosität in den vorgegebenen Grenzen befinden.

#### Hydraulikflüssigkeit-Viskosität

min.		10
empfohlener Bereich	mm <sup>2</sup> /s	12 bis 60
max. (Kaltstart)		1000

#### Temperatur

min. (Kaltstart)		-20
max. kontinuierlich	°C	80
Spitzen (intermittiert)		90

#### KAVITATION

Die Hydraulikflüssigkeit der meisten Hydrauliksysteme beinhaltet 10 % gelöste Luft. Bei entsprechendem Vakuum in der Saugleitung lösen sich Luftblasen aus der Hydraulikflüssigkeit und kollabieren unter dem Einfluss von Druck, was zu Kavitation und Erosion am angrenzenden Material führt. Je größer Luftinhalt in der Hydraulikflüssigkeit und Vakuum in der Saugleitung sind, um so mehr wird das Material erodieren. Die Hauptursache für Luft im Hydrauliksystem sind Undichtigkeiten an der Pumpensaugleitung. Durch Widerstände wie: unzureichende Leitungsquerschnitte, Ventilkanten und Winkelverschraubungen wird turbulente Strömung erzeugt, die zu Kavitation und Erosion führen kann. Bei korrekt konzipierten Hydraulikleitungen (Flüssigkeitsgeschwindigkeit) und ausreichender Behältergröße (genügend Umwälzzeit der Flüssigkeit im Behälter) kann Kavitation weitestgehend vermieden werden.

#### FLÜSSIGKEITEN UND FILTERUNG

Bei Verwendung einer Hydraulikflüssigkeit mit dem erforderlichen Reinheitsgrad wird vorzeitiger Verschleiß im Hydraulikkreislauf vermindert. Dieser Reinheitsgrad muss gemäß Klasse 18/13 nach ISO 4406 oder besser durch entsprechende Filterung erreicht werden. Je nach Anwendung wird Filterung im Rücklauf, in der Druckleitung und/oder vor der Saugleitung verwendet. Die Filtereffizienz wird als  $\beta_x$ -Verhältnis (siehe unter \*) ausgedrückt.

Die Auswahl eines Filters hängt von verschiedenen Faktoren ab. Da sich alle Hydrauliksysteme voneinander unterscheiden, hat auch jedes ein eigenes Filterkonzept. Zwecks Auslegung wendet man sich am besten an einen Filterhersteller. Zur besseren Kontrolle der Filterverschmutzung sind Filter zweckmäßig mit einer Verschmutzungsanzeige auszurüsten.

Das Eindringen von Schmutzpartikeln hängt in erster Linie von der Art der hydraulischen Verbraucher ab. Hydraulikzylinder tragen im allgemeinen am meisten zur Verschmutzung des Hydrauliksystems bei. Angaben zu Reinheitsgrad der Hydraulikflüssigkeit und Feinheit des Filterationsgrades zu den verschiedenen Filterarten *siehe Tabelle unten*. Nähere Informationen zu den diversen Hydraulikflüssigkeiten *siehe Seite 11*.

\*)  $\beta_x$  ist ein Maß für die Filtereffizienz nach ISO 4572. Es ist definiert als das Verhältnis der Anzahl der Partikel - größer als ein gegebener Durchmesser („x“ in Mikron) - im Zustrom zu der Anzahl der Partikel im Abstrom des Filters

#### Reinheitsgrad der Hydraulikflüssigkeit und $\beta_x$ -Verhältnis

<b>Reinheitsgrad Hydraulikflüssigkeit nach ISO 4406</b>	Klasse 22/18/13 oder besser
<b><math>\beta_x</math>-Verhältnis – Saugleitung</b>	$\beta_{35-45} = 75$ und $\beta_{10} = 2$
<b><math>\beta_x</math>-Verhältnis – Druck- oder Rücklaufleitung</b>	$\beta_{10} = 75$
<b>empfohlene Siebgröße vor der Saugleitung</b>	100-125 $\mu\text{m}$

**FLÜSSIGKEITSBEHÄLTER**

Die Funktion des Flüssigkeitsbehälters ist saubergefilterte Hydraulikflüssigkeit zu bevorraten und Wärme abzustrahlen. Er dient der Luftabscheidung der in der Hydraulikflüssigkeit gelösten Luft und muss so bemessen sein, dass er maximal zurückfließende Flüssigkeitsmengen aufnehmen kann und eine ausreichende Luftabscheidung ermöglicht. Die Aufenthaltszeit der Hydraulikflüssigkeit im Flüssigkeitsbehälter sollte zwischen 1 bis 3 Minuten liegen um den Luftaustritt zu ermöglichen.

Die minimale Behältergröße ist abhängig von der abzuführenden Wärmemenge der im Behälter befindlichen Flüssigkeit und dem zurückfließenden Flüssigkeitsvolumen - wichtig bei z.B. Differentialzylindern und Expansion bedingt durch Temperaturänderungen. Bei der minimalen, empfohlenen Behältergröße sollte die Pumpenumwälzzeit bei 1,25 Minuten liegen.

Die Saugleitung sollte in einem entsprechenden Abstand über dem Behälterboden enden um möglichst keine Schmutzpartikel anzusaugen.

Ein 100 -125 µm Saugsieb an der Ansaugöffnung der Saugleitung soll die Pumpe vor grobem Schmutz schützen. Um beim Ansaugvorgang Vakuum zu vermeiden wird empfohlen, die Pumpe unterhalb des niedrigst zu erwartenden Flüssigkeitsspiegels zu installieren. Die Rücklaufleitung muss so positioniert sein, dass die Hydraulikflüssigkeit unterhalb des niedrigsten Flüssigkeitsspiegels austritt, sich bis zum Eintritt in die Saugleitung beruhigt und dabei gelöste Luft austreten kann. Beruhigungsbleche zwischen Rücklauf- und Saugleitung unterstützen diesen Vorgang.

**BEMESSUNG DER  
HYDRAULIKLEITUNGEN**

Bei den Querschnitten der Hydraulikleitungen sind die Flüssigkeitgeschwindigkeiten - siehe unten - zu berücksichtigen. Hierdurch werden Geräuschpegel, Druckverluste und die Gefahr von Überhitzung reduziert, sowie Leistung und die Lebensdauer des Systems optimiert. Saugleitungen sind so zu konzipieren, dass ein kontinuierlicher Eingangsdruck an der Pumpe ansteht. Während normaler Bedingungen sollen 0,8 bar absolut nicht unterschritten werden. Die Pumpeneingangsgeschwindigkeit soll 2,5 m/s, die Pumpenausgangsgeschwindigkeit 5 m/s nicht überschreiten. Die Geschwindigkeit in der Rücklaufleitung ist auf 3 m/s zu limitieren.

#### PUMPENANTRIEB

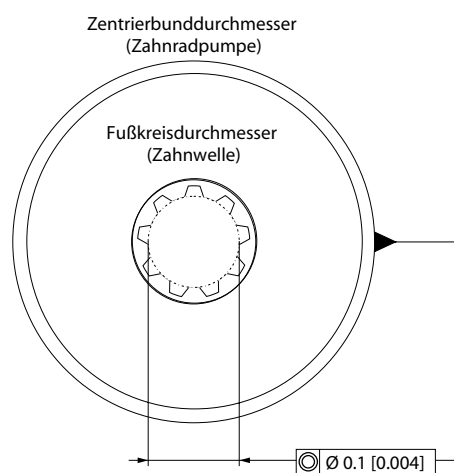
Aufgrund der verschiedenen Wellenvarianten: konisch, verzahnt oder zylindrisch sind Sauer-Danfoss Zahnradpumpen in einem weiten Anwendungsbereich einsetzbar. Typische Antriebsarten sind: Antrieb mittels Durchtrieb einer vorderen Pumpe, Riemen- oder Zahnradantrieb an der Pumpenwelle. Zahnradpumpen Gruppe 1 sind in hydrodynamischer Lagerung ausgeführt und können in bestimmtem Umfang externe radiale Kräfte aufnehmen. Überschreiten die externen Kräfte jedoch ein bestimmtes Maß, reduziert sich die erwartete Lagerlebensdauer.

Für Antriebe mittels Kupplung wird diese in elastischer Ausführung empfohlen, um die an der Welle auftretenden radialen Kräfte, durch Montagefluchtung bedingt, zu minimieren. Die zulässige radiale Wellenbelastung ist abhängig von Position und Richtung der Kraft, sowie vom Betriebsdruck der Zahnradpumpe.

Alle externen Wellenbelastungen beeinflussen Lagerlebensdauer und Pumpenleistung. Bei Anwendungen mit externen Wellenbelastungen kann der Einfluss auf die Pumpenlagerung durch Änderung des Richtungswinkels und des Angriffspunktes der Kraft minimiert werden.

Bei radialwirkenden Kräften werden konische Antriebswellen empfohlen. Nicht empfehlenswert sind verzahnte Wellen bei Antrieb mittels Riemen oder Zahnrad. In Applikationen, bei denen der Antrieb der Pumpe über Riemenantrieb erfolgt, sollte die Zugspannung des Riemens beim Starten mittels Federung abgefangen werden.

Axiale Belastung auf die Antriebswelle sollte in beiden Richtungen immer vermieden werden. Wenn bei einer Anwendung externe radiale oder axiale Belastungen auftreten, muss dieser Antrieb gerechnet werden. In diesem Fall wenden Sie sich an die Sauer-Danfoss Organisation. Bei Tandempumpen – Anbau einer Zahnradpumpe an eine Axialkolbenpumpe – werden generell Zahnwellen nach SAE verwendet. Hierbei ist die geforderte Konzentrität 0,1 mm zwischen Zentrierbund- zu Fußkreisdurchmesser einzuhalten – *siehe untere Skizze*.

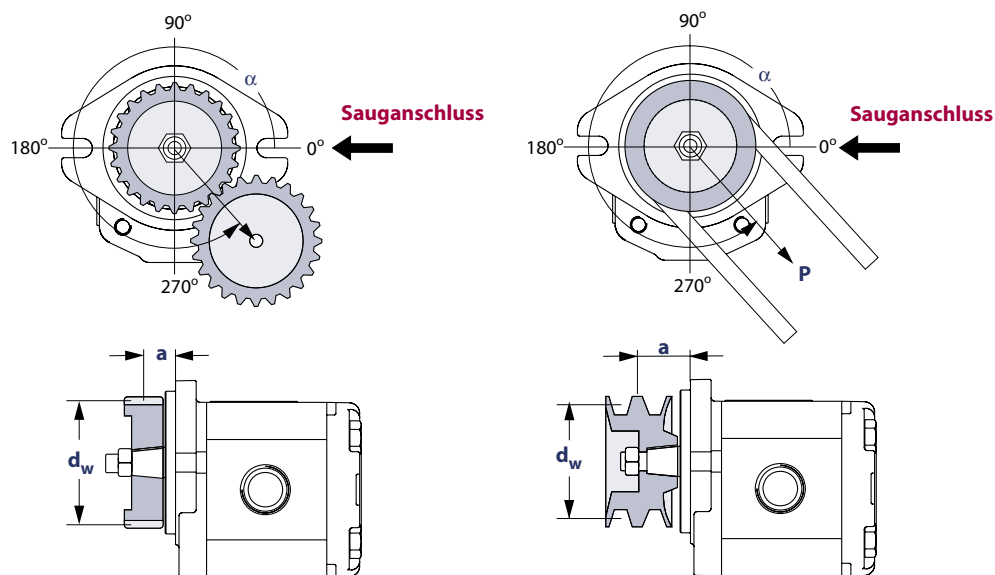


P101 002D

#### PUMPENANTRIEB DATENBLATT:

#### Datenblatt: Radiale Belastung

Bei Anwendungen mit Zahnrad- und Riemenantrieb an der Pumpenwelle bitte zu Ihrer technischen Unterstützung diese Seite ausgefüllt an die Sauer-Danfoss Organisation senden.



P101 566D

#### Applikationsdaten

geometr. Fördervolumen		cm <sup>3</sup> /U
Dauerbetriebsdruck		<input type="checkbox"/> bar
Einstelldruck DB-Ventile		
Drehrichtung Pumpenwelle		<input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> rechts
min. Pumpendrehzahl		min <sup>-1</sup>
max. Pumpendrehzahl		
Positionswinkel $\alpha$ (Zahnrad nur bei Zahnradantrieb)		Grad
Riemenantriebtype (nur bei Riemenantrieb)	Riemen	<input type="checkbox"/> Keil- (V-belt) <input type="checkbox"/> Zahn- (Notch)
Riemenzugkraft (nur bei Riemenantrieb)	<b>P</b>	<input type="checkbox"/> N
Winkel: Sauganschuß zu Zahnrad-/Riemenantrieb	$\alpha$	Grad
Teilkreisdurchmesser am Zahnrad-/Riemenantrieb	<b>d<sub>w</sub></b>	<input type="checkbox"/> mm
Distanz: Frontflansch bis Mitte Zahnrad-/Riemenantrieb	<b>a</b>	

**PUMPENLEBENSDAUER**

In allen Sauer-Danfoss Zahnradpumpen werden hydrodynamische Wellenlagerungen verwendet. Durch DU-Büchsen: Teflon/Bronze beschichtete Lagerhülsen werden die Laufeigenschaften noch erhöht. Wenn die Flüssigkeit in den vorbeschriebenen, empfohlenen Grenzen verbleibt, kann eine entsprechend lange Lebensdauer erwartet werden.

---

Eine  $B_{10}$  - Lebensdauerberechnung kann generell nur bei Hydraulikkomponenten mit Wälzlagern durchgeführt werden und existiert nicht für hydrodynamische Lagerung.

---

Die Pumpenlebensdauer wird als Lebensdauererwartung dieser Hydraulikkomponenten definiert und ist von Drehzahl, Betriebsdruck und anderen Systemparametern wie Reinheitsgrad der Hydraulikflüssigkeit usw. abhängig.

Die Lebensdauer einer Pumpe kann aus vorhandenen Applikationen ähnlicher Einsatzbedingungen oder nach Einsatz eines Prototypsystems abgeschätzt werden.

**GERÄUSCHPEGEL**

Hydrauliksysteme erzeugen Geräusche. Dieser unerwünschte Nebeneffekt tritt speziell bei Geräten mit hoher Leistungsdichte auf. Sie können jedoch durch technische Feinheiten minimiert werden. Hierfür ist das Wissen über die Entstehung der Geräusche notwendig. Die Geräusche werden von einer Geräuschquelle (Pumpe) erzeugt und auf verschiedene Weise - als Druckwellen in die Hydraulikflüssigkeit und/oder als Schallschwingung des Pumpengehäuses und Rohrleitungssystems in den Raum übertragen.

Die Druckwellen und damit die Geräusche entstehen an den Pumpenelementen beim Druckauf- und abbau. Einen zusätzlichen Effekt bei der Geräuschentwicklung bewirkt die Kompressibilität der Hydraulikflüssigkeit. Die Druckwellenfrequenz ist abhängig von der Anzahl der Pumpenelemente (Zähnezahl der Zahnräder).

Diese Druckwellen pflanzen sich in den Hydraulikleitungen mit Schallgeschwindigkeit – 1400 m/s in Öl – fort bis sie auf Hindernisse wie z.B. 90° - Winkelverschraubungen stoßen. Die Stärke der Druckpulsation ist also in erster Linie vom Aufbau des Hydrauliksystems abhängig.

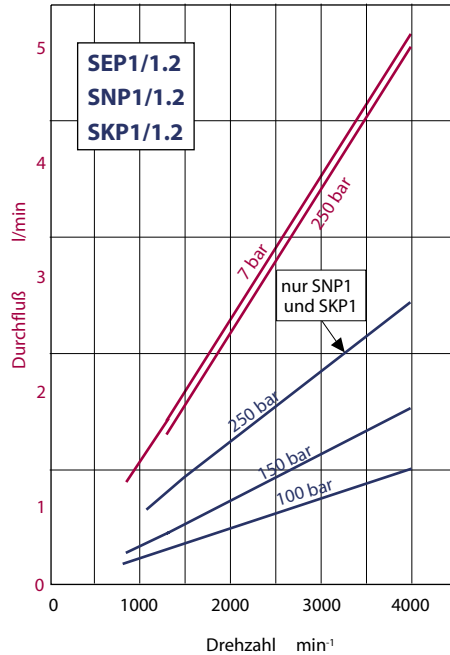
Sie kann durch folgende Maßnahmen vermindert werden: Schallisolation durch Verwendung von Hydraulikschläuchen und elastische Pumpenaufhängungen zum Behälter.

Bei längeren Rohrleitungen empfiehlt sich diese mit ausreichend vielen elastischen Rohrschellen an einer stabilen Konstruktion zu befestigen.

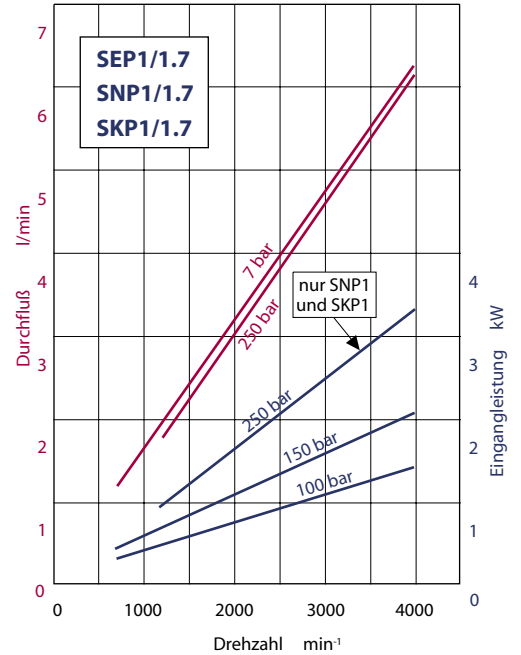


#### PUMPENLEISTUNGS-KURVEN

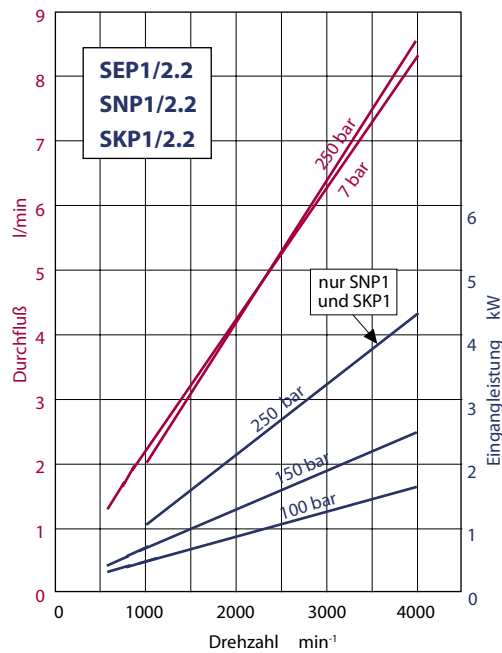
Die folgenden Diagramme stellen Durchfluß und Eingangsleistung über der Drehzahl bezogen auf verschiedene Betriebsdrücke dar.  
Die Daten wurden mit Mineralöl ISO VG46 bei  $v=28\text{ mm}^2/\text{s}$  /  $t=50\text{ °C}$  gemessen.



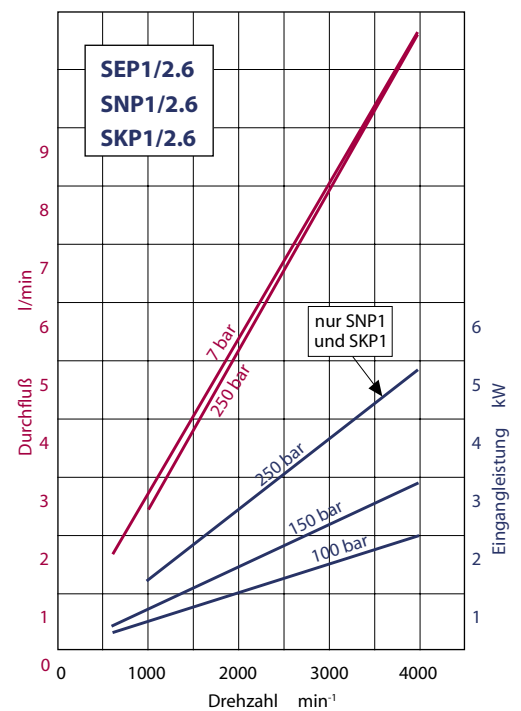
P005 231D



P005 232D

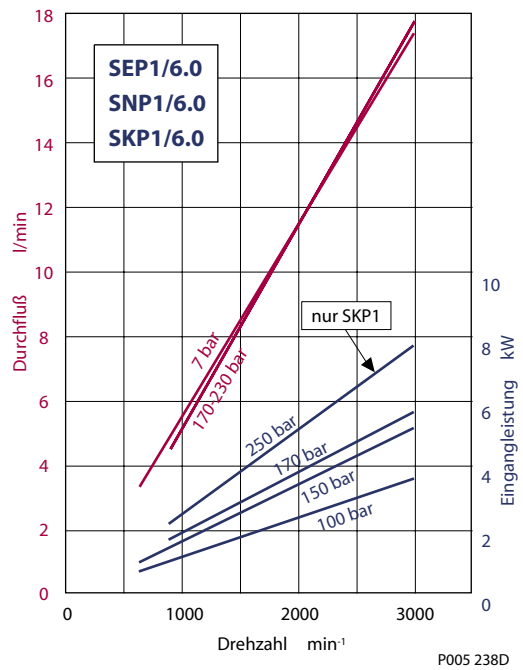
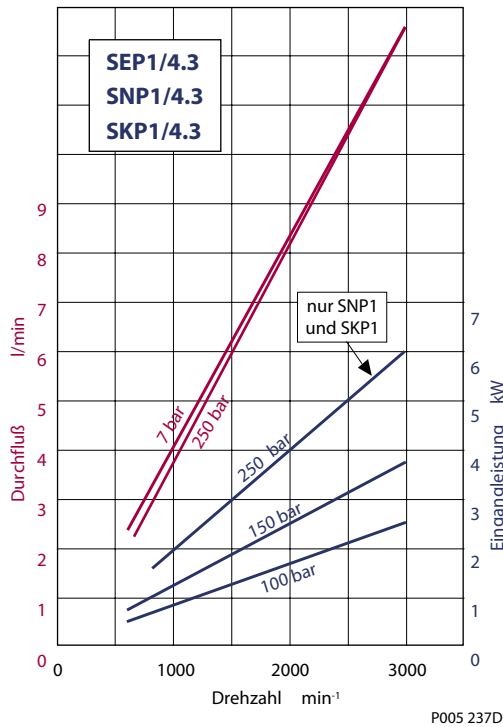
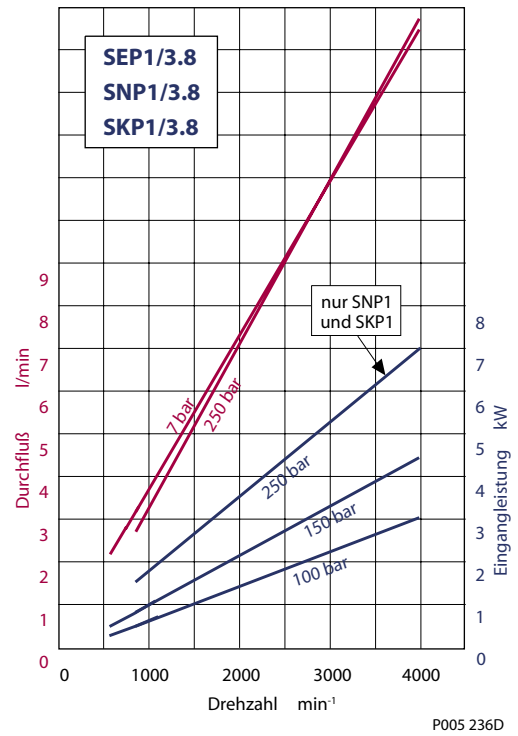
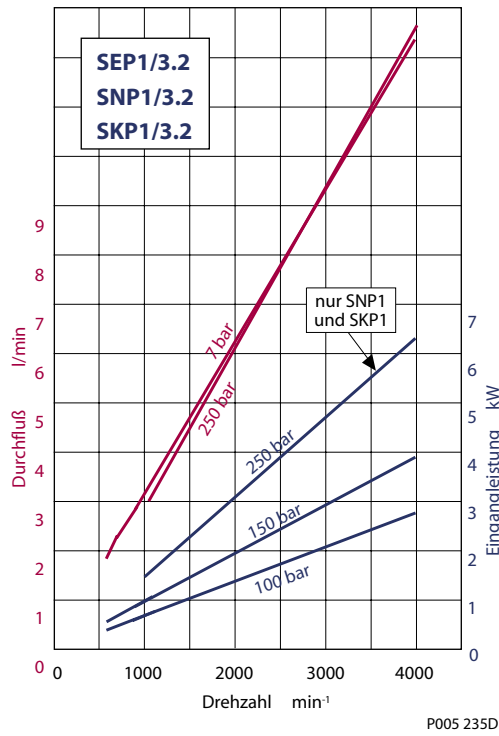


P005 233D

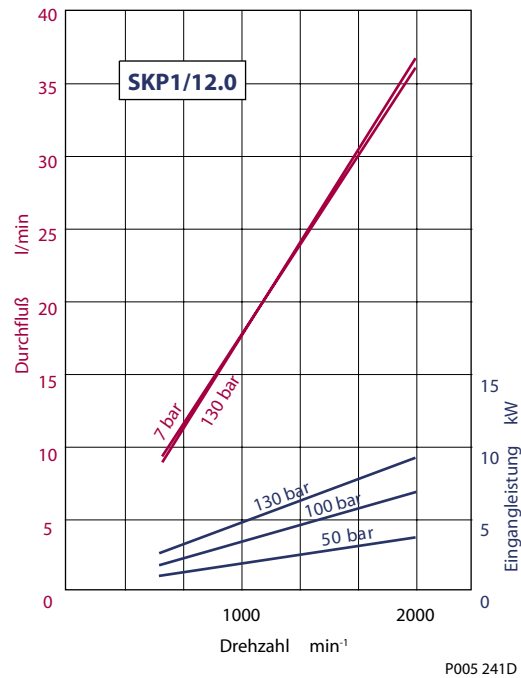
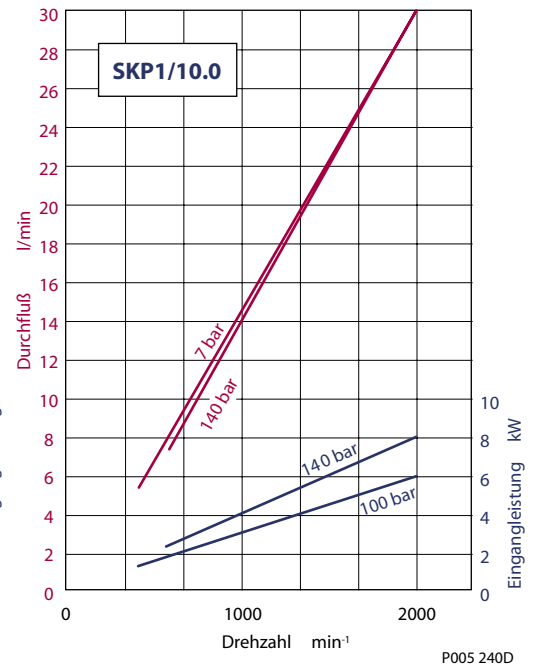
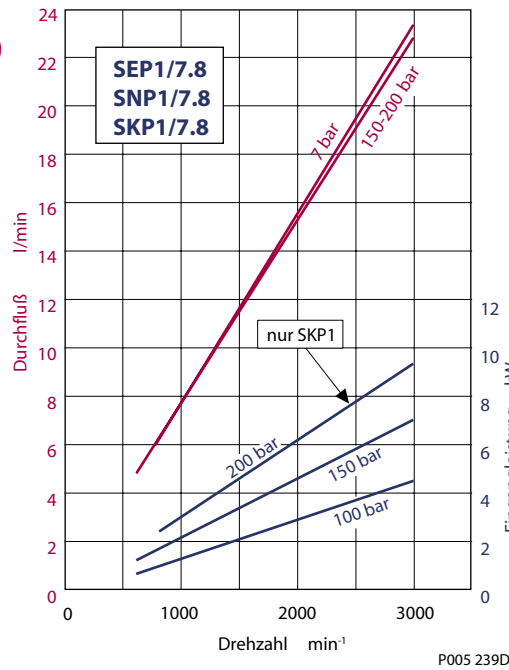


P005 234D

**PUMPENLEISTUNGS-  
KURVEN (Fortsetzung)**

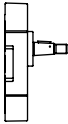
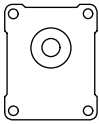
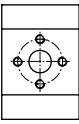
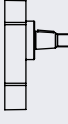
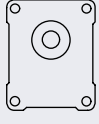
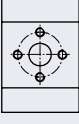
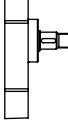
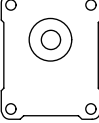
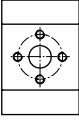
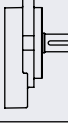
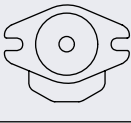

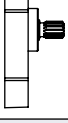
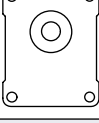
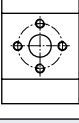
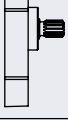
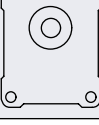
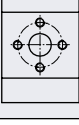
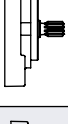
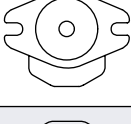
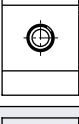

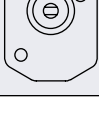
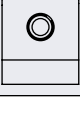


**PUMPENLEISTUNGS-  
KURVEN (Fortsetzung)**



**WELLEN, FRONTFLANSCH UND HYDRAULIKANSCHLÜSS (STANDARDKOMBINATIONEN)**

*Wellen, Frontflansche und Hydraulikanschluß (Standardkombinationen)*

Pumpe	Code	Welle	Frontflansch	Hydraulikanschluß
SEP1 SNP1	CO01	1:8 kegelig 	25,4 mm Zentrierbund-Ø Europäisch 4-Loch 	Flanschanschluß- europäisch 
SKP1	CO02	1:8 kegelig 	30 mm Zentrierbund-Ø Europäisch 4-Loch 	Flanschanschluß- europäisch 
SKP1	CI02	12 mm zylindrisch 	30 mm Zentrierbund-Ø Europäisch 4-Loch 	Flanschanschluß- europäisch 
SKP1	CI06	12,7 mm zylindrisch 	SAE A-A 2-Loch 	SAE Gewinde O-Ring Boss 
SEP1 SNP1	SC01	verzahnt 15 Zähne $m = 0,75$ $\alpha = 30^\circ$ 	25,4 mm Zentrierbund-Ø Europäisch 4-Loch 	Flanschanschluß- europäisch 
SKP1	SC02	verzahnt 15 Zähne $m = 0,75$ $\alpha = 30^\circ$ 	30 mm Zentrierbund-Ø Europäisch 4-Loch 	Flanschanschluß- europäisch 
SKP1	SC06	verzahnt 9 Zähne SAE A-A 	SAE A-A 2-Loch 	SAE Gewinde O-Ring Boss 
SEP1 SNP1	FR03	Sauer-Danfoss Zungenschaft 	Sauer-Danfoss Zungenschaft 	metrisches Gewinde 

#### WELLENAUSFÜHRUNGEN

Pumpen der Gruppe 1 sind in verschiedenen Wellenausführungen lieferbar. Nicht alle Wellenausführungen sind standardmäßig für alle Frontflanschtypen vorgesehen. Standardkombinationen von Welle und Frontflansch siehe *Tabelle unten*:

*Standardkombinationen von Welle und Frontflansch*



Welle		Frontflanschcode mit max. Drehmoment in Nm			
Code	Type	01	02	03	06
CO	Kegel 1:8	25	50	-	-
SC	verzahnt 15Z, m=0.75, alfa=30°	35	-	-	-
SC	SAE verzahnt J498-9Z-20/40 Teilung	-	-	-	34
CI	zylindrisch 12 mm	-	24	-	-
CI	zylindrisch 12,7 mm	-	-	-	32
FR	Sauer-Danfoss Zungenschaft	-	-	14	-

Sauer-Danfoss empfiehlt Zahnwellenpassung gemäß SAE J498 oder DIN 5482. Sauer-Danfoss SAE-Zahnwellen haben eine flankenzentrierte, flache Fußausrundung mit einer um 0.127 mm reduzierten Zahndicke gemäß **class 1**.

#### ⚠ Achtung

Der Pumpendruck wird durch das zulässige Wellendrehmoment limitiert. Das Drehmoment berücksichtigt keine externen Radiallasten. Das max. Wellendrehmoment ist nach der Torsionsfestigkeit der Wellen gerechnet.

#### FRONTFLANSCH-AUSFÜHRUNGEN

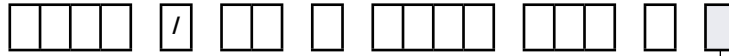
Sauer-Danfoss bietet ein komplettes Programm von Frontflanschen der Gruppe 1 nach Industriestandard an. In der untenstehenden Tabelle sind die Bestellbezeichnungen für alle Frontflansche aufgeführt - siehe *Einbauzeichnungen Abmessungen* (Seite 24 und 26 bis 29).



Flanschttype	Beschreibung
01	Europäisch 25,4 mm 4-Loch
02	Europäisch 30 mm 4-Loch
03	Sauer-Danfoss Zungenschaft
06	SAE A-A

#### HYDRAULIKANSCHLÜSSE (STANDARD)

In dieser Liste sind die Standardflanschanschlüsse passend zum Frontflansch aufgeführt.



Code	Beschreibung	
C	Flanschanschluß – europäisch	01, 02 Frontflansch
D	Gewindeanschluß – metrisch	03 Frontflansch
E	SAE-Gewindeanschluß O-Ring Boss	06 Frontflansch

#### HYDRAULIKANSCHLÜSSE (KEIN STANDARD)

Zu jedem Frontflansch gehört standardmäßig ein bestimmter Hydraulikanschluß - siehe *oben*. Der Code des Hydraulikanschlusses im Typenschlüssel wird nur erforderlich, wenn er von der Standardkombination Hydraulikanschluß/Frontflansch abweicht - siehe Seite 20 und 22.

Die Hydraulikanschlüsse der Pumpen Gruppe 1 sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich:

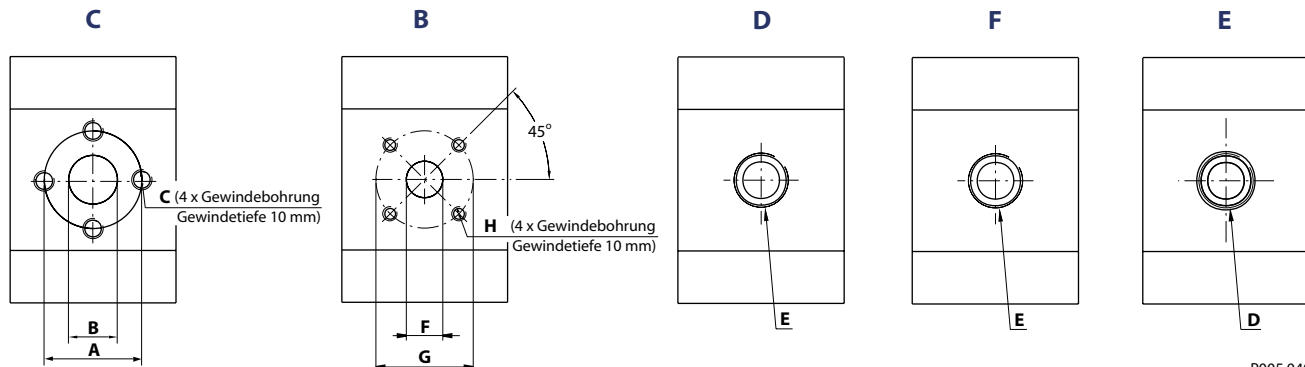
- Europäische Standardflanschanschlüsse
- German Standardflanschanschlüsse
- Britisch Standard Rohrgewinde (BSPP)
- O-Ring Boss nach SAE J1926/1 [ISO 11926-1] (UNF-Gewinde Standard)

Auf Seite 23 befindet sich eine Tabelle mit den Abmessungen der in den oben und unten erwähnten Hydraulikanschlußcodes.



Code	Beschreibung	
B	German Standardflanschanschluß mittig am Pumpenkörper angeordnet	
C	Standardflanschanschluß – europäisch	
D	Gewindeanschluß – metrisch	
E	SAE-Gewindeanschluß O-Ring Boss	
F	Britisch Standard Rohrgewinde (BSPP)	

**HYDRAULIKANSCHLÜSSE ABMESSUNGEN**



P005 049D

Abmessungen

Anschluß-Code*		C			B			D	F	E													
Standardanschlüsse für Frontflanschcode		01/02			kein Standard - Anschlüsse mittig an der Pumpe			03	kein Standard	06													
Type (Hubvolumen)		B	A	C	F	G	H	E	E	D													
1.2	Eingang	12	26	M5	13	30	M6	M18x1.5	3/8 Gas (BSPP)	3/4-16UNF-2B													
	Ausgang				8			M14x1.5		9/16-18UNF-2B													
1.7	Eingang				13			M18x1.5		3/4-16UNF-2B													
	Ausgang				8			M14x1.5		9/16-18UNF-2B													
2.2	Eingang				13			M18x1.5		3/4-16UNF-2B													
	Ausgang				8			M14x1.5		9/16-18UNF-2B													
2.6	Eingang				13			M18x1.5		3/4-16UNF-2B													
	Ausgang				8			M14x1.5		9/16-18UNF-2B													
3.2	Eingang				13			M18x1.5		3/4-16UNF-2B													
	Ausgang				8			M14x1.5		9/16-18UNF-2B													
3.8	Eingang				12			26		M5	13	30	M6	M18x1.5	3/8 Gas (BSPP)	3/4-16UNF-2B							
	Ausgang										8					9/16-18UNF-2B							
4.3	Eingang										13					3/4-16UNF-2B							
	Ausgang										8					9/16-18UNF-2B							
6.0	Eingang										13					13	13	13	13	M18x1.5	M18x1.5	3/8 Gas (BSPP)	3/4-16UNF-2B
	Ausgang																						9/16-18UNF-2B
7.8	Eingang	13	3/4-16UNF-2B																				
	Ausgang	9/16-18UNF-2B																					
10.0	Eingang	13	3/4-16UNF-2B																				
	Ausgang	9/16-18UNF-2B																					
12.0	Eingang	13	3/4-16UNF-2B																				
	Ausgang	9/16-18UNF-2B																					

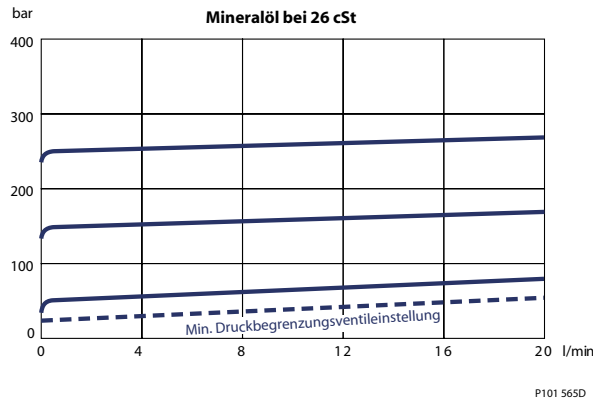
\* Wenn zum Frontflansch "kein Standardanschluß" gewählt wird, wird am Ende des Typenschlüssels der entsprechende Buchstabe gesetzt, andernfalls (Standard) ein Punkt – siehe Beispiele: Kein Standardanschluß: **SNP1/3.8 D CO01 ...\_D** oder Standardanschluß: **SNP1/3.8 D CO01 ...\_.**

#### INTEGRIERTES DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL

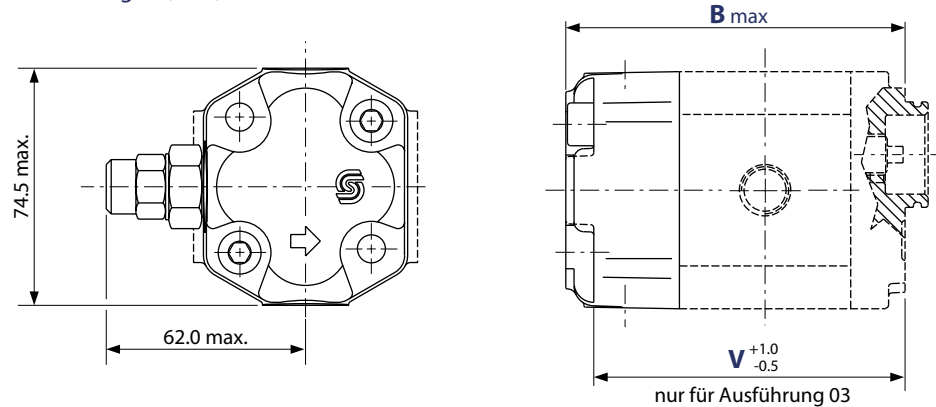
Sauer-Danfoss bietet optional eine Pumpe mit integriertem Druckbegrenzungsventil im hinteren Deckel (SNI1) an. Der Pumpenförderstrom wird bei Erreichen des Ventileinstellwertes intern zum Eingang der Pumpe geleitet.

#### ⚠ Achtung

Das Druckbegrenzungsventil bei **SNI1** darf nur kurzzeitig Hydraulikflüssigkeit freigeben, da sonst Überhitzungsgefahr der Pumpe besteht.



#### Abmessungen (mm)



P101 564D

#### Abmessungen (mm)

	Type (Hubvolumen)										
	1.2	1.7	2.2	2.6	3.2	3.8	4.3	6.0	7.8	10.0	12.0
<b>B</b>	95.5	97	99	101	103	105	107	113.5	120	129	137
<b>V</b>	85.0	86.5	88.5	90.5	92.5	94.5	96.5	103.0	109.5	118.5	126.5

Typenschlüssel-Beispiel: **SNP1/2.2 D FR03 VGT\_**.

Erläuterungen zum *Typenschlüssel* - siehe Seite 8, 9 und 25.

Bei Ausführung **06** (SAE A-A) vergrößern sich die Abmessungen **B** und **V** um 4.5 mm



**VARIANTENCODE FÜR  
 INTEGRIERTES DRUCK-  
 BEGRENZUNGSVENTIL**

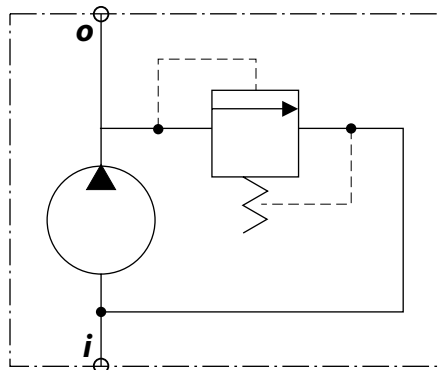
Tabellen mit Codes für die Einstellwerte des Druckbegrenzungsventils



Code	Drehzahl für Ventileinstellung min <sup>-1</sup>
A	keine Einstellung
C	500
E	1000
F	1250
G	1500
K	2000
I	2250
L	2500
M	2800
N	3000
O	3250

Code	Druckeinstellung bar
A	keine Einstellung
B	kein Ventil
C	18
D	25
E	30
F	35
G	40
K	50
L	60
M	70
N	80
O	90
P	100
Q	110
R	120
S	130
T	140
U	160
V	170
W	180
X	210
Y	240
Z	250

**PUMPE MIT  
 INTEGRIERTEM DRUCK-  
 BEGRENZUNGSVENTIL  
 (INTERNE ÖLABFÜHRUNG)  
 SCHEMA**

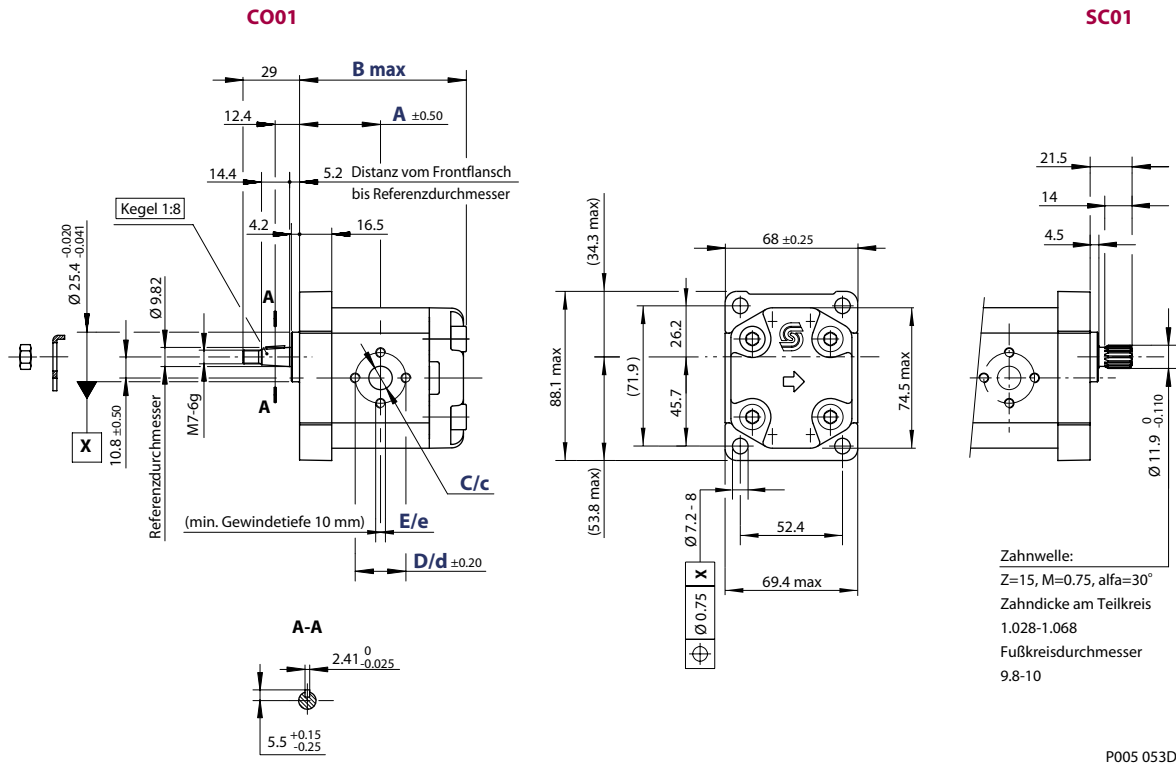


*i* = Eingang  
*o* = Ausgang

P101 563

#### SNP1 – CO01 UND SC01

In diesen Zeichnungen sind die Standardhydraulikanschlüsse für CO01 und SC01 gezeigt. Lieferbar nur für SNP1.



P005 053D

max. Drehmoment – Antriebswelle: **CO01 = 25 Nm** und **SC01 = 35 Nm**

#### SNP1 – CO01 und SC01 Abmessungen

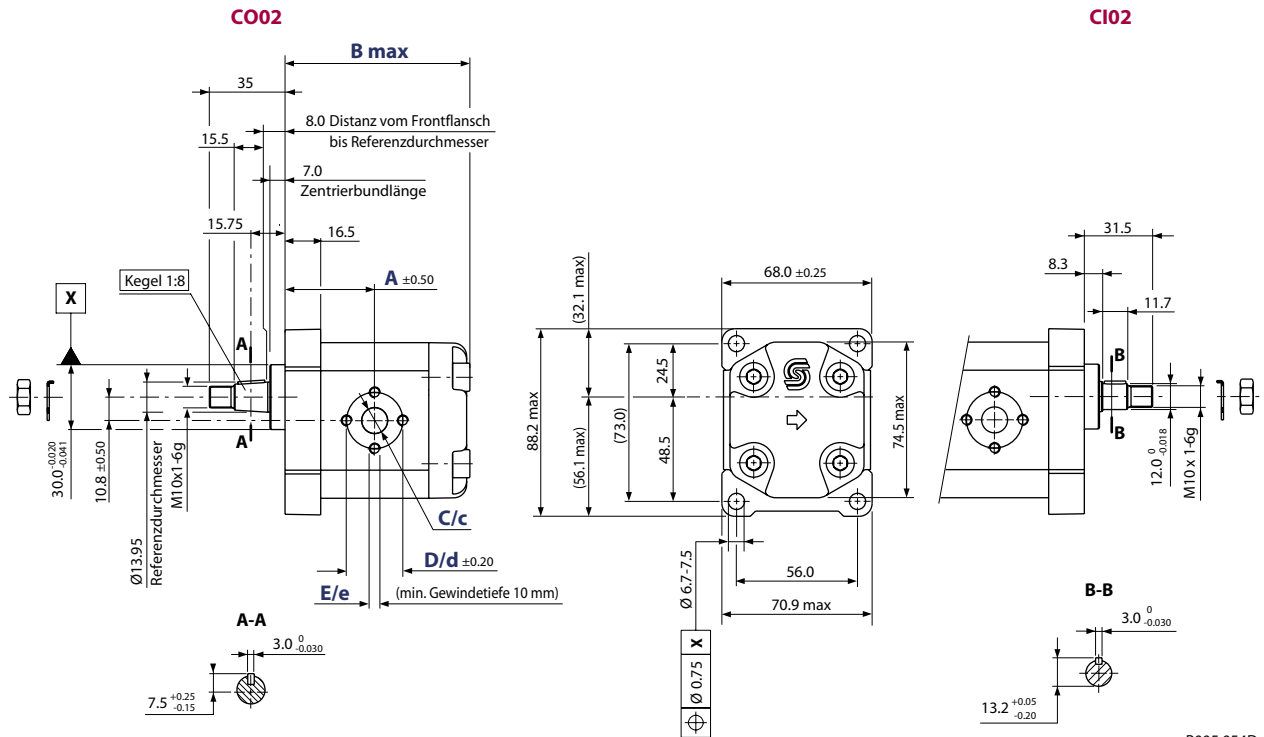
Type (Hubvolumen)	1.2	1.7	2.2	2.6	3.2	3.8	4.3	6.0	7.8	
Eingang	A	37.75	38.5	39.5	40.5	41.5	42.5	43.5	46.75	50.0
	B	79.5	81.0	83.0	85.0	87.0	89.0	91.0	97.5	104.0
Ausgang	C	12								
	D	26								
	E	M5								
Ausgang	c	12								
	d	26								
	e	M5								

Typenschlüssel-Beispiel: **SNP1/2.2 D CO 01 ...**

Erläuterungen zum *Typenschlüssel* - siehe Seite 8 und 9.

**SKP1 – CO02 UND CI02**

In diesen Zeichnungen sind die Standardhydraulikanschlüsse für CO02 und CI02 gezeigt. Lieferbar nur für SKP1.



P005 054D

max. Drehmoment – Antriebswelle: **CO02 = 50 Nm und CI02 = 24 Nm**

*SKP1 – CO02 und CI02 Abmessungen*

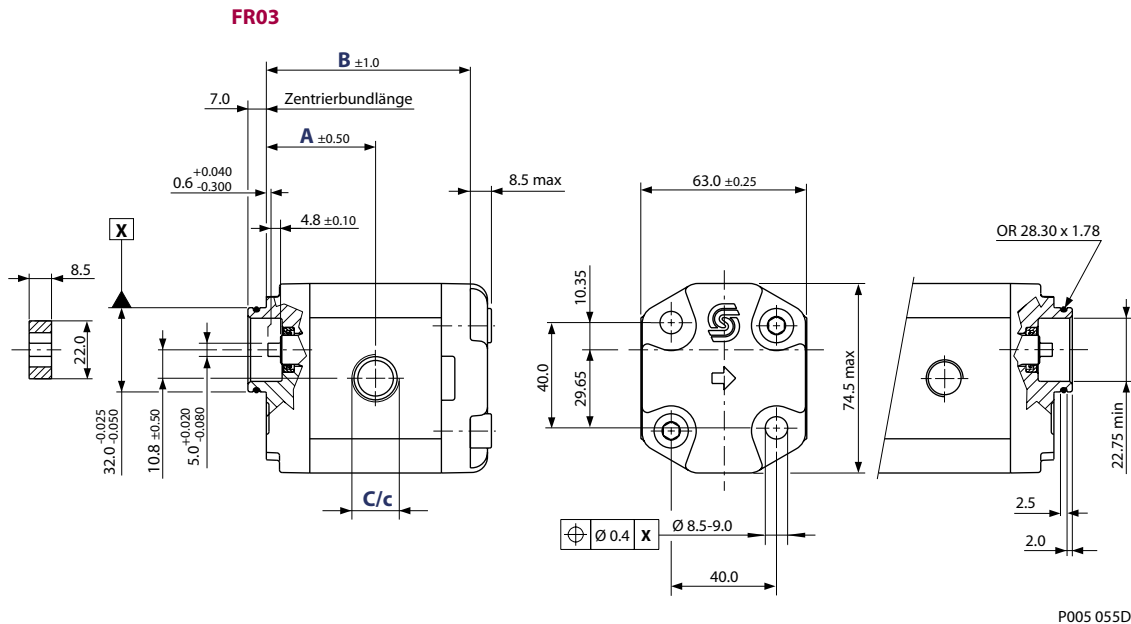
Type (Hubvolumen)		1.2	1.7	2.2	2.6	3.2	3.8	4.3	6.0	7.8	10.0	12.0
Eingang	A	37.75	38.5	39.5	40.5	41.5	42.5	43.5	46.75	50.0	54.5	58.5
	B	79.5	81.0	83.0	85.0	87.0	89.0	91.0	97.5	104.0	113.0	121.0
	C	12										
	D	26										
Ausgang	E	M5										
	c	12										
	d	26										
	e	M5										

Typenschlüssel-Beispiel: **SKP1/3.8 S CO02 ...** oder **SKP1/3.8 S CI02 ...**.

Erläuterungen zum *Typenschlüssel* - siehe Seite 8 und 9.

**SNP1 – FR03**

In diesen Zeichnungen sind die Standardhydraulikanschlüsse für FR03 gezeigt.  
 Lieferbar nur für SNP1.



P005 055D

max. Drehmoment – Antriebswelle: **FR03 = 14 Nm**

*SNP1 – FR03 Abmessungen*

Type (Hubvolumen)	1.2	1.7	2.2	2.6	3.2	3.8	4.3	6.0	7.8
A	37.75	38.5	39.5	40.5	41.5	42.5	43.5	46.75	50.0
B	70.0	71.5	73.5	75.5	77.5	79.5	81.5	88.0	94.5
Eingang	C	M18 x 1.5, Gewindetiefe 12 mm							
Ausgang	c	M14 x 1.5, Gewindetiefe 12 mm				M18 x 1.5, Gewindetiefe 12 mm			

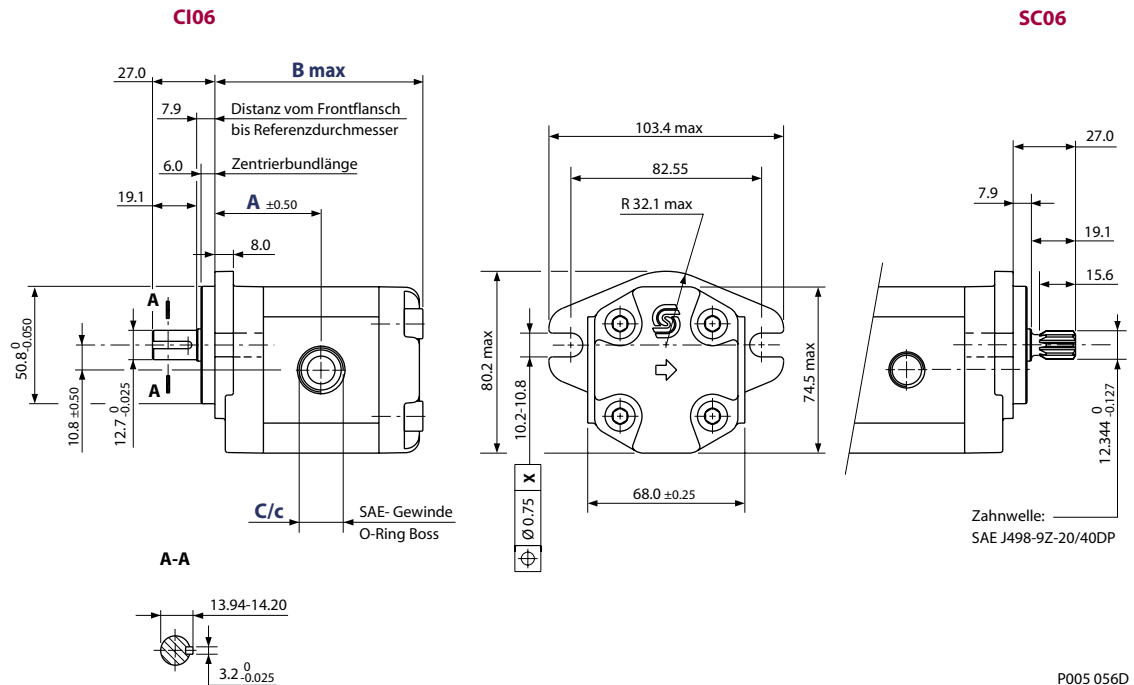
Typenschlüssel-Beispiel: **SNP1/6.0 D FR03 ...**.

Erläuterungen zum *Typenschlüssel* - siehe Seite 8 und 9.

Die Pumpe kann auch ohne Wellendichtung als Variante: LAN geliefert werden.

**SKP1 – CI06 UND SC06**

In diesen Zeichnungen sind die Standardhydraulikanschlüsse für CI06 und SC06 gezeigt. Lieferbar nur für SKP1.



P005 056D

max. Drehmoment – Antriebswelle: **CI06 = 32 Nm** und **SC06 = 34 Nm**

*SKP1 – CI06 und SC06 Abmessungen*

Type (Hubvolumen)		1.2	1.7	2.2	2.6	3.2	3.8	4.3	6.0	7.8	10.0	12.0
	<b>A</b>	42.25	43.0	44.0	45.0	46.0	47.0	48.0	51.25	54.5	59.0	63.5
	<b>B</b>	84.0	85.5	87.5	89.5	91.5	93.5	95.5	102.0	108.5	117.5	125.5
Eingang	<b>C</b>	3/4 - 16UNF-2B, Gewindetiefe 14.3 mm										
Ausgang	<b>c</b>	9/16 - 18UNF-2B, Gewindetiefe 12.7 mm										

Typenschlüssel-Beispiel: **SKP1/7.8 S CI06 ...** oder **SKP1/7.8 S SC06 ...**.  
 Erläuterungen zum *Typenschlüssel* - siehe Seite 8 und 9.





Zahnradpumpen – Gruppe 1  
Technische Information  
Notizen

## **UNSERE PRODUKTE**

Axialkolbenpumpen und -motoren  
für offene und geschlossene Kreisläufe

Orbitalmotoren

Hydraulische Lenkeinheiten

Zahnradpumpen und -motoren

Proportionalventile

Einschraubventile (Cartridges)

Planetengetriebe

Batteriebetriebene Umrichter  
und Elektromotoren

Elektronische Steuergeräte  
und Software

Fernsteuergeräte

Sensoren

## **UNSERE SYSTEME**

Hydrostatische Antriebssysteme

Elektrohydraulische Lenksysteme  
Elektrische Lenksysteme

Antriebssysteme für  
Transportbetonmischer

Integrierte Hydrauliksysteme (HIC)

Lüfter-Antriebssysteme

Komplette Maschinensysteme

## **Antriebssysteme von Sauer-Danfoss – weltweit führend**

Sauer-Danfoss fertigt und liefert Produkte und Systeme  
für mobile Anwendungen weltweit.

Sauer-Danfoss bedient die Hersteller mobiler Arbeitsmaschinen  
in den Marktbereichen Landtechnik, Baumaschinen, Straßenbau,  
Fördertechnik, Kommunalfahrzeuge, Forstwirtschaft, Rasenpflege  
und viele andere.

Sauer-Danfoss bietet dem Markt optimale Lösungen und  
entwickelt neue Produkte und Systeme in enger partnerschaftlicher  
Zusammenarbeit mit seinen Kunden.

Sauer-Danfoss ist darauf spezialisiert, aus der Bandbreite von  
Komponenten Lösungen zu entwickeln, um Fahrzeugherstellern  
moderne Systeme anzubieten.

Sauer-Danfoss bietet umfangreichen Service für seine Produkte und  
Systeme durch ein enges Netzwerk von autorisierten Servicezentren  
in allen Teilen der Welt.

Sauer-Danfoss GmbH & Co. OHG  
Carl-Legien-Straße 8  
63073 Offenbach/Main  
Tel.: +49 69 47892-800  
Fax: +49 69 47892-816

[www.sauer-danfoss.de](http://www.sauer-danfoss.de)