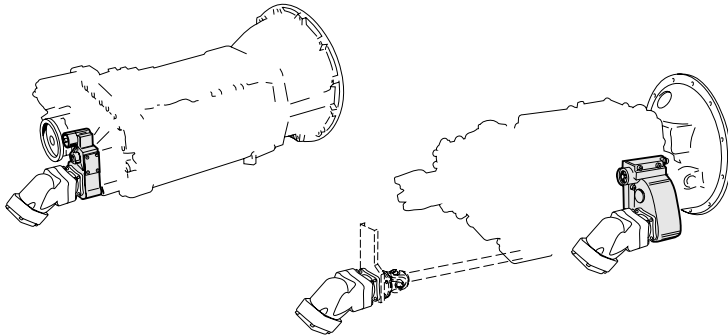


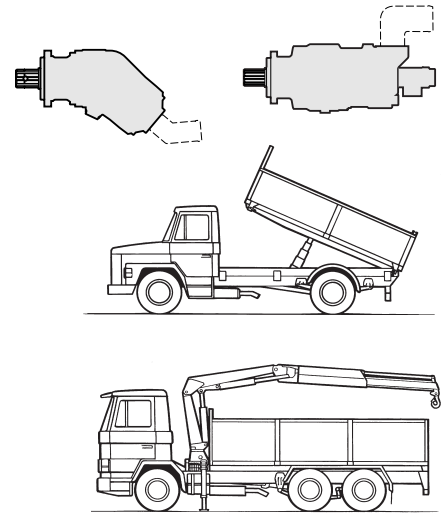


Am Getriebe montierter Nebenabtrieb (kupplungsabhängig)

Hydraulik wird bei stehendem Fahrzeug verwendet. Ein Nebenabtrieb mit großer Übersetzung (größer als 1:1) liefert bei einer kleinen Pumpe einen großen Förderstrom. Um bei Betätigung vom Fahrerplatz ein Überdrehen zu vermeiden, ist eine niedrige Übersetzung (kleiner 1:1) zu wählen.

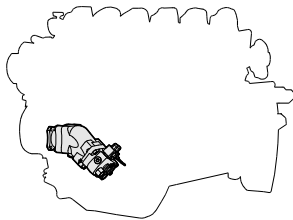


Pumpenwahl: SAP, SCP oder SLPD

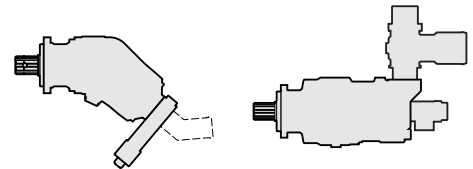


Am Motor montierter Nebenabtrieb (kupplungsunabhängig)

Die Hydraulik wird hauptsächlich während der Fahrt verwendet.

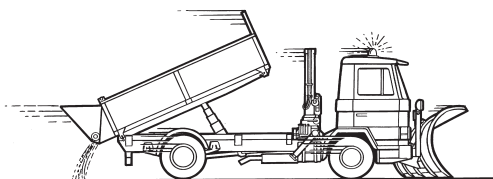


Pumpenwahl:
SAP, SCP, SCPD mit By-Pass
Alternativ: SLPD mit Savtec®

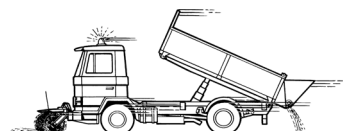
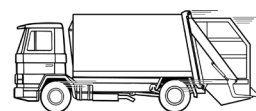
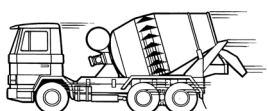
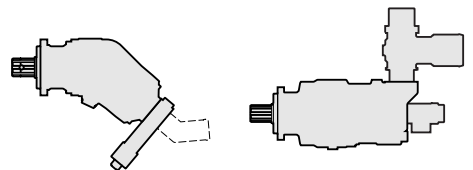


Mehrzweckfahrzeuge: (Straßenunterhaltsfahrzeuge u.s.w.):

Die Hydraulik wird auch während der Fahrt verwendet. Um ein Überdrehen zu vermeiden, ist ein Nebenabtrieb mit geringer Übersetzung zu verwenden.



Pumpenwahl:
SAP, SCP, SCPD mit By-Pass
Alternativ: SLPD mit Savtec®



Wahl der Pumpen-Baugröße

Verdrängung D

$$D = \frac{Q_1 \cdot 1000}{n_M \cdot z} \quad (\text{cm}^3/\text{U})$$

Q_1 = erforderlicher Förderstrom (l/min)
 n_M = Motordrehzahl (U/min)
 z = Übersetzung des Nebenabtriebs

Drehmoment M

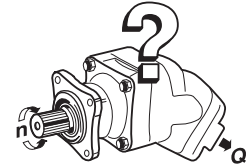
$$M = \frac{D \cdot p}{6.3} \quad (\text{Nm})$$

D = Verdrängung der Pumpe (cm³/U)
 p = Betriebsdruck (MPa)

Leistung P

$$P = \frac{Q_2 \cdot p}{60} \quad (\text{kW})$$

$$Q_2 = \text{Förderstrom (l/min)} = \frac{D \cdot n_M \cdot z}{1000}$$



Berechnung der Pumpen-Baugröße (Verdrängung)

Beispiel 1) Ein Mobilkran erfordert einen Förderstrom von 60 l/min. Gewählte Motordrehzahl 900 U/min, Übersetzung des Nebenabtriebs 1:1,4

$$D = \frac{60 \cdot 1000}{900 \cdot 1.4} = 47.6 \text{ cm}^3/\text{U}$$

Geeignete Pumpengröße SAP/SCP 047

ACHTUNG! Stellen Sie sicher, dass die Pumpendrehzahl ($n_{\text{Pumpe}} = z \cdot n_M$) nicht den zulässigen Höchstwert überschreitet.

Berechnung von Drehmoment und Leistung

Beispiel 2) Welchen Wert haben Drehmomentenbelastung und Leistungsentnahme am Nebenantrieb gemäß Beispiel 1, wenn der Betriebsdruck 280 MPa (280 bar) beträgt?

$$M = \frac{47.1 \cdot 28}{6.3} = 209 \text{ Nm} \quad P = \frac{59.3 \cdot 28}{60} = 27.7 \text{ kW}$$

ACHTUNG! Um eine Überlastung zu vermeiden, ist sicherzustellen, daß die Drehmomentbelastung 209 Nm und die Leistungsentnahme 27,7 kW die für den Nebenantrieb geltenden Werte nicht überschreiten.

Aufbau der Anlage

Ölbehälter

Das Ölvolumen (l) in l ist wie folgt zu bestimmen:

- Bei kurzzeitigen Betriebszyklen (z.B. Kippen) mindestens gleich dem Förderstrom in l/min
- Bei längeren Betriebszyklen (z.B. Forstkran) mindestens 1,5 mal Förderstrom
- Bei Dauerbetrieb mindestens 2 mal Förderstrom

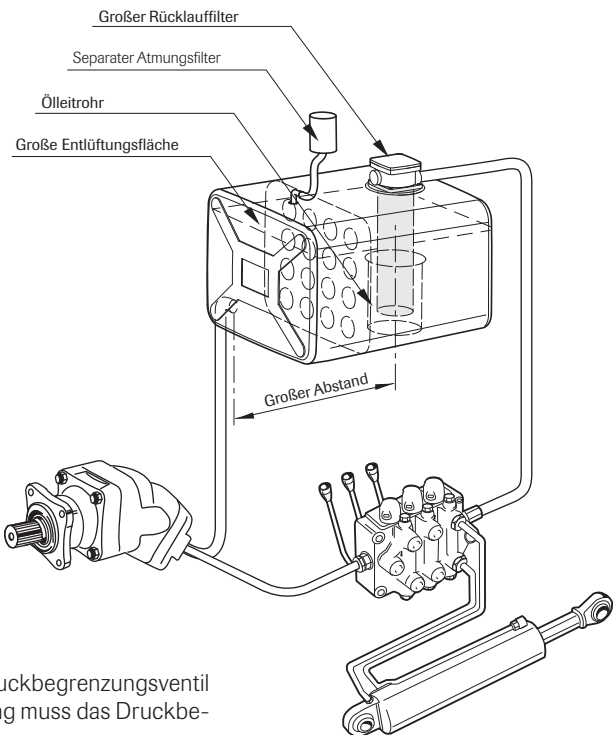
Um Schaumbildung zu verhindern, sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

- Rücklauffilter mit Ölleitrohr
- Separater Atmungsfilter
- Große Entlüftungsfläche
- Großer Abstand zwischen Ansaug- und Rücklaufleitung

Der Ölbehälter ist so abzudichten, dass kein Wasser eindringen kann. Es sollte vorzugsweise so angeordnet sein, dass der Ölstand höher als die Pumpe ist.

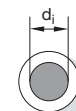
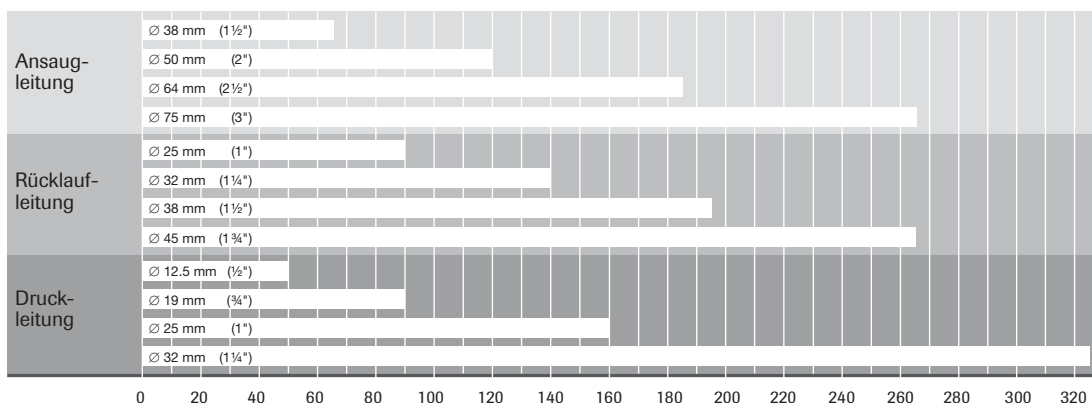
- Um Kavitation der Pumpe zu vermeiden, ist eine möglichst kurze Ansaugleitung mit großem Querschnitt vorzusehen
- Zum Abscheiden grober Verunreinigungen sollte am Ölbehälter ein Saugsieb verwendet werden (Nur SLPD).
- Druckverluste und Wärmeentwicklung lassen sich durch reichlich bemessene Querschnitte von Druck- und Rücklaufleitungen verhindern

ACHTUNG! In der Anlage ist ein zum benötigten Förderstrom passendes Druckbegrenzungsventil unbedingt erforderlich. Bei abnehmbaren Ausrüstungen mit Schnellkupplung muss das Druckbegrenzungsventil vor der Schnellkupplung eingebaut werden.



Empfohlene Leitungsdurchmesser (d_i)

Die Empfehlungen gelten nicht für SCPD 76/76 und SVH. Beachten Sie bitte die entsprechenden Montageanleitungen für diese Pumpen.



Wenn die Ansaugleitung länger als 2 m ist, muss der Innendurchmesser für jeden zusätzlichen Meter um 10 mm erweitert werden.

4001DE2003 Rev 1.5 - PAGE 2/4

Filterierung

Sauberkeit in der Hydraulikanlage lohnt sich:

- Eine Halbierung der Partikelmenge verdoppelt die Lebensdauer der Bauteile
- Eine Halbierung der Partikelmenge verringert die Anzahl der Betriebsstörungen um die Hälfte

Für die Einhaltung der meisten marktüblichen Anforderungen an Betriebssicherheit und Lebensdauer muss der Verschmutzungsgrad des Öls der Einstufung 18/16/13 gemäß ISO 4406 entsprechen.

Die Hydraulikanlage ist deshalb mit Rücklauffilter und Atmungsfilter mit einem Abscheidungsgrad von 10 µm absolut auszustatten.

Falls erforderlich, ist die Hydraulikanlage außerdem mit einem Druckfilter auszustatten.

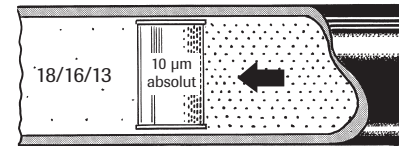


Filterwechsel:

Erster Wechsel nach 50 Betriebsstunden. Danach, wenn das Filtermanometer bei normaler Betriebstemperatur einen zu hohen Druck im Hydrauliköl anzeigt.

Es wird empfohlen, gleichzeitig das Atmungsfilter zu wechseln.

Verschmutzungsgrad 18/16/13



Von 1300 bis zu (einschließlich) 2500 Partikel gleich oder größer als 4 µm(c) pro Milliliter Flüssigkeit.

Von 320 bis zu (einschließlich) 640 Partikel gleich oder größer als 6 µm(c) pro Milliliter Flüssigkeit.

Von 40 bis zu (einschließlich) 80 Partikel gleich oder größer als 14 µm(c) pro Milliliter Flüssigkeit.

Hydrauliköl

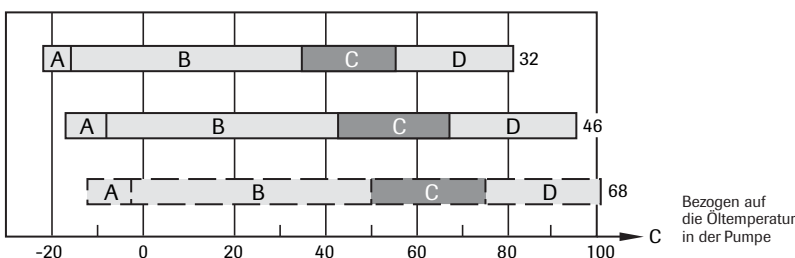
Qualitätskriterien:

- Mineralöl
Hochqualitätsöl verwenden, dessen technische Eigenschaften mindestens folgende Anforderungen erfüllen:
ISO Typ HM VG 32-68, je nach Umgebungstemperatur
alternativ DIN 51524-2 HLP.
- Umweltschutzöl
Synthetischen Ester verwenden, der dieselben technischen Anforderungen erfüllt, wie in den obigen Normen vorgeschrieben.

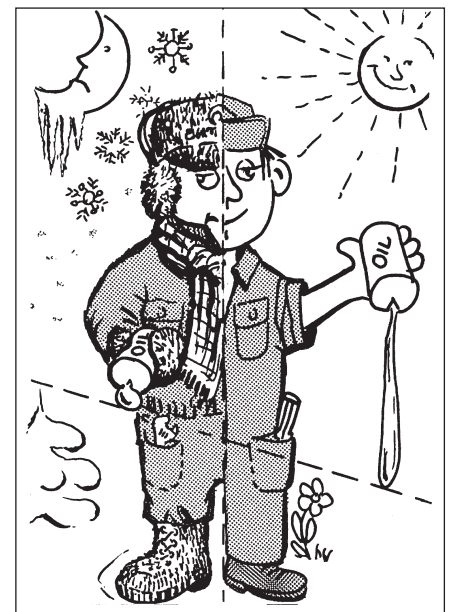
Viskositätskriterien:

Die Viskosität des Hydrauliköls verringert sich mit steigender Temperatur (das Öl wird dünner). Daher ist es vorteilhaft, ein Öl mit hohem Viskositätsindex (VI) zu wählen. Bei höherem VI ist die Viskositätsschwankung bei Temperaturänderungen geringer.

- Bei höherer Viskosität als 1500 cSt (Kaltstart-Grenze) kann die Pumpe kein Öl ansaugen
- Bei niedrigerer Viskosität als 10 cSt ist die Schmierwirkung unzureichend. Außerdem verschlechtert sich der Wirkungsgrad der Anlage
- Die Öltemperatur im Öltank darf 60 °C nicht überschreiten. Falls im Hydrauliksystem höhere Öltemperaturen erreicht werden, muss ein Ölkühler verwendet werden
- Pumpen/Motoren können eine geringe Starttemperatur von bis zu -40°C bewältigen (da sich das Material in den Dichtungen sofort durch Reibung erwärmt).



Beispiel: Hydrauliköl 32: Die Bezeichnung „32“ gibt an, dass die Viskosität bei 40 °C 32 cSt beträgt. Die niedrigste Anlaufftemperatur beträgt -23 °C und die höchste Betriebstemperatur 82 °C. Die günstigste Betriebstemperatur liegt zwischen 35 °C und 55 °C.



A = Die Hydraulikanlage kann in Betrieb genommen, jedoch nicht belastet werden. Zulässig ist nur Umlaufbetrieb bei Leerlaufdrehzahl 1500-700 cSt.

B = Die Anlage kann belastet werden 700-40 cSt.

C = Günstigster Arbeitsbereich 40-20 cSt.

D = Höchste empfohlene Betriebstemperatur 20-10 cSt.

Achtung! Das Diagramm gilt für Hydrauliköle mit Viskositätsindex VI ≈ 180.

Wasser im Hydrauliköl

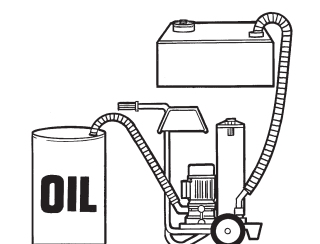
- Oberflächenkorrosion der Bauteile
- Zersetzung des Hydrauliköls
- Abnehmende Schmierwirkung und zunehmender Verschleiß
- Bei Frost kann die Anlage durch Vereisung blockiert werden

zweckmäßig, das Nachfüllen mit Hilfe eines Filteraggregats oder über den Rücklauffilter des Ölbehälters durchzuführen

- Niemals Öle unterschiedlicher Qualität mischen. Dadurch werden die technischen Eigenschaften des Öls verschlechtert.
- Bei Pumpenschäden: Ölwechsel durchführen oder Öl mit Filteraggregat filtern. Vor Inbetriebnahme Filterpatrone auswechseln
- Ein Ölwechsel sollte alle 1000 Betriebsstunden, jedoch mindestens einmal im Jahr durchgeführt werden. Auch die Filterpatrone auswechseln.

Nachfüllen und Auswechseln des Hydrauliköls

- Neues Hydrauliköl aus dem Fass hat einen zu hohen Verschmutzungsgrad. Daher ist es



Maßnahmen bei Betriebsstörungen an der Hydraulikanlage

Störung	Störungssuche	Störungsursache	Abhilfe
Ruckartiges Arbeiten des Gerätes	Überprüfen, ob der Förderstrom hinter der Pumpe im Druckschlauch pulsiert Ölflecken an Pumpe und Ansaugleitung deuten auf undichte Stellen Ölstand im Ölbehälter überprüfen Überprüfen, ob das Öl schäumt	1. Pumpe nach Montage nicht entlüftet 2. Lufteintritt in Ansaugleitung oder Pumpe 3. Niedriger Ölstand 4. Ölleitrohr um Rücklauffilter fehl 5. Entlüftungsfläche im Ölbehälter zu gering 6. Druck- oder Saugventile verschmutzt (SLPD) 7. Druck- oder Saugventileschadhaft (SLPD)	1. Pumpe entlüften 2. Luftleckage abdichten 3. Öl nachfüllen 4. Rücklauffilter mit Ölleitrohr einbauen 5. Ölbehälter mit größerer Entlüftungsfläche verwenden 6. Reinigen, siehe "Zerlegen der Pumpe". 7. Pumpe auswechseln
Ruckartiges Arbeiten des Gerätes beim Anlauf und bei hoher Pumpendrehzahl	Pumpe auf Kavitation überprüfen. Diese zeigt sich durch pulsierenden Förderstrom und starkes Pumpengeräusch, die bei sinkender Drehzahl verschwinden	1. Durchmesser der Ansaugleitung zu gering 2. Ansaugleitung gedrosselt 3. Saugsieb verstopft (SLPD) 4. Öl zu dickflüssig 5. Unterdruck im Ölbehälter	1. Ansaugleitung mit größerem Durchmesser verwenden 2. Drosselung beseitigen 3. Saugsieb auswechseln 4. Öl mit niedrigerer Viskosität verwenden 5. Sicherstellen, dass die Entlüftung des Ölbehälters nicht verstopft ist.
Öltemperatur ungewöhnlich hoch	Pumpe unbelastet mit Betriebsdrehzahl betreiben und Gegendruck messen. An der Druckleitung nahe bei der Pumpe anschließen. Der Druck darf 2 MPa nicht überschreiten Überprüfen, dass der Druck auf den korrekten Wert steigt, wenn eine Funktion bis zum Anschlag gefahren wird	1. Zu geringer Durchmesser oder Drosselung von Druck- bzw. Rücklaufleitung 2. Druck- oder Rücklauffilter verschmutzt 3. Förderstrom zu groß 4. Druckbegrenzungsventil löst bei zu geringem Druck aus 5. Öl zu dünnflüssig 6. Ölbehälter zu klein 7. Niedriger Ölstand 8. Zu hohe Dauerleistung	1. Leitungen mit größeren Durchmessern verwenden, Drosselung beseitigen 2. Filtereinsatz auswechseln 3. Drehzahl herabsetzen oder kleinere Pumpe verwenden 4. Ventil nachstellen, bei Bedarf auswechseln 5. Dickflüssigeres Öl verwenden 6. Größeren Ölbehälter verwenden 7. Öl nachfüllen 8. Ölkühler einbauen
Geräteleistung zu gering	Überprüfen, dass der Druck auf den korrekten Wert steigt, wenn eine Funktion bis zum Anschlag gefahren wird	1. Druckbegrenzungsventil löst bei zu geringem Druck aus 2. Steuerventil schadhaft	1. Ventil nachstellen, bei Bedarf auswechseln 2. Steuerventil auswechseln
Das Gerät arbeitet bei Belastung ungewöhnlich langsam	Durchflussmesser nahe an der Pumpe anschließen. Förderstrom überprüfen 1. Vorgeschriebener Ölstrom bei Belastung 2. Ungewöhnlich niedriger Ölstrom bei Belastung	1. Druckbegrenzungsventil löst bei zu geringem Druck aus 2. Pumpe verschlissen	1. Ventil nachstellen, bei Bedarf auswechseln 2. Pumpe auswechseln
Starkes Pumpengeräusch	1-5 Pumpe auf Kavitation überprüfen Diese zeigt sich dadurch, dass starkes Pumpengeräusch bei verringerter Drehzahl verschwindet. Überprüfen, ob sich das Geräusch in der gesamten Hydraulikanlage fortpflanzt 6. Überprüfen, ob das Geräusch im gesamten Drehzahlbereich auftritt	1. Durchmesser der Ansaugleitung zu gering 2. Ansaugleitung gedrosselt 3. Verstopftes Saugsieb. (SLPD) 4. Öl zu dickflüssig 5. Unterdruck im Ölbehälter 6. Pumpe verschlissen	1. Ansaugleitung mit größerem Durchmesser verwenden 2. Drosselung beseitigen 3. Saugsieb auswechseln 4. Öl mit niedrigerer Viskosität verwenden 5. Entlüftung des Ölbehälters sicherstellen 6. Pumpe auswechseln
Ölaustritt an der Pumpe	Ölaustrittsstelle ermitteln	1. Undichter Sauganschluss 2. Undichte Wellendichtungen 3. Undichte Entlüftungsschrauben	1. O-Ring auswechseln und Schlauchklemmen festziehen 2. Wellendichtungen auswechseln 3. Entlüftungsschrauben festziehen. Dichtungsscheiben bei Bedarf auswechseln
Pumpe rüttelt (Zwischenwellenausführung)	Überprüfen, ob die Pumpe rüttelt, obwohl der Ölstrom pulsationsfrei ist, d.h. das Gerät ruckfrei arbeitet	1. Zu großes Spiel der Zwischenwelle 2. Falsche Kreuzgelenk-Winkel der Zwischenwelle 3. Unwucht der Zwischenwelle 4. Kreuzgelenk-Gabeln zueinander verdreht	1. Zwischenwelle auswechseln 2. Sicherstellen, dass Nebenabtriebswelle und Pumpenwelle fluchten 3. Unwucht beseitigen 4. Keilwellen-Kreuzgelenk lösen und so drehen, dass die Gabeln fluchten



Falls ein Ölaustritt auf einen beschädigten Wellendichtring zurückzuführen ist, muss überprüft werden, ob Hydrauliköl in den Motor oder das Motorgetriebe gelangt ist.



Wenn die Pumpe in Betrieb ist:
1. Nicht die Druckleitung berühren
2. Vorsicht vor rotierenden Teilen
3. Pumpe und Leitungen können heiß sein