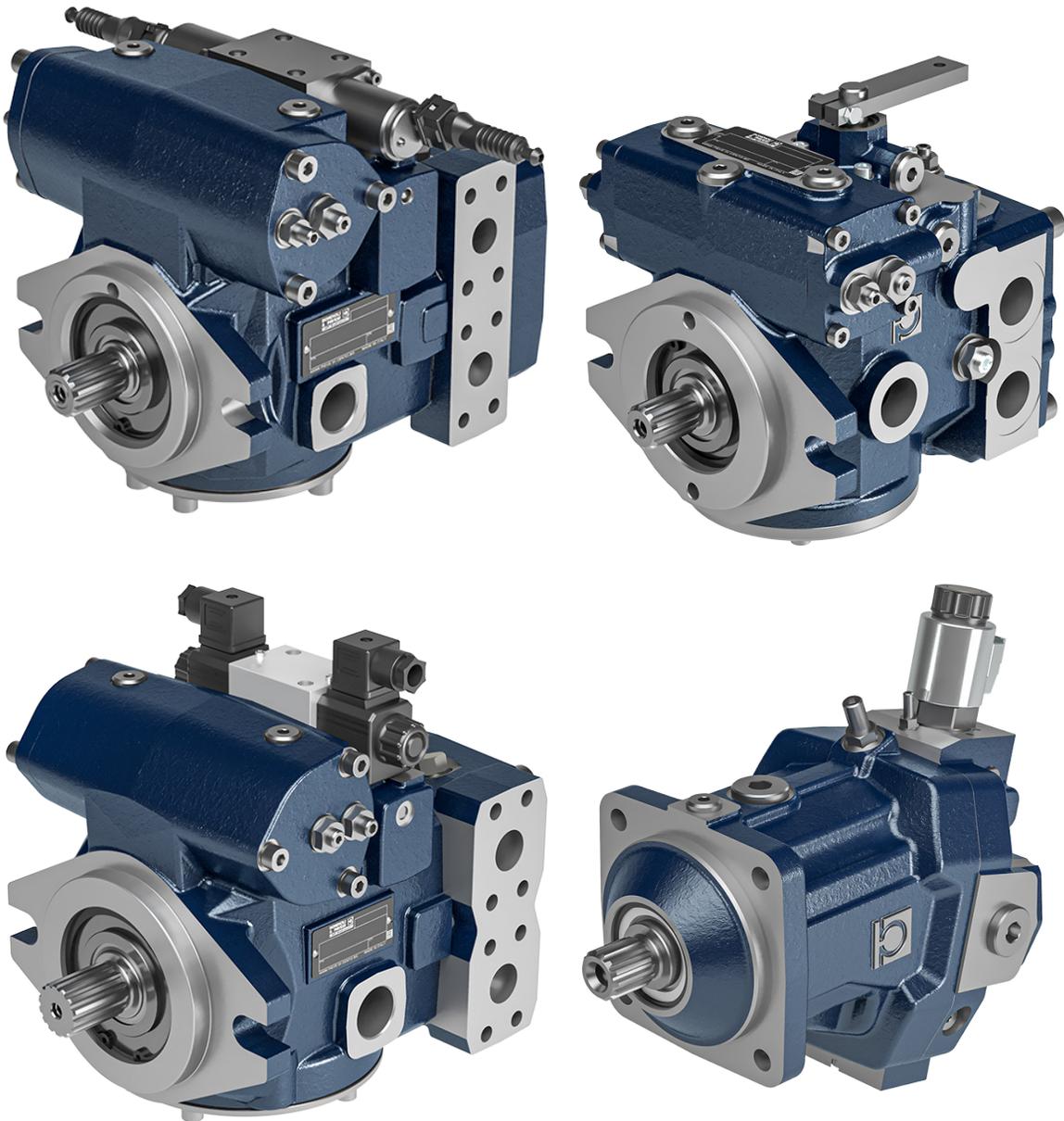


Axialkolbenpumpen und -motoren für geschlossenen  
Kreislauf





Dieses Handbuch beschreibt die Installations- und Betriebsvorschriften der Axialkolbenpumpen und -motoren im geschlossenen Kreislauf. Die folgenden Vorschriften beziehen sich auf Standardprodukte.

Angesichts der kontinuierlichen technologischen Forschung zur Verbesserung der technischen Eigenschaften unserer Produkte, behält sich Bondioli & Pavesi das Recht vor, die eigenen Produkte und internen Kalibrierungs- und Prüfverfahren ohne vorherige Ankündigung und/oder offizielle Mitteilung zu modifizieren. Daher sind auf diesem Material basierende Rechtsstreitigkeiten ausgeschlossen.

Bondioli & Pavesi lehnt jede Verantwortung ab für Störungen, Unfälle, unbefugte Eingriffe, die durch Nichteinhaltung der Spezifikationen dieses Handbuches und der Sicherheitsstandards entstehen, auch wenn sie in diesem Text nicht erwähnt wurden.

Bondioli & Pavesi haftet nicht für eventuelle Fehler dieses Handbuches; im Zweifelsfall bitte den Hauptsitz für weitere Informationen kontaktieren.

Eine Nichtbeachtung dieser Vorschriften führt automatisch zum Verfall der Herstellergarantie.

Die vollständige oder teilweise Vervielfältigung dieses Dokumentes ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Bondioli & Pavesi verboten. Dieser Katalog ersetzt die vorherigen.

<b>Installation</b>	Allgemeine Vorschriften	4
	Transport und Lagerung	4
	Installationslage	6
	Leitungen und Anschlüsse	6
	Filter	7
	Druckbestimmung	7
	Temperatur	8
	Reinigung	8
	Ölsorte	9
	Kupplungen	9
<b>Inbetriebnahme</b>	Vorsichtsmaßnahmen vor der Inbetriebnahme	10
	Befüllung	10
	Inbetriebnahme der Anlage	10
	Spülung der Anlage	10
<b>Probleme und Lösungen</b>	Einführung	12
	Tabellen	12
<b>Instandhaltung und Kontrolle</b>	Regelmäßige Instandhaltung	14
	Außerplanmäßige Instandhaltung	15
	Benötigte Werkzeuge	16
	Leistungskontrolle	16
	Leistungskontrolle Pumpe	16
	Leistungskontrolle Motor	17
	Kontrolle Verteilerplatte	17
	Kontrolle Zylinderblock	18
	Kontrolle Kolben und Gleitstücke	18
	Kontrolle Druckscheibe der Gleitstücke	18
	Kontrolle der Halbkugel	18
	Kontrolle der Schwenkscheibe	18
	Kontrolle Verteilerbuchse	18
	Kontrolle Kardan-Gelenkwelle und Lager	18
	Kontrolle Servosteuerung	18
	Kontrolle Speisepumpe	19
	Kennzeichnung	19
	Schutz der Ölan schlüsse	19
	Schutz der Komponenten	19
	Lackierung	20

**Allgemeine Vorschriften** Für einen einwandfreien Betrieb der Komponenten von Bondioli & Pavesi sind folgende Hinweise während der Anlagenplanung und -installation zu beachten.

**Transport und Lagerung** Je nach Gewicht und Transportdauer (Maße und Gewichte sind im produktspezifischen Datenblatt oder in der technischen Zeichnung aufgeführt) stehen folgende Versandoptionen zur Verfügung:

**Transport von Hand** Bei Bedarf können Pumpen und Motore von Bondioli & Pavesi bis 15 kg für kurze Zeit von Hand transportiert werden.

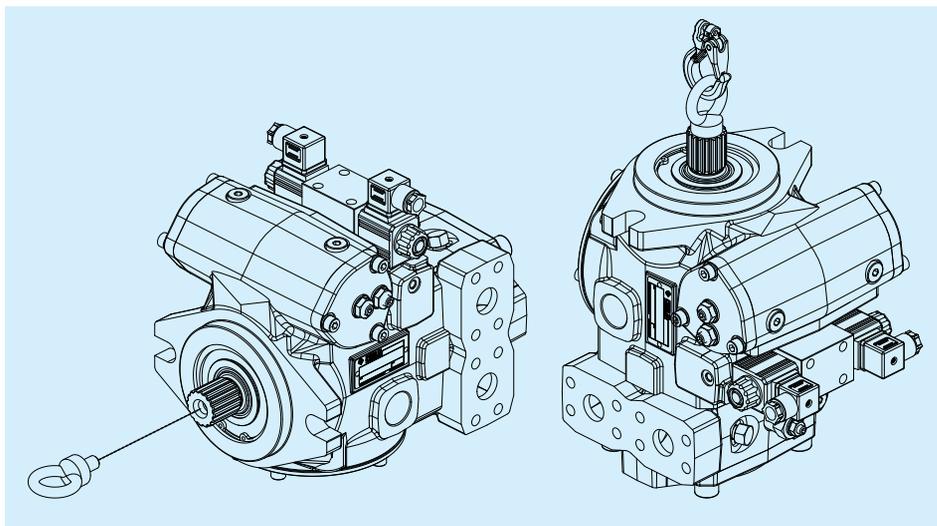
**Achtung!**



**Beim Transport von Hand besteht Verletzungsgefahr. Persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Handschuhe, geeignete Arbeitskleidung, Sicherheitsschuhe) verwenden. Eine manuelle Handhabung von Pumpen und Motoren mit empfindlichem Zubehör (z.B. Sensoren oder Ventile) ist zu vermeiden.**

**Transport mit Hebevorrichtung**

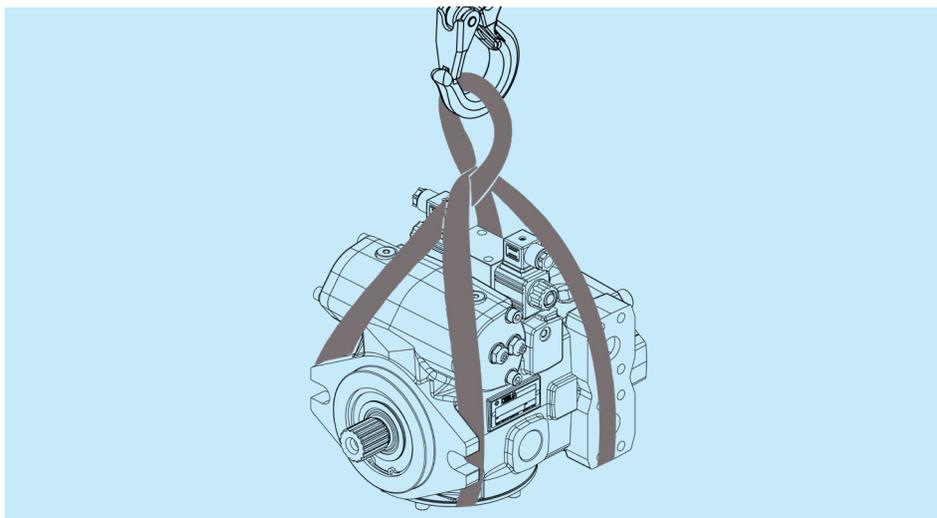
Für den Transport können Axialkolbeneinheiten mit Ringschrauben oder Hebegurte an eine Hebevorrichtung verbunden werden. Im Freien kann die Axialkolbeneinheit an einer an der Antriebswelle verschraubten Ringschraube hängend transportiert werden; bei dieser Transportweise kommt es zu einer axialen Krafteinwirkung. Es sind Ringschrauben mit passender Größe und Gewinde zu Verwenden (das Gewindemaß ist in der technischen Zeichnung aufgeführt). Sicherstellen, dass die Ringschraube das Gesamtgewicht der Axialkolbeneinheit plus 20 % tragen kann.



**Transport mit Hebegurt  
Achtung!**

**Schwebende Lasten. Beim Transport mittels Hebevorrichtung kann sich die Kolbeneinheit vom Hebegurt lösen und Verletzungen verursachen.**

Einen möglichst breiten Hebegurt verwenden. Sicherstellen, dass die Axialkolbeneinheit sicher am Hebegurt befestigt ist. Die Axialkolbeneinheit von Hand führen bei feinen Bewegungen oder um Schwenken zu vermeiden. Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten oder die Hände darunter führen. Den Hebegurt so um die Axialkolbeneinheiten führen, dass er nicht über den Steuerungselementen (z.B. Ventile) oder anderen Zubehörteilen liegt.



## Lagerung

Die Lagerbereiche müssen frei sein von ätzenden Stoffen und Gasen. Um eine Beschädigung der Dichtungen zu vermeiden, in den Lagerbereichen keine Ausrüstungen verwenden, die Ozongas freisetzen können (z.B. Quecksilberdampflampen, Hochspannungsanlagen, Elektromotoren, elektrische Funken- oder Entladungsquellen).

Die Lagerbereiche müssen frei sein von Feuchtigkeit.

Die Aufbewahrungstemperatur muss zwischen +5 °C bis +20 °C liegen (min. Lagertemperatur -50 °C, mit Ausnahme von Einheiten mit elektronischen Bauteilen; max. Lagertemperatur +60 °C).

Axialkolbeneinheiten dürfen keiner starken Lichteinstrahlung ausgesetzt werden (z.B. helle Fenster oder fluoreszierende Lichter).

Die Axialkolbeneinheiten nicht Stapeln und stoßfest lagern.

Axialkolbeneinheiten nicht auf die Antriebswelle oder auf das Zubehör (z.B. Sensoren oder Ventile) stellen.

Für eine ordnungsgemäße Lagerung sind die Axialkolbeneinheiten monatlich zu kontrollieren.

Werkseitig werden Axialkolbeneinheiten in einer Schutzverpackung gegen Korrosion geliefert.

Für Axialkolbeneinheiten sind Lagerzeiten bis zu maximal 12 Monaten mit Standardschutz oder maximal 24 Monaten mit Korrosionsschutz zulässig.

Die Garantie ist null und nichtig, wenn die Aufbewahrungsforderungen und -bedingungen nicht erfüllt sind oder nach Ablauf der maximalen Aufbewahrungsfrist.

## Verfahren nach Ablauf der maximalen Aufbewahrungsfrist

- Vor der Installation prüfen, ob die Axialkolbeneinheit unbeschädigt und keine Korrosionsstellen aufweist.
- Die Funktionstüchtigkeit der Axialkolbeneinheit bei einem Teststart prüfen.
- Wenn die Aufbewahrungsdauer länger als 24 Monate ist, muss der Dichtring der Antriebswelle ersetzt werden.

Am Ende der maximalen Aufbewahrungsdauer und bei Fragen zu Reparaturen oder Ersatzteilen empfiehlt es sich, mit dem Kundendienst von Bondioli & Pavesi Kontakt aufzunehmen.

Folgende Anweisungen gelten nur für Axialkolbeneinheiten mit mineralischem Hydrauliköl. Bei anderen Hydraulikflüssigkeiten sind spezielle Erhaltungsverfahren notwendig.

**Bondioli & Pavesi empfiehlt folgendes Verfahren:**

- Die Axialkolbeneinheit entleeren und reinigen.
- Für eine Lagerzeit bis zu 12 Monaten ist das Innere der Axialkolbeneinheit zu befeuchten und mit ca. 100 ml Mineralöl zu befüllen.
- Für eine Lagerzeit von bis zu 24 Monaten ist die Axialkolbeneinheit mit einem Korrosionsschutzmittel VCI 329 (20 ml) zu befüllen. Die Einheit wird durch den Behälteranschluss befüllt.
- Alle Ölschlüsse versiegeln.
- Die lackierten Oberflächen der Axialkolbeneinheit mit Mineralöl benetzen, einem Korrosionsschutzmittel ohne Fettsäuren, das leicht entfernt werden kann.
- Alle Ölschlüsse der Axialkolbeneinheit mit einem Korrosionsschutzfilm schützen und stoßfest aufbewahren.

**Installationslage**

Die Komponente und die Leckölleitungen so montieren, dass das Öl die Innenteile auch bei langer Stilllegung der Maschine schmiert. Der Ölpegel im Behälter sollte über dem Pegel in der Pumpe liegen, um Kavitationen zu vermeiden und die Ansaugung durch die Speisepumpe zu erleichtern. Ist dies nicht möglich, sollte die Differenz zwischen den Ölpegeln im Behälter und in der Pumpe 0,5 m nicht überschreiten. Die Komponente so an der Maschine einbauen, dass keine Teile davon die Bewegungen der Schrauben und Stellvorrichtungen der Pumpe beim Betrieb verhindern.

**Leitungen und Anschlüsse**

Die Verbindungsrohre zwischen Pumpe und Hydraulikkreis müssen dem vorgesehenen Arbeitsdruck standhalten. Allzu enge Rohrbiegungen sind zu vermeiden.

Keine Ringanschlüsse verwenden.

Für eine akzeptable Durchflussgeschwindigkeit sind folgende Leitungsquerschnitte einzuhalten:

**DRUCKLEITUNGEN:**

5 m/Sek MAX

**RÜCKLAUF-, LECKÖLLEITUNGEN:**

3 m/Sek MAX

**SAUGLEITUNGEN:**

1,5 m/Sek MAX

Die Durchflussgeschwindigkeit kann anhand der folgenden vereinfachten Formel berechnet werden:

$$v = \frac{Q \times 21,2}{d^2}$$

Wo:

v = Durchflussgeschwindigkeit (m/Sek)

Q = Volumenstrom (l/min)

d = Innendurchmesser der Leitung (mm)

**Ansaugung**

Die Pumpenansaugung muss über eine vakuumfeste Leitung erfolgen, wobei enge Biegungen, Verengungen und übermäßige Längen (Längen über zwei Meter vermeiden) zu vermeiden sind.

**Prüfen**

Kontrollieren, ob der Ansaugunterdruck 0,5 bar bei kaltem Öl bzw. 0,2 bar bei Öl auf Betriebstemperatur (50-70 °C) bei Höchstdrehzahl der Pumpe nicht überschreitet.

**Leckölanschluss**

Der Leckölanschluss muss so montiert werden, dass die Befüllung der Pumpe auch bei langer Stilllegung der Anlage gewährleistet ist. Der Leckölanschluss muss einen freien Abfluss in den Behälter gewährleisten. Niemals den Leckölanschluss anderer Teile der Hydraulikanlage mit dem

Leckölanschluss der Komponenten von Bondioli & Pavesi verbinden.

**Prüfen** Sicherstellen, dass der gesamte Strömungswiderstand des Leckölanschlusses keine Drücke über 1,5 bar in Pumpen- oder Motorgehäuse verursacht.

**Achtung!** In der Regel herrschen in den Leckölleitungen variable Durchflussgeschwindigkeiten. Sicherstellen, dass die Druckspitzen während des Betriebs 1,5 bar nicht überschreiten.

**Filter** Es ist dafür zu sorgen, daß die Pumpe immer nur gefiltertes Öl in einer Reinheitsklasse 16/13 (oder besser) gem. ISO 4406 ansaugt. Wenn die Pumpe von Bondioli & Pavesi bereits mit einem Druckfilter geliefert wird, ist die Ansaugung mit einem Filterelement mit Filterleistung von absoluten 90 Mikron zu versehen, um die Speisepumpe zu schützen. Jedenfalls **darf der Saugfilter nicht mit einem Bypassventil ausgestattet sein.**

Die ausgewählten Filter müssen mit Unterdruck- und Verstopfungsanzeige ausgestattet sein. Die Filtergröße hängt von der Pumpendrehzahl, der Art des verwendeten Mediums, der Anlauf- und Betriebstemperaturen der Pumpen, einer möglichen unbeabsichtigten oder systematischen Verschmutzung der Anlage durch Fremdmaterial und von den Instandhaltungs- und Austauschintervallen des Filterelements ab. Den Saugkreis beim Wechsel der Filterelemente im Laufe der Instandhaltungszyklen nicht verschmutzen.

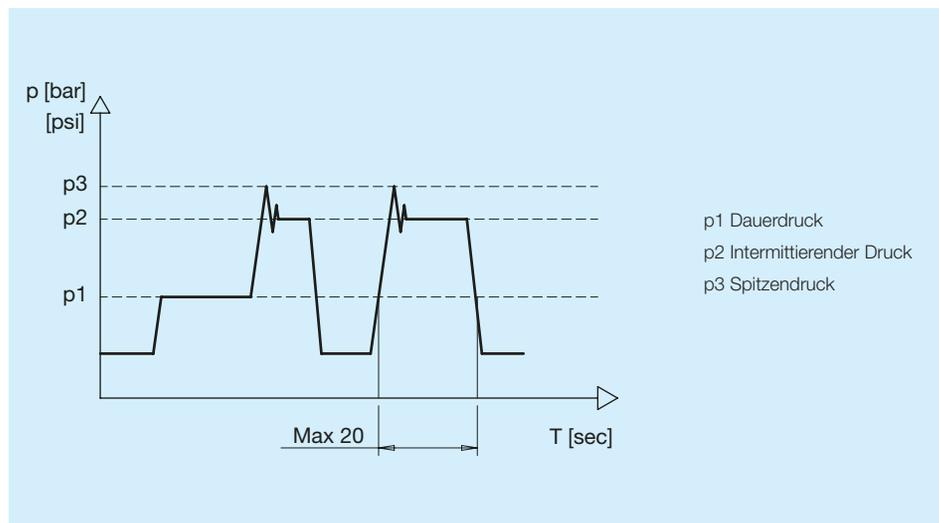
**Normalerweise müssen die Filter ausgetauscht werden:**

- nach den ersten 50 Betriebsstunden
- wenn die Anzeige auf eine Filterverstopfung hinweist
- alle 500 Betriebsstunden

Für den Einbau der Filtergruppe und den Wechsel des Filterelements siehe Kapitel 4. Instandhaltung und Kontrolle Absatz 4.2 Regelmäßige Instandhaltung.

## Druckbestimmung

Die Lebensdauer einer Pumpe wird anhand mehrerer Parameter bestimmt: Drehzahl, Drücke, denen sie ausgesetzt ist, sowie Betriebstemperatur, Verschmutzungsgrad und Viskosität des Öls und schließlich Arbeitszyklus. In jedem Fall ist es wichtig zu betonen, dass hohe Drücke, die aus hohen Lasten resultieren, die Lebensdauer der Pumpe verringern. Wir bitten Sie daher, die im Katalog angegebenen Druckwerte besonders zu beachten.



Eine zufriedenstellende Lebensdauer einer Pumpe sollte mit der anerkannten

Garantiezeit (1500 Betriebsstunden) übereinstimmen.  
Die im Katalog angegebenen Drücke P1 (Dauerdruck), P2 (intermittierender Druck), P3 (Spitzendruck) können wie folgt definiert werden:

- P1 (Dauerdruck) ist der maximale Arbeitsdruck, der eine Lebensdauer der Pumpe von 1500 Stunden garantiert. Das Produkt sollte unter oder mit dem Wert des Dauerdrucks arbeiten.
- P2 (intermittierender Druck) ist der maximale intermittierende Druck, d. h. der Druck, der für kurze Zeiträume aufrechterhalten werden kann (ununterbrochen max. 20 Sekunden). Die Summe der Zeiträume, in denen P2 erreicht wird, darf insgesamt 10 % der Gesamtlebensdauer der Pumpe betragen, d. h. 150 Stunden. Zwischen zwei Zeiträumen, in denen unter intermittierendem Druck gearbeitet wird, muss ein Druckwert erreicht werden, der mit dem Dauerdruckwert übereinstimmt oder niedriger als dieser ist. Der Abstand zwischen 2 Arbeitszeiträumen mit intermittierendem Druck muss größer oder gleich 90 Sekunden sein. Der Wert P2 stimmt im Allgemeinen mit dem Einstellungswert der Hochdruckbegrenzungsventile an der Pumpe überein.
- P3 (Spitzendruck) ist der zulässige Spitzendruck, der für kurze Zeit (max. 0,1 Sekunden) aufrechterhalten werden kann. Die Summe der Zeiträume, in denen P3 erreicht wird, darf insgesamt 0,1 % der Gesamtlebensdauer der Pumpe betragen, d. h. 1,5 Stunden. Zwischen zwei Zeiträumen, in denen unter Spitzendruck gearbeitet wird, muss ein Druckwert erreicht werden, der mit dem Dauerdruckwert P1 übereinstimmt oder niedriger als dieser ist. Der Abstand zwischen 90 Arbeitszeiträumen mit Spitzendruck muss größer oder gleich 90 Sekunden sein. Der Wert P3 stimmt im Allgemeinen mit der Spitze zusammen, die durch das Öffnen der Hochdruckbegrenzungsventile an der Pumpe erzeugt wird. Bei besonders belastenden Anwendungen mit bestimmten Arbeitszyklen wird empfohlen, eine Berechnung der Lebensdauer der Pumpe anzufordern.

Die Angaben im Katalog beziehen sich auf das Standardprodukt.

**Temperatur** **In keinem Fall** darf die Temperatur des Mediums im Behälter 80 °C überschreiten; höhere Werte können die Komponenten beschädigen und die Leistungen rasch beeinträchtigen.

Um die Temperatur zu begrenzen:

- Die Komponenten nicht in der Nähe von Hitzequellen installieren (Verbrennungsmotoren, Schalldämpfer, Heizkörper usw.).
  - Ölbehälter mit Fassungsvermögen von mindestens 50 Liter verwenden.
  - Leitungen angemessener Größe verwenden.
  - Der Kühler der Anlage muss ausreichend groß sein.
- Strahlende Oberflächen sauber halten.

Um den Bediener bei übermäßigen Temperaturen zu warnen oder den Maschinenbetrieb zu unterbrechen, um Überhitzungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, entsprechende Melder zu installieren.

**Reinigung** Besonders wichtig ist die Reinigung sämtlicher Anlagenteile, die vor der Inbetriebnahme auszuführen ist.

Die wichtigsten Anschlussarbeiten müssen in einer sauberen und staubfreien Umgebung ausgeführt werden, wobei Abfälle jeglicher Art, die in den Kreislauf gelangen könnten, sofort zu entfernen sind.

Bei Lieferung sind die Stutzen an den Pumpen von Bondioli & Pavesi durch Schutzkappen verschlossen, die **nur beim Anschluss** abzunehmen sind.

Nachdem die Komponente montiert wurde, empfiehlt es sich, eine kleine Menge Hydrauliköl einzugießen, um die Innenteile bis zur Befüllung der Hydraulikanlage zu schützen.

Die Leitungen mit Abbeizmittel behandeln und mit geeigneten Lösungsmitteln spülen.

Mit Druckluft gründlich trocknen, um alle Lösungsmittelreste zu entfernen.

**Ölsorte** Vorgefiltertes mineralisches Hydrauliköl mit verschleiß- und schaumhemmenden Zusätzen verwenden. Prüfen, ob die Viskosität des Mediums, die für einen einwandfreien Betrieb notwendig ist, den Vorschriften entspricht: mindestens 10 mm<sup>2</sup>/s (kurzzeitig), maximal 1000 mm<sup>2</sup>/s (kurzzeitig beim Anlauf), empfohlene Viskosität 15-90 mm<sup>2</sup>/s.

Die erforderliche Reinheitsklasse ist 20/18/15 ISO 4406 (NAS 1638-9).

**Kupplungen** Erwähnt werden muss, dass die Antriebswelle der Pumpe oder des Hydraulikmotors von Bondioli & Pavesi durch keine direkte axiale oder radiale Kraft belastet werden darf.  
Es sind jedenfalls geeignete Kupplungen vorzusehen, die die Antriebswelle nicht belasten.

**Vorsichtsmaßnahmen  
vor der Inbetriebnahme**

Auf die Sauberkeit aller Anlagenteile achten, die mit der Hydraulikflüssigkeit des Kreislaufes in Kontakt kommen (Behälter, Leitungen, Kühler, Filter usw.)

Sicherstellen, dass keine Hindernisse in der normalen Pumpenansaugung vorliegen (geschlossene Hähne an der Saugleitung, enge Anschlüsse, die einen Lufteintritt in die Leitungen verursachen könnten, usw.).

Ferner sind Manometer zur Kontrolle der Betriebsdrücke an allen Anschlüssen, die normalerweise an der Pumpe vorhanden sind, zu montieren (siehe auch Abs. 4.4).

**Befüllung**

Zur Befüllung auf 10 Mikron gefiltertes Öl verwenden, um ein Eindringen von Fremdkörpern in das System zu verhindern. Auch neue Hydraulikflüssigkeiten können Verunreinigungen enthalten.

Den Behälter und die anderen Komponenten mit größerem Fassungsvermögen (Filter, Kühler) mit dem Medium befüllen.

Pumpe und Hydraulikmotor durch einen Leckölanschluss befüllen und sicherstellen, dass das Gehäuse zu mindestens 50 % voll ist.

**Inbetriebnahme der Anlage**

Bei der Inbetriebnahme der Anlage ist der Hydraulikkreis vollständig zu entlüften, bevor er größeren Beanspruchungen ausgesetzt wird.

Dafür müssen sich die Antriebselemente der Maschine frei und unbelastet drehen können.

Falls die mechanische Antriebswelle nicht von den beweglichen Teilen abgekoppelt werden kann, kann man die Maschine anheben, um eine freie Drehung der Antriebswelle zu ermöglichen.

**Achtung!**

**Pumpe und Hydraulikmotor nicht in Betrieb setzen, wenn sie nicht wie im obenstehenden Absatz befüllt worden sind. Andernfalls könnten schwere Schäden an den Komponenten entstehen.**

Sicherstellen, dass die Pumpe bei Null-Volumen eingestellt ist.

Die Pumpe bei Mindestdrehzahl laufen lassen (z.B. den Verbrennungsmotor stockend laufen lassen, indem nur der Anlasser verwendet wird), bis die Speisepumpe ordnungsgemäß funktioniert.

Wenn der Manometer am Versorgungskreis der Pumpe mindestens einige bar anzeigt, funktioniert die Speisepumpe korrekt.

Nun kann der motor bei Leerlaufdrehzahl angelassen werden.

Die Pumpensteuerung in beide Richtungen betätigen, dabei prüfen, ob die Drehrichtung der angesteuerten Teile korrekt ist.

Die Antriebswelle drehen lassen, bis man sicher ist, dass die Luft vollständig abgelassen wurde und dass keine Luft/Wasser-Emulsionen vorhanden sind. In der Regel genügen einige Minuten.

Die Drehzahl erhöhen und sicherstellen, dass der Druck im Speisekreis 18-20 bar erreicht und der vom Manometer an der Saugleitung angezeigte Unterdruck 0,5 bar bei kaltem Öl bzw. 0,2 bar bei warmem Öl nicht überschreitet.

Die Last schrittweise erhöhen, dabei den max. Betriebsdruck über die Hochdruck-Manometer kontrollieren.

Den Pegel im Hydraulikflüssigkeitsbehälter in den verschiedenen Anlaufphasen kontrollieren und ggf. wiederherstellen.

**Spülung der Anlage**

Als „Spülung der Anlage“ versteht sich die Beseitigung aller Schmutzteile der Hydraulikflüssigkeit und der Anlagenkomponenten im Hydraulikkreis.

Diesen Vorgang bei neuer Maschine und bei größeren Umbauarbeiten der Anlage, Austausch von wichtigen Komponenten oder Störungen ausführen, bei denen Metallteilchen in den Kreislauf gelangen können.

Die Spülung ausführen, bevor die Komponenten belastet werden.

Zusätzliche Filter mit Filterleistung 3-10 Mikron vorübergehend in die Rücklaufleitungen zum Behälter und in die Saugleitungen montieren,

wobei die Filtergröße den angeforderten Volumenströmen und Drücken entsprechen muss.

## Filtereinbau

Es folgen zwei Montagebeispiele des Filters in den Leitungen:

- den Filter anstelle des Motors anschließen.
- den Filter am Rücklaufzweig vor der Pumpe anschließen, dabei den Motor mit einer vorübergehenden Verbindung ausschließen (bevorzugte Lösung).

Die Antriebswelle betätigen, um die Schmutzpartikel von den Leitungen und den Teilen der Hydraulikanlage zu lösen.

Die Spülung muss eine ausreichende Dauer haben, damit die Hydraulikflüssigkeit die Filter mindestens 15-20 Mal vollständig durchströmt. Die Spülung ist als befriedigend zu betrachten, wenn die Reinheitsklasse des Öls nach ISO 4406 20/18/15 oder weniger beträgt.

## Hinweis

Falls der Kreislauf mehrere, parallel angeordnete Motoren umfasst, sind die einzelnen Zweige des Kreislaufs, d.h. die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Motoren und den Stellen, an denen die Flusstrennung erfolgt, zu spülen. Dafür wird empfohlen, ein Hochdruck-Kugelabsperrenteil in Serie am Kurzschlussrohr der einzelnen Motoren einzubauen. Der entsprechende Kreislaufzweig wird mit einem geöffneten Ventil gespült, während die anderen Ventile geschlossen sind. Indem man den Vorgang an jedem Zweig ausführt, kann der Kreis vollständig gespült werden.

Nach Abschluss der Spülung müssen der Filter und die eventuell verwendeten Leitungen und zusätzlichen Ventile ausgebaut, die Hydraulikflüssigkeit ausgewechselt und die normale Betriebskonfiguration der Anlage wiederhergestellt werden.

Danach kann man den Test der Maschine unter Last und die eventuellen Kalibrierungen ausführen.

**Einführung** Die Komponenten, die in diesem Vorgang zur Behebung eventueller Probleme erwähnt sind, können unter Beachtung der in diesem Handbuch aufgeführten Verfahren untersucht, repariert oder ausgetauscht werden. Die Informationen dieses Abschnittes sind eine Anleitung zur Störungs- oder Fehlersuche der öldynamischen Komponenten. Daher stellen sie ein nützliches Werkzeug dar, um etwaige, einfach lösbare Probleme zu beseitigen.

Die Erfahrung zeigt, dass die Problemfälle einigen allgemeinen Kategorien zugeordnet werden können. Diese Kategorien sind in den folgenden Tabellen aufgeführt, die eine schrittweise Anleitung über die notwendigen Kontrollen, Einstellungen und Austauscharbeiten enthalten.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Antrieb funktioniert nicht in beide Richtungen	Ölstand im Behälter zu niedrig	korrekten Ölstand wiederherstellen
	falsche Drehrichtung der Pumpe	Drehrichtung umkehren
	Filter verstopft oder defekt	Filterelemente austauschen
	kein Speisedruck	Bondioli & Pavesi kontaktieren
Der Antrieb funktioniert nicht in eine Richtung	fehlerhaftes Antriebsgestänge bei einer von Hand verstellbaren Axialkolbeneinheit	beschädigte Teile reparieren oder austauschen
	defekte/beschädigte Magnetventile	Magnetventile ersetzen
	defekte/beschädigte Hochdruckbegrenzungsventile	Hochdruckbegrenzungsventile ersetzen
	verkehrt eingebaute Hochdruckbegrenzungsventile	Ventile umtauschen
	Spülventil falsch eingestellt oder beschädigt	Spülventil neu einstellen oder ersetzen
	Servosteuerung beschädigt	Servosteuerung reparieren oder austauschen
	wenn das Problem weiterhin besteht	Bondioli & Pavesi kontaktieren

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Niedrige Anlagenleistung	niedriger Speisedruck bei Null-Volumen	Engpässe, Kurven oder Luft in der Anlage beseitigen
	Filter verstopft oder defekt	Filterelemente austauschen
	Speisepumpe defekt/beschädigt	Speisepumpe reparieren oder austauschen
	defekte/beschädigte Hochdruckbegrenzungsventile	Hochdruckbegrenzungsventile ersetzen
	niedriger Speisedruck bei max. Volumen ohne Last	Hochdruckbegrenzungsventil neu einstellen oder ersetzen
	niedriger Speisedruck bei max. Volumen mit Last	Pumpe und/oder Motor überholen
	falsche Dimensionierung der Antriebswelle	Dimensionierung der Antriebswelle prüfen
	Hoher Arbeitsdruck	Last reduzieren
	Servosteuerung beschädigt	Servosteuerung reparieren oder austauschen
	übermäßige Öltemperatur im Kreislauf	siehe Absatz Temperatur
wenn das Problem weiterhin besteht	Bondioli & Pavesi kontaktieren	
Übermäßige Temperatur	Ölstand im Behälter zu niedrig	korrekten Ölstand wiederherstellen
	Kühler verstopft oder defekt	Kühler reinigen oder reparieren
	Filter verstopft oder defekt	Filterelemente austauschen
	Spülventil falsch eingestellt oder beschädigt	Spülventil neu einstellen oder ersetzen
	Hoher Arbeitsdruck	Last reduzieren
	Spülventil im Kreislauf vorhanden	Spülventil im Kreislauf einbauen
	kein Kühler vorhanden	einen Kühler im Kreislauf montieren
	falsche Dimensionierung der Antriebswelle	Dimensionierung der Kardan-Gelenkwelle prüfen
wenn das Problem weiterhin besteht	Bondioli & Pavesi kontaktieren	
Probleme bei der Rückstellung der Anlage	fehlerhaftes Antriebsgestänge bei einer von Hand verstellbaren Axialkolbeneinheit	beschädigte Teile reparieren oder austauschen
	Magnetventile defekt/beschädigt	Magnetventile ersetzen
	fehlerhafte Rückstellung der Pumpe	Rückstellung der Pumpe neu einstellen
	Servosteuerung beschädigt	Servosteuerung reparieren oder austauschen
	wenn das Problem weiterhin besteht	Bondioli & Pavesi kontaktieren

**Achtung!** Die ordentliche Instandhaltung einer Hydraulikanlage erfolgt normalerweise in regelmäßigen Abständen und betrifft folgende Maßnahmen:

- Füllstandkontrolle und ggf. Nachfüllen des Mediums
- Reinigung und Instandhaltung der Abstrahlflächen.
- Austausch der Filter.
- Ölwechsel.

**Als außerplanmäßige Instandhaltung versteht sich:**

- Kalibrierung und Einstellung der Pumpe bei Erstinbetriebnahme der Maschine.
- Aus- und Wiedereinbau der Pumpe oder des Motors oder von Teilen davon.
- Kontrollen an Teilen der Pumpe.

**Es wird empfohlen:**

- Alle Arbeiten in sauberer und staubfreier Umgebung ausführen, damit keine Fremdkörper in die Komponenten gelangen.
- Alle Druckanschlüsse mit Kunststoffkappen verschließen, nachdem die Hydraulikleitungen getrennt wurden.
- Die Dichtungen jedesmal ersetzen, wenn die Komponenten geöffnet werden.

Vor Arbeiten an den Komponenten empfiehlt es sich daher, verschiedene Dichtungssätze anzuschaffen.

**Regelmäßige Instandhaltung** Die folgenden Instandhaltungsintervalle sind vorgeschrieben:

**Vor jedem Maschinenstart:**

- Ölstandkontrolle im Behälter.
- Reinigung des Kühlers.
- Sauberkeitsprüfung des Entlüfters am Behälter.

**Nach den ersten 50 Betriebsstunden:**

- Ölfilterwechsel.

**Alle 500 Stunden oder mindestens einmal im Jahr:**

- Ölfilterwechsel.

**Alle 1000 Stunden oder mindestens alle zwei Jahre:**

- Ölwechsel der Hydraulikanlage (bei warmem Öl ausführen).
- EntlüftungsfILTER am Behälter austauschen.

**Nach jeder Reparatur bzw. Überholung von Anlagenkomponenten:**

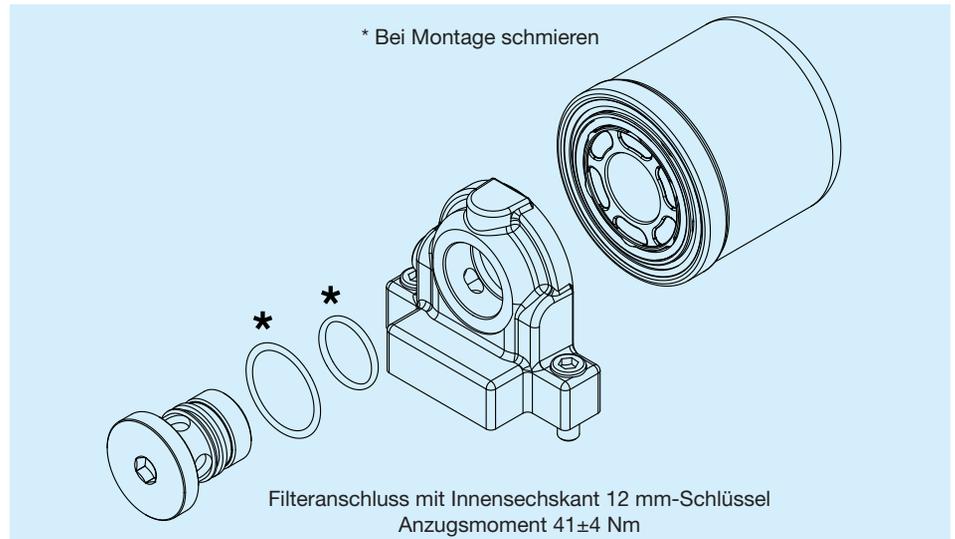
- Ölfilterwechsel.
- Ölwechsel der Hydraulikanlage (bei warmem Öl ausführen).

Bei der Montage des Speisedruckfilters die Dichtung des Filterelements vor dem Eindrehen des Anschlusses schmieren.

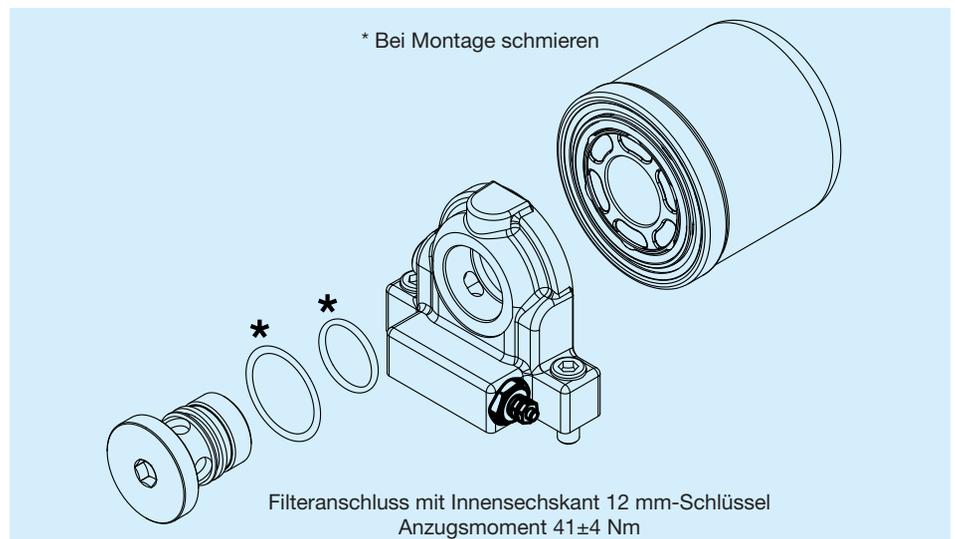
Der Anschluss wird mit einem 12 mm-Inbusschlüssel auf  $41 \pm 4$  Nm angezogen.

Bei der Ausführung mit elektrischer Verstopfungsanzeige die obenstehenden Anleitungen und Empfehlungen befolgen, wenn die Verstopfungsanzeige mit der akustischen und/oder optischen Vorrichtung darauf hinweist, dass das Filterelement voll ist.

## Filter ohne Verstopfungsanzeige (Y)



## Filter mit Verstopfungsanzeige (X)



## Außerplanmäßige Instandhaltung

Es sind keine Instandhaltungsintervalle vorgeschrieben, weil diese Wartungsarbeit normalerweise nur bei Komponentestörungen erforderlich ist.

### **P1, P2:**

Manometer mit Maximalskalenwert 60 Bar (für Kontrolle der Versorgungsdrücke).

### **M1, M2:**

Manometer mit Maximalskalenwert 600 Bar (für Hochdruckkontrolle).  
M2 befindet sich gegenüber M1.

### **P3:**

Anschluss Speisedruck (denselben Kanal wie P2).  
Er kann eine Drossel aufnehmen.

### **P4:**

Druckanschluss am Gehäuse.

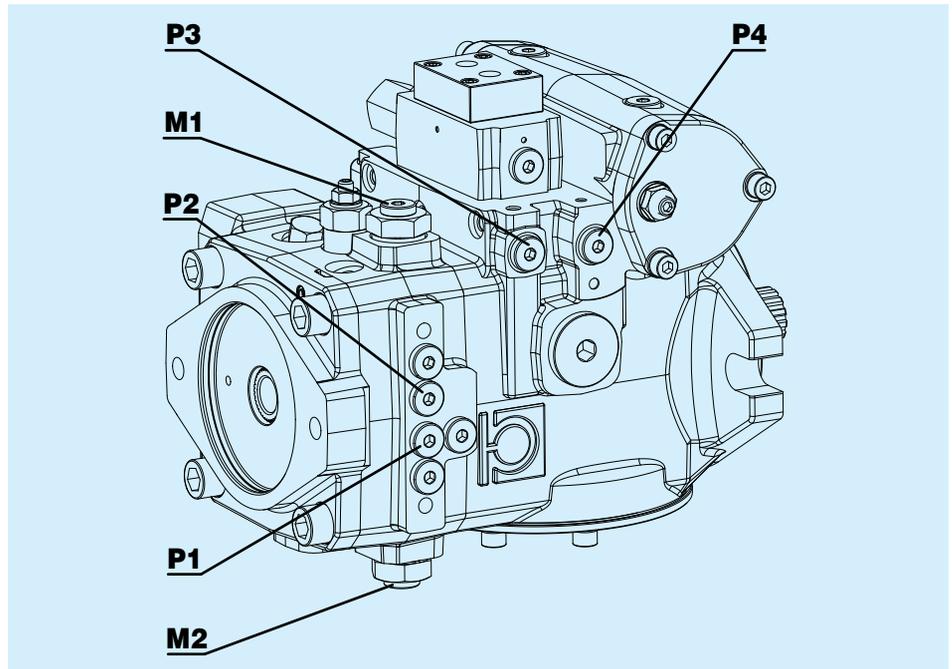
### **P5:**

Druckanschluss am Gehäuse.

Die Kontrollen an den Komponenten sind in den folgenden Abschnitten nach Seite 15 beschrieben.

**Benötigte Werkzeuge**

Liste der Manometer und deren Verbindungen.  
Positionen und Anschlüsse variieren je nach Pumpenmodell.

**Leistungskontrolle**

Bei einer mangelhaften Leistung des Hydrostatantriebs könnte eine Leistungsprüfung der Hydraulikkomponenten erforderlich sein, um zu bestimmen, ob eine Reparatur oder Überholung der Pumpe oder des Hydraulikmotors notwendig ist.

Dies ermöglicht gezielte Maßnahmen an der Komponente, die eine Instandhaltung benötigt, und vermeidet weitere Versuche, welche die Funktionstüchtigkeit der ganzen Hydraulikanlage beeinträchtigen könnten.

**Leistungskontrolle Pumpe**

Zur Leistungsprüfung der Pumpe muss ein Manometer am Druckversorgungsanschluss P3 für das Manometer (mit Maximalskalenwert 60 bar) installiert werden, sowie ein Manometer an den Hochdruckanschlüssen M1 und M2 (mit Maximalskalenwert 600 bar).

**Achtung!**

**Jedenfalls muss man dabei besonders auf bewegliche Teile achten und die geltenden Sicherheitsvorschriften einhalten.**

**Dieser Test ist möglichst rasch auszuführen, um Überhitzungen der Pumpe und der Anlage zu vermeiden.**

- Die Hochdruckanschlüsse mit geeigneten Verschlüssen und Dichtungen schließen, die mindestens dem doppelten max. Arbeitsdruck der Pumpe standhalten.

- Die Pumpe bei 1.200 U/min bei Null-Volumen laufen lassen; wenn das Öl ca. 50 °C erreicht, kontrollieren, ob der Speisedruck bei 18-20 bar liegt.

- Das Pumpenvolumen leicht erhöhen; sicherstellen, dass der Speisedruck nicht abrupt abfällt und dass der Arbeitsdruck dem Einstelldruck der Hochdruckbegrenzungsventile entspricht.

- Wenn der Speisedruck rasch abfällt und die Pumpe nicht in der Lage ist, die Hochdruckbegrenzungsventile zu öffnen, sind der Verschleiß und die internen Spiele der Komponenten möglicherweise zu hoch und es könnte eine Überholung oder einen Austausch der betroffenen Komponente erforderlich sein.

## Leistungskontrolle Motor

In diesem Fall wird die aus dem Leckölanschluss des Motors austretende Ölmenge kontrolliert.

Dieser Test kann sichtlich und ohne Messgeräte ausgeführt werden, weil der Leckölaustritt bei einem beschädigten Motor viel größer ist als der Ölfaden, der normalerweise aus einem einwandfreien Motor austritt.

Der Test ist ordnungsgemäß auszuführen, um den effektiven Leckölaustritt zu beobachten und nicht eventuelles, von der Pumpe stammendes Spülöl oder Öl, das aus einem Wechselventil austritt.

### Achtung!



**Jedenfalls muss man dabei besonders auf bewegliche Teile achten und die geltenden Sicherheitsvorschriften einhalten.**

**Dieser Test ist möglichst rasch auszuführen, um Überhitzungen der Pumpe und der Anlage zu vermeiden.**

- Die Leckölleitungen trennen, die das Gehäuse des Hydraulikmotors mit der Anlage verbinden.

### Fall 1 Anlage ohne Motorspülung und ohne Spülventil:

- Einen kurzen Leitungsabschnitt mit dem Leckölanschluss und einem externen Behälter verbinden, um den Leckölaustritt sichtlich zu kontrollieren.

### Fall 2 Anlage mit Spülventil am Motor:

- Die Stellschraube des Wechselventils ganz eindrehen, um das Ventil auszuschließen.

- Einen kurzen Leitungsabschnitt mit dem Leckölanschluss und einem externen Behälter verbinden, um den Leckölaustritt sichtlich zu kontrollieren.

### Fall 3 Anlage mit Motorspülung:

- Die von der Pumpe stammende Spülleitung mit der zuvor erwähnten Leckölleitung des Motors verbinden, dabei passende Anschlüsse verwenden.

- Einen der beiden noch offenen Leckölanschlüsse am Motorgehäuse verschließen.

- Einen kurzen Leitungsabschnitt mit dem anderen Leckölanschluss und einem externen Behälter verbinden, um den Leckölaustritt sichtlich zu kontrollieren.

- Die Pumpe bei 1.200 U/min bei Null-Volumen laufen lassen; wenn das Öl ca. 50 °C erreicht, kontrollieren, ob der Speisedruck bei 18-20 bar liegt. Unter diesen Bedingungen sollte der Leckölaustritt praktisch bei Null liegen.

- Das Pumpenvolumen auf den Höchstwert einstellen; kontrollieren, ob der Leckölaustritt vom Hydraulikmotor im Leerlauf stabil niedrig ist (in der Regel tritt unter diesen Bedingungen nur ein Ölfaden aus dem Leckölanschluss aus).

- Die Bremslast am Hydraulikmotor schrittweise steigern und kontrollieren, ob der Leckölaustritt etwas höher ist (bei Maximallast treten bei einem einwandfreien Motor nicht mehr als 2 Liter pro Minute aus).

- Motoren, bei denen der Leckölaustritt unter Last übermäßig groß ist, müssen komplett überholt werden.

Denselben Vorgang kann man auch zur Kontrolle von Hydraulikmotoren anderer Hersteller einsetzen, die von Pumpen Bondioli & Pavesi angetrieben werden.

## Kontrolle Verteilerplatte

Die Bimetallscheibe besteht aus einer Stahlbasis mit Bronzebeschichtung; Bei Verunreinigungen im Öl, ungeeignete Medien und übermäßige Temperaturen kann es zum Verschleiß der Scheibe kommen.

In der Regel verursacht der Abrieb von festen Schmutzteilen in der Hydraulikflüssigkeit Riefen auf der Bronzeoberfläche zwischen den beiden Verteilungsöffnungen. Bei Komponenten, deren Arbeitsflächen ausgeprägte, mit den Fingernägeln spürbare Riefen aufweisen, ist die notwendige Abdichtung nicht mehr gewährleistet.

Bei übermäßig tiefem Verschleiß sind die Oberflächen daher zu schlichten (max. zwei Mal) oder die Komponente muss ausgetauscht werden.

#### Kontrolle Zylinderblock

Für die Zylinderblockfläche, welche die Bimetallscheibe beim Drehen berührt, gelten die Anweisungen des vorherigen Absatzes.

Ferner sind die Gleitbuchsen der Kolben und das Spiel zwischen diesen zu kontrollieren.

Falls ein übermäßiges Spiel und tiefe Riefen festgestellt werden, muss der Zylinderblock samt Kolben ausgetauscht werden.

#### Kontrolle Kolben und Gleitstücke

Jeder Kolben endet mit einem kugelförmigen Gelenk, an dem das Gleitstück der Schwenkscheibe verbunden ist.

Feste und schleifende Verunreinigungen verursachen Riefen am Gleitstück und am Kolben; bei tiefen Riefen müssen die Teile ausgetauscht werden, andernfalls kann man die Oberflächen mit Optik-Papier polieren oder läppen. Eine fehlerhafte hydrostatische Lagerung führt zum Festfressen des Gleitstücks und des Kolbens; übermäßige Drehzahlen hingegen verursachen eine mehr oder weniger starke Ausrundung dieser Teile.

In beiden Fällen, wenn Spiele zwischen den Kolben und den zugehörigen Gleitstücken entstehen, müssen sie ersetzt werden.

#### Kontrolle Druckscheibe der Gleitstücke

Eine Verfärbung der Druckscheibe der Gleitstücke weist darauf hin, dass das Gerät bei extrem hohen Temperaturen betrieben wurde, die eine Verformung der Scheibe verursachen und somit den Verschleiß der Rotorgruppe und der Schwenkscheibe beschleunigt.

Die Scheibe muss jedenfalls ausgetauscht werden, wenn ringförmige Riefen an der Kontaktfläche mit den Gleitstücken und mit der Halbkugel festgestellt werden, die durch Schmutz oder Verschleiß verursacht werden und mit den Fingernägeln spürbar sind.

#### Kontrolle der Halbkugel

Das Teil muss ausgetauscht werden, wenn die normalerweise durch verschmutztes Öl verursachten Riefen mit den Fingernägeln spürbar sind oder starker Verschleiß wegen mangelhafter Schmierung sichtbar ist.

#### Kontrolle der Schwenkscheibe

Das Teil muss ausgetauscht werden, wenn Verschleiß wie Riefen oder Festfressen wegen verschmutztem Öl, Überhitzung oder fehlerhafte hydrostatische Lagerung der Kolben, mit den Fingernägeln spürbar ist.

Auch die Gleitfläche an den Rollenkäfigen oder an den Bronzebüchsen auf Schäden prüfen; bei Riefen muss die Komponente ersetzt werden.

#### Kontrolle Verteilerbuchse

Sicherstellen, dass der Gleitbelag der Buchse im Verteiler, in der die Pumpenwelle dreht, nicht verschlissen ist und dass die Buchse kein Festfressen oder übermäßiges Spiel an der Kardan-Gelenkwelle aufweist. Andernfalls die Komponente ersetzen.

#### Kontrolle Kardan-Gelenkwelle und Lager

Den Abschnitt der Kardan-Gelenkwelle, der in der Verteilerbuchse dreht, auf Verschleiß oder Festfressen prüfen.

Den zylinderförmigen oder genuteten Abschnitt der Antriebswelle, welche die Pumpe antreibt, auf ungewöhnlichen Verschleiß prüfen.

Die Lagerrollen und die jeweiligen Laufbahnen kontrollieren: Sie dürfen kein Spiel, Verschleißspuren oder Festfressen aufweisen.

**Andernfalls die Antriebswelle und das zugehörige Lager ersetzen.**

#### Kontrolle Servosteuerung

Sicherstellen, dass keine, mit den Fingernägeln spürbare Riefen am Kolben vorhanden sind und die Dichtungsbereiche am Gehäuse der Servosteuerung in der Pumpe auf Schäden prüfen.

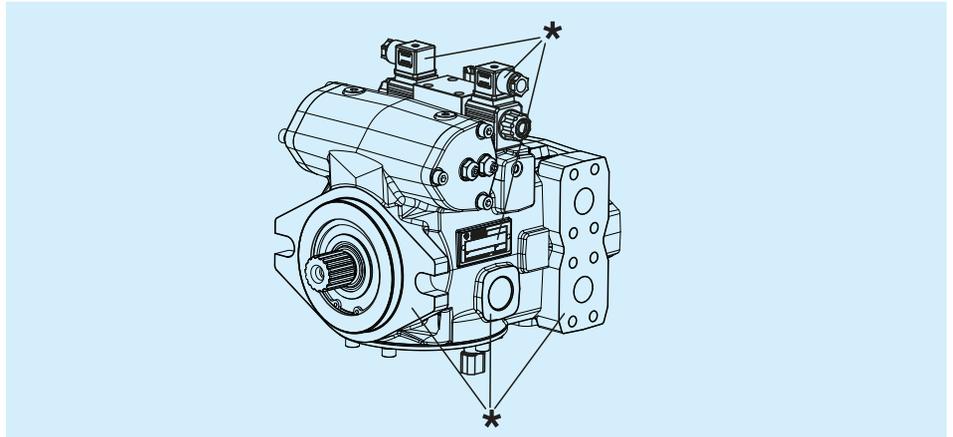
Sicherstellen, dass der Kolben nur ein geringes Spiel in der Aufnahme hat, das ein freies Gleiten ohne Schleichen ermöglicht.

<b>Bei manuellen und Servosteuerungen mit Rückkopplung:</b>	Die Innenteile der Servosteuerung im Pumpengehäuse auf Brüche oder ungewöhnlichen Verschleiß prüfen (Steuerschieber, Gehäuse des Steuerschiebers, Vorgelegehebel).
<b>Bei Servosteuerungen mit Magnetventilen:</b>	Die Magnetventile auf Funktionstüchtigkeit und die darunterliegenden Blenden, sofern vorhanden, auf perfekte Sauberkeit prüfen.
<b>Bei Servosteuerungen ohne Federn am Kolben:</b>	Die Abdichtung der beiden O-Ringe im Gehäuse der Servosteuerung in der Pumpe kontrollieren.
<b>Kontrolle Speisepumpe</b>	Sicherstellen, dass folgende Teile keine tiefen Riefen aufweisen: - alle Oberflächen der beiden Laufräder - die Oberfläche des Pumpenverteilers - das Innere der Speisepumpe.  Dieser Verschleiß kann auf Schmutz im angesaugten, nicht ordnungsgemäß gefilterten Öl zurückgeführt werden. Dies gilt auch für Pumpen mit Durchtriebs-Baugruppe.
<b>Achtung!</b>	<b>Die Speisepumpe stets mit den beiden Laufrädern und dem äußeren Gehäuse ersetzen, um die Projekttoleranzen beizubehalten.</b>
<b>Kennzeichnung</b>	Wenn sie das Werk verlassen werden alle neuen oder überholten Komponenten von Bondioli & Pavesi mit einem Typenschild versehen, auf dem der Produkttyp und -code, die Auftragsnummer und eine fortlaufende Nummer aufgeführt sind. Bei jeder Ersatzteilanforderung sind die Daten auf dem Schild dem Hauptsitz unbedingt vollständig anzugeben. Bei einer Überholung wird das Schild durch eines mit den aktualisierten Daten ersetzt; ferner muss jede Änderung der Pumpe, bei der ein neuer Code ausgestellt wird, unauslöschlich auf dem Schild registriert werden.
<b>Schutz der Ölschlüsse</b>	Bei allen, von Bondioli & Pavesi versendeten Komponenten sind die Ölschlüsse durch Kappen geschützt. Für nicht verwendete Anschlüsse werden Metallstopfen verwendet, während die anderen durch Kunststoffkappen geschützt sind. <b>Die Kappen nicht entfernen, bis die Anlagenkomponenten montiert werden, um ein Eindringen von Feuchtigkeit oder Schadstoffen, die die Komponenten beschädigen könnten, zu verhindern.</b> Sollte eine Demontage wegen Reparaturen und/oder Überholungen erforderlich sein, <b>empfehlen wir, die Ölschlüsse zu verschließen, um sie vor Verunreinigungen und Schmutz zu schützen.</b>
<b>Schutz der Komponenten</b>	In der Regel werden die Komponenten von Bondioli & Pavesi in Kunststoffhüllen verpackt versendet, um sie vor Feuchtigkeit und Oxidation zu schützen. Diese Verpackung schützt die Komponente beim normalen Versand und bei der Lagerung, die nicht länger als 20 Tage dauern sollte. Bei längerer Lagerung sollte die Komponente ausgepackt und außen mit Schutzöl behandelt werden, um der Oxidation der Außenteile vorzubeugen. Die Komponente in einem geschlossenen Raum mit niedriger Feuchtigkeit aufbewahren.

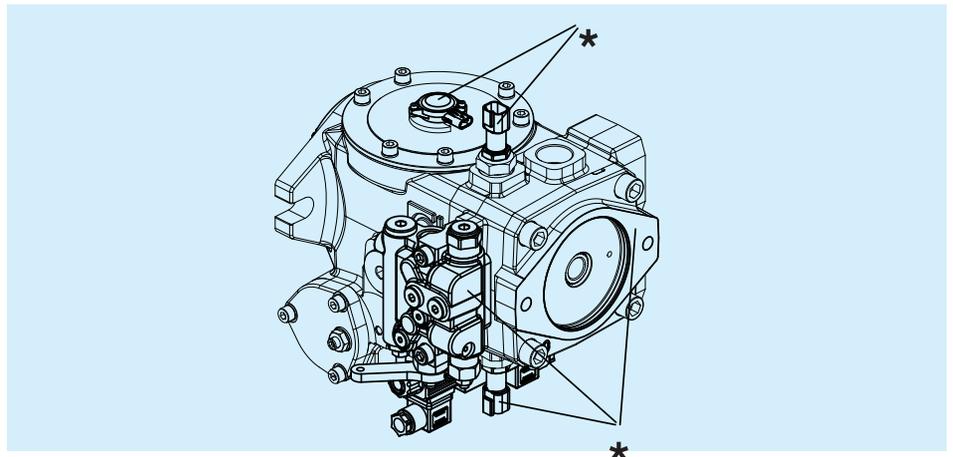
**Lackierung** Wenn Komponenten von Bondioli & Pavesi lackiert werden müssen, sind die folgenden Kupplungsbereiche unbedingt zu schützen:

- Flansche
- Vorrüstungen
- Verbindungsanschlüsse
- Typenschild

\* Vom Lack schützen



\* Vom Lack schützen



Auch die folgenden Teile, sofern vorhanden, müssen geschützt werden:

- Magnetventile
- Antriebshebel
- Filterelemente
- elektronische Verbindungen
- elektronische Steuergeräte
- Druck-, Drehzahl-, Winkelsensoren

**Achtung!** Bei einer elektrostatischen Lackierung müssen die elektrischen/elektronischen Teile der Pumpen und Motoren von Bondioli & Pavesi, wie Druck-, Drehzahl- und Winkelsensoren wie folgt geschützt werden:

- Die Verbindung aller Sensoren mit dem Gehäuse des Produkts muss über ein dediziertes Kabel erfolgen. Der Erdungsanschluss kann unter Verwendung des Gewindes am Wellenende oder an der Servosteuerung hergestellt werden, wobei flache Unterlegscheiben zum Schutz der Kabelschuhe einzufügen sind.