

**BEDIENUNGS- UND
WARTUNGSHANDBUCH
für
ZWEISTRÖMIGE PUMPEN MIT
HORIZONTAL GETEILTEM
GEHÄUSE**

PATTERSON PUMP IRELAND

EINE TOCHTERFIRMA VON THE PATTERSON PUMP CO., USA



Newbrook
Mullingar
Co. Westmeath
Irland

Telefon: +353 44 47078
Fax: +353 44 49858



The use of the Accreditation Mark indicates accreditation in respect of those activities covered by the accreditation certificate number 007

SICHERHEITSMABNAHMEN

WARNUNG

Dieses Gerät darf weder in irgendeiner anderen Weise als gemäß den Anweisungen dieses Handbuchs betrieben, noch darf die Nenndrehzahl überschritten werden.

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen, für die es verkauft wurde. Ein Einsatz unter höheren Leistungsanforderungen kann jedoch zu Belastungen führen, für die es nicht ausgelegt ist.

Um eventuelle Personenschäden zu vermeiden, ist es wichtig, daß die Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit allen in diesen Anweisungen beschriebenen Ausrüstungsteilen befolgt werden. Es gibt vieles zu beachten, allerdings sollten Mitarbeiter vor allem auf folgendes hingewiesen werden:

- vermeiden Sie den Kontakt mit drehenden Teilen,
- Sicherheits- oder Schutzvorrichtungen sollten nicht überbrückt oder außer Betrieb gesetzt werden,
- halten Sie sich nicht über längere Zeit in unmittelbarer Nähe von Maschinen mit hoher Lärmemission auf,
- lassen Sie im Umgang mit der Ausrüstung, bei Anheben, Installation, Betrieb und Wartung die erforderliche Sorgfalt und Achtsamkeit walten,
- nehmen Sie an diesem Gerät keine Veränderungen vor - sollten Sie eine Modifikation für erforderlich halten, wenden Sie sich an den Hersteller,
- verwenden Sie nur Originalersatzteile.

Sichere Wartungsverfahren durch qualifiziertes Personal sind Voraussetzung.

Eine Mißachtung dieser Warnung kann zu Unfällen mit Personenschäden führen.

INHALTSVERZEICHNIS

ABSCHNITT I:	Allgemeine Informationen	1
ABSCHNITT II:	Lagerung und Schutz	1
ABSCHNITT III:	Installation	
	3 - 1 Einbauort	2
	3 - 2 Fundament	2
	3 - 3 Aufstellung	2
	3 - 4 Ausrichtung	3
	3 - 5 Vergießen	5
	3 - 6 Rohrleitungen	5
ABSCHNITT IV:	Betrieb	
	4 - 1 Anlassen	7
	4 - 2 Abschalten	8
	4 - 3 Mindestdurchfluß-Begrenzung	8
ABSCHNITT V:	Wartung	
	5 - 1 Schmierung	9
	5 - 2 Stopfbuchse	10
	5 - 3 Gleitringspiel	11
ABSCHNITT VI:	Reparatur und Austausch	
	6 - 1 Ausbau des Rotors	15
	6 - 2 Ausbau der Rotationseinheit	15
	6 - 3 Ausbau der Laufradringe	16
	6 - 4 Inspektion	19
	6 - 5 Montage	19
	Fehlersuche bei Betriebsstörungen	20-21
	Empfohlene Ersatzteile	22



ABSCHNITT I

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Dieses Handbuch beschreibt die Installation, den Betrieb und die Wartung von horizontal geteilten Pumpen der Patterson Pump Company. Bei dieser Pumpe handelt es sich um eine einstufige, zweiströmige Kreiselpumpe. Bei vorschriftsmäßiger Installation und angemessener Pflege und Wartung werden Kreiselpumpen über einen langen Zeitraum hinweg zur vollsten Zufriedenheit arbeiten. Kreiselpumpen nutzen das Prinzip der Zentrifugalkraft, indem sie die Flüssigkeit in einem sich drehenden Laufrad beschleunigen, sammeln und in einer stationären Spirale diese durch Druckgefälle weiter transportieren.

Die Pumpe besteht aus zwei Baugruppen:

- 1) Gehäusebaugruppe oder stationärer Teil;
- 2) Rotierende Einheit oder bewegliche Teile.

Dieses Gehäuse ist entlang der waagerechten Mittellinie der Pumpenwelle geteilt, Saug- und Druckstutzen befinden sich in der unteren Hälfte. Bei dieser Anordnung ist es nicht nötig, Saug- oder Druckrohre bei Reparaturen oder Austausch des rotierenden Elements abzutrennen. Die oberen und unteren Gehäusehälften sind miteinander verschraubt und verstiftet, um eine gleichmäßige Spiralkontur innerhalb der Pumpe zu erhalten. Die Stützfüße sind mit der unteren Gehäusehälfte in einem Stück gegossen, sie haben Bohrungen für die Verschraubung und Verstiftung mit der Grundplatte. Lagerhalterungen bilden eine Tropftasche, um Leckage aus der Stopfbüchse aufzufangen. Darüber hinaus haben sie Gewindebohrungen zur Entleerung. Für den Fall einer Verstopfung der Ablaufleitungen haben die Halterungen ein Überlaufloch, damit das Wasser abfließen kann, bevor es die Welle erreicht. Saug- und Druckflansche haben Gewindebohrungen für den Anschluß von Meßgeräten. Die Saug- und Druckstutzen der Pumpe haben auf der Unterseite Gewindebohrungen, um die Pumpe vollständig zu entleeren. Eingebaute Spaltringe minimieren ein internes Vorbeiströmen der geförderten Flüssigkeit, sorgen für bessere Effizienz und reduzieren die Austauschintervalle wichtiger Hauptkomponenten (wie Gehäuse und Laufrad).

ABSCHNITT II

LAGERUNG UND SCHUTZ

Sämtliche Pumpen sind bei der Auslieferung werksseitig gewartet und sofort einsatzbereit. Es gibt allerdings Fälle, bei denen zwischen dem Auslieferungszeitpunkt und der Inbetriebnahme der Pumpe ein längerer Zeitraum liegt. Ausrüstungen, die nicht in Betrieb sind, sollten an einem sauberen und trockenen Ort aufbewahrt werden. Sollen Ausrüstungsteile für längere Zeit gelagert werden (länger als 6 Monate), sollten die folgenden Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, daß die Ausrüstung in gutem Zustand erhalten bleibt.

- 1) Stellen Sie sicher, daß alle Lager vollständig geschmiert sind.
- 2) Unbeschichtete, maschinell bearbeitete und korrosionsgefährdete Oberflächen sollten mit geeignetem Korrosionsschutz behandelt werden.
- 3) Die Welle sollte regelmäßig 10 bis 15 mal gedreht werden, damit sich das Schmiermittel über alle Lageroberflächen verteilt. Die geeignete Intervallszeit liegt bei einem bis zu drei Monaten, abhängig von den Witterungsbedingungen usw. Um sicherzustellen, daß die Pumpenwelle nicht beginnt durchzuhängen, lassen Sie die Welle nicht jedesmal in der gleichen Position stehen.

Abschnitt II - Lagerung und Schutz, Fortsetzung

- 4) Wenn die Witterungsbedingungen die Werte erreichen, die auch im Betriebszustand herrschen, sollten die Heizungen an Motoren und Reglern angeschlossen und betriebsbereit sein. Weitere Vorsichtsmaßnahmen für die Lagerung einzelner Pumpenkomponenten finden Sie in den jeweiligen Handbüchern.
- 5) Bei erneuter Inbetriebnahme müssen alle Lager mit neuem Schmiermittel geschmiert werden.

ABSCHNITT III:

INSTALLATION

3 - 1 Einbauort:

Bei der Auswahl eines geeigneten Einbauortes für die Pumpeneinheit (Pumpe, Grundplatte, Antrieb und Kupplung) sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Die Einheit sollte für Inspektion und Wartung leicht zugänglich sein. Oberhalb der Pumpe sollte genügend Freiraum für einen Kran, eine Winde oder andere evtl. benötigte Hebewerkzeuge vorhanden sein. Die Pumpe sollte sich so nah wie möglich an der zu fördernden Flüssigkeit befinden, so daß die Saugleitung kurz und direkt ist. Der Einbauort sollte zudem so gewählt werden, daß die Druckleitung mit einem Minimum von Bögen und Formstücken auskommt, um Reibungsverluste so gering wie möglich zu halten. Die Einheit sollte gegen Überflutung geschützt sein.

3 - 2 Fundament

Das Fundament sollte ausreichend Festigkeit besitzen, damit es Vibrationen absorbieren kann und eine feste Unterlage für die Grundplatte bildet. Als Material wird am häufigsten Beton verwendet. Vor dem Gießen des Fundaments sind die Befestigungsanker gemäß der Übersichtszeichnung einzusetzen. Lassen Sie zwischen Fundament und Grundplatte 3/4 bis 1 1/2 Zoll Platz für die Vergußmasse. Das Fundament sollte auf der Oberseite aufgerauht sein, um der Vergußmasse guten Halt zu geben.

3 - 3 Aufstellung:

WARNUNG! Versuchen Sie nicht, die gesamte Einheit nur an den Aufhängeösen der Pumpe oder des Motors anzuheben. Dies kann zum Brechen der Aufhängeösen führen, die Einheit beschädigen oder Personenschäden verursachen. Heben Sie die Einheit entweder mit Schlingen um die Grundplatte oder mit Seilen an den Aufhängeösen der Pumpe und des Motors gleichzeitig an.

Beim Aufsetzen der Pumpeneinheit auf das Fundament sollten die Kupplungshälften getrennt sein. Während des Einpressens der Vergußmasse sollte die Einheit mit Hilfe von Keilen abgestützt werden. Diese sollten sich neben den Ankerbolzen (einer auf jeder Seite des Bolzens) sowie in der Mitte zwischen den Bolzen befinden. Richten Sie die Keile so aus, daß die Einheit je nach Erfordernis angehoben oder abgesenkt werden kann, um Saug- und Druckflansche mit den Rohrleitungen auszurichten sowie die Grundplatte zu nivellieren. Zum Nivellieren der Grundplatte haben sich Ausrichtschrauben bestehend aus Kopfschrauben und Muttern als hilfreich erwiesen; diese ersetzen aber nicht Unterlegkeile oder -blöcke zum Abstützen der Last. Überprüfen Sie die Ausrichtung etwa eine Woche nach Inbetriebnahme der Einheit. Nachdem Sie evtl. notwendige Nachbesserungen vorgenommen haben, verstiften Sie Pumpe und Motor an der Grundplatte.

Abschnitt III - Installation (Fortsetzung)

3 - 4 Ausrichtung:

Die Bauweise der Pumpe ermöglicht ein Ausrichten vor Ort. Die Einheit muß bei der Installation korrekt ausgerichtet werden. Davon hängt ein zuverlässiger, störungsfreier und effizienter Betrieb der Einheit ab. Eine falsche Ausrichtung kann der Grund für laute Pumpengeräusche, Vibration, vorzeitigen Lagerverschleiß oder zu hohen Kupplungsverleiß sein. Zu den Faktoren, die die Ausrichtung der Pumpe verändern können, gehören das Setzen des Fundaments, Federung der Grundplatte, Spannungen der Rohrleitungen, Absacken des Gebäudes, Lagerverschleiß, lose Muttern oder Schrauben an der Pumpe oder der Antriebsbaugruppe oder eine Verschiebung der Pumpe oder des Antriebs auf dem Fundament. Denken Sie beim Überprüfen der Kupplungsausrichtung daran, daß flexible Kupplungen nicht als Universalgelenke gedacht sind. Der Sinn einer flexiblen Kupplung liegt in der Kompensation von Temperaturveränderungen und um eine Bewegung der Wellen ohne gegenseitige Beeinflussung zu ermöglichen.

Es gibt zwei Arten von falscher Ausrichtung: paralleler Versatz und Winkelabweichungen. Die Grenzwerte für Abweichungen bei der Ausrichtung finden Sie in den Herstellerhandbüchern der Kupplung. Im Sinne einer hohen Lebensdauer der Ausrüstungskomponenten sollten diese aber so gering wie möglich gehalten werden.

Zur Überprüfung der Kupplungsausrichtung sollten Sie wie folgt verfahren:

- 1) Stellen Sie den Kupplungsabstand gemäß der Übersichtszeichnung ein.
- 2) Prüfen Sie auf parallele Ausrichtungsabweichung, indem Sie an vier Punkten, die 90° auseinander liegen, ein ABRICHTLINEAL über beide Kupplungshälften anlegen. Liegt das Lineal an allen Punkten bündig an, ist die Ausrichtung korrekt.
- 3) Prüfen Sie auf winklige Ausrichtungsabweichung mit Hilfe einer Fühlerlehre an vier Punkten, die 90° auseinander liegen. Die Ausrichtung ist korrekt, wenn dieselbe Lehre an allen vier Punkten gerade zwischen die Hälften paßt.

Winklige und parallele Ausrichtungsabweichungen werden durch ein Verschieben des Motors sowie durch Einsetzen oder Entfernen von Unterlegblechen unter den Motorfüßen korrigiert. Nach jeder Änderung ist es notwendig, die Ausrichtung der Kupplungshälften erneut zu überprüfen. Eine Ausrichtung in eine Richtung kann eine andere, die bereits in einer anderen Richtung erfolgt ist, verändern.

Eine alternative Methode zur Überprüfung der Kupplungsausrichtung besteht mit Hilfe einer Meßuhr. Verfahren Sie wie folgt:

- 1) Reißen Sie Nullstriche an den Kupplungshälften an oder markieren Sie diese an den Stellen, an denen der Punkt der Meßuhr anliegt.
- 2) Stellen Sie die Meßuhr auf Null.
- 3) Drehen Sie beide Kupplungshälften so, daß die Nullstriche übereinstimmen oder der Punkt der Meßuhr ständig auf die Markierung zeigt.
- 4) Lesen Sie die Anzeige ab, um zu bestimmen, ob Ausrichtungen notwendig sind. Die Ausrichtung ist akzeptabel, wenn die Gesamtanzeige des Meßgeräts 0,1 mm für beide, parallele wie winklige Ausrichtung, nicht übersteigt.

Auf die Wichtigkeit einer korrekten Ausrichtung kann nicht oft genug hingewiesen werden. Die Ausrichtung sollte überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden, nach:

- a) Aufstellung
- b) Abbinden der Vergußmasse
- c) Festziehen der Fundamentbolzen
- d) Anschluß der Rohrleitungen
- e) Verschiebung von Pumpe, Antrieb oder Grundplatte aus irgendeinem Grund.

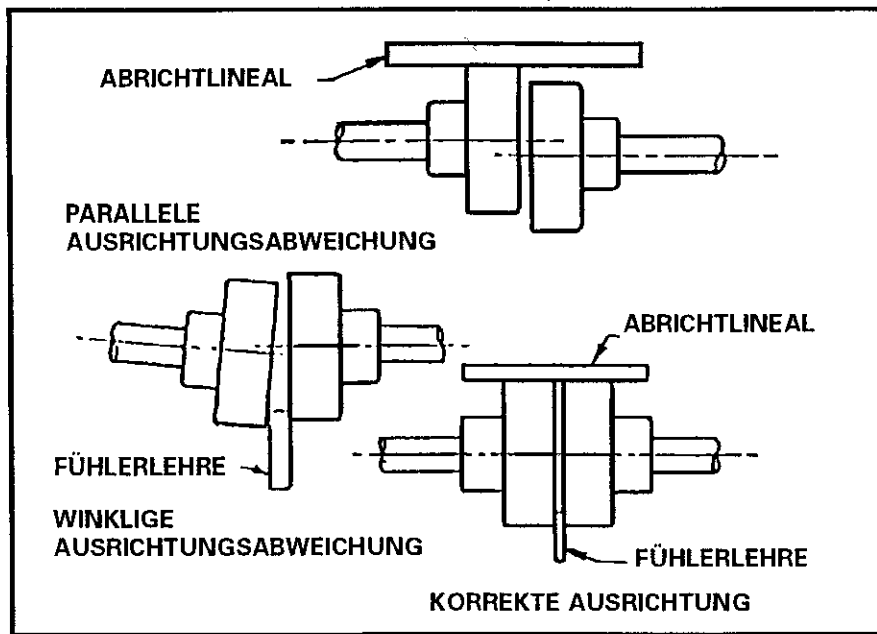


ABB. 1 ÜBERPRÜFUNG DER AUSRICHTUNG, ABRICHTLINEAL

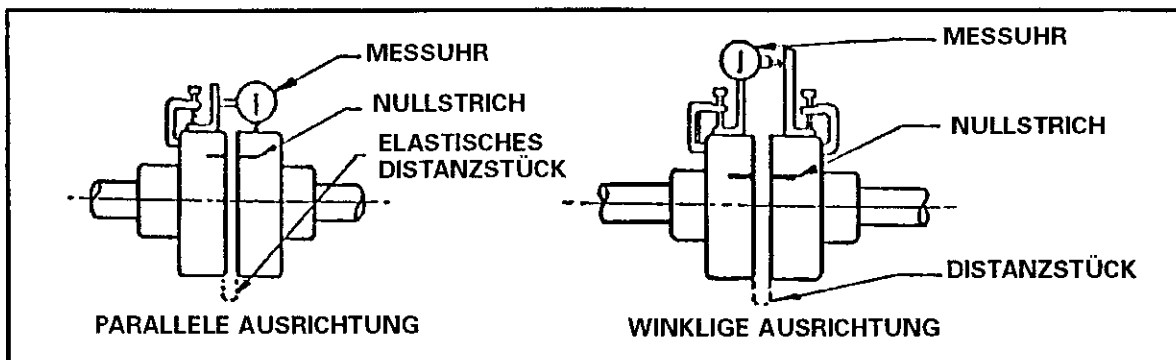


ABB. 2 ÜBERPRÜFUNG DER AUSRICHTUNG, MESSUHR

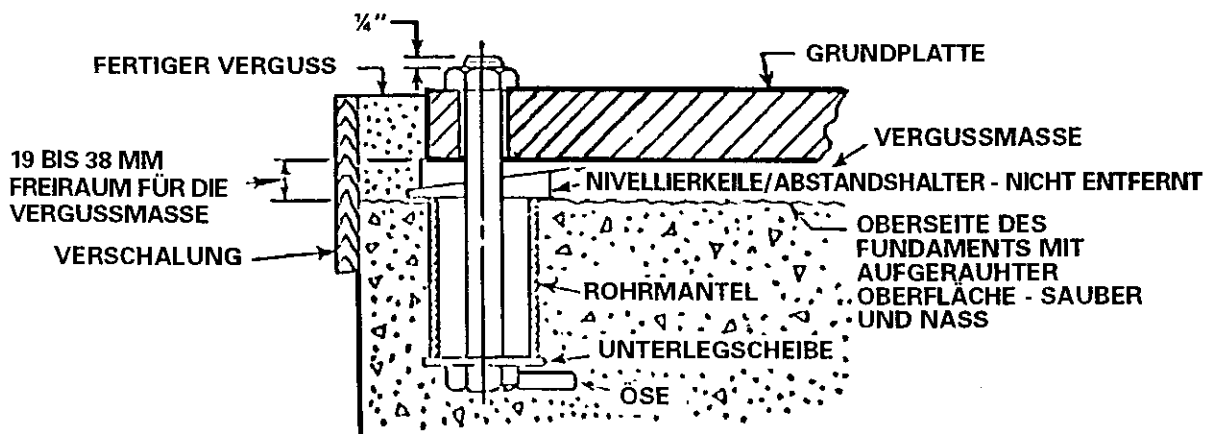


ABB. 3 TYPISCHES FUNDAMENTBOLZEN-DESIGN

3 - 5 Vergießen

Die Vergußmasse gleicht Unebenheiten des Fundaments aus und verteilt das Gewicht der Einheit gleichmäßig über das Fundament. Darüber hinaus wird eine seitliche Verschiebung der Grundplatte verhindert und die Vibration verringert. Verwenden Sie eine nicht schrumpfende Vergußmasse. Die Fundamentanker sollten gleichmäßig festgezogen werden, aber nicht zu fest. Vergießen Sie die Einheit wie folgt:

- 1) Bauen Sie eine feste Form um die Grundplatte herum, um ein Ausfließen der Vergußmasse zu verhindern.
- 2) Lassen Sie die Oberseite des Fundaments sich gründlich mit Wasser vollsaugen, entfernen Sie danach noch auf der Oberfläche stehendes Wasser.
- 3) Füllen Sie die Vergußmasse ein. Stampfen Sie die Masse während des Einfüllens ständig fest, so daß alle Öffnungen gefüllt und Lufteinschlüsse verhindert werden. Der Raum zwischen dem Fundament und der Grundplatte sollte vollständig mit der Vergußmasse ausgefüllt sein. Füllen Sie von allen vier Ecken mindestens 4 Zoll der Masse ein, um eine Verschiebung der Grundplatte zu verhindern. Die Keile müssen nicht entfernt werden.
- 4) Nachdem die Vergußmasse abgebunden ist (normalerweise nach etwa 48 Stunden), ziehen Sie die Fundamentanker gründlich fest und überprüfen Sie die Ausrichtung.
- 5) Tragen Sie etwa 14 Tage nach Einfüllen der Vergußmasse, oder wenn diese gründlich getrocknet ist, an allen offenliegenden Stellen eine Grundierung auf, um einen Kontakt der Vergußmasse mit Luft oder Feuchtigkeit zu verhindern.

3 - 6 Rohrleitungen

Schließen Sie die Rohrleitungen an, nachdem die Vergußmasse abgebunden hat. Die Saug- und Druckrohre sollten in kürzester und direktester Linie angeschlossen werden. Bogenstücke sollten vorzugsweise einen großen Radius besitzen. Die Rohrleitungen müssen sich spannungsfrei anschließen lassen. Sie dürfen niemals durch die Flanschverschraubungen in ihre Position gezwungen werden. Die Ausrichtung der Pumpe könnte dadurch sonst verändert werden. Die Rohrleitungen sollten unabhängig von der Pumpe befestigt werden, damit keinerlei Belastung auf dem Pumpengehäuse liegt. Wenn die Saugleitung nicht korrekt installiert ist, stellt Sie eine mögliche Fehlerquelle für Betriebsausfälle dar. Bei Saugleitungen darf es keine Luftlecks geben. Sie sollten so verlegt sein, daß es keine Zweige oder hoch liegenden Stellen gibt, in denen sich Luft ansammeln kann. Im allgemeinen hat die Saugleitung einen größeren Durchmesser als der Saugstutzen der Pumpe. Hier sollten exzentrische Reduzierstücke verwendet werden. Exzentrische Reduzierstücke sind für von unten ansaugende Pumpen unnötig. Befindet sich der Flüssigkeitsspiegel unterhalb der Mittellinie der Pumpe, sollte das Reduzierstück mit der geraden Seite nach oben installiert werden.

In den meisten Fällen gelangt Luft durch Vermischung mit der Flüssigkeit in die Saugleitung. Bei Installationen mit statischer Saughöhe sollte der vertikale Ansaugstutzen mit einer Länge in die Flüssigkeit eintauchen, die viermal dem Rohrdurchmesser entspricht. Eine groß dimensionierte Saugleitung wird normalerweise die Bildung von Wirbeln oder Strudeln verhindern, insbesondere wenn diese am Eingang konisch erweitert ist. (Siehe Abb. 5). Sollte an der Oberfläche der Flüssigkeit eine Tendenz zur Wirbelbildung bestehen, kann man dem durch den Einbau eines schwimmenden Wirbelbrechers (Floß) abhelfen. Fließt in der Nähe des Ansaugrohrs ein Flüssigkeitsstrom in das Auffangbecken, wird Luft in die Flüssigkeit eingewirbelt (Abb. 6). Die Zuleitung sollte nach unten in das Auffangbecken reichen. Wird Flüssigkeit senkrecht zum Ansaugrohr in einen Behälter geführt, verursacht dies eine Rotation der Flüssigkeit, die wiederum den

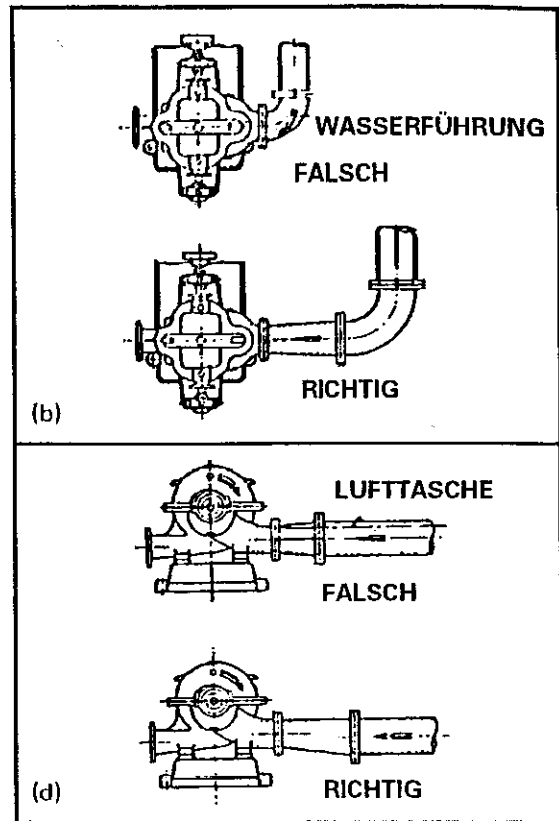
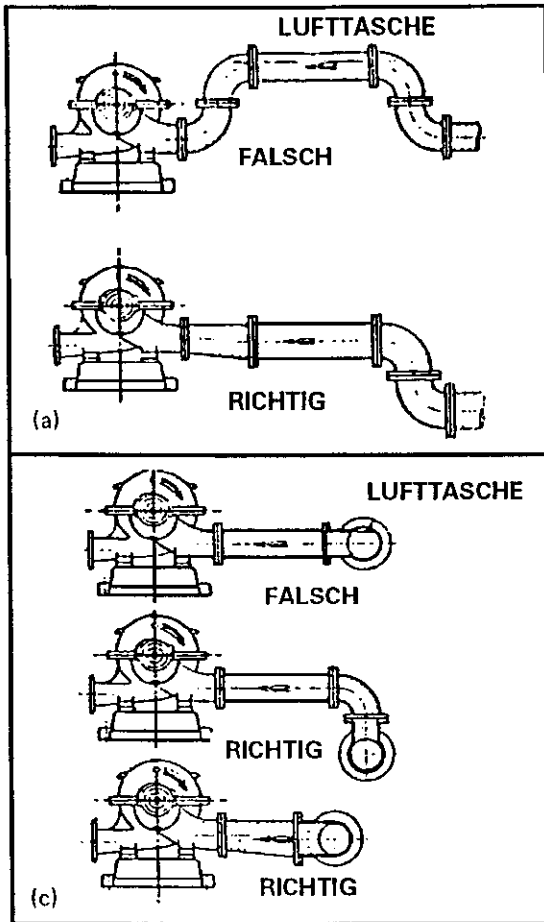


ABB. 4 ANORDNUNG DER SAUGLEITUNGEN

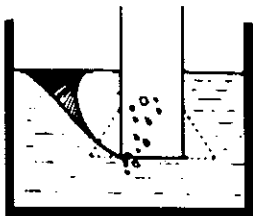


Abb. 5 Eine Durchmessererweiterung des Saugrohres verhindert normalerweise die Bildung von Strudeln und das damit verbundene Eindringen von Luft in die Rohre

Abb. 5

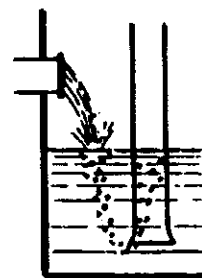


Abb. 6(a) In das Auffangbecken herunterfließendes Wasser wirbelt Luft in die sich darin befindende Flüssigkeit und verursacht Störungen in der Saugleitung.

Abb. 6(a)

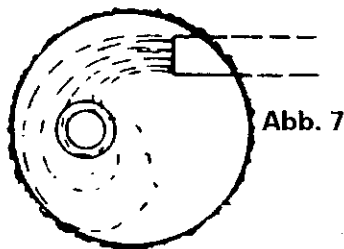


Abb. 7

Abb. 7 Die Rotation von Wasser im Tank kann mit Hilfe einer Ablenkplatte verhindert werden.

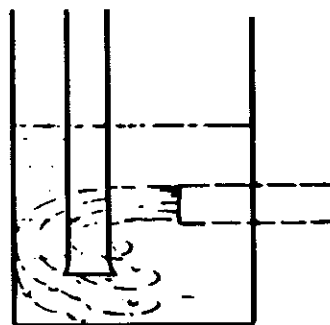


Abb. 6(b) Die Zuführungsleitung sollte bis in das Auffangbecken hinein verlängert werden, um ein Einwirbeln von Luft in das Wasser zu verhindern.

Abb. 6(b)

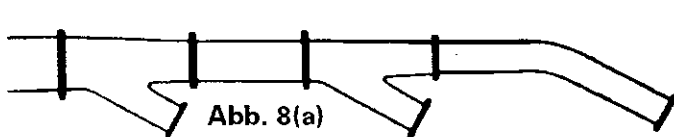
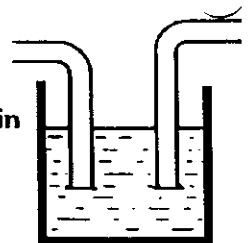


Abb. 8(a)

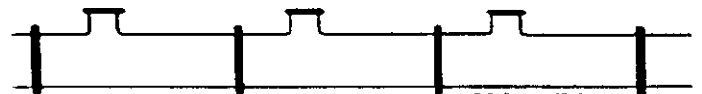


Abb. 8(b)

Abb. 8(a) zeigt den sich verjüngenden Verteiler, der verwendet werden sollte, wenn zwei oder mehr Pumpen durch nur eine Zuleitung versorgt werden. Die Leitung wie in Abb. 8(b) gezeigt sollte niemals verwendet werden.

Abschnitt III - 3 - 6 Rohrleitungen (Fortsetzung)

Zufluß in die Saugleitung stört (Abb. 7). Mit Hilfe einer Ablenkplatte, die vorne an der Zuleitung angebracht wird, kann dieses Problem gelöst werden. Ein kurzer Bogen sollte niemals direkt am Saugstutzen der Pumpe angeschraubt werden. Durch die starke Krümmung so nahe am Einlaß der Pumpe treten Störungen des Flüssigkeitsdurchsatzes auf, was zu lautem Betrieb, geringerer Effizienz und Leistung sowie schwerer Belastung führen kann. Falls in der Saugleitung eine Biegung notwendig ist, sollte ein lang geschwungenes Bogenstück oder eines mit großem Radius, welches so weit wie möglich von der Pumpe entfernt installiert wird, verwendet werden. Wenn es nicht möglich ist, jede Pumpe mit einer separaten Saugleitung auszustatten, sollte ein sich verjüngender Verteiler mit Y-förmigen Abzweigungen verwendet werden (Abb.8A). Ein Verteiler mit rechtwinkligen Abzweigungen sollte niemals verwendet werden. Vor Installation der Pumpe sind Pumpe und Saugleitung von innen zu überprüfen, zu säubern und zu spülen. Befindet sich in der Saugleitung ein Sieb, sollte dies regelmäßig überprüft und gesäubert werden. Die Öffnungen des Siebes müssen kleiner sein als die Kugelgröße, die durch das Laufrad vorgegeben ist.

Die Druckrohre sollten mit je einer Rückschlag- und Absperrarmatur ausgerüstet werden. Dabei sollte die Rückschlagarmatur zwischen der Pumpe und dem Absperrventil eingebaut sein. Die Rückschlagarmatur verhindert den Rückfluß und schützt die Pumpe vor zu starkem Rückstau. Das Absperrventil dient dazu, die Pumpe bei Wartung, Starten und Füllen zu isolieren. Wird ein Diffusor verwendet, sollte dieser zwischen der Pumpe und dem Rückschlagventil plaziert werden.

Die Sperrflüssigkeitsanschlüsse der Stopfbuchsen sind üblicherweise an der Oberseite des Pumpengehäuses. Eignet sich die geförderte Flüssigkeit nicht als Sperrflüssigkeit, ist es vorzuziehen, frisches, kaltes Wasser von einer externen Versorgung zu den Dichtungsanschlüssen zu führen. Ist eine solche Versorgung nicht verfügbar, sollten Zentrifugalabscheider oder andere Filter verwendet werden, um schleifende Partikel auszuschneiden, die sich in der zu fördernden Flüssigkeit befinden. Nach Anschluß sämtlicher Rohrleitungen sollte die Ausrichtung nochmals überprüft werden.

ABSCHNITT IV

BETRIEB

Überprüfen Sie vor dem Verschrauben der beiden Kupplungshälften die Drehrichtung des Antriebs und vergleichen Sie, ob diese mit der Rotation der Pumpe übereinstimmt. Die Rotationsrichtung der Pumpe wird durch einen Pfeil angezeigt, der sich auf dem Gehäuse befindet. Bei einem Dreiphasenmotor kann die Drehrichtung wenn nötig umgekehrt werden, indem man zwei beliebige der drei Stromkabel vertauscht. Die Drehrichtung eines Einphasenmotors ist durch die interne Verkabelung festgelegt.

WARNUNG! Prüfen Sie vor Inbetriebnahme die Kupplungsausrichtung wie im Abschnitt Installation beschrieben. Ein Betrieb der Pumpeneinheit mit einer fehlerhaften Ausrichtung verursacht Schäden an der Welle, den Lagern und der Kupplung.

4 - 1 Anlassen

Wenn möglich, drehen Sie die Pumpenwelle mit der Hand, um sicherzustellen daß alle Teile freigängig sind.

Prüfen Sie die Lagerschmierung.

Öffnen Sie - wenn vorhanden - die Absperrarmatur in der Saugleitung der Pumpe.

Schließen Sie die Absperrarmatur in der Druckleitung.

Füllen Sie die Pumpe nach einer der nachfolgend beschriebenen Weisen:

Abschnitt IV - 4 - 1 Anlassen (Fortsetzung)

- a) Arbeitet die Pumpe unter Zulaufdruck, öffnen Sie das Entlüftungsventil an der Oberseite des Pumpengehäuses. Nachdem die Luft vollständig aus dem Inneren entwichen ist. Drehen Sie die Welle wenn möglich, um der Luft, die sich möglicherweise noch in den Laufradzuführungen befindet, ein Entweichen zu ermöglichen. Schließen Sie das Entlüftungsventil.
- b) Arbeitet die Pumpe im Saugbetrieb und gibt es in dem System ein Fußventil, füllen Sie die Pumpe sowie die Saugleitung mit Flüssigkeit von einer externen Quelle. Die im Inneren eingeschlossene Luft muß beim Befüllen durch das Entlüftungsventil entweichen können.
- c) Arbeitet die Pumpe im Saugbetrieb und ist kein Fußventil vorhanden, verwenden Sie eine Vakuumpumpe oder eine mit Luft, Dampf oder Wasser betriebene Saugstrahlpumpe, um Luft aus dem Pumpengehäuse und der Saugleitung zu evakuieren, indem Sie die Saugstrahlpumpe mit dem Ansauganschluß auf der Oberseite des Pumpengehäuses verbinden.

Öffnen Sie - sofern vorhanden - die Ventile in den Sperrwasserzuleitungen zu den Stopfbuchsen. Starten Sie den Antrieb.

Öffnen Sie das Druckventil langsam, sobald die Pumpe ihre Drehzahl erreicht hat.

VORSICHT: Überhitzung und/oder Verlust der Wasserfüllung ist die Folge, wenn die Pumpe für mehr als einige Minuten gegen eine geschlossene Armatur betrieben wird.

WARNUNG! Der Kupplungsschutz sollte installiert sein, wenn das Aggregat angelassen wird. Vermeiden Sie jeglichen Kontakt mit irgendwelchen offenliegenden, rotierenden Teilen, während die Pumpe in Betrieb ist. Ein Kontakt mit sich drehenden Teilen kann zu Personenschäden führen.

Justieren Sie die Stopfbuchsenbrillen, bis an den Stopfbuchsen leichte Leckage auftritt. (Siehe Wartung, Justierung der Muffe). Gleitringdichtungen benötigen keine Justierung. Es sollte keine Flüssigkeit austreten.

Hinweis: Sollte die Pumpe keinen Druck aufbauen oder kein Wasser fördern. Wenn die Absperrarmatur in der Druckleitung geöffnet ist, stoppen Sie die Pumpe und schlagen Sie im Abschnitt Fehlersuche bei Betriebsstörungen nach.

4 - 2 Abschalten

Die Pumpe kann mit geöffneter Absperrarmatur gestoppt werden, ohne daß eine Beschädigung erfolgt. Allerdings sollte zur Vermeidung von Wasserschlägen das Druckventil zuerst geschlossen werden.

- A. Schließen Sie die Absperrarmatur in der Druckleitung.
- B. Stoppen Sie den Antrieb.
- C. Schließen Sie die Sperrwasserventile.
- D. Schließen Sie die Absperrarmatur in der Saugleitung der Pumpe, sofern vorhanden. Bei Frostgefahr muß die Pumpe vollständig entleert werden.

4 - 3 Mindestdurchfluß-Begrenzung

Sämtliche Kreiselpumpen haben Grenzwerte für den Mindestdurchfluß, bei dem sie betrieben werden sollten. Die am meisten gebräuchlichste Begrenzung ist das Vermeiden eines extremen Temperaturanstiegs innerhalb der Pumpe wegen der Absorption der zugeführten Energie in die geförderte Flüssigkeit. Andere weniger naheliegende Gründe für Begrenzungen sind:

1. Erhöhter radialer Gegendruck bei niedrigen Durchsätzen in Einzelspiralgehäusen.

Abschnitt IV - 4 - 3 Mindestdurchfluß-Begrenzung (Fortsetzung)

2. Erhöhter NPSH-Wert (Net Positive Suction Head = Haltedruckhöhe) bei niedrigen Durchsätzen.
3. Lauter und beeinträchtigter Betrieb, sowie mögliche physische Beschädigung aufgrund internen Rückflusses.
4. Erhöhte Saug- und Druckschwankungen.

Die Größe der Pumpe, die aufgenommene Energie sowie die geförderte Flüssigkeit gehören bei der Bestimmung dieser Begrenzungen des Mindestdurchsatzes zu den zu berücksichtigenden Faktoren. Zum Beispiel haben die meisten kleinen Pumpen wie Heizungspumpen in Eigenheimen, Wasserpumpen und chemische Pumpen keine Begrenzungen, ausgenommen bei der Temperaturzunahme, während viele große Pumpen mit großer Leistung Grenzwerte haben, die bei bis zu 40-50% ihrer Höchstleistung liegen. Der minimale, sichere Durchsatz für diese Pumpe ist im Abschnitt Pumpen-Spezifikationen angegeben.

ABSCHNITT V

WARTUNG

5 - 1 Schmierung

Kupplungen: Kupplungen mit Antriebselementen aus Gummi benötigen keine Schmierung. Die meisten anderen Kupplungen müssen geschmiert werden. Entsprechende Empfehlungen finden Sie in den Herstellerangaben.

Lager: Die Häufigkeit der durchzuführenden Schmierung hängt von den Betriebs- und Umweltbedingungen ab. Daher müssen Schmierungsintervalle nach Erfahrungswerten bestimmt werden. Tabelle I kann als allgemeiner Leitfaden für die Fett-Schmierung genommen werden. Schmiermittel müssen nur ersetzt werden, weil Sie durch Schmutz oder Staub, Metallpartikel, Feuchtigkeit oder Zersetzung bei hohen Temperaturen unbrauchbar werden. Alle 400 Betriebsstunden kann etwas Schmiermittel zugegeben werden. Das Lagergehäuse sollte etwa zu 1/3 mit Fett gefüllt sein. Mit Öl geschmierte Einheiten sind mit Konstantpegel-Ölbehältern ausgerüstet. Die Schaugläser sollten ständig aufgefüllt sein, so daß leicht erkennbar ist, ob sie noch genügend Öl enthalten. Sämtliche Schmiermittel haben gemein, daß sie mit der Zeit altern. Es wird daher früher oder später notwendig sein, diese durch neue zu ersetzen. Offenliegende Lager sind selbstverständlich sehr viel leichter zu reinigen als solche, die sich innerhalb von Baugruppen befinden. Lösungsmittel sind einfacher und effektiver einzusetzen. Um Lager ohne Ausbau zu reinigen, kann man heißes Leichtöl bei 82 - 93 °C durch das Gehäuse laufen lassen, während die Welle langsam gedreht wird. Leichte Transformatoröle, Spindelöle oder Spülöle aus dem Automobilbereich eignen sich zur Reinigung von Lagern. Jedoch werden Öle, die schwerer als Leichtlauföl (SAE 10) sind, nicht empfohlen. Die Verwendung von chlorierten Lösemitteln jeder Art wird ebenfalls nicht zur Reinigung von Lagern empfohlen.

Schmierung mit Fett: (Pumpen werden mit Fett in den Lagergehäusen versandt).

- 1) Reinigen Sie den Schmiernippel sowie das äußere Lagergehäuse.
- 2) Entfernen Sie die Abblaßschraube.
- 3) Pressen Sie sauberes, neues Fett hinein. Das alte wird dabei hinausgedrückt.
- 4) Starten Sie die Pumpe und lassen Sie sie für eine kurze Zeit laufen, um überflüssiges Fett hinauszudrücken.
- 5) Wischen Sie überflüssiges Fett ab und drehen Sie die Abblaßschraube wieder ein.

Abschnitt V – Schmierung (Fortsetzung)

Schmierung mit Öl: (Pumpen werden ohne Öl in den Lagergehäusen versandt).

- 1) Entfernen Sie die Ablassschraube und lassen Sie noch vorhandene Ölrückstände vollständig ablaufen.
- 2) Entfernen Sie das Öl-Schauglas und reinigen Sie dieses gründlich.
- 3) Drehen Sie die Ablassschraube wieder ein.
- 4) Füllen Sie das Schauglas, schrauben Sie diese an den unteren Öl-Vorratsbehälter und lassen Sie Öl in das Reservoir des Lagergehäuses fließen. Wiederholen Sie dieses Verfahren so lange, bis noch ein Ölvorrat in der Flasche bleibt.

Bei Kugellagern sollte der Ölpegel etwa in der Mitte der untersten Kugel stehen. Bei ringgeschmierten, einfachen Gleitlagern sollte der Ölpegel etwa 3 mm über dem untersten Punkt des Ölrings liegen.

WARNUNG! Richtige Schmierung ist Voraussetzung für den Pumpenbetrieb. Betreiben Sie die Pumpe nicht ohne eine ausreichende Menge Schmiermittel im Lagergehäuse oder wenn das Schmiermittel durch Schmutz oder Feuchtigkeit verunreinigt ist. Ein Betrieb der Einheit unter solchen Umständen führt zu verminderter Pumpenleistung und möglicherweise zum Versagen des Lagers. Betreiben Sie die Pumpe ebenfalls nicht mit zuviel Schmiermittel. Dadurch kommt es zu einer Überhitzung der Lager.

5 - 2 Stopfbuchse

Der Zweck einer Stopfbuchse ist es, eine Leckage der zu fördernden Flüssigkeit zu verhindern oder zu begrenzen sowie ein Eindringen von Luft in die Saugräume entlang der Pumpenwelle zu verhindern. Pumpen sind mit Packungen (begrenzte Leckage) oder mit Gleitringdichtungen (keine Leckage) versehen. Normalerweise wird die geförderte Flüssigkeit für die Schmierung der Stopfbuchsendichtung verwendet. Ist die Flüssigkeit allerdings schmutzig, mit Partikeln durchsetzt oder enthält diese Bestandteile, welche die Dichtung verkleben oder verstopfen, sollte die Sperrflüssigkeit von einer externen Versorgung kommen. Liegt der Druck in der Saugleitung über dem atmosphärischen Druck, kann eine Sperrflüssigkeitsleitung unnötig sein. Bei Pumpen, die mit Packungen versehen sind, muß ständig eine leichte Leckage vorhanden sein. Die zulässige Menge läßt sich schwer festlegen, aber wir empfehlen, ein ständiges Tropfen durch die Stopfbuchse. Stopfbuchsenbrillen sollten nach dem Anlaufen der Pumpe justiert werden. Bei zu starker Leckage ziehen Sie die Schrauben der Stopfbuchsenmuffe Stück für Stück langsam und gleichmäßig nach. Geben Sie der Packung etwas Zeit, um sich der neuen Stellung anzupassen. Ziehen Sie die Packung niemals so fest, daß diese nicht mehr tropft. Dies würde zu einer Überhitzung und unnötigem Verschleiß der Schutzhülsen führen.

Erneuern Sie die Stopfbuchspackung wie folgt:

1. Schalten Sie die Pumpe ab.
2. Ergreifen Sie Vorsichtsmaßnahmen, daß der Antrieb nicht unbeabsichtigt anläuft.
3. Entfernen Sie die Muttern sowie die Stopfbuchsbrille.
4. Entfernen und entsorgen Sie die alten Packungsringe - merken Sie sich die Position des Laternenrings. Beim Wiederausammensetzen der Stopfbuchse muß der Laternenring so positioniert werden, daß der Wasserdichtungsanschluß dem Laternenring gegenüberliegt.
5. Reinigen Sie die Stopfbuchse.

Abschnitt V – 5 - 2 Stopfbuchse (Fortsetzung)

6. Überprüfen Sie die Wellenschutzhülse auf Verschleiß - hat diese Kerben oder Rillen, sollte sie ersetzt werden.
7. Vergewissern Sie sich, daß sich der Abschlußring der Stopfbuchse (sofern vorhanden) auf dem Boden des Einbaurahmens befindet.
8. Setzen Sie die Ringe der Packung ein und drücken Sie diese leicht, damit sie eng an der Hülse sitzen. Stellen Sie sicher, daß die Ringe die richtige Größe und Länge haben und die Schnittkanten versetzt zueinander installiert sind. Laternenringe müssen so positioniert werden, daß der Wasserdichtungsanschluß dem Laternenring gegenüberliegt.
9. Setzen Sie die Stopfbuchsbrille ein und ziehen Sie diese von Hand fest. Justieren Sie die Stopfbuchsbrille bei laufender Pumpe so wie bereits beschrieben. Während der ersten Betriebsstunde sollte die Stopfbuchsbrille vorsichtig Stück für Stück angezogen werden, bis die richtige Leckrate erreicht ist.

Wird die Pumpe täglich betrieben, sollte die Stopfbuchspackung alle zwei bis drei Monate ersetzt werden, bevor Sie hart wird und die Welle beschädigt.

Gleitringdichtungen sollten gemäß der Herstelleranweisungen ausgebaut, zusammengesetzt und/oder justiert werden. Werden solche Dichtungen verwendet, darf keine Flüssigkeit austreten, außer während einer kurzen Einlaufzeit.

5 - 3 Gleitringspiel

Laufspiele zwischen den Spaltringen sind in den Spezifikationen der Pumpe angegeben. Sind diese Abstände doppelt so groß oder verringert sich die Leistung der Pumpe um 5 bis 10%, sollten die Ringe ersetzt werden. Diese Ringe haben den Zweck, ein inneres Vorbeiströmen der geförderten Flüssigkeit auf einem Minimum zu halten. Die Laufspiele sollten in regelmäßigen Intervallen und bei jeder Öffnung des Pumpengehäuses überprüft werden. Die Überprüfung kann entweder mit einer Dickenlehre oder durch direkte Messung erfolgen. Messen Sie den Innendurchmesser des Gehäuserings und den Außendurchmesser des Laufradrings, danach können Sie den Abstand ausrechnen (Innendurchmesser minus Außendurchmesser).

TABELLE I
EMPFOHLENE SCHMIERINTERVALLE FÜR UNTERSCHIEDLICHE UMWELT-, BETRIEBS- UND TEMPERATURBEDINGUNGEN
(MIT FETT GESCHMIERTE LAGER)

Umgebungsbedingungen		Betriebsbedingungen		Betriebstemperatur des Lagers		Empfohlene Schmierintervalle **	Verwenden Sie diese Fette
Feuchte Trocken	Last Leicht bis Mittel	Drehzahl Langsam bis Mittel	Niedrig 0 °F (-18 °C) 120 °F (49 °C)	Hoch 120 °F (49 °C) 200 °F (93 °C)	2 bis 6 Monate 1 bis 2 Monate 1 bis 4 Wochen 1 bis 7 Tage Tägliche Spülung		
Schmutz Sauber	Leicht bis Mittel	Langsam bis Mittel	0 °F (-18 °C) 120 °F (49 °C)	Hoch 120 °F (49 °C) 200 °F (93 °C)	2 bis 6 Monate 1 bis 2 Monate 1 bis 4 Wochen 1 bis 7 Tage	Hochqualitäts-Mehrbereichs-Lagerfette NGLI Nr. 1 oder 2 sind allgemein ausreißend. Es wird empfohlen, sich an einen Spezialisten für Schmiermittel zu wenden	
Leicht verschmutzt bis verschmutzt	Leicht bis Mittel	Langsam bis Mittel	0 °F (-18 °C) 120 °F (49 °C)	120 °F (49 °C) 200 °F (93 °C)	1 bis 4 Wochen 1 bis 7 Tage		
Extremer Schmutz	Leicht bis Mittel	Langsam bis Mittel	0 °F (-18 °C)	200 °F (93 °C)	Tägliche Spülung		
	Leicht bis Schwer	Langsam bis Mittel	32 °F (0 °C)	200 °F (93 °C)	1 bis 4 Wochen Schmierung während der Abschaltzeiten	Lithium oder ein anderes korrosionsbeständiges Fett	
	Schwer bis sehr schwer	Langsam	0 °F (-18 °C) -20 °F (-29 °C)	200 °F (93 °C) 120 °F (49 °C)	1 bis 8 Wochen 1 bis 8 Wochen	Schmiermittel mit hoher Viskosität	
	Leicht	Schnell	100 °F (38 °C)	200 °F (93 °C)	1 bis 8 Wochen	Fette mit schneller Kanalbildung	
Möglicher Frost	Leicht bis Schwer	Langsam bis Mittel	-65 °F (-54 °C)	250 °F (121 °C)	1 bis 4 Wochen Schmierung während der Abschaltzeit	Synthetische Fette für einen großen Temperaturbereich (Silikon-Ester-Polyesterschmiermittel)	
Sauber bis leicht verschmutzt	Leicht bis Mittel	Langsam bis Mittel	80 °F (27 °C)	250 °F (121 °C)	1 bis 8 Wochen	Gute Qualitätsfette für hohe Temperaturen	
Sauber bis verschmutzt	Leicht	Langsam	80 °F (27 °C)	300 °F (149 °C)	1 bis 4 Wochen	Synthetische Fette	

** Empfohlenes Anfangsintervall für das Wartungsprogramm. Überprüfen Sie den Zustand des Fettes auf Schmierfähigkeit und Schmutz und richten Sie die Schmierintervalle entsprechend ein. Beobachten Sie die Betriebstemperaturen, da plötzliche Anstiege ein Hinweis darauf sein können, daß entweder zu wenig oder bei Anwendungen mit hoher Drehzahl zuviel Schmiermittel vorhanden ist.

TABELLE II
EMPFOHLENE FETTE

Verwenden Sie Fette der NLGI-Klasse 2

Wie z. B.:

<i>Chevron</i>	<i>SRI</i>
<i>CITGO</i>	<i>Premium Lithium EP2</i>
<i>Exxon</i>	<i>Lidok EP2</i>
<i>Keystone</i>	<i>81EP2</i>
<i>Pennzoil</i>	<i>PennLith 712</i>
<i>Shell</i>	<i>Alvania EP2</i>
<i>Texaco</i>	<i>Multifak EP2</i>

WARNUNG! Die Verwendung von anderen als den hier aufgeführten oder entsprechenden Schmiermitteln verursacht einen Leistungsabfall der Pumpe und verringert die Lebensdauer des Lagers.

TABELLE III

EMPFOHLENE ÖLE

HERSTELLER	DREHZAHLBEREICH (U/min)	
	1800 und mehr	1500 und weniger
	VISKOSITÄTSBEREICH	
	145 SSU BIS 175 SSU BEI 100°	270 SSU BIS 375 SSU BEI 100°
MOBILE OIL CO.	MOBILE DTE 797	DTE OIL HEAVY MEDIUM
SHELL OIL CO.	TELLUS 927	TELLUS 933
TEXACO INC.	REGAL A (R & O)	REGAL PC (R & O)
STANDARD OIL CO.	CHEVRON OC TURBINE 9	CHEVRON OC TURBINE 15
HUMBLE OIL & REFINING CO.	TERESSTIC ODER TERESSO 43	TERESSTIC ODER TERESSO 52
GULF OIL CORP.	HARMONY 44	HARMONY 53
UNION OIL OF CALIF.	RED LINE TURBINE 150	RED LINE TURBINE 300
RICHFIELD DIV.	EAGLE R & O Nr.10	EAGLE R & O LIGHT
ATLANTIC DIV. ATL. RICH.	HYTHERM C	HYTHERM F
AMERICAN OIL CO.	AMER INDUSTRIAL OIL Nr.15	AMER INDUSTRIAL OIL Nr.31
CITIES SERVICE CO.	CITGO PACEMAKER T-15	CITGO PACEMAKER T-30
CONTINENTAL OIL CO.	CONOCO DECTOL Nr.15 R & O	
E.F. HOUGHTON & CO.	HYDRO-DRIVE MIH LIGHT	HYDRO-DRIVE MIH-20
KEYSTONE LUBRICATING CO.	KLC-6	KLC-4A
PENNZOIL	PENNBELL Nr.1	PENNBELL Nr.3
PHILLIPS PETROLEUM CO.	MAGNUS OIL 150	
PURE OIL CO.		PUROPALE RX HEAVY MEDIUM
SINCLAIR REFINING CO.	DURO 150	DURO 300
SUN OIL CO.	SUNVIS 916	SUNVIS 931

WARNUNG! Die Verwendung von anderen als den hier aufgeführten oder entsprechenden Schmiermitteln verursacht einen Leistungsabfall der Pumpe und verringert die Lebensdauer des Lagers.

ABSCHNITT VI

REPARATUR UND AUSTAUSCH

WARNUNG! Bei Ausbau eines Teils der Einheit ist der Antrieb von der Stromzufuhr abzutrennen, damit ein unbeabsichtigtes Anlassen ausgeschlossen ist.

6 - 1 Ausbau des Rotors:

Bez. Abschnitt Zusammenbau der Pumpe

1. Entfernen Sie den Kupplungsschutz und trennen Sie die Kupplungshälften.
2. Trennen Sie die Rohrleitungen von der oberen Hälfte des Gehäuses (1B), die bei diesem Ausbau stören.
3. Entfernen Sie die Schrauben von den Gehäuseflanschen sowie die Lagerkappen (41). Hinweis: Einige Geräte haben keine Lagerkappen. Entfernen Sie die Schrauben aus den Lagerböcken (31 und 33) und dem unteren Gehäuseteil (1A).
4. Lassen Sie sämtliches Öl ab. (Nur bei Einheiten mit ölgeschmierten Kugellagern).
5. Entfernen Sie die durch die Ölbehälter führenden Schrauben. (Nur bei Einheiten mit ölgeschmierten Kugellagern). Hinweis: Bei einigen Geräten ist der Ölbehälter vom Lagergehäuse getrennt. Entfernen Sie den außen liegenden Ölbehälter zusammen mit den Schrauben. (Siehe Abschnitt Zusammenbau).
6. Schrauben Sie die Abdrückschrauben nach unten, um die obere und untere Gehäusehälfte zu trennen. Drehen Sie nach dem Trennen die Abdrückschrauben in die ursprüngliche Position zurück, damit diese beim erneuten Zusammenbau nicht stören.
7. Heben Sie die obere Gehäusehälfte (1B) senkrecht nach oben, bis das Laufrad frei ist.
8. Entfernen Sie die Lagerkappen (41).
9. Entfernen Sie die Stopfbuchsbrille (17) und Stopfbuchsschrauben (170).
10. Legen Sie nahe der Lagergehäuse Schlingen um die Welle und heben Sie die Rotationseinheit aus der unteren Gehäusehälfte (1A).
11. Plazieren Sie die Rotationseinheit zum erforderlichen Auseinanderbau in einem sauberen und trockenen Arbeitsbereich. Die Spaltringe (7) sind lose auf der Baugruppe.

6 - 2 Ausbau der Rotationseinheit:

Müssen Arbeiten nur am Laufrad oder den Ringen, nicht aber an den Lagern durchgeführt werden, arbeiten Sie nur von einer Seite am Gerät. (Das Laufrad kann von jeder Seite aus entfernt werden.)

1. Entfernen Sie die Kupplungshälfte der Pumpe.
2. Lösen Sie die Schrauben in den Abweisern (40) und schieben Sie diese in Richtung Pumpenmitte.
3. Entfernen Sie die Kopfschrauben von den Lagerabdeckungen (35 und 37) und trennen Sie die Abdeckungen von den Lagergehäusen (31 und 33).
4. Entfernen Sie die Lagergehäuse (31 und 33).

ABSCHNITT VI - Ausbau des Rotationselements (Fortsetzung)

5. Richten Sie die Sicherungslasche an den Sicherungsscheiben (69) auf und entfernen Sie die Sicherungsmuttern (22) und -scheiben.
6. Entfernen Sie die Ölschleuderringe (172) und Schmierringe (60); (nur bei ölgeschmierten Kugellagern).
7. Entfernen Sie die Kugellager (16 und 18). Drücken Sie beim Entfernen mit einem Lagerauszieher auf die Innenseite des Laufrings. Ziehen Sie ein Lager niemals am äußeren Ring, es sei denn, daß es nicht wieder benutzt werden soll.

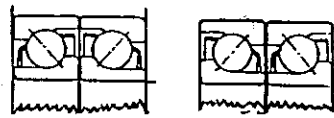
HINWEIS: Die Punkte 8-10 gelten nur für Geräte mit Gleitlagern.

8. Entfernen Sie den Lagerkopf des Drucklagers (74), wenn vorhanden.
9. Entfernen Sie die Schmierringe (60).
10. Entfernen Sie die Schrauben von den Gleitlagerhälften (135 und 137) und entfernen Sie die Lager.
11. Entfernen Sie die Lagerabdeckungen (35) und Abweiser (40).
12. Entfernen Sie Muffe (13), Laternenring (29) und Stopfbuchsenring (63), wenn vorhanden. Merken Sie sich die Anzahl der Dichtungsringe auf jeder Seite des Aufsatzrings. Der Aufsatzring (29) muß auf der gegenüberliegenden Seite des Wassereingangs der Dichtung liegen. Hinweis: Halten Sie sich bei Reparaturen und dem Ausbau von Gleitringdichtungen an die Herstellerangaben.
13. Lösen Sie die Sicherungsschrauben in der Überwurfmutter (20) und schrauben Sie die Mutter von der Welle ab.
14. Entfernen Sie die O-Ring-Dichtung (13A) sowie die Stulpmanschetten (14).
15. Entfernen Sie die Spaltringe des Gehäuses (7). Bei den meisten Pumpen können die Gehäuseringe vor dem Ausbau der Rotationseinheit entfernt werden.
16. Das Laufrad (2) mit Laufradrings (B) kann jetzt von jeder Seite der Welle abgenommen werden.

VORSICHT: Merken Sie sich beim Abnehmen des Laufrads die Richtung der Schaufeln. Beim Einsetzen müssen diese wieder in die gleiche Richtung zeigen.

6 - 3 **Ausbau der Laufradringe:**

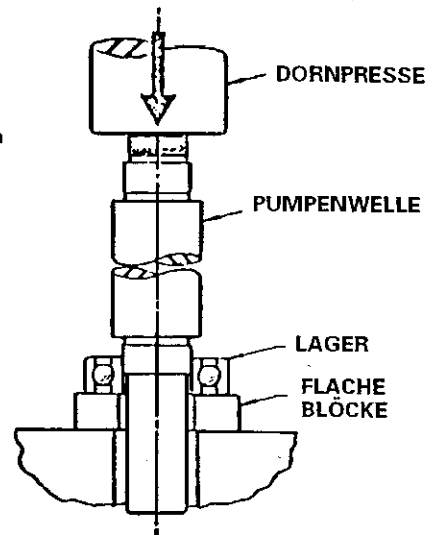
Zum Auswechseln der Laufradringe ist es nicht nötig, das Laufrad von der Welle abzubauen. Bauen Sie zuerst die Rotationseinheit aus. Entfernen Sie die Sicherungs-Stellschrauben von den Ringen. Jetzt können die Ringe vom Laufrad abgezogen, mit einem Meißel abgeschnitten oder unter Benutzung der Originalwellenzentrierungen abgedreht werden, wenn eine geeignete Drehbank vorhanden ist. **SCHNEIDEN SIE NICHT IN DEN KÖRPER DES LAUFRADS!** Werden neue Ringe eingesetzt, bohren Sie neue Gewindelöcher für die Sicherungs-Stellschrauben - versuchen Sie nicht, die alten Halblöcher in der Laufradnabe zu nutzen.



Mit den Vorderseiten zueinander Mit den Rückseiten zueinander

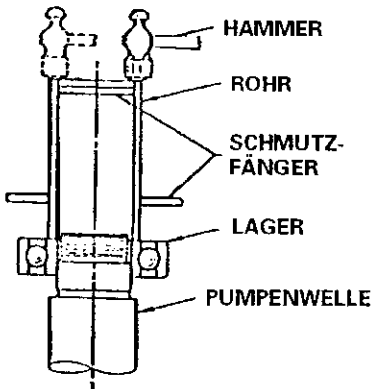
MIT HILFE EINER DORNPRESSE

1. SETZEN SIE DAS LAGER AUF ZWEI FLACHE BLÖCKE, SO DASS DIESE DEN INNEREN RING ODER BEIDE RINGE DES LAGERS BERÜHREN.
2. HALTEN SIE DIE WELLE GERADE - DRÜCKEN SIE DIE WELLE MIT KONSTANTEM DRUCK SO LANGE, BIS DAS LAGER AUF DER WELLENSCHULTER SITZT.



MIT HILFE EINES ROHRES

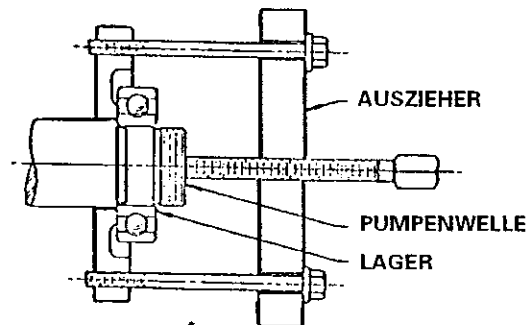
1. SETZEN SIE DAS LAGER AUF DIE WELLE.
2. SCHIEBEN SIE DAS ROHR ÜBER DIE WELLE, BIS ES DEN INNEREN RING DES LAGERS BERÜHRT.
3. SCHLAGEN SIE MIT EINEM HAMMER ABWECHSELND AN VERSCHIEDENEN STELLEN, VERMEIDEN SIE DABEI EIN VERKANTEN.



EINSETZEN DES LAGERS

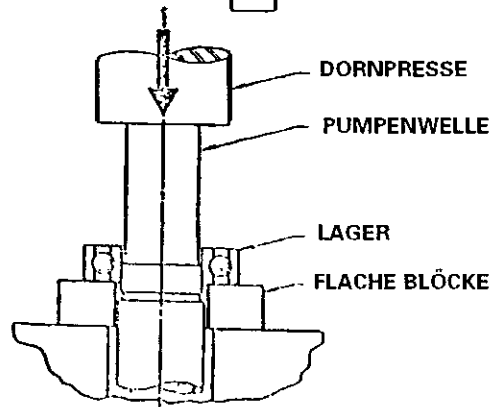
MIT HILFE EINES LAGERAUZIEHERS

1. SETZEN SIE EINEN LAGERAUZIEHER HINTER DEM INNEREN RING DES LAGERS AN. STELLEN SIE DIE BACKEN SO EIN, DASS DIESE BEI DRUCKANWENDUNG NICHT ÜBER DEN INNEREN RING RUTSCHEN UND DAS TRENNSTÜCK ODER DEN SCHMUTZFÄNGER BESCHÄDIGEN.
2. ZIEHEN SIE DAS LAGER GERADE VON DER WELLE. DIE LAGER DÜRFEN NICHT VERKANTET WERDEN.



MIT HILFE EINER DORNPRESSE

1. LEGEN SIE DEN INNEREN ODER BEIDE RINGE DES LAGERS (NIEMALS NUR DEN ÄUSSEREN RING) AUF EIN PAAR FLACHE BLÖCKE.
2. ZIEHEN SIE DIE WELLE MIT KONSTANTEM DRUCK HERAUS - HALTEN SIE DIE WELLE GERADE - LASSEN SIE DIE WELLE DABEI NICHT FALLEN ODER SICH VERKANTEN.



ENTFERNEN DES LAGERS

ABB. 9 ENTFERNEN UND EINSETZEN DES LAGERS

TABELLE IV

LAGERSCHÄDEN
(Defekte - Austauschen, wenn vorhanden)

SCHADEN (Defekt)	MERKMALE	WAHRSCHEINLICHER GRUND
Risse und Absplitterungen	Im frühen Stadium entwickeln sich auf der Oberfläche der inneren und äußeren Laufringe kleine Risse, die zu Materialabsplitterungen führen. Diese breiten sich schließlich über die gesamte Ringoberfläche aus.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normale Ermüdungserscheinung. 2. Zu hohe Belastung auf den Lagern, verursacht durch fehlerhafte Ausrichtung.
Eindrückungen	Eindrückungen oder Kalotten in den inneren und äußeren Laufringen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schmutz in den Lagern. 2. Extreme Stoßbelastung auf den Lagern, z. B. durch falsches Einsetzen oder falschen Ausbau.
Gebrochenes Trennstück (Gehäuse)	Gerissenes oder gebrochenes Trennstück.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schlechte Schmierung. 2. Falsche Ausrichtung der Welle. 3. Extreme Biegung der Welle.
Verschleiß	Wandung und Außenseite des äußeren Lagerrings beschädigt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sitz auf der Welle oder im Gehäuse zu lose. 2. Lager durch Schmutz blockiert, dreht sich auf der Welle oder im Gehäuse.
Gebrochener Ring	Haarrisse oder vollständiger Bruch.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressen eines verkanteten Lagers auf die oder von der Welle. 2. Zuviel Druck beim Einsetzen.
Verfärbung	Kugeln und Ringe sind dunkler als normal. (Eine geringfügige Verfärbung ist noch kein Grund zum Austausch).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schlechte Schmierung.
Korrosion	Kugeln und Ringe sind verrostet.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wassereintritt in das Gehäuse. 2. Kondensation im Inneren des Gehäuses. 3. Zersetzung des Schmiermittels in Säure (falsches Schmiermittel).

6 - 4 Inspektion

Führen Sie eine Sichtüberprüfung auf Beschädigungen durch, welche die Einsatzbereitschaft beeinträchtigen können. Überprüfen Sie die O-Ringe und Dichtungen auf Risse, Kerben und Sprünge und die Stopfbuchspackung auf zu starke Kompression, Verschleißerscheinungen und eingeschlossene Partikel. Tauschen Sie diese aus, wenn Schäden festzustellen sind. Spannen Sie die Welle in eine Drehbank und prüfen Sie sie über die gesamte Länge auf Rundlauffehler. Diese sollten nicht mehr als 0,05 mm betragen. Die Oberflächen von Lagern sollten glatt sein und die Kanten gerade und frei von Einkerbungen.

Messen Sie den Außendurchmesser der Laufradnabe oder der Laufradspaltringe sowie den Innendurchmesser des Gehäusespaltrings. Berechnen Sie das Spiel (Innendurchmesser minus Außendurchmesser) und vergleichen Sie es mit den Angaben in den Pumpen-Spezifikationen. Alle Oberflächen müssen glatt und konzentrisch sein. Prüfen Sie die Laufraddurchgänge auf Risse, Dellen oder eingeschlossene Stoffe. Prüfen Sie die Stulpmanschetten auf Verschleiß.

6 - 5 Montage

Die Montage ist die Umkehrung des Ausbaus. Folgende Punkte sollten beim erneuten Einbau der Pumpe hilfreich sein:

- 1) Alle innen und außen liegenden Teile sollten sauber sein. Schmutz und Fremdkörper führen zu erhöhtem Verschleiß und unnötigen Stillstands.
- 2) Stellen Sie sicher, daß sich die Paßfedern in der richtigen Position befinden.
- 3) Bauen Sie das Laufrad ein, wobei die Schaufeln in die richtige Richtung zeigen müssen. Vom Antriebsende aus gesehen muß die Abschrägung der Laufradschaufeln der Drehrichtung der Pumpe entgegengesetzt sein.
- 4) Ziehen Sie die Überwurfmutter (20) nicht eher auf der Welle fest, bis das Laufrad in der Mitte des Spiralgehäuses positioniert wurde. Dies kann je nach Notwendigkeit durch das Festziehen oder Lösen von Überwurfmuttern gegen die Manschetten (14) erreicht werden. Damit wird das Laufrad in seine Lage gebracht.
- 5) Stellen Sie sicher, daß sich die Gehäuseringe (7) in der richtigen Position befinden. Der halb hochgezogene Ring sollte außen liegen und sich vollständig in der unteren Gehäusehälfte befinden (1A). Vergewissern Sie sich, daß der Ring vollständig sitzt.
- 6) Stellen Sie sicher, daß die Stopfbuchspackung nicht die Sperrwasserzufuhr zur Dichtung blockiert.
- 7) Drehen Sie die Pumpe mit der Hand und stellen Sie so sicher, daß sich keine Teile verbiegen, bevor Sie die obere Gehäusehälfte (1B) aufsetzen.
- 8) Der Lagereinbau wird durch ein Erwärmen des ganzen Lagers erleichtert. Dadurch dehnt es sich genug aus, um auf die Welle geschoben zu werden. Dieses Erhitzen geschieht am besten, indem man das Lager in ein Bad aus kochendem Wasser taucht, welches zu 10-15% mit wasserlöslichem Öl vermischt ist. Diese Mischung kann nicht überhitzt werden, ist nicht brennbar, läuft leicht ab, erlaubt eine einfache Handhabung und hinterläßt dennoch einen Ölfilm auf den Lageroberflächen, der dick genug ist, um diese vor Korrosion zu schützen.

FEHLERSUCHE BEI BETRIEBSSTÖRUNGEN

In den meisten Fällen liegen die Gründe für Betriebsstörungen außerhalb der Pumpe. Bevor mit irgendwelchen Reparaturen begonnen wird, sollten die folgenden Ursachen sorgfältig untersucht werden:

Keine Wasserförderung

- a) Pumpe konnte nicht ansaugen - angezeigt durch fehlenden Druck am Druckstutzen.
- b) Drehzahl zu niedrig - angezeigt durch zu niedrigen Druck am Druckstutzen.
- c) Ventil geschlossen - angezeigt durch hohen Ausgangsdruck.
- d) Laufrad völlig verstopft - angezeigt durch niedrigen Ausgangsdruck.

Ungewöhnlich geringe Fördermengen

- a) Luftleck in der Saugleitung oder den Stopfbuchsen.
- b) Drehzahl zu niedrig.
- c) Ausgangsdruck höher als erwartet.
- d) Laufrad verstopft teilweise.
- e) Hindernis in der Saugleitung.
- f) Mechanische Defekte: Gehäuseringe verschlissen, Laufrad beschädigt, Gehäuse oder Dichtung defekt.

Nicht ausreichender Druck

- a) Drehzahl zu niedrig. Kann durch zu niedrige Spannung oder einer nicht den Motorkennzahlen entsprechenden Stromversorgung verursacht werden.
- b) Im Wasser eingeschlossene Luft verursacht in der Pumpe ein knackendes Geräusch.
- c) Mechanische Defekte: Gehäuseringe verschlissen, Laufrad beschädigt, Gehäuse oder Dichtung defekt.

Aussetzbetrieb

- a) Undichte Saugleitung.
- b) Verstopfte Wasserdichtung (und damit eine undichte Stopfbuchse).
- c) Saughöhe zu hoch.
- d) Luft, Gas oder Dampf in der Flüssigkeit.

Pumpe überlastet den Antrieb

- a) Drehzahl zu hoch.
- b) Gegendruck niedriger als erforderlich, dadurch wird zuviel Wasser gefördert. (Dieses gilt für Pumpen mit einer niedrigen spezifischen Drehzahl).
- c) Mechanische Defekte: Stopfbuchsen zu fest angezogen, Welle verbogen, das Rotationselement biegt sich.
- d) Reibung zwischen Gehäuse ringen und Laufrad aufgrund von Fremdkörpern in der Pumpe.

Vibrieren der Pumpe

- a) Falsche Ausrichtung.
- b) Fundament nicht fest genug.
- c) Laufrad teilweise verstopft.
- d) Mechanische Defekte: verbogene Welle, das Rotationselement biegt sich, Lager verschlissen, Kupplung defekt.
- e) Saug- und Druckleitungen sind nicht verankert.
- f) Kavitation der Pumpe durch eine zu große Saughöhe.
- g) Beim Ansaugen in der Pumpe wird Wasser aufgrund von zu geringer Eintauchtiefe mitgerissen.

EMPFOHLENE ERSATZTEILE FÜR DOPPELSAUGPUMPEN
Bez. Baugruppenabschnitt

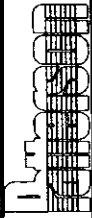
AUSSETZBETRIEB

Nr.	Beschreibung
7	Gehäusering
8	*Lauftring
13	*Stopfbuchse
13A	O-Ring für Stopfbuchse (Stulpmanschette)
14	*Stulpmanschette
65	+* Gleitringdichtung (stationäres Element)
80	+* Gleitringdichtung (rotierendes Element)
	Kupplung und Zubehör (nicht abgebildet)
	Dichtung (nicht abgebildet)
	Stopfbuchschrauben (nicht abgebildet)

DAUERBETRIEB

Nr.	Beschreibung
2	Lauftring
6	*Welle
7	Gehäusering
8	*Lauftring
13	*Stopfbuchse
13A	O-Ring für Stopfbuchse (Stulpmanschette)
14	*Stulpmanschette
16	Lager (Innen)
18	Lager (Außen)
20	*Wellen-Überwurfmutter
20A	*Lauftring-Sicherungsmutter
22	Lager-Sicherungsmutter
32	Lauftringkeil
40	Abweiser
46	Kupplungskeil
65	+* Gleitringdichtung (stationäres Element)
68	Wellenbund
80	+* Gleitringdichtung (rotierendes Element)
	Kupplung und Zubehör (nicht abgebildet)
	Sämtliche Hardware (nicht abgebildet)
	Dichtung (nicht abgebildet)
	Stopfbuchschrauben (nicht abgebildet)

*Durch die Bauweise der Pumpe festgelegt
 +Komplett mit 65 und 80



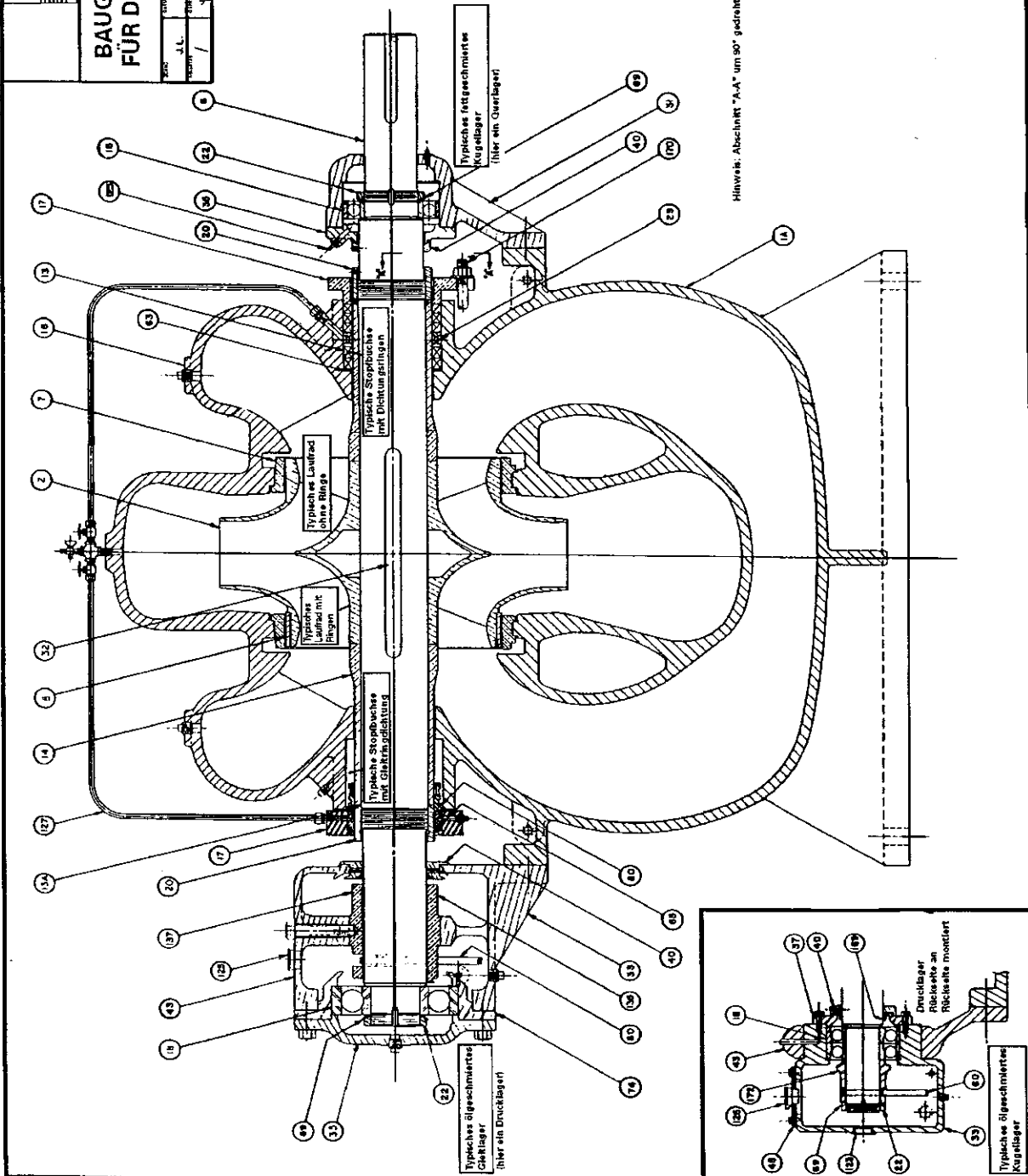
BAUGRUPPENABSCHNITT FÜR DOPPELSAUGPUMPEN

Zeichn. Nr.	11-16-79
Rev.	1
Gr.	1/1
St.	1/1
Dr.	1/1
Prüf.	1/1
Verf.	1/1

AD-4712

Nr.	Beschreibung
1A	Gehäuse (hintere Hälfte)
1B	Gehäuse (obere Hälfte)
2	Laufrad
6	Welle
7	Gehäusebohrung
8	Lauftring
13	Stoßbuchse
13A	Stoßbuchse (Stoßmanschette)
14	Stoßmanschette
16	Lager (innen)
17	Stoßbuchsenmuffe
18	Lager (außen)
20	Mutter (Stoßmanschette)
22	Sicherungsstift
29	Auslenkung
31	Lagergehäuse (innen)
32	Laufrollen
33	Lagergehäuse (außen)
35	Lagerabdeckung (innen)
37	Lagerabdeckung (außen)
40	Abweiser
41	Lager-Staubkappe (innen)
42	Lager-Staubkappe (außen)
45	Oberteilabdeckung
60	Schmierring
63	Stoßbuchsenbuchse
65	Gleitringdichtung (stationäres Element)
69	Sicherungsstift
74	Freilager
80	Gleitringdichtung (rotierendes Element)
123	Hintere Lagerabdeckung
125	Ovalell (Schmierlippe)
127	Dichtungsring
135	Lagerbuchse (untere Hälfte)
137	Lagerbuchse (obere Hälfte)
139	Spindelbohrung
170	Stoßbuchsenbohrer
172	Schweißschraube
	O-Ringdichtung

AD-4712



PRINZIPSCHAUBILD



PATTERSON PUMP COMPANY
Eine Tochterfirma von The Gorman-Rupp Company
Post Office Box 790 - Toccoa, Georgia 30577
(706) 886-2101 - FAX: 706-886-0023
www.pattersonpumps.com

PATTERSON PUMP COMPANY/MIDDLE EAST
P.O. Box 72083
Heliopolis 16310
Athen, Griechenland

PATTERSON PUMP COMPANY/FAR EAST
63 Hillview Avenue
207-18 Lam Soon Industrial Building
Singapur 669569

PATTERSON PUMP IRELAND LTD.
Newbrook
Mullingar, Co. Westmeath
Irland
pattersonpump@tinet.ie