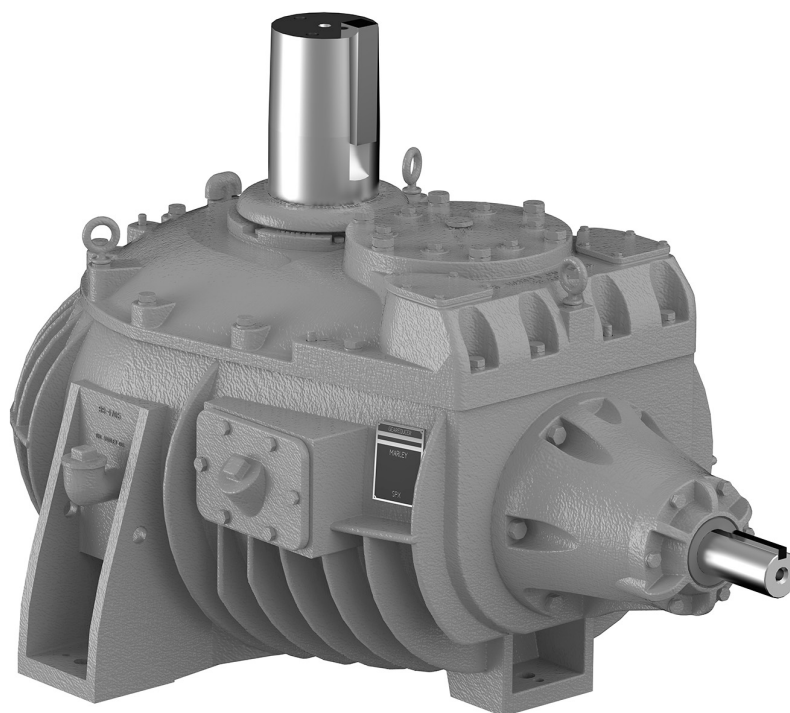


# Geareducer® model 3600 und 4000

INSTALLATION – BETRIEB – WARTUNG

de\_Z0493915\_C VERSION 11/2022

DIESES HANDBUCH MUSS VOR DEM BETRIEB ODER DER WARTUNG GELESEN UND VERSTANDEN WORDEN SEIN.



# ventilatornabe installation

Die folgende Anleitung beschreibt ausführlich die Installation eines Ventilators an einem Marley Geareducer mit gerader Lüfterwelle mithilfe einer geschlitzten Kegelhülse oder an einem Marley Geareducer mit konischer Lüfterwelle mithilfe einer geschraubten Halteplatte für die Ventilatornabe.

## Gerade Lüfterwelle mit geschlitzter Kegelhülse

1. Die Halteplatte und die Befestigungsteile von der Oberseite der Geareducer-Welle entfernen. Die Lüfterwelle, die Passfeder der Lüfterwelle und die Mittenbohrung der Ventilatornabe sorgfältig reinigen, um Ablagerungen und/oder Schutzbeschichtungen zu entfernen. Nach der Reinigung Gleitmittel auf die oberen 180 mm der Welle auftragen.
  2. Vor der Installation der Nabe die Passfeder vollständig in die Keilnut der Lüfterwelle einsetzen. Der Keil muss über die gesamte Breite eine enge Passung aufweisen und darf nicht verändert werden.
  3. Die Ventilatornabe zur Installation über die Lüfterwelle hinaus anheben. Die Nabe langsam auf die Welle absenken und die Keilnuten dabei ordnungsgemäß ausrichten. Sicherstellen, dass der Keil bei der Montage nicht abrutscht. Die Passfeder gegebenenfalls mit einem Körner in die Keilnut einsetzen.
- Die Passfeder der Lüfterwelle sollte im eingreifenden Teil der Welle näherungsweise zentriert sein, wenn sie sich vollständig auf der Welle befindet. Anhand einer Sichtprüfung sicherstellen, dass die Mittennabe vollständig eingesetzt ist.
4. Die Halteplatte und die Befestigungsteile installieren. Schrauben mit 95 Nm anziehen.

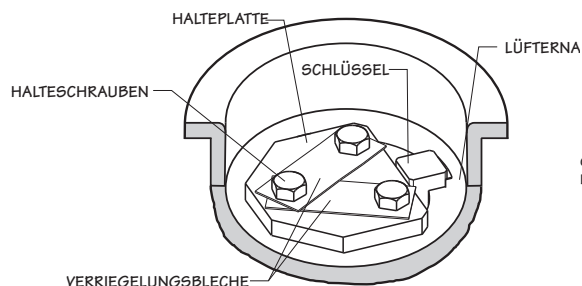


Abbildung 1 Halterplatte Betrieb

## Konische Lüfterwelle

**Warnung** – Die richtige Installation der Passfeder ist für einen ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb unerlässlich.

1. Die Halteplatte und die Befestigungsteile von der Oberseite der Geareducer-Welle entfernen. Die Lüfterwelle, die Passfeder der Lüfterwelle und die Mittenbohrung der Nabe sorgfältig reinigen, um Ablagerungen und/oder Schutzbeschichtungen zu entfernen. Nach der Reinigung Gleitmittel auf die oberen 180 mm der Welle auftragen.
2. Die Passfeder der Lüfterwelle in der Keilnut der Lüfterwelle installieren (siehe Abbildung 2). Der Keil muss über die gesamte Breite eine enge Passung aufweisen und darf nicht verändert werden.
3. Die Nabenbaugruppe zur Installation über die Lüfterwelle hinaus anheben. Die Baugruppe langsam auf die Welle absenken und die Keilnuten dabei ausrichten. Sicherstellen, dass der Keil bei der Montage nicht abrutscht.

Nach der Installation der Nabenbaugruppe muss das untere Ende der Passfeder durch die Unterseite der Mittennabe ragen und das obere Ende der Passfeder muss sich mindestens 16 mm über der Oberseite der Lüfterwelle befinden. Drücken Sie die Passfeder nicht mit Gewalt herunter, sobald diese Kriterien erfüllt sind.

4. Abbildung 1 veranschaulicht die ordnungsgemäße Installation von Halteplatte und Befestigungsteilen. Die Halteplatte ist so konstruiert, dass Sie Platz für die Passfeder der Lüfterwelle lässt. Bei ordnungsgemäßer Installation ragt sie in keiner Weise über die Passfeder hinaus oder wirkt sich störend auf sie aus. Die Halteschrauben mit 95 Nm anziehen und danach die Ecken der Sicherungslaschen umschlagen, damit sich die Schrauben nicht lösen.

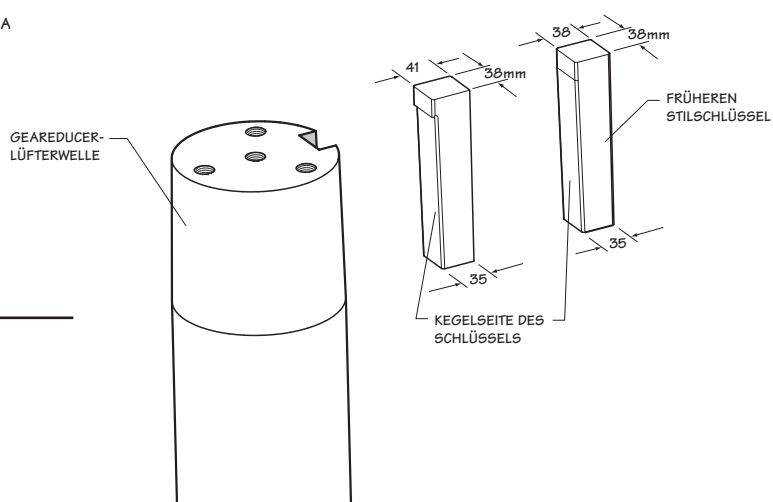


Abbildung 2 Schüssel Installation

# betriebs- und wartungsanleitungen

## Korrosions- und Trockenanlaufschutz

Marley Geareducers nutzen Eisen- und Stahlwerkstoffe, die bei unsachgemäßer Wartung geschwächt werden können. Während ein wenig äußere Korrosion akzeptabel ist, muss ein Schmierfilm auf den Innenseiten jederzeit instand gehalten werden, um die belasteten Bauteile gegen Korrosion und mögliche Schäden beim Trockenanlauf zu schützen. Die folgenden Informationen beschreiben Methoden für den Betrieb und vorbeugende Maßnahmen, mit denen die Eignung für einen langfristigen Betrieb gewährleistet werden kann.

## Statusdefinitionen

### Vor Inbetriebnahme

Dauer\* = Bis zu 4 Monate nach Erhalt.

\*Dauer des Exportversandstatus ist um 1 Monat reduziert

Dies ist der Versandzustand, der eine werksseitige Korrosionsschutzbeschichtung auf der Innenseite der Einheit sowie eine Fettschicht auf den frei liegenden Wellenflächen beinhaltet.

Wenn der Kühlturm zum Zeitpunkt des Statusablaufs nicht betriebsbereit ist, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um den Geareducer in den Status **Langfristige Lagerung oder Standzeit** zu versetzen.

### Betriebsbereit

Diese Phase startet nach der ersten motorgetriebenen Sequenz. Der Geareducer wird jetzt als in den regulären Dienst und Betrieb genommen betrachtet.

### Nicht in Betrieb

Dauer = 2 bis 4 Wochen

Diese Phase ist eine vorübergehende Aussetzung des Betriebsstatus und dauert bis zu 2 Wochen. Die Dauer kann durch Ausführung eines **Arbeitszyklus** verdoppelt werden.

Es wird empfohlen, den Status "Nicht in Betrieb" in einer bestimmten Sequenz nicht mehr als einmal zu verlängern.

Diese Phase wird häufig bei einem kurzfristigen Ausfall angewendet.

### Saisonale Abschaltung

Dauer\* = Bis zu 4 Monate nach Aussetzung des Betriebs.

Diese Phase kann als verlängerte Ruhephase betrachtet werden.

Erfordert weitere vorbeugende Wartungsmaßnahmen.

### Langfristige Lagerung oder Standzeit

Dauer = Unbegrenzt

Erfordert langfristige vorbeugende Maßnahmen.

### Arbeitszyklus

Definiert als Betrieb bei voller Drehzahl über mindestens 30 Minuten. Auf diese Weise werden alle inneren Bauteile und Oberflächen mit Schmiermittel benetzt und es wird ein wenig Feuchtigkeit entzogen, die sich vielleicht durch den tägliche Wechsel der Umgebungsbedingungen angesammelt hat.

Im Versandzustand ist ein Marley Geareducer im Inneren mit Maschinenlack auf den Rohteilen und Rostschutzöl und -fett

auf den bearbeiteten Flächen gegen Korrosion geschützt. Durch diese Beschichtungen ist der Geareducer normalerweise für die Dauer der Phase **Vor Inbetriebnahme** gegen Korrosion geschützt. Bei Zugabe von normalem Schmiermittel zur Einheit löst sich das Rostschutzöl im Geareducer-Sumpf auf. Sofern dieses Schmiermittel über den Einfüllstutzen zugegeben oder durch den Entleerungsanschluss eingepumpt wird, führt es nicht zu einer Verringerung des Gesamtschutzgrades. Wenn die Einheit jedoch für unbestimmte Zeit betrieben wird, ist der Zeitraum **Vor Inbetriebnahme** verstrichen und die Einheit wird jetzt als im Status **Betriebsbereit** befindlich angesehen.

Die Außenseite des Geareducers jährlich prüfen. Bei Bedarf eine neue Lackierung auftragen. Freiliegende Rohrgewinde sind beschichtet, um Korrosion zu vermeiden. Bei Bedarf eine neue Beschichtung auftragen.

## Erstbetrieb

### Vorfüllen

Da keine Kontrolle über die Betriebsbereitschaft der Anlage, die Umgebungsbedingungen am Standort oder Lagerungspraktiken usw. möglich ist, wird empfohlen, Schmiermittel vor dem Erstbetrieb nachzufüllen. Das gleiche Schmiermittel muss in den Anschlussstutzen über der Zwischenstufenwelle eingefüllt oder gepumpt werden. Den Rohrverschluss in der Mitte der Zwischenstufen-Lagerkappe entfernen, um den Anschlussstutzen freizulegen. Siehe **Abbildung 3**. Falls zusätzliches Öl verwendet wird, muss eine Menge von 0,95 bis 1,4 Liter verwendet werden. Falls das Schmiermittel aus der Gesamtmenge des Sammelbehälters gepumpt wird, müssen mindestens 0,95 Liter umgepumpt werden. In beiden Fällen muss dieser Vorfüllschritt innerhalb von 5 Tagen bei Erstbetrieb ausgeführt werden. Im Fall von Verzögerungen und bei Überschreiten des Zeitraums von 5 Tagen den Vorgang wiederholen. In beiden Fällen muss dieser Vorfüllschritt beim manuellen Drehen des Getriebezugs und innerhalb von 5 Tagen bei Erstbetrieb ausgeführt werden.

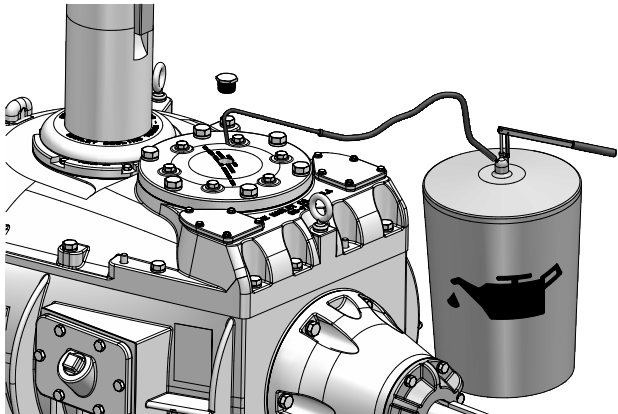
**Warnung** – Das Arbeiten mit dem Geareducer bei einem Ölstand, der außerhalb der Markierungen „Auffüllen“ und „Voll“ liegt, kann zur Beschädigung des Geräts und möglicherweise der Anschlussvorrichtungen führen. Dies könnte auch zu einem Sicherheitsrisiko für sich in der Nähe aufhaltende Mitarbeiter führen.

Der Geareducer muss bis zur Ölstandsmarkierung „Voll“ am Geareducer-Gehäuse aufgefüllt werden, bevor er in Betrieb genommen wird. Falls das Gerät nach **Langzeitlagerung oder Stillstand** in Betrieb genommen wird, muss das Öl bis zum Betriebsölstand „Voll“ abgelassen werden. Falls das Ablassen innerhalb von 5 Tagen bei Erstbetrieb ausgeführt wird, darf der oben erläuterte Vorgang des Vorfüllens ausgelassen werden. Anleitungen zum Auffüllen von Öl sind im Abschnitt **Ölwechsel beim Geareducer** zu finden.

Geareducer, die mit neuen Kühltürmen ausgestattet sind, werden mit dem zur Erstbefüllung erforderlichen Öl und in manchen Fällen auch mit der zusätzlichen Menge geliefert, die dafür erforderlich ist, das Gerät in den Zustand der **Langzeitlagerung oder des Stillstands** zu versetzen. Normalerweise werden bei Ersatzteilbestellungen Geareducer nicht mit Öl geliefert. Vor der Inbetriebnahme der mechanischen Vorrichtung sicherstellen, dass sich der Ölstand im Geareducer an der Markierung „Voll“ befindet und die Markierung „Voll“ der externen Anzeigetafel dem Ölstand „Voll“ im Geareducer entspricht. Die Ölleitungen prüfen, um Undichtigkeiten auszuschließen.

# betriebs- und wartungsanleitungen

Die Entlüftung oder die Entlüftungsleitung des Geareducers muss auf Verstopfung geprüft werden, um eine Fehlfunktion der Ritzelwellen-Öldichtung zu vermeiden – reinigen, falls erforderlich.



**Abbildung 3** Vorfüllen der Zwischenstufenwelle

Alle mit einer Dichtung versehenen Verbindungen auf Öllecks prüfen. Kopschrauben und Flanschverschraubungen ggf. festziehen.

Der Geareducer muss auf ebener Fläche installiert und ordnungsgemäß an der Antriebswelle und Motorwelle ausgerichtet werden. Weitere Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch zur Antriebswelle.

Es wird empfohlen, den Geareducer bei bestimmten Vorgängen für eine Dauer von mindestens 30 Minuten zu betreiben. Diese Angabe kann beim „kurzen Anschalten“ des Motors zur Überprüfung der korrekten Drehrichtung vernachlässigt werden.

## **Saisonale Abschaltung** bis zu 4 Monaten

Zu Beginn der Abschaltung einen Durchlaufzyklus ausführen und das Öl wechseln. Informationen dazu finden Sie im Abschnitt **Ölwechsel beim Geareducer**.

Alle 2 Wochen den Ölstand prüfen und einen Durchlaufzyklus ausführen.

Einmal im Monat angesammeltes Kondenswasser am tiefsten Punkt des Geareducers und des zugehörigen Ölsystems ablassen. Den Ölstand kontrollieren und ggf. Führen Sie einen **Arbeitszyklus**.

Das Gerät wieder in Betrieb nehmen, angesammeltes Kondenswasser am tiefsten Punkt des Geareducers und des zugehörigen Ölsystems ablassen und den Ölstand prüfen. Ggf. Öl nachfüllen.

## **Langzeitlagerung und Stillstand mit unbegrenzter Dauer**

Falls sich das Gerät im Betriebszustand befindet, **Arbeitszyklus** ausführen und das Öl ablassen, einschließlich der in der Ölleitung verbleibenden Menge, sofern vorhanden. Falls sich das Gerät im Lagerzustand befindet, müssen diese Schritte nicht ausgeführt werden.

Ein Überlaufbehältersystem vorbereiten und dieses anbringen. Das Gerät vollständig mit Öl befüllen.

**Wartungszyklus** Falls das Gerät im Außenbereich gelagert wird, das Kondenswasser jeden Monat ablassen und bei Bedarf Öl nachfüllen. Falls das Gerät im Innenbereich gelagert wird, der jedoch nicht klimatisiert ist, kann der Wartungszyklus auf 3 Monate verlängert werden. Falls das Gerät in einem klimatisierten Raum gelagert wird, kann der Zyklus auf einmal pro Jahr verlängert werden.

Weitere Informationen hierzu im *Benutzerhandbuch Z0238848 „Anweisungen für Kühlturm-Stillstandszeiten“* und in der *Zeichnung Z0544916 „Geareducer-Behältersystem“* von Marley.

## **Überprüfung der Innenteile**

Entfernen Sie bei jedem Ölwechsel die Inspektions-Abdeckplatte an der Seite des Geareducer-Gehäuses. Überprüfen Sie im Inneren des Geareducer, dass das Gehäuse und die Innenteile sauber sind. Ist Schlamm vorhanden, spülen Sie das Innere des Geareducers und die Ölverbindungsleitungen aus.

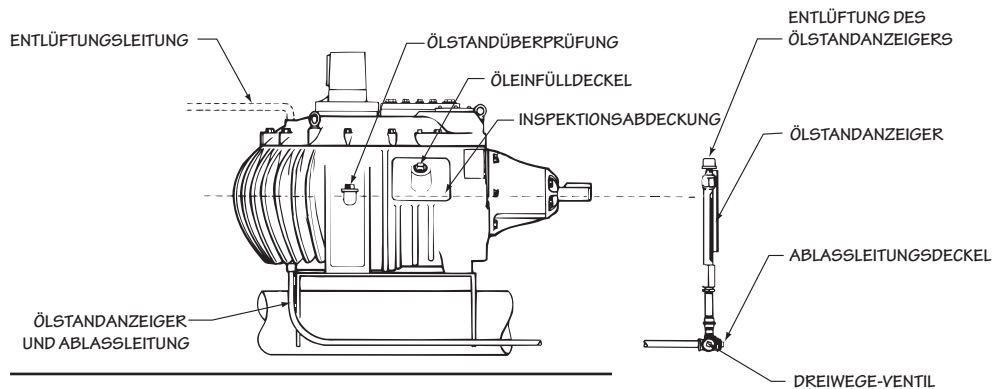
## **Ölwechsel beim Geareducer**

Lassen Sie das Öl aus dem Geareducer ab, indem Sie die Ablassschraube entfernen. Siehe Abbildung 4 bezüglich der Stelle. Falls das System mit einem externen Ölmesstab/Ölstandsanzeiger ausgestattet ist, entfernen Sie die Ablassschraube an dieser Stelle und entleeren Sie das gesamte System.

Wenn Sie synthetisches Öl mit verlängerten Wartungsintervallen nutzen, entnehmen Sie eine Probe für eine Laboranalyse und suchen Sie nach Anzeichen von Fremdkörpern, wie Wasser, Metallspänen oder Schlamm. Falls Sie unzulässige Kondensation oder Schlamm finden, spülen Sie den Geareducer vor dem Nachfüllen mit Mineralöl aus.

Nachdem die Überprüfung abgeschlossen wurde, füllen Sie den Geareducer mit 70 Liter (18,5 Gallonen) Öl. Siehe Abbildung 4 bezüglich der Stelle. Wenn der Geareducer mit einem externen Ölmesstab/Ölstandsanzeiger ausgestattet ist, werden zusätzlich 3 bis 4 Liter (3 bis 4 Quarts) Öl benötigt. Stellen Sie sicher, dass die Entlüftungsöffnung am Geareducer (und am externen Ölmesstab/Ölstandsmesser, falls vorhanden) nicht verstopft ist. Überprüfen Sie, ob die Manometer-/Ablassleitung gefüllt ist und ob es keine Lecks an den Anschlüssen gibt.

## betriebs- und wartungsanleitungen



**Abbildung 4** Wartungsfittings

Füllen Sie den Geareducer und das Ölleitungssystem nach einem der folgenden Verfahren mit Öl:

Empfohlenes Verfahren:

1. Füllen Sie Öl an der Öffnung der Inspektions-Abdeckung ein, bis die Voll-Markierung am Geareducer-Gehäuse und am Ölstandsanzeiger erreicht ist. Siehe **Abbildung 1** und **2**. Montieren Sie den Deckel.
2. Starten Sie den Ventilatorantrieb und lassen Sie ihn eine Minute laufen.
3. Stoppen Sie den Ventilatorantrieb. Warten Sie bis sich der Ölpegel stabilisiert hat und überprüfen Sie nochmals den Ölstand am Geareducer.
4. Wiederholen Sie wenn nötig Schritt 2 und 3 bis der Ölpegel sich auf den abgemessenen Ölstand stabilisiert hat.
5. Überprüfen Sie die Ölstandsanzeige-Plakette. Die Voll-Markierung der Ölstand-Plakette muss sich auf gleicher Höhe befinden, wie die Voll-Markierung am Geareducer. Alternatives Verfahren:

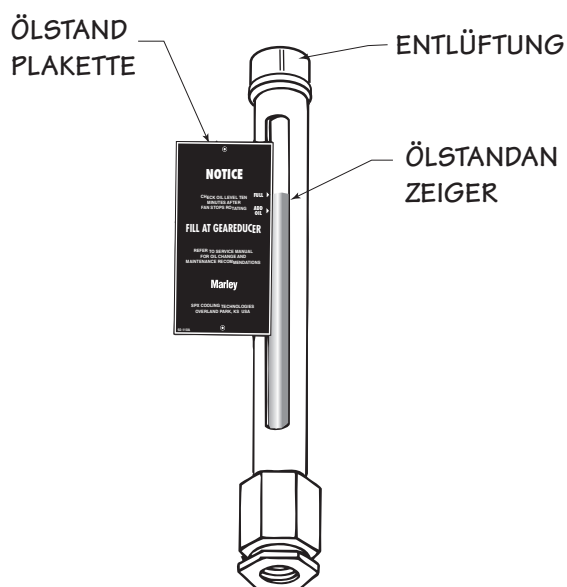
Der Kühlturm hat einen externen Ölstandsanzeiger und eine Ablassleitung mit einem Dreiwege-Ventil unter dem Ölstandsanzeiger. Siehe **Abbildung 3**.

1. Entfernen Sie den Leitungsdeckel. Drehen Sie die Ventilsteuerungswelle zum Öffnen der Ablassleitung in Uhrzeiger-Richtung.
2. Schliessen Sie die Einfüllquelle (gewöhnlich ein Schlauch von einer Pumpe zum Dreiwegeventil) mit entleertem Geareducer, dem im Uhrzeigersinn gedrehten Dreiwege-Ventil und dem geöffneten Leitungsdeckel an.

Pumpen Sie das Öl durch den Schlauch. Überprüfen Sie gelegentlich den Ölstand durch Drehen der Ventilsteuerwelle im Gegenuhrzeigersinn. Warten Sie bis der Ölpegel sich im Sichtglas stabilisiert.

Füllen Sie so lange bis die Voll-Markierung erreicht ist.

3. Wenn die Ölstandmarke auf "Voll" ist, drehen Sie die Ventilsteuerwelle zum Schliessen der Ablassleitung im Gegenuhrzeigersinn und öffnen Sie das Ventil zum Sichtglas. Entfernen Sie den Einfüllschlauch und montieren Sie den Verschlussdeckel im Dreiwege-Ventil:



**Abbildung 5** Montage des Ölstandanzeigers

# planmäßige wartung

**Warnung:** Stellen Sie sicher, dass mechanische Ausrüstung während der Wartungsarbeiten (oder während jeder Situation, die eine Gefahr für das Personal darstellen könnte) außer Betrieb genommen wird. Falls Ihre elektrische Anlage über einen Trennschalter verfügt, sperren Sie diesen, bis die Zeitspanne, in der die Verletzungsgefahr besteht, vorüber ist.

**Monatlich** – Prüfen Sie den Ölstand des Geareducers. Schalten Sie die Einheit aus und warten Sie 5 Minuten, bis sich der Ölstand stabilisiert hat. Füllen Sie bei Bedarf Öl nach und vermerken Sie die Nachfüllung in Ihrem Wartungsprotokoll. Falls das System mit einem externen Ölmesstab/Ölstandsanzeiger ausgestattet ist, können Sie an dieser Stelle kleine Mengen Öl nachfüllen.

**Halbjährlich** – Falls Sie ein Mineralöl für Turbinen nutzen, führen Sie einen Ölwechsel durch – siehe Anweisungen zum Ölwechsel beim Geareducer. Prüfen Sie, ob alle Schrauben und Kappen fest angezogen sind, ob die Ölstopfen und Rohrverbindungen an ihrem Platz sind und keine Lecks aufweisen und ob die Entlüftungsöffnung am Geareducer (und am externen Ölmesstab/Ölstandsanzeiger, falls vorhanden) frei ist – eine verstopfte Entlüftungsöffnung kann zu Ölleckagen führen. Bei unterbrochenem Betrieb und längeren Stillstandszeiten kann es zur Kondensation von Wasser im Öl kommen. Falls Sie synthetisches Marley Gearlube nutzen, muss der Zustand des Öls alle sechs Monate überprüft werden – siehe „Ölwechsel beim Geareducer“, um die Lebensdauer zu maximieren.

**Jährlich** – Prüfen Sie die Ankerschrauben der mechanischen Ausrüstung, die Kupplungsschrauben der Antriebswelle und die Stellschrauben der Kupplung. Festziehen nach Bedarf. Prüfen Sie den Geareducer jährlich von außen und bessern Sie ihn bei Bedarf mit Epoxidfarbe aus. Beschichten Sie alle außen liegenden Gewinde an Rohrverbindungen, um Korrosion zu verhindern.

**Alle 5 Jahre** – Falls Sie synthetisches Marley Gearlube nutzen, wechseln Sie das Öl. Um die fünfjährigen Wechselintervalle einzuhalten, nutzen Sie ausschließlich synthetisches Marley Gearlube. Es wird empfohlen, den Zustand des Öls während des gesamten fünfjährigen Zeitraums alle sechs Monate gemäß den Anweisungen im Abschnitt „Ölwechsel beim Geareducer“ zu überprüfen.

Wartungsarbeiten	Monatlich	Halbjährlich	Saisonale oder jährliche Inbetriebnahme
<b>Geareducer-Antrieb:</b>			
Kontrollieren und ziehen Sie alle Befestigungen inklusive den Öldeckel an.		x	x
Überprüfen Sie alles auf Öllecks und reparieren Sie sie	x	x	x
Ölstand prüfen	x	R	x
Öl wechseln		R	R
Stellen Sie sicher, dass die Entlüftung geöffnet ist		x	x
Überprüfen Sie Ausrichtung der Antriebswelle oder Kupplung			x
Überprüfen Sie die Befestigungen der Antriebswelle oder Kupplung und ziehen Sie sie an			x
Kontrollieren Sie die Laufbuchsen der Antriebswelle oder Kupplung oder Flex-Elemente auf ungewöhnlichen Verschleiß			x
<b>Schmiermittelleitungen (sofern vorhanden):</b>			
Prüfen Sie Schläuche und Fittings auf Öllecks	x	R	x

**R** – Siehe die Anleitungen in diesem Handbuch

**Hinweis:** Es wird empfohlen, den allgemeinen Betrieb und den Zustand zumindest wöchentlich zu kontrollieren. Achten Sie besonders auf veränderte Geräusche oder Schwingungen, die ein Hinweis darauf sein könnten, dass eine gründlichere Wartung nötig ist.



# reparatur und schmierstoffe

## Reparatur und Instandsetzung

Wenn Ihr Geareducer einen Austausch oder eine Reparatur benötigt, empfiehlt SPX Cooling Technologies die Rücksendung an das Kundendienstzentrum der Marley-Fabrik. Das weitere Vorgehen besprechen Sie bitte mit einem Marley-Handelsvertreter. Wenn der Geareducer zur Reparatur an die Fabrik zurückversendet wird, wird die Marley-Artikelnummer an Ihrem Kühlturm benötigt. Fordern Sie ein **“Kundenmaterialrücksendung”** -Etikett von dem Marley-Handelsvertreter in Ihrer Zone an. Um Ihren Marley-Handelsvertreter zu finden rufen Sie unter **44 1905 750 270** an oder suchen Sie im Internet bei **spxcooling.com**.

Grössere Reparaturen erfordern eine voll ausgestattete Maschinenwerkstatt. Wenn Sie Ihren Geareducer reparieren oder überholen lassen wollen, sehen Sie im Abschnitt **Vor-Ort-Reparatur** und in der Geareducer- **Teileliste** nach.

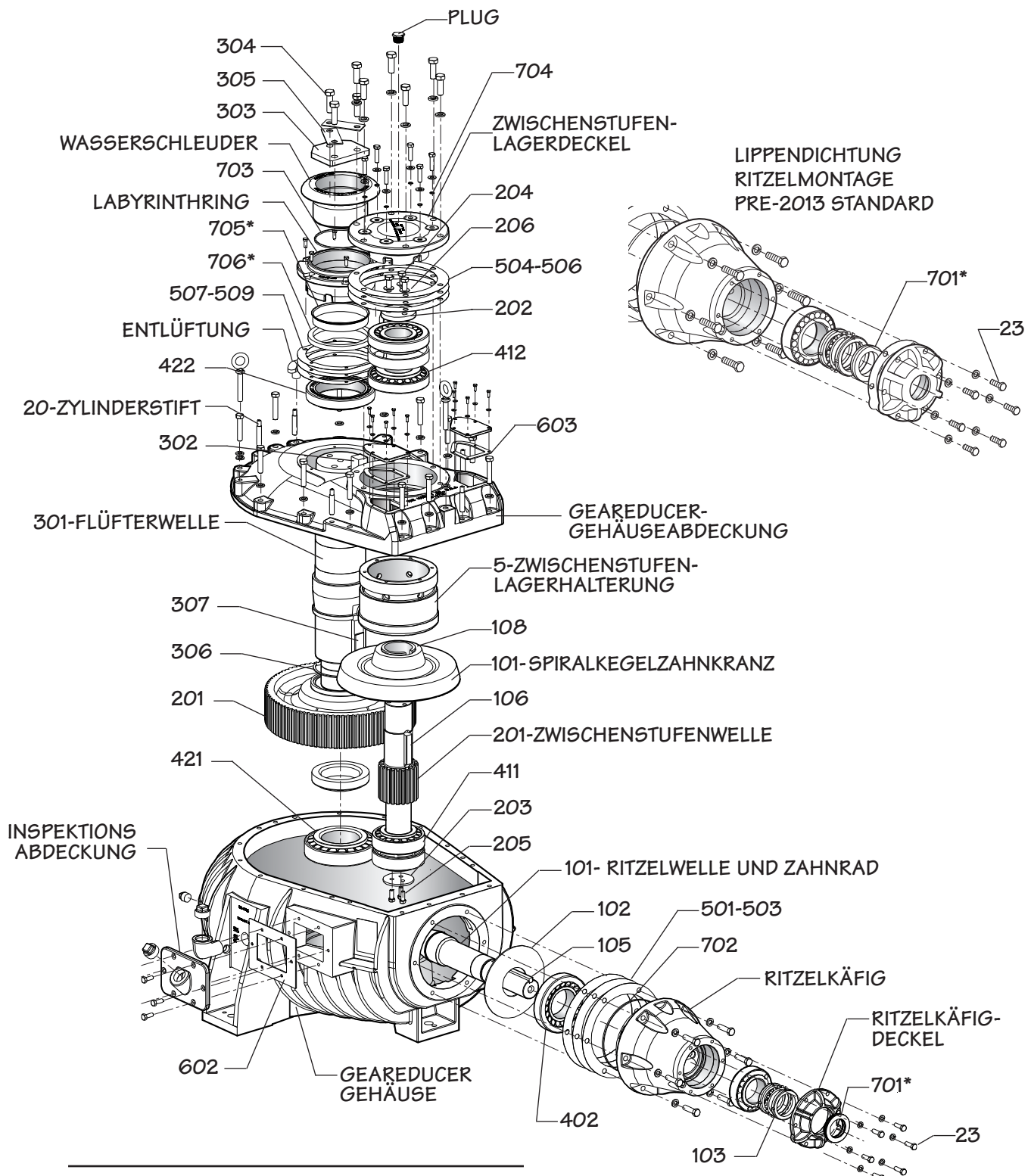
## Empfohlene Schmiermittel

Die folgende Liste von Schmiermitteln – **Tabelle 1** – sind nur Referenzangaben. Diese Produkte wurden von den entsprechenden Herstellern als akzeptabel für die Verwendung in einem spiral- und/oder schraubenförmigen Geareducer für Kühlturm-Anwendungen empfohlen. Diese Liste beinhaltet nicht alle möglichen zufriedenstellende Schmiermittel. Wenn andere hier nicht aufgelistete Schmiermittel verwendet werden, dürfen sie keine Zusätze – wie Spülmittel oder EP-Wirkstoffe – enthalten, die durch Feuchtigkeit beeinträchtigt werden und die Betriebsdauer des Geareducer reduzieren können. Die Tauglichkeit von Schmiermitteln, die hier nicht aufgelistet sind, liegt in der Verantwortung der Kunden/Eigentümer und Schmiermittel-Lieferanten.

Hersteller	Produkt
SPX Cooling Tech	Mineral Turbine ISO 220
Chevron	Regal R & O 220
Citgo Petroleum Corp.	Pacemaker 220
ConocoPhillips	Multipurpose R & O 220
ExxonMobil Corp.	DTE Oil BB
ExxonMobil Corp.	Teresstic 220
Lubrication Engineers Inc.	Monolec 6405
Shell	Morlina S3 GA 220
Synthetic Oil*	
SPX Cooling Tech	Gearlube ISO 220
Chevron	Clarity 220 Synthetic
Citgo Petroleum Corp.	Citgear Synthetic HT 220
ConocoPhillips	Syncon R & O 220
ExxonMobil Corp.	SHC 630
Shell	Morlina S4 B220
*Dieses synthetische Produkt kann für hohe Betriebstemperaturen oder eine längere Betriebsdauer des Öls verwendet werden	

**Tabelle 1**

## teilelistet



**Abbildung 6** Explosionszeichnung Baugruppe

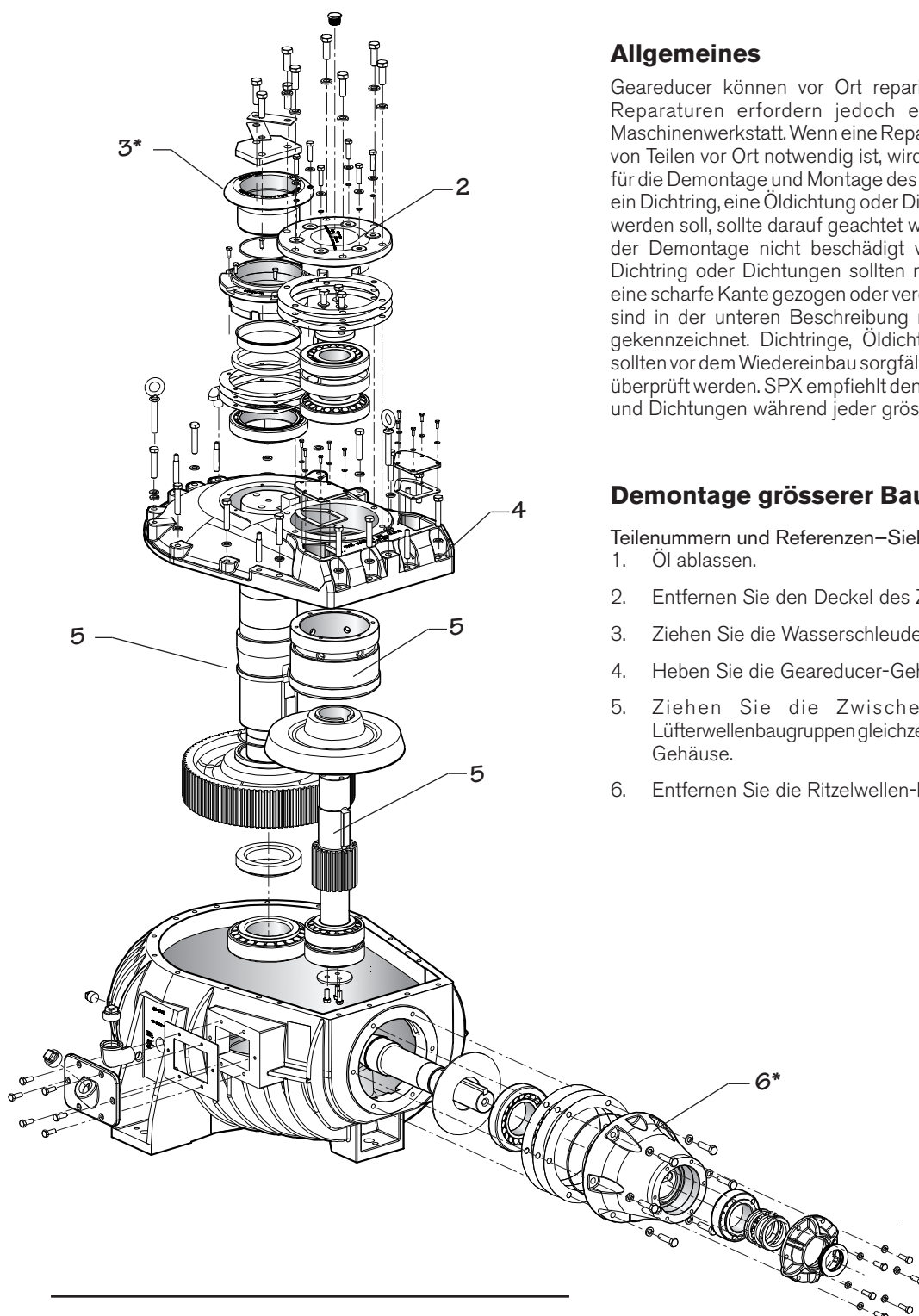


# teilelistet

- 1** Komplette Geareducer-Baugruppe
- 100** Spiralkegelzahnrad-Satz
  - 101** Satz Spiralkegelzahnräder mit Montagepositions-Kennzeichnung inklusive integrale Ritzelwelle mit Schlüssel  
Zahnrad-Übersetzung wie folgt:  
2.304 zu 1      2.435 zu 1      2.762 zu 1  
3.158 zu 1      3.167 zu 1      3.944 zu 1
  - 102** Ölschleuder
  - 103** Feststellmutter
  - 104** Federring
  - 105** Ritzelwellen-Schlüssel
  - 106** Zwischenstufenwellen-Schlüssel
  - 108** Zahnkranz-Abstandhalter (nur Radsätze 2.304 und 2.435)
- 200** Schraubenförmiger Zahnrad-Satz
  - 201** Satz schraubenförmiger Zahnräder mit Montagepositions-Kennzeichnung inklusive Zwischenstufenwelle mit Spezialschlüssel  
Zahnrad-Übersetzung wie folgt:  
4.18 zu 1      4.70 zu 1      5.00 zu 1
  - 202** Obere Zwischenstufenlager-Befestigungsscheibe
  - 203** Untere Zwischenstufenlager-Befestigungsscheibe
  - 204** Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben
  - 205** Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben
  - 206** Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben
- 300** Lüfterwellen-Baugruppe
  - 301** Lüfterwelle
  - 302** Schlüssel
  - 303** Lüfternaben-Halterung
  - 304** Kopfschraube
  - 305** Sicherungsbleche
  - 306** Sicherungsring
  - 307** Schlüssel
- 400** Ritzelwellenlager-Satz
  - 401** Ende, Kegelrollenlager
  - 402** Oberes Teil, Kegelrollenlager
- 410** Zwischenstufe Ritzelwellenlager-Satz
  - 411** Unteres, zweireihiges Kegelrollenlager Baugruppe mit Montagepositions-Kennzeichnungen und Konus-Abstandhalter
  - 412** Oberes, zweireihiges Kegelrollenlager Baugruppe mit Montagepositions-Kennzeichnung und kelchförmigen Abstandhalter
- 420** Lüfterwellenlager-Satz
  - 421** Unteres Kegelrollenlager
  - 422** Oberes Kegelrollenlager
- 500** Ausgleichsscheibensatz
  - 501-502-503** Ausgleichsscheiben Ritzelwelle
  - 504-505-506** Ausgleichsscheiben Zwischenstufenwelle
  - 507-508-509** Ausgleichsscheiben Lüfterwelle
- 600** Dichtungssatz
  - 601** Ritzelkäfig-Dichtung
  - 602** Dichtung Inspektionsabdeckung
  - 603** Öldichtung
- 700** Dichtungsringe-Satz
  - 702** Ritzelkäfig-Dichtungsring, 9¼" ID x 10" OD x ⅛SDSq
  - 703** Wasserschleuder-Dichtungsring, 6½" ID x 6¾" OD x ⅛SDSq
  - 704** Zwischenstufen-Verschlußschrauben-Dichtungsring, ½" ID x ⅝" OD x ⅛SDSq
- 701\*** Ritzelwelle-Öldichtung
- 705\*** Verschleißbuchse der Schleuderringdichtung
- 706\*** Dichtung der Ventilatorwelle

**\*Für Geareducer bis 2012 sehen Sie Öl-Lippendichtungen vor.  
Aktuelle Geareducer-Modelle verwenden ein Dichtungs-Lager-Trennelement von Inpro/Seal®.**

**\*Bei Gereducern bis 2012 werden keine Schleuderringverschleißbuchsen (705) und keine Dichtungselemente (706) an der Ventilatorwelle verwendet.**



**Abbildung 7** Demontage grösserer Baugruppen

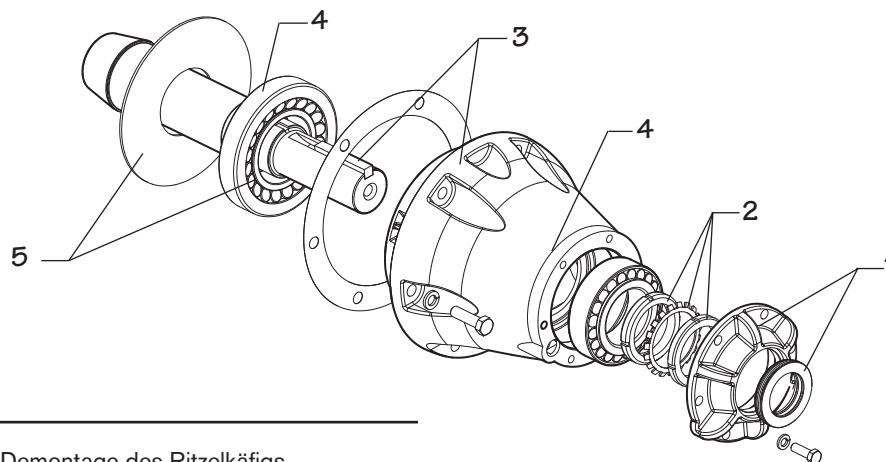
### Allgemeines

Geareducer können vor Ort repariert werden – grössere Reparaturen erfordern jedoch eine voll ausgestattete Maschinenwerkstatt. Wenn eine Reparatur oder ein Austausch von Teilen vor Ort notwendig ist, wird das folgende Verfahren für die Demontage und Montage des Geräts empfohlen. Wenn ein Dichtring, eine Öldichtung oder Dichtung wiederverwendet werden soll, sollte darauf geachtet werden, dass sie während der Demontage nicht beschädigt werden. Teile mit einem Dichtring oder Dichtungen sollten nicht über ein Blatt oder eine scharfe Kante gezogen oder verdreht werden. Diese Teile sind in der unteren Beschreibung mit einem Sternchen (\*) gekennzeichnet. Dichtringe, Öldichtungen und Dichtungen sollten vor dem Wiedereinbau sorgfältig auf mögliche Schäden überprüft werden. SPX empfiehlt den Einbau neuer Dichtringe und Dichtungen während jeder grösseren Überholung.

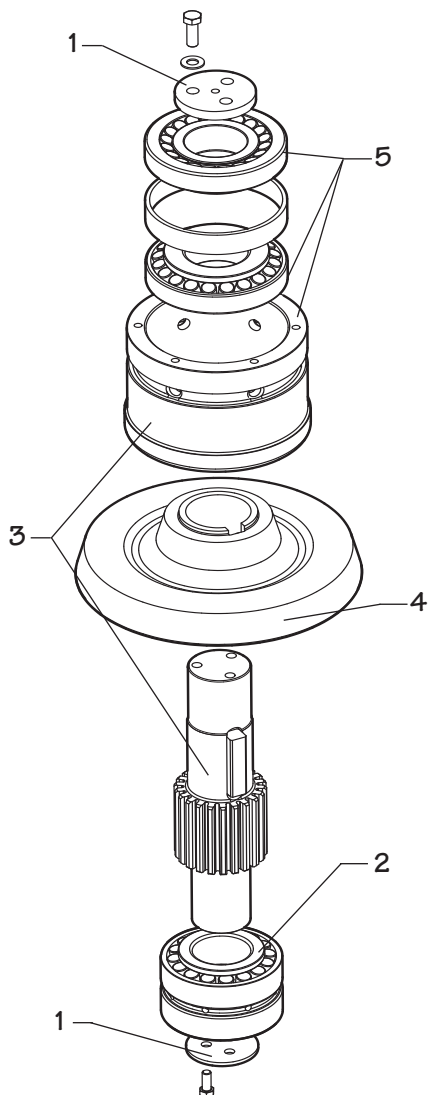
### Demontage grösserer Baugruppen

Teilenummern und Referenzen–Siehe **Abbildung 6 und 7**.

1. Öl ablassen.
2. Entfernen Sie den Deckel des Zwischenstufenlagers.
3. Ziehen Sie die Wasserschleuder von der Lüfterwelle.\*
4. Heben Sie die Geareducer-Gehäuseabdeckung ab.
5. Ziehen Sie die Zwischenstufenwellen- und Lüfterwellenbaugruppen gleichzeitig aus dem Geareducer-Gehäuse.
6. Entfernen Sie die Ritzelwellen-Baugruppe.\*



**Abbildung 8** Demontage des Ritzelkäfigs



### Demontage des Ritzelwellenkäfigs

Teilenummern und Referenzen—Siehe **Abbildung 6 und 8**.

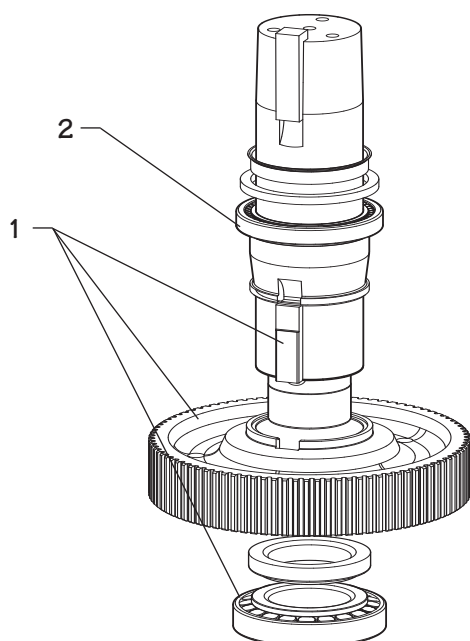
1. Entfernen Sie den Deckel des Ritzelwellenkäfigs und Öldichtung (**701**).
2. Entfernen Sie die Sicherungsmuttern (**103**) und die Unterlegscheiben (**104**) von der Ritzelwelle.
3. Schieben Sie die Ritzelwelle mit dem oberen Lagerkonus (**402**) aus dem Ritzelkäfig. Dies gibt den Konus des Endlagers (**401**) frei.
4. Entfernen Sie die Lagerbuchsen vom Ritzelkäfig.
5. Wenn der Lagerkonus am Kopf der Ritzelwelle ausgetauscht werden muss, muss die Ölschleuder (**102**) und der Lagerkonus gleichzeitig herausgedrückt werden.

### Demontage der Zwischenstufe

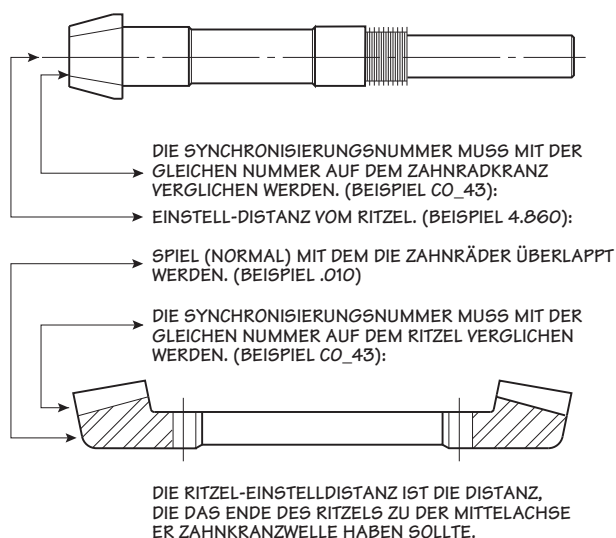
Teilenummern und Referenzen—Siehe **Abbildung 6 und 9**.

1. Entfernen Sie die obere und untere Zwischenstufenlager-Scheiben (**202** und **203**).
2. Ziehen Sie das untere Lager (**411**), die zwei Konusse mit Abstandhalter und eine Buchse von der Welle.
3. Schieben Sie die Welle aus dem oberen Lager (**412**) und der Halterung.
4. Entfernen Sie den schraubenförmigen Kegelzahnkranz von der Welle.
5. Schieben Sie die oberen Lager von der oberen Zwischenstufenhalterung (**5**).

**Abbildung 9** Demontage der Zwischenstufe



**Abbildung 7** Demontage der Lüfterwelle



**Abbildung 11** Zahnrad-Synchronisierungsnummer und Einstell-Daten

## Demontage der Lüfterwelle

Teilenummern und Referenzen–Siehe **Abbildung 6 und 10**.

1. Schieben Sie das schraubenförmige Zahnrad (201), den unteren Lüfterwellen-Abstandshalter (40) und den unteren Konus (421) von der Welle. Entfernen Sie den Schlüsselabstandshaltering.
2. Entfernen Sie den oberen Lagerkonus (422).
3. Entfernen Sie die obere Lagerbuchse (422) der Lüfterwelle von der Gehäuseabdeckung (nicht illustriert).
4. Entfernen Sie die untere Lagerbuchse (421) der Lüfterwelle vom Gehäuse (nicht illustriert).

## Geareducer-Montage

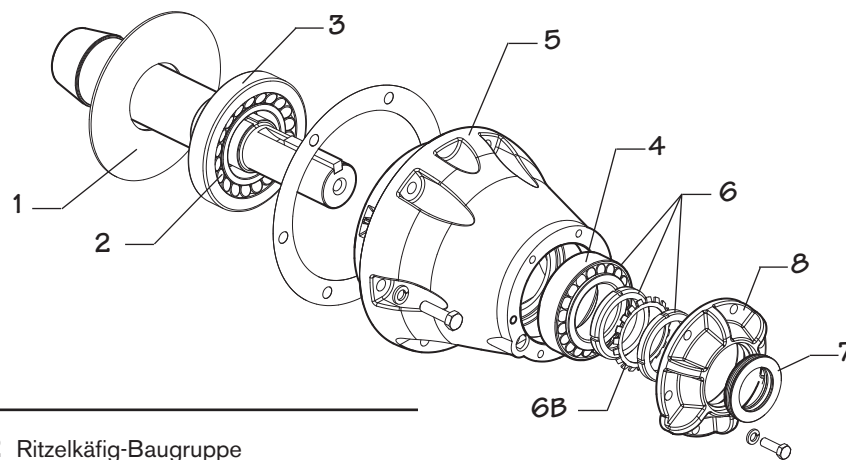
### Zahnrad-Synchronisierungsnummern und Einstell-Daten

Vor der Montage eines neuen Ritzelzahnrad in den Ritzelkäfig prüfen Sie die Synchronisierungsnummern am Ritzelzahnrad und dem schraubenförmigen Kegelzahnrad, um sicher zu sein, dass Sie korrekt ausgerichtet sind. Die Zahnräder werden in der Fabrik überlappt eingestellt und sollten nicht getrennt werden. Die Nummern sind im Ritzelzahnrad und im Zahnkranz – wie in **Abbildung 11** illustriert – eingestzt.

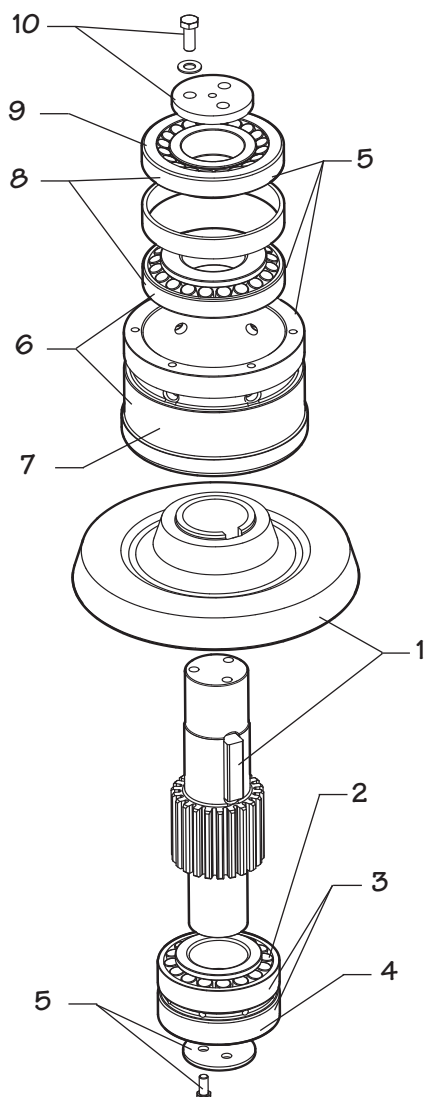
## Ritzelkäfig-Baugruppe

Teilenummern und Referenzen–Siehe **Abbildung 6 und 12**.

1. Schieben Sie die Ölschleuder (102) auf die Ritzelwelle.
2. Schieben Sie den oberen Ritzel-Lagerkonus (402) auf die Ritzelwelle.
3. Schieben Sie die obere Ritzel-Lagerbuchse (402) in den Ritzelkäfig.
4. Schieben Sie die Ritzel-Endlagerbuchse (401) in den Ritzelkäfig.
5. Senken Sie den Ritzelkäfig über die Ritzelwelle herunter bis der obere Lagerkonus (402) sich in die Buchse einfügt.
6. Schieben Sie den Endlagerkonus (401) auf die Ritzelwelle.
  - a – Verriegeln Sie ihn mit den Sicherungsmuttern (103) und der Unterlegscheibe (104) um dem Lager einer Vorspannkraft von 1130 bis 2034 mN-m Widerstand zur Rotation der Ritzelwelle zu geben.
  - b – Crimpen Sie die Krallen der Federinge (104) an die Sicherungsmuttern nachdem die angemessene Vorspannkraft erreicht ist.
7. Bei Inpro-Seal (701) drücken Sie den Stator in die Ritzelkäfigkappe. Bei herkömmlichen Lippendichtungen (701) bauen Sie die Lippendichtung in die Ritzelkäfigkappe ein.
8. Befestigen Sie einen Wulst der RTV-Dichtung auf der Stirnseite der Ritzelkäfigschnittstelle mit der Ritzelkäfigkappe und umschließen Sie alle Löcher. Befestigen Sie die Ritzelkäfigkappe am Ritzelkäfig. Ziehen Sie die Schrauben (23) mit 75 N-m fest. Schließen Sie den Rotor-Einbau durch den Einbau der Inpro/Seal ab und befolgen Sie dabei die Anweisungen, die der Dichtung beiliegen.



**Abbildung 12** Ritzelkäfig-Baugruppe



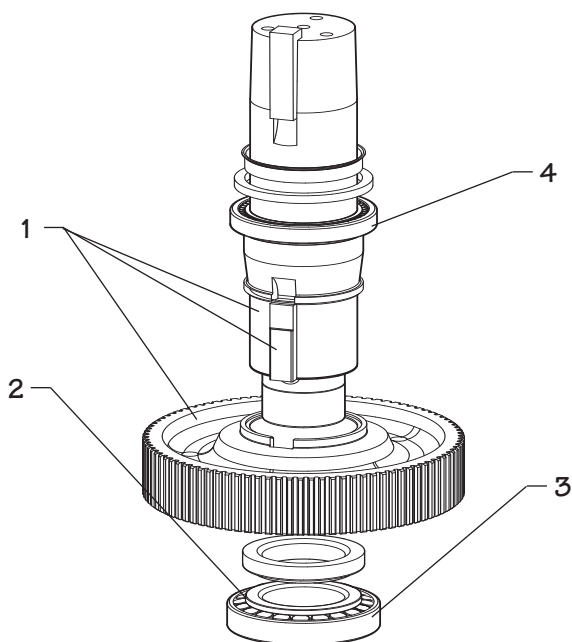
**Abbildung 13** Zwischenstufe-Baugruppe

## Zwischenstufen-Baugruppe

Teilenummern und Referenzen—Siehe **Abbildung 6 und 13**.

1. Installieren Sie den Schlüssel (**106**) und den Spirakegelzahnkranz auf die Zwischenstufenwelle.
2. Schieben Sie den oberen Konus des unteren Zwischenstufenlagers (**411**) auf die Zwischenstufenwelle.
3. Installieren Sie die Doppelbuchse und den Abstandshalter vom unteren Zwischenstufenlager (**411**).
4. Schieben Sie den unteren Konus in seine Position.
5. Installieren Sie die Halterung (**203**) mit den Schrauben. Ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 75 Nm an.
6. Schieben Sie die untere Buchse des oberen Zwischenstufenlagers in die Halterung (**5**).
7. Setzen Sie die Halterung (**5**) auf die Zwischenstufenwelle.
8. Schieben Sie die oberen Lagerkonusse (**412**) auf die Welle.
9. Schieben Sie die obere Buchse (**412**) und Abstandshalter in die Halterung (**5**).
10. Installieren Sie die Scheibe (**202**) mit den Befestigungsschrauben. Ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 204 Nm an.

## reparaturen vor ort



**Abbildung 14** Lüfterwellen-Baugruppe

### Lüfterwellen-Baugruppe

Teilenummern und Referenzen–Siehe **Abbildung 6 und 14**.

1. Installieren Sie den Schlüsselabstandshaltering. Installieren Sie den Schlüssel und schieben Sie das schraubenförmige Zahnrad (**201**) auf die Lüfterwelle.
2. Schieben Sie den oberen Lagerabstandshalter (**40**) auf die Lüfterwelle.
3. Schieben Sie den unteren Lagerkonus (**421**) auf die Lüfterwelle.
4. Schieben Sie den oberen Lagerkonus (**422**) auf die Lüfterwelle.
5. Installieren Sie die untere Lagerbuchse (**421**) der Lüfterwelle im Geareducer-Gehäuse (nicht illustriert).

### Endmontage

Teilenummern und Referenzen–Siehe **Abbildung 15**.

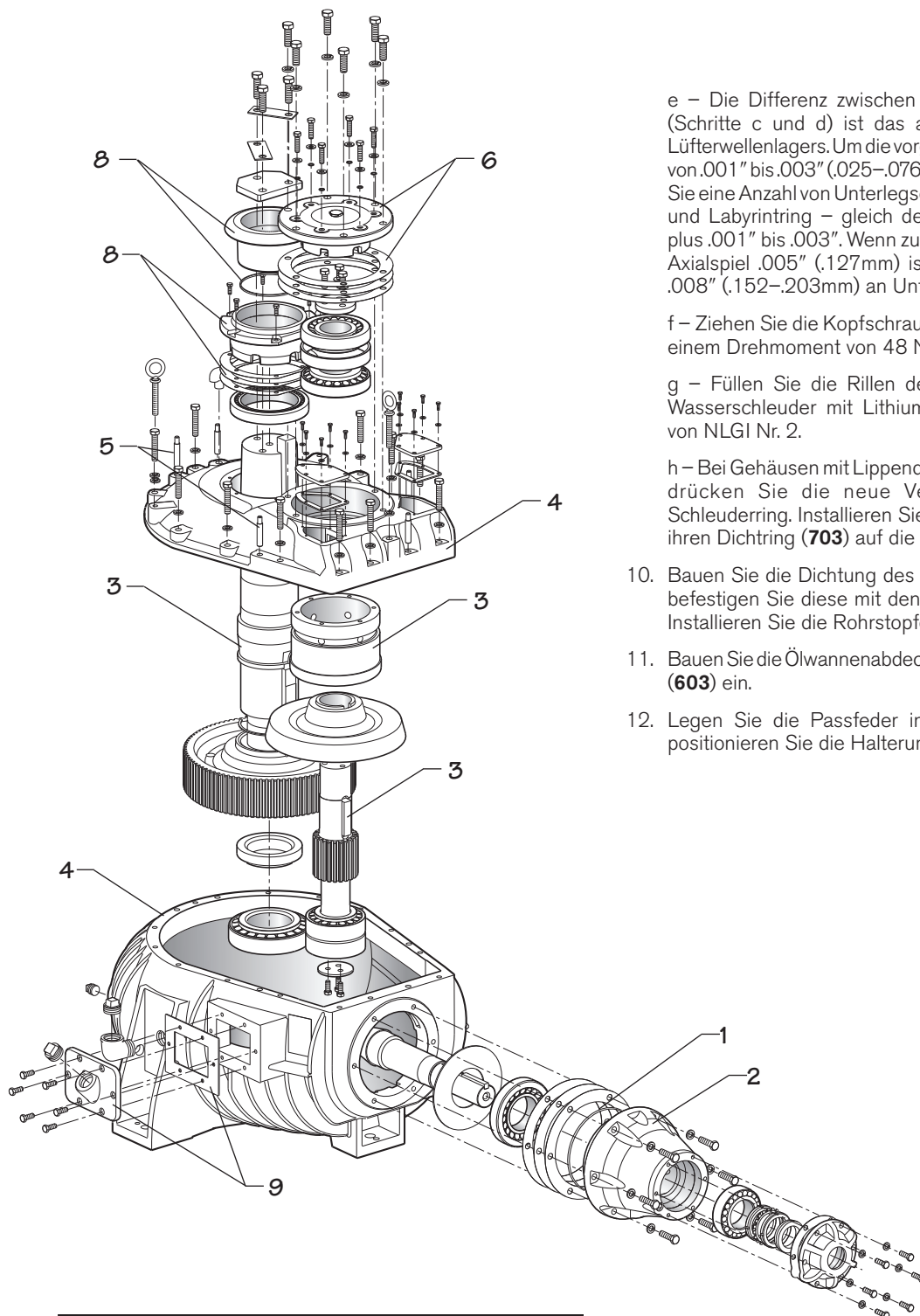
1. Installieren Sie den Dichtungsring (**702**) auf die Ritzelkäfig-Baugruppe.
2. Schrauben Sie die Ritzelkäfig-Baugruppe an das Gehäuse mit der angemessenen Anzahl der Befestigungsscheiben, um die in der Vorderseite des Ritzel-Zahnrad eingezetzte Ritzel-Einstelldistanz zu gewährleisten. Siehe **Abbildung 11**. Ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 102 Nm an.
3. Setzen Sie die Zwischenstufenwellen- und Lüfterwellenbaugruppen gleichzeitig in das Geareducer-Gehäuse. Verzahnen Sie die markierten Zähne des

Spiralkegel-Zahnradkranzes mit dem markierten Zahn des Spiralkegel-Ritzels. Das Zahnrad und das Ritzel werden mit der Montageposition gekennzeichnet, wenn sie überlappt werden, und müssen in der gleichen Weise montiert werden. Der Zahnkranz hat zwei mit "X" markierte Zähne und das Ritzel hat einen ebenso markierten Zahn – die Zahnäder sollten so eingestellt werden, dass sich der markierte Ritzel-Zahn zwischen den beiden markierten Zähnen des Radkranzes befindet. Die Position der Synchronisierungsmarken kann an der Inspektionsöffnung überprüft werden.

4. Verwenden Sie eine Beschichtung mit Permatex® "Form-a-Gasket No. 2" zwischen der Oberfläche des Geareducer-Gehäuses und der Gehäuse-Abdeckung. Setzen Sie die Gehäuseabdeckung auf das Gehäuse und führen Sie die beiden Wellen-Baugruppen in ihre entsprechenden Öffnungen.
5. Installieren Sie Zylinderstifte (**20**) zur Ausrichtung der Lagerbohrungen. Befestigen Sie die Gehäuseabdeckung mit Kopfschrauben und Augenschrauben am Gehäuse und ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 102 Nm an.
6. Positionieren Sie die oberen Zwischenstufendeckel-Unterlegscheiben und verschrauben Sie den Zwischenstufen-Lagerdeckel mit Befestigungsschrauben und einem Drehmoment von 116 bis 122 Nm.
7. Installieren Sie die obere Lagerbuchse (**422**) der Lüfterwelle im Geareducer-Gehäuse (nicht illustriert).
8. Stellen Sie die Unterlegscheiben so ein, dass sie ein angemessenes Spiel—.007–.009" normal (178–228mm)—zwischen den Spiralkegelzahnradern gewährleisten. Siehe **Verfahren zur Zahnradeinstellung**, Seite 14).
9. Das Lüfterwellenlager muss mit .001–.003" (.025–.076mm) in der folgenden Form vorgespannt werden:
  - a – Bei Gehäusen mit Lippendichtung auf der Lüfterwelle drücken Sie die neue Lippendichtung in den Labyrinthring. Installieren Sie zunächst den Labyrinthring in die Gehäuseabdeckung mit einer Anzahl von Unterlegscheiben zwischen Abdeckung und Labyrinthring, die das Spiel des Axiallagers gewährleisten. Ziehen Sie die Kopfschrauben des Labyrinthings mit einem Drehmoment von 48 Nm an.
  - b – Installieren Sie eine Messuhr zur Messung der Axialbewegung der Lüfterwelle. Die Halterung der Messuhr ist an der Abdeckung oder dem Zwischenstufen-Deckel in der Nähe der Lüfterwelle befestigt und kontrolliert die Werte an der Oberfläche der Lüfterwelle.
  - c – Drehen Sie die Lüfterwelle langsam in eine Richtung bis alle Abwärtsbewegungen stoppen. Das Drehen ist zur Ausrichtung der Lagerrollen und Rollensitz-Enden an der Konuslippe notwendig. Protokollieren Sie die an der Messuhr ablesenen Werte oder setzen Sie ihn auf Null.
  - d – Bewegen Sie die Welle mit einem Drehgelenk, Hebezeug und Hebemittel in die Gegenaxialrichtung. Eine Hubkraft von 363 Kg sollte für das Gewicht der Lüfterwellen-Baugruppe ausreichend sein. Drehen Sie die Welle langsam in eine Richtung bis alle Axialbewegungen stoppen. Protokollieren Sie die an der Messuhr abgelesenen Werte.



## reparaturen vor ort



e – Die Differenz zwischen den abgelesenen Werten (Schritte c und d) ist das anfängliche Axialspiel des Lüfterwellenlagers. Um die vorgeschriebene Vorspannung von .001" bis .003" (.025–.076mm) zu erreichen, entfernen Sie eine Anzahl von Unterlegscheiben zwischen Gehäuse und Labyrinthtring – gleich dem gemessenen Axialspiel plus .001" bis .003". Wenn zum Beispiel das gemessene Axialspiel .005" (.127mm) ist, entfernen Sie .006" bis .008" (.152–.203mm) an Unterlegscheiben-Dicke.

f – Ziehen Sie die Kopfschrauben des Labyrinthrings mit einem Drehmoment von 48 Nm an.

g – Füllen Sie die Rillen des Labyrinthrings und der Wasserschleuder mit Lithiumfett mit einer Konsistenz von NLGI Nr. 2.

h – Bei Gehäusen mit Lippendichtung auf der Lüfterwelle drücken Sie die neue Verschleißbuchse in den Schleuderring. Installieren Sie die Wasserschleuder und ihren Dichtring (**703**) auf die Lüfterwelle.

10. Bauen Sie die Dichtung des Prüfdeckels (**602**) ein und befestigen Sie diese mit den mitgelieferten Schrauben. Installieren Sie die Rohrstopfen.

11. Bauen Sie die Ölwannenabdeckungen und die Dichtungen (**603**) ein.

12. Legen Sie die Passfeder in die Lüfterwelle ein und positionieren Sie die Halterung.

**Abbildung 15** Endmontage

# reparaturen vor ort

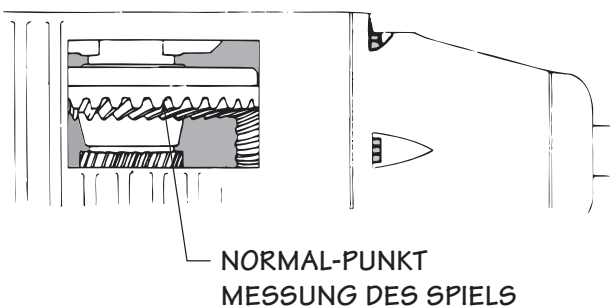
## Verfahren zur ZahnradEinstellung

Teilenummern und Referenzen—Siehe **Abbildung 6 und 16**. Die korrekte Montage des Zahnradsatzes ist essentiell für die Lebensdauer und den reibungslosen Betrieb der Zahnräder. Die Einstellung der Ritzelkäfig-Position wird durch Ausgleichsscheiben unter der Flansch des Ritzelkäfigs erreicht. Ausgleichsscheiben werden unter den oberen Lagerdeckel zur Einstellung der Position des Zahnradkranzes eingesetzt. Für die Einstellung der Zahnräder sind nicht selten mehrere Versuche notwendig um das korrekte Spiel und Zahnkontakt zu erhalten.

Das Zahnrad und das Ritzel sind passend markiert, wenn sie überlappt werden, und müssen in der gleichen Weise montiert werden. Der Zahnkranz hat zwei mit "X" markierte Zähne und das Ritzel hat einen ebenso markierten Zahn – die Zahnräder sollten so eingestellt werden, dass sich der markierte Ritzel-Zahn zwischen den beiden markierten Zähnen des Radkranzes befindet. Die Position der Synchronisierungsmarken kann an der Inspektionsöffnung überprüft werden.

Prüfen Sie das Spiel bei eingerasteten markierten Zähnen des Zahnrads mit einer Messuhr—siehe **Abbildung 16**. Die Messuhr kann über die Inspektionsabdeckungsöffnung installiert werden. Wechseln Sie die Ausgleichsscheiben unter dem oberen Zwischenstufenlagerdeckel bis das normale Spiel zwischen .007–.009" (.178–.228mm) zum Zahn des Zahnkranzes erreicht ist.

Wenn die Zahnräder eingestellt sind, färben Sie die Zahnradzähne blau (Preussisch-Blau in Öl). Bewegen Sie das Ritzel durch Drehen des Zahnradkranzes mehrere Umdrehungen in beide Richtungen. Begutachten Sie das KontaktAbbildung der beiden Zahnräder auf beiden Seiten



**Abbildung 16** Messung des Zahnrad-Spiels

der Zähne. Das KontaktAbbildung sollte so wie in **Abbildung 17** gezeigt aussehen.

Wenn das korrekte VerzahnungsAbbildung nicht beim ersten Versuch erreicht wird, siehe **Abbildung 17**—diese AbAbbildungen zeigen zwei extreme Fälle von "Fehlkontaktstellung". Eine der aufgezeigten Lösungen korrigiert die Fehlkontaktstellung – Vergleichen Sie das VerzahnungsAbbildung mit den AbAbbildungen in **Abbildung 17** und wählen Sie die erforderliche Lösung.

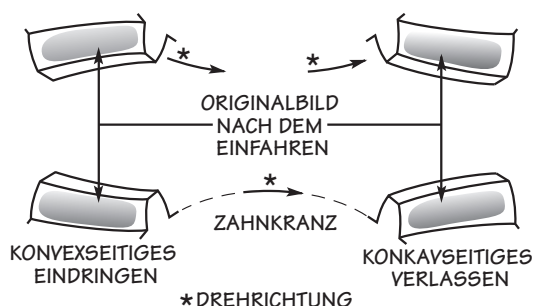
Wenn der korrekte Zahnkontakt erreicht ist, überprüfen Sie das Spiel der markierten Zähne. Wenn es sich im gewünschten Bereich befindet—.007–.009" (.178–.228mm), prüfen Sie das Spiel mit einer Messuhr an zwei zusätzlichen Punkten 120° entfernt (mit der entfernten Inspektionsabdeckung) und wie in **Abbildung 16** gezeigt. Alle abgelesenen Spiel-Werte müssen im spezifizierten Bereich liegen. Wenn das Spiel nicht im Grenzwertbereich liegt, stellen Sie die Höhe des Zahnradkranzes mit Unterlegscheiben ein, bis das Spiel im spezifizierten Bereich liegt, und prüfen Sie es nochmals so wie zuvor beschrieben.

Das VerzahnungsAbbildung sollte nochmals dahin geprüft werden, ob durch das Einstellen des Spiels eine Verschiebung entstanden ist. Wenn es sich verschoben hat, bewegen Sie das Ritzel in die entgegengesetzte Richtung, in die das Zahnrad bezüglich des Konuszentrums bewegt wurde. Wenn die Zahnrad-Einbaudistanz reduziert ist, erhöhen Sie die Einstellungsdistanz des Ritzels und umgekehrt, (siehe **Abbildung 12**), proportional zur Anzahl der Zähne in den entsprechenden Teilen. Zum Beispiel: bei einem Zahnradsatz 10 zu 1 – wenn der Zahnradkranz um .010" (.25mm) bewegt wurde, sollte das Ritzel 0.001" (.025mm) bewegt werden. Dies ist allerdings nur notwendig, wenn sich das KontaktAbbildung durch die Bewegung des Zahnkranzes bei der Einstellung des Spiels sichtlich verschoben hat.

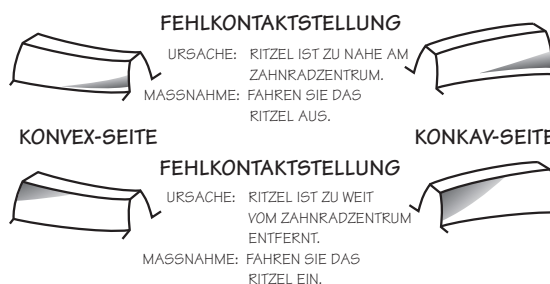
Wenn Sie einen benutzten Zahnradsatz einstellen wollen, folgen Sie der oben beschriebenen Methode. Abhängig von der Grösse des Verschleisses müssen die Zahnräder möglicherweise mit einem grösseren Spiel eingestellt werden, um einen korrekten Kontakt zu erhalten. **Ein angemessenes VerzahnungsAbbildung ist der wichtigste Faktor für die korrekte Installation.**

Sollte kein korrekter Kontakt – wie in diesem Handbuch beschrieben – erreicht werden, sollte der Geareducer im Austausch für ein in der Fabrik überholtes Gerät an Marley zurückgeschickt werden.

### KORREKTES VERZAHNUNGSBILD VON RITZEL UND ZAHNRAD



### INKORREKTES VERZAHNUNGSBILD VOM ZAHNRADZAHN



**Abbildung 17** VerzahnungsAbbildung des Spiralkegelzahnrad







# Geareducer 3600 und 4000

BENUTZERHANDBUCH

---

## SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD

3 KNIGHTSBRIDGE PARK, WAINWRIGHT ROAD

WORCESTER WR4 9FA UK

44 1905 750 270 | [ct.fap.emea@spx.com](mailto:ct.fap.emea@spx.com)

[spxcooling.com](http://spxcooling.com)

de\_Z0493915\_C | VERSION 11/2022

©2010-2022 SPX COOLING TECH, LLC | ALL RIGHTS RESERVED

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung sind bei allen Produkten

Änderungen im Design oder Material ohne vorherige Ankündigung möglich.

