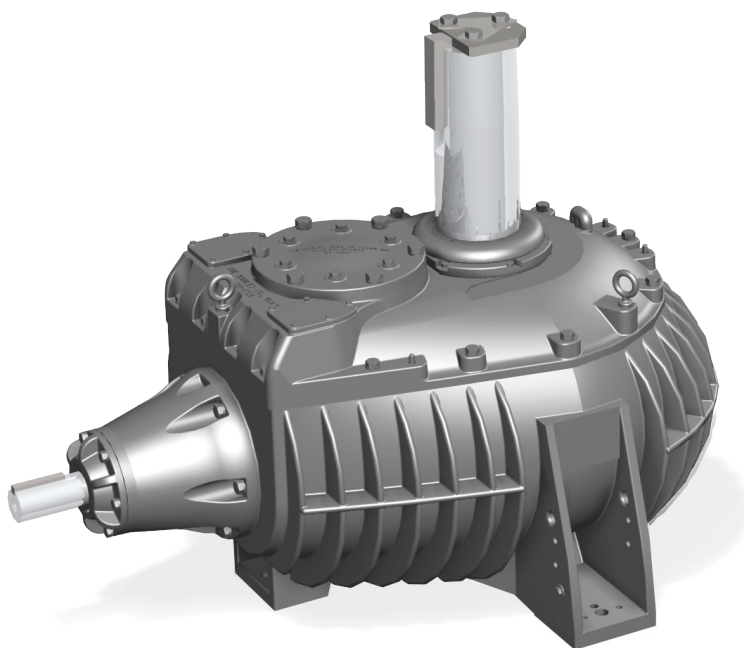


# 34.4 - 3400 Serie Geareducer®

INSTALLATION - BETRIEB - WARTUNG

de\_Z0504563\_A AUSGABE 06/2017

LESEN UND VERSTEHEN SIE DIESES HANDBUCH VOR DEM BETRIEB ODER DER WARTUNG DIESES PRODUKTES.



# betriebs- und wartungsanleitungen

## Korrosionsschutz

Der gelieferte Marley Geareducer ist intern mit Maschinen-Emaille an den Rohteilen und mit Rostschutzmitteln und Fett an bearbeiteten Oberflächen gegen Rost geschützt. Diese Beschichtungen schützen den Geareducer normalerweise für Lagerzeiten bis zu sechs Monaten gegen atmosphärische Korrosion. Wenn dem Geareducer allerdings Öl zugegeben wird, löst es das Rostschutzfett und -öl auf, und der Geareducer muss einmal pro Woche in Betrieb genommen werden, um die schützende Ölschicht auf allen bearbeiteten Oberflächen aufrechtzuerhalten. Siehe den Abschnitt **“Saisonales Abschalten”** für mehr Information zur Wartung in Stillstandsperioden.

Überprüfen Sie das Äußere des Geareducer jährlich. Bessern Sie – wenn nötig – mit Farbe aus. Ungeschützte Rohrgewinde sind mit einem Korrosionsschutz überzogen. Bessern Sie sie – wenn nötig – aus.

## Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme muss der Geareducer bis zur oberen Ölstandsmarkierung mit Öl befüllt werden. Siehe den Abschnitt **Wartung und Schmierung** für die Anleitungen zum Öleinfüllen.

Geareducers, die mit neuen Türmen geliefert werden, beinhalten das Öl für die Anfangsfüllung. Das Öl wird nicht mit den Geareducers mitgeliefert, sondern ist nur über Ersatz- oder Austauschteile-Bestellung erhältlich. Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschinenteile den korrekten Ölstand am Geareducer, und dass die Ölstandsanzeige der externen Maschinenteile dem Vollstand des Geareducers entspricht. Ölleitungen auf Undichtheiten kontrollieren.

Die Geareducer-Entlüftung oder Entlüftungsleitung muss geöffnet sein, um Defekte an der Öldichtung der Ritzelwelle zu verhindern – reinigen Sie sie, wenn notwendig. Prüfen Sie alle Dichtverbindungen auf Öl-Lecks. Ziehen Sie gegebenenfalls die Kopschrauben und Flanschverschraubung nach.

Der Geareducer muss eben installiert und angemessen mit der Antriebswelle und der Motorwelle ausgerichtet werden. Hinweise siehe das **Antriebswellenhandbuch**.

## Saisonales Abschalten

eine Woche bis drei Monate

**Bei Beginn** der Abschaltperiode lassen Sie den Geareducer solange laufen, bis das Öl warm ist - 120°F (50°C) – und wechseln Sie dann das Öl. Siehe Abschnitt Wartung und Schmierung.

**Lassen Sie einmal monatlich** das Kondenswasser an der niedrigsten Stelle des Geareducers und des Ölsystems ab. Überprüfen Sie den Ölstand und füllen Sie bei Bedarf Öl nach. Lassen Sie den Geareducer lange genug laufen, um alle Innenflächen mit Öl zu benetzen.

**Lassen Sie vor dem Einschalten** das Kondenswasser ab und kontrollieren Sie den Ölstand. Gegebenenfalls Öl zugeben.

Für längere Stillstandsperioden siehe Marley-Handbuch 92-1308 **“Anleitungsgandbuch zu Stillstandszeiten”**

## 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.

## Wartung und Schmierung

Der horizontale Teil der Ölleitung muss eben oder am Ölstandsanzeiger ein wenig niedriger sein als am Geareducer. Die Ölkapazität des Geareducer ist 70 Liter. Die Leitung des Ölstandsanzeigers erfordert ungefähr eine Gallone Öl zusätzlich. In der **Tabelle 1** auf Seite 5 finden Sie eine Liste geeigneter Schmiermittel.

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 **Bild 1 und 2**. Montieren Sie den Deckel.
2. Starten Sie den Lüfterantrieb und lassen Sie ihn eine Minute laufen.
3. Stoppen Sie den Lüfterantrieb. 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 angemessenen 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.

# betriebs- und wartungsanleitungen

Alternatives Verfahren:

Der Kühlturm hat einen externen Ölstandsanzeiger und eine Ablassleitung mit einem Dreiwege-Ventil unter dem Ölstandsanzeiger. Siehe **Bild 1**.

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 Ölstandsmarke 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.

Die Wartung des Geareducer sollte folgendermassen programmiert werden:

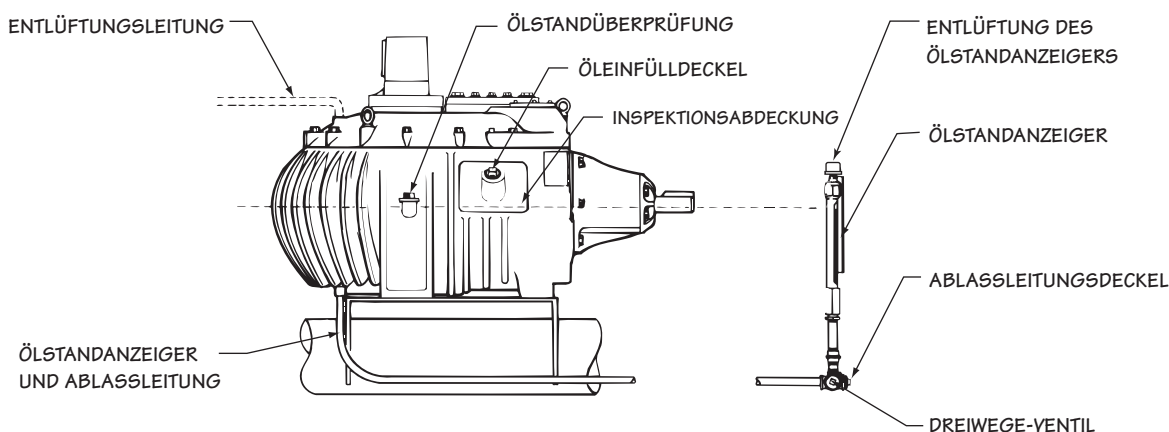
**Monatlich:** Überprüfen Sie den Ölstand mindestens einmal im Monat nach dem folgenden Verfahren:

Stoppen Sie den Lüfterantrieb. Warten Sie 10 Minuten bis sich der Ölpegel stabilisiert hat und überprüfen Sie nochmals den Ölstand am Anzeiger. Füllen Sie gegebenenfalls im Geareducer Öl nach. Wenn Öl nachgefüllt wird, wiederholen Sie wenn nötig Schritt 2 und 3 bis der Ölpegel sich auf den angemessenen Ölstand stabilisiert hat.

**Halbjährlich:** Wechseln Sie das Öl mindestens alle 6 Monate oder nach 3000 Betriebsstunden. Hinweise finden Sie im empfohlenen Ölwechselverfahren.

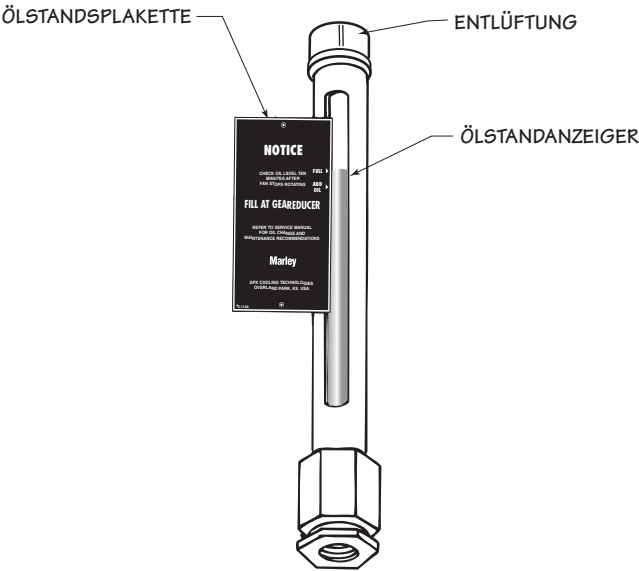
Überprüfen Sie die Position der Ölstandplakette jedesmal wenn Öl gewechselt wird. Die Voll-Markierung der Ölstand-Plakette muss sich auf gleicher Höhe wie die Voll-Markierung am Geareducer befinden. Siehe **Bild 1 und 2**.

Die Entlüftung des Ölstandanzeiger muss offen sein. Überprüfen und reinigen Sie sie bei jedem Ölwechsel. Inspizieren Sie die Innenteile und das Innere des Geareducer-Gehäuses bei jedem Ölwechsel – siehe Abschnitt zur Inspektion der Innenteile.



**Bild 1** Wartungsittings

# betriebs- und wartungsanleitungen



**Bild 2** Montage des Ölstandanzeigers

## 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. Auf jeden überholten Geareduce geben wir 1 Jahr Garantie. Wenn der Geareducer zur Reparatur an die Frabrik zurückversendet wird, wird die Marley-Artikeldnummer an Ihrem Kühlturm benötigt. Fordern Sie ein **“Kundenmaterialrücksendungs”** -Etikett von dem Marley-Handelsvertreter in Ihrer Zone an. Um Ihren Marley-Handelsvertreter zu finden rufen Sie unter 913.664.7400 an oder suchen Sie im Internet bei [spxcooling.com](http://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 – beinhalten, 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.

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

**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.

---

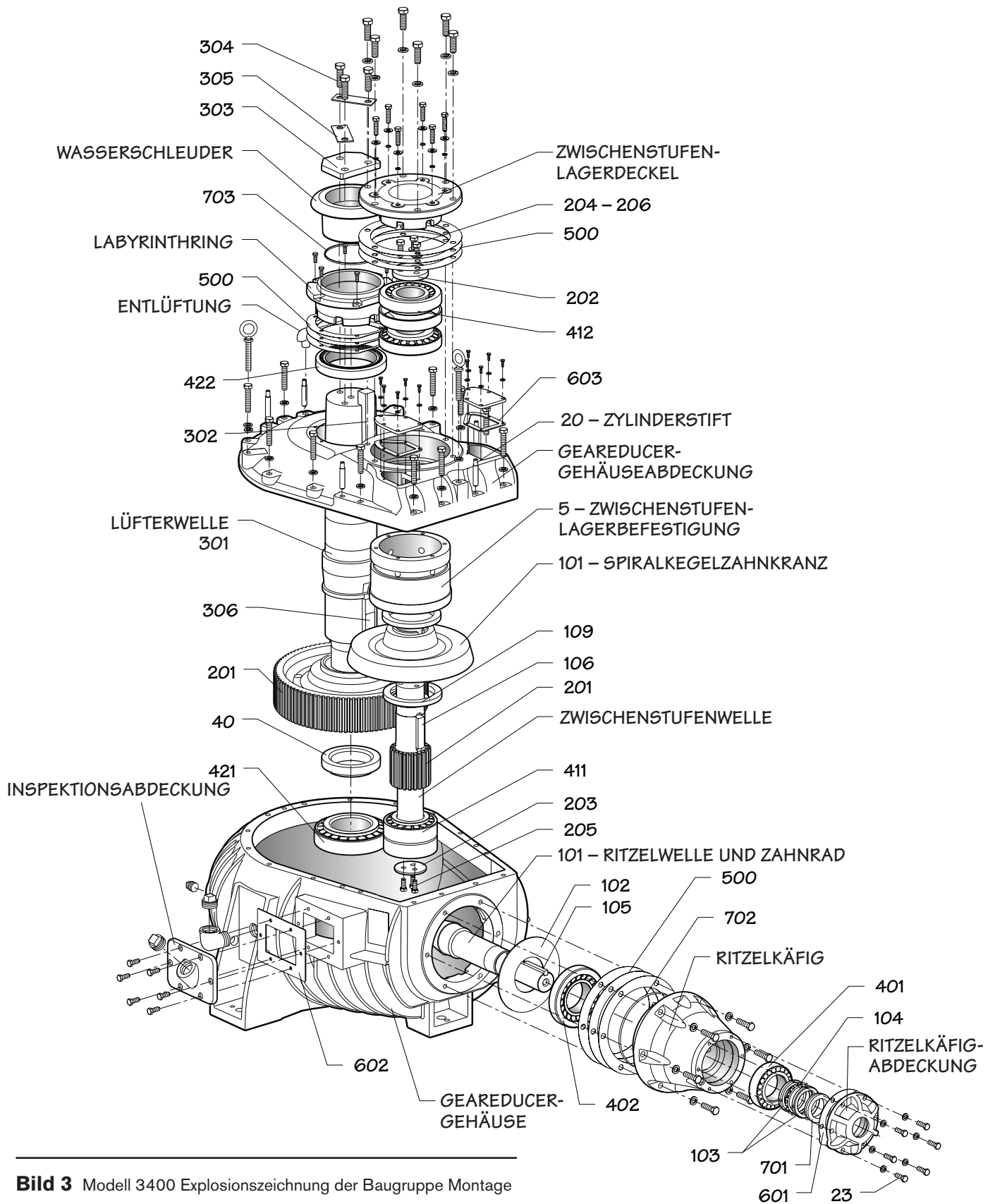
## betriebs- und wartungsanleitungen

Hersteller	Produkt
Amoco	Amerikanisches Industrie-Öl 220
Marathon Ashland	Endurance R & O Öl 220
BP	Turbinol T-220
Century	Renolin RO 220
Citgo	Pacemaker 220
Exxon	Teresstic 220
Lubrication Engineers	Monolec 6406
Mobil	Mobil DTE Öl 220
Mobil	Mobil SHC630*
Penzoil	Pennzabell PB220 oder RO220
Phillips 66	Magnus 220
Shell	Turbo T-220
Sun	Sunvis 9220
Texaco	Regal Öl R&O 220
Unocal (Osten)	Unax RX220
Unocal (Westen)	Turbine Öl 220
Valvoline	Valvaline R & O 220
*Dieses synthetische Produkt kann für hohe Betriebstemperaturen oder eine längere Betriebsdauer des Öls verwendet werden	

---

**Tabelle 1**

## teile liste-3400



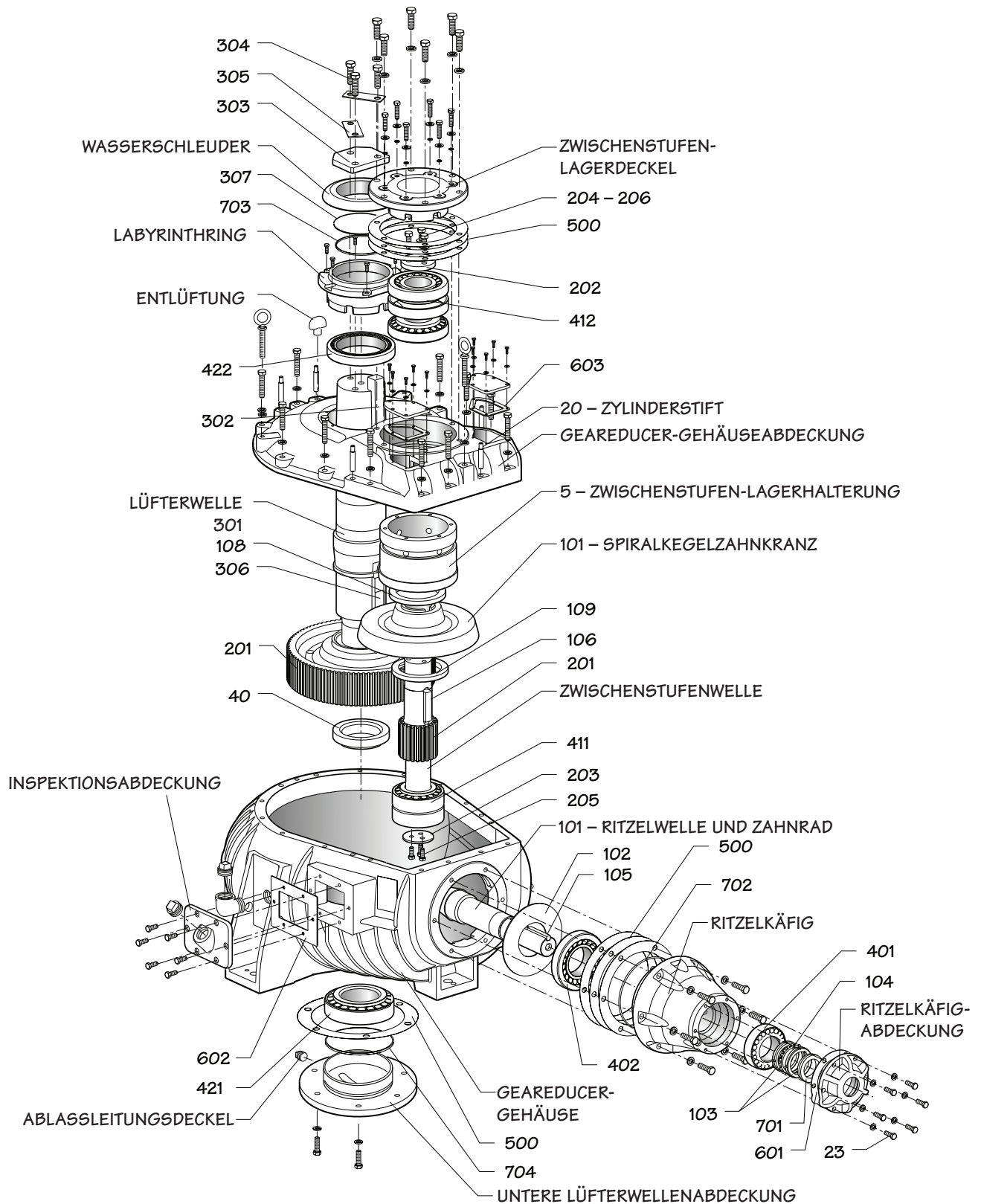
**Bild 3** Modell 3400 Explosionszeichnung der Baugruppe Montage

## teile liste-3400

- 1** Komplette Geareducer-Baugruppe
- 100** Spiralkegelzahnrad-Satz
  - 101** Satz Spiralkegelzahnräder mit gekennzeichneteter Montageposition inklusive integrale Ritzelwelle mit Schlüssel  
Zahnrad-Übersetzung wie folgt:  
2.76 zu 1      2.375 zu 1      2.476 zu 1
  - 102** Ölschleuder
  - 103** Feststellmuttern
  - 104** Federring
  - 105** *Ritzelwellen-Schlüssel*
  - 106** Zwischenstufenwellen-Schlüssel
  - 108** Dicker Abstandshalter Zahnkranz.
  - 109** Dünner Abstandshalter Zahnkranz.
- 200** Schraubenförmiger Zahnrad-Satz
  - 201** Satz schraubenförmiger Zahnräder mit gekennzeichneteter Montageposition inklusive Zwischenstufenwelle mit Speziälschlüssel  
Zahnrad-Übersetzung wie folgt:  
4.182 zu 1      4.70 zu 1
  - 202** Obere Zwischenstufenlager-Befestigungsscheibe
  - 203** Untere Zwischenstufenlager-Befestigungsscheibe
  - 204** Befestigungsschrauben.
  - 205** Befestigungsschrauben.
  - 206** Unterlegscheiben.
- 300** Lüfterwellen-Baugruppe
  - 301** Lüfterwelle.
  - 302** Schlüssel
  - 303** Lüfternaben-Halterung
  - 304** Kopfschraube
  - 305** Sicherungsbleche
  - 306** Schlüssel.
- 400** Ritzelwellenlager-Satz
  - 401** Ende, Kegelrollenlager
  - 402** Oberes Teil, Kegelrollenlager
- 410** Zwischenstufe Lagersatz
  - 411** Unteres, zweireihiges Kegelrollenlager  
Gekennzeichnete Montageposition mit Konus-Abstandhalter
  - 412** Oberes, zweireihiges Kegelrollenlager  
Gekennzeichnete Montageposition mit kelchförmigen Abstandhalter
- 420** Lüfterwellenlager-Satz
  - 421** Unteres Kegelrollenlager
  - 422** Oberes Kegelrollenlager
- 500** Ausgleichsscheibensatz
  - 501-502-503** Ausgleichsscheibensatz 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,  
9¾" ID × 10" OD × ⅛SDSq
  - 703** Wasserschleuder-Dichtungsring,  
6½" ID × 6¾" OD × ⅛SDSq
- 701** Ritzelwellen-Öldichtung



## teile liste 34.4

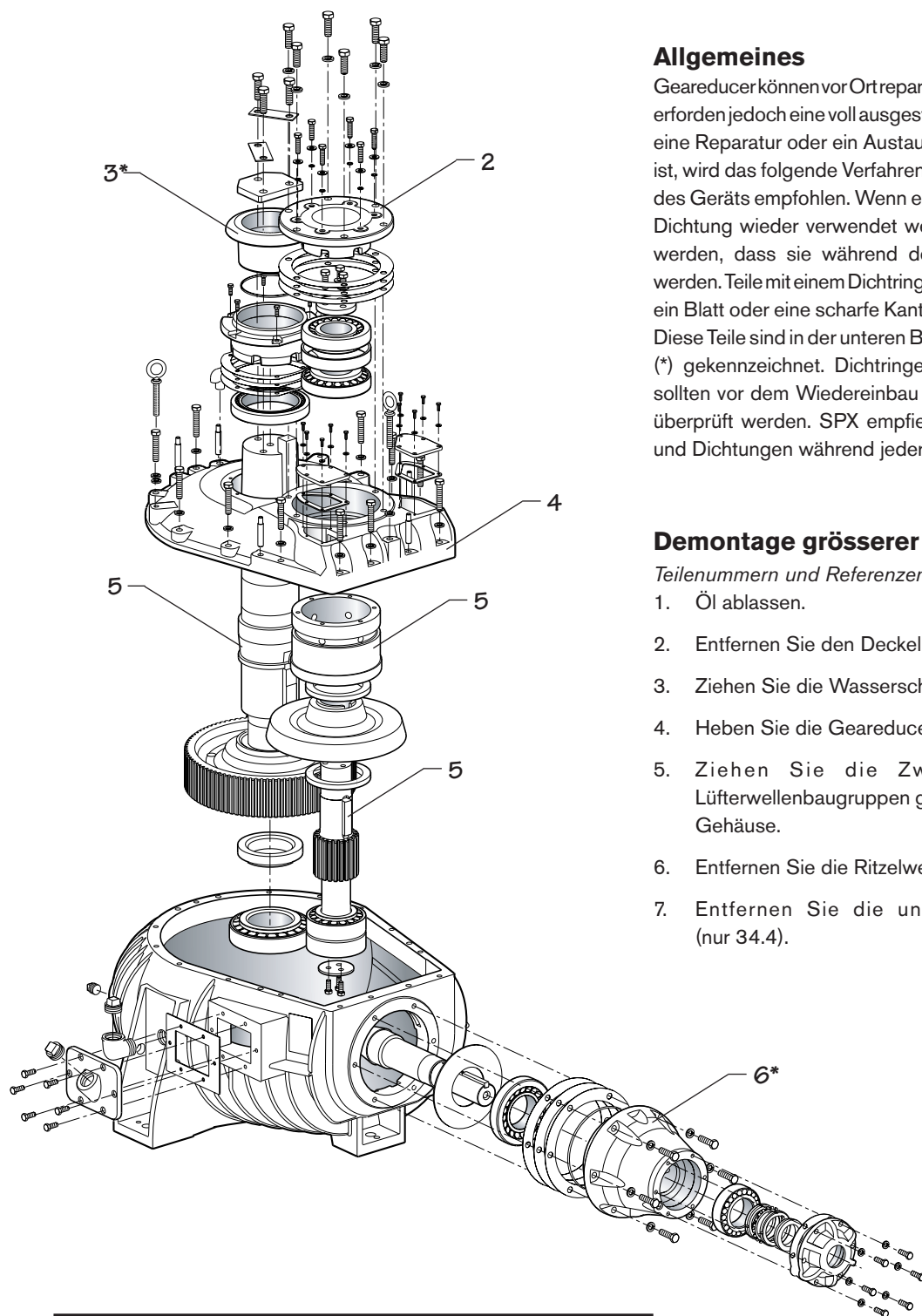


**Bild 4** Modell 34.4 Explosionszeichnung der Baugruppe



## teile liste 34.4

- 1** Komplette Geareducer-Baugruppe.
- 100** Spiralkegelzahnrad-Satz.
  - 101** Satz Spiralkegelzahnräder mit gekennzeichneteter Montageposition inklusive integrale Ritzelwelle mit Schlüssel  
Zahnrad-Übersetzung wie folgt:  
2.76 zu 1      2.375 zu 1      2.476 zu 1
  - 102** Ölschleuder
  - 103** Feststellmuttern
  - 104** Federring
  - 105** *Ritzelwellen-Schlüssel*
  - 106** Zwischenstufenwellen-Schlüssel
  - 108** Dicker Abstandshalter Zahnradkranz.
  - 109** Dünner Abstandshalter Zahnradkranz.
- 200** Schraubenförmiger Zahnrad-Satz
  - 201** Satz schraubenförmiger Zahnräder mit gekennzeichneteter Montageposition inklusive Zwischenstufenwelle mit Spezialschlüssel  
Zahnrad-Übersetzung wie folgt:  
4.182 zu 1      4.70 zu 1
  - 202** Obere Zwischenstufenlager-Befestigungsscheibe
  - 203** Untere Zwischenstufenlager-Befestigungsscheibe
  - 204** Befestigungsschrauben.
  - 205** Befestigungsschrauben.
  - 206** Unterlegscheiben.
- 300** Lüfterwellen-Baugruppe.
  - 301** Lüfterwelle
  - 302** Schlüssel.
  - 303** Lüfternaben-Halterung
  - 304** Kopfschraube.
  - 305** Sicherungsbleche.
  - 306** Schlüssel.
  - 307** Abstandhalter Wasserschleuder.
- 400** Ritzelwellen-Lagersatz
  - 401** Ende, Kegelrollenlager
  - 402** Oberes Teil, Kegelrollenlager
- 410** Zwischenstufenlager-Satz
  - 411** Unteres, zweireihiges Kegelrollenlager Baugruppe mit gekennzeichneteter Montageposition Konus-Abstandhalter
  - 412** Oberes, zweireihiges Kegelrollenlager Baugruppe mit gekennzeichneteter Montageposition 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** Ritzelwellenkäfig-Dichtung
  - 602** Dichtung Inspektionsabdeckung
  - 603** Öldichtung
- 700** Dichtungsringe-Satz
  - 702** Ritzelkäfig-Dichtungsring, 9¾" ID × 10" OD × ⅛SDSq
  - 703** Wasserschleuder-Dichtungsring, 6½" ID × 6¾" OD × ⅛SDSq
  - 704** Dichtungsring untere Lüfterwellenabdeckung
- 701** Ritzelwelle-Öldichtung



### 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 wieder verwendet 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.

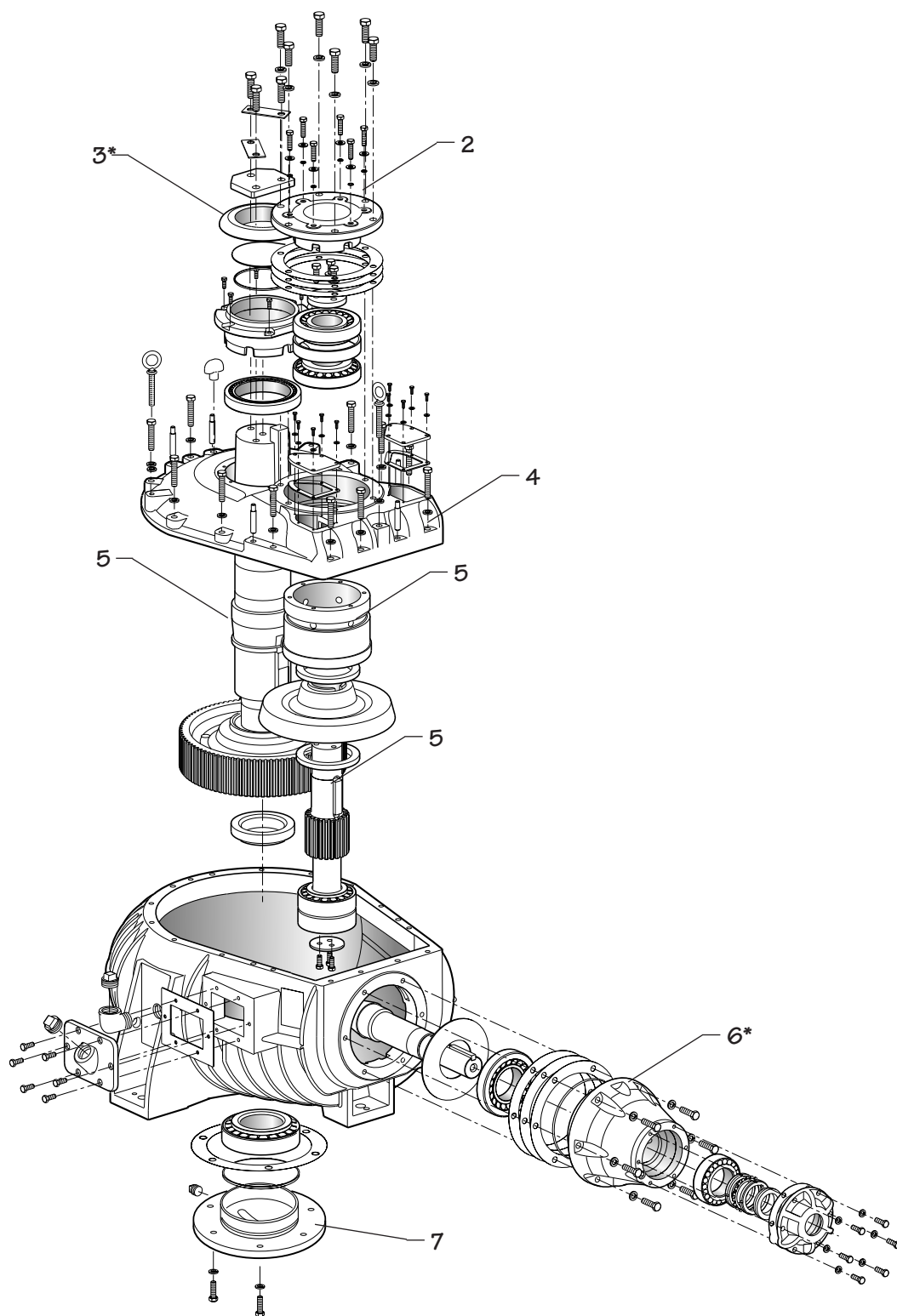
### Demontage grösserer Baugruppen

Teilenummern und Referenzen – siehe **Bild 3 bis 6**.

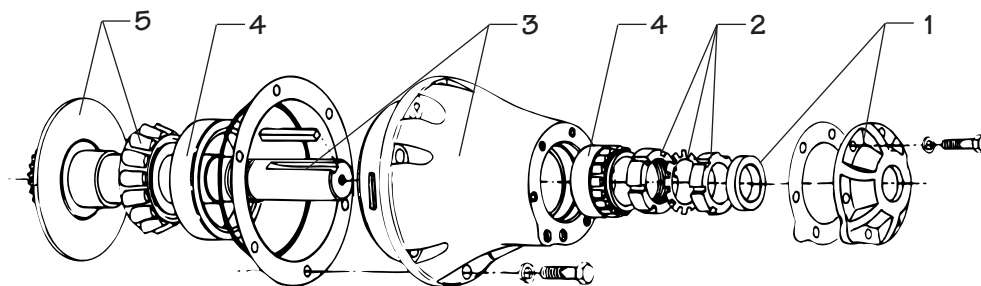
1. Öl ablassen.
2. Entfernen Sie den Deckel des Zwischenstufenlagers.
3. Ziehen Sie die Wasserschleuder von der Lüfterwelle.\*
4. Heben Sie die Geareducer-Gehäuseabdeckung ab.
5. Ziehen Sie die Zwischenstufenwellen- und Lüfterwellenbaugruppen gleichzeitig aus dem Geareducer-Gehäuse.
6. Entfernen Sie die Ritzelwellen-Baugruppe.\*
7. Entfernen Sie die untere Lüfterwellenabdeckung (nur 34.4).

**Bild 5** Modell 3400. Demontage grösserer Baugruppen

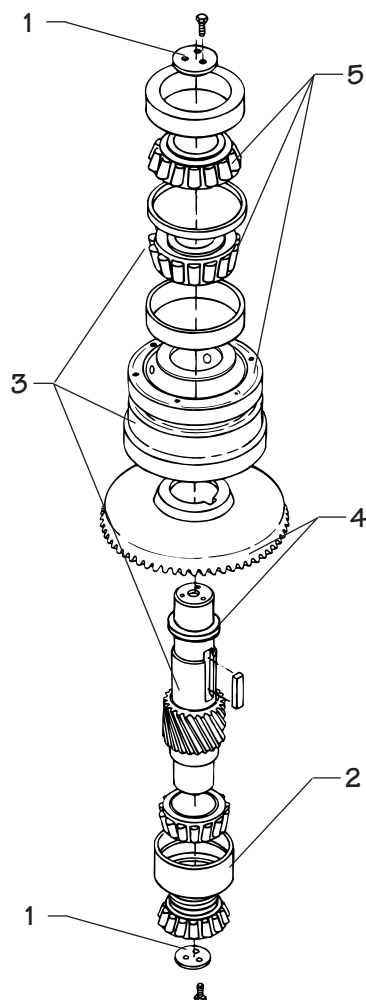
## reparatur vor ort



**Bild 6** Modell 34.4. Demontage grösserer Baugruppen



**Bild 7** Demontage des Ritzelwellenkäfigs



**Bild 8** Demontage der Zwischenstufe

### Demontage des Ritzelwellenkäfigs

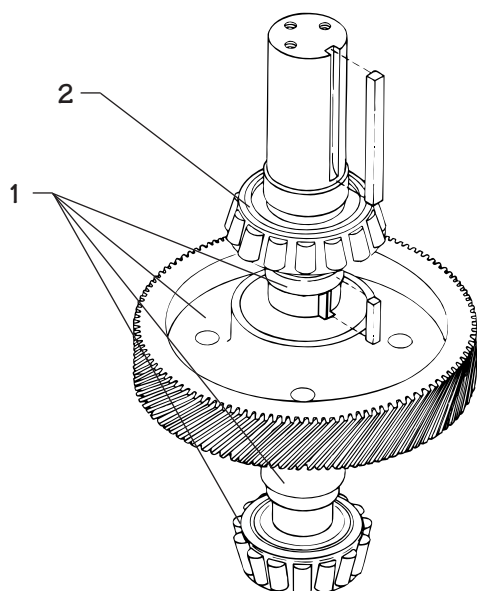
Teilenummern und Referenzen—siehe **Bild 3, 4 und 7**.

1. Entfernen Sie die Abdeckung des Ritzelwellenkäfigs. **Modell 3400**—Entfernen Sie den Drehabschnitt der 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. Muss der Lagerkonus am Kopf der Ritzelwelle ausgetauscht werden, muss die Ölschleuder (**102**) und der Lagerkonus gleichzeitig herausgedrückt werden.

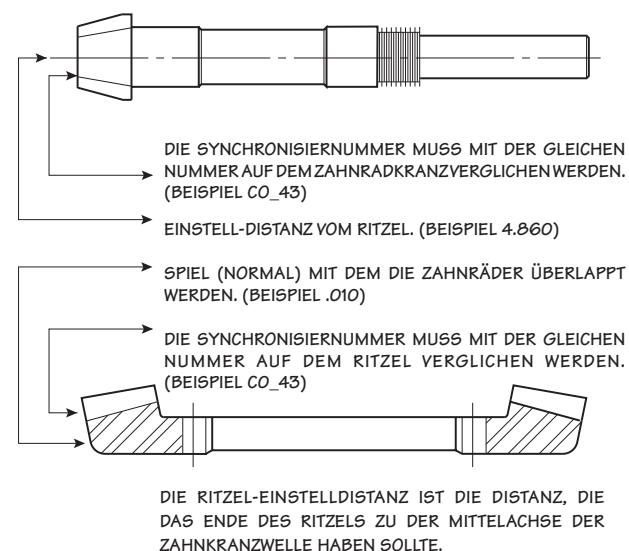
### Demontage der Zwischenstufe

Teilenummern und Referenzen—siehe **Bild 3, 4 und 8**.

1. Entfernen Sie die obere und untere Zwischenstufenlager-Scheibe (**202** and **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 Spiralkegelzahnkranz und den Abstandhalter von der Welle.
5. Schieben Sie die oberen Lager von der oberen Zwischenstufenhalterung (**5**).



**Bild 9** Demontage der Lüfterwelle



**Bild 10** Zahnrad-Synchronisierungsnummern und Einstell-Daten

## Demontage der Lüfterwelle

Teilenummern und Referenzen – siehe **Bild 3, 4 und 9**.

1. Schieben Sie den schraubenförmigen Zahnradkranz (**201**), den unteren Lüfterwellen-Abstandshalter (**40**) und den unteren Konus (**421**) von der Welle. Entfernen Sie den Schlüssel-Abstandshalter-Ring.
2. Entfernen Sie den oberen Lagerkonus (**422**) und den Abstandhalter der Wasserschleuder (**703**).
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

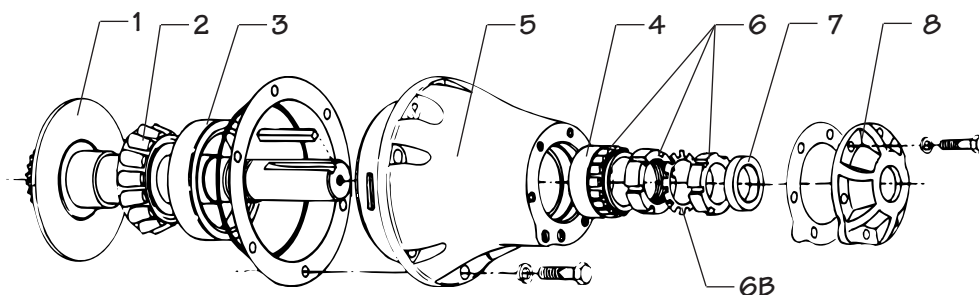
Vor der Montage eines neuen Ritzelzahnrad in den Ritzelkäfig prüfen Sie die Synchronisierungsnummern am Ritzelzahnrad und dem schraubenförmigen Kegelzahnrad, um sicher zu sein, dass Sie korrekt ausgerichtet sind. Die Zahnräder werden in der Fabrik überlappt eingestellt und sollten nicht getrennt werden. Die Nummern sind im Ritzelzahnrad und im Zahnkranz – wie in **Bild 10** illustriert – eingätzt.

## Ritzelkäfig-Baugruppe

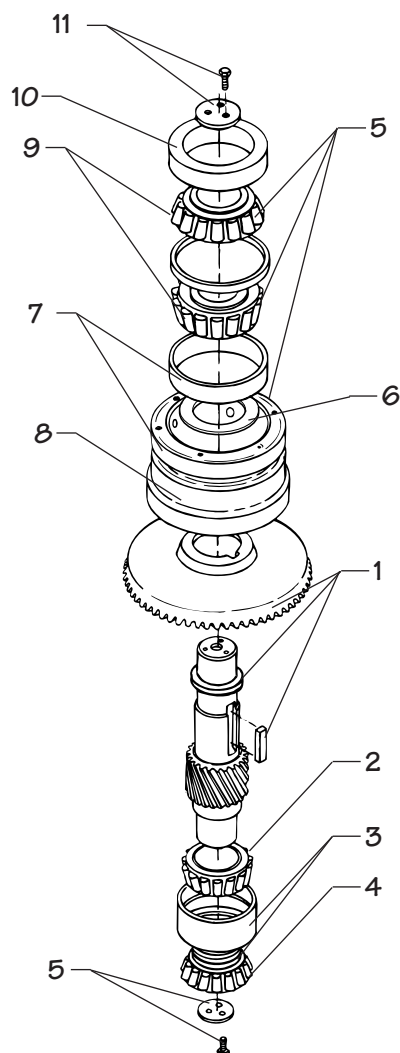
Teilenummern und Referenzen – siehe **Bild 3, 4 und 11**.

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 der Ritzelwelle herunter bis der obere Lagerkonus (**402**) sich in die Buchse einfügt.
6. Schieben Sie den Endlagerkonus (**401**) auf die Ritzelwelle.
  - a – Verriegeln Sie es mit den Sicherungsmuttern (**103**) und Federringe (**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 Federringe (**104**) an die Sicherungsmuttern nachdem die angemessene Vorspannkraft erreicht ist.
7. **Modell 3400.** Schieben Sie die Öldichtung (**701**) auf die Ritzelwelle. **Modell 34.4.** Schieben Sie die Öldichtung (**701**) in den Ritzelkäfig-Deckel.
8. Montieren Sie den Deckel des Ritzelwellenkäfigs mit der Dichtung (**601**) oder RTV. Ziehen Sie die Schrauben (**23**) mit einem Drehmoment von 75 Nm an. **Modell 3400.** Stellen Sie sicher, dass die rotierende Dichtung das feststehende Element im Deckel magnetisch einrastet.

## reparatur vor ort



**Bild 11** Ritzelkäfig-Baugruppe



**Bild 12** Zwischenstufe-Baugruppe

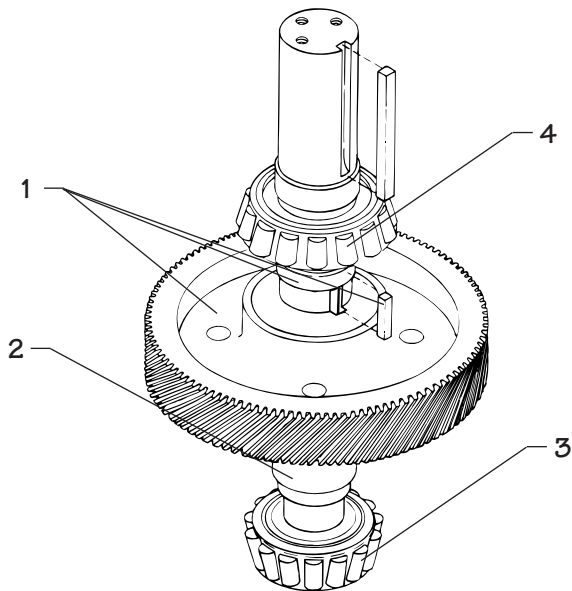
### Zwischenstufen-Baugruppe

Teilenummern und Referenzen – siehe Bild 3, 4 und 12.

1. Installieren Sie den Abstandshalter des spiralförmigen Kegelzahnkranzes (**109**) gegen das schraubenförmige Ritzel. Installieren Sie den Schlüssel (**106**) und den spiralförmigen Kegelzahnkranz (**101**) 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 (**411**) in seine Position.
5. Installieren Sie die Halterungsscheibe (**203**) mit den Schrauben. Ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 75 Nm an.
6. Installieren Sie den dicken Abstandshalter (**108**) auf der Zwischenstufenwelle am oberen Ende der Spiralkegelzahnkranz-Nabe.
7. Schieben Sie die untere Buchse des oberen Zwischenstufenlagers in die Halterung (**5**).
8. Setzen Sie die Halterung (**5**) auf die Zwischenstufenwelle.
9. Schieben Sie die oberen Lagerkonuse (**412**) auf die Welle.
10. Schieben Sie die obere Buchse (**412**) und Abstandshalter in die Halterung (**5**).
11. Installieren Sie die Scheibe (**202**) mit den Befestigungsschrauben. Ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 204 Nm an.



## reparatur vor ort



**Bild 13** Lüfterwellen-Baugruppe

### Lüfterwellen-Baugruppe

Teilenummern und Referenzen – siehe Bild 3, 4 und 13.

1. Installieren Sie den Schlüssel (**306**) 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.  
**Modell 34.4** – Installieren Sie die Wasserschleuder (**307**) auf den Lagerkonus.
5. Installieren Sie die untere Lagerbuchse (**421**) der Lüfterwelle in das Geareducer-Gehäuse (nicht illustriert).
6. Installieren Sie die obere Lagerbuchse (**422**) der Lüfterwelle in das Geareducer-Gehäuse (nicht illustriert).

### Endmontage – Modell 3400

Teilenummern und Referenzen – siehe Bild 3 und 14.

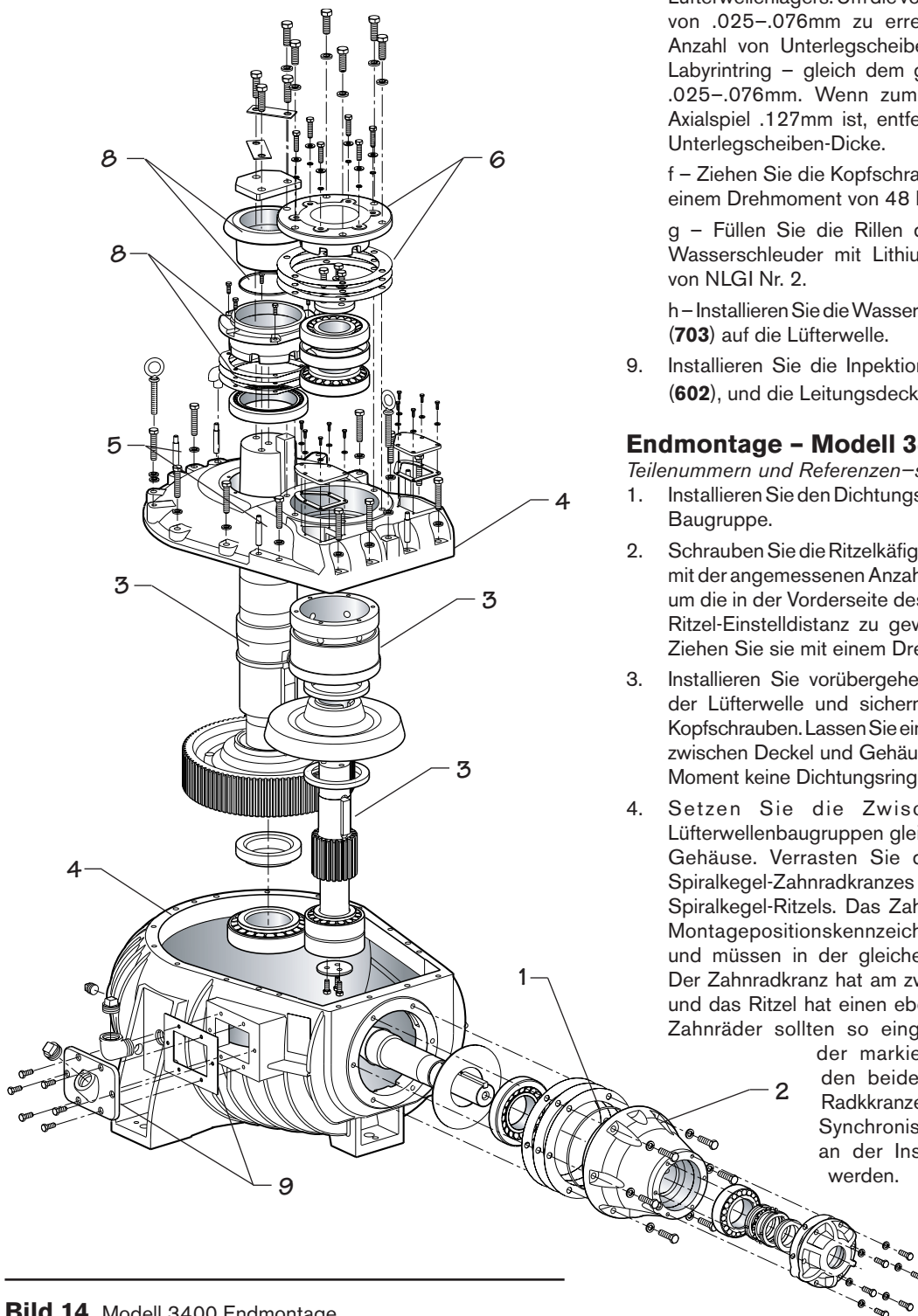
1. Installieren Sie den Dichtungsring (**702**) auf die Ritzelkäfig-Baugruppe.
2. Schrauben Sie die Ritzelkäfig-Baugruppe an das Gehäuse mit der angemessenen Anzahl der Befestigungsscheiben, um die in der Vorderseite des Ritzel-Zahnrad eingezätzte Ritzel-Einstellabstand zu gewährleisten. Siehe **Bild 10**. Ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 102 Nm an.
3. Setzen Sie die Zwischenstufenwellen- und Lüfterwellenbaugruppen gleichzeitig in das Geareducer-Gehäuse. Verrasten Sie die markierten Zähne des

Spiralkegel-Zahnradkranzes mit dem markierten Zahn des Spiralkegel-Ritzels. Das Zahnrad und das Ritzel haben beim Überlappen Montageposition-Kennzeichnungen und müssen in der gleichen Weise montiert werden. Der Zahnradkranz 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.

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 am Gehäuse und ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 102 Nm an.
6. Positionieren Sie die oberen Zwischenstufendeckel-Unterlegscheiben (**500**) und verschrauben Sie den Zwischenstufen-Lagerdeckel mit Befestigungsschrauben und einem Drehmoment von 116 bis 122 Nm.
7. Stellen Sie die Ausgleichsscheiben so ein, dass sie angemessenes Spiel – 178–228mm – zwischen den Spiralkegelzahnradern gewährleisten. Siehe **Verfahren zur Zahnradeneinstellung**, Seite 18.
8. Das Lüfterwellenlager muss mit .025–.076mm in der folgenden Form vorgespannt werden:
  - a – Installieren Sie zunächst den Labyrinthring mit einer ausreichenden Anzahl von Ausgleichsscheiben (**500**), um das Spiel des Axiallagers zu gewährleisten.
  - 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 abgelesenen Werte oder setzen Sie ihn auf Null.
  - d – Bewegen Sie die Welle mit einem Drehgelenk, Hebezeug und Hebemittel in die Gegenaxialrichtung. Wenn Hebezeug verwendet wird, sollte eine Hubkraft von 363 Kg 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.







e – Die Differenz zwischen den abgelesenen Werten (Schritte c und d) ist das anfängliche Axialspiel des Lüfterwellenlagers. Um die vorgeschriebene Vorspannung von .025–.076mm zu erreichen, entfernen Sie eine Anzahl von Unterlegscheiben zwischen Gehäuse und Labyrinthring – gleich dem gemessenen Axialspiel plus .025–.076mm. Wenn zum Beispiel das gemessene Axialspiel .127mm ist, entfernen Sie .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 – Installieren Sie die Wasserschleuder und ihren Dichtring (**703**) auf die Lüfterwelle.

9. Installieren Sie die Inspektionsabdeckung, die Dichtung (**602**), und die Leitungsdeckel.

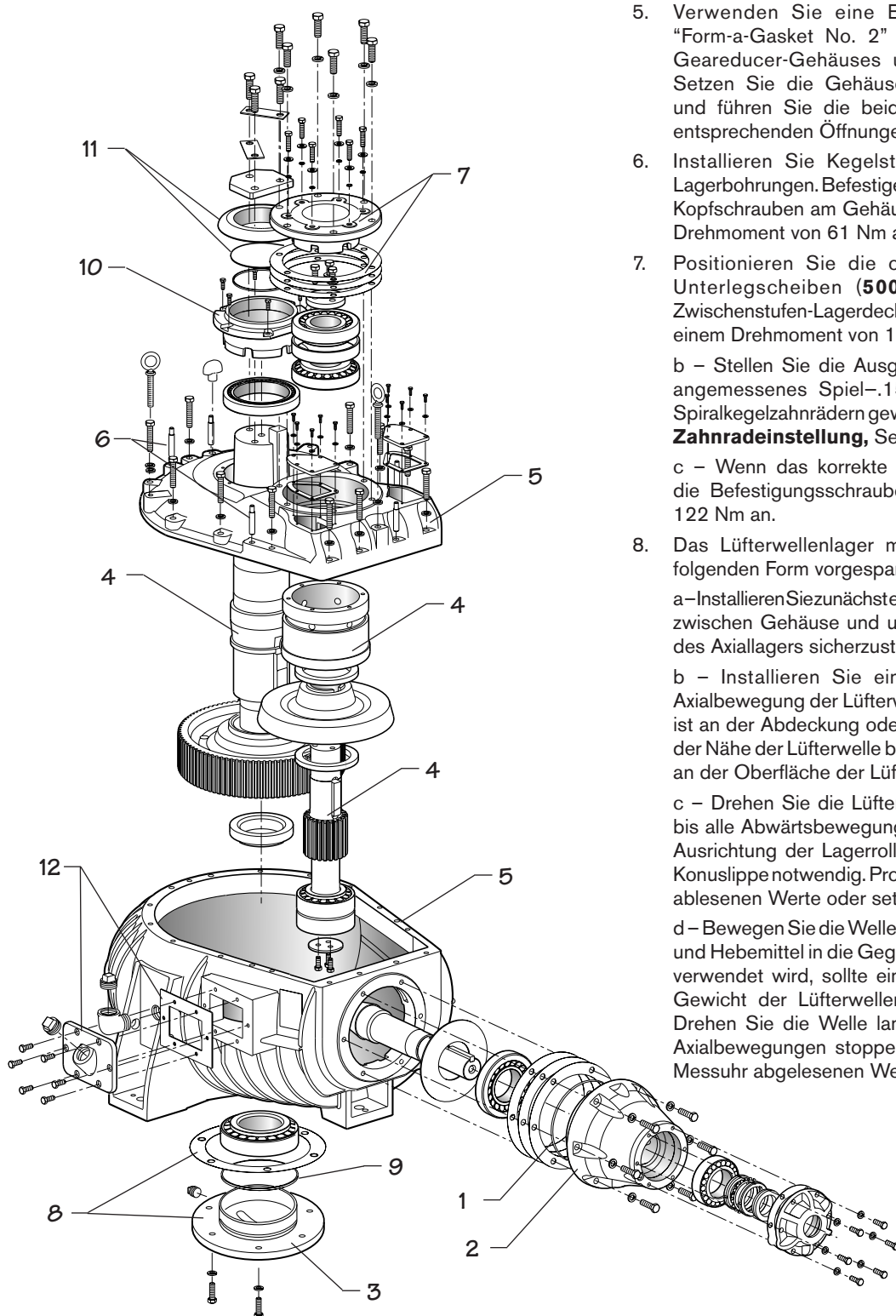
## Endmontage – Modell 34.4

Teilenummern und Referenzen – siehe **Bild 4 und 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 eingezogene Ritzel-Einstelldistanz zu gewährleisten. Siehe **Bild 10**. Ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 102 Nm an.
3. Installieren Sie vorübergehend die untere Lagerbuchse der Lüfterwelle und sichern Sie sie am Gehäuse mit Kopfschrauben. Lassen Sie einen Mindestabstand von 3mm zwischen Deckel und Gehäuse. Installieren Sie in diesem Moment keine Dichtungsringe oder Ausgleichsscheiben.
4. Setzen Sie die Zwischenstufenwellen- und Lüfterwellenbaugruppen gleichzeitig in das Geareducer-Gehäuse. Verrasten Sie die markierten Zähne des Spiralkegel-Zahnradkranzes mit dem markierten Zahn des Spiralkegel-Ritzels. Das Zahnrad und das Ritzel haben Montagepositionskennzeichnungen beim Überlappen und müssen in der gleichen Weise montiert werden. Der Zahnradkranz hat am 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 Synchronisierungsmarkierungen kann an der Inspektionsöffnung überprüft werden.

**Bild 14** Modell 3400 Endmontage

## reparatur vor ort



5. 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.

6. Installieren Sie Kegelstifte (20) zur Ausrichtung der Lagerbohrungen. Befestigen Sie die Gehäuseabdeckung mit Kopfschrauben am Gehäuse und ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 61 Nm an.

7. Positionieren Sie die oberen Zwischenstufendeckel-Unterlegscheiben (500) und verschrauben Sie den Zwischenstufen-Lagerdeckel mit Befestigungsschrauben und einem Drehmoment von 116 bis 122 Nm.

b – Stellen Sie die Ausgleichsscheiben so ein, dass sie angemessenes Spiel –.152mm –.305mm – zwischen den Spiralkegelzahnradern gewährleisten. Siehe **Verfahren zur Zahnradeinstellung**, Seite 18.

c – Wenn das korrekte Spiel eingestellt ist, ziehen Sie die Befestigungsschrauben mit einem Drehmoment von 122 Nm an.

8. Das Lüfterwellenlager muss mit .025 –.076mm in der folgenden Form vorgespannt werden:

a – Installieren Sie zunächst eine Anzahl von Ausgleichsscheiben zwischen Gehäuse und untere Abdeckung, um das Spiel des Axiallagers sicherzustellen.

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 abgelesenen Werte oder setzen Sie sie auf Null.

d – Bewegen Sie die Welle mit einem Drehgelenk, Hebezeug und Hebemittel in die Gegenaxialrichtung. Wenn Hebezeug verwendet wird, sollte eine Hubkraft von 317 kg 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.

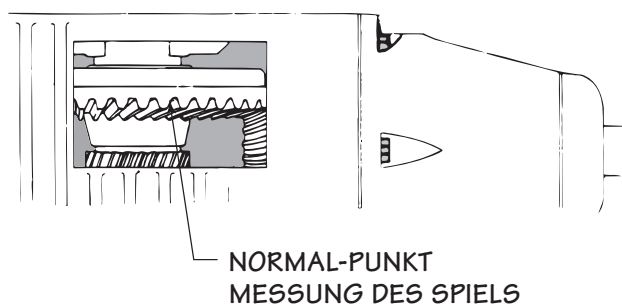


**Bild 15** Modell 34.4 Endmontage

e – Die Differenz zwischen den abgelesenen Werten (Schritte c und d) ist das anfängliche Axialspiel des Lüfterwellenlagers. Um die vorgeschriebene Vorspannung von .025–.051 mm zu erreichen, entfernen Sie eine Anzahl von Ausgleichsscheiben zwischen Gehäuse und untere Abdeckung – gleich dem gemessenen Axialspiel plus .025–0.051 mm. Wenn zum Beispiel das gemessene Axialspiel .127 mm ist, entfernen Sie .127–.177 mm an Unterlegscheiben-Dicke.

**Vorsicht** – Wenn der Geareducer beim Entfernen der oberen Abdeckung in aufrechter Position ist, blockieren Sie den Zahnkranz, damit er nicht auf den unteren Abstandhalter des Zwischenstufenlagers (Rollenkäfig) fällt.

9. Installieren Sie den Dichtungsring in die untere Abdeckung und installieren Sie die untere Abdeckung. Ziehen Sie die Kopschrauben mit einem Drehmoment von 109 Nm an.
10. a – Beschichten Sie Labrynth-Aussparungen in der Gehäuseabdeckung mit Permatex Nr. 2 und installieren Sie den Labyrinthring.  
  
b – Füllen Sie die Rillen des Labyrinthings und der Wasserschleuder mit Lithiumfett mit einer Konsistenz von NLGI Nr. 2.
11. Installieren Sie die Wasserschleuder und ihren Dichtring (**703**) auf die Lüfterwelle.
12. Installieren Sie die Inpektionsabdeckung, die Dichtung (**602**), und den Ablassleitungsdeckel.



**Bild 16** Messung des Radlager-Spiels

### Verfahren zur Zahnradeinstellung

*Teilenummern und Referenzen* – siehe Bild 3, 4 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 Unterlegscheiben unter der Flansch des Ritzelkäfigs erreicht. Unterlegscheiben 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 Zahnradkranz hat am 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 **Bild 16**. Die Messuhr kann über die Inspektionsabdeckungsöffnung installiert werden. Wechseln Sie die Unterlegscheiben unter dem oberen Zwischenstufenlagerdeckel bis das normale Spiel zwischen .178–.228 mm zum Zahn des Zahnkranzes erreicht ist.

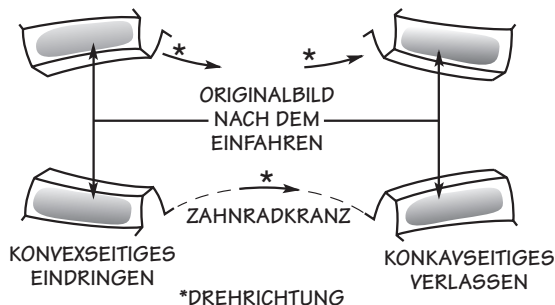
Wenn die Zahnrädern eingestellt sind, färben Sie die Zahnradzähne blau (Preussisch-Blau in Öl). Bewegen Sie das Ritzel durch Drehen des Zahnradkranzes mehrere Umdrehungen in beide Richtungen. Begutachten Sie das Kontaktbild der beiden Zahnräder auf beiden Seiten der Zähne. Das Kontaktbild sollte so wie in **Bild 17** gezeigt aussehen.

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

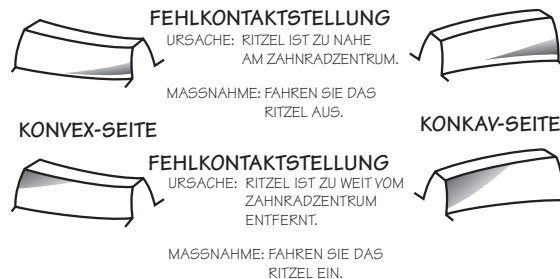
Wenn der korrekte Zahnkontakt erreicht ist, überprüfen Sie das Spiel der markierten Zähne. Wenn es sich im gewünschten Bereich befindet – .178–.228 mm, prüfen Sie das Spiel mit einer Messuhr an zwei zusätzlichen Punkten 120° entfernt (mit der entfernten Inspektionsabdeckung) und wie in **Bild 16** gezeigt.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

## reparatur vor ort

### KORREKTES VERZÄHNUNGSBILD VON RITZEL UND ZAHNRADZAHN



### INKORREKTES VERZÄHNUNGSBILD VOM ZAHNRADKRANZ



**Bild 17** Verzahnungsbild des Spiralkegelzahnrad

Das Verzahnungsbild 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 Konuszentrum bewegt wurde. Wenn die Zahnrad-Einbaudistanz reduziert ist, erhöhen Sie die Einstelltdistanz des Ritzels und umgekehrt proportional zur Anzahl der Zähne in den entsprechenden Teilen. Zum Beispiel: bei einem Zahnradsatz 10 zu 1 – wenn der Zahnradkranz um .25mm bewegt wurde, sollte das Ritzel .025mm bewegt werden. Dies ist allerdings nur notwendig, wenn sich das Verzahnungsbild durch die Bewegung des Zahnradkranzes 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 Verzahnungsbild ist der wichtigste Faktor für die korrekte Installation.**

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

### Wartung und Schmierung

Siehe die Betriebs- und Wartungsanleitungen von diesem Handbuch.

---

**SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD**

3 KNIGHTSBRIDGE PARK  
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\_Z0504563\_A (de\_01-1162B) | AUSGABE 06/2017

URHEBERSCHUTZ © 2017 SPX CORPORATION

Zum Zweck der technischen Weiterentwicklung unterliegen alle Produkte  
Design- und/oder Materialänderungen ohne Vorankündigung.

