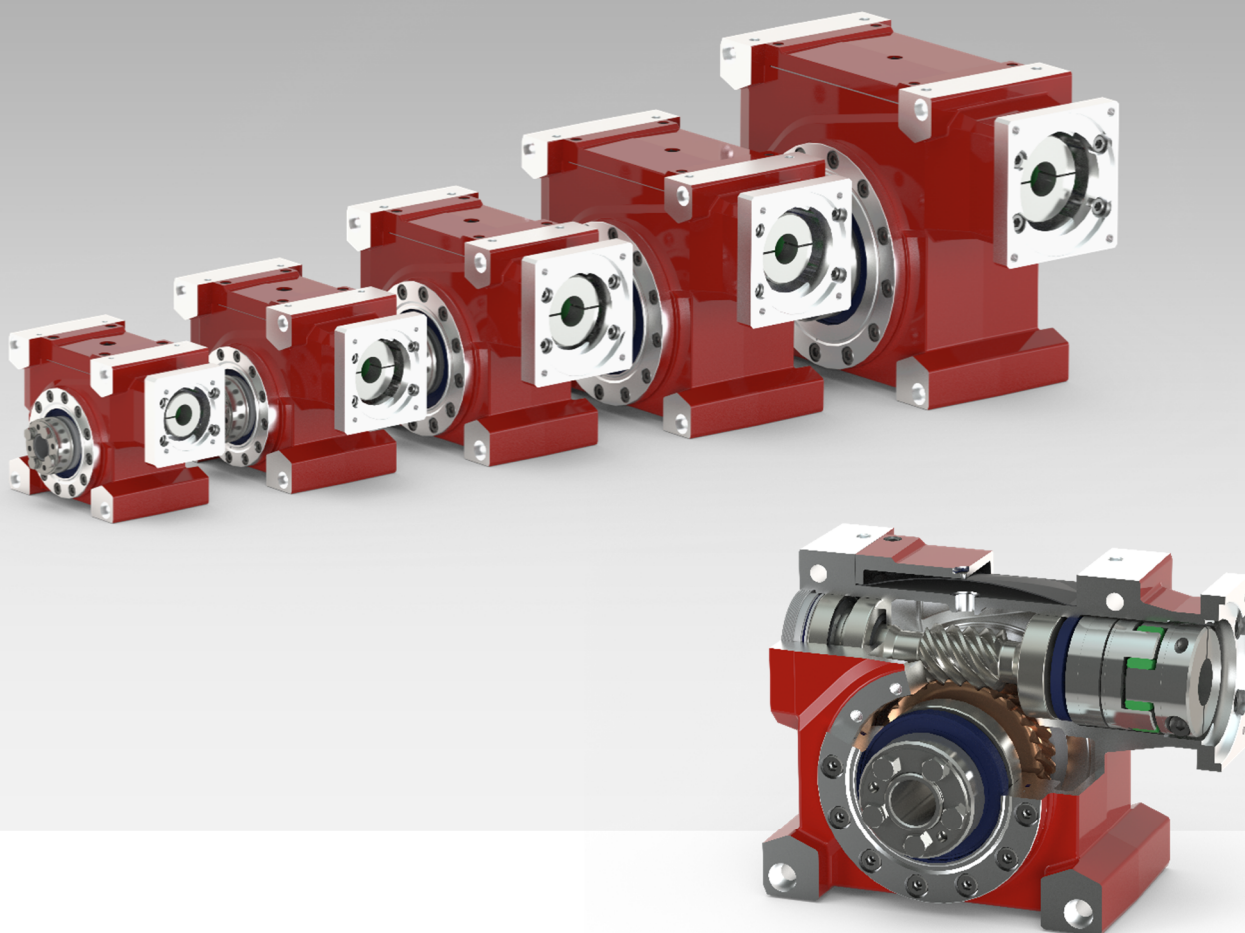


ZAE



BETRIEBS- ANLEITUNG

ZAE SERVO-DRIVE



Impressum und Copyright

Alle inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt und unterliegen weiteren gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

Weitergabe an Dritte und Vervielfältigung in jeglicher Form – auch auszugsweise – sowie die Verwertung und/oder Mitteilung des Inhalts an Dritte sind ohne schriftliche Zustimmung der ZAE-AntriebsSysteme GmbH & Co KG nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz, weitere Ansprüche bleiben vorbehalten. Alle Rechte der Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

ZAE-AntriebsSysteme GmbH & Co KG

Leunastraße 46
D-22761 Hamburg

Tel.: +49 40 537 9949 0
Fax: +49 40 537 9949 99

E-Mail: info@zae.de
Web: www.zae.de

Revisionshistorie

Datum	Revision	Beschreibung
2024-09-09	1.0	Neuerstellung
2025-02-25	2.0	Redaktionelle Überarbeitung

1 Einführung	6
1.1 Inhalt des Dokuments	6
1.2 Mitgeltende Dokumente	6
1.3 Darstellungskonventionen.....	6
2 Sicherheit.....	7
2.1 Verwendung und Einsatzbeschränkungen	7
2.2 Personenqualifikation	7
2.3 Sicherheitsrelevante Instandhaltung.....	7
2.4 Persönliche Schutzausrüstung.....	7
2.5 Gefährdungen.....	8
2.5.1 Gefährdungen beim Transport und Heben	8
2.5.2 Gefährdungen im Betrieb.....	8
2.5.3 Gefährdungen bei Installations- und Instandhaltungsarbeiten	8
2.6 Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich.....	9
3 Aufbau und Funktion.....	11
3.1 Übersicht.....	11
3.2 Material.....	11
3.3 Getriebeöl.....	11
3.4 Hermetischer Druckausgleich des Getriebes.....	11
3.5 Typenschilder	12
3.6 Kennzeichnung explosionsgeschützter Betriebsmittel.....	13
3.7 Typenschlüssel	13
3.7.1 Aufbau des Typenschlüssels	13
3.7.2 Ausführung (Beschreibung)	13
3.7.3 Bauart und Getriebeseiten	14
3.8. Abmessungen	15
3.8.1 Maße des Servomotors	16
3.8.2 Gehäusebohrungen mit Gewinde.....	18
3.9 Gewichte	18
4 Lieferung, Transport, Lagerung.....	19
4.1 Lieferung.....	19
4.2 Transport	19
4.3 Lagerung.....	20
5 Installation	21
5.1 Aufstellort.....	21
5.2 Hinweise zur Installation	21
5.3 Getriebe aufstellen	21
5.4 Hohlwelle montieren	22
5.4.1 Hohlwelle mit Passfederverbindung	22
5.4.2 Hohlwelle mit Schrumpfscheibenverbindung	22
5.5 Motorkupplung von ZAE montieren	23

5.6 Motor montieren	24
5.7 Vorschalt- oder Nachschaltgetriebe montieren	24
5.8 Lackieren.....	24
6 Inbetriebnahme	25
6.1 Hermetischen Druckausgleich prüfen.....	25
6.2 Probelauf.....	25
7 Störungstabelle.....	26
8 Instandhaltung	27
8.1 Instandhaltungsplan.....	27
8.2 Instandhaltungsarbeiten.....	27
8.2.1 Sichtkontrolle durchführen.....	27
8.2.2 Welle-Nabe-Verbindungen und Kupplung prüfen	28
8.2.3 Oberflächentemperatur prüfen.....	28
8.2.4 Verzahnungsspiel nachstellen	28
9 Recycling.....	29
10 Anhang	30
10.1 Anzugsdrehmomente.....	30
10.2 Auslegung für Kräfte und Leistung	30
10.2.1 Berechnungsgrundlagen	30
10.2.2 Technische Informationen	31
10.2.3 Externe Kräfte.....	32
10.2.4 Thermische Grenzen.....	33
10.3 Tabellen für Kupplungsmontage.....	34
10.4 Schmierstofftabelle.....	37
10.5 Ölmengen.....	37
10.6 Explosionszeichnung.....	38
10.7 Konformitätserklärungen	39

1 Einführung

Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig vor der Inbetriebnahme und vor Arbeiten am Getriebe durch. Beachten Sie in diesem Dokument unbedingt die Sicherheits- und Warnhinweise. Sollten Sie Informationen benötigen, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, dann wenden Sie sich an den Service von ZAE.

Tel.: +49 40 537 9949 0
Fax: +49 40 537 9949 99
E-Mail: info@zae.de

1.1 Inhalt des Dokuments

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Montage, Inbetriebnahme sowie den Betrieb und die Instandhaltung für das ZAE SERVO-DRIVE (Typ Z).

Getriebe	Baugrößen
ZAE SERVO-DRIVE (Typ Z)	040 - 100



Die Betriebsanleitung gilt ebenfalls für Getriebe Typ Z, die in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen und gekennzeichnet sind.

1.2 Mitgeltende Dokumente

Neben der Betriebsanleitung müssen Sie folgende Dokumente beachten:

- Auslegungsdaten für das Getriebe,
- Sicherheitsdatenblatt für das Getriebeöl.

1.3 Darstellungskonventionen

In dieser Betriebsanleitung sind Warnhinweise durch ein Signalwort gekennzeichnet. Diese sind nach unterschiedlich schweren Folgen in Stufen eingeteilt:

 GEFAHR	Die Folgen sind Tod oder schwere Verletzungen.
 WARNUNG	Die Folgen können Tod oder schwere Verletzungen sein.
 VORSICHT	Die Folgen können leichte Verletzungen sein
 ACHTUNG	Die Folgen können Sachschäden sein



Das nebenstehende Symbol kennzeichnet in dieser Betriebsanleitung Informationen, die für den Explosionsschutz wichtig sind.

2 Sicherheit

2.1 Verwendung und Einsatzbeschränkungen

Das Getriebe ist dafür vorgesehen, als Teil eines Antriebssystems in Maschinen und Anlagen eingesetzt zu werden. Dabei darf die Maschine oder Anlage so lange nicht in Betrieb genommen werden, bis festgestellt ist, dass sie mit dem Getriebe sicher betrieben werden kann.

Die Maschine oder Anlage, in die das Getriebe eingebaut wurde, muss den geltenden Vorschriften entsprechen. Alle anwendbaren Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen müssen erfüllt sein. Insbesondere die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist in ihrem Geltungsbereich zu beachten.

WARNUNG! Das Getriebe darf entsprechend den Auslegungsdaten von ZAE und dieser Betriebsanleitung benutzt werden. Achten Sie darauf, dass Nennbelastungen, die von ZAE festgelegt worden sind, im Betrieb nicht überschritten werden. Wird das Getriebe nicht entsprechend den Auslegungsdaten und der Betriebsanleitung eingesetzt, kann dies Personenschäden nach sich ziehen.

Nehmen Sie keine Veränderungen am Getriebe vor. Das hermetische Druckausgleichelement darf nur nach Rücksprache mit ZAE demontiert oder verändert werden. Bringen Sie keine zusätzlichen Bohrungen am Getriebe an. Nehmen Sie ein beschädigtes Getriebe nicht in Betrieb. Falls ein Ausfall des Getriebes zu einer Personengefährdung führen könnte, müssen geeignete Schutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Das Getriebe wurde gemäß den Anforderungen für den Aussetzbetrieb (S3 gemäß DIN EN 60034-1) entwickelt. Eine Überprüfung bei Dauerbetrieb (S1 gemäß DIN EN 60034-1) ist erforderlich. Dauerbetrieb wird anhand der Einschaltdauer definiert. Eine Einschaltdauer von mehr als 30 % oder länger als 20 Minuten wird als Dauerbetrieb betrachtet.

Das Getriebe ist, abhängig von der Baugröße, für maximale Drehzahlen von 3600 – 8000 min⁻¹ an der Schneckenwelle ausgelegt. Eine Übersetzung ins Schnelle durch das Antreiben der Hohlwelle ist ohne schriftliche Zustimmung seitens ZAE nicht zulässig.

Das Getriebe ist nicht selbsthemmend ausgeführt. Zum Sichern des Getriebes vor Losbrechen aus dem Stillstand unter Last an der Abtriebswelle ist eine korrekt dimensionierte Haltebremse vorzusehen.



Das Getriebe darf nur im explosionsgefährdeten Bereich betrieben werden, falls es dafür gekennzeichnet ist, siehe Bild 3.2: 'Typenschild für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich'.

2.2 Personenqualifikation

Qualifiziertes Fachpersonal

Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten zum Transport, zur Lagerung, Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die über Ausbildung und Erfahrung verfügen, die es ermöglicht, eventuelle Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

2.3 Sicherheitsrelevante Instandhaltung

Befolgen Sie den Instandhaltungsplan dieser Betriebsanleitung, um Ihre persönliche Sicherheit zu gewährleisten und um das Getriebe in angemessenem Betriebszustand zu halten.

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Für Arbeiten am Getriebe muss für das Personal eine geeignete Schutzausrüstung bereitstehen. Diese besteht aus:

- Arbeitsschutzkleidung,
- Sicherheitsschuhen,
- Schutzhandschuhen,
- Schutzbrille.

2.5 Gefährdungen

2.5.1 Gefährdungen beim Transport und Heben

Beim Herunterfallen des Getriebes oder durch Pendelbewegungen können Personen schwer verletzt werden. Beachten Sie deshalb die folgenden Hinweise.

- Sperren Sie den Gefahrenbereich großzügig ab. Berücksichtigen Sie ausreichend Platz zum Ausweichen bei pendelnden Lasten.
- Treten Sie nie unter schwebende Lasten.
- Verwenden Sie ausreichend bemessene und für den Einsatzfall geeignete Transportmittel. Das Gewicht des Getriebes entnehmen Sie den Auftragsunterlagen oder Kapitel 3.7 dieser Betriebsanleitung.
- Das Getriebe ist mit Gewindebohrungen ausgestattet, in die Ringschrauben eingeschraubt werden können. Heben Sie das Getriebe nur an den dafür vorgesehenen Ringschrauben an. Die Ringschrauben müssen vollständig eingeschraubt sein. Ziehen Sie an den Ringschrauben nur senkrecht, niemals quer oder schräg.
Verwenden Sie die Ringschrauben nur, um das Getriebe ohne andere Komponenten anzuheben. Die Ringschrauben sind nicht dafür ausgelegt, das Gewicht des Getriebes mit Anbauten zu tragen. Wenn Sie einen Getriebemotor anheben, verwenden Sie gleichzeitig die Ringschrauben am Getriebe und am Motor. Falls der Motor keine geeignete Bohrung für eine Ringschraube besitzt, sichern Sie den Motor fachgerecht auf andere Weise, z. B. mit einem Gurt.

2.5.2 Gefährdungen im Betrieb

Einzugsgefahr durch rotierende Teile

An rotierenden Teilen besteht Einzugsgefahr. Neben den Wellen betrifft das zum Beispiel Antriebs- und Abtriebs Elemente wie Riementriebe, Kettentriebe, Schrupfscheiben und Kupplungen.

Alle rotierenden Teile müssen gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert werden. Berücksichtigen Sie dabei einen eventuellen Nachlauf der Maschine.

Verbrennung an heißen Oberflächen

Bauteile des Getriebes können so heiß werden, dass Verbrennungsgefahr besteht. Sehen Sie einen Berührungsschutz vor, falls die Gefahr besteht, dass Personen das Getriebe im und kurz nach dem Betrieb berühren. Berühren Sie das Getriebe nach dem Betrieb nur mit Schutzhandschuhen, oder lassen Sie das Getriebe abkühlen, bevor Sie daran arbeiten.

Schutzabdeckungen

Während des Betriebs dürfen die Schutzabdeckungen nicht abgenommen werden.

2.5.3 Gefährdungen bei Installations- und Instandhaltungsarbeiten

Unfallgefahr durch rutschige Oberflächen

Durch das Auslaufen von Getriebeöl können rutschige Oberflächen entstehen. Das Getriebe kann durch eine ölige Oberfläche rutschig sein und aus den Händen gleiten. Bei verschüttetem Getriebeöl besteht die Gefahr, auf der Öllache auszurutschen.

- Achten Sie daher regelmäßig auf ausgelaufenes Getriebeöl und nehmen Sie verschüttetes Getriebeöl sofort mit einem Bindemittel auf.

Gefährdungen durch Substanzen

Chemische Substanzen, die mit dem Getriebe verwendet werden, können giftig sein. Wenn die Stoffe in das Auge gelangen, kann das zu Augenschäden führen. Kontakt mit Reinigungsmitteln, Schmierstoffen und Klebstoffen kann zu Hautirritationen führen. Beim Öffnen von Verschlusschrauben oder dem Druckausgleichsdeckel am Getriebe kann Ölnebel entweichen.

- Tragen Sie bei der Arbeit mit chemischen Substanzen chemikalienbeständige Schutzhandschuhe und Arbeitskleidung. Waschen Sie sich nach der Arbeit die Hände.
- Tragen Sie eine Schutzbrille, wenn es zum Verspritzen von Chemikalien kommen kann.
- Wenn eine Chemikalie ins Auge gelangt, spülen Sie es sofort mit viel kaltem Wasser aus. Bei Beschwerden suchen Sie einen Arzt auf.
- Beachten Sie die Sicherheitsdatenblätter der Chemikalien. Halten Sie die Sicherheitsdatenblätter in der Nähe des Getriebes verfügbar.

2.6 Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich



Das Getriebe erfüllt die Explosionsschutzforderungen der Richtlinie 2014/34/EU für die auf dem Typenschild angegebene Kategorie. Es ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechend der Angaben auf dem Typenschild vorgesehen, siehe Kapitel 3.4.

Das Getriebe darf nur mit Komponenten betrieben werden, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind. Während des Betriebs darf kein Gemisch von Atmosphären mit Gasen, Dämpfen und Nebeln und Stäuben vorhanden sein. Das Getriebe ist nicht für ein hybrides Gemisch zugelassen. Achten Sie zudem auf die folgenden Hinweise, um dauerhaft einen ausreichenden Explosionsschutz zu gewährleisten.

Einsatzgrenzen

- Das Getriebe muss fachgerecht ausgelegt sein. Beachten Sie die Informationen zur Antriebsauslegung und die Nenndaten in dieser Betriebsanleitung sowie in den Informationsunterlagen SERVO-DRIVE (Typ Z). Überlastungen können zum Bruch von Bauteilen führen. Dabei können Funken entstehen.
Wenden Sie sich an den Service von ZAE, falls bei der Auslegung des Getriebes Fragen offen sind.
- Der Explosionsschutz erstreckt sich ausschließlich auf Bereiche gemäß der Kennzeichnung auf dem Typenschild: die Gerätekategorie und die Art der explosionsfähigen Atmosphäre. Achten Sie darauf, dass der Getriebetyp und alle technischen Daten des Getriebes mit den Angaben der Anlagen- bzw. Maschinenprojektierung übereinstimmen. Überprüfen Sie gewissenhaft alle Angaben auf dem Typenschild, bevor das Getriebe eingebaut wird. Falls es mehrere Betriebspunkte gibt, darf in keinem Betriebspunkt die maximale Antriebsleistung, das Drehmoment oder die Drehzahl überschritten werden.
- An- und Abtriebs Elemente dürfen nur die maximal zulässigen Kräfte in das Getriebe einleiten. Die zulässigen Werte finden Sie in im Anhang dieser Betriebsanleitung, siehe Kapitel 10.3.3. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an ZAE.
- Das Getriebegehäuse darf nicht extremen Belastungen wie Schlägen und Stößen ausgesetzt werden. Schäden am Gehäuse können zu Ölverlust führen.

Anbauten und Ausrüstung

- An das Getriebe angebaute Ausrüstungen, wie Kupplungen, Riemenscheiben, Kühlanlagen, Pumpen, Sensorik usw., sowie Antriebsmotoren müssen ebenfalls für den Einsatz in der Zone mit explosionsfähiger Atmosphäre geeignet sein. Ihre Kennzeichnung für den explosionsgefährdeten Bereich muss mit den Angaben der Anlagen- bzw. Maschinenprojektierung übereinstimmen.
- Für den Einsatz mit Getrieben der Gerätekategorie 2D muss der Motor mindestens die Schutzart IP6x haben.

Getriebeöl

- Falls ein ungeeignetes Getriebeöl verwendet wird, kann es zu einer unzulässigen Temperaturerhöhung kommen. Verwenden Sie deshalb ausschließlich synthetische Getriebeöle entsprechend der Angabe auf dem Typenschild. Die Schmierstofftabelle finden Sie im Anhang dieser Betriebsanleitung, siehe Kapitel 10.4.

Installation und Inbetriebnahme

- Fehler beim Aufstellen führen zu Verspannungen und unzulässig hohen Belastungen. Dadurch entstehen erhöhte Oberflächentemperaturen. Beachten Sie die Anweisungen zum Aufstellen und zur Montage in dieser Betriebsanleitung. Vermeiden Sie Fluchtungsfehler von Wellen, Kettenrädern und Riemenscheiben. Sichern Sie Kettenräder und Riemenscheiben axial.
- Beachten Sie bei Riemen und Ketten die korrekte Spannung. Zusatzlasten durch Unwucht der Naben sind nicht zulässig. Stellen Sie sicher, dass keine Berührung mit stehenden Bauteilen auftritt und dass die Spaltmaße in Staubbereichen ausreichend groß sind (>3 mm).
- Führen Sie vor der Inbetriebnahme alle in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Kontrollen durch, um Fehler, die zu einer Explosionsgefahr führen können, rechtzeitig zu erkennen. Führen Sie einen Probelauf durch, prüfen Sie auf unzulässige Temperatur und ungewöhnliche Geräusche, siehe Kapitel 6.2.
- Nehmen Sie das Getriebe nicht in Betrieb, falls Sie bei den Kontrollen Auffälligkeiten feststellen. Halten Sie mit dem Service von ZAE Rücksprache.
- Das Gehäuse des Getriebes muss geerdet werden, um elektrostatische Aufladung abzuleiten, damit Funkenschläge vermieden werden. Prüfen Sie die Erdung vor der Inbetriebnahme.

Betriebsbedingungen

- Wenn Getriebe direkter Sonnenstrahlung oder vergleichbarer Strahlung ausgesetzt sind, oder wenn das Getriebe in einer Normalhöhe über 1000 m betrieben wird, muss die Leistung gemäß dieser Betriebsanleitung abgesenkt werden. Wenden Sie sich hierzu an den Service von ZAE.
- Legen Sie auf dem Getriebe keine leicht entflammaren Gegenstände ab.

Instandhaltungsarbeiten

- Bei allen Arbeiten, wie zum Beispiel Transport, Einlagerung, Aufstellung, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme und Instandhaltung, darf keine explosive Atmosphäre vorhanden sein.
- Führen Sie alle in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Instandhaltungsarbeiten gewissenhaft durch, um eine Explosionsgefahr durch Funktionsstörungen und Schäden zu vermeiden. Falls im Betrieb Auffälligkeiten erkannt werden, müssen Sie den Antrieb stillsetzen und mit dem Service von ZAE Rücksprache halten.
- Staub- und Schmutzablagerungen führen zur Temperaturerhöhung. Staub kann sich auch innerhalb nicht staubdichter Abdeckungen ablagern. Entfernen Sie Ablagerungen regelmäßig entsprechend den Angaben in dieser Betriebsanleitung.

Schutz vor elektrostatischer Aufladung

- Nicht leitende Beschichtungen können sich elektrostatisch aufladen. Bei der Entladung können Funken entstehen. In Standardausführung ist das Getriebe weder grundiert noch lackiert. Bei einer Lackierung müssen Sie sicherstellen, dass diese für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereich geeignet ist. Die Schichtdicke darf maximal 0,2 mm betragen.
- Riemen müssen zur Vermeidung von elektrostatischer Entladung aus leitfähigem Material gefertigt sein.
- Reinigen Sie die Oberflächen des Getriebes nur mit einem wasserfeuchten Tuch, um elektrostatisches Aufladen zu unterbinden.

3 Aufbau und Funktion

3.1 Übersicht

Beim Getriebe ZAE SERVO-DRIVE von ZAE handelt es sich um ein Schneckengetriebe, welches technisch für hochdynamische Anwendungen und den Antrieb durch einen Servomotor ausgelegt ist. Darstellungen zum Aufbau des Getriebes finden Sie in Form von Explosionszeichnungen im Anhang, siehe Kapitel 10.6.

3.2 Material

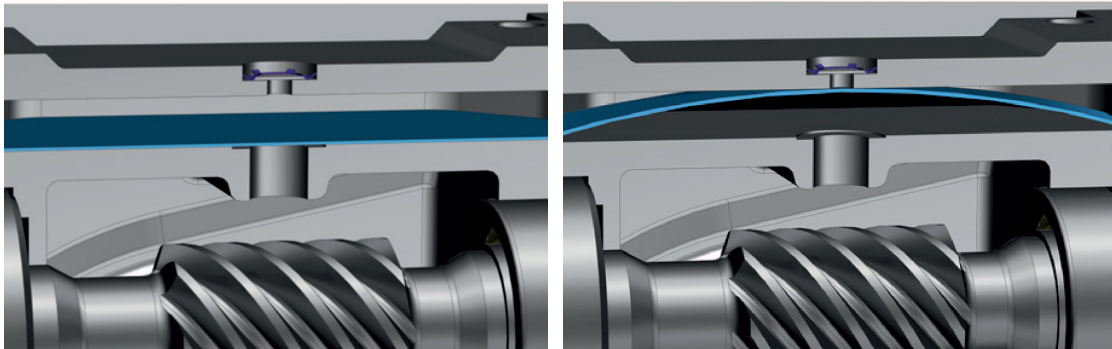
Die Gehäuseteile des Getriebes bestehen aus hochwertigem und korrosionsbeständigem Aluminiumguss. Die Hohlwellen am Abtrieb sind aus Vergütungsstahl gefertigt (C45 bei einer Hohlwelle mit Passfedernut, 42CrMo4 bei einer Hohlwelle mit Schrumpfschreibensitz). Die Schneckenwelle ist aus legiertem Einsatzstahl gefertigt und ist gehärtet und geschliffen. Der Schneckenradkranz besteht aus einer hochwertigen Bronze mit ausgezeichneten Gleiteigenschaften. Das Bronzerad ist mit der Hohlwelle per Elektronenstrahlschweißverfahren verbunden. Dadurch entsteht eine spielfreie und hochfeste Verbindung der Komponenten. Soweit in den Auftragsunterlagen nicht anders angegeben, wird das Getriebe ohne Grundierung und ohne Lackierung geliefert.

3.3 Getriebeöl

Das Getriebe ist mit sehr hochwertigen synthetischen Getriebebeschmierstoffen befüllt, die für die Lebensdauer des Getriebes ausgelegt sind. Es ist weder ein Ölwechsel noch das Nachfüllen von Getriebeöl erforderlich, sofern kein Austritt von Getriebeöl festgestellt worden ist. Nehmen Sie im Zweifel Kontakt mit dem Service von ZAE auf.

3.4 Hermetischer Druckausgleich des Getriebes

Das Getriebe besitzt einen hermetischen Druckausgleich zur Reduzierung des Innendrucks bei Betriebstemperatur. Bei steigender Innentemperatur dehnt sich die Luft im Getriebe aus, was zu einem steigenden Innendruck führt. Eine elastische Membran wölbt sich daraufhin auf und gibt mehr Innenvolumen frei, wodurch der Druckanstieg im Inneren wesentlich verringert wird. Dadurch ist kein EntlüftungsfILTER notwendig. Die Position des hermetischen Druckausgleichelements ist unabhängig von der Betriebslage. Eine Änderung der Betriebslage hat keinen Einfluss auf die Funktion des hermetischen Druckausgleichs.



Der hermetische Druckausgleich des Getriebes trägt dazu bei, dass die zulässigen Temperaturen der Getriebeoberfläche nicht überschritten werden. Voraussetzung dafür ist, dass die zulässigen Einsatzbedingungen eingehalten werden.

3.5 Typenschilder



Bild 3.1: Typenschild

1	Kontaktdaten des Herstellers
2	Kunden-Identifikationsnummer
3	Baugröße und Ausführung (siehe Kapitel 3.5)
4	Seriennummer
5	Übersetzung des Getriebes
6	Sorte des Getriebeöls
7	QR-Code mit Typenschilddaten



Bild 3.2: Typenschild für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich

1	Kontaktdaten des Herstellers
2	Kunden-Identifikationsnummer
3	Baugröße und Ausführung (siehe Kapitel 3.5)
4	Seriennummer
5	Übersetzung des Getriebes
6	Sorte des Getriebeöls
7	Kennzeichnung explosionsgeschützter Betriebsmittel

3.6 Kennzeichnung explosionsgeschützter Betriebsmittel

Beispiele:

II 2G Ex h IIC T4 Gb

II 2D Ex h IIIC T135°C Db

Zeichen	Bedeutung
II	Gerätegruppe II (nicht Bergbau)
2G/2D	Gerätekategorie 2: hohes Maß an Sicherheit in Gasatmosphäre/ Staubatmosphäre
Ex h	Zündschutzart konstruktive Sicherheit
IIC/IIIC	Explosionsgruppe (IIC: z. B. Wasserstoff, Acetylen; IIIC: leitfähige Stäube)
T4/T135°C	Temperaturklasse (Oberflächentemperatur max. 135 °C)
Gb/Db	Geräteschutzniveau: hohes Maß an Sicherheit in Gasatmosphäre/ Staubatmosphäre

3.7 Typenschlüssel

3.7.1 Aufbau des Typenschlüssels

Beispiel:

Z040 - 05 - DOO - 16.0:1 - 130/165/M05/24x50-N

Z040	Baugröße
05	Getriebearrangement (Abtrieb)
D	Lagerkonzept
O	Spiel der Verzahnung
O	Ausführung
16.0:1	Übersetzung
130/165/M05/24x50	Abmessung des Flansches für Motoranbau
N	Kupplungsvariante (für Motor)

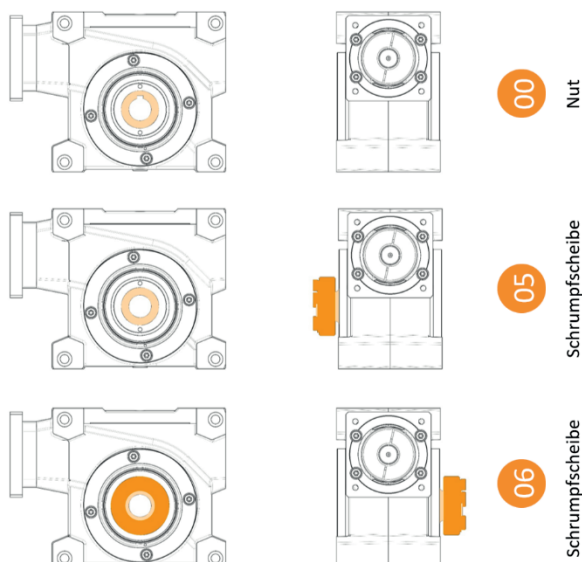
3.7.2 Ausführung (Beschreibung)

Baugröße:

040, 050, 063, 080, 100 (Achsabstand)

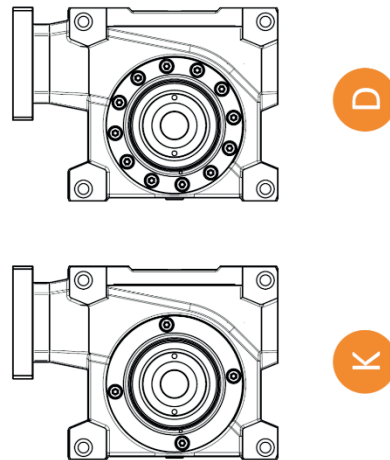
Getriebearrangement (Abtrieb):

- | | |
|----|---|
| 05 | Hohlwelle ohne Nut,
Schrumpfscheibe an Seite 5 |
| 06 | Hohlwelle ohne Nut,
Schrumpfscheibe an Seite 6 |
| 00 | Hohlwelle mit Nut |



Lagerkonzept

D optimiert für dynamischen Betrieb
K optimiert für kontinuierlichen Betrieb



Spiel der Verzahnung

O Standard-Verdrehflankenspiel
A reduziertes Verdrehflankenspiel

Ausführung

O Standard gemäß Katalog
X Sonderausführung

Übersetzung

4.0:1, 6.4:1, 10.0:1, 16.0:1, 27.0:1, 39.0:1

Abmessung des Flansches für Motoranbau

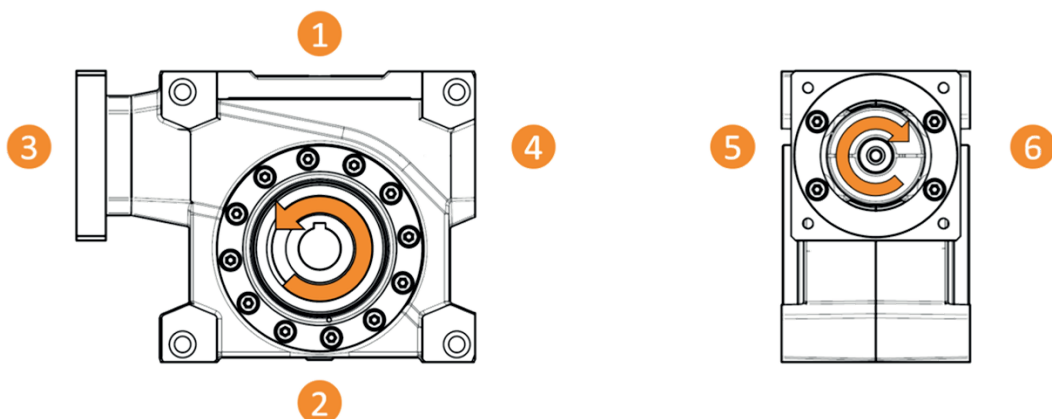
Ø Zentrierung / Ø Lochkreis / Gewinde / Motorwelle DxL

Kupplungsvariante (für Motor)

G für glatte Motorwelle ohne Passfedernut
N für Motorwelle mit Passfedernut

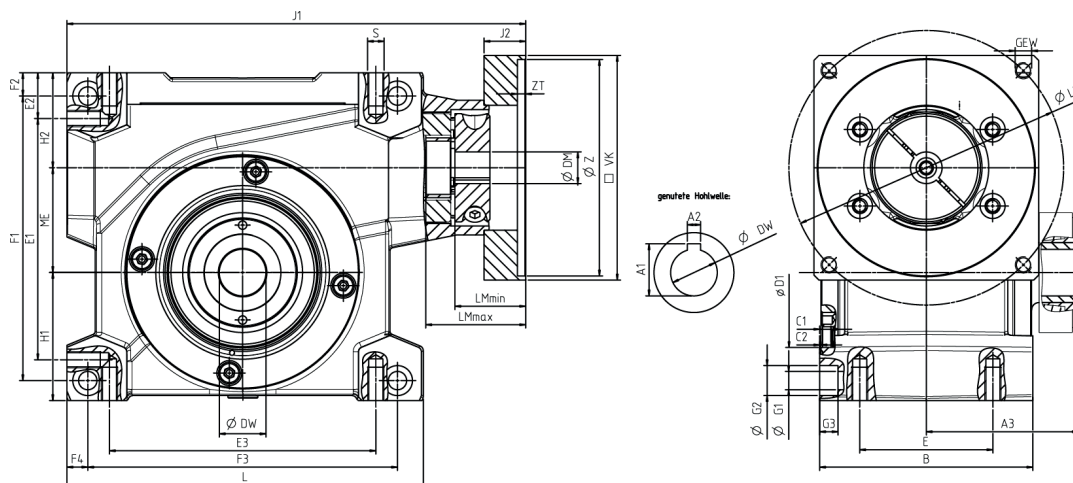
3.7.3 Bauart und Getriebeseiten

Als Lagerkonzept gibt es die Varianten D für dynamischen und K für kontinuierlichen Betrieb. Bei Variante D kommen Kegelrollenlager zum Einsatz, die eine hohe Steifigkeit sicherstellen. Hohe Belastungen durch externe Kräfte oder dynamischen Betrieb können durch die Kegelrollenlager aufgenommen werden. Die Gehäusedeckel sind mit 12 Schrauben am Gehäuse verschraubt. Variante K ist für kontinuierlichen Betrieb ausgelegt. Hier sind für einen energieeffizienten Betrieb Kugellager verbaut. Bei dieser Variante sind die Gehäusedeckel mit vier Schrauben am Gehäuse befestigt. Die sechs Seiten des Getriebes werden zur Identifizierung mit Zahlen von 1 bis 6 benannt. Nachfolgend ist die Zuordnung der Seiten zu erkennen. Zusätzlich ist auf der Abbildung die Abhängigkeit der Drehrichtungen zueinander durch Pfeile dargestellt.



3.8. Abmessungen

Die geometrischen Abmessungen des Getriebes sind dem Maßblatt und den Werten in der Tabelle zu entnehmen.



Baugröße	040	050	063	080	100
ME	40	50	63	80	100
L	157	177	214	252	309
B	110	122	128	160	172
H1	56	61	77	90	112
H2	45	51	57	62	75
DW H6 ¹⁾	20	25	28	36	48
A1 ²⁾	22,8	28,3	31,3	39,3	51,8
A2 ²⁾	6	8	8	10	14
A3 ³⁾	76,5	84,5	91,25	109	118
D1 H8	62	68	90	110	125
C1	6	6	5,75	6	6
C2	1	1	0,75	1	1
E	75	85	80	120	135 ⁴⁾
E1	102	121	145	185	232
E2	19	20	27,5	23	28
E3	108	120	160	195	250
S	M6x12	M8x16	M10x20	M10x20	M12x24
F1	122	142	171	209	262
F2	9,5	10	14	12	13
F3	135	152	186	226	280
F4	9,5	11	12,5	11,5	13
G1	9	9	11	11	14
G2	15	15	18	18	20
G3	10	10	11	11	13

Alle Maße in mm

1) Passungsempfehlung für Maschinenwelle: h6

2) Nur bei Anordnung 00

3) Nur bei Anordnung 05 / 06

4) An der Seite gegenüber dem Motor: 120

Die Maße **VK, Z, ZT, LK, GEW, DM, LM, J1** und **J2** sind abhängig vom Motor (siehe nachfolgender Abschnitt 3.6.1).

Anstatt der Durchgangsbohrungen an Seite 5 und 6 kann das Gehäuse auch mit Gewindebohrungen ausgeführt werden. Die Maße sind Abschnitt 3.6.2 zu entnehmen.

3.8.1 Maße des Servomotors

Das Getriebe kann antriebsseitig mittels eines Zwischenflansches mit einem Servomotor verbunden werden. Der Zwischenflansch kann mit vielen verschiedenen Anschlussmaßen bestellt werden, um eine größtmögliche Flexibilität bei der Wahl des Servomotors zu gewährleisten. Nachfolgend sind die Anschlussmaße des Zwischenflansches in Abhängigkeit von der Getriebebaugröße aufgeführt. Getriebe mit abweichenden Anschlussmaßen können nach Absprache als Sondervariante ausgeführt werden.

Baugröße 040	VK	Z H8	ZT	LK	GEW	DM	LM	J1	J2
Flanschmaße	80	40	4	63	M5	9	20	196	12
	72	50	5	70	M5	14	31	199	15
	80	60	4	75	M5	11	23	199	15
						14	30		
	80	60	4	75	M6	14	30	199	15
	86	70	4	90	M6	14	30	199	15
						19	40		
	85	80	4	100	M6	14	30	199	15
						19	40		
	100	95	4	115	M8	19	40	199	15
	115	110	4	130	M8	19	40	224	40
						24	50		

Baugröße 050	VK	Z H8	ZT	LK	GEW	DM	LM	J1	J2
Flanschmaße	80	50	10	70	M5	14	31	237	15
	95	60	4	75	M5	11	23	232	10
						14	30		
	95	60	8	75	M6	14	30	234	12
	95	80	4	100	M6	14	30	237	15
						19	40		
	105	95	4	115	M8	19	40	237	15
						24	50		
	115	110	4	130	M8	19	40	237	15
						24	50		
	135	130	4	165	M10	24	50	242	20
						28	58		
						28	60		
	135	130	5	165	M10	32	58	257	35
						32	60		
	185	180	5	215	M12	28	58	247	25
						28	60		
	185	180	5	215	M12	32	58	262	40
						32	60		

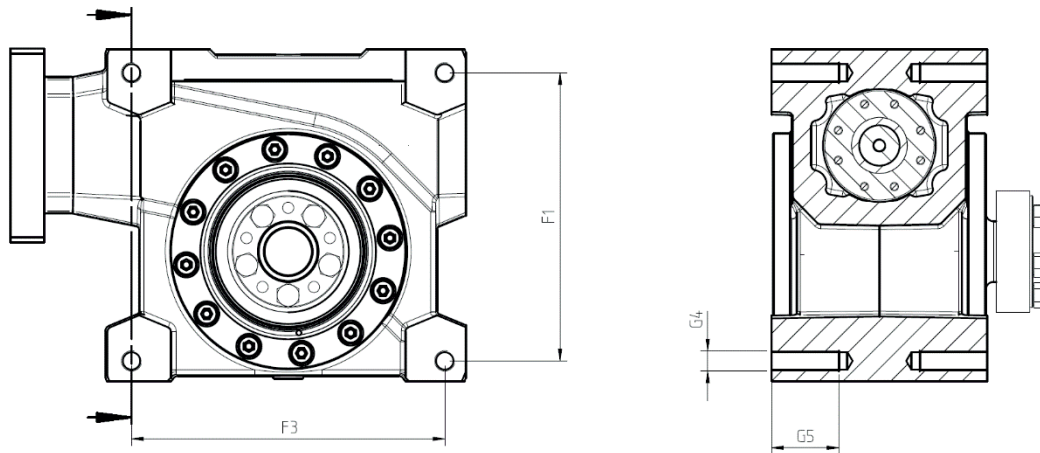
Baugröße 063	VK	Z H8	ZT	LK	GEW	DM	LM	J1	J2
Flanschmaße	105	80	4	100	M6	19	40	265,5	15
	105	95	4	115	M8	19	40	265,5	15
	115	110	5	130	M8	24	50	270,5	20
	130	110	4	145	M8	22	58	275,5	25
	180	114,3	5	200	M12	35	80	313	62,5
	135	130	5	165	M10	24	50	275,5	25
						28	58		
						28	60		
						32	58		
						32	60		
	185	180	5	215	M12	28	58	275,5	25
						28	60		
						32	58		
						32	60		
	185	180	5	215	M12	38	80	313	62,5

Baugröße 080	VK	Z H8	ZT	LK	GEW	DM	LM	J1	J2
Flanschmaße	120	80	4	100	M6	19	40	307,5	15
	120	95	4	115	M8	19	40	307,5	15
						24	50		
	120	110	5	130	M8	19	40	312,5	20
						24	50		
	130	110	7	145	M8	22	58	312,5	20
	180	114,3	5	200	M12	35	80	349	56,5
	135	130	5	165	M10	24	50	312,5	20
						28	58		
						28	60		
						32	58		
						32	60		
	185	180	5	215	M12	24	50	317,5	25
						28	58		
						28	60		
						32	58		
						32	60		
	185	180	5	215	M12	38	80	352,5	60

Baugröße 100	VK	Z H8	ZT	LK	GEW	DM	LM	J1	J2
Flanschmaße	125	110	4	130	M8	24	50	396	20
	130	110	7	145	M8	22	58	396	20
	180	114,3	5	200	M12	35	80	401	25
	135	130	5	165	M10	24	50	396	20
						28	58		
						28	60		
						32	58		
						32	60		
	185	180	5	215	M12	28	58	401	25
						28	60		
						32	58		
						32	60		
						38	80		
	260	250	6	300	M16	48	110	452	76

3.8.2 Gehäusebohrungen mit Gewinde

An Getriebeseite 5 und 6 sind Durchgangsbohrungen für eine Durchschraubbarkeit des Getriebes vorhanden. Alternativ können statt der Durchgangsbohrungen auch Gewindebohrungen gewählt werden. Die Gewindeabmessungen sind nachfolgend dargestellt.



Baugrößen	040	050	063	080	100
F1	122	142	171	209	262
F3	135	152	186	226	280
G4	M10	M10	M12	M12	M12
G5	35	35	40	40	40

3.9 Gewichte

In der folgenden Tabelle ist das Gesamtgewicht der Getriebe für jede Baugröße aufgelistet. Das Gewicht variiert in Abhängigkeit von Übersetzung, Anordnung und Motorflansch.

Baugröße	040	050	063	080	100
Gewicht [kg]	5,6 - 6,8	8,5 – 11,2	14,9 – 18,3	22,5 – 27,1	36,7 - 47

4 Lieferung, Transport, Lagerung

4.1 Lieferung

Das Getriebe wird mit Getriebeöl gefüllt geliefert, soweit in den Auftragsunterlagen nicht anders angegeben. Die motorseitige Kupplungshälfte und der Polymerkranz der spielfreien Servokupplung werden lose mitgeliefert.

Kontrollieren Sie die Lieferung nach Empfang auf Transportschäden und Vollständigkeit.

Melden Sie Schäden umgehend beim Transportunternehmen. Beschädigte Getriebe dürfen nicht in Betrieb genommen werden. Nehmen Sie zur Klärung der weiteren Vorgehensweise mit dem Service von ZAE Kontakt auf.

4.2 Transport

Verwenden Sie für den Transport des Getriebes ausreichend bemessene und für den Einsatzfall geeignete Transportmittel. Eine Traverse oder ähnliche Hilfsmittel erleichtern das Anschlagen und den Transport.

Angaben zum Gewicht des Getriebes finden Sie in den Auftragsunterlagen sowie im Anhang dieser Betriebsanleitung, siehe Kapitel 3.7.

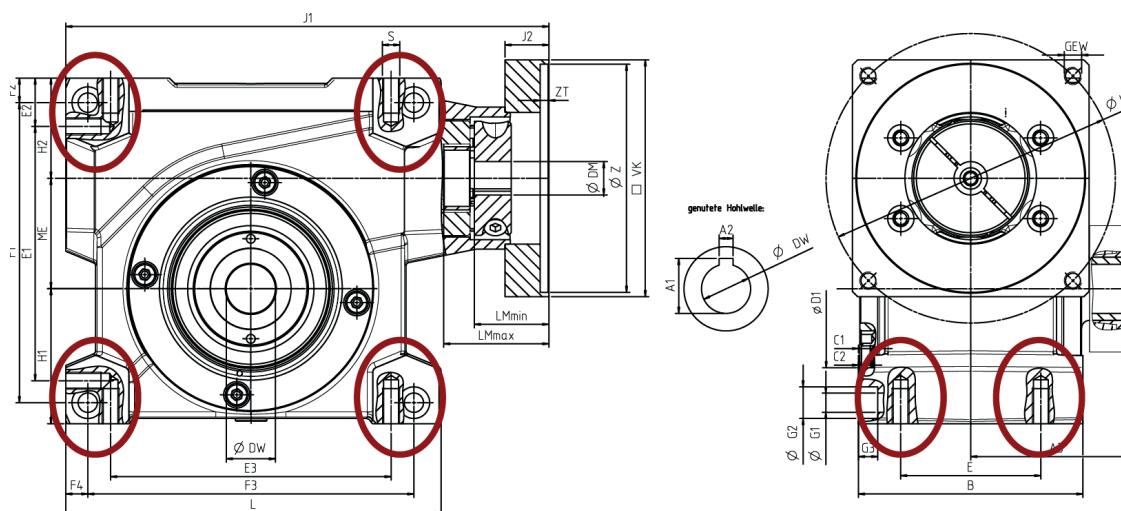
⚠️ WARNUNG

Gefahr durch herabstürzende Lasten

Schwere Quetschungen.

- Sperren Sie den Gefahrenbereich großzügig ab.
- Berücksichtigen Sie ausreichend Platz zum Ausweichen bei pendelnden Lasten.
- Treten Sie nie unter schwebende Lasten.
- Beachten Sie den Schwerpunkt des Getriebes.

Die Getriebe sind mit Gewindebohrungen ausgestattet. Dort können Ringschrauben zum Anschlagen des Getriebes eingeschraubt werden.



Die Ringschrauben müssen vollständig eingeschraubt sein. Heben Sie das Getriebe nur an den dafür vorgesehenen Ringschrauben an. Ziehen Sie an den Ringschrauben nur senkrecht, niemals quer oder schräg.

Verwenden Sie die Ringschrauben nur, um das Getriebe ohne andere Komponenten anzuheben. Die Ringschrauben sind nicht dafür ausgelegt, das Gewicht des Getriebes mit Anbauten zu tragen. Wenn Sie das Getriebe mit montiertem Motor anheben, verwenden Sie gleichzeitig die Ringschrauben am Getriebe und am Motor. Falls der Motor keine geeignete Bohrung für eine Ringschraube besitzt, sichern Sie den Motor fachgerecht auf andere Weise, z. B. mit einem Gurt.

Stöße oder Schläge auf freie Wellenenden führen zu Schäden innerhalb des Getriebes. Transportieren Sie das Getriebe vorsichtig.

4.3 Lagerung

Wird das Getriebe zunächst zwischengelagert, sollte der Lagerraum trocken sein und keine großen Temperaturschwankungen aufweisen.

Der Lagerraum sollte folgende Bedingungen erfüllen:

- trocken, relative Luftfeuchtigkeit kleiner als 60 %,
- Temperatur ohne große Schwankungen im Bereich 10 °C bis 40 °C,
- keine direkte Sonnenbestrahlung, kein direktes UV-Licht,
- keine aggressiven, korrosiven Stoffe (kontaminierte Luft, Ozon, Gase, Lösungsmittel, Säuren, Laugen, Salze, Radioaktivität etc.) in der Umgebung,
- keine Erschütterungen und Schwingungen.

Stellen Sie das Getriebe wie folgt im Lagerraum ab:

- gegen Stürze gesichert,
- blanke Wellen des Getriebes leicht eingeölt.

Drehen Sie die Wellen des Getriebes regelmäßig, um Verkleben der Wellendichtringe zu vermeiden. Nach einer Lagerzeit von fünf Jahren sollte das Getriebeöl gewechselt werden.

5 Installation

5.1 Aufstellort

- Umgebungstemperatur maximal 40 °C, minimal -10°C. Bei Umgebungstemperaturen außerhalb dieses Bereichs nehmen Sie bitte Kontakt mit ZAE auf.
- Normalhöhe maximal 1000 m. Bei Betrieb über 1000 m über NHN kann das Getriebe nicht mit der angegebenen maximalen Leistung betrieben werden. Nehmen Sie im Zweifelsfall Kontakt mit ZAE auf.
- Die Umgebung ist frei von aggressiven oder korrosiven Stoffen.
- Eine ausreichende Zirkulation von Kühlluft ist berücksichtigt. Der Raum um das Getriebe muss eine ungehinderte Luftzirkulation ermöglichen.
- Bohrung mit Filter zum Druckausgleich ist nicht abgedeckt.

5.2 Hinweise zur Installation

Um Schäden bei Installation und während des Betriebs zu vermeiden, achten Sie auf die folgenden Punkte:



- Keine Schweißarbeiten am Getriebe. Schweißarbeiten am Getriebe sind nicht zulässig. Auch darf das Getriebe nicht als Massepunkt für Schweißarbeiten verwendet werden, da sonst die Lager oder die Verzahnung beschädigt werden.
- Getriebegehäuse spannungsfrei befestigen. Achten Sie darauf, dass Sie alle Befestigungen am Getriebe spannungsfrei montieren.
- Getriebegehäuse nicht beschädigen. Achten Sie beim Einbau darauf, dass Sie die Gehäusewand während des Aufstellens und Ausrichtens nicht beschädigen.



- Befestigungsschrauben vollständig montieren. Achten Sie darauf, dass an Flansch oder Befestigungsseite alle Schrauben vollständig und mit den angegebenen Anzugsdrehmomenten montiert sind. Eine Tabelle zu den Anzugsdrehmomenten finden Sie im Anhang, siehe Kapitel 10.1.



- Getriebe erden. Stellen Sie bereits während der Montage sicher, dass zum Ableiten elektrostatischer Ladung eine fachgerechte Erdung für das Getriebe hergestellt wird.
- Bewegte Teile durch Abdeckungen sichern. Sichern Sie bewegte Teile durch Abdeckungen. Das verhindert Funken und Verletzungen.

Hinweis:

Das Getriebe ist mit einer betriebslagenunabhängigen Schmierstoffmenge befüllt.

5.3 Getriebe aufstellen

Beachten Sie die folgenden Kapitel, je nach Variante und Ausführung des Getriebes.



- Das Fundament oder der Flansch, an dem das Getriebe befestigt werden soll, ist verwindungssteif und eben.
- Das Getriebe kann mit Hilfe der Durchgangs- und Gewindebohrungen im Gehäuse direkt an die anzutreibende Maschine montiert werden.
- Bei Getrieben mit Hohlwelle dürfen durch die Montage keine zusätzlichen Kräfte in die Maschinenwelle eingeleitet werden. Das Getriebe muss spannungsfrei montiert werden.
- Sorgfältiges Ausrichten der Wellen gewährleistet die Betriebssicherheit des Getriebes und begünstigt einen geräuscharmen Lauf. Falls die Wellen nicht korrekt ausgerichtet wurden, kann es zur Temperaturerhöhung, Lagerschäden und Wellenschäden kommen. Das kann in explosionsfähiger Atmosphäre zu Explosionen führen.
- Sichern Sie Befestigungen fachgerecht, damit sie sich nicht während der Betriebsdauer lösen können.

5.4 Hohlwelle montieren

Die Hohlwelle kann mit über eine Passfeder oder mittels einer Schrumpfscheibe auf der Maschinenwelle montiert werden.

Durch das Schlagen auf Wellen während der Montage können Zahnflanken und Wälzlager beschädigt werden. Verwenden Sie eine geeignete Aufziehvorrichtung, um Bauteile auf An- und Abtriebswelle zu montieren.

5.4.1 Hohlwelle mit Passfederverbindung

- Schmieren Sie Passfederwellen vor der Montage, um Reibkorrosion und frühzeitigen Ausfall der Verbindung zu verhindern. Ein geeigneter Schmierstoff kann bei ZAE bezogen werden.
- Es dürfen durch die Montage keine zusätzlichen Kräfte in die Maschinenwelle eingeleitet werden. Das Getriebe muss verspannungsfrei montiert werden. Andernfalls kann es zu Lagerschäden kommen.
- Vermeiden Sie beim Einbau einer formschlüssigen Welle-Nabe-Verbindung (d. h. bei Passfedern) ein zu großes Spiel oder unzulässige Fluchtungsfehler. Andernfalls können Schäden durch Stoßbeanspruchungen, Reibkorrosion oder Zusatzkräfte entstehen. Die Folge wäre dann ein Versagen der Verbindung.

5.4.2 Hohlwelle mit Schrumpfscheibenverbindung

ACHTUNG

Spannschrauben nicht zu früh anziehen

Werden die Spannschrauben von einer Schrumpfscheibe angezogen, bevor die Welle eingebaut ist, kann sich die Hohlwelle verformen.

– Ziehen Sie die Spannschrauben erst an, wenn die Welle eingebaut ist.

- Achten Sie bei Schrumpfscheibenverbindungen insbesondere auf die Einhaltung von Toleranzen und Oberflächenqualitäten.
- Sorgen Sie dafür, dass die Montageflächen vor der Montage fettfrei sind.
- Ziehen Sie die Schrauben der Schrumpfscheiben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment und in korrekter Weise an. Die Anzugsmomente für die Schrauben der Schrumpfscheibe sind in Kapitel 10.1 aufgeführt.
- Anforderungen an Einsteckwelle:
 - Passung unter Schrumpfscheibe: h6
 - Passungsoberfläche: mind. Rz10
 - Dehngrenze: Rp0,2 >350 N/mm²

Hinweis:

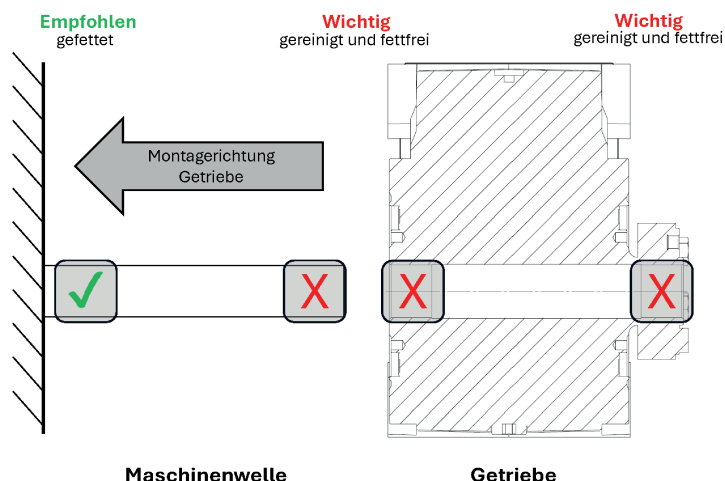
Um Beschädigungen der Maschinenwelle in der Hohlwelle durch Mikroreibung zu minimieren, wird eine Schmierung, wie in nachfolgender Abbildung dargestellt, empfohlen.

Das empfohlene Schmiermittel ist in der Schmierstofftabelle in Abschnitt 10.5 aufgeführt.

Wichtig!

Es ist darauf zu achten, dass die Maschinenwelle an der passenden Stelle gefettet wird, NICHT die Hohlwelle fetten!

So wird vermieden, dass beim Montieren der Spannbereich der Schrumpfscheibe auf der Maschinenwelle mit Fett verunreinigt wird.



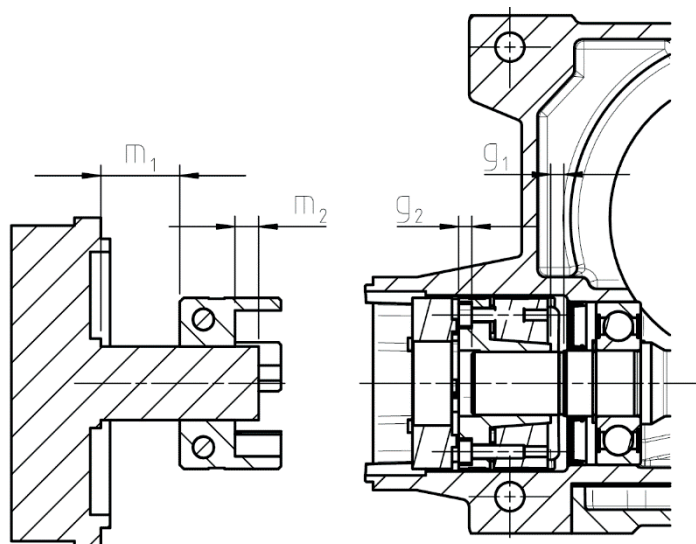
Bereits eine einmalige Drehmomentüberlastung einer Schrumpfscheibenverbindung kann das übertragbare Drehmoment stark herabsetzen.

Auch zusätzliche Axial- und Biegebeanspruchungen reduzieren die Beanspruchbarkeit der Verbindung. Beim Durchrutschen kann ein erheblicher Wärmeeintrag entstehen.

Gewährleisten Sie, dass die zulässigen Drehmomente und Kräfte nicht überschritten werden.

5.5 Motorkupplung von ZAE montieren

- Servokupplungen
Die Servokupplungen sind mittels Schrauben und den vorgegebenen Anzugsdrehmomenten zu sichern, siehe Anhang, Kapitel 10.1.
- Position der Motorkupplung
Für eine optimale Drehmomentübertragung ist das vollständige Ineinandergreifen der Kupplungshälften notwendig. Dafür ist die korrekte Positionierung der motorseitigen Kupplungshälfte auf der Motorwelle notwendig. Die Maße m_1 und m_2 in nachfolgender Abbildung sind zu beachten.



Ist die motorseitige Kupplungshälfte zu weit Richtung Motorwellenende montiert, können nach der Montage des Motors unzulässig hohe Kräfte durch ein Verspannen der Bauteile entstehen, die zu unzulässig hohen Temperaturen während des Betriebs führen können. Das kann in explosionsfähiger Atmosphäre zu Explosionen führen.

Beachten Sie unbedingt die Maße in Kapitel 10.3 zur korrekten Positionierung der Kupplung in Abhängigkeit von Baugröße, Flanschdicke und Motorwelle.

5.6 Motor montieren

Motoren, die an ein Getriebe montiert werden sollen, müssen reduzierte Rund- und Planlaufabweichungen gemäß DIN SPEC 42955 - R aufweisen. Damit werden Schäden an Lagern, Wellen und Kupplungen verhindert.

5.7 Vorschalt- oder Nachschaltgetriebe montieren

Vorschalt- oder Nachschaltgetriebe müssen reduzierte Rund- und Planlaufabweichungen gemäß DIN SPEC 42955 - R aufweisen. Montieren Sie die Getriebewellen fluchtend und spannungsfrei. Ziehen Sie Befestigungen mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment an. Sichern Sie Befestigungen gegen unbeabsichtigtes Lösen.

5.8 Lackieren

Das Getriebe wird im Standard weder grundiert noch lackiert geliefert. In Sonderausführung kann das Getriebe oder Getriebeteile bei ZAE lackiert werden.



Ungeeignete Lackierung für den explosionsgefährdeten Bereich

Explosionsgefahr durch elektrostatische Aufladung bei zu großen Schichtdicken.

- Eine nachträgliche Lackierung muss die gleichen Eigenschaften aufweisen wie eine Lackierung bei ZAE. Die Schichtdicke darf maximal 0,2 mm betragen.

Bei einem nachträglichen Lackieren des Getriebes dürfen Wellendichtringe, Gummielemente, Druckausgleichselement, Typenschild, Aufkleber und Motorkupplungsteile nicht mit Lacken oder Lösungsmitteln in Kontakt kommen, da sonst die genannten Teile beschädigt oder nicht lesbar werden könnten. Nehmen Sie im Zweifelsfall Kontakt mit ZAE auf.

6 Inbetriebnahme

6.1 Hermetischen Druckausgleich prüfen

GEFAHR



Kein Abdecken der Druckausgleichsbohrung

Stellen Sie sicher, dass das Sieb über der Bohrung am Druckausgleichsdeckel, unter dem sich der hermetische Druckausgleich befindet, frei liegt und nicht verschmutzt ist. Wenn ein Entweichen der Luft im Druckausgleichsvolumen nicht ungehindert möglich ist, kann sich ein unzulässig hoher Innendruck im Getriebe einstellen.

6.2 Probelauf



Vor der endgültigen Inbetriebnahme sollte ein Probelauf der Maschine bzw. Anlage stattfinden.

Zwingend notwendig ist der Probelauf bei Getrieben, die im explosionsgefährdeten Bereich aufgestellt werden.

Der Probelauf sollte über einen Zeitraum von mindestens vier Stunden unter realen Einsatzbedingungen erfolgen. Prüfen Sie während des Probelaufs das Getriebe auf zulässige Temperaturen, auf Leckagen und ungewöhnliche Geräusche.

Temperaturen prüfen

Die Oberflächentemperatur von Getrieben darf 80 °C bei 20 °C Umgebungstemperatur nicht überschreiten.

Dichtheit an Wellen prüfen

Prüfen Sie alle dynamischen Dichtstellen zwischen Wellenoberflächen und Dichtkanten unmittelbar nach Inbetriebnahme auf Dichtheit und Sauberkeit.

Geräusche an Lagern prüfen

Durch Einbaufehler des Getriebes können erhebliche zusätzliche Kräfte in den Wälzlagern auftreten, für die die Lagerstellen nicht ausgelegt sind. Infolge dieser Zusatzkräfte können die Lager frühzeitig ausfallen.

Achten Sie auf Geräusche und hohe Temperaturen. Diese können auf verspannte Lager hindeuten.

7 Störungstabelle

Falls Sie während des Betriebs Störungen bemerken sollten, versuchen Sie zuerst, die Art der Störung anhand untenstehender Übersicht zu identifizieren und zu beheben. Sollte es sich um eine Störung handeln, die von Ihnen nicht zu beheben ist, nehmen Sie Kontakt mit dem Service von ZAE auf. Während der Gewährleistungszeit dürfen die Getriebe nur mit der ausdrücklichen Genehmigung von ZAE geöffnet werden. Andernfalls erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch.

⚠ VORSICHT

Rutschige Oberflächen durch Leckagen

Ausgelaufenes Getriebeöl verursacht rutschige Oberflächen und Böden. Abrutschen an Oberflächen oder Ausrutschen auf Böden kann zu Verletzungen führen.

– Ausgelaufenes Getriebeöl sofort beseitigen.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Öl tritt aus: • am antriebsseitigen Wellendicht- ring • am abtriebsseitigen Wellendicht- ring • aus Gehäusedeckel	Wellendichtring defekt oder Welle beschädigt	Mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
	O-Ring an Gehäusedeckel undicht	
	Scheinleckage an Dichtringen durch Überfettung	Austretendes Fett entfernen und Getriebe beobachten. Bei weiterem Austritt von Schmierstoff Kontakt mit dem Service von ZAE aufneh- men
Öl tritt aus: • an der Druckausgleichsbohrung • am Druckausgleichsdeckel	Beschädigte Membran	Mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
	Beschädigte Dichtkante an Druck- ausgleichsdeckel	
	Beschädigte Dichtfläche	
Ungewöhnliche, gleichmäßige Laufgeräusche	Geräusch abrollend, mahlend: Lagerschaden	Mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
	Geräusch klopfend: Unregelmäßigkeit in Verzahnung	
Ungewöhnliche, ungleichmäßige Laufgeräusche	Fremdkörper im Öl	Antrieb stilllegen, mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
Ungewöhnlich hohe Temperaturen am Gehäuse	Zu wenig Öl	Mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
	Verzahnung oder Lager defekt	
	Verzahnung zu eng eingestellt	
Abtriebswelle dreht nicht, obwohl Motor läuft oder Antriebswelle ge- dreht wird.	Welle-Nabe-Verbindung oder Ver- zahnung gebrochen	Getriebe zur Reparatur schicken
	Antriebsseitiger Kupplungsspanns- atz oder abtriebsseitige Schrumpf- scheibe nicht ordnungsgemäß be- festigt, Welle rutscht durch	Durchrutschen einer Schrumpf- scheibenverbindung kann zum Fressen und zur Beschädigung der Kontaktflächen führen, welche das übertragbare Drehmoment stark herabsetzen kann. Die Kontaktflä- chen müssen auf Beschädigung untersucht und die Bauteile ggf. repariert werden. Bitte mit dem Service von ZAE Kontakt aufneh- men.
Zu hohes Spiel zwischen An- und Abtrieb	Antriebsseitige Kupplungshälfte nicht korrekt auf Motorwelle mon- tiert.	Kupplungshälfte korrekt auf Motor- welle montieren (siehe Kapitel 5.5)
	Verschleiß in Verzahnung durch Getriebeeinsatz	Für eine Nachstellung des Getrie- beispiels nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Service von ZAE auf.
	Spieleinstellung der Verzahnung nicht korrekt	

8 Instandhaltung

Damit das Getriebe betriebs sicher läuft, muss es nach seiner Inbetriebnahme regelmäßig geprüft, gereinigt und gewartet werden. Mit diesen Maßnahmen erhalten Sie die Betriebsfähigkeit Ihrer Maschine oder Anlage aufrecht, vermeiden unvorhergesehene Störungen und reduzieren Unfallrisiken. Die Instandhaltungsintervalle hängen stark von den Einsatzbedingungen ab. Ein Getriebe, das nur gelegentlich Stellaufgaben in sauberem Umfeld bei Raumtemperatur erfüllt, verlangt weniger Aufwand als ein Getriebe, das im Dreischichtbetrieb in schmutzigem Umfeld und bei hohen Temperaturen eingesetzt wird. Um in diesem Punkt mehr Sicherheit zu erlangen, kann das Getriebe mit Sensoren ausgestattet werden, um den aktuellen Zustand permanent zu überwachen, wie zum Beispiel Stromaufnahmen, Drehmomente, Temperaturen, Schwingungen. Während der Gewährleistungszeit dürfen die Getriebe von ZAE nur mit der ausdrücklichen Genehmigung von ZAE geöffnet werden, andernfalls erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch.

8.1 Instandhaltungsplan

Intervall	Arbeit	Siehe...
Regelmäßig, spätestens nach 1000 Betriebsstunden*	Sichtkontrolle	Kapitel 8.2.1
	Welle-Nabe-Verbindung prüfen	Kapitel 8.2.2
	Oberflächentemperatur des Gehäuses prüfen	Kapitel 8.2.3
	Überprüfen, ob es zu ungewöhnlichen Laufgeräuschen kommt, die auf Verzahnungs- oder Lagerschäden hindeuten	Kapitel 7

*Betriebsstunden

Wie einleitend beschrieben, unterscheiden sich die Einsatzbedingungen und Fahrprofile bei Servogetrieben stark. Unter Betriebsstunden ist für die Empfehlung der Wartungsintervalle die kumulierte Laufzeit gemeint, während der das Getriebe betrieben wird.

8.2 Instandhaltungsarbeiten

8.2.1 Sichtkontrolle durchführen

Der Antrieb muss regelmäßig einer Sichtkontrolle unterzogen werden.

Achten Sie dabei auf Folgendes:

- Verschmutzungen,
- Zustand von Gehäuse, Deckel und Befestigungen,
- Zustand der Welle,
- Zustand und Funktion des hermetischen Druckausgleichs,
- Leckage an Wellendichtringen und Dichtungen,
- Lagergeräusche,
- Verzahnungsgeräusche,
- Ölaustritt.

Verschmutzungen



Staub- und Schmutzschichten auf der Gehäuseoberfläche können die Wärmeabführung beeinträchtigen und somit zu unzulässig hoher Temperaturentwicklung führen. Staub in Spalten erzeugt Reibungswärme, die zur Entzündung führen kann. Reinigen Sie die Oberflächen des Getriebes im explosionsgefährdeten Bereich nur mit einem wasserfeuchten Lappen, um elektrostatisches Aufladen zu unterbinden. Staub, Schmutz und Wasser im Schmierstoff können die Schmierung der bewegten Teile stark beeinträchtigen. Achten Sie darauf, dass ins Innere des Getriebes kein Staub, Schmutz oder Wasser gelangt. Auch Dichtstellen und hermetischer Druckausgleich können durch Verschmutzungen beschädigt werden. Vermeiden Sie daher übermäßige Staub- und Schmutzablagerungen an Dichtstellen oder am Druckausgleichselement. Eine defekte Dichtstelle oder ein defekter Druckausgleich muss von fachkundigem Personal begutachtet und in Stand gesetzt werden. Beim Reinigen des Getriebes sollte kein scharfer Reinigungsstrahl auf Dichtungen und Druckausgleichselement treffen.

Zustand von Gehäuse, Deckel und Befestigungen

Durch Überlastungen des Getriebes können Risse in der Gehäusewand entstehen. Zudem können sich Deckel und Befestigung am Gehäuse gelöst haben.

- Achten Sie durch regelmäßige Kontrollen auf Schäden (zum Beispiel Risse) in der Gehäusewand.
- Achten Sie auf Verfärbungen. Diese können auf erhöhte Temperatur hinweisen. Führen Sie gegebenenfalls eine Temperaturmessung durch, siehe Kapitel 8.2.3.
- Stellen Sie sicher, dass der Gehäusedeckel fest montiert ist und sich an ihm keine Befestigungsschrauben gelöst haben.

Zustand der Welle

Achten Sie auf etwaige Risse infolge einer Überlastung in einer Welle.

Zustand und Funktion des hermetischen Druckausgleichs

Vergewissern Sie sich, dass die Bohrung für den hermetischen Druckausgleich frei von Ablagerungen und Schmutz ist, um die korrekte Funktion der Druckausgleichsmembran zu gewährleisten. Stellen Sie sicher, dass an dieser Stelle und an den Seiten des Druckausgleichsdeckels kein Ölaustritt zu erkennen ist.

Leckagen an Wellendichtringen und Dichtungen

Achten Sie auf saubere und schadfreie Dichtstellen an Wellen. Dichtungen können durch mechanische, thermische oder chemische Einflüsse oder Lösen von Befestigungselementen wie Schrauben oder Sicherungsringen geschädigt werden und ihre Funktion verlieren. Es kann Getriebeöl austreten. Achten Sie durch regelmäßige Inspektionen darauf, dass Leckagen rechtzeitig erkannt und behoben werden. Bei nennenswertem Verlust muss die Ursache der Leckage behoben und ein Ölwechsel durchgeführt werden.

Lagergeräusche

Ungewöhnliche Geräusche und hohe Temperaturen können auf verspannte Lager hindeuten. Infolge dieser Zusatzkräfte können die Lager frühzeitig ausfallen. Achten Sie durch regelmäßige Kontrollen auf Lagergeräusche.

Verzahnungsgeräusche

Durch ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen am Getriebe könnte sich ein Schaden ankündigen. In diesem Fall sollten Sie mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen.

8.2.2 Welle-Nabe-Verbindungen und Kupplung prüfen

Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindung

Kontrollieren Sie regelmäßig die Fettung des Bauteils und fetten Sie bei Bedarf nach. Prüfen Sie das Bauteil regelmäßig auf unzulässiges Spiel und Beschädigungen sowie auf übertragbare Drehmomente.

Motorkupplung

Überprüfen Sie die Motorkupplung auf Beschädigungen und auf erhöhtes Spiel.

8.2.3 Oberflächentemperatur prüfen

Die Oberflächentemperatur des Getriebes muss regelmäßig während des Betriebs geprüft werden. Falls die Temperatur über 80 °C liegt, muss das Getriebe außer Betrieb gesetzt werden.

8.2.4 Verzahnungsspiel nachstellen

Das Getriebe ist so konstruiert, dass der Achsabstand der Verzahnungsteile variiert und damit das Verzahnungsspiel eingestellt werden kann. Dies ermöglicht zum einen das Realisieren einer sehr spiellarmen Verzahnung.

Zusätzlich ist es hierdurch möglich, Verzahnungsspiel, welches sich durch Verschleiß eingestellt hat, nachzustellen. Das Nachstellen muss durch fachkundiges Personal durchgeführt werden, da ein falsches Einstellen hohe Risiken birgt. Andernfalls erlischt jegliche Gewährleistung. Bitte setzen Sie sich mit dem Service von ZAE in Verbindung.

Ein Nachstellen des Verzahnungsspiels ist daher ohne ausdrückliche Zustimmung von ZAE nicht zulässig.

9 Recycling

Das Getriebe von ZAE soll nach Erreichen seiner Lebensdauer zerlegt und die Bauteile sortenrein einer Materialverwertung zugeführt werden. Bitte beachten Sie hierbei die nationalen Richtlinien zur Entsorgung. ZAE unterstützt seine Kunden bei der Entsorgung, sofern dies gewünscht wird.

Folgende Komponenten stellen die wichtigsten wiederverwertbaren Stoffe dar:

- Gehäuse und Motorflansch (Aluminium)
- Schnecke, Wälzlager, Schraubdeckel und Schrumpfscheibe (Stahl)
- Hohlwelle (Stahl) und Schneckenrad (Bronze) sind verschweißt und sollten dem Recycling für gemischtes Altmetall zugeführt werden
- Schmierstoffe (petrochemische Rohstoffe)

Dichtungsmaterialien stellen Sonderabfälle dar und können nicht recycelt werden. Diese können auf Wunsch von ZAE fachgerecht entsorgt werden.

10 Anhang

10.1 Anzugsdrehmomente

Die folgende Tabelle gibt die von ZAE empfohlenen Anzugsmomente für Schrauben mit Festigkeitsklasse 8.8 oder höher in Aluminium an. Die Einschraubtiefe in das Material sollte für die volle Belastbarkeit mindestens den doppelten Nenndurchmesser des Schraubengewindes betragen.

Ausgenommen sind die Schrauben der Kupplung und der Schrumpfscheibe. Diese Anzugsmomente sind in den darunterliegenden Tabellen aufgeführt.

Schrauben allgemein, Einschrauben in Aluminium

Gewinde	Anzugsdrehmoment [Nm]
M5	4,8
M6	8,3
M8	20
M10	40
M12	69

Schrauben an motorseitiger Kupplungsnahe Rotex GS

Baugröße Getriebe	Motorwelle	Größe Kupplung	Kupplungsnahe - Typ	Größe Schraube	Anzugsdrehmoment [Nm]
040	Ø9	GS 14	Compact	M4	2,9
	alle außer Ø9	GS 19	Compact	M6	10
050	alle	GS 24	Compact	M6	10
063	alle außer Ø38	GS 28	Compact	M8	25
	Ø38	GS 28	Spannringnahe light	M6	10
080	alle außer Ø38	GS 28	Compact	M8	25
	Ø38	GS 28	Spannringnahe light	M5	6
100	alle außer Ø48	GS 38	Compact	M10	49
	Ø48	GS 38	Spannringnahe light	M6	10

Schrauben an abtriebsseitiger Schrumpfscheibe bei Getriebeanordnung 05 und 06

Baugröße Getriebe	Größe Schraube	Festigkeitsklasse	Anzugsdrehmoment [Nm]
040	M6	12.9	14Nm
050	M6	12.9	14Nm
063	M8	12.9	35Nm
080	M8	12.9	35Nm
100	M8	12.9	35Nm

10.2 Auslegung für Kräfte und Leistung

Die Getriebe des Typs ZAE SERVO-DRIVE sind für vielseitige Anforderungen ausgelegt. Wie in 3.5.2 beschrieben, sind die unterschiedlichen Getriebevarianten für spezielle Anwendungsgebiete optimiert. Die Auslegungsgrundlagen der Getriebe sowie die technischen Informationen zu maximalen Drehmomenten und Kräften sind in den folgenden Unterkapiteln beschrieben.

10.2.1 Berechnungsgrundlagen

Die Verzahnung und die Wälzlager des Getriebes sind im kontinuierlichen Betrieb (S1-Betrieb gemäß DIN EN 60034-1) auf eine Mindestlebensdauer von 12.000 Stunden ausgelegt.

Im dynamischen Betrieb ist ein Trapez-Drehzahlprofil Grundlage der Auslegung, bei dem ausschließlich Beschleunigungsmomente durch das Anfahren und Abbremsen von Massen entstehen. In diesem dynamischen Anwendungsfall ist die Mindestlebensdauer der Verzahnung und der Wälzlager im Getriebe auf 20.000 Stunden ausgelegt, wobei eine Einschaltdauer von 30% angenommen wird.

Bei den angegebenen NOT-AUS-Momenten ist beim Eintreten mit einer Qualitätsverschlechterung der Verzahnung bis auf Qualität 9 zu rechnen. **Die Motorkupplung ist bei der Angabe des NOT-AUS-Moments nicht berücksichtigt und muss zusätzlich betrachtet werden.**

10.2.2 Technische Informationen

Baugröße 040

Übersetzung	[-]	4,0	6,4	10,0	16,0	27,0	39,0
max. Beschleunigungsmoment	[Nm]	59	79	84	81	89	73
S1-Nennmoment ¹⁾	[Nm]	59	78	87	84	95	73
Verdrehspiel-konstantes Drehmoment	[Nm]	37	48	52	53	61	43
NOT-AUS-Moment ²⁾	[Nm]	179	195	212	203	238	164
max. Antriebsdrehzahl	[min ⁻¹]	8000					
Verdrehspiel – Standard	[arcmin]	<6					
Verdrehspiel – spielarm	[arcmin]	<3					
Verdrehsteifigkeit ³⁾	[Nm/arcmin]	6,2	6,4	6,8	7,3	7,3	7,3
Nenn-Wirkungsgrad (S1-Betrieb)	[%]	95	94	91	86	80	72
Massenträgheitsmoment ⁴⁾	[kgcm ²]	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4

Baugröße 050

Übersetzung	[-]	4,0	6,4	10,0	16,0	27,0	39,0
max. Beschleunigungsmoment	[Nm]	166	164	176	171	187	158
S1-Nennmoment ¹⁾	[Nm]	120	130	168	177	186	159
Verdrehspiel-konstantes Drehmoment	[Nm]	110	120	129	125	137	115
NOT-AUS-Moment ²⁾	[Nm]	357	374	420	399	471	315
max. Antriebsdrehzahl	[min ⁻¹]	7000					
Verdrehspiel – Standard	[arcmin]	<6					
Verdrehspiel – spielarm	[arcmin]	<3					
Verdrehsteifigkeit ³⁾	[Nm/arcmin]	12	14	16	19	19	19
Nenn-Wirkungsgrad (S1-Betrieb)	[%]	96	95	92	88	81	76
Massenträgheitsmoment ⁴⁾	[kgcm ²]	2,5	2,0	1,8	1,7	1,7	1,6

Baugröße 063

Übersetzung	[-]	4,0	6,4	10,0	16,0	27,0	39,0
max. Beschleunigungsmoment	[Nm]	336	355	374	368	399	338
S1-Nennmoment ¹⁾	[Nm]	193	235	272 ^T	285 ^T	301 ^T	323 ^T
Verdrehspiel-konstantes Drehmoment	[Nm]	257	265	279	274	297	247
NOT-AUS-Moment ²⁾	[Nm]	951	999	1100	1073	1100	788
max. Antriebsdrehzahl	[min ⁻¹]	5500					
Verdrehspiel – Standard	[arcmin]	<6					
Verdrehspiel – spielarm	[arcmin]	<2					
Verdrehsteifigkeit ³⁾	[Nm/arcmin]	30	34	39	47	47	47
Nenn-Wirkungsgrad (S1-Betrieb)	[%]	96	96	93	90	84	79
Massenträgheitsmoment ⁴⁾	[kgcm ²]	6,4	5,0	4,5	4,3	4,3	4,1

Baugröße 080

Übersetzung	[-]	4,0	6,4	10,0	16,0	27,0	39,0
max. Beschleunigungsmoment	[Nm]	708	707	758	740	810	676
S1-Nennmoment ¹⁾	[Nm]	291 ^T	359 ^T	454 ^T	455 ^T	457 ^T	454 ^T
Verdrehspiel-konstantes Drehmoment	[Nm]	520	517	555	541	592	495
NOT-AUS-Moment ²⁾	[Nm]	1395	1464	1641	1567	1800	1305
max. Antriebsdrehzahl	[min ⁻¹]	4500					
Verdrehspiel – Standard	[arcmin]	<6					
Verdrehspiel – spielarm	[arcmin]	<2					
Verdrehsteifigkeit ³⁾	[Nm/arcmin]	46	56	71	96	96	96
Nenn-Wirkungsgrad (S1-Betrieb)	[%]	97	96	95	92	87	82
Massenträgheitsmoment ⁴⁾	[kgcm ²]	12,4	8,4	6,8	6,2	6,0	5,6

Baugröße 100

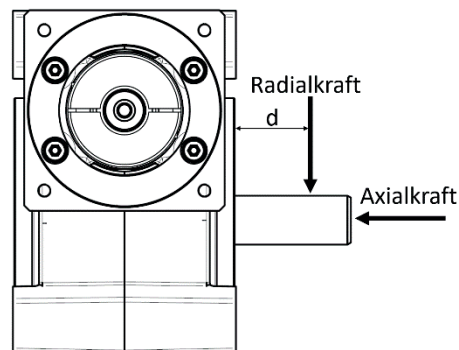
Übersetzung	[-]	4,0	6,4	10,0	16,0	27,0	39,0
max. Beschleunigungsmoment	[Nm]	1475	1480	1690	1545	1680	1410
S1-Nennmoment ¹⁾	[Nm]	415 ^T	578 ^T	589 ^T	609 ^T	533 ^T	587 ^T
Verdrehspiel-konstantes Drehmoment	[Nm]	1083	1085	1443	1130	1230	1030
NOT-AUS-Moment ²⁾	[Nm]	2580	3000	3000	3000	3000	3000
max. Antriebsdrehzahl	[min ⁻¹]	3600					
Verdrehspiel – Standard	[arcmin]	<6					
Verdrehspiel – spielarm	[arcmin]	<2					
Verdrehsteifigkeit ³⁾	[Nm/arcmin]	88	105	129	170	170	170
Nenn-Wirkungsgrad (S1-Betrieb)	[%]	97	96	94	91	84	80
Massenträgheitsmoment ⁴⁾	[kgcm ²]	36,5	25,0	20,7	18,7	18,3	17,3

Bei den aufgeführten Daten handelt es sich um Richtgrößen. Für eine genaue Auslegung für Ihre Applikation stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

- 1) bei kontinuierlichem Betrieb mit 1.500min⁻¹, die Motoranbindung ist zu prüfen
- 2) NOT-AUS-Moment ohne Berücksichtigung des zul. Moments der Motorkupplung
- 3) Verdrehsteifigkeit ohne Berücksichtigung der Abtriebsanbindung
- 4) vom Wellendurchmesser des Motors und der Getriebearrangement (Abtrieb) abhängig, auf den Antrieb reduziert
- T) Thermische Grenze – mechanisch ist ein höheres Drehmoment möglich.

10.2.3 Externe Kräfte

Nachfolgend sind die maximal zulässigen externen Kräfte auf die Abtriebswelle angegeben. Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, beschreibt „d“ den Abstand zwischen der Radialkraft auf eine Einsteckwelle und der Anlagefläche der Hohlwelle des Getriebes. Dieser Abstand liegt der Auslegung zugrunde. Die angegebenen Kräfte gelten, wenn entweder eine Axialkraft oder eine Radialkraft aufgebracht wird. Bei abweichenden Lasten oder einer Kombination aus Axial- und Radialkraft setzen Sie sich bitte mit ZAE in Verbindung.



Zulässige Radial- und Axialkräfte, Variante „D“

Baugröße	040	050	063	080	100
Radialkraft [kN]	9,1	9,3	14,8	14,2	14,0
Axialkraft [kN]	10,5	8,2	13,2	10,2	10,2
Abstand d [mm]	30	38	47	60	75

Zulässige Radial- und Axialkräfte, Variante „K“

Baugröße	040	050	063	080	100
Radialkraft [kN]	1,4	0,6	2,84	4	1,2
Axialkraft [kN]	1,35	0,55	2,9	4,5	1,3
Abstand d [mm]	15	20	30	45	60

10.2.4 Thermische Grenzen

Besonders bei Dauerbetrieb des Getriebes (S1-Betrieb gemäß DIN EN 60034-1, Definition siehe Kapitel 2.1) ist eine thermische Betrachtung notwendig. Die thermische Grenzleistung des Getriebes ist auf eine maximale Öltemperatur von 90°C ausgelegt. Hierbei stellt sich an der Gehäuseoberfläche eine maximale Temperatur von etwa 80°C ein. In Prüfstandsversuchen bei ZAE wurde das Wärmeabgabevermögen des Getriebes bei dieser Öltemperatur und einer Umgebungstemperatur von 20°C ermittelt. Über den Wirkungsgrad des Getriebes ist so das thermische Grenzmoment ermittelt worden. In Kapitel 10.2.2 sind die maximalen Abtriebsmomente aufgeführt. Ein „T“ beim Abtriebsmoment weist daraufhin, dass das Wärmeabgabevermögen die begrenzende Größe ist. Bei externer Kühlung oder anderen entsprechenden Maßnahmen ist ein höheres Abtriebsmoment möglich.

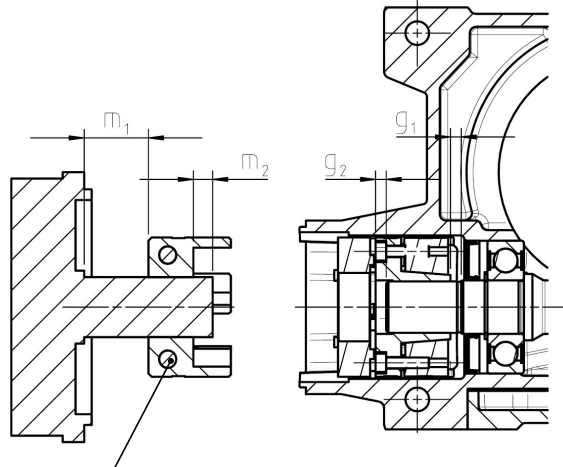
10.3 Tabellen für Kupplungsmontage

Beachten Sie bei der Montage der motorseitigen Kupplungsnabe unbedingt nachfolgende Tabellen. Die korrekte Positionierung der Kupplungsnabe ist Voraussetzung für eine optimale Drehmomentübertragung und entscheidend, um ein Klemmen und Verspannen von Komponenten zu verhindern. Die folgende Abbildung zeigt eine schematische Darstellung der montierten Kupplungsnabe auf der Motorwelle.

Hinweis zu m_2 und g_2 :

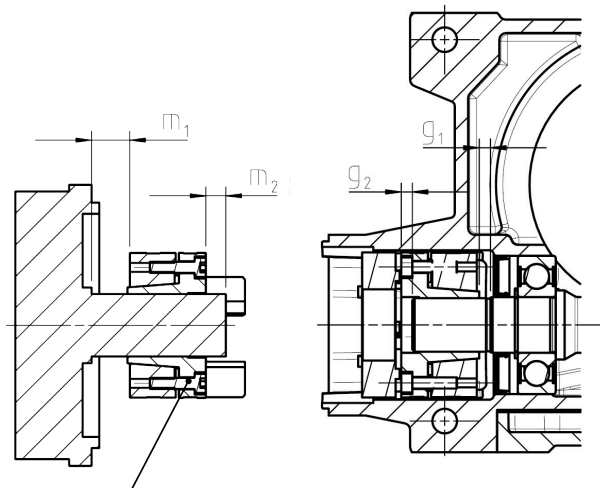
Positiver Wert: Welle steht vor, wie hier m_2

Negativer Wert: Nabe steht vor, wie hier g_2



Schraubenanzugsmoment siehe Tabelle
Anzugsmoment gilt für beide Schrauben

Bei Motorwellenmaßen, die mit einem * markiert sind, wird motorseitig eine Spannringsnabe mit glatter Motorwelle ohne Passfeder verwendet. Die Schrauben sind axial zur Motorwelle platziert, siehe nachfolgende Abbildung.



Schraubenanzugsmoment siehe Tabelle
Anzugsmoment gilt für alle Schrauben

Baugröße 040

Motorwelle	Flanschdicke	Kupplung	Anzugsmoment	Maß			
				m ₁	m ₂	g ₁	g ₂
Ø 9 x 20	12	Rotex GS14	2,9	11,5	-1	11,5	-5
Ø 11 x 23	15	Rotex GS19	10	6	0	3	-3
Ø 14 x 30	15	Rotex GS19	10	9	4	0	0
Ø 14 x 31	15	Rotex GS19	10	9	5	0	0
Ø 19 x 40	15	Rotex GS19	10	9	14	0	0
Ø 19 x 40	40	Rotex GS19	10	27	-4	7	-7
Ø 24 x 50	40	Rotex GS19	10	33	0	1	-1
Ø 24 x 50	45	Rotex GS19	10	33	0	6	-6

Baugröße 050

Motorwelle	Flanschdicke	Kupplung	Anzugsmoment	Maß			
				m ₁	m ₂	g ₁	g ₂
Ø 11 x 23	10	Rotex GS24	10	8	-3	8	8
Ø 14 x 30	10	Rotex GS24	10	12	0	4	-4
Ø 14 x 30	12	Rotex GS24	10	12	0	6	-6
Ø 14 x 30	15	Rotex GS24	10	13	-1	8	-8
Ø 14 x 31	15	Rotex GS24	10	13	0	8	-8
Ø 19 x 40	15	Rotex GS24	10	21	1	0	0
Ø 24 x 50	15	Rotex GS24	10	21	11	0	0
Ø 24 x 50	20	Rotex GS24	10	26	6	0	0
Ø 28 x 58	20	Rotex GS24	10	26	14	0	0
Ø 28 x 58	25	Rotex GS24	10	31	9	0	0
Ø 28 x 60	20	Rotex GS24	10	26	16	0	0
Ø 28 x 60	25	Rotex GS24	10	31	11	0	0
Ø 32 x 58	35	Rotex GS24	10	40	0	1	-1
Ø 32 x 58	40	Rotex GS24	10	40	0	6	-6
Ø 32 x 60	35	Rotex GS24	10	41	1	0	0
Ø 32 x 60	40	Rotex GS24	10	42	0	4	-4

Baugröße 063

Motorwelle	Flanschdicke	Kupplung	Anzugsmoment	Maß			
				m ₁	m ₂	g ₁	g ₂
Ø 19 x 40	15	Rotex GS28	25	11,5	7,5	0	0
Ø 22 x 58	25	Rotex GS28	25	21,5	15,5	0	0
Ø 24 x 50	20	Rotex GS28	25	16,5	12,5	0	0
Ø 28 x 58	25	Rotex GS28	25	21,5	15,5	0	0
Ø 28 x 60	25	Rotex GS28	25	21,5	17,5	0	0
Ø 32 x 58	25	Rotex GS28	25	21,5	17,5	0	0
Ø 32 x 60	25	Rotex GS28	25	21,5	17,5	0	0
Ø 35 x 80	62,5	Rotex GS28	25	59	0	0	0
Ø 38 x 80*	62,5	Rotex GS28	6	45	0	0	0

*) Hier kommt eine Spannringnabe mit axialer Verschraubung zum Einsatz

Baugröße 080

Motorwelle	Flanschdicke	Kupplung	Anzugsmoment	Maß			
				m ₁	m ₂	g ₁	g ₂
Ø 19 x 40	15	Rotex GS28	25	16,5	2,5	0	0
Ø 19 x 40	20	Rotex GS28	25	19	0	2,5	-2,5
Ø 22 x 58	20	Rotex GS28	25	21,5	15,5	0	0
Ø 24 x 50	15	Rotex GS28	25	16,5	12,5	0	0
Ø 24 x 50	20	Rotex GS28	25	21,5	7,5	0	0
Ø 24 x 50	25	Rotex GS28	25	26,5	2,5	0	0
Ø 28 x 58	20	Rotex GS28	25	21,5	15,5	0	0
Ø 28 x 58	25	Rotex GS28	25	26,5	10,5	0	0
Ø 28 x 60	20	Rotex GS28	25	21,5	17,5	0	0
Ø 28 x 60	25	Rotex GS28	25	26,5	12,5	0	0
Ø 32 x 58	20	Rotex GS28	25	21,5	15,5	0	0
Ø 32 x 58	25	Rotex GS28	25	26,5	10,5	0	0
Ø 32 x 60	20	Rotex GS28	25	21,5	17,5	0	0
Ø 32 x 60	25	Rotex GS28	25	26,5	12,5	0	0
Ø 35 x 80	56,5	Rotex GS28	25	58	1	0	0
Ø 38 x 80*	60	Rotex GS28	6	47,5	-2,5	0	0

*) Hier kommt eine Spannringnabe mit axialer Verschraubung zum Einsatz

Baugröße 100

Motorwelle	Flanschdicke	Kupplung	Anzugsmoment	Maß			
				m ₁	m ₂	g ₁	g ₂
Ø 22 x 58	20	Rotex GS38	49	28	4	0	0
Ø 24 x 50	20	Rotex GS38	49	24	0	4	-4
Ø 24 x 50	25	Rotex GS38	49	24	0	9	-9
Ø 28 x 58	20	Rotex GS38	49	28	4	9	-9
Ø 28 x 58	25	Rotex GS38	49	32	0	1	-1
Ø 28 x 60	20	Rotex GS38	49	28	6	0	0
Ø 28 x 60	25	Rotex GS38	49	33	1	0	0
Ø 32 x 58	20	Rotex GS38	49	28	4	0	0
Ø 32 x 58	25	Rotex GS38	49	32	0	1	-1
Ø 32 x 60	20	Rotex GS38	49	28	6	0	0
Ø 32 x 60	25	Rotex GS38	49	33	1	0	0
Ø 35 x 80	25	Rotex GS38	49	33	21	0	0
Ø 38 x 80	25	Rotex GS38	49	33	21	0	0
Ø 48 x 110*	76	Rotex GS38	10	65	0	0	0

*) Hier kommt eine Spannringnabe mit axialer Verschraubung zum Einsatz

10.4 Schmierstofftabelle

Schmierstoffe auf unterschiedlicher Basis und von unterschiedlichen Herstellern dürfen nicht vermischt werden. Grundöle, Additive und Verdicker können miteinander unverträglich sein und die Eigenschaften des Schmierstoffs gravierend verschlechtern.

Für das Getriebe werden im Standard ausschließlich H1-Schmierstoffe (für die Lebensmittelindustrie NSF-registrierte Produkte) eingesetzt.

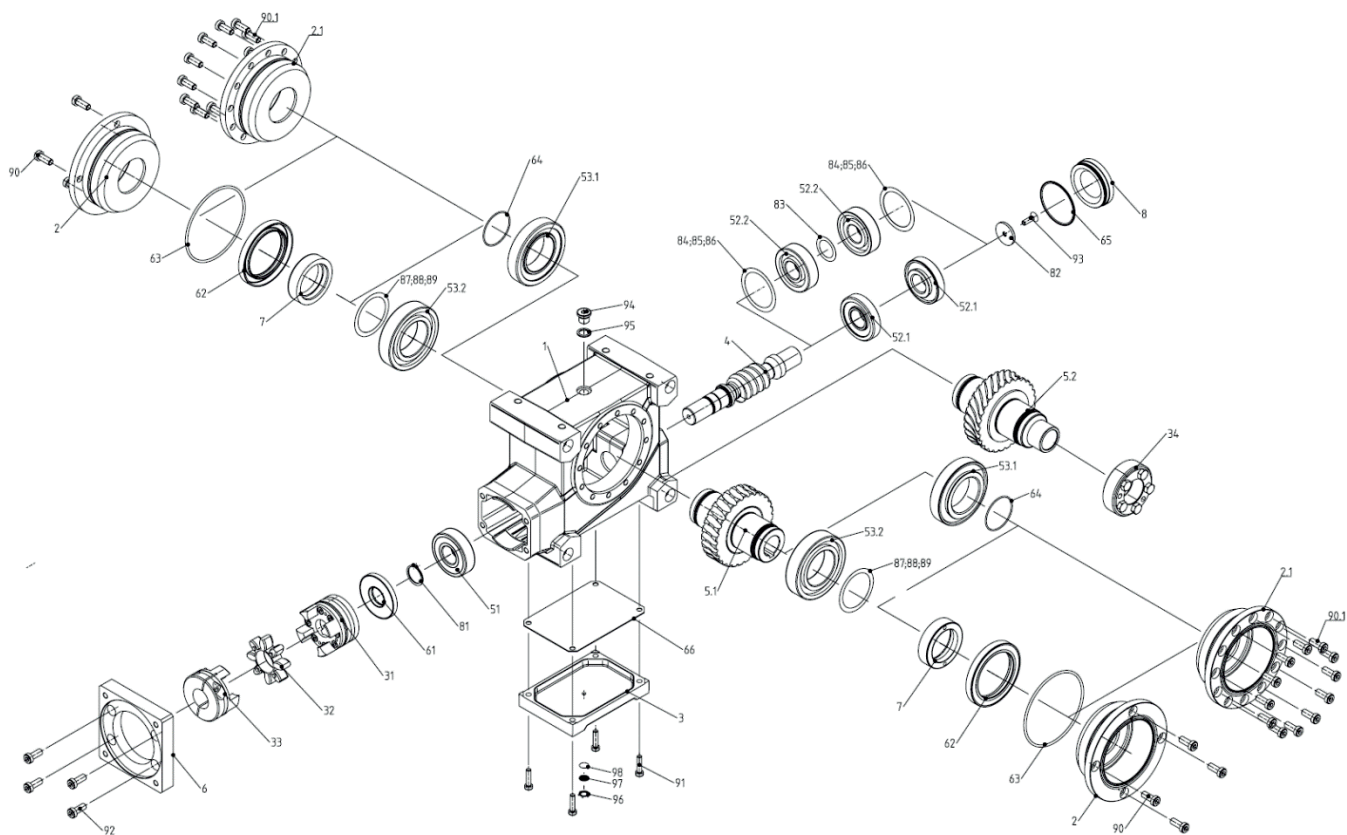
Schmierstoff-sorte	Qualität/ ISOVG	Castrol	Fuchs	Klüber	Mobil
H1-Schmierstoffe (für die Lebensmittelindustrie NSF-registrierte Produkte)					
Getriebeöl (Zahnräder)	CLP PG 220	Optileb GT 1800/220	Cassida WG 220	Klübersynth UH1 6-220	Mobil Glygoyle 220
	CLP PG 460	Optileb GT 1800/460	Cassida WG 460	Klübersynth UH1 6-460	Mobil Glygoyle 460
Schmierfett (RWDR und Wälzlager)		Optileb GR UF 1	Cassida Grease EPS 1	Klübersynth UH1 14-222	Mobilgrease FM 222
Schmierfett (Einsteckwelle)				Klüberpaste UH1 84-201	

10.5 Ölmengen

Die aufgeführten Ölmengen gelten für alle Übersetzungen der jeweiligen Baugröße. Bei der erforderlichen Ölmenge wird nicht nach Betriebslagen unterschieden.

Baugröße	040	050	063	080	100
Ölmenge in [dm ³]	0,25	0,35	0,7	1,25	2,15

10.6 Explosionszeichnung



1	Gehäuse	63	O-Ring
2	Gehäusedeckel – für Lagerkonzept "K"	64	O-Ring
2.1	Gehäusedeckel – für Lagerkonzept "D"	65	O-Ring
3	Druckausgleichsdeckel	66	Druckausgleichsmembran
4	Schneckenwelle	81	Sicherungsring
5.1	Schneckenrad komplett - mit Passfedernut	82	Vorlegescheibe
5.2	Schneckenrad komplett - ohne Passfedernut	83	Passscheibe(n)
6	Zwischenflansch	84	Passscheibe(n)
7	Wellenmutter	85	Passscheibe(n)
8	Schraubdeckel	86	Stützscheibe
31	Kupplungsnahe (getriebeseitig)	89	Stützscheibe
32	Zahnkranz für Klauenkupplung	90	Zylinderschraube
33	Kupplungsnahe (motorseitig)	90.1	Zylinderschraube
51	Rillenkugellager	92	Zylinderschraube
52.1	Kegelrollenlager	93	Senkschraube
52.2	Schräggugellager	94	Verschlussschraube
53.1	Kegelrollenlager	95	Dichtring
53.2	Rillenkugellager	96	Zackenring
61	Radialwellendichtring	97	Filterronde
62	Radialwellendichtring	98	Filtermembran

10.7 Konformitätserklärungen

EU-Konformitätserklärung

Declaration of Conformity

(im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU, Anhang X)

(according to EU Directive 2014/34/EU, Appendix X)

ZAE – AntriebsSysteme

**erklärt in alleiniger Verantwortung, dass die Getriebe des Typs
ZAE Servo-Drive in Standardausführung der Kategorie 2G und 2D
(EPL Gb und Db), auf die sich diese Erklärung bezieht, mit der**

declares in solo responsibility that the ZAE gear units of the type
ZAE Servo-Drive in category 2G and 2D
(EPL Gb and Db), that are subject to this declaration, are meeting the
requirements set forth in

Richtlinie 2014/34/EU

Directive 2014/34/EU

übereinstimmen.

Angewandte Normen:

Applicable standard:

**DIN EN 1127-1:2019,
DIN EN IEC 60079-0:2019 DIN EN 60529:2014,
DIN EN ISO 80079-36:2016, DIN EN ISO 80079-37:2016**
DIN EN 1127-1:2019,
DIN EN IEC 60079-0:2019 DIN EN 60529:2014,
DIN EN ISO 80079-36:2016, DIN EN ISO 80079-37:2016

**ZAE – AntriebsSysteme GmbH & Co KG hinterlegt die gemäß 2014/34/EU Anhang VIII
geforderten Unterlagen bei benannter Stelle (IBExU ATEX 152/03):**

ZAE – AntriebsSysteme GmbH & Co KG will archive the required documents according to
2014/34/EU, Appendix VIII at the following location (IBExU ATEX 152/03):

**IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (NB 0637), Fuchsmühlenweg 7, D-09599
Freiberg**

Unterzeichnet für und im Namen von ZAE-AntriebsSysteme GmbH & Co KG, Leunastraße 46,
22761 Hamburg

Hamburg, 27.02.2025



Dr. Arne Dethlefs
Geschäftsführer



ppa. Kaj Sellschopp
Leiter Entwicklung + Konstruktion



i.V. Emre Haldiz
Leiter Qualitätsmanagement

EU-Konformitätserklärung

Declaration of Conformity

(im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU, Anhang X)

(according to EU Directive 2014/34/EU, Appendix X)

ZAE – AntriebsSysteme

**erklärt in alleiniger Verantwortung, dass die Getriebe des Typs
ZAE Servo-Drive in Standardausführung der Kategorie 3G und 3D
(EPL Gc und Dc), auf die sich diese Erklärung bezieht, mit der**

declares in solo responsibility that the ZAE gear units of the type
ZAE Servo-Drive in category 3G and 3D
(EPL Gc and Dc), that are subject to this declaration, are meeting the
requirements set forth in

Richtlinie 2014/34/EU

Directive 2014/34/EU

übereinstimmen.

Angewandte Normen:

Applicable standard:

**DIN EN 1127-1:2019,
DIN EN IEC 60079-0:2019 DIN EN 60529:2014,
DIN EN ISO 80079-36:2016, DIN EN ISO 80079-37:2016**
DIN EN 1127-1:2019,
DIN EN IEC 60079-0:2019 DIN EN 60529:2014,
DIN EN ISO 80079-36:2016, DIN EN ISO 80079-37:2016

**ZAE – AntriebsSysteme GmbH & Co KG hinterlegt die gemäß 2014/34/EU Anhang VIII
geforderten Unterlagen bei benannter Stelle (IBExU ATEX 152/03):**

ZAE – AntriebsSysteme GmbH & Co KG will archive the required documents according to
2014/34/EU, Appendix VIII at the following location (IBExU ATEX 152/03):

**IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH (NB 0637), Fuchsmühlenweg 7, D-09599
Freiberg**

Unterzeichnet für und im Namen von ZAE-AntriebsSysteme GmbH & Co KG, Leunastraße 46,
22761 Hamburg

Hamburg, 27.02.2025



Dr. Arne Dethlefs
Geschäftsführer



ppa. Kaj Sellschopp
Leiter Entwicklung + Konstruktion



i.V. Emre Haldiz
Leiter Qualitätsmanagement