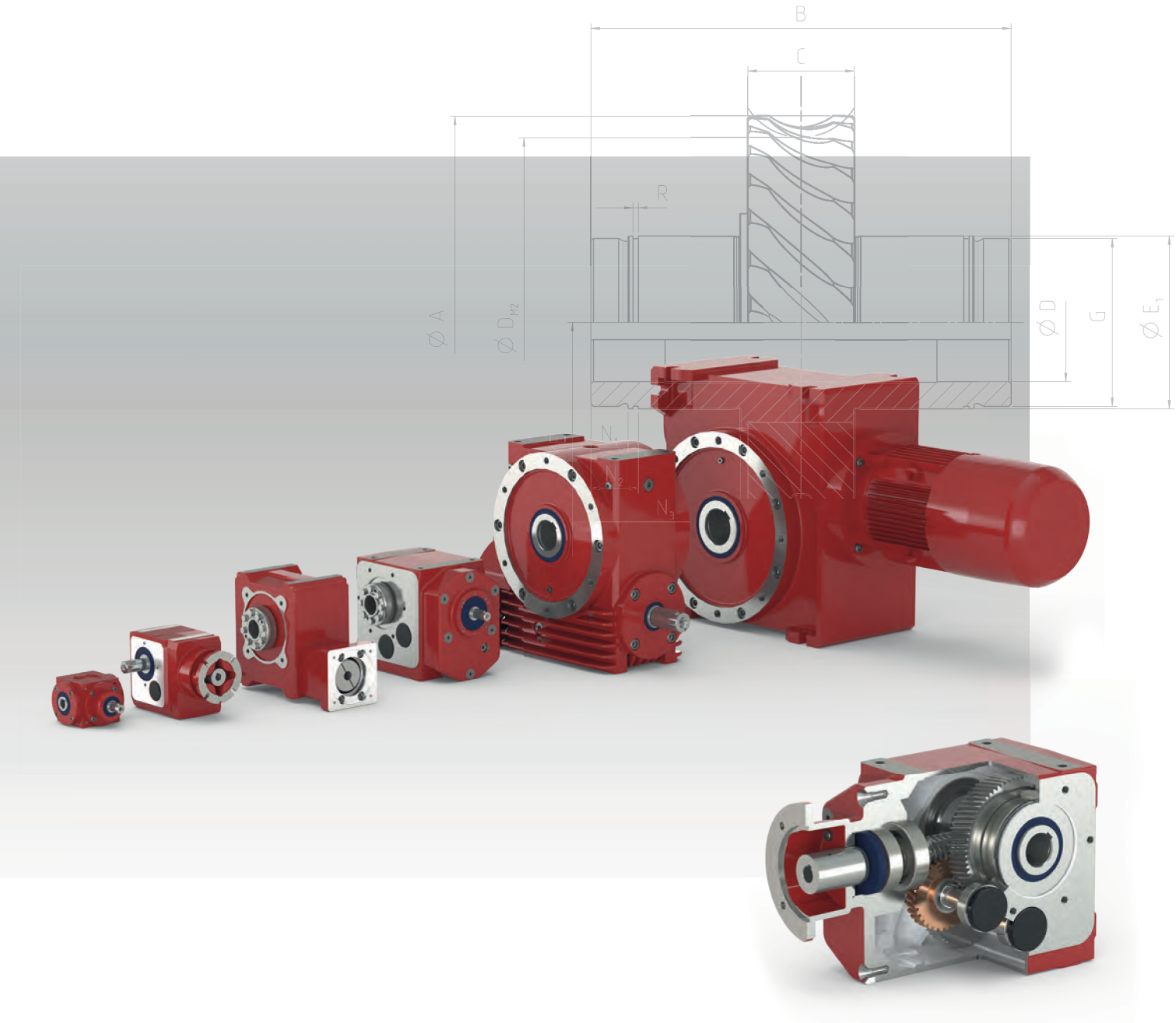
ANTRIEBSSYSTEME

ZAE BETRIEBS-ANLEITUNG

GETRIEBE UND GETRIEBEMOTOREN



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 40 853 93 03
Fax: +49 40 853 93 232

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

Revisionshistorie

Datum	Revision	Beschreibung
2022-06-24	2.0	Erläuterungen zur Kennzeichnung explosionsgeschützter Getriebe ergänzt, neue Konformitätserklärungen, redaktionelle Anpassungen.
2022-02-25	1.0	Neuerstellung

ANTRIEBSSYSTEME

1 Einführung 7

1.1 Inhalt des Dokuments 7

1.2 Mitgeltende Dokumente 7

1.3 Darstellungskonventionen 8

2 Sicherheit 9

2.1 Verwendung und Einsatzbeschränkungen 9

2.2 Personenqualifikation 9

2.3 Sicherheitsrelevante Instandhaltung 9

2.4 Persönliche Schutzausrüstung 10

2.5 Gefährdungen 10
2.5.1 Gefährdungen beim Transport und Heben 10
2.5.2 Gefährdungen im Betrieb 10
2.5.3 Gefährdungen bei Installations- und Instandhaltungsarbeiten 11

2.6 Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich 11

3 Beschreibung 14

3.1 Getriebe 14
3.1.1 Schneckengetriebe 14
3.1.2 Kegelradgetriebe 14
3.1.3 Entlüftung des Getriebes 15

3.2 Motoren 15

3.3 Typenschilder 15

3.4 Kennzeichnung explosionsgeschützter Betriebsmittel 16

3.5 Typenschlüssel 17
3.5.1 Aufbau des Typenschlüssels 17
3.5.2 Getriebetyp 18
3.5.3 Ausführung 19
3.5.4 Varianten 19
3.5.5 Bremsanbau 19
3.5.6 Bauart und Getriebeseiten 20

4 Lieferung, Transport, Lagerung 23

4.1 Lieferung 23

4.2 Transport 23

4.3 Lagerung 24

5 Installation 25
5.1 Aufstellort 25
5.2 Hinweise zur Installation 25
5.3 Getriebe oder Getriebemotor aufstellen 26
5.4 Naben montieren 26
5.5 Hohlwelle montieren 27
5.6 Drehmomentstütze montieren 28
5.7 Motorkupplung von ZAE montieren 28
5.8 Motor montieren 28
5.9 Vorschalt- oder Nachschaltgetriebe montieren 28
5.10 Elektrischer Anschluss 28
5.11 Nachträglich lackieren 29

6 Inbetriebnahme 30
6.1 Ölstand kontrollieren 30
6.2 Entlüftung montieren 30
6.3 Lüfter prüfen 30
6.4 Bremse prüfen 31
6.5 Probelauf 31

7 Störungstabelle 32

8 Instandhaltung 33
8.1 Instandhaltungsplan 33
8.2 Instandhaltungsarbeiten 34
8.2.1 Sichtkontrolle durchführen 34
8.2.2 Welle-Nabe-Verbindungen und Kupplungen prüfen 35
8.2.3 Oberflächentemperatur prüfen 35
8.2.4 Lüfter reinigen und prüfen 35
8.2.5 Drehmomentstütze prüfen 35
8.2.6 Ölstand kontrollieren 36
8.2.7 Getriebeöl nachfüllen 36
8.2.8 Ölwechsel durchführen 37
8.2.9 Wälzlager prüfen und gegebenenfalls tauschen 38
8.2.10 Zahnräder prüfen und gegebenenfalls tauschen 38

9 Recycling 39

10 Anhang 40

10.1 Anzugsdrehmomente 40

10.2 Schmierstofftabelle 41

10.3 Ölmengen 43
10.3.1 Schneckengetriebe Typ E, M und Servogetriebe Typ S 43
10.3.2 Schnecken-Stirnradgetriebe Typ E und M 43
10.3.3 Doppelschneckengetriebe Typ D und DM 43
10.3.4 Stirnrad-Schneckengetriebe Typ GE und GM 44
10.3.5 Kegelradgetriebe und Kegelradgetriebemotoren Typ W, MW, SW 44

10.4 Explosionszeichnungen 46
10.4.1 Schneckengetriebe und Schneckengetriebemotoren 46
10.4.2 Schnecken-Stirnradgetriebe und Schnecken-Stirnradgetriebemotoren 52
10.4.3 Stirnrad-Schneckengetriebe 56
10.4.4 Kegelradgetriebe 58

10.5 Lage der Armaturen 60
10.5.1 Schneckengetriebe und Schneckengetriebemotoren 60
10.5.2 Stirnrad-Schneckengetriebe und Stirnrad-Schneckengetriebemotoren 62
10.5.3 Schnecken-Stirnradgetriebe und Schnecken-Stirnradgetriebemotoren 63
10.5.4 Kegelradgetriebe und Kegelradgetriebemotoren 65

10.6 Konformitätserklärungen 66

1 Einführung

Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig vor der Inbetriebnahme und vor Arbeiten am Getriebe oder am Getriebemotor 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 40 853 93 03

Fax: +49 40 853 93 232

E-Mail: info@zae.de

1.1 Inhalt des Dokuments

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Montage, Inbetriebnahme sowie den Betrieb und die Instandhaltung für folgende Standard-Getriebe und Standard-Getriebemotoren von ZAE.

Standard-Getriebe	Baugrößen
Schneckengetriebe Typ E, M, S	040 bis 400
Doppelschneckengetriebe Typ D, DM	050 bis 400
Schnecken-Stirnradgetriebe Typ E, M	012 bis 513
Stirnrad-Schneckengetriebe Typ GE, GM	050 bis 200
Kegelradgetriebe Typ W, MW, SW	088 bis 260

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

1.2 Mitgeltende Dokumente

Neben der Betriebsanleitung müssen Sie folgende Dokumente beachten:

- Auslegungsdaten für das Getriebe oder den Getriebemotor,
- Datenblatt für den Motor,
- Anleitung für die Bremse, sofern vorhanden,
- Sicherheitsdatenblatt für das Getriebeöl.

1.3 Darstellungskonventionen

In dieser Betriebsanleitung sind Warnhinweise durch ein Signalwort gekennzeichnet. Diese sind je 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

Die Getriebe und Getriebemotoren sind 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 oder Getriebemotor sicher betrieben werden kann.

Die Maschine oder Anlage, in die das Getriebe oder der Getriebemotor 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! Die Getriebe und Getriebemotoren dürfen 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 der Auslegungsdaten und der Betriebsanleitung eingesetzt, kann dies Personenschäden nach sich ziehen.

Nehmen Sie keine Veränderungen am Getriebe oder Getriebemotor vor. Falls eine Entlüftung vorgesehen ist, darf sie nur nach Rücksprache mit ZAE verschlossen werden. Bringen Sie keine zusätzlichen Bohrungen am Getriebe an. Nehmen Sie ein beschädigtes Getriebe oder einen beschädigten Getriebemotor nicht in Betrieb.

Falls ein Ausfall des Getriebes zu einer Personengefährdung führen könnte, müssen geeignete Schutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Die Getriebe und Getriebemotoren dürfen nur im explosionsgefährdeten Bereich betrieben werden, falls sie dafür gekennzeichnet sind, 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 eine Ausbildung und Erfahrung verfügen, die es ermöglicht, eventuelle Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

Elektrofachkraft

Für die Arbeiten an den elektrischen Komponenten des Motors muss das Personal eine Ausbildung als Elektrofachkraft besitzen. Eine Elektrofachkraft ist eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse besitzt hinsichtlich

- des Einschaltens, Abschaltens, Freischaltens, Erdens und Kennzeichnens von Stromkreisen und Geräten,
- der ordnungsgemäßen Instandhaltung und Anwendung von Schutzeinrichtungen entsprechend festgelegter Sicherheitsstandards.

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 und Getriebemotor muss für das Personal eine geeignete Schutzausrüstung bereitstehen. Diese besteht aus:

- Arbeitsschutzkleidung,
- Sicherheitsschuhen,
- Schutzhandschuhen,
- Schutzhelm,
- 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 dem Katalog.
- Die Getriebe sind 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 Lüfter und Antriebs- und Abtriebselemente wie Riementriebe, Kettentriebe, Schrumpfscheiben 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 und des Getriebemotors können so heiß werden, dass Verbrennungsgefahr besteht.

Sehen Sie einen Berührschutz 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 oder den Getriebemotor abkühlen, bevor Sie an ihm 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 Ölfläche 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 Schrauben an der Entlüftung 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, wie beim Einfüllen von Getriebeöl oder bei Reinigungsarbeiten.
- 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.

Stromschlag an spannungsführenden Teilen

An beschädigten oder nicht isolierten elektrischen Bauteilen des Motors besteht Lebensgefahr durch elektrischen Strom.

- Trennen Sie vor allen Arbeiten den Motor von der Energieversorgung, um einen Stromschlag auszuschließen. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung nicht unbeabsichtigt wiederhergestellt werden kann.
- Auch nach dem Abschalten der Spannungsversorgung kann in Kondensatoren Energie gespeichert sein. Prüfen Sie vor der Arbeit an elektrischen Bauteilen immer die Spannungsfreiheit.
- Kontrollieren Sie regelmäßig, ob ein Bauteil oder die Isolation eines Kabels beschädigt ist. Sorgen Sie dafür, dass beschädigte Bauteile oder Kabel sofort ausgetauscht werden.

2.6 Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich

Die Getriebe und Getriebemotoren erfüllen die Explosionsschutzforderungen der Richtlinie 2014/34/EU für die auf dem Typenschild angegebene Kategorie. Sie sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechend der Angaben auf dem Typenschild vorgesehen, siehe Kapitel 3.3.

Die Getriebe oder Getriebemotoren dürfen 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. Die Getriebe oder Getriebemotoren sind nicht für ein hybrides Gemisch zugelassen.

Achten Sie zudem auf die folgenden Hinweise, um dauerhaft einen ausreichenden Explosionsschutz zu gewährleisten.

Einsatzgrenzen

- Getriebe und Getriebemotoren müssen fachgerecht ausgelegt sein. Beachten Sie die Informationen zur Antriebsauslegung und die Nenndaten im Katalog. 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 oder Getriebemotors 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 oder der Getriebemotor eingebaut wird. Falls es mehrere Betriebspunkte gibt, darf in keinem Betriebspunkt die maximale Antriebsleistung, das Drehmoment oder die Drehzahl überschritten werden. Das Getriebe darf nur in der von ZAE festgelegten Betriebslage eingebaut und betrieben werden.
- An- und Abtriebselemente dürfen nur die maximal zulässigen Wellenkräfte in das Getriebe einleiten. Die zulässigen Werte finden Sie im Katalog. 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 10.2.

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 6.5.
- 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.
- Mangelnde Schmierung führt zu Temperaturerhöhung und Funkenbildung. Prüfen Sie den Ölstand 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 Katalog abgesenkt werden. Wenden Sie sich hierzu an den Service von ZAE.
- Legen Sie auf dem Getriebe keine leicht entflammbaren 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.
- Mangelnde Schmierung führt zu Temperaturerhöhung und Funkenbildung. Prüfen Sie den Ölstand regelmäßig entsprechend den Angaben in dieser Betriebsanleitung.
- 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. Bei einer nachträglichen Lackierung müssen Sie sicherstellen, dass diese die gleichen Eigenschaften aufweist wie die Originallackierung.
- 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.

Bremsen

- Die Bremse und weitere Anbauteile sind so bemessen, dass mechanische und thermische Überbeanspruchungen im Nennbetrieb auszuschließen sind. Ein dauerndes Schleifen der Bremsbeläge muss ausgeschlossen werden.

3 Beschreibung

3.1 Getriebe

Bei den Getrieben von ZAE handelt es sich um Schneckengetriebe, Schnecken-Stirnradgetriebe, Stirnrad-Schneckengetriebe und Kegelradgetriebe, jeweils als Getriebe oder Getriebemotor.

Darstellungen zum Aufbau der Getriebe finden Sie in Form von Explosionszeichnungen im Anhang, siehe Kapitel 10.4.

Soweit in den Auftragsunterlagen nicht anders angegeben, werden Getriebe und Getriebemotoren mit einer Zwei-Komponenten-Grundierung auf Epoxidharzbasis in Weiß geliefert.

3.1.1 Schneckengetriebe

Für alle Gehäuseteile wird hochwertiger Grauguss (EN-GJL-200) und für die Hohlnaben ab Baugröße 100 Sphäroguss (EN-GJS-400-15) verwendet.

Die Schneckenwellen sind gehärtet und geschliffen. Die Schnecken sind aus legiertem Einsatzstahl gefertigt. Die Schneckenradkränze sind aus einer hochwertigen Bronze mit ausgezeichneten Gleiteigenschaften gefertigt. Ab Baugröße 100 sind Schneckenradkranz und Nabe mit Passschrauben nach DIN 610 verbunden.

Getriebetypen

- **Schneckengetriebe**

  Hierbei handelt es sich um einstufige Schneckengetriebe, die sich in Abhängigkeit vom Achsabstand konstruktiv voneinander unterscheiden.

- **Doppelschneckengetriebe**

  Hierbei handelt es sich um zweistufige Schneckengetriebe.

- **Schnecken-Stirnradgetriebe**

  Hierbei handelt es sich um zwei- oder dreistufige Getriebe, bestehend aus einer Schneckenstufe und einer oder zwei nachgeschalteten Stirnradstufen. Die Stirnräder sind aus gehärtetem Stahl hergestellt.

- **Stirnrad-Schneckengetriebe**

  Hierbei handelt es sich um zweistufige Getriebe, bestehend aus einer Stirnradstufe mit nachgeschalteter Schneckenstufe. Die Stirnräder sind aus gehärtetem Stahl hergestellt.

3.1.2 Kegelradgetriebe

Hierbei handelt es sich um einstufige Kegelradgetriebe. Die Gehäuse der Kegelradgetriebe sind aus Grauguss (EN-GJL-200). Die Kegelradsätze haben Spiralverzahnung und sind aus legiertem Einsatzstahl gefertigt und gehärtet.

Die Getriebegehäuse der Typen W und MW haben Würfelform. Alle sechs Gehäuseseiten sind bearbeitet und mit Gewindebohrungen versehen. Zusätzlich haben drei Seiten jeweils eine Zentrierpassung.

3.1.3 Entlüftung des Getriebes

Die Getriebe besitzen ein Entlüftungsventil oder einen Entlüftungsfilter aus Stahl. Ausnahmen sind das Schneckenradgetriebe der Baugröße 040, das Schnecken-Stirnradgetriebe Baugröße 012 und das Kegelradgetriebe W088. Hier ist keine Entlüftung vorgesehen. Einige Getriebe enthalten statt einer Entlüftung eine Druckausgleichsmembran.

Die Entlüftung des Getriebes trägt dazu bei, dass die zulässigen Temperaturen der Getriebeoberfläche nicht überschritten werden – vorausgesetzt, die zulässigen Einsatzbedingungen werden eingehalten.

Die Position der Entlüftung ist abhängig von der Betriebslage. Wird die Betriebslage verändert, wird unter Umständen die Entlüftung außer Kraft gesetzt. Erhebliche Schäden wären die Folge.

3.2 Motoren

Als Drehstrommotoren kommen sowohl IEC-Normmotoren als auch Sondermotoren zum Einsatz.

Motoren können mit Federkraftbremsen ausgerüstet sein. Die Federkraftbremsen liegen für gewöhnlich unter der Lüfterhaube, zwischen Motorlagerschild und Lüfterflügel.

Beim Einschalten des Motors wird die Bremse über einen Gleichrichter mit Gleichspannung versorgt.

3.3 Typenschilder

Bild 3.1: Typenschild

1	Herstelleradresse
2	Kunden-Identifikationsnummer
3	Getriebetyp, Baugröße und Betriebslage (siehe Kapitel 3.5)
4	Auftragsnummer
5	Übersetzung des Getriebes
6	Sorte des Getriebeöls
7	QR-Code mit Typenschilddaten

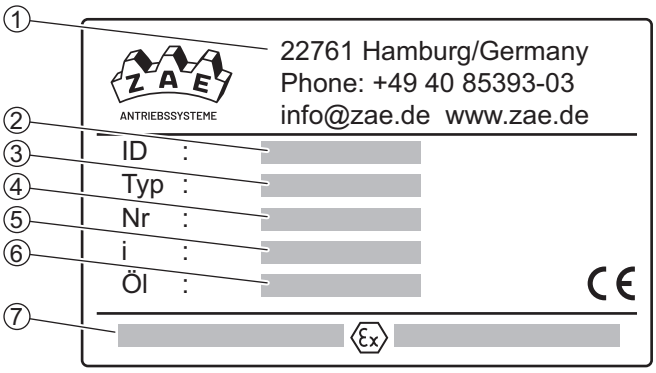


Bild 3.2: Typenschild für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich

1	Herstelleradresse
2	Kunden-Identifikationsnummer
3	Getriebetyp, Baugröße und Betriebslage (siehe Kapitel 3.5)
4	Auftragsnummer
5	Übersetzung des Getriebes
6	Sorte des Getriebeöls
7	Kennzeichnung explosionsgeschützter Betriebsmittel

3.4 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 Gasatmo-sphäre/Staubatmosphäre

3.5 Typenschlüssel

3.5.1 Aufbau des Typenschlüssels

Schneckengetriebe

Beispiel:
M 040 F - 1315 / 2 5 - 000 - 40:1 - 1500 - 120 - 19×40

Zeichen	Bedeutung der Position des Zeichens
M	Getriebetyp
040	Baugröße
F	Ausführung
1315	Bauart
2	Betriebslage (Kennzeichnung der unten liegenden Seite)
5	Befestigungsseite
000	Varianten
40:1	Nennübersetzung
1500	Antriebsdrehzahl
120	Motorflanschdurchmesser (nur bei Typen M und DM)
19×40	Motorwellenabmessungen (nur bei Typen M und DM)

Getriebemotoren

Beispiel:
M 212 F - 71S/4 - BR 6 - 26,5 - 1315 / 2_5 - 000 - 40:1 - 1500 - 120 - 14×30

Zeichen	Bedeutung der Position des Zeichens
M	Getriebetyp
212	Baugröße
F	Ausführung
71S/4	Motorgröße
BR	Bremsenanbau
6	Bremsmoment
26,5	Abtriebsdrehzahl
1315	Bauart
2	Betriebslage (Kennzeichnung der unten liegenden Seite)
5	Befestigungsseite
000	Varianten
40:1	Nennübersetzung
1500	Antriebsdrehzahl
120	Motorflanschdurchmesser
14×30	Motorwellenabmessungen

Kegelradgetriebe

Beispiel:

W - 110 - 0003 / 2 2 - 000 - 2:1 - 1500 - 090

Zeichen	Bedeutung der Position des Zeichens
W	Getriebetyp
110	Baugröße
0003	Bauart
2	Betriebslage (Kennzeichnung der unten liegenden Seite)
2	Befestigungsseite
000	Varianten
2:1	Nennübersetzung
1500	Antriebsdrehzahl
090	Motorbaugröße (nur bei Typ MW)

3.5.2 Getriebetyp

Bezeichnung	Getriebetyp
Getriebe mit freien Wellenenden	
E	Schneckengetriebe, Baugrößen 040 bis 315 Schnecken-Stirnradgetriebe, Baugrößen 112 bis 513
D	Doppelschneckengetriebe, Baugrößen 050 bis 315
W	Kegelradgetriebe, Baugrößen 088 bis 260
Getriebe geeignet zum Anbau von IEC-Normmotoren	
M	Schneckengetriebe, Baugrößen 040 bis 315 Schnecken-Stirnradgetriebe, Baugrößen 012 bis 513
DM	Doppelschneckengetriebe, Baugrößen 050 bis 315
MW	Kegelradgetriebe, Baugrößen 088 bis 156
Getriebemotoren	
M	Schneckengetriebemotoren, Baugrößen 040 bis 315 Schnecken-Stirnradgetriebemotoren, Baugrößen 012 bis 513
GM	Stirnradschnecken-Getriebemotoren, Baugrößen 050 bis 200
DM	Doppelschnecken-Getriebemotoren, Baugrößen 050 bis 315

3.5.3 Ausführung

Bezeichnung	Ausführung
B	Basisausführung mit 4 bis 5 Befestigungsseiten
G	Fußausführung
F	Flanschausführung
A	Aufsteckausführung mit Drehmomentstütze

3.5.4 Varianten

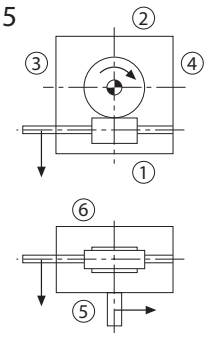
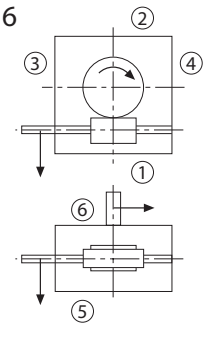
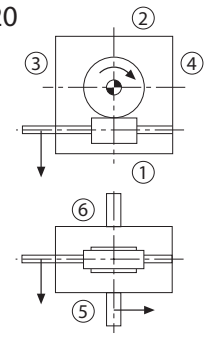
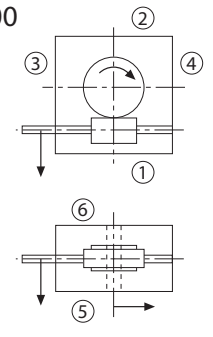
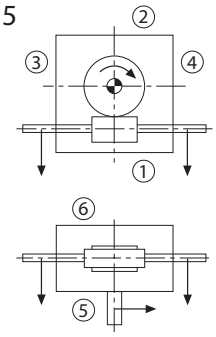
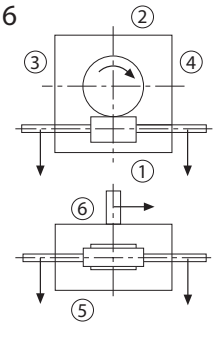
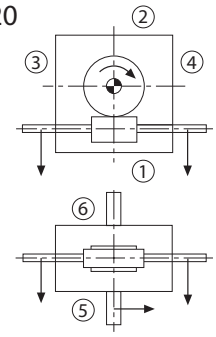
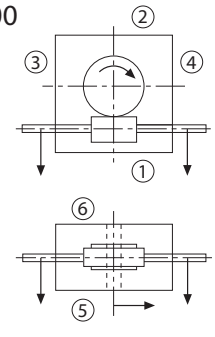
Bezeichnung	Variante
000	ohne Varianten
H00	Hohlwellenausführung mit Schrumpfscheibenverbindung
R00	mit integrierter Sicherheitsrutschkupplung, Baugrößen 040 bis 125
0V0	mit verstärkter Radwelle, Baugrößen 100 bis 315, 312 bis 513
0A0	mit spielarmer Verzahnung
00X	Sonderausführungen

3.5.5 Bremsanbau

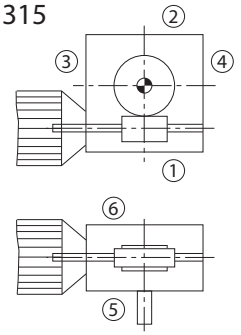
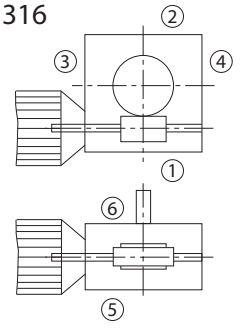
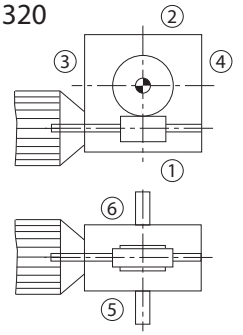
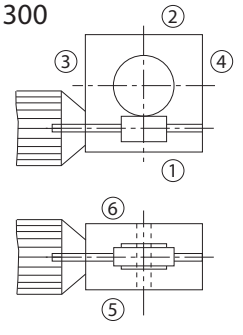
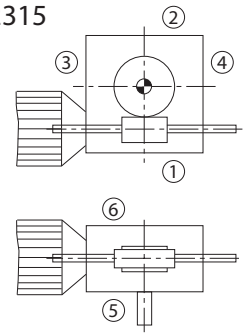
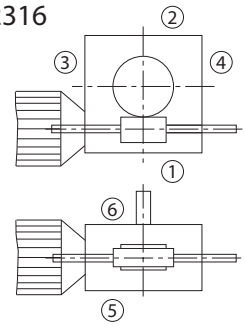
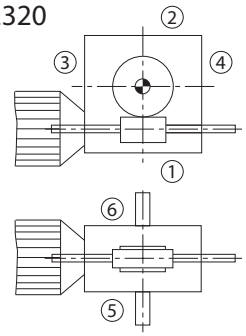
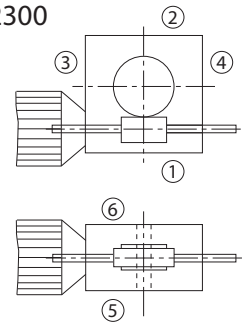
Bezeichnung	Bremsanbau
BR	Bremsmotor

3.5.6 Bauart und Getriebeseiten

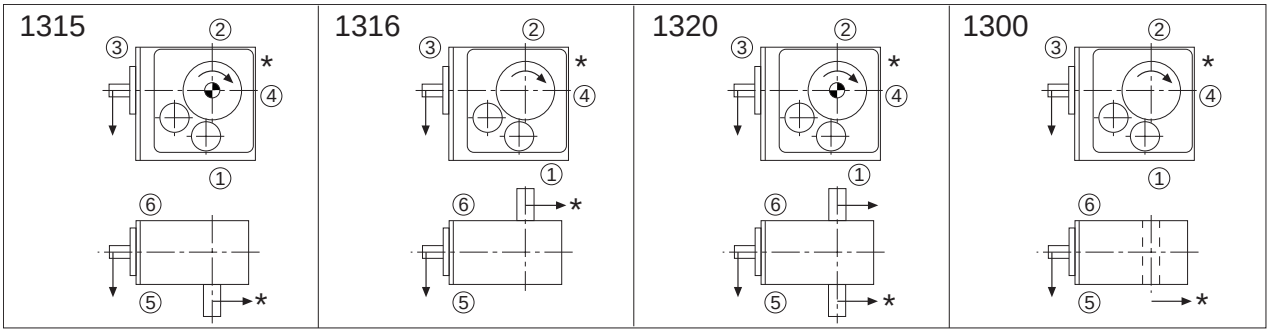
Typ E 040 - E 315

1315 	1316 	1320 	1300 
2015 	2016 	2020 	2000 

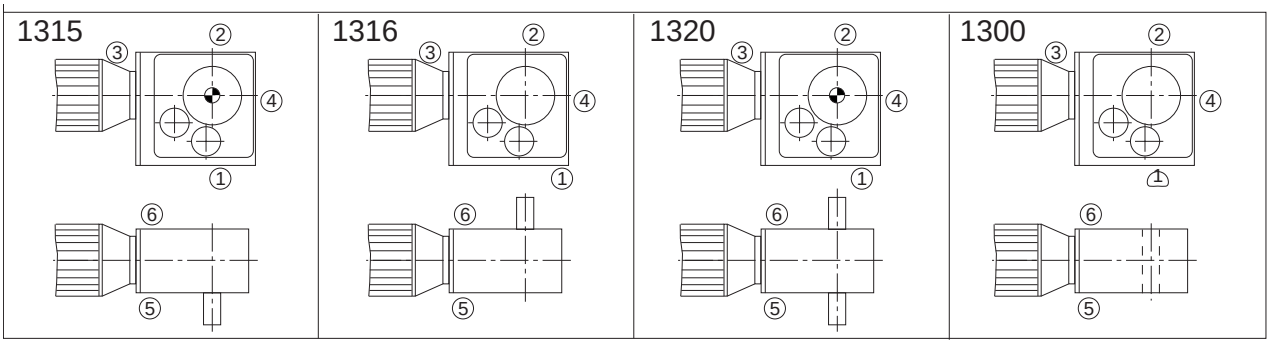
Typ M 040- M 315

1315 	1316 	1320 	1300 
2315 	2316 	2320 	2300 

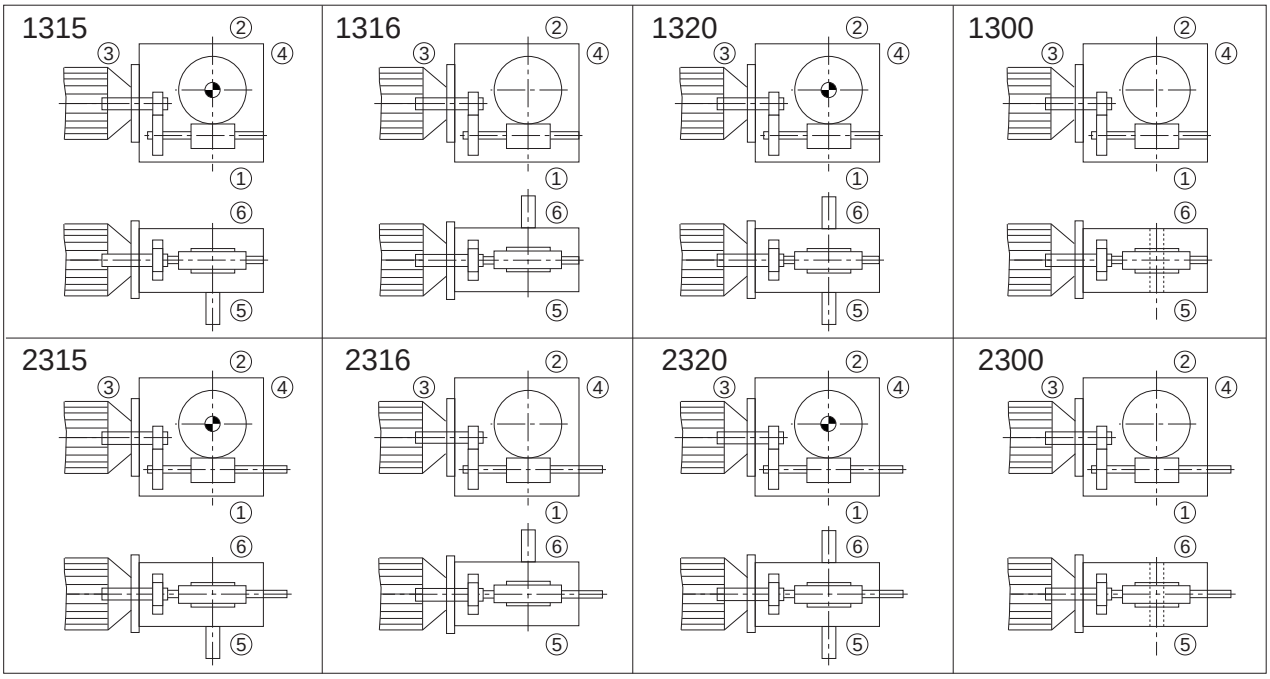
Typ E 112 - E 513



Typ M 012 - M 513



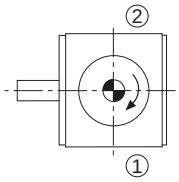
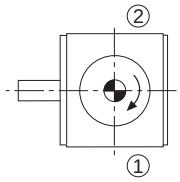
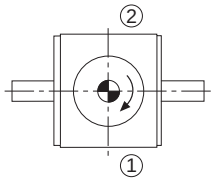
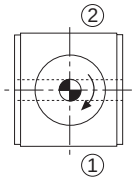
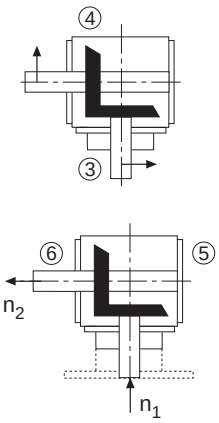
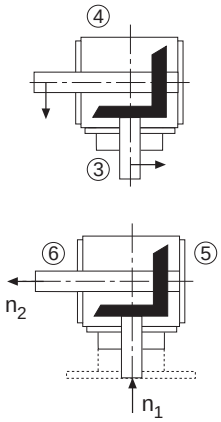
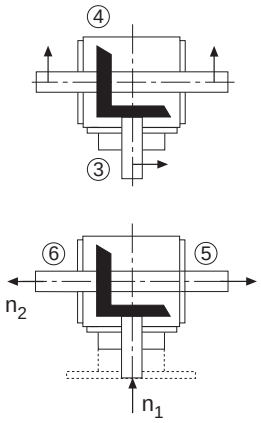
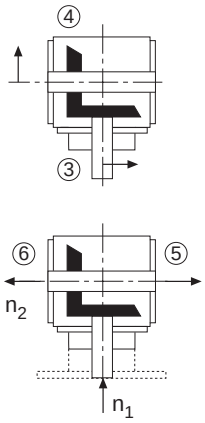
Typ GM 050 - GM 125



Typ DM

Siehe Katalog.

Typ W, MW

0001	0002	0003	0004
			
			

4 Lieferung, Transport, Lagerung

4.1 Lieferung

Getriebe und Getriebemotoren werden mit Getriebeöl gefüllt geliefert, soweit in den Auftragsunterlagen nicht anders angegeben. Kupplungen und – falls vorhanden – Bauteile für die Entlüftung werden lose mitgeliefert.

Kontrollieren Sie die Lieferung nach Empfang auf Transportschäden und Vollständigkeit. Melden Sie Schäden umgehend beim Transportunternehmen. Beschädigte Getriebe und Getriebemotoren 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.

⚠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 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.

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

4.3 Lagerung

Wird das Getriebe oder der Getriebemotor 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:

- in Betriebslage,
- gegen Stürzen gesichert,
- blanke Gehäuseflächen und 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.
- Normalhöhe maximal 1000 m. Bei Betrieb über 1000 m über NHN kann das Getriebe nicht mit der im Katalog angegeben 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. Bei Getriebemotoren muss zudem die Kühlluft des Motorlüfters ungehindert das Getriebe anströmen können.
- Ölarmaturen am Getriebe, wie Entlüftung, Kontrolle und Ablass, sind – sofern vorhanden – frei zugänglich.

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 verspannungsfrei montieren. Das betrifft – je nach Ausstattung – die Getriebefüße, die Drehmomentenstütze sowie die Befestigung am Flansch oder Fundament.
- Betriebslage des Getriebes beachten

  Die Ölmenge und die korrekte Funktion der Entlüftung – sofern vorhanden – ist abhängig von der Betriebslage. Achten Sie darauf, dass Sie das Getriebe in der vorgegebenen Betriebslage montieren.
- Getriebegehäuse nicht beschädigen

  Achten Sie beim Einbau darauf, dass Sie die Gehäusewand und gegebenenfalls ein Ölstandsauge während des Aufstellens und Ausrichtens nicht beschädigen.
- Befestigungsschrauben vollständig montieren

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

- Getriebe und Getriebemotor 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 wie freie Wellenenden durch Abdeckungen. Das verhindert Funkenbildung und Verletzungen.

5.3 Getriebe oder Getriebemotor aufstellen

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

- Das Fundament oder der Flansch, an dem das Getriebe befestigt werden soll, ist verwindungssteif und eben.
- Bei Getrieben mit freiem Wellenende darauf achten, dass das Getriebe und die anzutreibende Maschine gemeinsam auf ein und dasselbe Fundament montiert werden.
- Bei Getrieben mit Flansch wird das Getriebe direkt an die anzutreibende Maschine montiert.
- Bei Getrieben mit Hohlwelle dürfen durch die Montage keine zusätzlichen Kräfte in die Maschinenwelle eingeleitet werden. Das Getriebe muss verspannungsfrei 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. Zum Ausgleich kleiner Montageabweichungen empfiehlt ZAE die Verwendung von Ausgleichskupplungen.
- Sichern Sie Befestigungen fachgerecht, damit sie sich nicht während der Betriebsdauer lösen können.

5.4 Naben montieren

⚠ GEFAHR

Temperaturerhöhung durch Radialkräfte

Zu große Kräfte oder große Hebel können dazu führen, dass sich das Getriebe unzulässig erwärmt. Dies kann in explosionsgefährdeten Bereichen zur Explosion führen.

– Achten Sie darauf, dass Radialkräfte so nahe wie möglich am Getriebe eingeleitet werden.

ACHTUNG

Unzulässige Schläge auf Wellen

Durch das Schlagen auf Wellen während der Montage können Zahnflanken, Wälzlager und Sicherungsringe beschädigt werden.

– Verwenden Sie eine geeignete Aufziehvorrichtung, um Bauteile auf An- und Abtriebswelle zu montieren.
– Schlagen Sie niemals auf die Welle, um Kupplungen oder Naben zu montieren.

Naben dürfen nur mit Aufziehvorrichtungen auf die Wellen aufgezogen werden.

Beachten Sie je nach Verbindungsart die folgenden Hinweise:

- Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindung

  Vermeiden Sie beim Einbau einer formschlüssigen Welle-Nabe-Verbindung (d h. bei Passfedern, Keilwellen) ein zu großes Spiel oder unzulässige Fluchtungsfehler. Andernfalls können Schäden durch Stoßbeanspruchungen, Reibkorrosion oder Zusatzkräfte entstehen. Die Folge wäre dann ein Versagen der Verbindung. Schmieren Sie zudem Keilwellen und Passfederwellen vor der Montage mit einem Schmierstoff gegen Reibkorrosion. Ein geeigneter Schmierstoff wird mitgeliefert oder kann bei ZAE bezogen werden.

- Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen

  Halten Sie bei kraftschlüssigen Welle-Nabe-Verbindungen die vom Hersteller angegebenen Toleranzen ein. Achten Sie auf Oberflächenqualitäten und eine fettfreie Fügestelle.

- Klebe-Schrumpf-Verbindungen

  Verwenden Sie bei Klebe-Schrumpf-Verbindungen einen hierfür geeigneten Klebstoff.

Naben dürfen nur mit Aufziehvorrichtungen auf die Wellen montiert werden. Verwenden Sie für die Aufziehvorrichtung das stirnseitige Gewinde der Wellen. Für eine einfachere Montage bestreichen Sie die Nabe mit Montagepaste.

Sorgen Sie für eine axiale Sicherung der Nabe. Vermeiden Sie Fluchtungsfehler von Wellen, Zahnrädern, Kettenrädern oder Riemenscheiben.

5.5 Hohlwelle montieren

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

- Schmieren Sie Keilwellen und Passfederwellen vor der Montage, um Reibkorrosion und frühzeitigen Ausfall der Verbindung verhindern.
- 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.

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 Spannsätzen bzw. 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 Spannsätze bzw. Schrumpfscheiben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment und in korrekter Weise an.

Bereits eine einmalige Drehmomentüberlastung eines kraftschlüssigen Spannsatzes oder 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.

5.6 Drehmomentstütze montieren

Montieren Sie die Drehmomentstütze stets auf der Maschinenseite, um zusätzliche Biegebeanspruchungen zu vermeiden. Achten Sie auf die sichere und verspannungsfreie Montage.

5.7 Motorkupplung von ZAE montieren

Beim Einbau von Motorkupplungen von ZAE sind zu großes Spiel und unzulässige axiale und radiale Fluchtungsabweichungen zu vermeiden. Hierdurch könnten Schäden durch Stoßbeanspruchungen, Reibkorrosion oder Zusatzkräfte entstehen, die ein Versagen der Kupplung zur Folge haben. Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass die Verzahnung der Kupplungen von ZAE vor der Montage mit dem mitgelieferten Fett geschmiert ist. Die Kupplungen sind mittels Stiftschraube axial auf der Motorwelle zu sichern.

- Servokupplungen

  Die Servokupplungen sind mittels Schrauben und den vorgegebenen Anzugsdrehmomenten zu sichern, siehe Anhang, Kapitel 10.1.

- Rutschkupplungen

  Getriebe mit Rutschkupplungen werden werksseitig mit voreingestellten Durchrutschmomenten geliefert. Ein Nachstellen des Durchrutschmoments ist möglich.

  Bei einer Rutschkupplung muss ein dauerhaftes Durchrutschen ausgeschlossen sein. Dies ist durch eine Temperatur- und Schlupfüberwachung und entsprechende Abschaltmechanismen zu erreichen. Eine wiederholte oder anhaltende Drehmomentüberlastung einer Rutschkupplung kann das übertragbare Drehmoment herabsetzen.

  Sorgen Sie dafür, dass die zulässigen Drehmomente nicht überschritten werden und dass die Kupplung korrekt eingestellt ist.

5.8 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.

5.9 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.

5.10 Elektrischer Anschluss

⚠WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlags

– Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft hergestellt werden.

Vorgehensweise

1. Die Motoren stromlos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Prüfen, ob Frequenz und Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.
3. Den elektrischen Anschluss herstellen, wie in der Anleitung für den Motor beschrieben. Die Schaltpläne, sowohl für den Anschluss eines Motors als auch für die Bremse, befinden sich im jeweiligen Klemmkasten.
4. Prüfen, ob Motoren und Getriebe geerdet sind.

5.11 Nachträglich lackieren

⚠ GEFAHR

Ungeeignete Lackierung für den explosionsgefährdeten Bereich

Explosionsgefahr durch elektrostatische Aufladung bei zu großen Schichtdicken.

– Eine nachträgliche Lackierung muss die gleichen Eigenschaften aufweisen wie die Originallackierung. Die Schichtdicke darf maximal 0,2 mm betragen.

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

6 Inbetriebnahme

6.1 Ölstand kontrollieren

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr durch fehlendes Getriebeöl

Ein Start ohne Getriebeöl oder mit zu geringem Ölstand kann zur Entstehung von Zündquellen und damit zur Explosion führen.

– Prüfen Sie vor jeder Inbetriebnahme den Ölstand.

Ölstand prüfen

Ein Start ohne Getriebeöl führt unmittelbar zu einem Totalausfall. Prüfen Sie deshalb vor jeder Inbetriebnahme den Ölstand.

Der richtige Ölstand ist erreicht, sobald aus der Ölstandskontrollschraube Öl austritt. Siehe hierzu Kapitel 8.2.6.

Ist zu wenig Getriebeöl vorhanden oder ist ein Getriebe ohne Ölfüllung ausgeliefert worden, muss Getriebeöl in der auf dem Typenschild verzeichneten Ölsorte eingefüllt werden. Siehe hierzu Kapitel 8.2.7.

6.2 Entlüftung montieren

⚠ GEFAHR

Beschädigte Entlüftung

Die Entlüftung des Getriebes darf während der Installation nicht beschädigt oder durch Staub und Schmutz in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Eine schadhafte Entlüftung kann den Innendruck des Gehäuses erhöhen und dadurch zu einer Temperaturüberhöhung führen, die zur Explosion führen kann.

– Schützen Sie die Entlüftung vor Beschädigung, Schmutz und Staub.

Das Getriebe wird immer mit einem verschlossenen Getriebegehäuse geliefert. Nachdem das Getriebe am Aufstellort installiert ist, kann die Entlüftung montiert werden.

HINWEIS: Eine Entlüftung ist nicht vorgesehen bei Schneckengetriebe der Baugröße 040, Stirnrad-Schneckengetriebe der Baugröße 012 und Kegelradgetrieben W088. Bei Getrieben ohne Entlüftung öffnen Sie am endgültigen Aufstellort die Verschlussschraube und verschließen sie wieder, um einen Druckausgleich herzustellen.

Demontieren Sie die Verschlussschraube und ersetzen Sie diese mit der Entlüftung. Beachten Sie dabei die Position der Entlüftung, je nach Betriebslage, siehe Kapitel 10.5.

6.3 Lüfter prüfen

Stellen Sie sicher, dass das Lüfterrad nirgends anschlägt und dadurch Reibungswärme oder Funken verursachen kann.

Achten Sie darauf, dass die Lüfterhaube montiert ist.

6.4 Bremse prüfen

Stellen Sie sicher, dass während des Betriebs ein dauerndes Schleifen der Bremsbeläge ausgeschlossen ist. Beachten Sie die Betriebsanleitung der Bremse.

6.5 Probelauf

⚠WARNUNG

Verletzungsgefahr durch herausgeschleuderte Passfeder

– Sichern Sie vor dem Probelauf die Passfeder, damit sie nicht herausgeschleudert werden kann.

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

Zwingend notwendig ist der Probelauf bei Getrieben und Getriebemotoren, 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 unten stehender 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 Wellendichtring • am abtriebsseitigen Wellendichtring • am Getriebedeckel • am Motorflansch • am Motorwellendichtring	Wellendichtring defekt oder Welle beschädigt	Mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
	O-Ring am Getriebedeckel undicht	
	Flächendichtung beschädigt	Schrauben am Getriebedeckel nachziehen und Getriebe beobachten. Tritt weiter Öl aus: Mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
	Getriebe nicht entlüftet	Entlüftung prüfen. Getriebe ohne Entlüftung: Verschlussschraube öffnen und wieder verschließen
Öl tritt an der Entlüftung aus	Zu viel Öl im Getriebe	Ölmenge korrigieren, siehe Kapitel 8.2.6
	Antrieb in der falschen Betriebslage eingesetzt, Entlüftung an falscher Position	Entlüftung korrekt anbringen (siehe Bauformen) und Ölstand korrigieren
	Häufiger Kaltstart (Öl schäumt)	Ölviskosität und Ölstand prüfen
Ungewöhnliche, gleichmäßige Laufgeräusche	Geräusch abrollend, mahlend: Lagerschaden	Öl prüfen, Lager wechseln, mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
	Geräusch klopfend: Unregelmäßigkeit in Verzahnung	
Ungewöhnliche, ungleichmäßige Laufgeräusche	Fremdkörper im Öl	Öl prüfen, Antrieb stilllegen, mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
Ungewöhnlich hohe Temperaturen am Gehäuse	Zu wenig Öl	Ölstand prüfen und gegebenenfalls korrigieren
	Verzahnung oder Lager defekt	Mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen
Abtriebswelle dreht nicht, obwohl Motor läuft oder Antriebswelle gedreht wird	Welle-Nabe-Verbindung oder Verzahnung gebrochen	Getriebe/Motor zur Reparatur schicken

8 Instandhaltung

Damit das Getriebe betriebssicher 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 2.000 Betriebsstunden	Sichtkontrolle	Kapitel 8.2.1
	Welle-Nabe-Verbindung prüfen und Kupplungen prüfen	Kapitel 8.2.2
	Oberflächentemperatur des Gehäuses prüfen	Kapitel 8.2.3
	Stromaufnahme prüfen	–
	Schlupf- oder Temperaturüberwachung prüfen	–
	Lüfter prüfen	Kapitel 8.2.4
	Drehmomentstütze prüfen	Kapitel 8.2.5
	Luftspalt an der Bremse prüfen	Anleitung der Bremse
	Ölstand kontrollieren	Kapitel 8.2.6
3.000 bis 4.000 Betriebsstunden	Ölwechsel für mineralische Getriebeöle	Kapitel 8.2.8
8.000 Stunden	Wälzlager prüfen und gegebenenfalls austauschen	Kapitel 8.2.9
12.000 Stunden	Zahnräder prüfen und gegebenenfalls austauschen	Kapitel 8.2.10
15.000 Betriebsstunden, spätestens nach 5 Jahren	Ölwechsel für synthetische Getriebeöle	Kapitel 8.2.8

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 der Entlüftung,
- Leckage an Wellendichtringen und Dichtungen,
- Lagergeräusche,
- Verzahnungsgeräusche,
- Ölaustritt,
- Schmierstoffzustand, Ölprobe.

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 Entlüftung können durch Verschmutzungen beschädigt werden. Vermeiden Sie daher übermäßige Staub- und Schmutzablagerungen an Dichtstellen oder Entlüftung. Eine defekte Dichtstelle oder Entlüftung muss von fachkundigem Personal begutachtet und instandgesetzt werden.

Beim Reinigen des Getriebes sollte kein scharfer Reinigungsstrahl auf Dichtungen und Entlüftung 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 bei großen Getrieben der Gehäusedeckel fest montiert ist und sich an ihm keine Befestigungsschrauben gelöst haben.
- Bei kleinen Getrieben sollten Sie darauf achten, dass die Gehäuseflansche fest durch die Sicherungsringe auf dem Gehäuse gehalten werden.

Zustand der Welle

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

Zustand und Funktion der Entlüftung

Die Entlüftung des Getriebes kann beeinträchtigt oder verstopft sein, zum Beispiel durch:

- Gewalteinwirkung auf das Getriebe,
- Staub und Schmutz,
- zu viel Getriebeöl,
- falsches Getriebeöl.

Ist die Entlüftung des Getriebes nicht mehr ausreichend gegeben, kann der Innendruck steigen und zu einer Temperaturüberhöhung führen.

Sorgen Sie daher durch regelmäßige Inspektionen dafür, dass die Entlüftung des Getriebes unbeschädigt und funktionsfähig bleibt.

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 das entsprechende Getriebeöl nachgefüllt werden, siehe Kapitel 8.2.7.

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 den Ölstand kontrollieren und mit dem Service von ZAE Kontakt aufnehmen.

Schmierstoffzustand, Ölprobe

Entnehmen Sie regelmäßig eine Ölprobe und analysieren Sie diese oder lassen Sie diese in einem Labor analysieren. Achten Sie auf Geruch, Farbe, Partikel oder Schaumbildung.

Bei Verschmutzung des Getriebeöls muss es gewechselt werden. Führen Sie danach einen Probelauf durch. Prüfen Sie dabei die Oberflächentemperatur des Getriebes, siehe Kapitel 6.5. Falls sich größere Mengen von Fremdstoffen im Öl befinden, muss das Getriebe ersetzt werden oder fachgerecht instandgesetzt und gereinigt werden.

8.2.2 Welle-Nabe-Verbindungen und Kupplungen prüfen

Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindung und Motorkupplungen

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.

Rutschkupplungen

Prüfen Sie die Rutschkupplungen regelmäßig auf übertragbare Drehmomente.

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 Lüfter reinigen und prüfen

Staub und Schmutz im Lüfter können die Kühlleistung verringern und durch Reibung unzulässige Erwärmung verursachen.

Prüfen Sie den Lüfter am Getriebe regelmäßig auf Verschmutzung und reinigen Sie diesen regelmäßig.

8.2.5 Drehmomentstütze prüfen

Prüfen Sie, ob sich die Befestigungen der Drehmomentstütze gelöst haben und ob die Ausgleichsbuchsen noch funktionsfähig sind. Prüfen Sie die Drehmomentstütze auf Risse oder andere Beschädigungen.

8.2.6 Ölstand kontrollieren

Der Ölstand muss regelmäßig kontrolliert werden. Ausgenommen sind hierbei Schneckengetriebe der Baugröße 040 bis 080 und Kegelradgetriebe der Baugröße 088. Diese Getriebe sind lebensdauergeschmiert.

Lage der Ölstandsschraube siehe Kapitel 10.5.

Einige Getriebe sind mit einem Ölstandsauge ausgestattet.

Voraussetzungen

- Der Motor des Getriebes ist ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- Das Gehäuse des Getriebes ist abgekühlt.

Vorgehensweise

1. Die Ölstandskontrollschraube herausschrauben.
2. Den Ölstand prüfen. Falls der Ölstand sich in Höhe der Ölstandskontrollschraube befindet, ist der Ölstand korrekt.

Bei nennenswertem Verlust muss das entsprechende Getriebeöl nachgefüllt werden.

8.2.7 Getriebeöl nachfüllen

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr durch Temperaturerhöhung

Ölverlust kann seine Ursache in Schäden haben, die auch zu unzulässig hohen Temperaturen führen.

– Führen Sie nach einem größeren Ölverlust einen Probelauf durch, prüfen Sie dabei die Oberflächentemperatur des Getriebes, siehe Kapitel 6.5.

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr durch ungeeignetes Getriebeöl

Ungeeignete Getriebeöle können in Bereichen mit explosionsfähiger Atmosphäre Explosionen auslösen.

– Verwenden Sie nur das auf dem Typenschild angegebene Getriebeöl.

ACHTUNG

Falsche Ölsorte

Beim Füllen oder Nachfüllen von Getriebeöl kann durch die Wahl des falschen Getriebeöls Sachschaden entstehen.

– Bei einem für synthetische Getriebeöle ausgelegten Getriebe von ZAE dürfen Sie bei einem Ölwechsel auf keinen Fall Mineralöl verwenden. Auch sind nicht alle synthetischen Getriebeöle miteinander mischbar.
– Füllen Sie nur die Ölsorte ein, die auf dem Typenschild verzeichnet ist.

Achten Sie beim und nach dem Öffnen des Getriebes darauf, dass kein Schmutz in das Getriebe gelangt.

Die Schmierstofftabelle finden Sie in Kapitel 10.2.

Die Lage der Ölarmaturen finden Sie in Kapitel 10.5.

Voraussetzungen

- Das Getriebe befindet sich in Betriebslage.
- Die Energieversorgung des Motors ist ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- Die passende Ölsorte steht in ausreichender Menge bereit.
- Ein Feinsieb zum Einfüllen des neuen Getriebeöls steht bereit.

Vorgehensweise

1. Die Entlüftung (Entlüftungsfilter oder Entlüftungsventil) demontieren. Bei Getrieben ohne Entlüftung die Verschlussschraube lösen.
2. Wenn vorhanden, die Ölstandskontrollschraube herausschrauben.
3. Getriebeöl durch ein Feinsieb einfüllen.
4. Stoppen, sobald Öl aus der Öffnung der Ölstandskontrollschraube austritt oder im Ölstandsauge sichtbar ist.
5. Die Ölstandskontrollschraube einschrauben und die Entlüftung oder die Verschlussschraube montieren.

8.2.8 Ölwechsel durchführen

Getriebeöl darf nur durch fachkundiges Personal gewechselt werden. Dabei darf nur das Getriebeöl gemäß Typenschild oder Herstellerangabe verwendet werden.

Achten Sie beim und nach dem Öffnen des Getriebes darauf, dass kein Schmutz in das Getriebe fällt.

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr durch ungeeignetes Getriebeöl

Ungeeignete Getriebeöle können in Bereichen mit explosionsfähiger Atmosphäre Explosionen auslösen.

– Verwenden Sie nur das auf dem Typenschild angegebene Getriebeöl.

ACHTUNG

Falsche Ölsorte

Beim Füllen oder Nachfüllen von Getriebeöl kann durch die Wahl des falschen Getriebeöls Sachschaden entstehen.

– Bei einem für synthetische Getriebeöle ausgelegten Getriebe von ZAE dürfen Sie bei einem Ölwechsel auf keinen Fall Mineralöl verwenden. Auch sind nicht alle synthetischen Getriebeöle miteinander mischbar.
– Füllen Sie nur die Ölsorte ein, die auf dem Typenschild verzeichnet ist.

Falls Sie eine andere Ölsorte verwenden möchten, nehmen Sie zuvor mit den Service von ZAE Kontakt auf. Da der Wirkungsgrad und die Lebensdauer in hohem Maße von der verwendeten Ölsorte abhängen, füllen Sie nur die auf dem Getriebetypenschild bzw. in den Schmierstofftabellen genannten Ölsorte ein.

Falls Sie auf ein anderes Getriebeöl umstellen wollen, empfiehlt ZAE, vor dem Füllen das Getriebe mit dem neuen Getriebeöl zu spülen.

Die Schmierstofftabelle finden Sie in Kapitel 10.2.

Voraussetzungen

- Das Getriebeöl im Getriebe ist warm.
- Die Ölablassschraube befindet sich am tiefsten Punkt des Getriebes.
- Die passende Ölsorte steht in ausreichender Menge bereit.
- Ein Feinsieb zum Einfüllen des neuen Getriebeöls steht bereit.
- Die Energieversorgung des Motors ist ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- Ein Behälter zum Auffangen des alten Getriebeöls steht bereit.

Vorgehensweise

1. Die Entlüftung (Entlüftungsfilter oder Entlüftungsventil) demontieren. Bei Getriebe ohne Entlüftung die Verschlussschraube lösen.
2. Den Auffangbehälter unter die Ölablassschraube stellen.
3. Ölablassschraube herausschrauben und das Getriebeöl vollständig ablassen.
4. Wenn vorhanden, die Ölstandskontrollschraube herausschrauben.
5. Ölablassschraube wieder einschrauben.
6. Getriebeöl durch ein Feinsieb einfüllen. Hierfür die Gehäuseöffnung für die Entlüftung verwenden.
7. Stoppen, sobald Öl aus der Öffnung der Ölstandskontrollschraube austritt oder im Ölstandsauge sichtbar ist.
8. Die Ölstandskontrollschraube einschrauben und die Entlüftung oder die Verschlussschraube montieren.

8.2.9 Wälzlager prüfen und gegebenenfalls tauschen

Alle Wälzlager sind mit Öl- oder Lebensdauerfettschmierung versehen. Bei optimaler Ausrichtung des Getriebes beträgt die Lebensdauer bei Nenndrehmoment mindestens 8000 Stunden. Danach müssen die Lager überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden. Achten Sie auf Geräusche, Spielvergrößerung oder ungewöhnliche Erwärmung,

Prüfungen und Reparaturen dürfen nur von Servicepersonal durchgeführt werden.

8.2.10 Zahnräder prüfen und gegebenenfalls tauschen

Ein vorzeitiges Versagen des Zahnradwerkstoffs ist unter zulässigen Lastbedingungen nicht zu erwarten. Die gerechnete Lebensdauer bei Nenndrehmoment der Zahnräder beträgt mindestens 12.000 Stunden. Danach müssen die Radsätze überprüft und gegebenenfalls getauscht werden.

Zeitweise oder dauernd auftretende Drehmomentspitzen können zum Versagen von Zahnflanken oder Zahnfüßen führen.

Reparaturen an Zahnrädern dürfen nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden.

9 Recycling

Getriebe und Getriebemotoren von ZAE sollen nach Erreichen ihrer Lebensdauer zerlegt und die Bauteile sortenrein einer Materialverwertung zugeführt werden. ZAE unterstützt seine Kunden bei der Entsorgung, sofern dies gewünscht wird.

Folgende Komponenten stellen die wichtigsten wiederverwertbaren Stoffe dar:

- Gehäuseteile (Stahl, Gusseisen, Aluminium),
- Zahnräder (Stahl, Bronze),
- Motoren (Stahl, Gusseisen, Aluminium, Kupfer, Seltene Erden),
- Schmierstoffe (petrochemische Rohstoffe).

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

10 Anhang

10.1 Anzugsdrehmomente

Schaftschrauben allgemein, Festigkeitsklasse 8.8

Gewinde	Anzugsdrehmoment [Nm]
M5	4,8
M6	8,3
M8	20
M10	40
M12	69
M16	170
M20	340
M24	590
M30	1200

Schrauben für Servokupplungen Rotex GS Compact

Baugröße	Gewinde	Anzugsdrehmoment [Nm]
19	M6	10
24	M6	10
28	M8	25
38	M10	49

10.2 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.

Schmierstoffsorte	Qualität/ ISOVG	Castrol	Castrol	Fuchs	Klüber	Mobil	Shell
Standard-Industrieschmierstoffe							
Mineralöle	CLP 100	Alpha SP 100	Optigear 1100/100	Renolin CLP 100	Klüberoil GEM 1-100 N	Mobilgear 600 XP 100	Omala S2 GX 100
	CLP 220	Alpha SP 220	Optigear 1100/220	Renolin CLP 220	Klüberoil GEM 1-220 N	Mobilgear 600 XP 220	Omala S2 GX 220
	CLP 460	Alpha SP 460	Optigear 1100/460	Renolin CLP 460	Klüberoil GEM 1-460 N	Mobilgear 600 XP 460	Omala S2 GX 460
	CLP 680	Alpha SP 680	Optigear 1100/680	Renolin CLP 680	Klüberoil GEM 1-680 N	Mobilgear 600 XP 680	Omala S2 GX 680
Poly-α-Olefine	CLP HC 100	–	Optigear Synthetic PD 100 ES	Renolin Unisyn XT 100	Klübersynth GEM 4-100 N	Mobil SHC 627	–
	CLP HC 220	Alphasyn EP 220	Optigear Synthetic PD 220 ES	Renolin Unisyn XT 220	Klübersynth GEM 4-220 N	Mobil SHC Gear 220	Omala S4 GXV 220
	CLP HC 460	Alphasyn EP 460	Optigear Synthetic PD 460 ES	Renolin Unisyn XT 460	Klübersynth GEM 4-460 N	Mobil SHC Gear 460	Omala S4 GXV 460
	CLP HC 680	Alphasyn EP 680	Optigear Synthetic PD 680 ES	Renolin Unisyn XT 680	Klübersynth GEM 4-680 N	Mobil SHC Gear 680	Omala S4 GXV 680
Ester	CLP E 100	–	–	Plantogear 100 HVI[a]	Klüberbio EG 2-100[1]	–	Naturelle S4 Gear Fluid 100
	CLP E 220	Performance Bio GE 220 ESS	–	Plantogear 220 S[1]	–	–	–
	CLP E 460	–	–	Plantogear 460 S[1]	–	–	–
	CLP E 680	–	–	–	–	–	–
Polyglykole	CLP PG 100	–	Optigear Synthetic 800/100	Renolin PG 100	Klübersynth GH 6-100	–	–
	CLP PG 220	Alphasyn PG 220	Optigear Synthetic 800/220	Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220	Mobil Glygoyle 220	Omala S4 WE 220
	CLP PG 460	Alphasyn PG 460	Optigear Synthetic 800/460	Renolin PG 460	Klübersynth GH 6-460	Mobil Glygoyle 460	Omala S4 WE 460
	CLP PG 680	–	Optigear Synthetic 800/680	Renolin PG 680	Klübersynth GH 6-680	Mobil Glygoyle 680	Omala S4 WE 680
Schmierfette (Wälzlager + RWDR)		Spheerol EPL 2	Tribol GR 100-2 PD	RenolitT LZR 2 H	CENTOPLEX 2 EP	Mobilgrease XHP 222	Gadus S2 V220 2

Schmier-stoff-sorte	Qualität/ ISOVG	Castrol	Castrol	Fuchs	Klüber	Mobil	Shell
H1-Schmierstoffe (für die Lebensmittelindustrie NSF-registrierte Produkte)							
Poly-α-Olefine	CLP HC 100	–	Optileb GT 100	Cassida HF 100	Klüberoil 4 UH1-100 N	–	–
	CLP HC 220	–	Optileb GT 220	Cassida GL 220	Klüberoil 4 UH1-220 N	Mobil SHC Cibus 220	–
	CLP HC 460	–	Optileb GT 460	Cassida GL 460	Klüberoil 4 UH1-460 N	Mobil SHC Cibus 460	–
	CLP HC 680	–	–	Cassida GL 680	Klüberoil 4 UH1-680 N	Mobil SHC Cibus 680	–
Poly-glykole	CLP PG 100	–	–	Cassida WG 150	Klübersynth UH1 6-100	–	–
	CLP PG 220	–	Optileb GT 1800/220	Cassida WG 220	Klübersynth UH1 6-220	Mobil Gly-goyle 220	–
	CLP PG 460	–	Optileb GT 1800/460	Cassida WG 460	Klübersynth UH1 6-460	Mobil Gly-goyle 460	–
	CLP PG 680	–	Optileb GT 1800/680	Cassida WG 680	Klübersynth UH1 6-680	Mobil Gly-goyle 680	–
Schmier-fette (Wälzlager + RWDR)		–	Optileb GR UF 1	Cassida Grease EPS 1	Klübersynth UH1 14-222	Mobilgrease FM 222	–

a.Biologisch abbaubar nach OECD 301

Die Tabelle kann aus Platzgründen nicht alle Produkte enthalten. Schmierstoffe weiterer Hersteller wie Total, Lubcon, Bechem und alternative Produkte der aufgeführten Hersteller können Sie bei ZAE abfragen.

Bezeichnungen der Schmierstoffe können sich ändern. Fragen Sie gegebenenfalls bei den Schmierstoffherstellern nach.

Falls Sie ein alternatives Produkt einsetzen möchten, halten Sie immer Rücksprache mit dem Service von ZAE.

10.3 Ölmengen

Die genannten Ölmengen haben – falls nicht anders angegeben – Gültigkeit für die Betriebslagen und Übersetzungen der Getriebe, bei denen die größten Ölmengen erforderlich sind.

Für die richtige Ölmenge ist jedoch in jedem Fall die Ölstandskontrollschraube maßgebend. Kontrollieren Sie dort den korrekten Ölstand.

10.3.1 Schneckengetriebe Typ E, M und Servogetriebe Typ S

Ölmenge in [dm³]

	Betriebslage			
Baugröße	**1**	**2**	**3 + 4**	**5 + 6**
040	0,2	0,25	0,2	0,2
050	0,3	0,6	0,45	0,45
063	0,6	1,1	0,7	0,8
080	1,0	2,1	1,4	1,6
100	1,6	4,2	3,4	2,8
125	2,6	7,0	5,0	4,1
140	2,9	7,8	5,2	4,8
160	4,3	15,0	9,5	8,4
175	5,9	16,1	11,0	10,0
200	8,0	28,0	18,0	16,0
250	14,0	44,0	28,0	22,0
315	19,0	–	–	45,0
400	20	150	85	85

10.3.2 Schnecken-Stirnradgetriebe Typ E und M

Ölmenge in [dm³]

	Betriebslage				
Baugröße	**1**	**2**	**3**	**4**	**5 + 6**
012	0,85	0,85	0,85	0,85	1,1
112/113	1,4	2,0	1,9	1,6	2,4
212/213	3,5	3,8	3,6	3,8	4,1
312/313	5,2	6,0	5,2	5,2	8,0
512/513	17,0	19,0	19,0	18,0	25,0

10.3.3 Doppelschneckengetriebe Typ D und DM

Die Ölmenge ergibt sich aus den Mengen der einzelnen Stufen in Abhängigkeit in Abhängigkeit von der Betriebslage gemäß Kapitel 10.3.1.

10.3.4 Stirnrad-Schneckengetriebe Typ GE und GM

Ölmenge in [dm³]

Baugröße	Betriebslage 1	2	3	4	5 + 6
050	0,5	1,0	1,0	1,0	0,8
063	0,8	1,5	1,5	1,8	1,2
080	1,3	2,5	2,5	3,2	2,0
100	2,5	5,5	5,5	6,9	3,75
125	4,3	8,2	8,2	8,9	5,5
200	11,2	31,5	25,5	35,5	21,5

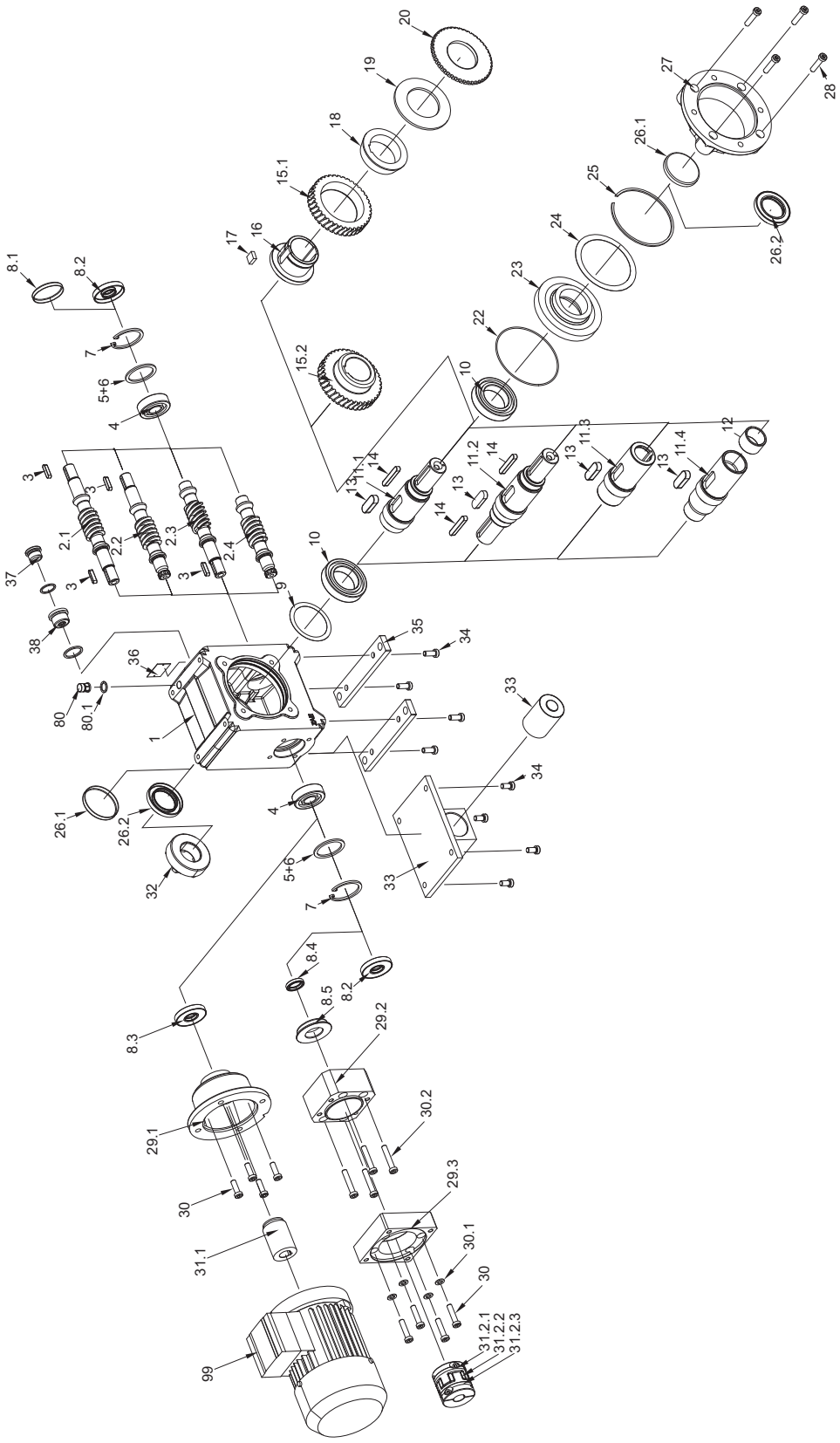
10.3.5 Kegelradgetriebe und Kegelradgetriebemotoren Typ W, MW, SW

Baugröße	ca. Ölmenge [dm³]
088	0,15
110	0,3
136	0,55
156	0,75
199	2,2
260	4,5

10.4 Explosionszeichnungen

10.4.1 Schneckengetriebe und Schneckengetriebemotoren

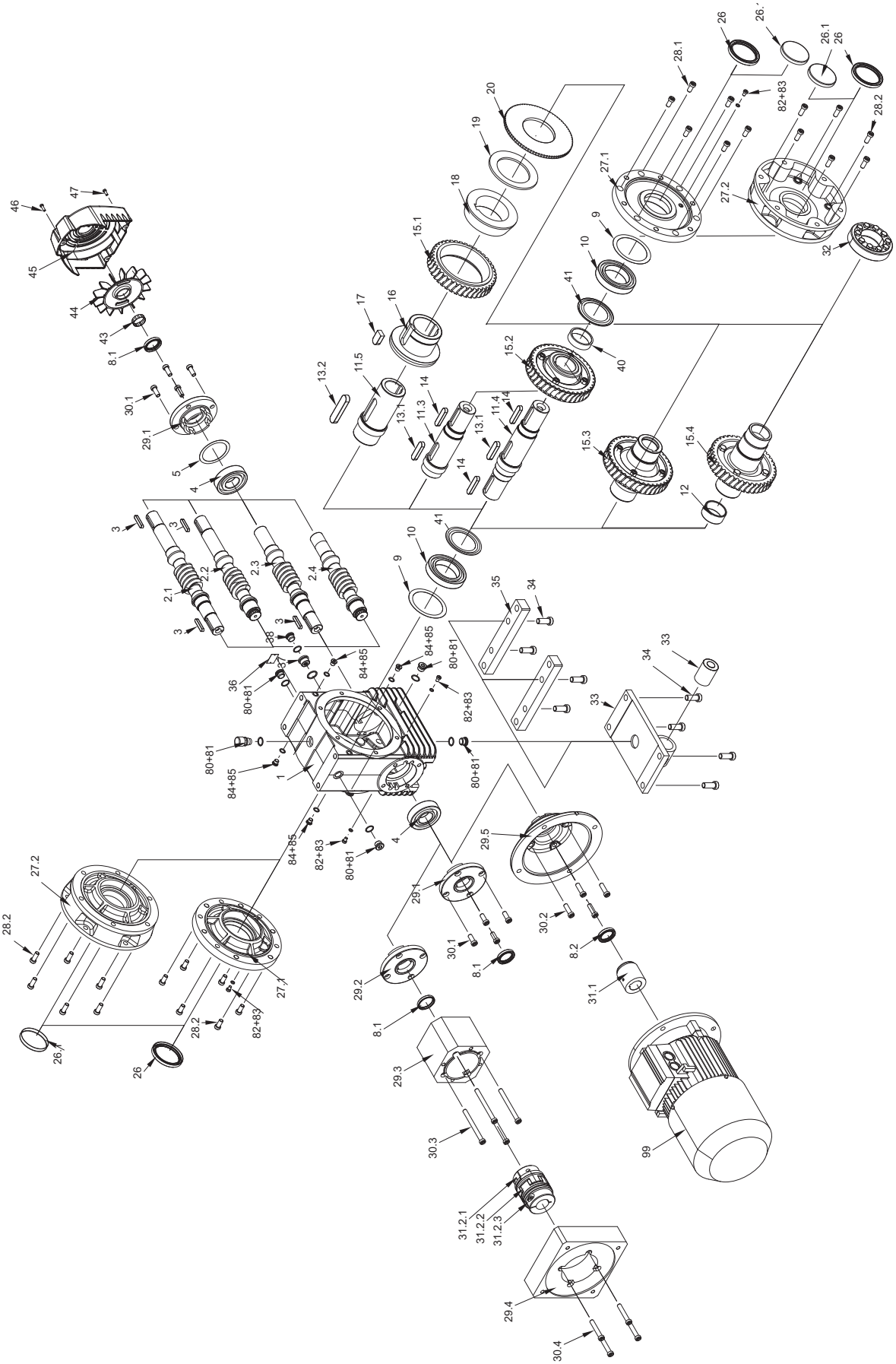
Typen E, M, S 040 – 080



1	Getriebegehäuse	20	Stellring
2.1	Doppelseitige Schnecke	22	O-Ring
2.2	Doppelseitige Motor-Schnecke	23	Gehäusedeckel
2.3	Einseitige Schnecke	24	Passscheibensatz
2.4	Einseitige Motor-Schnecke	25	Sprengring
3	Passfeder	26.1	Verschlussdeckel
4	Schrägkugellager	26.2	Radial-Wellendichtring
5	Passscheibensatz	27	Gehäuse-F-Flansch
6	Stützscheibe	28	Zylinderschraube
7	Sicherungsring	29.1	Laterne und Motorflansch
8.1	Verschlussdeckel	29.2	Laterne Servo
8.2	Radial-Wellendichtring	29.3	Laterne und Motorflansch
8.3	Radial-Wellendichtring	30	Zylinderschraube
8.4	Radial-Wellendichtring	30.1	Sicherungsscheibe
8.5	Dichtringträger	30.2	Zylinderschraube
9	Passscheibensatz	31.1	Kupplung
10	Rillenkugellager	31.2	KTR Rotex GS
11.1	Einseitige Radwelle	31.2.1	Kupplungsnabe
11.2	Doppelseitige Radwelle	31.2.2	Zahnkranz
11.3	Hohlwelle	31.2.3	Kupplungsnabe
11.4	Hohlwelle für Spannsatzausführung	32	Spannsatz HSD
12	Gleitbuchse für Spannsatzausführung	33	Drehmomentstütze + Buchse
13	Passfeder	34	Zylinderschraube
14	Passfeder	35	Getriebefuß
15.1	Schneckenrad für Rutschkupplung	36	Hinweisschild
15.2	Schneckenrad	37	Verschlussschraube + Dichtring
16	Kupplungsnabe	38	Verschlussschraube + Dichtring
17	Passfeder	80	Verschlussschraube/Entlüftung
18	Konusring	80.1	Dichtring
19	Tellerfeder	99	Motor

ANTRIEBSSYSTEME

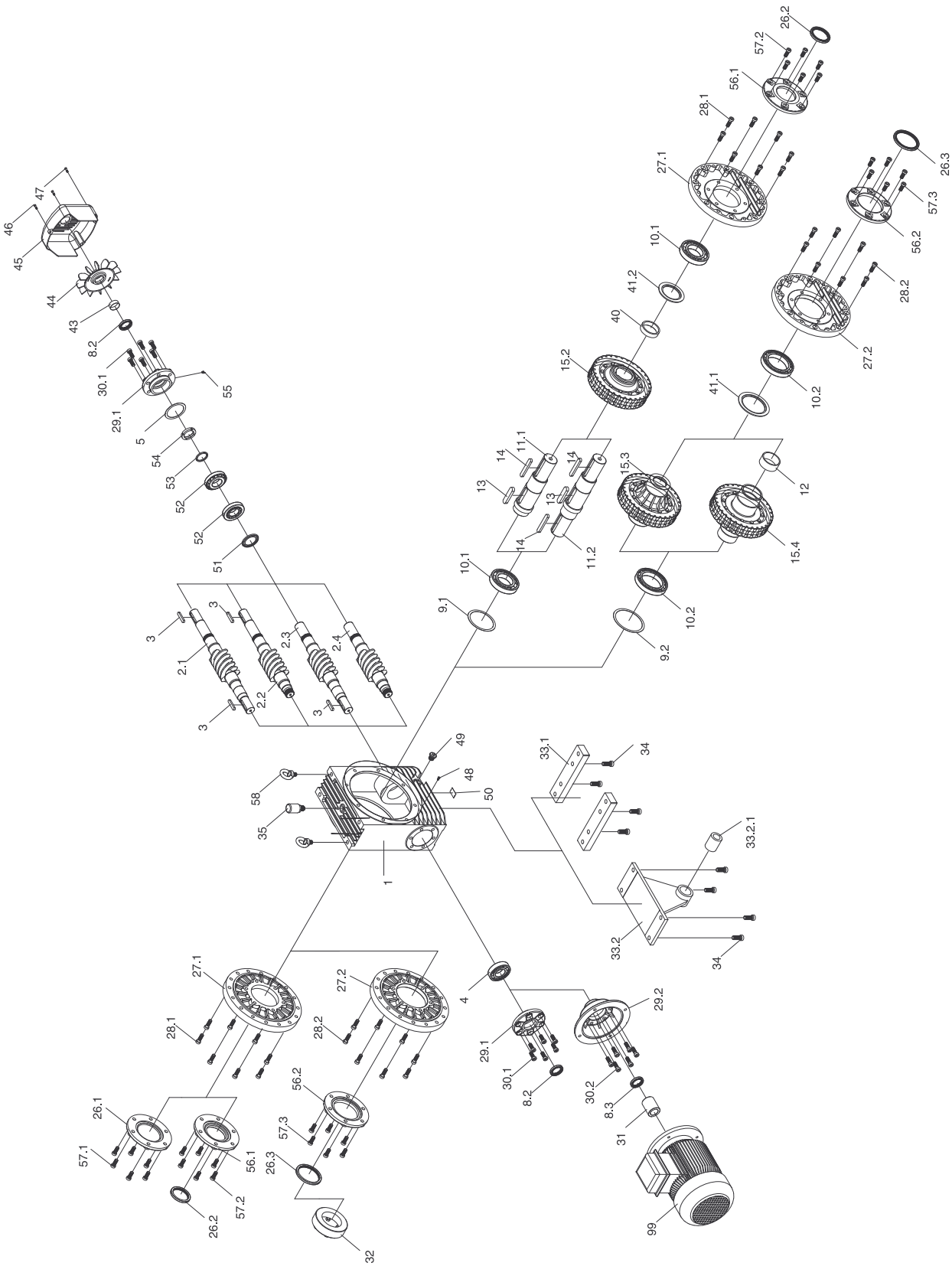
Typen E, M, S 100 – 200



1	Getriebegehäuse	29.2	Laterne und Motorflansch
2.1	Doppelseitige Schnecke	29.3	Servomotorlaterne
2.2	Doppelseitige Motor-Schnecke	29.4	Zwischenflansch
2.3	Einseitige Schnecke	29.5	Motorlaterne
2.4	Einseitige Motor-Schnecke	30.1	Zylinderschraube
3	Passfeder	30.2	Zylinderschraube
4	Schrägkugellager	30.3	Zylinderschraube
5	Passscheibensatz	30.4	Zylinderschraube
8.1	Radial-Wellendichtring	31.1	Kupplung
8.2	Radial-Wellendichtring	31.2	KTR Rotex GS
9	Passscheibensatz	31.2.1	Kupplungsnabe
10	Rillenkugellager	31.2.2	Zahnkranz
11.3	Einseitige Radwelle	31.2.3	Kupplungsnabe
11.4	Doppelseitige Radwelle	32	Spannsatz HSD
11.5	Hohlwelle Rutschkupplung	33	Drehmomentstütze + Megi-Buchse
12	Gleitbuchse für Spannsatzausführung	34	Zylinderschraube
13.1	Passfeder	35	Getriebefuß
13.2	Passfeder	36	Hinweisschild
14	Passfeder	37	Verschlussschraube + Dichtring
15.1	Schneckenrad für Rutschkupplung	38	Verschlussschraube + Dichtring
15.2	Schneckenrad	40	Distanzring
15.3	Schneckenrad mit Hohlnabe	41	Nilosring
15.4	Schneckenrad mit Hohlnabe + HSD	43	Toleranzring
16	Kupplungsnabe	44	Ventilator
17	Passfeder	45	Lüfterhaube
18	Konusring	46	Zylinderschraube
19	Tellerfeder	47	Zylinderschraube
20	Stellring	80	Verschlussschraube/Entlüftung
26	Radial-Wellendichtring	81	Dichtring
26.1	Verschlussdeckel	82	Zylinderschraube
27.1	Gehäuse-C-Flansch	83	Dichtring
27.2	Gehäuse-F-Flansch	84	Verschlussschraube
28.1	Zylinderschraube	85	Dichtring
28.2	Zylinderschraube	99	Motor
29.1	Durchgangsdeckel		

ANTRIEBSSYSTEME

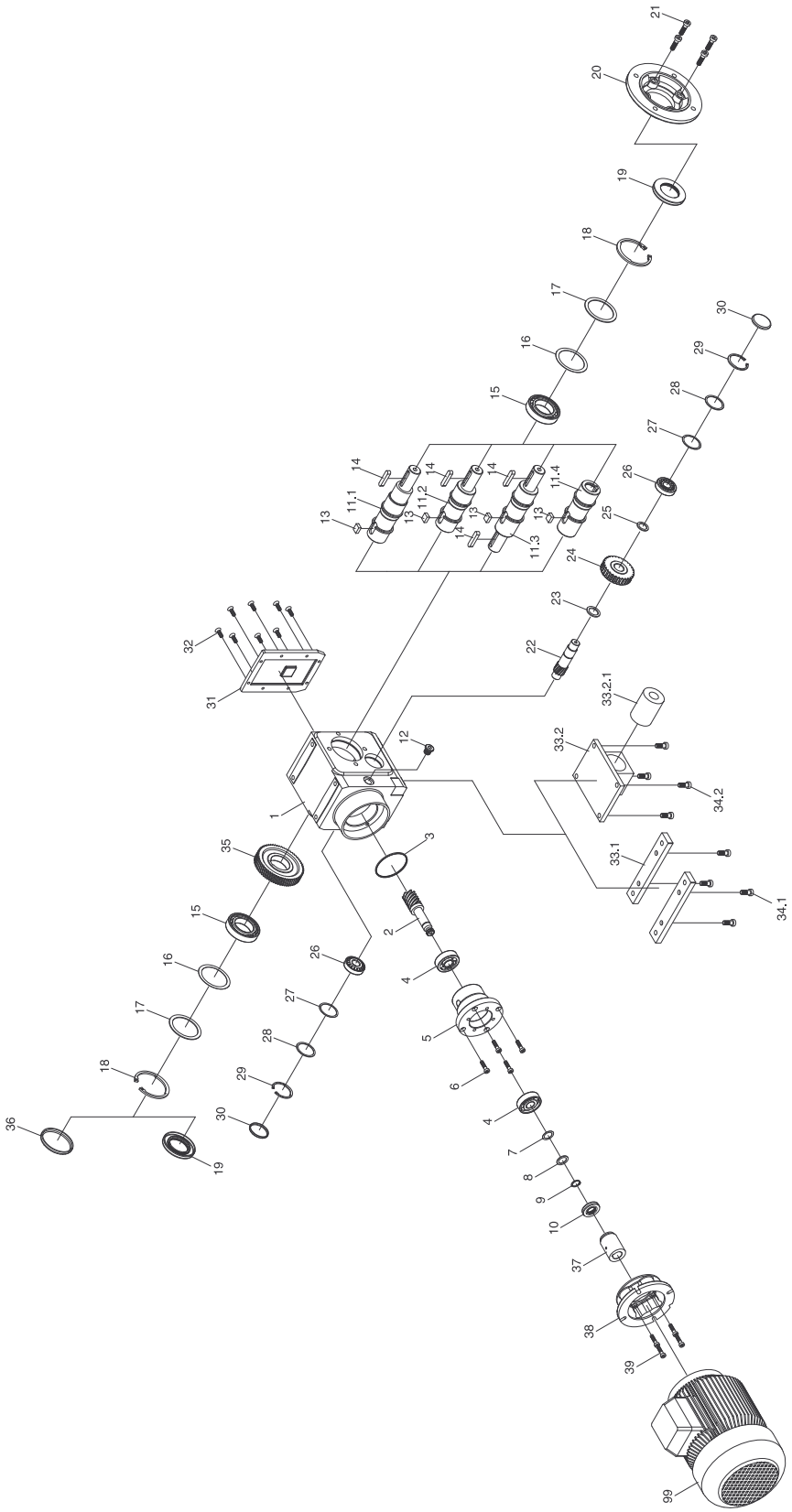
E, M, S 250, 315, 400



1	Getriebegehäuse	30.1	Zylinderschraube
2.1	Doppelseitige Schneckenwelle	30.2	Zylinderschraube
2.2	Doppelseitige Motorschneckenwelle	31	Kupplungssatz
2.3	Einseitige Schneckenwelle	32	Spannsatz
2.4	Einseitige Motorschneckenwelle	33.1	Getriebefüße
3	Passfeder	33.2	Drehmomentstütze
4	Rillenkugellager	33.2.1	Megi-Buchse
5	Passscheibensatz	34	Zylinderschraube
8.2	Radialwellendichtring	35	Entlüftung
8.3	Radialwellendichtring	40	Distanzring
9.1	Passscheibensatz	41.1	Nilosring
9.2	Passscheibensatz	41.2	Nilosring
10.1	Rillenkugellager	43	Toleranzring
10.2	Rillenkugellager	44	Ventilator
11.1	Einseitige Radwelle	45	Lüfterhaube
11.2	Doppelseitige Radwelle	46	Zylinderschraube
12	Gleitbuchse für Spannsatz	47	Zylinderschraube
13	Passfeder	48	Zylinderschraube
14	Passfeder	49	Verschlussschraube
15.2	Schneckenrad	50	Hinweisschild
15.3	Schneckenrad mit Hohlwelle	51	Nilosring
15.4	Schneckenrad mit Hohlwelle für Spannsatz	52	Kegelrollenlager
26.1	Verschlussdeckel	53	Distanzring
26.2	Radialwellendichtring Abtriebsvollwelle	54	Nutmutter mit Sicherungsblech
26.3	Radialwellendichtring Abtriebshohlwelle	55	Schmiernippel
27.1	Gehäuseflansch für Radwelle	56.1	Durchgangsdeckel für Radwelle
27.2	Gehäuseflansch für Hohlwelle	56.2	Durchgangsdeckel für Hohlwelle
28.1	Zylinderschraube	57.1-3	Zylinderschrauben
28.2	Zylinderschraube	58	Ringschraube
29.1	Durchgangsdeckel	99	Motor
29.2	Motorlaterne		

10.4.2 Schnecken-Stirnradgetriebe und Schnecken-Stirnradgetriebemotoren

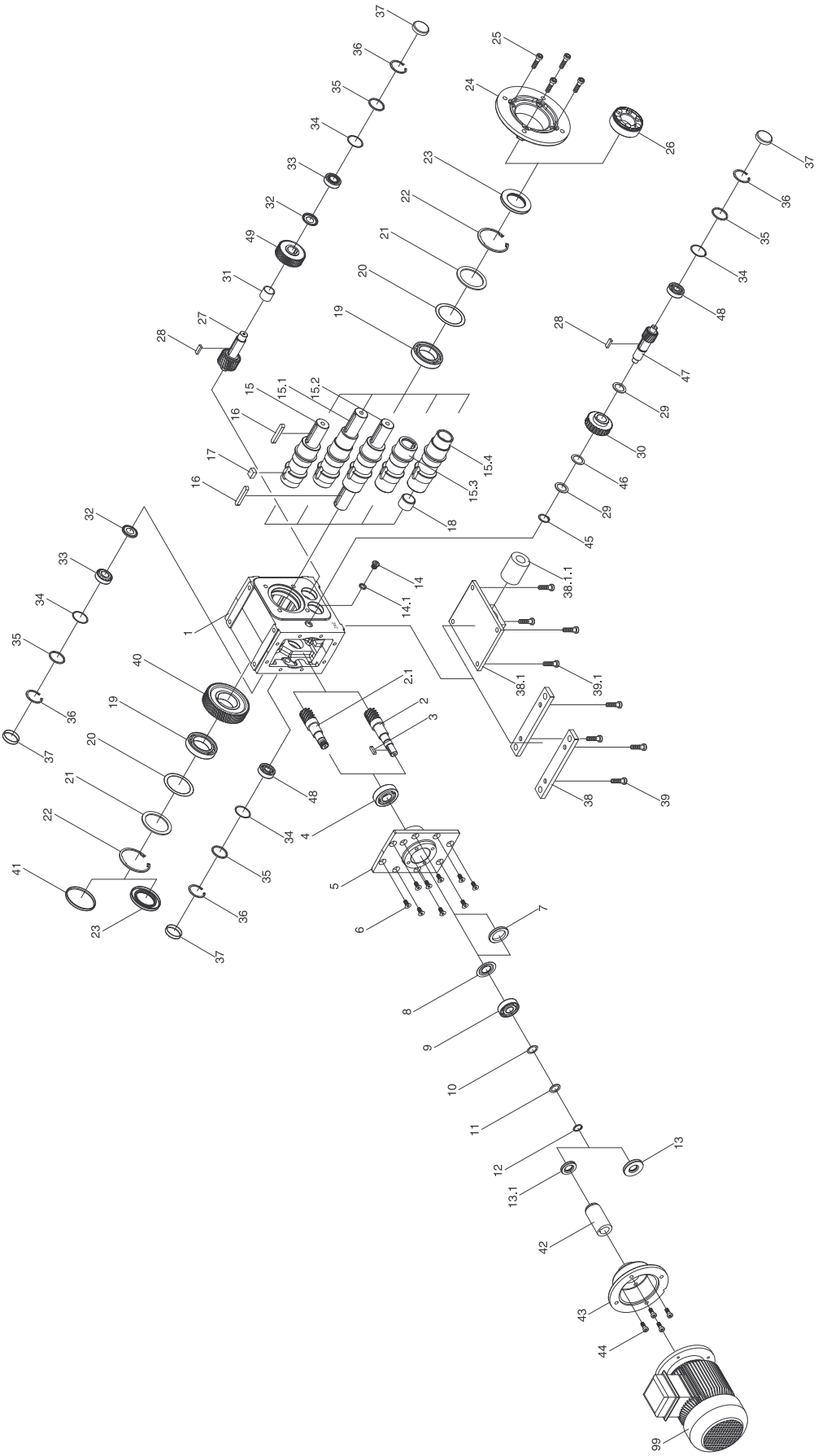
Typ M 012



1	Getriebegehäuse	21	Zylinderschraube
2	Motorschneckenwelle	22	Ritzelwelle
3	O-Ring	23	Stützscheibe
4	Schrägkugellager	24	Schneckenrad
5	Lagerhals	25	Stützscheibe
6	Zylinderschraube	26	Kegelrollenlager
7	Passscheibensatz	27	Passscheibensatz
8	Stützscheibe	28	Stützscheibe
9	Sicherungsring	29	Sicherungsring
10	Radialwellendichtring	30	Verschlussdeckel
11.1	Einseitige Radwelle	31	Verschlussdeckel
11.2	Einseitige Radwelle	32	Senkschraube
11.3	Doppelseitige Radwelle	33.1	Getriebefuß
11.4	Hohlwelle	33.2	Drehmomentstütze
12	Verschlussschraube	33.2.1	Megi-Buchse
13	Passfeder	34.1	Zylinderschraube
14	Passfeder	34.2	Zylinderschraube
15	Rillenkugellager	35	Stirnrad
16	Passscheibensatz	36	Verschlussdeckel
17	Stützscheibe	37	Kupplungssatz
18	Sicherungsring	38	Motorlaterne
19	Radialwellendichtring	39	Zylinderschraube
20	Gehäuseflansch	99	Motor

ANTRIEBSSYSTEME

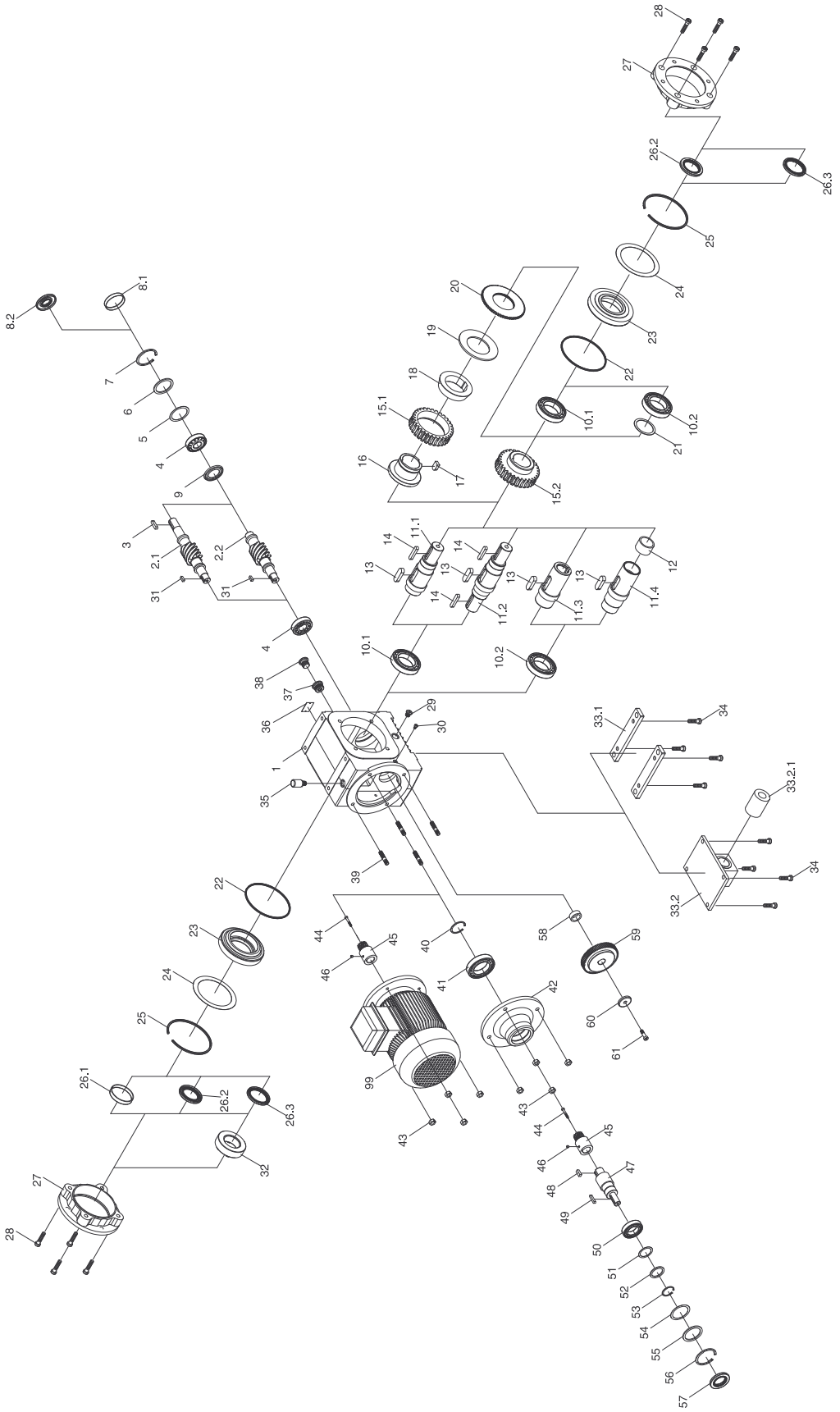
Typen E, M 112 – 513



1	Getriebegehäuse	25	Zylinderschraube
2	Schneckenwelle	26	Schrumpfscheibe
2.1	Motorschneckenwelle	27	Ritzelwelle
3	Passfeder	28	Passfeder
4	Schrägkugellager	29	Stützscheibe
5	Gehäusedeckel	30	Schneckenrad
6	Senkschraube	31	Buchse
7	Distanzring	32	Nilosring
8	Nilosring	33	Kegelrollenlager
9	Schrägkugellager	34	Passscheibensatz
10	Passscheibensatz	35	Stützscheibe
11	Stützscheibe	36	Sicherungsring
12	Sicherungsring	37	Verschlussdeckel
13	Radialwellendichtring	38	Getriebefuß
13.1	Radialwellendichtring	38.1	Drehmomentstütze
14	Verschlussschraube	38.1.1	Megi-Buchse
15	Einseitige Radwelle	39	Zylinderschraube
15.1	Einseitige Radwelle	39.1	Zylinderschraube
15.2	Doppelseitige Radwelle	40	Stirnrad
15.3	Hohlwelle	41	Verschlussdeckel
15.4	Hohlwelle	42	Kupplungssatz
16	Passfeder	43	Motorlaterne
17	Passfeder	44	Zylinderschraube
18	Buchse	45	Sicherungsring
19	Rillenkugellager	46	Passscheibensatz
19.1	Rillenkugellager	47	Ritzelwelle
20	Passscheibensatz	48	Rillenkugellager
21	Stützscheibe	48.1	Rillenkugellager
22	Sicherungsring	49	Stirnrad
23	Radialwellendichtring	99	Motor
24	Gehäuseflansch		

10.4.3 Stirnrad-Schneckengetriebe

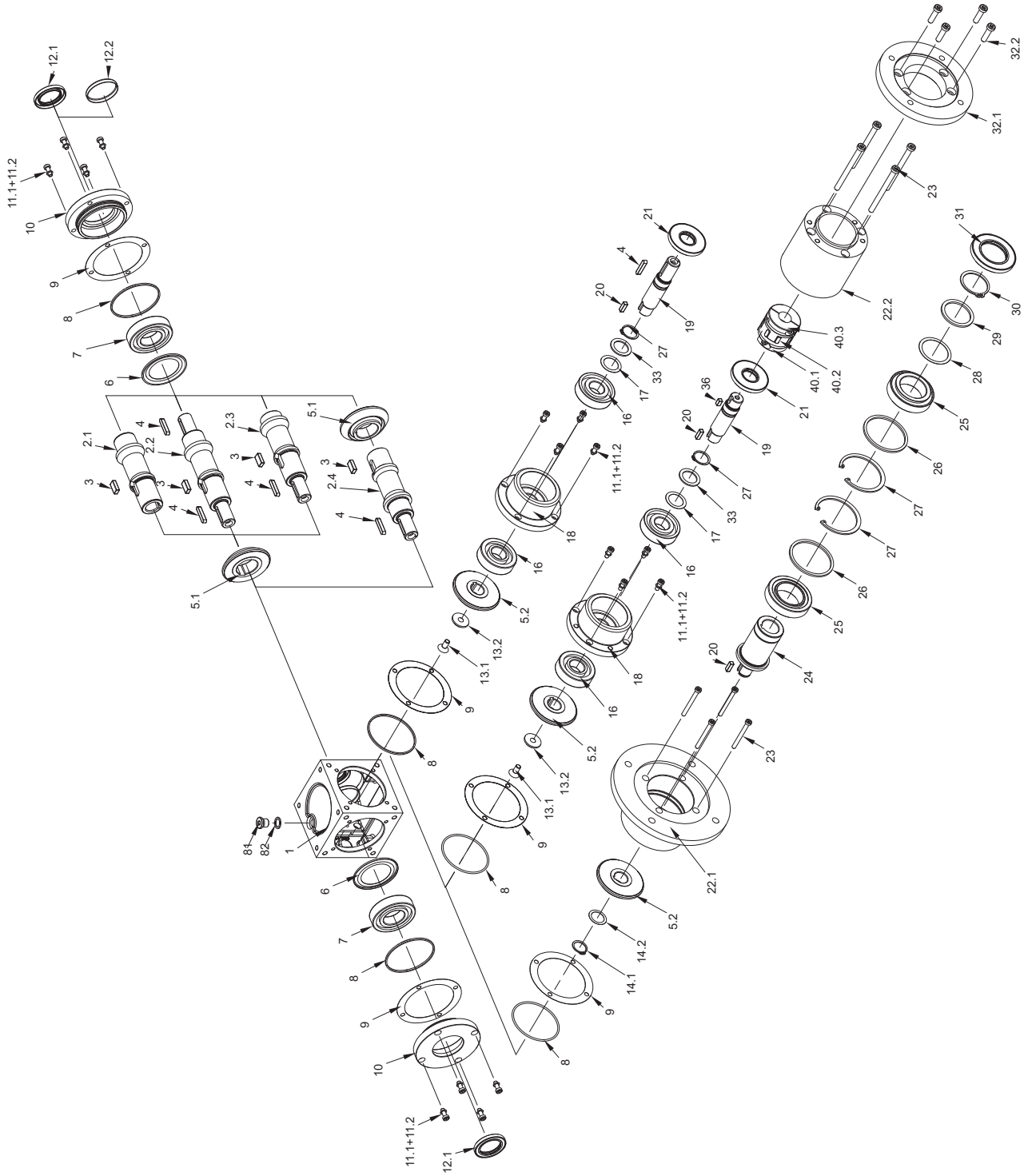
Typen GE, GM 050 – 200



1	Getriebegehäuse	29	Verschlussschraube
2.1	Doppelseitige Schneckenwelle	30	Zylinderschraube
2.2	Einseitige Schneckenwelle	31	Passfeder
3	Passfeder	32	Spannsatz
4	Kegelrollenlager	33.1	Getriebefüße
5	Passscheibensatz	33.2	Drehmomentstütze
6	Stützscheibe	33.2.1	Megi-Buchse
7	Sicherungsring	34	Zylinderschraube
8.1	Verschlussdeckel	35	Entlüftung
8.2	Radialwellendichtring	36	Hinweisschild
9	Nilosring	37	Verschlussschraube
10.1	Rillenkugellager	38	Verschlussschraube
10.2	Rillenkugellager	39	Stiftschraube
11.1	Einseitige Radwelle	40	Sicherungsring
11.2	Doppelseitige Radwelle	41	Rillenkugellager
11.3	Hohlwelle	42	Lagerhals
11.4	Hohlwelle für Spannsatz	43	Sechskantmutter
12	Gleitbuchse für Spannsatz	44	Zylinderschraube
13	Passfeder	45	Ritzel
14	Passfeder	46	Gewindestift
15.1	Schneckenrad für Rutschkupplung	47	Ritzelwelle
15.2	Schneckenrad	48	Passfeder
16	Kupplungsnabe	49	Passfeder
17	Passfeder	50	Rillenkugellager
18	Konus-Ring	51	Passscheibensatz
19	Tellerfeder	52	Stützscheibe
20	Stellring	53	Sicherungsring
21	Passscheibe	54	Passscheibensatz
22	O-Ring	55	Stützscheibe
23	Gehäusedeckel	56	Sicherungsring
24	Passscheibensatz	57	Radialwellendichtring
25	Sprengring	58	Buchse
26.1	Verschlussdeckel	59	Stirnrad
26.2	Radialwellendichtring	60	Vorlegescheibe
26.3	Radialwellendichtring	61	Zylinderschraube
27	Gehäuse-F-Flansch	99	Motor
28	Zylinderschraube		

10.4.4 Kegelradgetriebe

Typen W, MW, SW 088 – 260

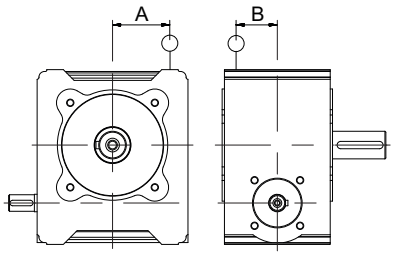
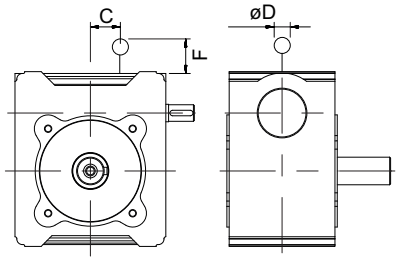
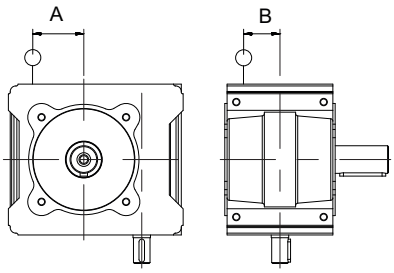
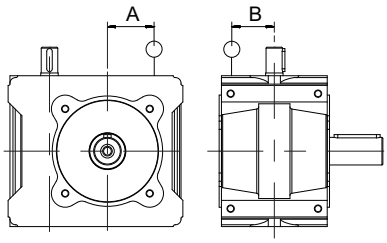
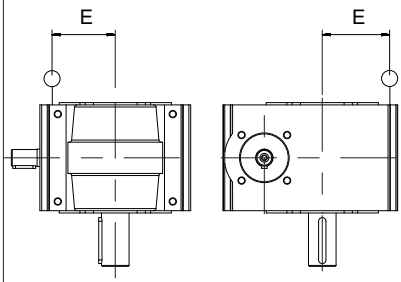
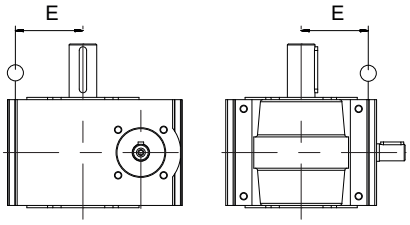


1	Gehäuse	18	Lagerhals
2.1	Hohlwelle	19	Ritzelwelle
2.2	Doppelseitige Radwelle	20	Passfeder
2.3	Einseitige Radwelle	21	Radialwellendichtring
2.4	Einseitige Radwelle	22.1	Laterne (V-Ausf.)
3	Passfeder	22.2	Laterne
4	Passfeder	23	Zylinderschraube
5.1	Kegelrad	24	Ritzelwelle
5.2	Kegelritzel	25	Kegelrollenlager
6	Nilosring	26	Stützscheibe
7	Rillenkugellager/Kegelrollenlager	27	Sicherungsring
8	O-Ring	28	Passscheibensatz
9	Passscheibensatz	29	Stützscheibe
10	Durchgangsdecke I	30	Sicherungsring
11.1	Zylinderschraube	31	Radialwellendichtring
11.2	Sicherungsscheibe	32.1	Zwischenflansch
12.1	Radialwellendichtring	32.2	Zylinderschraube
12.2	Verschlussdeckel	33	Stützscheibe
13.1	Senkschraube	40.1	Kupplungsnabe
13.2	Vorlegescheibe	40.2	Zahnkranz
14.1	Sicherungsring	40.3	Kupplungsnabe
14.2	Passscheibensatz	81	Verschlussschraube Entlüftung
16	Schrägkugellager/Kegelrollenlager	82	Dichtring

10.5 Lage der Armaturen

10.5.1 Schneckengetriebe und Schneckengetriebemotoren

Typen E/M/S 40 - 80

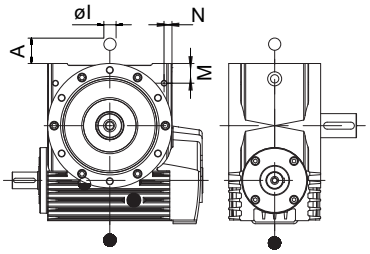
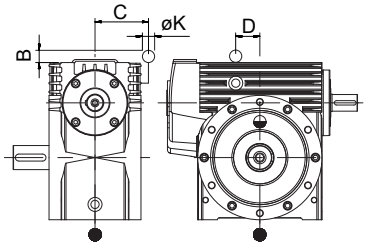
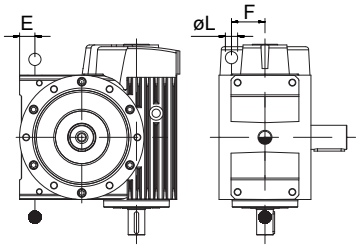
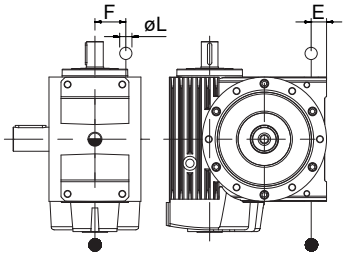
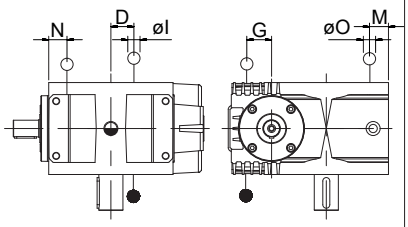
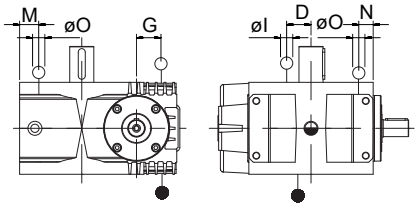
Betriebslage 1	Betriebslage 2	Betriebslage 3
		
Betriebslage 4	**Betriebslage 5**	**Betriebslage 6**
		

Baugröße	A	B	C	D	E	F
040	–	–	–	–	–	–
050	50	20	33	22	58	25
063	62,5	27,5	37	22	67	25
080	77,5	32,5	57	22	82	25

Baugröße 040 ohne Entlüftung

○ = Entlüftung

Typen E/M 100 - 400

Betriebslage 1	Betriebslage 2	Betriebslage 3
		
Betriebslage 4	**Betriebslage 5**	**Betriebslage 6**
		

Baugröße	A	B	C	D	E	F	G	I	K	L	M	N	O	P	R	S
100	32	40	110	50	33	52	60	28	28	28	43	14	22	26	5,5	2,5
125	30	37	140	55	35	55	67	45	28	28	45	18	22	32	6,0	2,0
140	17	40	136	55	38	38	45	28	28	28	50	21	22	–	–	–
160	39	42	130	70	60	68	85	45	45	28	55	20	22	39	7,0	2,0
175	39	41	143	95	60	–	78	45	45	45	58	22	14	39	7,0	2,0
200	39	41	150	80	110	84	109	45	45	28	65	25	22	39	7,0	2,0
250	39	35	160	125	100	90	113	45	45	45	–	–	–	39	–	–
315	39	–	–	135	–	–	118	45	–	–	–	–	–	39	4,0	–
400	22	–	–	–	–	–	–	45	–	–	–	–	–	–	–	–

○ = Entlüftung

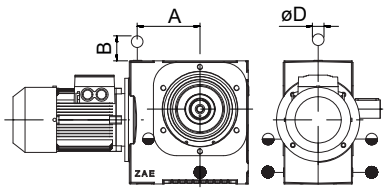
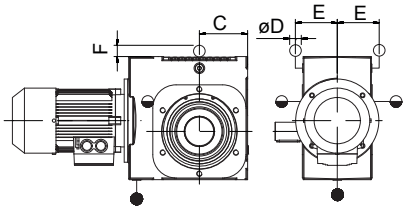
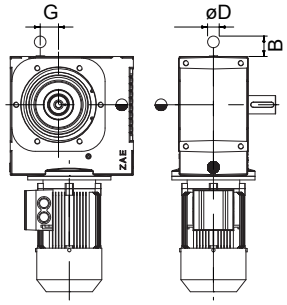
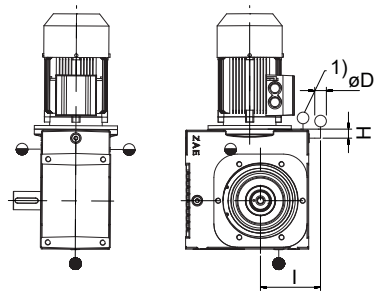
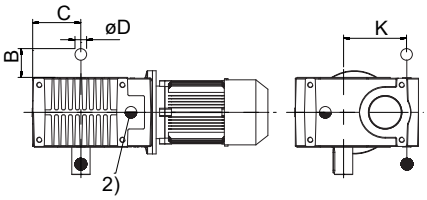
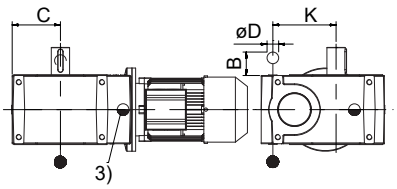
● = Ölablass

◒ = Ölstandskontrollschraube

1) = gegenüber Abtrieb / Seite der Befestigung

10.5.2 Stirnrad-Schneckengetriebe und Stirnrad-Schneckengetriebemotoren

Typ GM 050 - 200

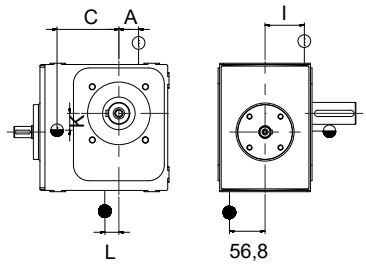
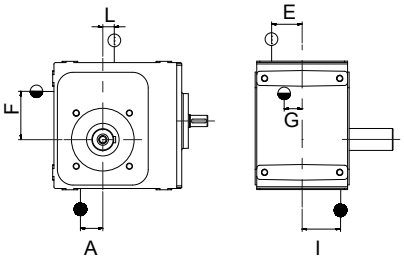
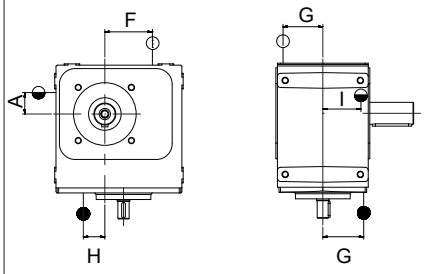
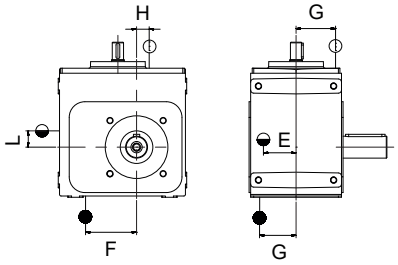
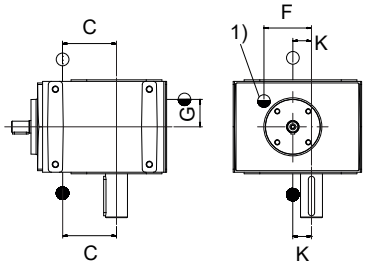
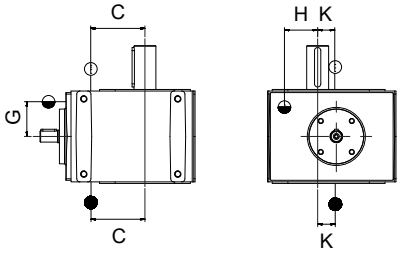
Betriebslage 1	Betriebslage 2	Betriebslage 3
		
Betriebslage 4	**Betriebslage 5**	**Betriebslage 6**
		

Baugröße	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
050	98	23	70	20	62	6	25	10	80	78
063	105	23	82	20	69,5	6	35	10	92	93
080	126,5	23	102	20	79,5	7	42,5	5	111,25	124
100	155	30	123	28	112	18	33	27	140	142
125	188,5	30	145	28	122	21	55	30	161	190
200	260	25	225	28	145	–	130	5	260	301

○ = Entlüftung
● = Ölablass
◒ = Ölstandskontrollschraube
1) = Entlüftung an S.3 in Sonderausführung möglich
2) = an S. 1 in Sonderausführung möglich
3) = wahlweise an S. 2 oder S. 4

10.5.3 Schnecken-Stirnradgetriebe und Schnecken-Stirnradgetriebemotoren

Typen E/M 112/113 - 212/213

Betriebslage 1	Betriebslage 2	Betriebslage 3
		
Betriebslage 4	**Betriebslage 5**	**Betriebslage 6**
		

Entlüftung:

Baugröße	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
112/113	15	25	88	22	40,5	70	36,5	35	55	25	25
212/213	-17,5	25	146,5	22	50	72	40	-85	65	25	77,5

Baugröße 012 ohne Entlüftung

1) = gegenüber der Antriebsseite

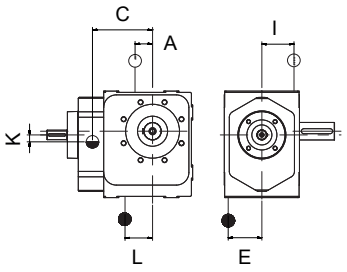
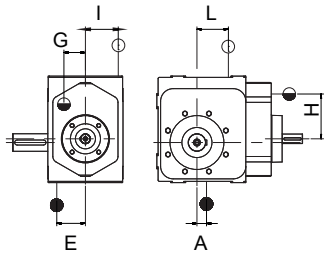
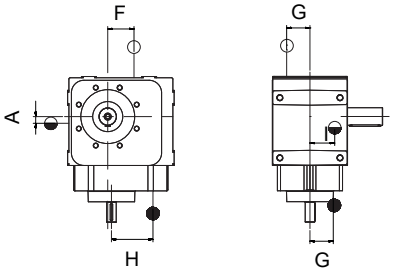
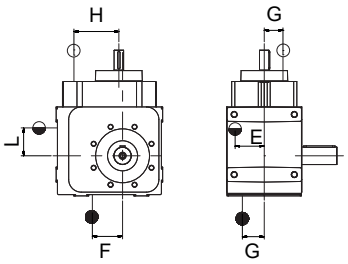
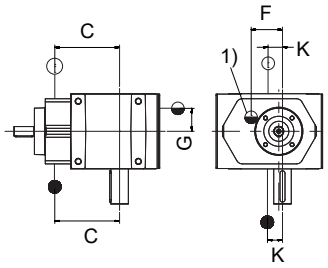
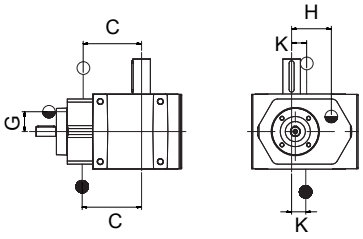
○ = Entlüftung

● = Ölablass

◒ = Ölstandskontrollschraube

ANTRIEBSSYSTEME

Typen E/M 312/313 - 512/513

Betriebslage 1	Betriebslage 2	Betriebslage 3
		
Betriebslage 4	**Betriebslage 5**	**Betriebslage 6**
		

Entlüftung:

Baugröße	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
312/313	20	32	153	28	80	65	55	95	80	30	75
512/513	20	32	225	28	82,5	110	77,5	115	115	50	90

1) = gegenüber der Antriebsseite

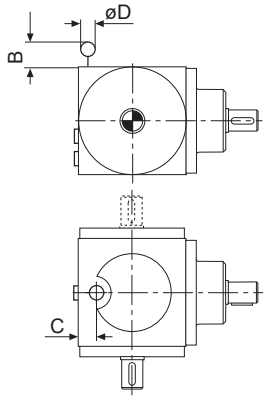
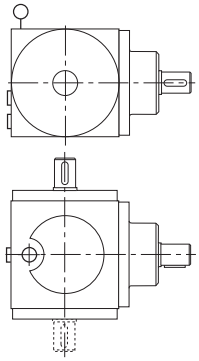
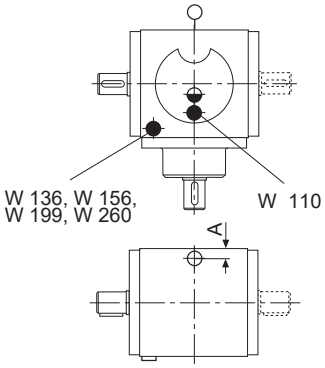
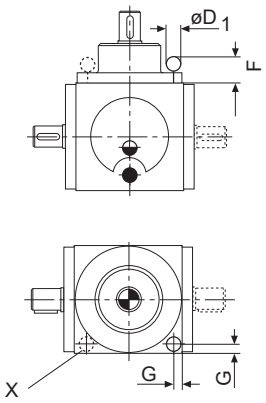
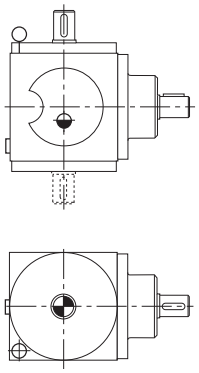
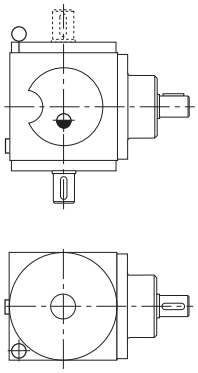
○ = Entlüftung

● = Ölablass

◒ = Ölstandskontrollschraube

10.5.4 Kegelradgetriebe und Kegelradgetriebemotoren

Typen W/MW/SW 110 - 260

Betriebslage 1	Betriebslage 2	Betriebslage 3
		
Betriebslage 4	**Betriebslage 5**	**Betriebslage 6**
		

Baugröße	A	B	C	D	D_1	F	G
110	20	19,5	20	22	13,2	23	11
136	25	26	25	28	13,2	22	15,5
156	26	26	26	28	22	24,5	17
199	28	26	28	28	28	35,5	20
260	28	26	28	28	28	35,5	25

○ = Entlüftung
● = Ölablass
◒ = Ölstandskontrollschraube
X = Lage der Entlüftung bei Bauart 0002

10.6 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 ZAE Schneckengetriebe, ZAE Schnecken-Stirnradgetriebe, ZAE Stirnrad-Schneckengetriebe, ZAE Kegelradgetriebe und ZAE Kegel-Stirnradgetriebe jeweils in Standardausführung (Typ E, D, W) der Kategorie 2G und 2D (EPL Gb und Db), auf die sich diese Erklärung bezieht, mit der**

declares in solo responsibility that the ZAE worm gear units, ZAE worm helical gear units, ZAE helical worm gear units, ZAE bevel gear units and ZAE bevel helical gear units each type standard (type E, D, W) 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:	**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**
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

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, 30.06.2022

Arno Haase-Camper Geschäftsführer	ppa. Kaj Sellschopp Leiter Entwicklung + Konstruktion	i.V. Ralf Weißner 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 ZAE Schneckengetriebe, ZAE Schnecken-Stirnradgetriebe, ZAE Stirnrad-Schneckengetriebe, ZAE Kegelradgetriebe und ZAE Kegel-Stirnradgetriebe jeweils in Standardausführung (Typ E, D, W) der Kategorie 3G und 3D (EPL Gc und Dc), auf die sich diese Erklärung bezieht, mit der**

declares in solo responsibility that the ZAE worm gear units, ZAE worm helical gear units, ZAE helical worm gear units, ZAE bevel gear units and ZAE bevel helical gear units each type standard (type E, D, W) 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: **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**

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

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, 30.06.2022

Arno Haase-Camper Geschäftsführer	ppa. Kaj Sellschopp Leiter Entwicklung + Konstruktion	i.V. Ralf Weißner Leiter Qualitätsmanagement

ANTRIEBSSYSTEME

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 ZAE Schneckengetriebe-motoren, ZAE Schnecken-Stirnradgetriebemotoren, ZAE Stirnrad-Schneckengetriebemotoren, ZAE Kegelradgetriebemotoren und ZAE Kegel-Stirnradgetriebemotoren jeweils in Standardausführung (Typ M, S, DM, GM, MW, SW, Z) der Kategorie 2G und 2D (EPL Gb und Db), auf die sich diese Erklärung bezieht, mit der**

declares in solo responsibility that the ZAE worm gear motors, ZAE worm helical gear motors, ZAE helical worm gear motors, ZAE bevel gear motors and ZAE bevel helical gear motors each type standard (type M, S, DM, GM, MW, SW, Z) 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: **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

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

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, 30.06.2022

Arno Haase-Camper Geschäftsführer	ppa. Kaj Sellschopp Leiter Entwicklung + Konstruktion	i.V. Ralf Weißner 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 ZAE Schneckengetriebe-motoren, ZAE Schnecken-Stirnradgetriebemotoren, ZAE Stirnrad-Schneckengetriebemotoren, ZAE Kegelradgetriebemotoren und ZAE Kegel-Stirnradgetriebemotoren jeweils in Standardausführung (Typ M, S, DM, GM, MW, SW, Z) der Kategorie 3G und 3D (EPL Gc und Dc), auf die sich diese Erklärung bezieht, mit der**

declares in solo responsibility that the ZAE worm gear motors, ZAE worm helical gear motors, ZAE helical worm gear motors, ZAE bevel gear motors and ZAE bevel helical gear motors each type standard (type M, S, DM, GM, MW, SW, Z) 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: **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

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

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

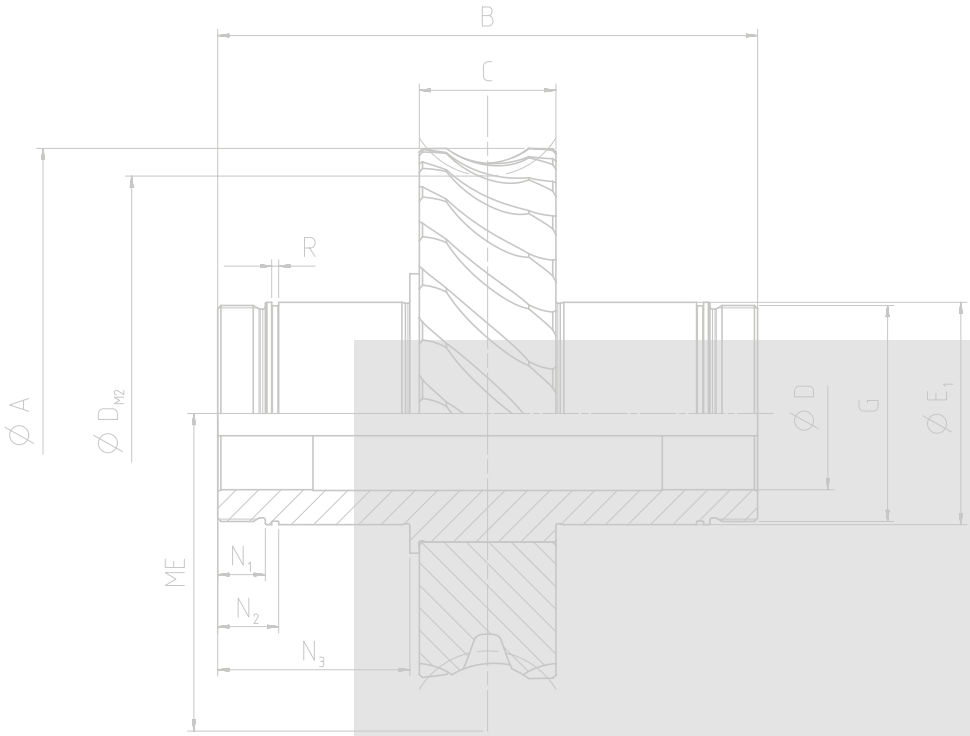
ZAE – AntriebsSysteme GmbH & Co KG will archive the required documents according to 2014/34/EU, Appendix VIII at the following location (IBExU ATEX 152/03):

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, 30.06.2022

Arno Haase-Camper Geschäftsführer	ppa. Kaj Sellschopp Leiter Entwicklung + Konstruktion	i.V. Ralf Weißner Leiter Qualitätsmanagement



ANTRIEBSSYSTEME

ZAE-AntriebsSysteme GmbH & Co KG

Leunastraße 46
D-22761 Hamburg

Tel. +49 (0) 40 853 93 03
Fax. +49 (0) 40 853 93 232

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