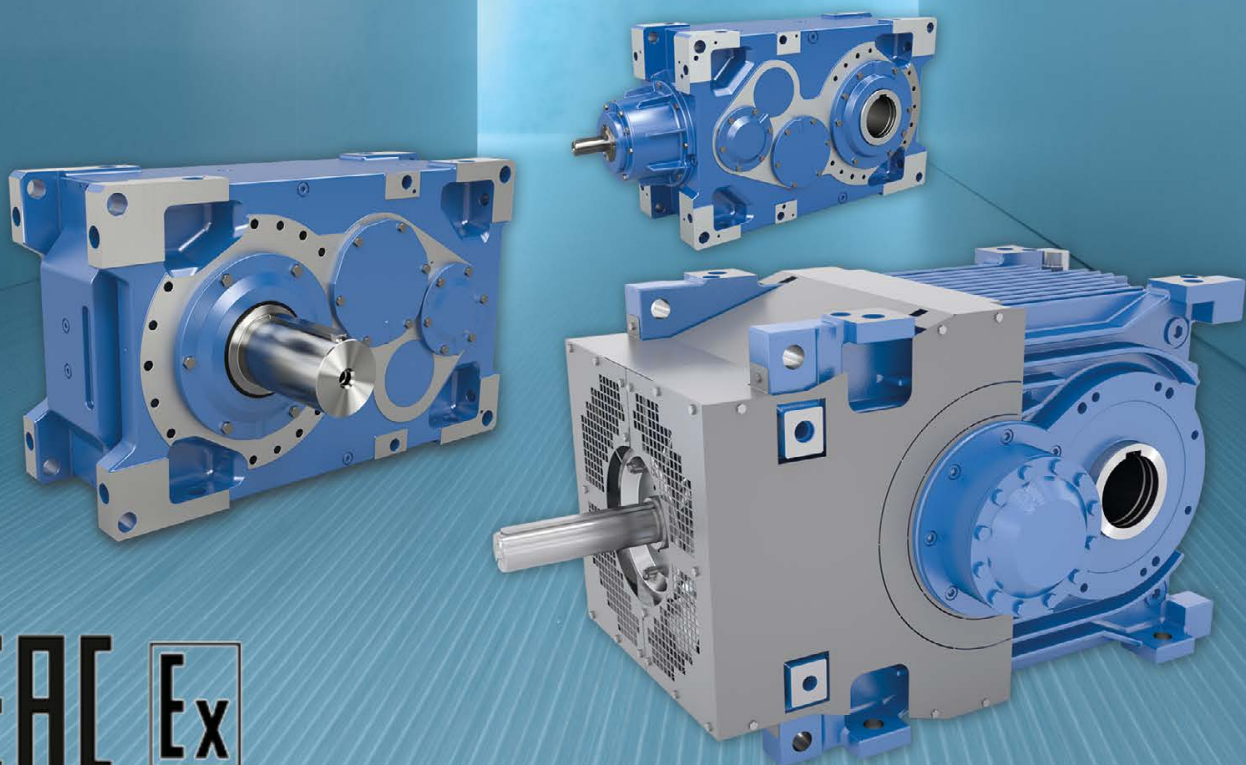


INTELLIGENT DRIVESYSTEMS, WORLDWIDE SERVICES



B 2050 – de

Explosiongeschützte Industriegetriebe

Betriebs- und Montageanleitung





Betriebs- und Montageanleitung lesen

Lesen Sie diese Betriebs- und Montageanleitung sorgfältig durch, bevor Sie an dem Getriebe arbeiten und das Getriebe in Betrieb nehmen. Befolgen Sie unbedingt die Anweisungen dieser Betriebs- und Montageanleitung.

Bewahren Sie die Betriebs- und Montageanleitung in der Nähe des Getriebes so auf, dass sie bei Bedarf verfügbar ist.

Beachten Sie auch die folgenden Unterlagen:

- Kataloge Getriebe (G1000, G1012, G1014, G1035, G1050, G2000),
- Betriebs- und Wartungsanleitung für den Elektromotor,
- Betriebsanleitungen von angebauten oder beigestellten Komponenten.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, fragen Sie bei Getriebebau NORD GmbH & Co. KG nach.

Dokumentation

Bezeichnung: **B 2050**
 Mat. Nr.: **6053001**
 Baureihe: Getriebe und Getriebemotoren
 Typenreihe: SK 5207 – SK 15507, SK 5217 – SK 11217 und
 SK 5217 – SK 11217
 Getriebetypen: **Industriegetriebe**

Versionsliste

Titel, Datum	Bestellnummer	Bemerkungen
B 2050 , Februar 2013	6053001 / 0613	-
B 2050 , September 2014	6053001 / 3814	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Korrekturen
B 2050 , April 2015	6053001 / 1915	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Korrekturen
B 2050 , März 2016	6053001 / 0916	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung ATEX-Dokumentation / Erweiterung Optionen, • Erweiterung der Baureihe, • Neue Konformitätserklärungen, • Allgemeine Korrekturen
B 2050 , Mai 2017	6053001 / 1817	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung
B 2050 , Mai 2019	6053001 / 1819	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung der ATEX Dokumentation, • Erweiterung der Baureihe MAXXDRIVE® XT, • Neue Konformitätserklärungen, • Allgemeine Korrekturen
B 2050 , Oktober 2019	6053001 / 4419	<ul style="list-style-type: none"> • Umfassende Überarbeitung Sicherheits- und Warnhinweise, • Entfernen der Konformitätserklärungen nach DIN EN 13463-1, • Überarbeitung der Beschreibung für Option MS und MF • Ergänzung Option SAFOMI • Ergänzung SK 5217 bis 11217 • Ergänzung Kapitel Schallemission • Ergänzung im Kapitel Inspektions- und Wartungsintervalle • Allgemeine Korrekturen
B 2050 , November 2020	6053001 / 4620	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung von Beschreibungen für Optionen DB und VL/KL 2/3/4/6 • Ergänzung Option OH • Überarbeitung der Tabellen für Schmieröl und Mindeststarttemperaturen • Allgemeine Korrekturen und Ergänzungen

Tabelle 1: Versionsliste B 2050

Urheberrechtsvermerk

Das Dokument ist als Bestandteil des hier beschriebenen Gerätes jedem Nutzer in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen.

Jegliche Bearbeitung oder Veränderung und auch sonstige Verwertung des Dokuments ist verboten.

Herausgeber

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1 • 22941 Bargteheide, Germany • <http://www.nord.com/>

Fon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2253

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	12
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
1.2	Sicherheitshinweise für den Explosionsschutz.....	12
1.2.1	Einsatzgebiet.....	12
1.2.2	Anbauten und Ausrüstungen	13
1.2.3	Schmierstoffe.....	13
1.2.4	Betriebsbedingungen.....	13
1.2.5	Radial- und Axialkräfte	13
1.2.6	Montage und Aufstellen.....	14
1.2.7	Inspektion und Wartung.....	14
1.2.8	Schutz vor elektrostatischer Aufladung	14
1.3	ATEX-Zündgefahren nach DIN EN ISO 80079-36.....	14
1.4	Keine Veränderungen vornehmen	15
1.5	Inspektionen und Wartungsarbeiten durchführen	15
1.6	Personalqualifikation.....	15
1.7	Sicherheit bei bestimmten Tätigkeiten	16
1.7.1	Auf Transportschäden kontrollieren.....	16
1.7.2	Sicherheitshinweise für Installation und Instandhaltung	16
1.8	Gefährdungen	16
1.8.1	Gefährdungen beim Anheben.....	16
1.8.2	Gefährdung durch rotierende Teile.....	16
1.8.3	Gefährdungen beim Betreten	16
1.8.4	Gefährdungen durch hohe oder tiefe Temperaturen	17
1.8.5	Gefährdungen durch Schmierstoffe und andere Substanzen	17
1.8.6	Gefährdung durch Lärm	17
1.8.7	Gefährdung durch unter Druck stehendes Kühlmittel	17
1.9	Erläuterung der verwendeten Auszeichnungen	18
2	Getriebebeschreibung	19
2.1	Typenbezeichnungen und Getriebearten	19
2.2	Typenschild.....	22
2.3	Zusätzliches Typenschild für die EAWU	25
3	Montageanleitung, Lagerung, Vorbereitung, Aufstellung	27
3.1	Transport des Getriebes	27
3.1.1	Transport von Standardgetrieben.....	28
3.1.2	Transport von Getrieben mit Motoradapter.....	29
3.1.3	Transport von Getrieben mit Hilfsantrieb oder mit Vorgetriebe (Option: WG, WX).....	30
3.1.4	Transport von Getrieben in Rührwerksausführung.....	31
3.1.5	Transport von Getrieben auf Motorschwinge oder Fundamentrahmen	32
3.2	Lagerung.....	33
3.3	Langzeitlagerung	33
3.4	Prüfung der Bauform.....	34
3.5	Vorbereitungen zum Aufstellen	35
3.6	Aufstellen des Getriebes	36
3.7	Montage von Naben auf Vollwelle (Option: V, L)	38
3.8	Getriebe mit Hohlwelle (Option: A, EA).....	40
3.8.1	Hohlwelle mit Befestigungselement (Option: B).....	41
3.8.2	Hohlwelle mit Schrumpfscheibe (Option: S)	43
3.9	Getriebe in Flanschausführung (Option: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4).....	46
3.9.1	Option VL2/KL2	46
3.9.2	Option VL3/KL3 (mit Drywell)	46
3.9.3	Option VL4/KL4 (mit True Drywell).....	47
3.9.4	Option VL5.....	47
3.9.5	Option VL6/KL6.....	48
3.10	Getriebe mit True-Drywell-Ausführung (Option: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY).....	49
3.11	Motorfundamentrahmen (Option: MF).....	50
3.12	Motorschwinge (Option: MS).....	52
3.13	Abdeckhaube, Luftleitblech (Option: H, H66, FAN, MF., MS...).....	54

3.14	Motor (Option: IEC, NEMA).....	55
3.15	Antriebskupplung	58
3.15.1	Klauenkupplung.....	58
3.15.2	Flüssigkeitskupplung	58
3.15.3	Zahnkupplung.....	59
3.16	Abtriebskupplung	60
3.17	Interne Kühlanlage (Option: CC).....	60
3.18	Externe Kühlanlage (Option: CS1-X, CS2-X).....	61
3.19	Umlaufschmierung (Option: LC, LCX).....	63
3.20	Sensorik zur Getriebeüberwachung (Option: MO)	63
3.21	Temperaturaufkleber.....	64
3.22	Drehmomentstütze (Option: D, ED, MS).....	65
3.23	Anschluss der Ölheizung (Option: OH)	66
3.24	Nachträgliche Lackierung.....	66
4	Inbetriebnahme.....	67
4.1	Ölstand und Entlüftung.....	67
4.2	Umlaufschmierung (Option: LC, LCX).....	69
4.3	Getriebekühlung über Lüfter (Option: FAN)	70
4.4	Interne Kühlanlage (Option: CC).....	71
4.5	Externe Kühlanlage (Option: CS1-X, CS2-X).....	72
4.6	Ölheizung (Option: OH).....	73
4.7	Temperaturüberwachung (Option: PT100).....	74
4.8	Rücklauf Sperre / Freilauf (Option: R, WX).....	75
4.9	Temperaturmessung.....	78
4.10	Kontrolle des Getriebes.....	79
4.11	Checkliste	81
4.11.1	Obligatorisch.....	81
4.11.2	Optional	82
5	Inspektion und Wartung	83
5.1	Inspektions- und Wartungsintervalle	83
5.2	Inspektions- und Wartungsarbeiten	85
5.2.1	Getriebekühlung über Lüfter (Option: FAN).....	86
5.2.2	Wärmetauscher (Option: CS2)	86
5.2.3	Abdeckhaube und Anbauadapter (nur bei 2D)	86
5.2.4	Ölstand	86
5.2.4.1	Ölstandsschraube	87
5.2.4.2	Ölschauglas/Ölstandsglas (Option: OSG), Ölstandsanzeiger (Option: OST)	88
5.2.4.3	Ölpeilstab (Option: PS)	88
5.2.4.4	Ölstandsbehälter (Option: OT)	89
5.2.4.5	Leckölanzeige kontrollieren (Option: VL3, KL3 mit Drywell)	90
5.2.4.6	Dichtungsloser Adapter für Mixer (Option SAFOMI)	91
5.2.5	Gummipuffer (Option: ED).....	92
5.2.6	Leitungen.....	92
5.2.6.1	Verrohrung (Option: LC, LCX, OT)	92
5.2.6.2	Schlauchleitungen (Option: LC, LCX, CS1, CS2, OT)	92
5.2.7	Ölfilter (Option: CS1-X, CS2-X, LC/LCX).....	92
5.2.8	Staub entfernen	92
5.2.9	Ölwechsel	93
5.2.10	Interne Kühlanlage (Option: CC)	94
5.2.11	Be- und Entlüftung	95
5.2.11.1	Belüftungsfilter (Option: FV)	95
5.2.11.2	Cellulosefilter (Option: EF)	95
5.2.11.3	Trockenmittelfilter/Nassluftfilter (Option: DB)	96
5.2.11.4	Druckentlüftung (Option: DR)	97
5.2.12	Wellendichtring tauschen	97
5.2.13	Lager im Getriebe	99
5.2.14	Lager im Abtriebsflansch (Option: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6).....	99
5.2.15	Getriebeüberwachung (nur 2G / 2D)	100
5.2.15.1	Widerstandsthermometer	100
5.2.15.2	Druckwächter	100
5.2.16	Generalüberholung.....	101
6	Entsorgung	103

7	Anhang.....	104
7.1	Standardpositionen Ölablass, Entlüftung und Ölstand.....	104
7.2	Einbaulage.....	122
7.2.1	Stirnradgetriebe.....	122
7.2.2	Kegelstirnradgetriebe.....	122
7.3	Schmierstoffe.....	123
7.3.1	Wälzlagerfette.....	123
7.3.2	Schmierölarnten.....	124
7.3.3	Minimale Starttemperaturen.....	127
7.3.4	Schmierölmengen.....	128
7.4	Schrauben-Anziehdrehmomente.....	129
7.5	Toleranzen für Anschraubflächen.....	129
7.6	Betriebsstörungen.....	130
7.7	Leckage und Dichtheit.....	132
7.8	Geräuschemissionen.....	133
7.9	Konformitätserklärung.....	134
7.9.1	Explosiongeschützte Getriebe- und Getriebemotoren, Kategorie 2G und 2D.....	134
7.9.2	Explosiongeschützte Getriebe- und Getriebemotoren, Kategorie 3G und 3D.....	135
7.10	Reparaturhinweise.....	136
7.10.1	Reparatur.....	136
7.10.2	Internet Informationen.....	136
7.11	Gewährleistung.....	136
7.12	Abkürzungen.....	137

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: 2-Stufiges Kegelstirradgetriebe MAXXDRIVE® XT	21
Abbildung 2: Typenschild (Beispiel).....	22
Abbildung 3: Zusatztypenschilder für EAC Ex	26
Abbildung 4: Transport Standardgetriebe	28
Abbildung 5: Transport Getriebe mit Motoradapter.....	29
Abbildung 6: Transport Getriebe mit Hilfsantrieb oder mit Vorgetriebe.....	30
Abbildung 7: Transport Getriebe in Rührwerksausführung	31
Abbildung 8: Transport Getriebe auf Motorschwinge oder Fundamentrahmen	32
Abbildung 9: Beispiel einer einfachen Aufziehvorrichtung	38
Abbildung 10: Zulässige Kräfteinleitungen an An- und Abtriebswellen.....	39
Abbildung 11: Schmierstoff auf die Welle und Nabe auftragen	40
Abbildung 12: Montage und Demontage Befestigungselement (schematische Darstellung).....	41
Abbildung 13: Befestigungselement (Beispiel)	42
Abbildung 14: Montage der Maschinenvollwelle bei Sonderhohlwellen mit Schrumpfscheibe	44
Abbildung 15: Montierte Schrumpfscheibe	45
Abbildung 16: Option VL2.....	46
Abbildung 17: Option VL3/KL3 und VL4/KL4.....	47
Abbildung 18: Option VL6/KL6	48
Abbildung 19: Prinzipdarstellung (Option: DRY).....	49
Abbildung 20: Motorschwerpunkt	56
Abbildung 21: Montage der Kupplung auf die Motorwelle	57
Abbildung 22: Schaltstiftsicherung mit separatem mechanischem Schalter	59
Abbildung 23: Kühldeckel mit montierter Kühlschlange (Prinzipdarstellung)	61
Abbildung 24: Industriegetriebe mit Kühlanlagen CS1-X und CS2-X	62
Abbildung 25: Hydraulikplan Industriegetriebe mit Kühlanlagen CS1-X und CS2-X.....	62
Abbildung 26: Position des Temperaturaufklebers Stirnrad- und Kegelstirradgetriebe.....	64
Abbildung 27: Zulässige Einbautoleranzen der Drehmomentstütze (Option D und ED) (Prinzipdarstellung)	65
Abbildung 28: Aktivierung der Druckentlüftung.....	68
Abbildung 29: Industriegetriebe mit Rücklauf Sperre (Prinzipdarstellung)	76
Abbildung 30: ATEX Kennzeichnung.....	79
Abbildung 31: Temperaturaufkleber	79
Abbildung 32: Ölstand prüfen mit Ölmessstab.....	87
Abbildung 33: Ölstand prüfen mit Ölpeilstab.....	88
Abbildung 34: BelüftungsfILTER (Option FV)	95
Abbildung 35: Cellulosefilter (Option EF).....	95
Abbildung 36: Trockenmittelfilter, beispielhafte Ausführung	96
Abbildung 37: Installation des Trockenmittelfilters.....	97
Abbildung 38: MSS7-Dichtung.....	98
Abbildung 39: Nummerierung der Ölschraubenbohrungen an SK 5207 – SK 10507	111
Abbildung 40: Nummerierung der Ölschraubenbohrungen an SK 11207 – SK 15507	117
Abbildung 41: Nummerierung der Ölschraubenbohrungen an SK 5217 – SK 11217	121
Abbildung 42: Einbaulagen Stirnradgetriebe mit Standardmontagefläche.....	122
Abbildung 43: Einbaulagen Kegelstirradgetriebe mit Standardmontagefläche	122
Abbildung 44: Konformitätserklärung Kategorie 2G/ 2D, Kennzeichnung nach DIN EN ISO 80079-36	134
Abbildung 45: Konformitätserklärung Kategorie 3G/ 3D, Kennzeichnung nach DIN EN ISO 80079-36	135

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsliste B 2050	4
Tabelle 2: Typenbezeichnungen und Getriebearten	19
Tabelle 3: Ausführungen und Optionen	20
Tabelle 4: Erläuterung Typenschild	24
Tabelle 5: EAC Ex / CE Ex Kennzeichnungen	25
Tabelle 6: Motorgewichte IEC und NEMA	55
Tabelle 7: Motorgewichte Transnorm	56
Tabelle 8: Auslieferungszustand Ölräume	67
Tabelle 9: Abhebedrehzahlen für Rücklaufsperrn SK 5..07 – SK 10..07	77
Tabelle 10: Abhebedrehzahlen für Rücklaufsperrn SK 11..07 – SK 15..07	78
Tabelle 11: Abhebedrehzahlen für Rücklaufsperrn SK 5..17 – SK 11..17	78
Tabelle 12: Inspektions- und Wartungsintervalle	84
Tabelle 13: Fettmengen für das Nachfetten des unteren Abtriebswellenlagers	100
Tabelle 14: Materialentsorgung	103
Tabelle 15: Position von Gehäuseoptionen an Ölschraubenbohrungen (Standardanbaupositionen)	105
Tabelle 16: Wälzlagerfette	123
Tabelle 17: Schmieröltabelle	126
Tabelle 18: Minimale Starttemperaturen für mineralische Öle (Richtwerte für die Umgebungstemperatur)	127
Tabelle 19: Minimale Starttemperaturen für synthetische Öle (Richtwerte für die Umgebungstemperatur)	127
Tabelle 20: Schrauben-Anziehdrehmomente	129
Tabelle 21: Übersicht Betriebsstörungen	131
Tabelle 22: Leckagedefinition in Anlehnung an DIN 3761	132

1 Sicherheitshinweise

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Getriebe dienen zum Übertragen und Umformen einer Drehbewegung. Sie sind dafür vorgesehen, als Teil eines Antriebssystems in gewerblich genutzten Maschinen und Anlagen eingesetzt zu werden. Die Getriebe dürfen nicht in Betrieb genommen werden, bis festgestellt ist, dass die Maschine oder Anlage mit dem Getriebe sicher betrieben werden kann. Wenn der Ausfall eines Getriebes oder Getriebemotors zu einer Personengefährdung führen könnte, müssen geeignete Schutzmaßnahmen vorgesehen werden. Die Maschine oder Anlage muss örtlichen Gesetzen und Richtlinien entsprechen. Alle anwendbaren Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen müssen erfüllt sein. Insbesondere die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, die TR CU 010/2011 und die TR CU 020/2011 sind im jeweiligen Geltungsbereich besonders zu beachten.

Die Getriebe sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechend der auf dem Typenschild angegebenen Kategorie geeignet. Sie erfüllen die Explosionsschutzforderungen der Richtlinie 2014/34/EU und der TR CU 012/2011 für die auf dem Typenschild angegebene Kategorie. Die Getriebe dürfen nur mit Komponenten betrieben werden, die für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind. Während des Betriebes darf kein Gemisch von Atmosphären mit Gasen, Dämpfen und Nebeln (CE: Zone 1 oder 2, Kennzeichnung G; EAC: Kategorie IIG) und Stäuben (CE: Zone 21 oder 22, Kennzeichnung IID; EAC: Kategorie IIID) vorhanden sein. Im Fall eines hybriden Gemisches erlischt die Zulassung des Getriebes.

Bauliche Veränderungen am Getriebe sind unzulässig und führen zum Erlöschen der Zulassung des Getriebes.

Die Getriebe dürfen nur entsprechend den Angaben in der technischen Dokumentation von Getriebebau NORD GmbH & Co. KG benutzt werden. Wird das Getriebe nicht entsprechend der Auslegung und der Angaben in der Betriebs- und Montageanleitung eingesetzt, kann dies zu Schäden am Getriebe führen. Das kann auch Personenschäden nach sich ziehen.

Das Fundament oder die Getriebebefestigung müssen entsprechend Gewicht und Drehmoment ausreichend dimensioniert sein. Alle vorgesehenen Befestigungselemente müssen verwendet werden.

Manche Getriebe sind mit einer Kühlschlange ausgestattet. Diese Getriebe dürfen erst in Betrieb genommen werden, wenn der Kühlmittelkreislauf angeschlossen und in Betrieb ist.

1.2 Sicherheitshinweise für den Explosionsschutz

Die Getriebe sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet. Um ausreichenden Explosionsschutz zu gewährleisten, müssen zusätzlich die folgenden Hinweise beachtet werden.

Beachten Sie auch die auf dem Typenschild im Feld „S“ angegebene Sonderdokumentation sowie Anleitungen von Ausrüstungen und Anbauten.

1.2.1 Einsatzgebiet

- Getriebe müssen fachgerecht ausgelegt werden. Überlastungen können zum Bruch von Bauteilen führen. Dabei können Funken entstehen. Füllen Sie das Anfrageformular gewissenhaft aus. Getriebebau NORD GmbH & Co. KG legt Getriebe entsprechend den Angaben im Anfrageformular aus. Beachten Sie die Hinweise für die Getriebeauswahl im Anfrageformular und im Katalog.
- Der Explosionsschutz erstreckt sich ausschließlich auf Bereiche, die der Gerätekategorie und der Art der explosionsfähigen Atmosphäre gemäß der Kennzeichnung auf dem Typenschild entsprechen. Der Getriebetyp und alle technischen Daten müssen mit den Angaben der Anlagen- bzw. Maschinenprojektierung übereinstimmen. Wenn es mehrere Betriebspunkte gibt, darf in

keinem Betriebspunkt die maximale Antriebsleistung, das Drehmoment oder die Drehzahl überschritten werden. Das Getriebe darf nur in einer der Bauform entsprechenden Einbaulage betrieben werden. Überprüfen Sie genau alle Angaben auf dem Typenschild, bevor das Getriebe eingebaut wird.

- Bei allen Arbeiten, wie z. B. Transport, Einlagerung, Aufstellung, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme und Instandhaltung, darf keine explosive Atmosphäre vorhanden sein.

1.2.2 Anbauten und Ausrüstungen

- Für den Einsatz mit Getrieben der Gerätekategorie 2D muss der Motor mindestens die Schutzart IP6x haben.
- Wenn eine Schmiermittelkühlung notwendig ist, kann Getriebebau NORD GmbH & Co KG die erforderliche Kühlleistung berechnen. Getriebe mit einer Kühlschlange dürfen nicht ohne Schmiermittelkühlung in Betrieb genommen werden. Die Funktion der Schmiermittelkühlung muss mit einem Widerstandsthermometer (PT100) überwacht werden. Bei Überschreiten der zulässigen Temperatur muss der Antrieb stillgesetzt werden. Prüfen Sie regelmäßig, ob Leckagen auftreten.
- 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 gemäß ATEX muss mit den Angaben der Anlagen- bzw. Maschinenprojektierung übereinstimmen.

1.2.3 Schmierstoffe

- Wenn ungeeignete Öle verwendet werden, könnte sich Ölnebel im Innern des Getriebes entzünden. Die Funktion der Rücklaufsperrung kann beeinträchtigt werden, wodurch erhöhte Temperaturen und Funken entstehen. Verwenden Sie deshalb ausschließlich Öle entsprechend der Angabe auf dem Typenschild. Schmierstoffempfehlungen finden Sie im Anhang dieser Betriebs- und Montageanleitung.

1.2.4 Betriebsbedingungen

- Wenn das Getriebe mit einer Rücklaufsperrung ausgestattet ist, beachten Sie die Mindestdrehzahl zum Abheben der Sperrkörper sowie die Maximaldrehzahl. Zu geringe Drehzahl führt zu erhöhtem Verschleiß zu Temperaturerhöhung. Zu hohe Drehzahlen beschädigen die Rücklaufsperrung.
- Wenn Getriebe direkter Sonnenstrahlung oder vergleichbarer Strahlung ausgesetzt sind, muss die Umgebungstemperatur oder die Temperatur der Kühlluft mindestens 10 K unterhalb der maximal zulässigen Umgebungstemperatur des zulässigen Umgebungstemperaturbereichs „Tu“ gemäß Typenschild liegen.
- Schon kleine Änderungen der Einbauverhältnisse können die Getriebetemperatur wesentlich beeinflussen. Getriebe mit der Temperaturklasse T4 oder mit einer maximalen Oberflächentemperatur von 135 °C oder weniger müssen mit einem Temperaturaufkleber versehen werden. Der Punkt in der Mitte des Temperaturaufklebers färbt sich schwarz, wenn die Oberflächentemperatur zu hoch ist. Nehmen Sie das Getriebe sofort außer Betrieb, wenn sich der Punkt schwarz gefärbt hat.

1.2.5 Radial- und Axialkräfte

- An- und Abtriebselemente dürfen nur die maximal zulässigen, auf dem Typenschild angegebenen, radialen Querkräfte F_{R1} und F_{R2} und Axialkräfte F_{A1} und F_{A2} in das Getriebe einleiten (siehe Abschnitt (siehe Kapitel 2.2 "Typenschild" auf Seite 22)).
- Besonders bei Riemen und Ketten ist die korrekte Spannung zu beachten.
- Zusatzlasten durch Unwucht der Naben sind nicht zulässig.

1.2.6 Montage und Aufstellen

- 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 Betriebs- und Montageanleitung.
- Führen Sie vor der Inbetriebnahme alle in dieser Betriebs- und Wartungsanleitung vorgeschriebenen Kontrollen durch, um Fehler, die die Explosionsgefahr erhöhen können, rechtzeitig zu erkennen. Nehmen Sie das Getriebe nicht in Betrieb, wenn Sie bei den Kontrollen Auffälligkeiten feststellen. Halten Sie mit Getriebebau NORD Rücksprache.
- Führen sie für Getriebe mit der Temperaturklasse T4 oder mit einer maximalen Oberflächentemperatur von unter 200 °C vor Inbetriebnahme eine Messung der Oberflächentemperatur des Getriebes durch. Nehmen Sie das Getriebe nicht in Betrieb, wenn die gemessene Oberflächentemperatur zu hoch ist.
- Das Gehäuse des Getriebes muss geerdet werden, um elektrostatische Aufladung abzuleiten.
- Mangelnde Schmierung führt zu Temperaturerhöhung und Funkenbildung. Prüfen Sie den Ölstand vor der Inbetriebnahme.

1.2.7 Inspektion und Wartung

- Führen Sie alle in dieser Betriebs- und Montageanleitung vorgeschriebenen Inspektionen gewissenhaft durch, um eine Erhöhung der Explosionsgefahr durch Funktionsstörungen und Schäden zu vermeiden. Falls im Betrieb Auffälligkeiten erkannt werden, muss der Antrieb stillgesetzt werden. Halten Sie mit Getriebebau NORD Rücksprache.
- Mangelnde Schmierung führt zu Temperaturerhöhung und Funkenbildung. Prüfen Sie den Ölstand regelmäßig entsprechend den Angaben in dieser Betriebs- und Montageanleitung.
- Staub- und Schmutzablagerungen führen zur Temperaturerhöhung. Staub kann sich auch innerhalb nicht staubdichter Abdeckhauben ablagern. Entfernen Sie Ablagerungen regelmäßig entsprechend den Angaben in dieser Betriebs- und Montageanleitung.

1.2.8 Schutz vor elektrostatischer Aufladung

- Nicht leitende Beschichtungen oder Niederdruckschläuche können sich elektrostatisch aufladen. Bei der Entladung können Funken entstehen. Solche Komponenten dürfen nicht in Bereichen eingesetzt werden, in denen mit ladungserzeugenden Prozessen gerechnet werden muss. Ölausgleichsbehälter dürfen sich höchstens in Bereichen mit der Gasgruppe IIB befinden.
- Getriebe mit einer Beschichtungsdicke über 0,2 mm dürfen nur in Bereichen eingesetzt werden, in denen nicht mit ladungserzeugenden Prozessen gerechnet werden muss.
- Die Lackierung des Getriebes ist für Kategorie 2G Gruppe IIB (Zone 1 Gruppe IIB) ausgelegt. Beim Einsatz in der Kategorie 2G Gruppe IIC (Zone 1 Gruppe IIC) darf das Getriebe nicht in Bereichen eingesetzt oder verbaut werden, in denen mit ladungserzeugenden Prozessen gerechnet werden muss.
- Bei einer nachträglichen Lackierung ist sicherzustellen, dass diese die gleichen Eigenschaften aufweist wie die Originallackierung.
- Um elektrostatisches Aufladen zu unterbinden, dürfen Sie Oberflächen nur mit einem wasserfeuchten Lappen reinigen.

1.3 ATEX-Zündgefahren nach DIN EN ISO 80079-36

Folgende Zündschutzarten wurden angewandt:

- Maßnahmen zur Sicherstellung der konstruktiven Sicherheit „c“
 - Festigkeits- und Wärmeberechnungen für jeden Einsatzfall,
 - Auswahl geeigneter Materialien, Komponenten,
 - Berechnung eines empfohlenen Intervalls der Generalüberholung,

- Kontrollintervall für den Schmierstoffstand, dadurch Sicherstellung der Schmierung von Lagerungen, Dichtungen und Verzahnungen,
- Geforderte thermische Kontrolle bei Inbetriebnahme.
- Maßnahmen zur Sicherstellung der Flüssigkeitskapselung „k“
 - Die Verzahnung wird durch einen geeigneten Schmierstoff geschmiert,
 - Angabe der zugelassenen Schmierstoffe auf dem Typenschild,
 - Angabe der Schmierstofffüllstände.
- Maßnahmen zur Sicherstellung der Zündquellenüberwachung „b“
 - Verwendung einer Temperaturüberwachung als Zündschutzsystem b1.

1.4 Keine Veränderungen vornehmen

Nehmen Sie am Getriebe keine Veränderungen vor. Entfernen Sie keine Schutzeinrichtungen.

1.5 Inspektionen und Wartungsarbeiten durchführen

Durch mangelnde Wartung und Schäden können Fehlfunktionen auftreten, die Personenschäden zur Folge haben können.

- Führen Sie alle Inspektionen und Wartungsarbeiten in den vorgeschriebenen Intervallen durch.
- Beachten Sie auch, dass nach einer längeren Lagerung vor der Inbetriebnahme eine Inspektion notwendig ist.
- Nehmen Sie ein beschädigtes Getriebe nicht in Betrieb. Das Getriebe darf keine Undichtigkeiten aufweisen.

1.6 Personalqualifikation

Alle Arbeiten zum Transport, zur Lagerung, Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen.

Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die über eine Ausbildung und Erfahrung verfügen, die es ermöglicht eventuelle Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

1.7 Sicherheit bei bestimmten Tätigkeiten

1.7.1 Auf Transportschäden kontrollieren

Transportschäden können zu Fehlfunktion des Getriebes mit daraus resultierenden Personenschäden führen. Auf wegen Transportschäden ausgelaufenem Öl können Personen ausrutschen.

- Prüfen Sie die Verpackung und das Getriebe auf Transportschäden.
- Nehmen Sie Getriebe mit Transportschäden nicht in Betrieb.

1.7.2 Sicherheitshinweise für Installation und Instandhaltung

Trennen Sie vor allen Arbeiten am Getriebe den Antrieb von der Energieversorgung und sichern Sie ihn gegen unbeabsichtigtes Einschalten. Lassen Sie das Getriebe abkühlen. Machen Sie die Leitungen für den Kühlkreislauf drucklos.

Fehlerhafte oder beschädigte Teile, Anbauadapter, Flansche und Abdeckhauben können scharfe Kanten haben. Tragen Sie deshalb Arbeitshandschuhe und Arbeitskleidung.

1.8 Gefährdungen

1.8.1 Gefährdungen beim Anheben

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 dem Typenschild.
- Getriebe dürfen nur mit Schäkeln und Hebegurten bzw. -ketten in einem Winkel von 90° bis 70° zur Horizontalen transportiert werden. Wenn am Getriebe ein Motor montiert ist, verwenden Sie nicht die Ringschrauben am Motor zum Anheben. Die Ringschrauben sind nicht zum Anheben des Motors mit schweren Anbauten ausgelegt. Beachten Sie den Abschnitt 3.1 "Transport des Getriebes".

1.8.2 Gefährdung durch rotierende Teile

An rotierenden Teilen besteht Einzugsgefahr. Sehen Sie deshalb einen Berührungsschutz vor. Neben den Wellen betrifft das Lüfter sowie Antriebs- und Abtriebselemente wie Riementriebe, Kettentriebe, Schrumpfscheiben und Kupplungen.

Schalten Sie im Testbetrieb den Antrieb nicht ohne montiertes Abtriebselement ein, oder sichern Sie die Passfeder.

Berücksichtigen Sie bei der Konzeption von trennenden Schutzeinrichtungen einen eventuellen Nachlauf der Maschine.

1.8.3 Gefährdungen beim Betreten

Beim Betreten des Getriebes können Personen abstürzen und schwer verletzt werden.

- Betreten Sie das Getriebe nur für Wartungs- und Reparaturarbeiten und nur bei Stillstand des Getriebes.
- Betreten Sie niemals Wellenenden, Schutzhauben, Anbaukomponenten und Rohrleitungen.

1.8.4 Gefährdungen durch hohe oder tiefe Temperaturen

Im Betrieb kann das Getriebe über 90 °C warm werden. Beim Berühren heißer Oberflächen oder Kontakt mit heißem Öl sind Verbrennungen möglich. Bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen kann es bei Berührung zu Kontaktvereisung kommen.

- Berühren Sie das Getriebe nach dem Betrieb oder bei sehr tiefen Umgebungstemperaturen nur mit Arbeitshandschuhen.
- Lassen Sie das Getriebe nach dem Betrieb vor Instandhaltungsarbeiten ausreichend abkühlen.
- Sehen Sie einen Berührschutz vor, wenn die Gefahr besteht, dass Personen das Getriebe im Betrieb berühren.
- Aus einer Druckentlüftungsschraube kann während des Betriebs stoßweise heißer Ölnebel austreten. Sehen Sie eine trennende Schutzeinrichtung vor, damit keine Personen gefährdet werden können.
- Legen Sie auf dem Getriebe keine leicht entflammaren Gegenstände ab.

1.8.5 Gefährdungen durch Schmierstoffe und andere 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 Entlüftungsschrauben kann Ölnebel entweichen.

Durch Schmierstoffe und Konservierungsmittel können Getriebe rutschig sein und aus den Händen gleiten. Auf verschütteten Schmiermitteln besteht die Gefahr, auszurutschen.

- 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, zum Beispiel beim Einfüllen von Öl 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.
- Nehmen Sie verschüttete Schmiermittel sofort mit einem Bindemittel auf.

1.8.6 Gefährdung durch Lärm

Manche Getriebe oder angebaute Komponenten wie Lüfter verursachen im Betrieb gesundheitsschädlichen Lärm. Wenn in der Nähe eines solchen Getriebes gearbeitet werden muss, tragen Sie einen Gehörschutz.

1.8.7 Gefährdung durch unter Druck stehendes Kühlmittel

Das Kühlsystem steht unter hohem Druck. Beschädigung oder Öffnen einer unter Druck stehenden Kühlmittelleitung kann zu Verletzungen führen. Machen Sie vor Arbeiten am Getriebe den Kühlmittelkreislauf drucklos.

1.9 Erläuterung der verwendeten Auszeichnungen

GEFAHR

Kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr, die zum Tod bzw. zu schwersten Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.

GEFAHR



Kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr, die zum Tod bzw. zu schwersten Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird. Enthält wichtige Hinweise zum Explosionsschutz.

WARNUNG

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zum Tod bzw. zu schwersten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

ACHTUNG

Kennzeichnet eine Situation, die zu Schäden am Produkt oder der Umgebung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

Information

Kennzeichnet Anwendungstipps und besonders wichtige Informationen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit.

2 Getriebebeschreibung

2.1 Typenbezeichnungen und Getriebearten

Getriebearten / Typenbezeichnungen				
Stirnradgetriebe		Kegelstirnradgetriebe		
2-stufig	3-stufig	2-stufig	3-stufig	4-stufig
SK 5207	SK 5307	SK 5217	SK 5407	SK 5507
SK 6207	SK 6307	SK 6217	SK 6407	SK 6507
SK 7207	SK 7307	SK 7217	SK 7407	SK 7507
SK 8207	SK 8307	SK 8217	SK 8407	SK 8507
SK 9207	SK 9307	SK 9217	SK 9407	SK 9507
SK 10207	SK 10307	SK 10217	SK 10407	SK 10507
SK 11207	SK 11307	SK 11217	SK 11407	SK 11507
SK 12207	SK 12307		SK 12407	SK 12507
SK 13207	SK 13307		SK 13407	SK 13507
SK 14207	SK 14307		SK 14407	SK 14507
SK 15207	SK 15307		SK 15407	SK 15507

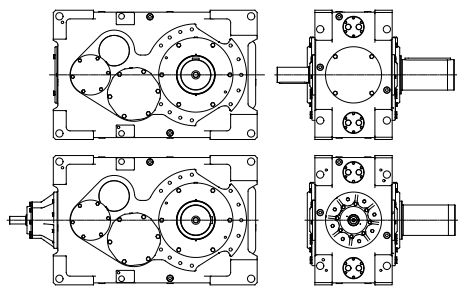


Tabelle 2: Typenbezeichnungen und Getriebearten

Doppelgetriebe sind aus zwei Einzelgetrieben zusammengesetzte Getriebe.

Die Getriebe SK 5207 - SK 15507 und SK 5217 – SK 11217 sind gemäß dieser Anleitung zu behandeln. Für die angebauten Getriebe ist die Betriebs- und Montageanleitung B 2000 zu verwenden.

Typenbezeichnung Doppelgetriebe: z. B. SK 13307 / 7282 (besteht aus den Einzelgetrieben SK 13307 und SK 7282).

Getriebe SK 5418 sind 3-stufige Kegelstirnradgetriebe mit Knickstufe.

Ausführungen / Optionen									
Kurzzeichen	Beschreibung	Typenschildangabe			Kurzzeichen	Beschreibung	Typenschildangabe		
		Siehe Kapitel 3	Siehe Kapitel 4				Siehe Kapitel 3	Siehe Kapitel 4	
A	Hohlwellenausführung	x	x		...T	mit hydrodynamischer Kupplung			x
B	Befestigungselement	x	x		MS...	Motorschwinge	x		x
CC	Kühlschlange	x	x	x	...K	mit elastischer Kupplung			x
CS1 X	Kühlsystem Öl / Wasser	x	x	x	...T	mit hydrodynamischer Kupplung			x
CS2 X	Kühlsystem Öl / Luft	x	x	x	MT	Motorstuhl	x		x
D	Drehmomentstütze	x	x		NEMA	NEMA Normmotoranbau			x
EA	Abtriebshohlwelle mit Vielkeilverzahnung	x	x		OH	Ölheizung ³⁾			x
ED²⁾	elastische Drehmomentstütze		x		OT	Ölstandsbehälter			x
EV	Abtriebsvollwelle mit Vielkeilverzahnung	x			PT100	Temperatursensor			x
EW	Antriebswelle mit Vielkeilverzahnung				R	Rücklaufsperre	x		x
F	Blockflansch	x	x		S	Schrumpfscheibe	x		x
FAN	Lüfter			x	V	Abtriebsvollwelle	x		
FK	Kragenflansch		x		VL	verstärkte Lagerung	x		
F1	Antriebsflansch	x			VL2	Rührwerksausführung - verstärkte Lagerung	x		x
H/H66	Abdeckhaube als Berührschutz	x	x		VL3	Rührwerksausführung - verstärkte Lagerung - Drywell	x		x
IEC	IEC Normmotoranbau	x			VL4³⁾	Rührwerksausführung - verstärkte Lagerung - True Drywell	x		x
KL2	Rührwerksausführung - Standardlager	x	x		VL6³⁾	Rührwerksausführung - verstärkte Lagerung - True Drywell - Fußbefestigung	x		x
KL3	Rührwerksausführung - Standardlager - Drywell	x	x		VL5³⁾	Extruderflanschausführung	x		x
KL4³⁾	Rührwerksausführung - Standardlager - True Drywell	x	x		W	ein freier Antriebswellenzapfen			
KL6³⁾	Rührwerksausführung - Standardlager - True Drywell - Fußbefestigung	x	x	x	W2	zwei freie Antriebswellenzapfen			
L	Abtriebsvollwelle beidseitig	x			W3	drei freie Antriebswellenzapfen			
LC/ LCX¹⁾³⁾	Umlaufschmierung	x	x	x	WX³⁾	Hilfsantrieb			x
MF...	Motorfundamentrahmen	x	x		DRY³⁾				
...K	mit elastischer Kupplung		x						

¹⁾ mit Druckwächter

²⁾ wird auf Typenschild ebenfalls nur mit D angegeben

³⁾ Nur bei ATEX 3G/3D

Tabelle 3: Ausführungen und Optionen

Einzelne Ausführungen/Optionen können nur bei bestimmten Getriebegrößen bzw. Ausführungskombinationen eingesetzt werden.

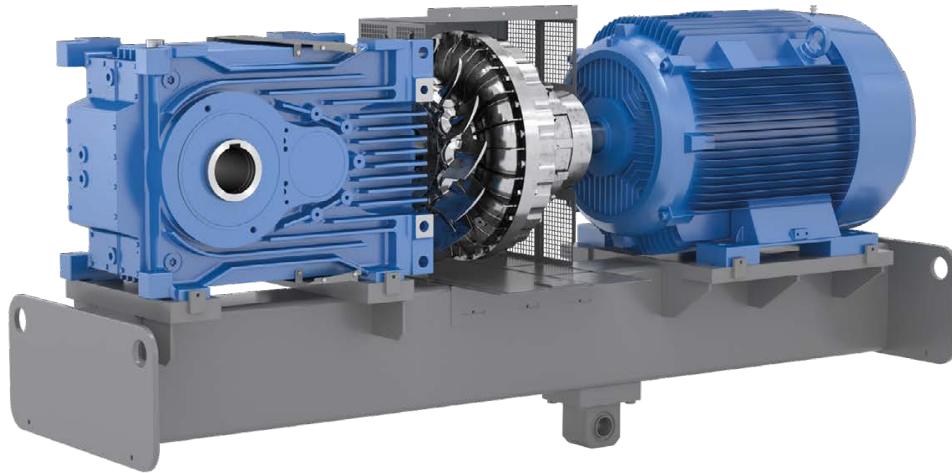
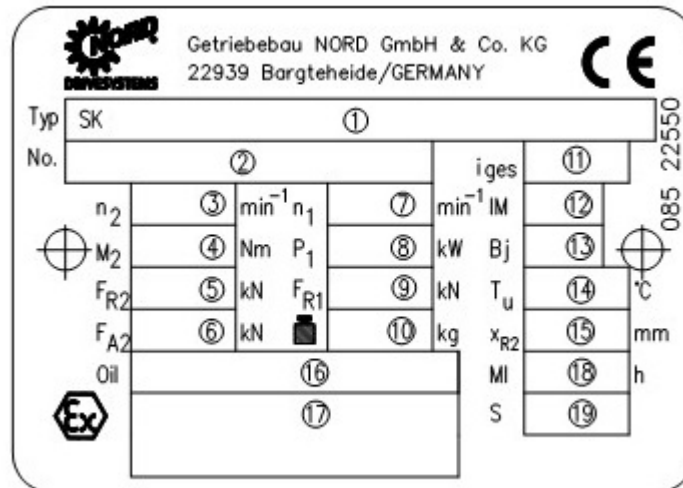


Abbildung 1: 2-Stufiges Kegelstirnradgetriebe MAXXDRIVE® XT

2.2 Typenschild

Das Typenschild muss fest am Getriebe angebracht und darf keiner dauerhaften Verschmutzung ausgesetzt sein. Falls das Typenschild unleserlich oder beschädigt ist, wenden Sie sich an die NORD-Serviceabteilung.



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
22939 Bargteheide/GERMANY

CE

Typ SK ①

No. ②

iges ⑪

n_2 ③ min^{-1} n_1 ⑦ min^{-1} IM ⑫

M_2 ④ Nm P_1 ⑧ kW Bj ⑬

F_{R2} ⑤ kN F_{R1} ⑨ kN T_u ⑭ °C

F_{A2} ⑥ kN ⑩ kg x_{R2} ⑮ mm

Oil ⑯

MI ⑰

Ex ⑱

S ⑲

085 22550

Abbildung 2: Typenschild (Beispiel)

Erläuterung des Typenschildes				
Nr.	Kurzzeichen	Einheit	Bezeichnung	Siehe Kapitel
1	Type SK	-	NORD – Getriebetyp	2.1 "Typenbezeichnungen und Getriebearten"
2	No.	-	Fabrikationsnummer	
3	n_2	min^{-1}	Nenn Drehzahl der Getriebeabtriebswelle*	
4	M_2	Nm	Max. zulässiges Drehmoment an der Getriebeabtriebswelle	
5	F_{R2}	kN	max. zulässige Querkraft an der Getriebeabtriebswelle	1.2.5 "Radial- und Axialkräfte"
6	F_{A2}	kN	max. zulässige Axialkraft an der Getriebeabtriebswelle	1.2.5 "Radial- und Axialkräfte"
7	n_1	min^{-1}	Nenn Drehzahl der Getriebeantriebswelle bzw. des Antriebsmotors*	
8	P_1	kW	Max. zulässige Antriebsleistung bzw. Motorleistung	
9	F_{R1}	kN	max. zulässige Querkraft an der Getriebeantriebswelle bei Option W	1.2.5 "Radial- und Axialkräfte"
10		kg	Gesamtgewicht	1.2.5 "Radial- und Axialkräfte"
11	i_{ges}	-	Gesamte Getriebeübersetzung	
12	IM	-	Bauform (Einbaulage)	7.2 "Einbaulage"
13	Bj	-	Baujahr	
14	T_u	°C	zulässiger Umgebungstemperaturbereich für das Getriebe	
15	x_{R2}	mm	max. Maß für den Kräfteinleitungspunkt der Querkraft F_{R2}	1.2.5 "Radial- und Axialkräfte"
16	Oil	-	Getriebeölart (Normbezeichnung) und Getriebeölvolumen	7.3 "Schmierstoffe"


Erläuterung des Typenschildes				
Nr.	Kurzzeichen	Einheit	Bezeichnung	Siehe Kapitel
17		-	Ex-Kennzeichnung, Zusatz „X“ als Verweis auf Sonderdokumentationen Kennzeichnung gemäß ATEX (DIN EN ISO 80079-36): 1. Gruppe (immer II, nicht für Bergwerke) 2. Kategorie (2G, 3G bei Gas bzw. 2D, 3D bei Staub) 2. Kennzeichnung nicht elektrischer Geräte (Ex h) oder Zündschutzart falls vorhanden (c) 4. Explosionsgruppe falls vorhanden (Gas: IIC, IIB; Staub: IIIC, IIIB) 5. Temperaturklasse (T1-T3 oder T4 bei Gas) bzw. max. Oberflächentemperatur (z.B. 125°C bei Staub) bzw. besondere max. Oberflächentemperatur siehe Kennzeichnung des Temperaturbereichs auf dem Typenschild oder in der Sonderdokumentation 6. EPL (equipment protection level) Gb, Db, Gc, Dc 7. Sonderdokumentation beachten und/oder Temperaturmessung bei Inbetriebnahme (x)	
18	MI	h	Intervall der Generalüberholung in Betriebsstunden, dies entspricht 90 % der nominellen Lagerlebensdauer	5.2.16 "Generalüberholung"
19	S	-	Nummer der Sonderdokumentation bestehend aus lfd.Nr./Jahr	
*Die maximal zulässigen Drehzahlen liegen 10% über der Nenndrehzahl, wenn hierbei die maximal zulässige Antriebsleistung P1 nicht überschritten wird				
Sind die Felder F_{R1} , F_{R2} und F_{A2} leer, sind die Kräfte gleich null. Ist das Feld x_{R2} leer, ist der Kraftangriff von F_{R2} mittig auf dem Abtriebswellenzapfen.				

Tabelle 4: Erläuterung Typenschild

Es ist zu beachten, dass bei Getriebemotoren (Getriebe mit angebautem Elektromotor) der Elektromotor ein eigenes Typenschild mit einer separaten Kennzeichnung gemäß ATEX hat. Auch die Motorkennzeichnung muss mit den Angaben der Anlagen- bzw. Maschinenprojektierung übereinstimmen.

Für die Getriebemotoreinheit gilt der jeweils geringere Explosionsschutz der Getriebe- und Elektromotoren-Kennzeichnung.

Falls der Elektromotor am Frequenzumrichter betrieben wird, benötigt der Motor für den Frequenzumrichterbetrieb eine Zulassung gemäß ATEX. Bei Betrieb am Umrichter sind deutlich unterschiedliche Nenndrehzahlen auf den Typenschildern von Motor und Getriebe üblich und zulässig. Bei Netzbetrieb des Motors sind Unterschiede der Nenndrehzahlen auf den Typenschildern von Motor und Getriebe bis zu $\pm 60 \text{ min}^{-1}$ zulässig.

2.3 Zusätzliches Typenschild für die EAWU



		
Richtlinie	TR CU 012/2011	2014/34/EU – DIN EN ISO 80079-36
Kennzeichnung	II Gb c T4 X	II2G Ex h IIC T4 Gb
	II Gb c T3 X	II2G Ex h IIC T3 Gb
	II Gb c IIB T4 X	II2G Ex h IIB T4 Gb
	II Gb c IIB T3 X	II2G Ex h IIB T3 Gb
	III Db c T125°C X	II2D Ex h IIIC T125°C Db
	III Db c T140°C X	II2D Ex h IIIC T140°C Db
	II Gc T4 X	II3G Ex h IIC T4 Gc
	II Gc T3 X	II3G Ex h IIC T3 Gc
	III Dc T125°C X	II3D Ex h IIIC T125°C Dc
	III Dc T140°C X	II3D Ex h IIIC T140°C Dc

Tabelle 5: EAC Ex / CE Ex Kennzeichnungen

Die explosionsgeschützten Getriebe, die für den Einsatz im Gebiet der Eurasischen Wirtschaftsunion bestimmt sind, haben ein Zusatztypenschild, das den Einsatz im Ex-Bereich mit der EAC Kennzeichnung gemäß EAC Ex aufzeigt.

Im weiteren Verlauf dieser Betriebs- und Montageanleitung wird darauf verzichtet das EAC Ex Logo mit dem CE Ex Logo zu nennen. Das EAC Ex Logo ist gleichbedeutend mit dem CE Ex Logo. Wenn in dieser Betriebs- und Montageanleitung „ATEX“ genannt wird, gilt dies entsprechend auch für EAC Ex Getriebe.

Die Getriebe können bei vorschriftsgemäßer Wartung eine Lebensdauer von 30 Jahren erreichen. Spätestens 30 Jahren nach der Auslieferung von Getriebebau NORD soll das Getriebe außer Betrieb genommen werden. Das Jahr der Auslieferung entspricht dem Baujahr, welches auf dem ATEX-Typenschild steht.

EAC Ex Getriebe erhalten grundsätzlich zwei Typenschilder. Ein Typenschild entspricht der ATEX-Richtlinie 2014/34 EU sowie den zutreffenden Normen, das zweite Typenschild enthält die zusätzlichen Vorgaben gemäß der Richtlinie TP TC 012/2011



Abbildung 3: Zusatztypenschilder für EAC Ex

3 Montageanleitung, Lagerung, Vorbereitung, Aufstellung

Bitte beachten Sie alle Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 1 "Sicherheitshinweise") und die Warnhinweise in den einzelnen Kapiteln.

3.1 Transport des Getriebes

WARNUNG

Gefahr durch herabstürzende Lasten

- Verwenden Sie zum Anheben nicht die Ringschrauben an einem angebauten Motor.
- Beachten Sie den Schwerpunkt des Getriebes.

Transportieren Sie das Getriebe mit Vorsicht. Verwenden Sie geeignete Hilfsmittel, wie Traversenkonstruktionen o. Ä., um das Anschlagen bzw. den Transport des Getriebes zu erleichtern. Stöße auf freie Wellenenden führen zu Schäden innerhalb des Getriebes.

Überprüfen Sie die Anschlagmittel, bevor Sie sie verwenden.

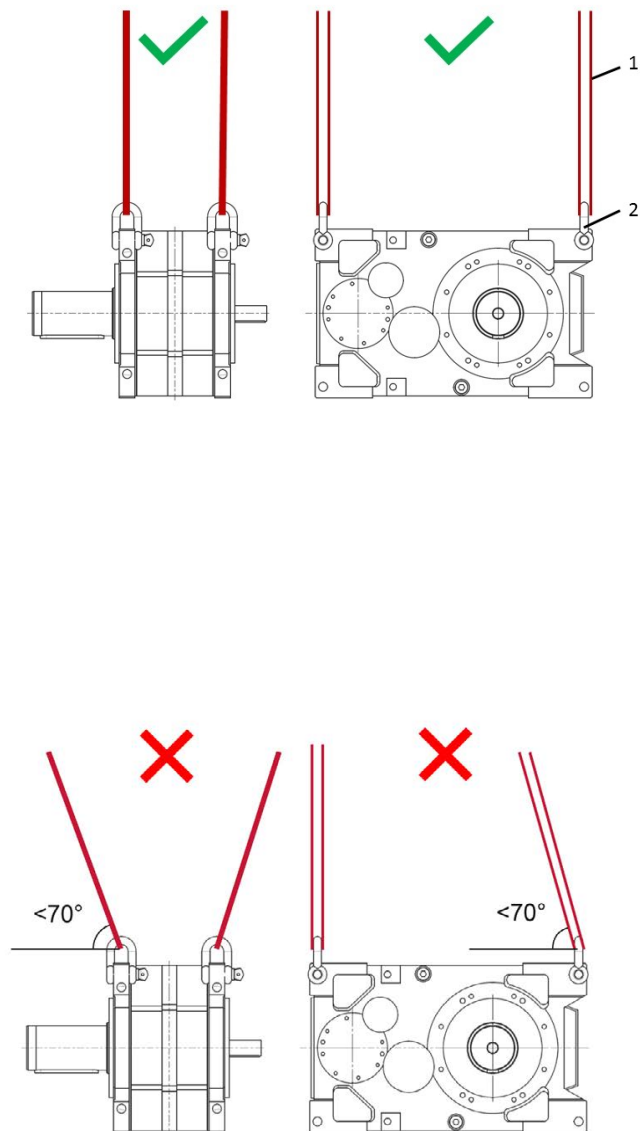
Transportieren Sie die Getriebe, wenn möglich, in der Einbauposition. Schrägzug ist nicht zulässig.

Beim Anschlag an Ringschrauben darf kein Schrägzug entstehen. Verwenden Sie, falls nötig, geeignete Anschlagwirbel.

Die Getriebe dürfen nur mit Schäkeln und Hebegurten bzw. Hebeketten in einem Winkel von **90 ° bis 70 °** zur Horizontalen transportiert werden.

Die Abbildungen in den nachfolgenden Unterkapiteln zeigen beispielhaft den Getriebetransport.

3.1.1 Transport von Standardgetrieben



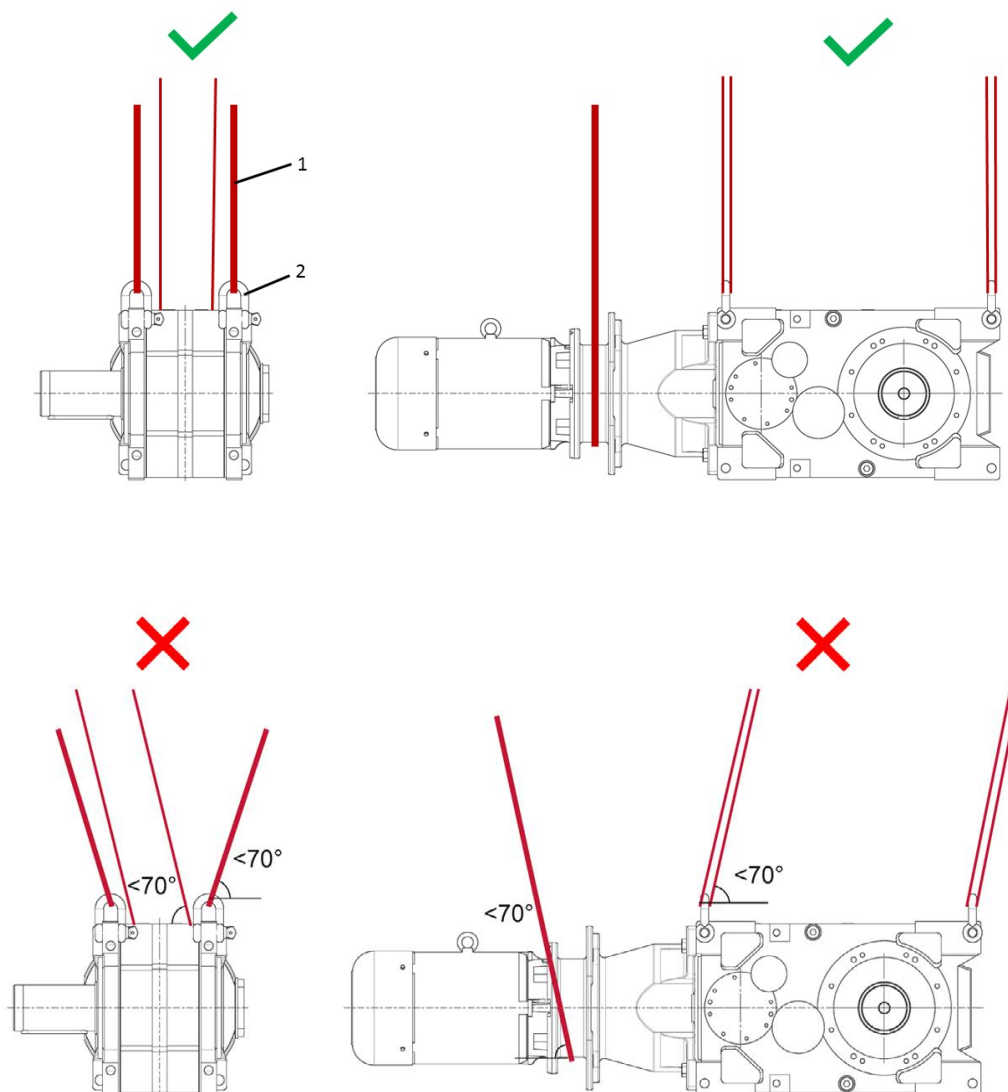
Legende

- 1: Hebegurt
- 2: Schäkel
- ✗: nicht zulässig
- ✓: zulässig

Abbildung 4: Transport Standardgetriebe

3.1.2 Transport von Getrieben mit Motoradapter

Die Ringschrauben am Motor dürfen **nicht** zum Transport benutzt werden.



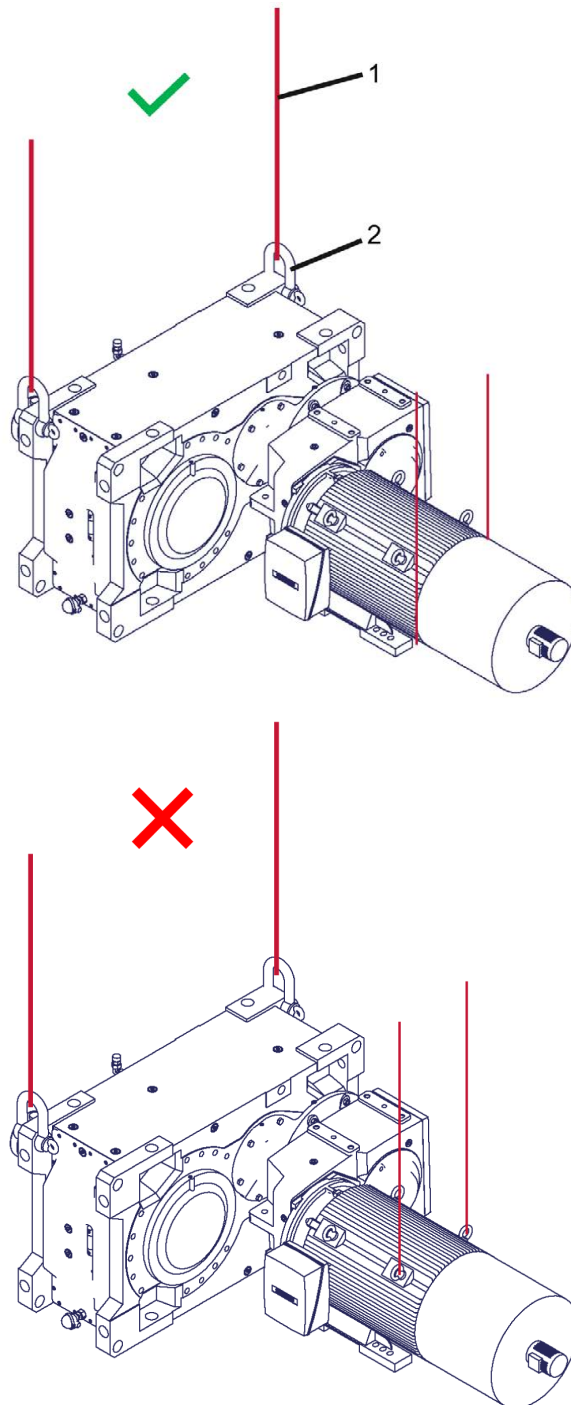
Legende

- 1: Hebegurt
- 2: Schäkel
- ✗: nicht zulässig
- ✓: zulässig

Abbildung 5: Transport Getriebe mit Motoradapter

3.1.3 Transport von Getrieben mit Hilfsantrieb oder mit Vorgetriebe (Option: WG, WX)

Die Ringschrauben am Hilfsantrieb oder Vorgetriebe dürfen **nicht** zum Transport benutzt werden.



Legende

- 1: Hebegurt
- 2: Schäkel
- ✗: nicht zulässig
- ✓: zulässig

Abbildung 6: Transport Getriebe mit Hilfsantrieb oder mit Vorgetriebe

3.1.4 Transport von Getrieben in Rührwerksausführung

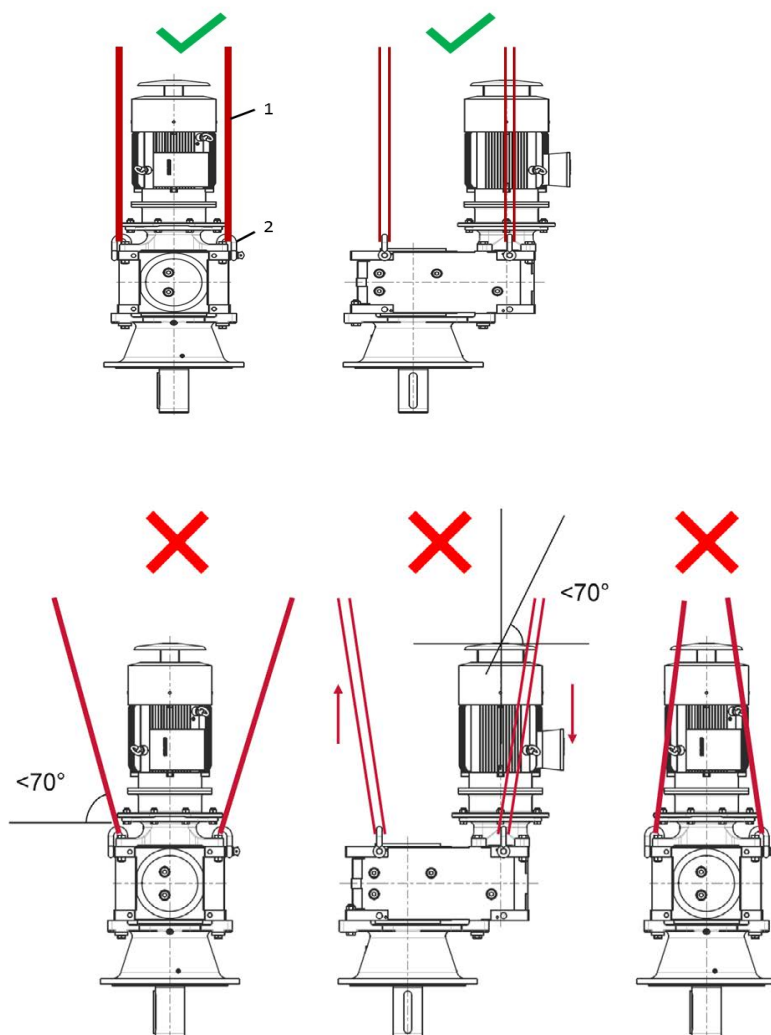
Die Ringschrauben am Motor dürfen **nicht** zum Transport benutzt werden.

Falls durch den IEC-Anbau die Schäkelbohrungen nicht verwendet werden können, müssen Spezial-Anschlagmittel verwendet werden, um einen sachgerechten Transport zu ermöglichen. Ringschrauben nach DIN 580 und DIN 582 dürfen nicht verwendet werden.

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Kippen oder Umschlagen des Getriebes

- Beachten Sie die Schwerpunktlage des Antriebs.
- Transportieren Sie den Motor in möglichst vertikaler Position.



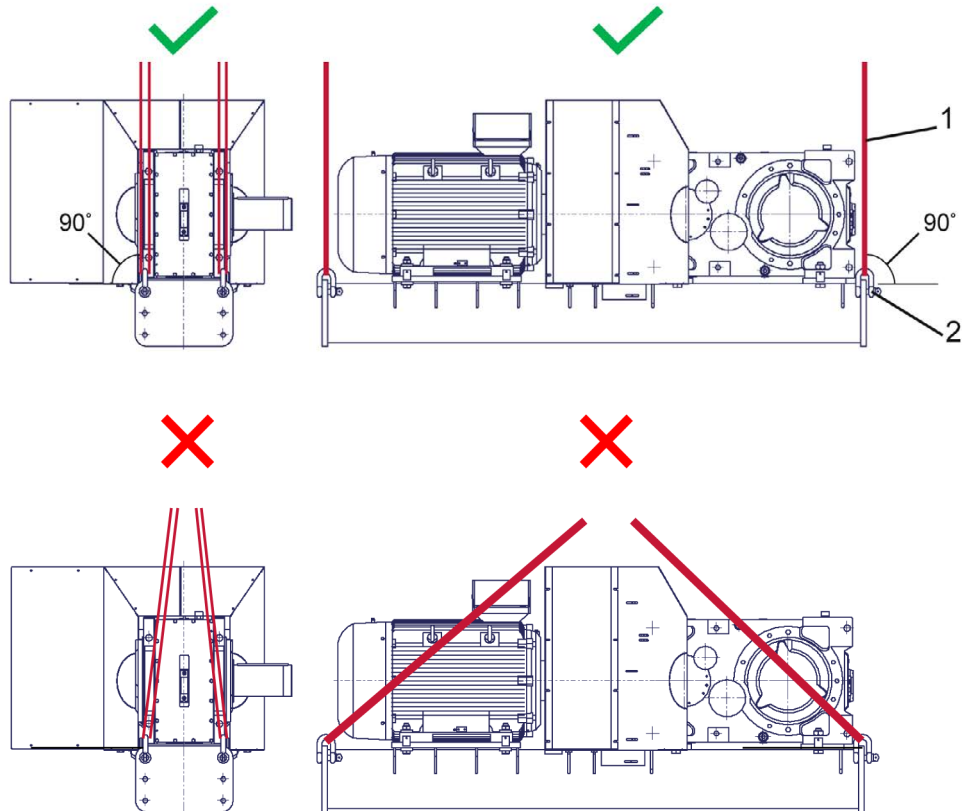
Legende

- 1: Hebegurt
- 2: Schäkel
- ✗: nicht zulässig
- ✓: zulässig

Abbildung 7: Transport Getriebe in Rührwerksausführung

3.1.5 Transport von Getrieben auf Motorschwinge oder Fundamentrahmen

Getriebe auf Motorschwinge oder Fundamentrahmen dürfen nur mit Schäkeln und Hebegurten bzw. Hebeketten, die vertikal abgespannt sind, transportiert werden. Es dürfen nur die Anschlagpunkte an der Motorschwinge bzw. am Fundamentrahmen verwendet werden.



Legende

- 1: Hebegurt
- 2: Schäkel
- ✗: nicht zulässig
- ✓: zulässig

Abbildung 8: Transport Getriebe auf Motorschwinge oder Fundamentrahmen

3.2 Lagerung

Bei der kurzzeitigen Lagerung vor Inbetriebnahme ist folgendes zu beachten:

- Lagerung in Einbaulage (siehe Kapitel 7.2 "Einbaulage") und Getriebe gegen Stürzen sichern,
- blanke Gehäuseflächen und Wellen leicht einölen,
- Lagerung in trockenen Räumen,
- Temperatur ohne große Schwankungen im Bereich – 5 °C bis + 50 °C,
- relative Luftfeuchtigkeit kleiner als 60 %,
- keine direkte Sonnenbestrahlung bzw. UV-Licht,
- keine aggressiven, korrosiven Stoffe (kontaminierte Luft, Ozon, Gase, Lösungsmittel, Säuren, Laugen, Salze, Radioaktivität etc.) in der Umgebung,
- keine Erschütterungen und Schwingungen.

3.3 Langzeitlagerung

Bei Lagerungs- bzw. Stillstandszeiten von mehr als 9 Monaten empfiehlt Getriebebau NORD die Option Langzeitlagerung. Mit den unten aufgeführten Maßnahmen ist eine Lagerung von rund 2 Jahren möglich. Da die tatsächliche Beanspruchung sehr stark von den örtlichen Bedingungen abhängt, können Zeitangaben nur als Richtwert betrachtet werden.

Zustand von Getriebe und Lagerraum für eine Langzeitlagerung vor Inbetriebnahme:

- Lagerung in Einbaulage (siehe Kapitel 7.2 "Einbaulage") und Getriebe gegen Stürzen sichern.
- Transportschäden am Außenanstrich sind auszubessern. Flanschanlagenflächen und die Wellenenden sind zu überprüfen, ob ein geeignetes Rostschutzmittel aufgebracht worden ist, ggf. ein geeignetes Rostschutzmittel auf die Flächen auftragen.
- Die Getriebe mit der Option Langzeitlagerung sind komplett mit Schmierstoff befüllt oder haben VCI-Korrosionsschutzmittel dem Getriebeöl beigemischt (siehe Aufkleber am Getriebe) oder sind ohne Ölfüllung aber mit geringen Mengen VCI Konzentrat befüllt. Getriebebau NORD empfiehlt, das VCI-Konzentrat nach 2 Jahren zu erneuern und durch Drehen der Antriebswelle im Öl zu verteilen.
- Die Dichtschnur in der Entlüftungsschraube darf während der Lagerung nicht entfernt werden, das Getriebe muss dicht verschlossen sein.
- Lagerung in trockenen Räumen.
- In tropischen Gebieten ist der Antrieb vor Insektenfraß zu schützen.
- Temperatur ohne große Schwankungen im Bereich – 5 °C bis + 40 °C.
- Relative Luftfeuchtigkeit kleiner als 60%.
- Keine direkte Sonnenbestrahlung bzw. UV-Licht.
- Keine aggressiven, korrosiven Stoffe (kontaminierte Luft, Ozon, Gase, Lösungsmittel, Säuren, Laugen, Salze, Radioaktivität etc.) in der Umgebung.
- Keine Erschütterungen und Schwingungen.

Maßnahmen während der Lagerzeit bzw. Stillstandzeit

- Die Abtriebswelle muss alle 3 Monate um mindestens eine Umdrehung gedreht werden, damit sich die Kontaktposition der Verzahnungen und der Wälzkörper in den Lagern ändert. Dazu sollte das Getriebe nicht DOL (direct online) betrieben werden.
- Bei Getrieben mit Umlaufschmierung (Option: LC, LCX) muss die Pumpe, wenn möglich, alle 3 Monate gestartet werden. Dazu sollte das Getriebe bzw. die Pumpe nicht DOL (direct online) betrieben werden. Die Drehzahl sollte sukzessiv auf 50% der auf dem Typenschild angegebenen Nenn Drehzahl gesteigert werden.
- Wenn die relative Luftfeuchte bei < 50% liegt, kann das Getriebe bis 3 Jahre gelagert werden.

Maßnahmen vor der Inbetriebnahme

- Führen Sie eine Inspektion des Getriebes vor Inbetriebnahme durch.
- Falls die Lagerzeit bzw. Stillstandzeit etwa 2 Jahre übersteigt oder die Temperatur während einer kürzeren Lagerung stark von dem Normbereich abwich, ist vor Inbetriebnahme der Schmierstoff im Getriebe zu wechseln.
- Das Lagerfett (Option: VL/KL2 bis VL6/KL6) muss bei einer Stillsetzung von mehr als 2 Jahren erneuert bzw. ausgetauscht werden. Bei einer Stillsetzung von weniger als einem Jahr verringert sich die Fettgebrauchsdauer.
- Bei komplett befülltem Getriebe muss vor der Inbetriebnahme der Ölstand gemäß der Bauform reduziert werden
- Bei Getrieben ohne Ölfüllung muss vor der Inbetriebnahme der Ölstand gemäß der Bauform aufgefüllt werden. Das VCI Konzentrat kann im Getriebe bleiben. Schmierstoffmenge und Schmierstoffart sind gemäß den Angaben auf dem Typenschild einzufüllen.

3.4 Prüfung der Bauform

Das Getriebe darf nur in der angegebenen Bauform betrieben werden. Die zulässige Bauform steht auf dem Typenschild im Feld IM. Getriebe, die auf dem Typenschild im Feld IM das Kürzel UN eingetragen haben, sind bauformunabhängig. Das Kapitel 7.2 "Einbaulage" zeigt die Bauformen der einzelnen Getriebetypen. Wenn im Feld IM ein X eingetragen ist, muss die Sonderdokumentation, deren Nummer im Feld S steht, beachtet werden.

Es ist zu überprüfen und sicherzustellen, dass die Bauform gemäß Typenschild der montierten Einbaulage entspricht, und die Einbaulage im Betrieb sich nicht verändert.

Bitte beachten Sie die Betriebsanleitung des Motors speziell für die gewählte Bauform.

3.5 Vorbereitungen zum Aufstellen

Überprüfen Sie die Lieferung sofort nach Erhalt auf Transport- und Verpackungsschäden. Der Antrieb ist zu prüfen und darf nur montiert werden, wenn keine Undichtigkeiten erkennbar sind. Insbesondere sind Wellendichtringe und Verschlusskappen auf Beschädigungen zu untersuchen. Melden Sie die Schäden sofort dem Transportunternehmen. Getriebe mit Transportschäden dürfen ggf. nicht in Betrieb genommen werden.

Der Getriebemotor wird an allen blanken Flächen und Wellen vor dem Transport durch Öl / Fett bzw. Korrosionsschutzmittel vor Korrosion geschützt.

Entfernen Sie vor der Montage gründlich das Öl / Fett bzw. Korrosionsschutzmittel und eventuelle Verschmutzungen (z. B. Farbrückstände) von allen Wellen, Flansch- und Getriebeanschraubflächen.

In Einsatzfällen, bei denen eine falsche Drehrichtung zu Schäden oder Gefährdungen führen kann, ist die korrekte Drehrichtung der Abtriebswelle durch einen Testlauf des Antriebes im ungekuppelten Zustand zu ermitteln und im späteren Betrieb sicherzustellen.

Bei Getrieben mit integrierter Rücklauf Sperre sind an- und abtriebsseitig Pfeile am Getriebe aufgebracht. Die Pfeilspitzen zeigen in die Drehrichtung des Getriebes. Beim Anschließen des Motors und bei der Motorsteuerung ist sicherzustellen, z. B. durch eine Drehfeldprüfung, dass das Getriebe nur in der Drehrichtung laufen kann.

Es ist sicherzustellen, dass keine aggressiven, korrosiven Stoffe in der Umgebung des Aufstellortes vorhanden sind oder später im Betrieb zu erwarten sind, die Metall, Schmierstoff oder Elastomere angreifen. Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit Getriebebau NORD zu halten und es sind eventuell besondere Maßnahmen erforderlich.

Ölstandsbehälter (Option: OT) sind bei der Auslieferung des Getriebes standardmäßig bereits montiert. Falls dies nicht der Fall ist, kann die vorgesehene Position dem auftragsbezogenen Maßblatt entnommen werden.

Getriebe mit VCI-Konzentratbefüllung zur Langzeitlagerung sind komplett verschlossen. Achten Sie darauf, dass vor der Inbetriebnahme die Entlüftung montiert und gegebenenfalls entriegelt wird. Die Montageposition kann dem auftragsbezogenen Maßblatt entnommen werden.

Die Wellendichtringe bzw. das Getriebe sollten, wenn möglich, vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

3.6 Aufstellen des Getriebes

GEFAHR



Explosionsgefahr

- Beim Aufstellen des Getriebes darf keine explosive Atmosphäre vorhanden sein.

Am Getriebe dürfen keine zusätzlichen Lasten angebracht werden. Ist Motor angebaut, darf eine Ringschraube am Motor nicht zum Anheben mitverwendet werden (siehe Kapitel 1 "Sicherheitshinweise").

Für die Getriebebefestigung sind alle Schrauben zu verwenden.

Zum Schutz vor Überhitzung sind folgende Punkte zu beachten:

- Ungehinderten Luftzug an allen Getriebeseiten ermöglichen.
- Mindestens einen Freiraum von 30° an Ansaugöffnung für Lüfter beachten.
- Kühlluft des Motorlüfters muss bei Getriebemotoren ungehindert das Getriebe anströmen können.
- Keine Einhausung bzw. Verkleidung des Getriebes vornehmen.
- Das Getriebe nicht energiereichen Strahlungen aussetzen.
- Die warme Abluft anderer Aggregate nicht zum Getriebe leiten.
- Das Fundament bzw. der Flansch, an dem das Getriebe befestigt ist, darf im Betrieb keine Wärme in das Getriebe einleiten.
- Keine Staubschüttung im Bereich des Getriebes zulassen.

Falls oben genannte Bedingungen nicht eingehalten werden können, ist Rücksprache mit Getriebebau NORD zu halten.

Das Getriebe muss genau nach der anzutreibenden Maschinenwelle ausgerichtet werden, um keine zusätzlichen Kräfte durch Verspannen in das Getriebe einzuleiten.

Information

Von der Ausrichtgenauigkeit der Wellenachsen zueinander hängt im Wesentlichen die Lebensdauer der Wellen, Lager und Kupplungen ab. Es ist daher immer eine **Nullabweichung** bei der Ausrichtung anzustreben. Hierzu sind z. B. auch die Anforderungen der Kupplungen den speziellen Betriebsanleitungen zu entnehmen.

Das Fundament, auf dem das Getriebe befestigt wird, muss schwingungsarm, verwindungssteif und eben sein.

Die Ebenheit der Anschraubfläche am Fundament muss mit der entsprechenden Genauigkeit ausgeführt werden (siehe Kapitel 7.5 "Toleranzen für Anschraubflächen").

Das Fundament muss entsprechend dem Gewicht und dem Drehmoment ausgelegt sein unter Berücksichtigung der auf das Getriebe einwirkenden Kräfte. Zu weiche Unterbauten können während des Betriebs zu Radial- und Axialversatz führen, der im Stillstand nicht messbar ist.

Bei der Befestigung des Getriebes auf einem Betonfundament unter Verwendung von Steinschrauben bzw. Fundamentklötzen sind entsprechende Ausnehmungen im Fundament vorzusehen. Spannschienen sind im ausgerichteten Zustand mit dem Betonfundament zu vergießen.

Es sind Schrauben mit einer Mindestqualität von 8.8 für die Befestigung des Getriebes vorzusehen. Die Schrauben sind mit entsprechenden Anzugsmomenten anzuziehen (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente").

Die Toleranzen der Wellenenden und Flanschanschlussmaße sind dem auftragsbezogenen Maßblatt zu entnehmen.



3 Montageanleitung, Lagerung, Vorbereitung, Aufstellung

Das Getriebegehäuse muss in jedem Fall geerdet sein. Bei Getriebemotoren ist die Erdung durch den Motoranschluss sicherzustellen.

Es sind keine Schweißarbeiten am Getriebe zulässig. Das Getriebe darf nicht als Massepunkt für Schweißarbeiten verwendet werden, da sonst Lager und Verzahnung beschädigt werden.

3.7 Montage von Naben auf Vollwelle (Option: V, L)

GEFAHR



Explosionsgefahr durch Temperaturerhöhung

Bei ungünstig eingeleiteten Querkräften kann sich das Getriebe unzulässig erwärmen.

- Die Querkraft sollte so dicht wie möglich am Getriebe eingeleitet werden.

Bei der Vollwellenausführung (Option: V, L) ist die An- und Abtriebswelle mit einer geschlossenen Passfedernut nach DIN 6885 und einer Zentrierbohrung nach DIN 332 versehen.

Die zugehörige Passfeder 6885-A ist im Lieferumfang enthalten.

ACHTUNG

Getriebeschäden durch Axialkräfte

- Leiten Sie keine schädlichen Axialkräfte in das Getriebe ein. Schlagen Sie die Nabe nicht mit einem Hammer auf.

Achten Sie bei der Montage auf eine exakte Ausrichtung der Wellenachsen zueinander und halten Sie die zulässigen Toleranzangaben des Herstellers ein. Das Montieren von An- und Abtriebsselementen wie zum Beispiel Kupplungs- und Kettenradnaben auf die An- und Abtriebswelle des Getriebes ist mit geeigneten Aufziehvorrichtungen vorzunehmen, die keine schädlichen Axialkräfte in das Getriebe einleiten. Insbesondere das Aufschlagen von Naben mit einem Hammer ist unzulässig.

i Information

Benutzen Sie zum Aufziehen das stirnseitige Gewinde der Wellen. Sie erleichtern die Montage, wenn Sie die Nabe vorher mit Schmierstoff einstreichen oder die Nabe kurz auf ca. 100 °C erwärmen.

Positionieren Sie die Kupplung entsprechend der Montageanweisung für die Kupplung (auftragsspezifische Zeichnung). Werden hierzu keine Angaben gemacht, richten Sie die Kupplung bündig zum Wellenende der Motorwelle aus.

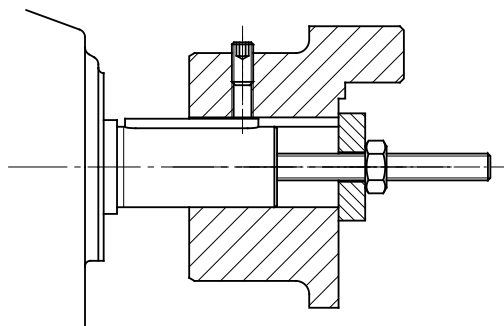
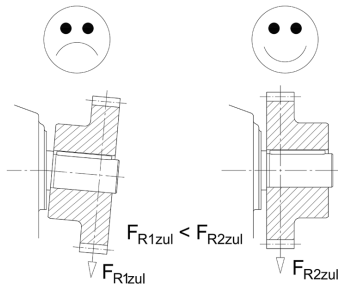


Abbildung 9: Beispiel einer einfachen Aufziehvorrichtung

An- und Abtriebsselemente dürfen nur die maximal zulässigen, im Katalog angegebenen, radialen Querkräfte F_{R1} und F_{R2} und Axialkräfte F_{A1} und F_{A2} in das Getriebe einleiten (siehe Typenschild). Beachten Sie hier insbesondere bei Riemen und Ketten die korrekte Spannung.

Zusatzlasten durch ungewichtige Naben sind nicht zulässig.



Die Querkraft sollte so dicht wie möglich am Getriebe eingeleitet werden. Bei Antriebswellen mit freiem Wellenende – Option W – gilt die maximal zulässige Querkraft F_{R1} bei einer Querkrafteinleitung auf die Mitte des freien Wellenzapfens. Bei Abtriebswellen darf die Kräfteinleitung der Querkraft F_{R2} das Maß x_{R2} nicht überschreiten. Ist die Querkraft F_{R2} für die Abtriebswelle auf dem Typenschild angegeben, aber kein Maß x_{R2} , wird die Kräfteinleitung mittig auf dem Wellenzapfen angenommen.

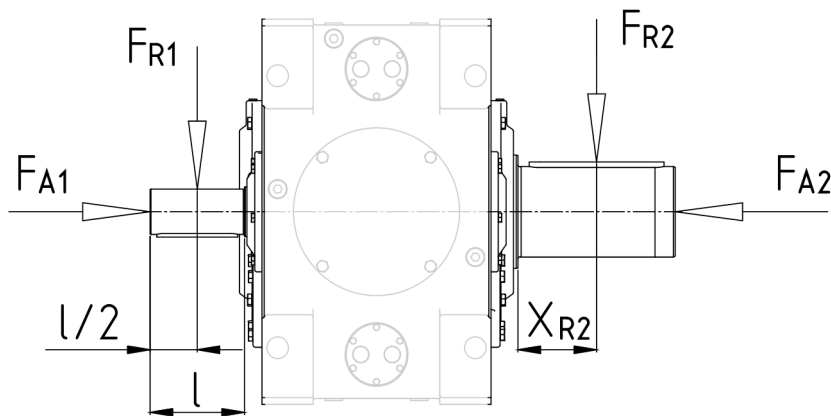


Abbildung 10: Zulässige Kräfteinleitungen an An- und Abtriebswellen

3.8 Getriebe mit Hohlwelle (Option: A, EA)

ACHTUNG

Beschädigung von Lagern, Zahnrädern, Wellen oder des Gehäuses

- Das Montieren des Getriebes mit Hohlwelle auf die Vollwelle der Maschine ist mit geeigneten Aufziehvorrichtungen, die keine schädlichen Axialkräfte in das Getriebe einleiten, vorzunehmen. Insbesondere das Aufschlagen des Getriebes mit einem Hammer ist unzulässig.
- Die Hohlwelle und die Maschinenwelle sind vor der Montage auf beschädigte Sitze und Kanten zu prüfen. Bauteilbeschädigungen jeglicher Art sind unzulässig und müssen vor Montagebeginn behoben werden.
- Die Hohlwelle muss vor und während des Aufziehens genau zur Maschinenwelle ausgerichtet sein und darf nicht verkantet werden.

Sie erleichtern die Montage und spätere Demontage, wenn Sie die beschriebenen Stellen mit korrosionsschützendem Schmierstoff (z. B. NORD Anti-Corrosion Art.Nr. 089 00099) einstreichen. Überschüssiges Fett bzw. Anti-Corrosion kann nach dem Montieren austreten und eventuell abtropfen. Reinigen Sie nach einer Einlaufzeit von ca. 24 h die Stellen an der Abtriebswelle gründlich. Dieser Fettaustritt stellt keine Leckage des Getriebes dar.

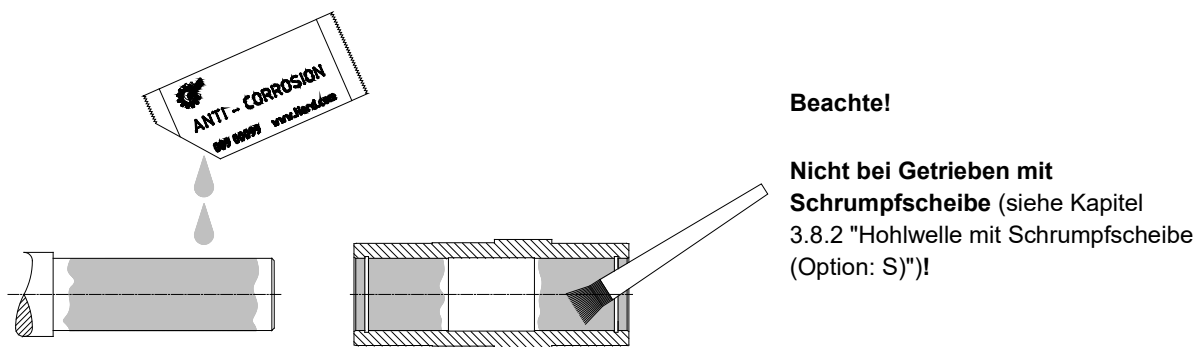


Abbildung 11: Schmierstoff auf die Welle und Nabe auftragen

Die notwendige Länge der Passfeder der Maschinenvollwelle ist kundenseitig entsprechend auszulegen, um eine sichere Übertragung der Kräfte gewährleisten zu können.

Bei Verwendung einer Vielkeilverzahnung (Option: EA) für die Kraftübertragung ist sicherzustellen, dass die Verzahnung der Maschinenvollwelle in der richtigen Größe sowie mit den richtigen Toleranzen ausgeführt ist.

3.8.1 Hohlwelle mit Befestigungselement (Option: B)

Mit dem Befestigungselement lässt sich das Getriebe auf Vollwellen mit und ohne Anlageschulter befestigen. Die Schraube des Befestigungselementes muss mit dem entsprechenden Drehmoment angezogen werden (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente").

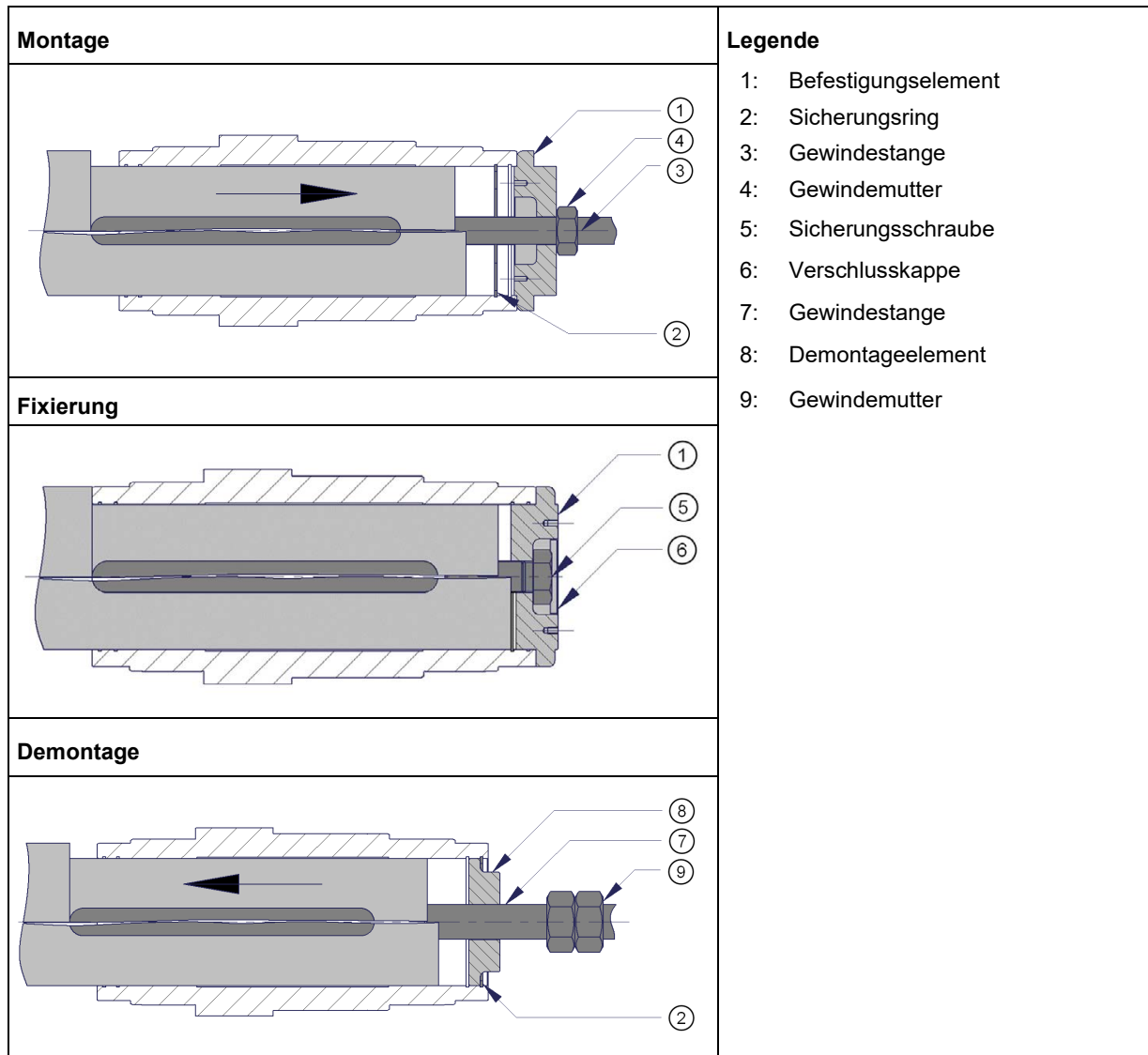


Abbildung 12: Montage und Demontage Befestigungselement (schematische Darstellung)

Die Montage der Hohlwelle auf die Maschinenwelle erfolgt mit dem mitgelieferten Montagesatz. Die Montage ist abhängig von der Wellenausführung.

Montage

Bei Ausführung mit Anlageschulter:

1. Drücken Sie die Hohlwelle mithilfe des Befestigungselements (1), der Gewindestange (3) und der Gewindemutter (4) bis zum Anschlag an die Wellenschulter.

Bei Ausführung ohne Anlageschulter:

1. Setzen Sie den passenden Sicherungsring (2) in den inneren Sicherungseinstich der Welle ein.
2. Drücken Sie die Hohlwelle mithilfe des Befestigungselements (1), der Gewindestange (3) und der Gewindemutter (4) bis zum Anschlag an den Sicherungsring (2).

Fixierung

Bei Ausführung mit Anlageschulter:

1. Setzen Sie das Befestigungselement (1) mit dem langen Zentrierdurchmesser in die Welle und fixieren Sie es durch die Sicherungsschraube (5).

Bei Ausführung ohne Anlageschulter:

1. Setzen Sie das Befestigungselement (1) mit dem langen Zentrierdurchmesser in die Welle und fixieren Sie es durch die Sicherungsschraube (5). Das Befestigungselement (1) muss am Sicherungsring (2) anliegen.

Demontage

1. Legen Sie das Demontageelement (8) auf die Wellenstirnfläche.
2. Setzen Sie im äußeren Sicherungseinstich der Welle den passenden Sicherungsring (2) ein und positionieren Sie das Demontageelement mit dem Sicherungsring.
3. Schrauben Sie die Gewindestange (7) in das Demontageelement (8) ein, um das Getriebe von der Maschinenwelle zu demontieren.

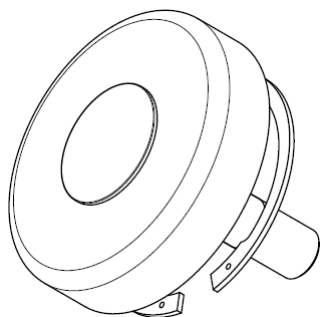


Abbildung 13: Befestigungselement (Beispiel)

3.8.2 Hohlwelle mit Schrumpfscheibe (Option: S)

ACHTUNG

Getriebeschaden durch falsche Montage der Schrumpfscheibe

- Hohlwellen mit Schrumpfscheibe dürfen nicht auf Maschinenvollwellen mit Anlageschulter montiert werden, um eine Verspannung bzw. Reibung zwischen Hohlwelle und Anlageschulter zu vermeiden.
 - Werden die Spannschrauben der Schrumpfscheibe ohne eingebaute Vollwelle angezogen, kann sich die Hohlwelle dauerhaft verformen. Spannschrauben nicht ohne eingebaute Vollwelle anziehen.
 - Bei Wiedermontage der Schrumpfscheibe sind die Spannschrauben im Gewinde und in der Kopfauflage mit Fett und ohne Molykote zu behandeln.
 - Bei der Montage ist die separate Dokumentation des Herstellers der Schrumpfscheibe zu beachten.
-

Der Außendurchmesser der Kundenwelle muss, sofern im auftragsbezogenen Maßblatt nicht anders angegeben, eine Passung h6 bis einschließlich Durchmesser 160 mm bzw. g6 bei größeren Durchmessern haben. Die Passung muss nach DIN EN ISO 286 ausgeführt sein.

Das Material der Kundenwelle muss eine Mindeststreckgrenze von 360 N/mm² aufweisen. Dies sorgt dafür, dass aufgrund der Klemmkraft keine dauerhafte Verformung auftritt.

Information

Hohlwellen mit Schrumpfscheibe vor Staub, Verschmutzungen und Feuchtigkeit schützen. Die Option H/H66 (siehe Kapitel 3.13 "Abdeckhaube, Luftleitblech (Option: H, H66, FAN, MF..., MS...)") wird empfohlen.

Standard-Montageablauf für 2-teilige Schrumpfscheibe:

1. Eventuell vorhandene Abdeckhaube entfernen
2. Spanschrauben der Schrumpfscheibe lösen, aber nicht herausdrehen. Von Hand wieder leicht anziehen bis das Spiel zwischen den Flanschen und dem Innenring beseitigt ist.
3. Schrumpfscheibe bis zur vorgegebenen Position (siehe auftragsbezogenes Maßblatt) aufschieben.
4. Die Maschinenvollwelle muss vor der Montage komplett entfettet werden.
 - a. Bei Standardhohlwelle ist kein Fett auf die Maschinenvollwelle aufzutragen.
 - b. Im Fall einer Sonderhohlwelle mit Bronzebuchse sollte die Maschinenvollwelle in dem Bereich eingefettet werden, welcher später Kontakt mit der Buchse in der Getriebehohlwelle hat (Abbildung 14). Der Spansitz der Schrumpfscheibe ist unbedingt fettfrei zu halten.

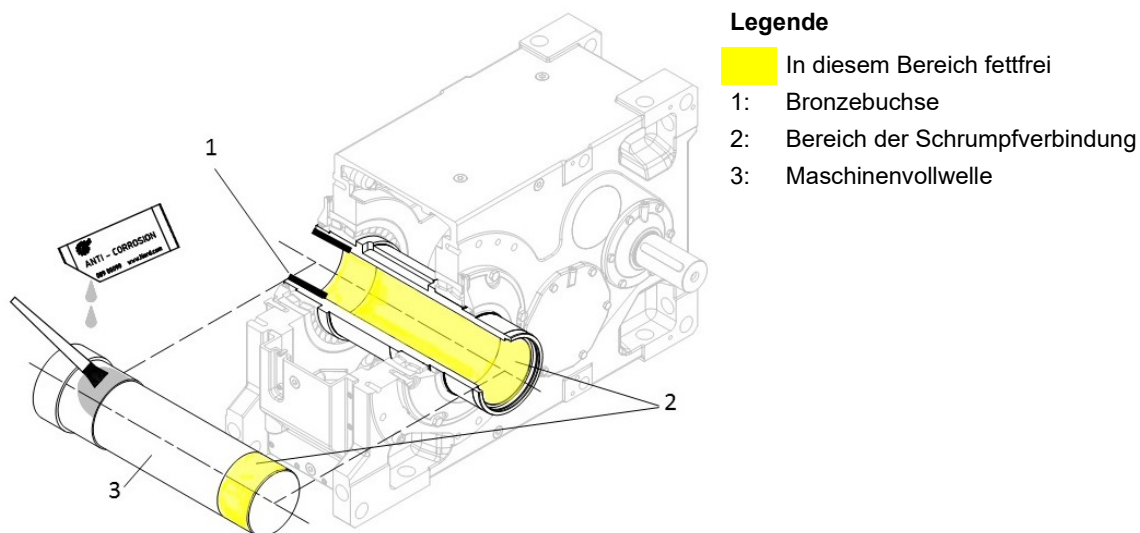


Abbildung 14: Montage der Maschinenvollwelle bei Sonderhohlwellen mit Schrumpfscheibe

5. Die Hohlwelle des Getriebes sowie deren Buchse müssen vollständig entfettet werden, um bei der Montage eine ungewollte Befettung im Bereich der Schrumpfverbindung zu vermeiden
6. Vollwelle der Maschine in die Hohlwelle so einführen, dass der Bereich der Schrumpfverbindung vollständig ausgenutzt wird.
7. Die Spanschrauben der Schrumpfscheibe **der Reihe nach** im Uhrzeigersinn gleichmäßig über mehrere Umläufe anziehen.

8. Nach dem Festziehen der Spanschrauben muss die schraubenseitige Stirnfläche des Innenringes mit der Stirnfläche des Außenringes bündig übereinander liegen. Der Verspannungszustand der Schrumpfscheibe ist so optisch zu überprüfen (Abbildung 15).

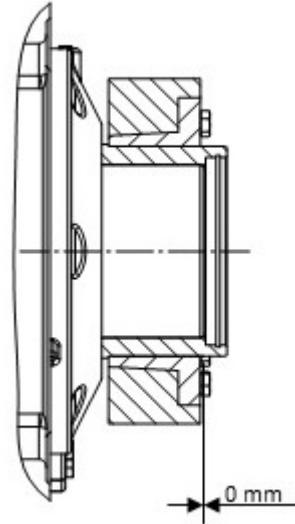


Abbildung 15: Montierte Schrumpfscheibe

9. Die Hohlwelle des Getriebes und die Vollwelle der Maschine sind mit einer Markierung zu kennzeichnen, um später ein Durchrutschen unter Last erkennen zu können.

Standard-Demontageablauf:

1. Die Spanschrauben der Schrumpfscheibe **der Reihe nach** im Uhrzeigersinn gleichmäßig über mehrere Umläufe lösen. Spanschrauben nicht aus ihrem Gewinde entfernen.
2. Löst sich der Außenring nach ca. einer Umdrehung aller Schrauben nicht selbständig vom Innenring, kann der Außenring mit Hilfe der Abdrückgewinde entspannt werden. Dazu wird die nötige Anzahl von Spanschrauben in die Abdrückgewinde gleichmäßig eingeschraubt bis der Außenring vom Innenring getrennt ist.
3. Abnehmen des Getriebes von der Maschinenvollwelle durch das Abpressen gegen die Hohlwelle.

War eine Schrumpfscheibe längere Zeit im Einsatz oder ist sie verschmutzt, dann ist diese vor einer erneuten Montage zu zerlegen, zu reinigen und die Kegelflächen (Konus) mit Molykote G-Rapid Plus oder vergleichbarem Schmierstoff einzustreichen. Die Schrauben sind im Gewinde und in der Kopfaufgabe mit Fett ohne Molykote zu behandeln. Bei Beschädigungen oder Korrosion sind die beschädigten Elemente auszutauschen.

3.9 Getriebe in Flanschausführung (Option: F, FK, VL2/3/4/5, KL2/3/4)

ACHTUNG

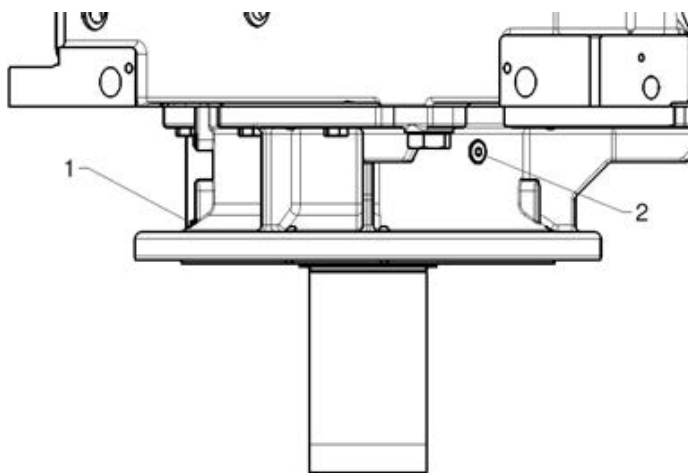
Getriebeschaden durch Verspannung

- Getriebe in Flanschausführung dürfen nur am Flansch mit der anzutreibenden Maschine verschraubt werden.
- Die Verschraubungsfläche der anzutreibenden Maschine ist gemäß den Toleranzen in Kapitel 7.5 "Toleranzen für Anschraubflächen" auszuführen.
- Der Flansch der anzutreibenden Maschine muss schwingungsarm und verwindungssteif ausgeführt sein
- Die Anschraubflächen an beiden Flanschen müssen sauber sein.

Der Lochkreisdurchmesser, die Anzahl und Größe der Gewindebohrungen am Flansch des Getriebes sind dem auftragsbezogenen Maßblatt zu entnehmen.

3.9.1 Option VL2/KL2

Diese Option bietet verstärkte Abtriebswellenlager mit verlängertem Lagerabstand. Das untere Lager ist ein überdimensioniertes, doppelreihiges Pendelrollenlager (Option VL2) oder ein Kegelrollenlager (Option KL2), das hohe Radial- und Axialkräfte bei längerer Lebensdauer aufnehmen kann. Die Option VL2/KL2 umfasst einen Schmiernippel für das untere Lager sowie eine Verschlusschraube, über die überschüssiges Fett aus der Fettkammer austreten kann.



Legende

- 1: Fettschmiernippel
- 2: Verschlusschraube für Fettaustritt

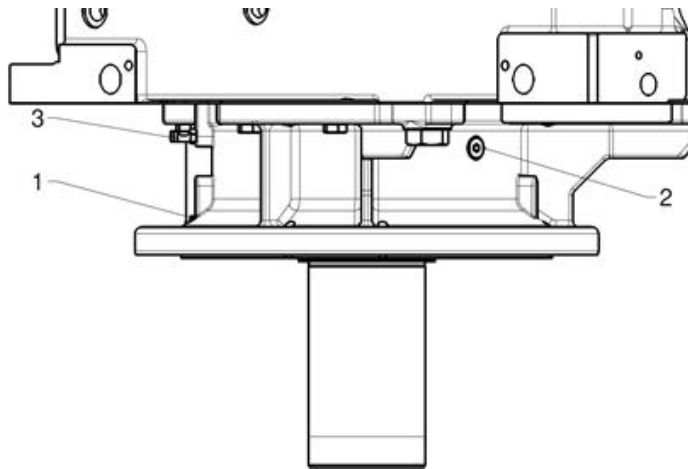
Abbildung 16: Option VL2

3.9.2 Option VL3/KL3 (mit Drywell)

Diese Option hat dieselben Abmessungen und Belastungsgrenzen wie die Option VL2/KL2.

Der Unterschied besteht darin, dass im Bereich des unteren Wälzlagers ein ölfreier Raum durch eine Abdichtung mittels zweier Radial-Wellendichtringe geschaffen wird. Eine zusätzliche Abdichtung zur Atmosphäre gibt es unterhalb des unteren Lagers. Diese Konstruktion wird als Drywell bezeichnet und ermöglicht die Erkennung einer Leckage, bevor Öl außerhalb des Getriebes auftritt.

Das untere Lager ist aus diesem Grund fettgeschmiert. Zur Erkennung einer möglichen Leckage ist ein kleines Ölstandsglas „Leckölanzeige“ in diesem Bereich angebracht.



Legende

- 1: Fettschmiernippel
- 2: Verschlusschraube für Fettaustritt
- 3: Leckölanzeige

Abbildung 17: Option VL3/KL3 und VL4/KL4

ACHTUNG

Die Abtriebslager im Drywell-Flansch sind ab Werk ausreichend mit Fett gefüllt, müssen jedoch in einem regelmäßigen Intervall (siehe Wartungstabelle) nachgeschmiert werden.

ACHTUNG

Prüfen Sie das Ölstandsglas in einem regelmäßigen Intervall (siehe Wartungstabelle) auf Leckagen. Falls sich im Ölstandsglas Öl befindet, kontaktieren Sie den NORD-Service.

3.9.3 Option VL4/KL4 (mit True Drywell)

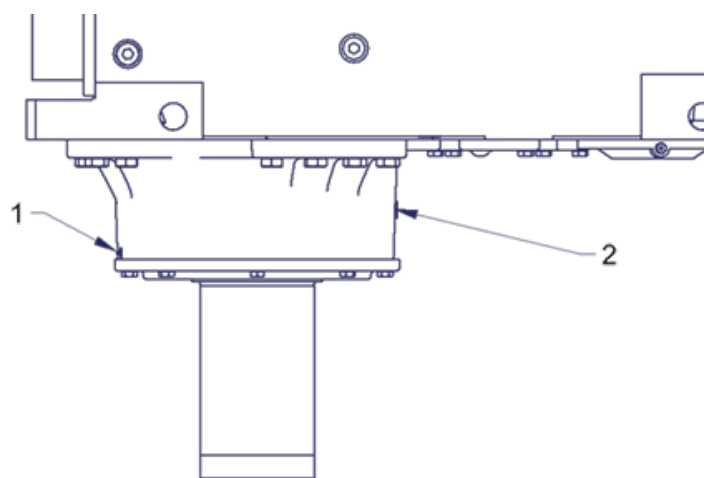
Gegenüber der Option VL3 enthält die Option VL4 mit True Drywell (siehe Kapitel 3.10 "Getriebe mit True-Drywell-Ausführung (Option: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY)") zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen Leckagen. Durch ein Ölstandsrohr mit zusätzlicher Abdichtung mit einer V-Ringdichtung sowie mehreren O-Ringen wird das Risiko einer Leckage reduziert. Zusätzlich werden durch das erforderliche Absenken des Ölfüllstandes die Planschverluste minimiert.

3.9.4 Option VL5

Die Extruderflanschausführung (Option VL5) kombiniert kundenspezifische Flansch- und Hohlwellenabmessungen sowie Radial- und Axialtoleranzen mit zwei oder drei verschiedenen standardisierten Axialpendelrollenlager pro Getriebegröße.

3.9.5 Option VL6/KL6

Diese Option umfasst die gesamten internen Elemente der Option VL4/KL4, ist aber in einem angeschraubten Gehäuse ohne Flansch untergebracht.



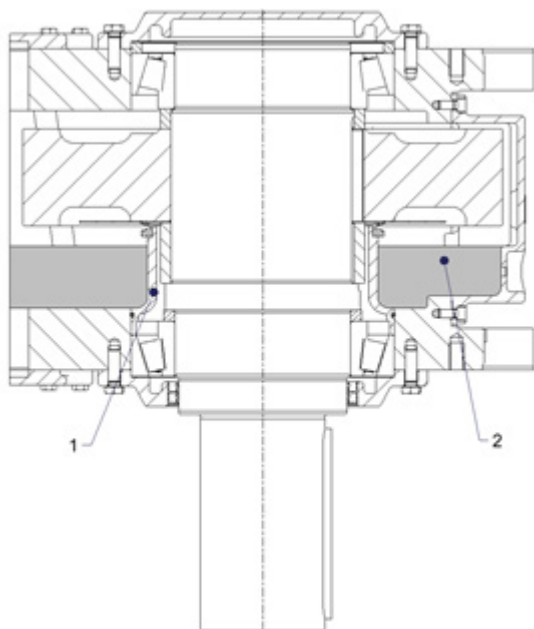
Legende

- 1: Fettschmiernippel
- 2: Verschlusschraube für Fettaustritt

Abbildung 18: Option VL6/KL6

3.10 Getriebe mit True-Drywell-Ausführung (Option: VL4, KL4, VL6, KL6, DRY)

Bei der Ausführung mit True Drywell oder DRY ist der Ölstand im Getriebe abgesenkt und das Abtriebswellenlager wird durch ein Ölstandsrohr vom Ölbad getrennt. Dieses Abtriebswellenlager ist fettgeschmiert. Die restlichen Wälzlager und die Verzahnungen werden durch eine Druck-Umlaufschmierung (Motor- oder Flanscpumpe) geschmiert.



Legende

- 1: Ölstandsrohr
- 2: Ölstand

Abbildung 19: Prinzipdarstellung (Option: DRY)

ACHTUNG

Das fettgeschmierte Abtriebslager ist ab Werk ausreichend mit Fett gefüllt, muss jedoch in einem regelmäßigen Intervall (siehe Wartungstabelle) nachgeschmiert werden.

ACHTUNG

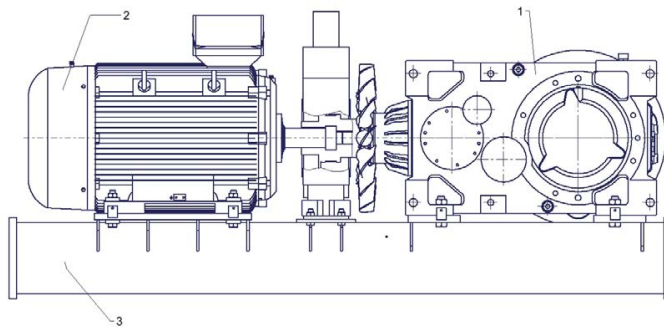
Das fettgeschmierte Abtriebslager wird durch das Ölstandsrohr gegen Öl geschützt. Zu viel aufgefülltes Öl kann das Ölstandsrohr fluten.

Information

Vor Montage, Inbetriebnahme und Anpassungsarbeiten muss die Herstellerdokumentation gelesen, verstanden und berücksichtigt werden. Bei Änderungen der Betriebsverhältnisse (Leistung, Drehzahl, Änderung an Kraft- und Arbeitsmaschine) ist eine Überprüfung durch NORD zwingend erforderlich.

3.11 Motorfundamentrahmen (Option: MF)

Ein Motorfundamentrahmen ist eine Stahlkonstruktion für vormontierte Antriebspakete in horizontaler Einbaulage. Er dient dem gemeinsamen Aufbau von Getriebe, (Hydro-) Kupplung und Motor, ggf. auch einer mechanischer Bremse und beinhaltet die dafür erforderlichen Schutzeinrichtungen (z. B. Haube, Option H). Die Abstützung der Stahlkonstruktion erfolgt über mehrere Fußbefestigungen.



Legende

- 1: Getriebe
- 2: Motor
- 3: Fundamentrahmen

Aufstellung und Montage

! WARNUNG

Verletzungsgefahr durch rotierende Teile

An den einzelnen Komponenten des Antriebspaketes befinden sich bewegliche Teile (z.B. Wellen). Diese können schnell rotieren und zu Verletzungen (z.B. Quetschen, Strangulieren etc.) führen.

- Antrieb nicht ohne Abdeckungen bzw. Abdeckhauben betreiben.
- Antrieb bei Montagearbeiten vor versehentlichem Einschalten sichern.
- Zusätzliche Hinweise aus Betriebs- und Montageanleitungen der Hersteller der jeweiligen Komponenten beachten.
- Auftragspezifisch Informationen zu Bremsen- und Kupplungskomponenten aus Maßblatt bzw. Auftragsbestätigung beachten.

ACHTUNG

Getriebeschaden durch mangelhafte Aufstellung

Unzulässige Verspannungen, Verwindungen und mangelhafte Standsicherheit können das Getriebe und die angebauten Komponenten beschädigen.

- Korrekte Anschlagpunkte verwenden.
- Antriebspaket waagrecht und eben aufstellen.
- Ausreichende Dimensionierung von Fundament und Drehmomentabstützung.
- Max. zulässige Verwindung von 0,1 mm pro 1 m Länge nicht überschreiten.
- Ausrichtung der verbauten Komponenten prüfen und korrigieren (Dokumentation der Hersteller beachten).
- Auf verspannungsfreie Ausrichtung zur Welle der angeschlossenen Maschine achten.

3 Montageanleitung, Lagerung, Vorbereitung, Aufstellung

Unzulässige Verwindung und mangelhafte Standsicherheit des Getriebes haben einen wesentlichen Einfluss auf das Tragbild der Verzahnung sowie die Belastung der Lager und damit auf die Lebensdauer des Getriebes.

Komponenten zwischen Motor und Getriebe, wie zum Beispiel Flüssigkeitskupplungen oder Bremsen, werden voreingestellt ausgeliefert: Die Ausrichtung und Einstellung dieser Komponenten ist vor der Inbetriebnahme des Getriebes gemäß der entsprechenden Herstellerdokumentation zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Eine unsachgemäße Ausrichtung führt zu vorzeitigem Ausfall der angebauten Komponenten und des Getriebes.

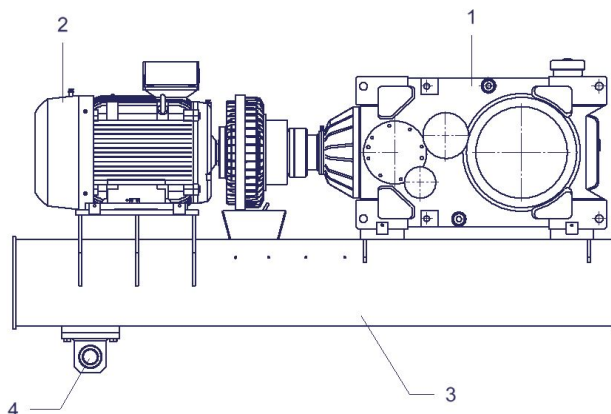
Beachten Sie alle Hinweise zur Aufstellung und Montage aus diesem Handbuch sowie die gesonderten Betriebs- und Montageanleitungen für alle verbauten Komponenten (z. B. Kupplungen oder Bremsen).

Weitere Hinweise zur Montage des Motorfundamentrahmens

- Vollwelle mit elastischer Abtriebskupplung, siehe Abschnitt 3.7 "Montage von Naben auf Vollwelle (Option: V, L)"

3.12 Motorschwinge (Option: MS)

Eine Motorschwinge ist eine Stahlkonstruktion für vormontierte Antriebspakete in horizontaler Einbaulage. Sie dient dem gemeinsamen Aufbau von Getriebe, (Hydro-) Kupplung und Motor, ggf. auch einer mechanischer Bremse und beinhaltet die dafür erforderlichen Schutzeinrichtungen (z.B. Haube, Option H). Die Abstützung der Stahlkonstruktion erfolgt über die Abtriebswelle und eine Drehmomentstütze.



Legende

- 1: Getriebe
- 2: Motor
- 3: Getriebeschwinge
- 4: Elastisches Element (Aufnahmebuchse)

Aufstellung und Montage

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch rotierende Teile

An den einzelnen Komponenten des Antriebspaketes befinden sich bewegliche Teile (z.B. Wellen). Diese können schnell rotieren und zu Verletzungen (z.B. Quetschen, Strangulieren etc.) führen.

- Antrieb nicht ohne Abdeckungen bzw. Abdeckhauben betreiben.
- Antrieb bei Montagearbeiten vor versehentlichem Einschalten sichern.
- Zusätzliche Hinweise aus Betriebs- und Montageanleitungen der Hersteller der jeweiligen Komponenten beachten.
- Auftragspezifisch Informationen zu Bremsen- und Kupplungskomponenten aus Maßblatt bzw. Auftragsbestätigung beachten.

ACHTUNG

Getriebschaden durch mangelhafte Aufstellung

Unzulässige Verspannungen, Verwindungen und mangelhafte Standsicherheit können das Getriebe und die angebauten Komponenten beschädigen.

- Korrekte Anschlagpunkte verwenden.
- Antriebspaket waagrecht und eben aufstellen.
- Ausreichende Dimensionierung von Fundament und Drehmomentabstützung.
- Max. zulässige Verwindung von 0,1 mm pro 1 m Länge nicht überschreiten.
- Ausrichtung der verbauten Komponenten prüfen und korrigieren (Dokumentation der Hersteller beachten).
- Auf spannungsfreie Ausrichtung zur Welle der angeschlossenen Maschine achten.

3 Montageanleitung, Lagerung, Vorbereitung, Aufstellung

Unzulässige Verwindung und mangelhafte Standsicherheit des Getriebes haben einen wesentlichen Einfluss auf das Tragbild der Verzahnung sowie die Belastung der Lager und damit auf die Lebensdauer des Getriebes.

Komponenten zwischen Motor und Getriebe, wie zum Beispiel Flüssigkeitskupplungen oder Bremsen, werden voreingestellt ausgeliefert: Die Ausrichtung und Einstellung dieser Komponenten ist vor der Inbetriebnahme des Getriebes gemäß der entsprechenden Herstellerdokumentation zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Eine unsachgemäße Ausrichtung führt zu vorzeitigem Ausfall der angebauten Komponenten und des Getriebes.

Beachten Sie alle Hinweise zur Aufstellung und Montage aus diesem Handbuch sowie die gesonderten Betriebs- und Montageanleitungen für alle verbauten Komponenten (z. B. Kupplungen oder Bremsen).

Weitere Hinweise zur Montage der Motorschwinge

- Aufsteckgetriebe über Hohlwelle (Option: A, EA), siehe Abschnitt 3.8 "Getriebe mit Hohlwelle (Option: A, EA)"
- Vollwelle mit Flanschkupplung, siehe Abschnitt 3.7 "Montage von Naben auf Vollwelle (Option: V, L)"
- Hohlwelle mit Befestigungselement (Option: B), siehe Abschnitt 3.8.1 "Hohlwelle mit Befestigungselement (Option: B)"
- Hohlwelle mit Schrumpfscheibe (Option: S), siehe Abschnitt 3.8.2 "Hohlwelle mit Schrumpfscheibe (Option: S)"

Für den Bolzen zur Abstützung des elastischen Elements empfiehlt NORD eine Passung g6.

Zur Vereinfachung der Montage und zum Schutz vor Korrosion kann ein geeignetes Schmiermittel in den inneren Durchmesser des elastischen Elements aufgebracht werden.

Das elastische Element besteht aus Elastomer. Dies ist bis zu einer Temperatur von maximal +40°C einsetzbar. Ein geringer, montagebedingter Versatz kann, abhängig vom Bauteil, mit dem Element ausgeglichen werden. Die zulässigen Daten sind der Dokumentation des Herstellers zu entnehmen.

3.13 Abdeckhaube, Luftleitblech (Option: H, H66, FAN, MF., MS...)

GEFAHR



Explosionsgefahr durch beschädigte, schleifende Abdeckhauben

- Untersuchen Sie Abdeckhauben vor der Montage auf Transportschäden, wie z. B. Beulen und Verzug.
- Verwenden Sie keine beschädigten Abdeckhauben.

Abdeckhauben werden je nach Einsatzgebiet aus folgenden Gründen eingesetzt:

- Personenschutz (Schutz vor rotierenden Maschinenteilen) (Option: H)
- Schutz von Getriebebauteilen (z. B. Dichtungen) bei hoher Staubkonzentration (Option: H66)

ACHTUNG

Beschädigung des Getriebes durch unsachgemäße Montage

- Der Lüfter darf die Luftleithaube nicht berühren.

Verwenden Sie zur Montage alle Befestigungsschrauben.

Sichern Sie die Schrauben, indem Sie sie vor dem Einschrauben mit Sicherungsklebstoff, z. B. Loctite 242, Loxeal 54-03 benetzen.

Drehen Sie die Schrauben mit entsprechendem Drehmoment fest (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente").

Information

- Halten Sie Abdeckhaube und Luftleitblech staubfrei.
- Entfernen Sie anhaftende Verschmutzungen am Lüfterrad, an der Luftleithaube und am Schutzgitter mit einem harten Pinsel.
- Verwenden Sie zum Reinigen der Hauben, Leitbleche und Leitgitter niemals ein Hochdruckreinigungsgerät.

3.14 Motor (Option: IEC, NEMA)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Es dürfen nur Normmotoren montiert werden, die eine für die ATEX Zone ausreichende Kategorie gemäß Motortypenschild ausweisen.
- Bei Getrieben der ATEX-Kategorie 2D (siehe ATEX-Kennzeichnung, letzte Zeile des Getriebetypenschildes) muss der Motor mindestens die Schutzart IP6x haben.

WARNUNG

Schwere Verletzungen durch schnell rotierende Teile

- Den Antrieb vor versehentlichem Einschalten sichern.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Motorgewichte sowie das Maß „X max“ sind bei Anbau an einen IEC-Adapter bzw. NEMA-Adapter nicht zu überschreiten:

Maximal zulässige Motorgewichte IEC und NEMA								
IEC	132	160	180	200	225	250	280	315
NEMA	210T	250T	280T	324T	326T	365T		
Schwerpunkt X max ¹⁾ [mm]	200	259	300	330	370	408	465	615
Gewicht [kg]	100	200	250	350	500	700	1000	1500

¹⁾ siehe Abbildung 20 für maximal zulässiges X-Maß

Tabelle 6: Motorgewichte IEC und NEMA

Maximal zulässige Motorgewichte Transnorm							
Transnorm	315	355					
Schwerpunkt X max ¹⁾ [mm]	615	615					
Gewicht [kg]	1500	1500					

¹⁾ siehe Abbildung 20 für maximal zulässiges X-Maß

Tabelle 7: Motorgewichte Transnorm

Bei einer Überschreitung der in den Tabellen angegebenen Werte ist Rücksprache mit Getriebebau NORD zu halten.

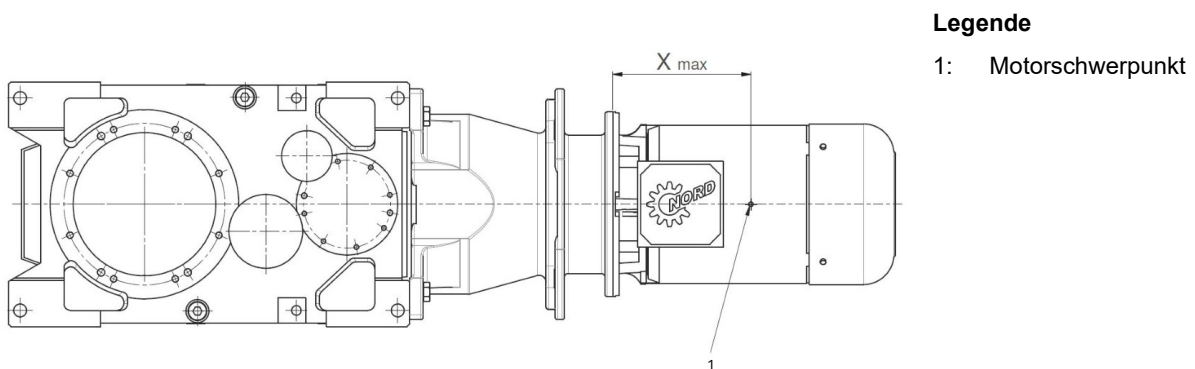


Abbildung 20: Motorschwerpunkt

Montage eines Motors mit Standardklauenkupplung (Rotex®)

ACHTUNG

Schäden an Getriebe und Motor durch mangelhafte Ausrichtung der Kupplung

- Beachten Sie auch die separate Dokumentation der Kupplung.
- Die Kupplung ist entsprechend der Montageanweisung für die Kupplung (auftragspezifische Zeichnung) zu positionieren. Werden hierzu keine Angaben gemacht, ist die Kupplung bündig zum Wellenende der Motorwelle auszurichten.

1. Motorwelle und Flanschflächen von Motor und Adapter reinigen und auf Beschädigungen prüfen. Befestigungsabmessungen und Toleranzen des Motors und des Adapters prüfen.
2. Die Kupplungshälfte auf die Motorwelle aufsetzen, sodass die Passfeder des Motors beim Aufziehen in die Nut der Kupplungshälfte eingreift.

3 Montageanleitung, Lagerung, Vorbereitung, Aufstellung

3. Die Kupplungshälfte auf die Motorwelle gemäß Angaben des Motorenherstellers aufziehen. Das Wellenende des Motors ist stirnseitig plan mit der Kupplung einzustellen.

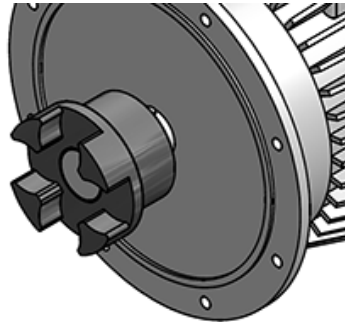


Abbildung 21: Montage der Kupplung auf die Motorwelle

4. Die Kupplungshälfte mit dem Gewindestift sichern. Hierbei ist der Gewindestift durch Benetzen mit Sicherungsklebstoff (z. B. Loctite 242 oder Loxeal 54-03) zu sichern und mit entsprechendem Drehmoment festzudrehen (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente").
5. Eine Abdichtung der Flanschflächen von Motor und Adapter ist bei Aufstellung im Freien und in feuchter Umgebung zu empfehlen. Die Flanschflächen vor der Motormontage vollständig mit Flächendichtmittel (z. B. Loctite 574 oder Loxeal 58-14) benetzen, sodass der Flansch nach der Montage abdichtet.
6. Den Motor an den Adapter montieren, hierbei den beiliegenden Zahnkranz nicht vergessen.
7. Die Schrauben des Adapters mit entsprechendem Drehmoment festdrehen (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente").

Bei Verwendung eines anderen Kupplungstyps ist der Ablauf der Montage der Dokumentation des jeweiligen Herstellers zu entnehmen.

3.15 Antriebskupplung

ACHTUNG

Schäden an Getriebe und Motor durch mangelhafte Ausrichtung der Kupplung

- Überprüfen Sie die Ausrichtung der Kupplung vor Inbetriebnahme. Die Kupplung muss dabei entsprechend der Montageanweisung für die Kupplung (auftragsspezifische Zeichnung) positioniert sein. Werden hierzu keine Angaben gemacht, ist die Kupplung bündig zum Wellenende der Motorwelle auszurichten.

Bei Änderungen der Betriebsverhältnisse (Leistung, Drehzahl, Änderung an Kraft- und Arbeitsmaschine) ist eine Überprüfung der Kupplungsauslegung zwingend erforderlich.

3.15.1 Klauenkupplung

Üblicherweise wird das Getriebe mit dem Motor mittels Klauenkupplung verbunden. Bei Getrieben ohne IEC/NEMA Adapter ist die Ausrichtung zwischen Getriebe und Motor vom Betreiber sicherzustellen und die Kupplung entsprechend den Herstellerangaben zu montieren.

Für Getriebe mit IEC/NEMA Adapter siehe Kapitel 3.14 "Motor (Option: IEC, NEMA)".

3.15.2 Flüssigkeitskupplung

! WARNUNG

Herausgeschleudertes Öl bei Überlast

Das Öl aus der Kupplung ist heiß. Verbrennungsgefahr.

- Die Kupplung muss eingehaust werden, damit abgeschleudertes Öl kanalisiert wird.

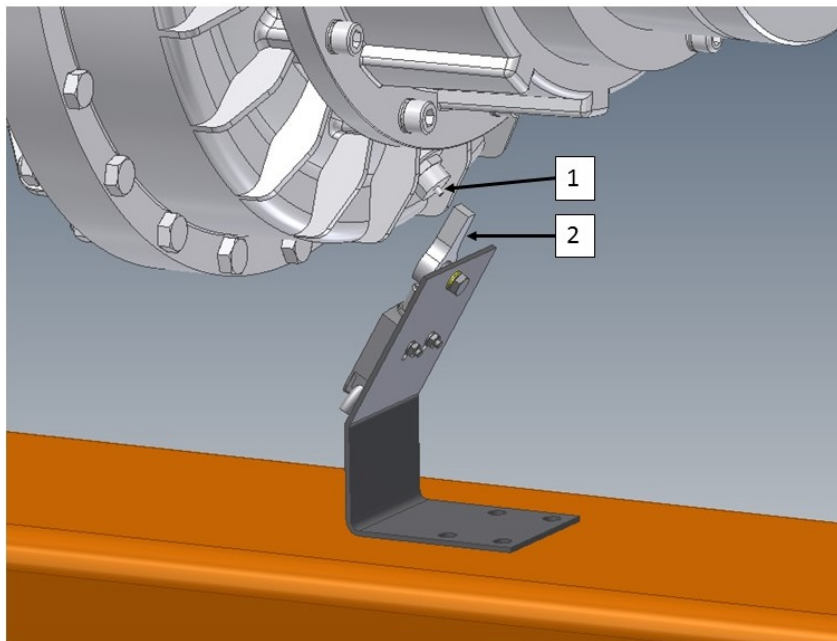
Die Kupplung ist entsprechend der Montageanweisung für die Kupplung (auftragsspezifische Zeichnung) zu positionieren. Werden hierzu keine Angaben gemacht, ist die Kupplung bündig zum Wellenende der Motorwelle auszurichten.

Flüssigkeitskupplungen werden üblicherweise mit Schmelzsicherung ausgeliefert. Bei einer Überlast steigt die Öltemperatur in der Kupplung. Sobald die Grenztemperatur (i.d.R. 140°C) erreicht ist, schmilzt die Sicherung und das Öl strömt aus der Kupplung, um Motor und Getriebe voneinander zu trennen bevor es zu Schäden an beiden Komponenten kommen kann.

Es wird empfohlen eine Auffangwanne für die Flüssigkeitskupplung vorzusehen, um das austretende Öl auffangen zu können. Die Ölmenge in der Kupplung kann der Dokumentation des Herstellers entnommen werden.

Bei Getrieben auf Motorschwinge bzw. Motorfundamentrahmen in Kombination mit einer Flüssigkeitskupplung ist eine solche Auffangwanne standardmäßig bereits verbaut.

Optional sind Flüssigkeitskupplungen mit Schaltstiftsicherung und einem separaten mechanischen Schalter ausgerüstet.



Legende

- 1: Schaltstiftsicherung
- 2: mechanischer Schalter

Abbildung 22: Schaltstiftsicherung mit separatem mechanischem Schalter

Die Auslösetemperatur der Schaltstiftsicherung liegt in der Regel bei 120°C. Dies sorgt dafür, dass die Anlage bereits vor Erreichen der Schmelzsicherungstemperatur außer Betrieb gesetzt wird.

Die Ausrichtung des mechanischen Schalters ist vor der Inbetriebnahme durch den Betreiber mit Hilfe der Herstellerdokumentation zu überprüfen.

Der Schalter muss vom Betreiber an eine Auswerteelektronik angeschlossen werden.

i Information

Flüssigkeitskupplungen werden standardmäßig mit Ölbefüllung ausgeliefert.

3.15.3 Zahnkupplung

Zahnkupplungen benötigen eine Fettschmierung für eine verschleißfreie Funktion. Zahnkupplungen sind vor der Inbetriebnahme entsprechend der Herstellerdokumentation nachzuschmieren.

3.16 Abtriebskupplung

ACHTUNG

Schäden an Getriebe und Motor durch mangelhafte Ausrichtung der Kupplung

- Überprüfen Sie die Ausrichtung der Kupplung vor Inbetriebnahme. Die Kupplung muss dabei entsprechend der Montageanleitung für die Kupplung (auftragsspezifische Zeichnung) positioniert sein. Werden hierzu keine Angaben gemacht, ist die Kupplung bündig zum Wellenende der Motorwelle auszurichten.

Bei Änderungen der Betriebsverhältnisse (Leistung, Drehzahl, Änderung an Kraft- und Arbeitsmaschine) ist eine Überprüfung der Kupplungsauslegung zwingend erforderlich.

Separat gelieferte Abtriebskupplungen sind entsprechend der Herstellerdokumentation zu montieren und auszurichten.

3.17 Interne Kühlanlage (Option: CC)

! GEFAHR



Explosionsgefahr durch Temperaturerhöhung

- Die Kühlanlage darf nur in Kombination mit einer Temperaturüberwachung (PT100) betrieben werden.
- Die von NORD bereitgestellte ATEX-Sonderdokumentation ist zu beachten.

! WARNUNG

Verletzung durch Druckentladung

- Arbeiten Sie am Getriebe nur bei drucklosem Kühlkreislauf.

ACHTUNG

Gefahr der Beschädigung der Kühlschlange

- Auf die Kühlschlange dürfen keine äußeren Kräfte einwirken.
- Verdrehen Sie Stutzen nicht nach der Montage.
- Vermeiden Sie, dass im Betrieb Schwingungen auf die Kühlschlange übertragen werden.
- Lassen Sie bei Einfriergefahr und vor längerem Stillstand das Kühlwasser ab und blasen Sie Wasserreste mit Druckluft aus.

i Information

Die Kühlschlange muss vollständig eingetaucht sein, da es sonst zur Bildung von Kondenswasser kommen kann.

i Information

Verwendung von zwei Kühlschlangen (Option: 2CC)

Wenn Sie **zwei Kühlschlangen** verwenden, sind diese **parallel** und nicht in Reihe **anzuschließen**. Nur so kann sichergestellt werden, dass die erforderliche Kühlleistung zur Verfügung steht.

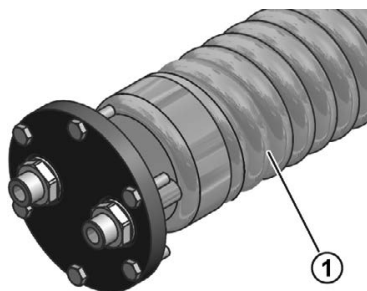
3 Montageanleitung, Lagerung, Vorbereitung, Aufstellung

Für den Ein- und Auslass des Kühlmittels befinden sich Anschlüsse am Getriebe bzw. Gehäusedeckel mit Rohrgewinde zur Montage von Rohr- bzw. Schlauchleitungen. Die genaue Größe der Rohrgewinde kann dem auftragsbezogenen Maßblatt entnommen werden.

Die Verschlussstopfen vor der Montage aus den Gewindestutzen entfernen und die Kühlschlange spülen, damit keine Verunreinigungen in das Kühlsystem gelangen können. Die Anschlussstutzen sind mit dem Kühlmittelkreislauf, den der Betreiber herzustellen hat, zu verbinden. Die Durchflussrichtung des Kühlmittels ist beliebig.

Sollte der Kühlschlange ein Mengenregler vorgeschaltet sein, ist der Anschluss entsprechend verlängert. Die Zuleitung des Kühlwassers hat dann über den Mengenregler zu erfolgen. Die Bedienungsanleitung des Mengenreglers ist zu beachten.

Berücksichtigen Sie die maximale Durchflussmenge von 5 l/min bei SK 5..07 bis SK 10..07 und von 10 l/min bei SK 11..07 bis SK 15..07.



Legende

1: Kühlschlange

Abbildung 23: Kühldeckel mit montierter Kühlschlange (Prinzipdarstellung)

3.18 Externe Kühlanlage (Option: CS1-X, CS2-X)

GEFAHR

Explosionsgefahr



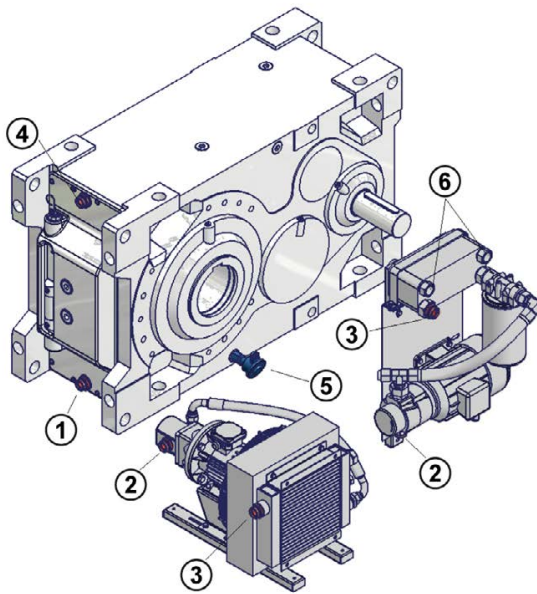
- Für den Betrieb in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre dürfen nur Kühlanlagen eingesetzt werden, die dafür zugelassen und gekennzeichnet sind. Die Kennzeichnung gemäß ATEX muss mit den Angaben der Anlagen bzw. Maschinenprojektion übereinstimmen.
- Das Kühlaggregat darf nur in Kombination mit einer Temperaturüberwachung (PT100) betrieben werden.
- Die von NORD bereitgestellte ATEX-Sonderdokumentation ist zu beachten.

Schließen Sie die Kühlanlage entsprechend der Abbildung 36 an. In Absprache mit NORD können andere Anschlusspunkte vereinbart sein, welche dem auftragsbezogenen Maßblatt zu entnehmen sind.

Nehmen Sie keine Veränderungen an den vorkonfektionierten Schlauchleitungen ohne vorherige Rücksprache mit NORD vor.

Die zulässige maximale Umgebungstemperatur für den Betrieb der Kühlanlagen beträgt 40 °C. Könnten höheren Umgebungstemperaturen vorliegen, muss vor der Inbetriebnahme eine Prüfung durch NORD erfolgen.

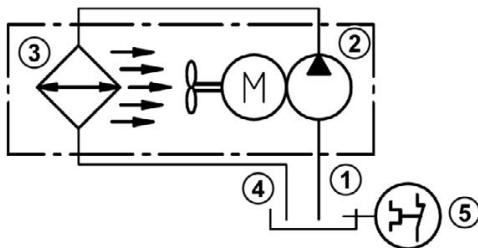
Weitere Informationen zur Ölversorgungsanlage und Steuerungshinweise sind der Betriebsanleitung der Ölversorgungsanlage zu entnehmen (Dokumentation des Herstellers). Die technischen Grenzwerte in der Dokumentation des Herstellers sind führend.



Legende

- 1: Sauganschluss Getriebe
- 2: Sauganschluss Pumpe / Kühlanlage
- 3: Druckanschluss Kühlanlage
- 4: Druckanschluss Getriebe
- 5: Temperaturüberwachung PT100 (optional / empfohlen)
- 6: Kühlwasseranschluss

Abbildung 24: Industriegetriebe mit Kühlanlagen CS1-X und CS2-X



Legende

- 1: Sauganschluss
- 2: Pumpe
- 3: Wärmetauscher
- 4: Druckanschluss Kühlanlage
- 5: Temperaturüberwachung (PT100)
- 6: Kühlwasseranschluss

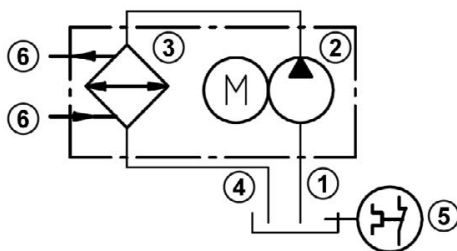


Abbildung 25: Hydraulikplan Industriegetriebe mit Kühlanlagen CS1-X und CS2-X

3.19 Umlaufschmierung (Option: LC, LCX)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Für den Betrieb in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre dürfen nur Umwälzpumpen und Sensoren eingesetzt werden, die dafür zugelassen und gekennzeichnet sind.
- Die Kennzeichnung gemäß ATEX muss mit den Angaben der Anlagen- bzw. Maschinenprojektierung übereinstimmen.

Für Getriebe mit Umlaufschmierung werden standardmäßig Flansch- bzw. Motorpumpen eingesetzt. Diese sind bei Auslieferung bereits am Getriebe verbaut und alle Leitungen sind richtig angeschlossen.

Der Antrieb der Flanscpumpe erfolgt über die Antriebswelle des Getriebes. Die Motorpumpe verfügt über einen separaten Antrieb.

Umlaufschmierungen sind im Normalfall mit Druckschalter ausgerüstet. Der Anschluss sowie die Auswertung dieser Sensorik sind vom Betreiber sicherzustellen.

Information

Bei Kombination einer Umlaufschmierung mit einem externen Kühlaggregat müssen die Druck- und Saugleitungen zwischen Umlaufschmierung und Kühlaggregat während der Montage des Getriebes angeschlossen werden. Die Anschlusspositionen sind dem auftragsbezogenen Maßblatt zu entnehmen.

3.20 Sensorik zur Getriebeüberwachung (Option: MO)

Die Position der Sensorik ist dem auftragsbezogenen Maßblatt zu entnehmen.

Beachten Sie die Dokumentation des Herstellers.

3.21 Temperaturaufkleber

Bei Getrieben der Temperaturklasse T4 bzw. bei Getrieben mit einer maximalen Oberflächentemperatur kleiner als 135 °C, ist der beigefügte selbstklebende Temperaturaufkleber (aufgedruckter Wert 121 °C) auf das Getriebegehäuse aufzukleben. Teile-Nr.: 8510400). Die Temperaturklasse bzw. die maximale Oberflächentemperatur geht aus der Kennzeichnung gemäß ATEX in der letzten Zeile des Getriebetypenschildes hervor.

Beispiele:

II 2G Ex h IIC **T4** Gb bzw. II 3D Ex h IIIC **T125°C** Dc

Kleben Sie den Temperaturaufkleber im Bereich der Antriebslagerung auf. Bei Getrieben mit IEC/ NEMA Adapter kleben Sie den Temperaturaufkleber wie bei einem Stirnradgetriebe auf.

Der Temperaturaufkleber muss sichtbar angebracht sein. Wählen Sie je nach Einbaulage eine Position, in der der Temperaturaufkleber nicht durch Bauteile verdeckt wird.

Der Mittelpunkt des Temperaturaufklebers färbt sich schwarz, wenn die Temperatur an der Oberfläche des Getriebegehäuses 121 °C überschreitet (siehe Kapitel 4.9 "Temperaturmessung").

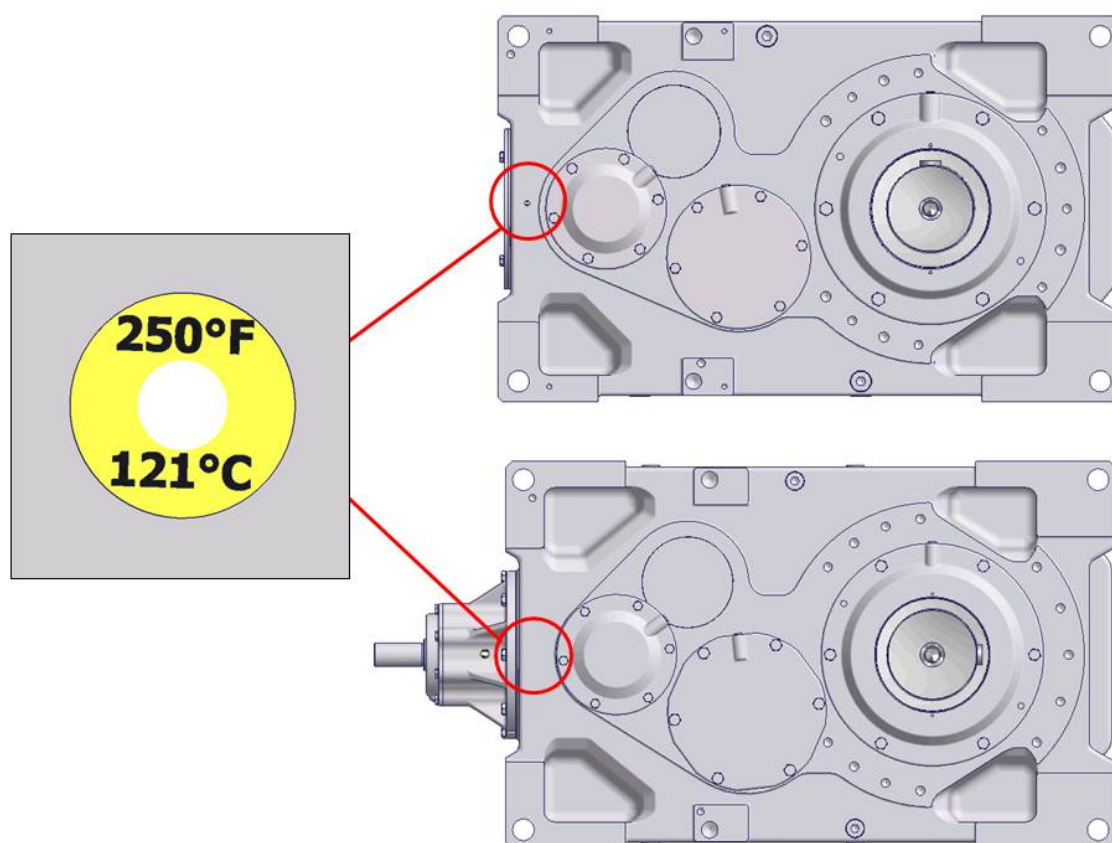


Abbildung 26: Position des Temperaturaufklebers Stirnrad- und Kegelstirnradgetriebe

3.22 Drehmomentstütze (Option: D, ED, MS)

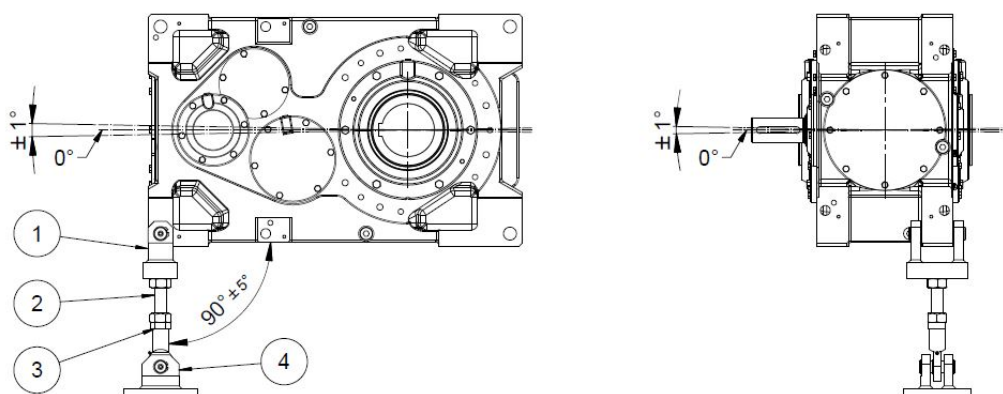
ACHTUNG

Getriebeschaden bei fehlerhafter Montage der Drehmomentstütze

- Die Drehmomentstütze ist bei der Montage oder im Betrieb nicht zu verspannen, da sonst die Lebensdauer der Abtriebswellenlagerung verringert wird.
- Die Drehmomentstütze ist nicht für das Übertragen von Querkraften geeignet.

Die Montage sollte auf der Seite der Arbeitsmaschine erfolgen, um das Biegemoment auf die Maschinenwelle gering zu halten. Eine Belastung auf Zug und Druck sowie der Einbau nach oben oder unten sind zulässig.

Bei Stirnradgetrieben mit Motoradapter befindet sich die Drehmomentstütze gegenüber dem Motoradapter.



Legende

- 1: Gabelkopf mit Bolzen
- 2: Gewindebolzen
- 3: Wartungsfreier Gelenkkopf
- 4: Gabelplatte mit Bolzen

Abbildung 27: Zulässige Einbautoleranzen der Drehmomentstütze (Option D und ED) (Prinzipdarstellung)

Die Länge der Drehmomentstütze (Option: D) kann innerhalb eines bestimmten Bereichs eingestellt werden.

Das Getriebe wird über den Gewindebolzen und den Muttern der Drehmomentstütze horizontal ausgerichtet und anschließend mit den Kontermuttern gesichert.

Die Verschraubungen der Drehmomentstütze mit entsprechendem Drehmoment anziehen (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente") und gegen Lösen sichern (z. B. Loctite 242, Loxeal 54-03).

Die Drehmomentstütze Option ED hat ein integriertes elastisches Element und kann nicht in der Länge eingestellt werden.

3.23 Anschluss der Ölheizung (Option: OH)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Ölheizungen (Option: OH) sind nur für die Kategorie 3D/3G zugelassen.
- Die Ölheizung darf nur im Stillstand betrieben werden.
- Stellen Sie vor dem Einschalten der Heizstäbe sicher, dass die Heizstäbe vollständig im Ölbad eingetaucht sind.

Bei Auslieferung des Getriebes ist die Ölheizung bereits montiert. Für den Anschluss der Ölheizung beachten Sie die Anleitung des Herstellers.

Information

Übermäßige Wärmeabfuhr vermeiden

Bei Aufstellorten, an denen besonders niedrige Umgebungstemperaturen oder hohe Luftbewegung herrschen, ist der Wärmeverlust am Getriebe besonders hoch. Gegebenenfalls ist es erforderlich, gegen übermäßigen Wärmeverlust am Getriebe Schutzmaßnahmen vorzusehen, insbesondere dann, wenn der Wärmeverlust durch die Ölheizung nicht ausreichend kompensiert wird.

3.24 Nachträgliche Lackierung

GEFAHR



Explosionsgefahr durch elektrostatische Aufladung

- Eine nachträgliche Lackierung muss die gleichen Eigenschaften aufweisen wie die Originallackierung.

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

4 Inbetriebnahme

4.1 Ölstand und Entlüftung

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr bei mangelhafter Schmierung



- Vor der Inbetriebnahme ist der Ölstand zu prüfen (siehe Kapitel 5.2.4 "Ölstand").
- Falls das Getriebe mit Erstbefüllung ausgeliefert wurde, ist nach der Aufstellung die Entlüftung zu montieren. Kontrollieren Sie die Entlüftung vor der Inbetriebnahme.

Die folgende Tabelle zeigt den üblichen Zustand der Befüllung von Ölräumen bei Auslieferung:

Ölraum	Ölfüllung	
	mit	ohne
Industriegetriebe		X
Vorgetriebe (Option: WG)	X	
Hilfsgetriebe (Option: WX)	X	
Verbindungsflansch (Option: WX)		X
Flüssigkeitskupplung	X	
Öltank (Option: OT)		X

Tabelle 8: Auslieferungszustand Ölräume

Die Position der Be- bzw. Entlüftung kann dem auftragsbezogenen Maßblatt bzw. dem Kapitel 7.1 "Standardpositionen Ölabblass, Entlüftung und Ölstand" entnommen werden. Detaillierte Informationen zur verwendeten Entlüftungsoption (z. B.: FV, EF, DB) finden Sie in Kapitel 5.2.11 "Be- und Entlüftung".

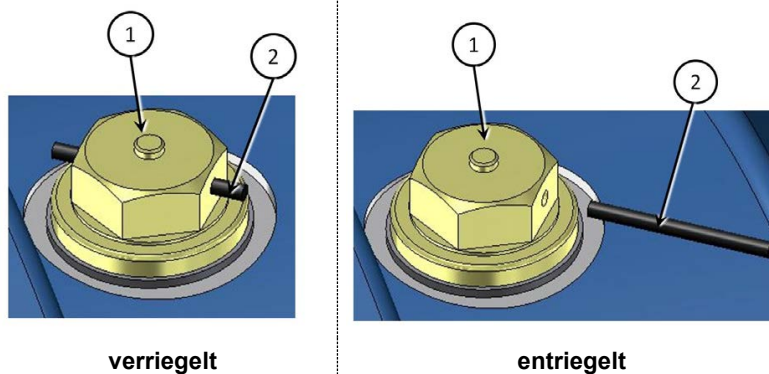
Die für den Transport verwendete Verschlusschraube ist zunächst zu entfernen und die Be- bzw. Entlüftung an gleicher Position zu montieren. Bei einem mit Öl befüllten Getriebe ist diese Verschlusschraube rot markiert.

 Information

Hilfsgetriebe (Option: WX) oder Vorgetriebe (Option: WG) können mit Druckentlüftung (Option: DR) ausgestattet sein. Die Druckentlüftung muss vor der Inbetriebnahme entriegelt werden. Siehe dazu Betriebs- und Montageanleitung B 2000.

Die Verschlusschraube, welche die Bohrung der Entlüftung für den Transport verschließt, ist mit rotem Lack markiert.

Der Verbindungsflansch zwischen Industriegetriebe und Hilfsgetriebe ist immer mit Druckentlüftung ausgerüstet. Diese sowie die Druckentlüftung am Industriegetriebe (nur bei ATEX zertifizierten Getrieben) sind gemäß Abbildung 28 zu entriegeln.


Legende

- 1: Druckentlüftungsschraube
- 2: Transportsicherung

Abbildung 28: Aktivierung der Druckentlüftung

 Information
Fehlerhafte Ölstandsanzeige durch Lufteinschlüsse bei Option WX mit Einbaulage M5/M6

Im Zuge der Inbetriebnahme und nach einem Ölwechsel können sich im Ölbad des Getriebes Lufteinschlüsse (Luftpolster) bilden. Diese lösen sich während des Betriebs auf. Der entstandene Freiraum wird mit Schmierstoff ausgefüllt. Daher ist eine Abweichung des Ölstandes im Vergleich zur Erstbefüllung möglich. Eingeschlossene Luft kann über die Getriebeentlüftung entweichen. Dieser Vorgang kann jedoch mehrere Tage dauern. In diesem Zeitraum ist eine fehlerhafte Ölstandsanzeige nicht auszuschließen.

- Prüfen Sie den Ölstand in regelmäßigen Abständen, insbesondere nach einem Ölwechsel oder einer Inbetriebnahme.

4.2 Umlaufschmierung (Option: LC, LCX)

GEFAHR

Explosionsgefahr bei mangelhafter Schmierung



- Der Antrieb darf erst in Betrieb genommen werden, nachdem die Umwälzpumpe sowie die Sensorik der Umlaufschmierung angeschlossen und in Betrieb genommen wurden.
- Bei einem Kaltstart muss sichergestellt werden, dass die zulässige Höchstviskosität des Schmiermittels nicht überschritten wird, um zu hohe Drücke in der Pumpe und im Schmierleitungssystem zu vermeiden.
- Die Funktion der Umlaufschmierung muss während des Betriebes durch eine Überwachungsanlage sichergestellt werden.
- Beim Ausfall der Umlaufschmierung muss das Getriebe sofort außer Betrieb genommen werden.

Die Viskosität des Getriebeöls darf beim Anfahren nicht über 1800 cSt liegen. Dies entspricht für ISO-VG220 bei Mineralöl einer Temperatur von mindestens 10 °C und bei synthetischem Öl einer Temperatur von mindestens 0 °C.

Getriebe mit einer Umlaufschmierung sind üblicherweise mit einem Druckwächter zur Überwachung der Pumpenfunktion ausgerüstet. Schließen Sie den Druckwächter so an, dass das Getriebe nur betrieben werden kann, wenn die Ölpumpe Druck aufbaut. Wird der voreingestellte Druck unterschritten, wird das elektrische Signal durch den Druckwächter unterbrochen.

Der Druckwächter kann erst nach der Inbetriebnahme der Pumpe ausgewertet werden, da zuerst Druck aufgebaut werden muss. Während der Inbetriebnahme ist kurzzeitig ein zu geringer Druck zulässig. In der Regel ist der Druckwächter auf 0,5 bar eingestellt.

4.3 Getriebekühlung über Lüfter (Option: FAN)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Den Berührschutz auf Verformungen und Beschädigungen überprüfen. Eventuelle Beschädigung vor Inbetriebnahme beseitigen.
- Im Betrieb dürfen keine Gegenstände in Lufteintrittsöffnungen gelangen. Bei Kollision mit Lüfterflügeln können Funken entstehen.
- Eine ausreichende Luftzufuhr durch einen minimalen Freiraum von 30° vor den Lufteinlässen muss gewährleistet sein. Die Lüftungsgitter und die Lüfterflügel sind sauber zu halten.

WARNUNG

Augenverletzungen durch aufgewirbelte Partikel

- Tragen Sie beim Einschalten des Lüfters eine Schutzbrille.

Bedingt durch den Lüfter erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von Schmutz- und Staubablagerungen in den Rippenzwischenräume eines verrippten Getriebegehäuses. Dadurch reduziert sich die thermische Abstrahlungsleistung über das Gehäuse. Das Getriebe wird nicht mehr ausreichend gekühlt.

Die Hauptdrehrichtung wurde in der Projektierungsphase des Getriebes festgelegt und ist dem auftragsbezogenen Maßblatt zu entnehmen.

Die entgegengesetzte Drehrichtung ist ebenfalls zulässig. In diesem Fall hat der Lüfter allerdings keine Kühlleistung, wodurch die berechnete Wärmegrenzleistung des Getriebes nicht eingehalten werden kann.

Beim Betrieb in entgegengesetzter Drehrichtung erlischt die ATEX-Zulassung.

4.4 Interne Kühlanlage (Option: CC)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Der Antrieb darf erst in Betrieb genommen werden, nachdem die Kühlschlange an den Kühlkreislauf angeschlossen und der Kühlkreislauf in Betrieb genommen wurde.
- Temperatur und Durchflussmenge des Kühlwassers muss kontrolliert und sichergestellt werden.
- Bei Frostgefahr ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass dem Kühlwasser rechtzeitig ein geeignetes Frostschutzmittel zugefügt wird.
- Die Verwendung eines Widerstandsthermometers (PT100) ist vorgeschrieben. Dieses muss kundenseitig an ein Auslösegerät angeschlossen werden, welches ab 80°C den Antrieb abschaltet.
- Die von NORD bereitgestellte ATEX-Sonderdokumentation ist zu beachten.

Der **Kühlmitteldruck** darf **6 bar (3D/3G) / 2 bar (2D/2G)** nicht überschreiten.

Die maximale **Durchflussmenge** beträgt 5 l/min bei SK 5..07 bis SK 10..07 und 10 l/min bei SK 11..07 bis SK 15..07.

Die **Kühlmitteleinlasstemperatur** darf 20 °C nicht überschreiten. Nur in Einzelfällen kann die Kühlmitteleinlasstemperatur gemäß Auftragsdokumentation höher liegen. Bei abweichender Kühlmitteleintrittstemperatur beachten Sie die von Getriebebau NORD bereitgestellte Sonderdokumentation bzw. kontaktieren Sie Getriebebau NORD.

Es wird empfohlen, am Kühlmitteleinlass einen Druckminderer zu montieren, um Schäden durch einen zu hohen Druck zu vermeiden.

4.5 Externe Kühlanlage (Option: CS1-X, CS2-X)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Der Antrieb darf erst in Betrieb genommen werden, nachdem das Kühlaggregat angeschlossen und in Betrieb genommen wurde.
- Bei Öl/Wasserkühlern (Option: CS1-X) müssen Temperatur und Durchflussmenge des Kühlwassers kontrolliert und sichergestellt werden. Bei Frostgefahr muss dem Kühlwasser rechtzeitig ein geeignetes Frostschutzmittel zugefügt werden.
- Öl/Luftkühler (Option: CS2-X) sind nur für die Kategorie 2G sowie 3D/3G zugelassen. Es muss eine ausreichende Luftzufuhr gewährleistet sein. Dabei ist mindestens ein Freiraum von 30° für den Lufteintritt vorzusehen.
- Die Standardlackierung/-beschichtung ist nur für Bereich C1/C2 gemäß DIN EN ISO 12944 geeignet.
- Die Verwendung eines Widerstandsthermometers (PT100) ist vorgeschrieben. Dieses muss an ein Auswertgerät angeschlossen werden, welches ab 80°C bei Temperaturklasse T3 ein Warnsignal ausgibt und bei Temperaturklasse T4 den Antrieb abschaltet.
- Bei einem Kaltstart muss sichergestellt werden, dass die zulässige Höchstviskosität des Schmiermittels nicht überschritten wird, um zu hohe Drücke in der Pumpe und im Schmierleitungssystem zu vermeiden.
- Beachten Sie die von NORD bereitgestellte ATEX-Sonderdokumentation.

Hauptkomponenten der externen Kühlanlage sind Motorpumpe, Filter und Wärmetauscher. Meistens ist die Kühlanlage mit einem Druckschalter ausgestattet, um die Funktion der Pumpe und damit die Kühlung zu überwachen.

Die externen Kühlanlagen sind ausschließlich für die Kühlung des Getriebeschmierstoffs vorgesehen, nicht für die Schmierung des Getriebes.

Falls vom Hersteller nicht anders angegeben, gelten für die externen Kühlanlagen:

- An der Saugseite darf der Wert von -0,4 bar nicht unterschritten werden.
- Die Viskosität darf maximal 1000 bis 1500 cSt bei 1500 rpm betragen.
- Die Temperatur des zu kühlenden Mediums darf 80 °C nicht überschreiten.
- Die zulässige maximale Umgebungstemperatur für den Betrieb der Kühlanlagen beträgt 40 °C. Falls höhere Umgebungstemperaturen vorliegen könnten, muss vor der Inbetriebnahme eine Prüfung durch NORD erfolgen.

Weitere Informationen zur Ölversorgungsanlage und Steuerungshinweise sind der Betriebsanleitung der Ölversorgungsanlage zu entnehmen (Dokumentation des Herstellers). Die Angaben des Herstellers der Ölversorgungsanlage sind führend.

Information

Es wird empfohlen, das Kühlaggregat erst oberhalb einer Öltemperatur von 60°C einzuschalten und unterhalb einer Öltemperatur von 45°C auszuschalten.

Öl/Wasserkühler (Option: CS1-X)

Bei Öl/Wasserkühlern müssen Temperatur und Durchflussmenge des Kühlwassers kontrolliert und sichergestellt werden. Die maximal zulässige Einlasstemperatur des Kühlwassers wird während der Projektierungsphase definiert und kann in den Auftragsdaten nachgelesen werden.

Bei Frostgefahr muss dem Kühlwasser rechtzeitig ein geeignetes Frostschutzmittel zugefügt werden.

Die zulässige Verschmutzung bei Öl/Wasserkühlern ist eine Schwebstoffmenge von kleiner 10 mg/l und eine Partikelgröße von kleiner 0,6 mm (kugelig). Fadenförmige Feststoffe führen zu einem starken Anstieg der Druckverluste.

4.6 Ölheizung (Option: OH)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Ölheizungen (Option: OH) sind nur für die Kategorie 3D/3G zugelassen.
- Die Ölheizung darf nur im Stillstand betrieben werden.
- Stellen Sie vor dem Einschalten der Heizstäbe und während des Heizbetriebs sicher, dass die Heizstäbe vollständig im Ölbad eingetaucht sind.
- Die Ölheizung darf nur in Kombination mit einer Temperaturüberwachung (PT100) betrieben werden.
- Beachten Sie die von NORD bereitgestellte ATEX-Sonderdokumentation.

Die Ölheizung ist mit einem Temperatursensor und einem Thermostat ausgerüstet. Voreingestellt ist die Heizung auf eine Abschalttemperatur von 20°C. Das heißt, die Heizung ist in Betrieb, solange die Öltemperatur von 20°C nicht erreicht ist. Für andere Abschalttemperaturen ist Rücksprache mit Getriebebau NORD zu halten.

Bei abgeschaltetem Antrieb sollte die Ölheizung funktionsfähig bleiben, um zu gewährleisten, dass die Öltemperatur nicht zu stark absinkt.

4.7 Temperaturüberwachung (Option: PT100)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Bei Verwendung einer internen oder externen Kühlanlage muss die Öltemperatur mit einem Widerstandsthermometer (Option: PT100) überwacht werden. Das Widerstandsthermometer ist an ein Auslösegerät anzuschließen. Die Ausführung der Verriegelung liegt in der Verantwortung des Betreibers.
- Ab einer Temperatur von 80°C muss ein Warnsignal ausgegeben werden. Bei Einsatz einer Kühlanlage muss der Antrieb bei Überschreiten von 80 °C abgeschaltet werden.

Der PT100 ist ein elektrischer Widerstand mit welchem die Öltemperatur überwacht werden kann. Der elektrische Widerstand ist abhängig von der Öltemperatur. Der PT100 muss an ein geeignetes Auswertgerät angeschlossen und das Signal ausgewertet werden. Wird die zulässige Öltemperatur überschritten, ist das Getriebe abzuschalten.

Das Auslösegerät muss so eingestellt werden, dass bei Erreichen der maximal zulässigen Öltemperatur die Abschaltung des Antriebes erfolgt.

Für mineralisches Öl beträgt die maximal zulässige Öltemperatur 85°C.

Für synthetisches Öl beträgt die maximal zulässige Öltemperatur 105°C.

4.8 Rücklaufsperrung / Freilauf (Option: R, WX)

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Der Hilfsantrieb ist gegen Mitlaufen abzusichern oder zu überwachen.
- Beachten Sie die Mindestdrehzahl zum Lösen der Rücklaufsperrung sowie die Maximaldrehzahl. Zu geringe Drehzahl führt zu Temperaturerhöhung. Zu hohe Drehzahlen beschädigen die Rücklaufsperrung.

Eine Rücklaufsperrung sperrt den Lauf in eine Drehrichtung.

Ein Hilfsantrieb ermöglicht z.B. bei Wartungsarbeiten das Getriebe mit niedriger Drehzahl laufen zu lassen. Im Normalbetrieb trennt eine Freilaufkupplung den Hilfsantrieb vom Getriebe.

Die Rücklaufsperrung und die Freilaufkupplung werden vom Getriebeöl geschmiert.

Die Rücklaufsperrung und die Freilaufkupplung heben fliehkraftgesteuert bei der Abhebedrehzahl n_1 ab (siehe Tabelle 9 und Tabelle 10). Der Hilfsantrieb muss dabei stillstehen. Die Freilaufkupplung wird mit einem Drehzahlsensor überwacht. Bei Unterschreitung der erforderlichen Abhebedrehzahlen kommt es zu erhöhtem Verschleiß. Die Lebensdauer der Rücklaufsperrung oder der Freilaufkupplung reduziert sich. Um Verschleiß und Wärmeentwicklung zu minimieren, sollte eine Rücklaufsperrung oder eine Freilaufkupplung im Dauerbetrieb nur oberhalb der Abhebedrehzahl betrieben werden.

Information

Beachten Sie vor der Inbetriebnahme die Hinweise und Vorgaben aus der auftragspezifischen Dokumentation der Rücklaufsperrung oder der Freilaufkupplung.

Die Drehrichtung der Rücklaufsperrung oder der Freilaufkupplung sind auf dem Getriebe durch Aufkleber gekennzeichnet. Die Drehrichtung kann auch dem auftragsbezogenen Maßblatt entnommen werden.

Information

Fehlerhafte Ölstandsanzeige durch Lufteinschlüsse bei Option WX mit Einbaulage M5/M6

Im Zuge der Inbetriebnahme und nach einem Ölwechsel können sich im Ölbad des Getriebes Lufteinschlüsse (Luftpolster) bilden. Diese lösen sich während des Betriebs auf. Der entstandene Freiraum wird mit Schmierstoff ausgefüllt. Daher ist eine Abweichung des Ölstandes im Vergleich zur Erstbefüllung möglich. Eingeschlossene Luft kann über die Getriebeentlüftung entweichen. Dieser Vorgang kann jedoch mehrere Tage dauern. In diesem Zeitraum ist eine fehlerhafte Ölstandsanzeige nicht auszuschließen.

- Prüfen Sie den Ölstand in regelmäßigen Abständen, insbesondere nach einem Ölwechsel oder einer Inbetriebnahme.

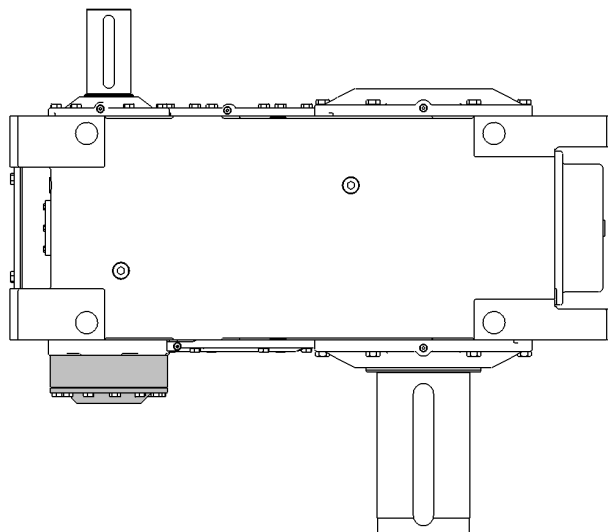


Abbildung 29: Industriegetriebe mit Rücklaufsperre (Prinzipdarstellung)

Getriebe	Stufen	Nennübersetzung i_N		Abhebedrehzahl n_1 [min^{-1}]
		von	bis	
SK 5207	2	7,1	25	430
SK 5307	3	28	315	670
SK 5407	3	18	25	671
		28	50	1088
		56	100	1759
SK 5507	4	112	400	2740
SK 6207	2	8,0	28	430
SK 6307	3	31,5	355	670
SK 6407	3	20	25	671
		28	50	1088
		56	112	1759
SK 6507	4	125	445	2740
SK 7207	2	7,1	25	400
SK 7307	2	28	315	430
SK 7407	3	15	25	624
		28	50	1012
		56	100	1636
SK 7507	4	112	400	1759
SK 8207	2	8	28	400
SK 8307	3	32,5	355	430
SK 8407	3	20	28	624
		31,5	56	1012
		63	112	1636
SK 8507	4	125	450	1759

Getriebe	Stufen	Nennübersetzung i_N		Abhebedrehzahl n_1 [min ⁻¹]
		von	bis	
SK 9207	2	7,1	25	320
SK 9307	3	28	355	400
SK 9407	3	18	25	499
		28	50	810
		56	100	1309
SK 9507	4	112	400	1636
SK 10207	2	8	28	320
SK 10307	3	31,5	400	400
SK 10407	3	20	28	499
		31,5	56	810
		63	112	1309
SK 10507	4	125	450	1636

Tabelle 9: Abhebedrehzahlen für Rücklaufsperrn SK 5..07 – SK 10..07

Getriebe	Stufen	Nennübersetzung i_N		Abhebedrehzahl n_1 [min ⁻¹]
		von	bis	
SK 11207	2	5,6	20	320
SK 11307	3	22,4	28	320
		31,5	112	400
SK 11407	3	12,6	28	448
		31,5	45	698
		50	71	1136
SK 11507	4	80	100	1136
		112	400	1420
SK 12207	2	5,6	20	250
SK 12307	3	22,4	112	320
SK 12407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	888
SK 12507	4	80	400	1136
SK 13207	2	5,6	20	250
SK 13307	2	22,4	112	320
SK 13407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	886
SK 13507	4	80	400	1136
SK 14207	2	7,1	25	240
SK 14307	3	28	140	250
SK 14407	3	14	40	373
		45	56	522
		63	90	851
SK 14507	4	100	400	886

Getriebe	Stufen	Nennübersetzung i_N		Abhebedrehzahl n_1 [min^{-1}]
		von	bis	
SK 15207	2	5,6	20	220
SK 15307	3	22,4	112	250
SK 15407	3	12,5	28	310
		31,5	45	479
		50	71	781
SK 15507	4	80	400	886

Tabelle 10: Abhebedrehzahlen für Rücklaufsperrn SK 11..07 – SK 15..07

Getriebe	Stufen	Nennübersetzung i_N		Abhebedrehzahl n_1 [min^{-1}]
		von	bis	
SK 5217 / SK 6217	2	6	8	499
SK 5217 / SK 6217	2	10	14	809
SK 5217 / SK 6217	2	16	22	1308
SK 7217 / SK 8217	2	6	8	451
SK 7217 / SK 8217	2	9	13	697
SK 7217 / SK 8217	2	16	20	1136
SK 9217 / SK 11217	2	6	8	352
SK 9217 / SK 11217	2	9	13	545
SK 9217 / SK 11217	2	16	21	887

Tabelle 11: Abhebedrehzahlen für Rücklaufsperrn SK 5..17 – SK 11..17

4.9 Temperaturmessung

Die Angaben der ATEX Temperaturklasse bzw. der maximalen Oberflächentemperatur legen normale Aufstellungsbedingungen und Einbauverhältnisse zugrunde. Schon kleine Änderungen der Einbauverhältnisse können die Getriebetemperatur wesentlich beeinflussen.

Es muss bei der Inbetriebnahme eine Oberflächentemperaturmessung am Getriebe bei maximaler Belastung durchgeführt werden. Getriebe, die auf dem Typenschild in der letzten Zeile mit der Temperaturklasse T1 – T3 bzw. mit einer maximalen Oberflächentemperatur von 200 °C gekennzeichnet sind, sind hiervon ausgenommen.

Für die Temperaturmessung wird ein handelsübliches Temperaturmessgerät benötigt, das den Messbereich 0 °C bis 130 °C abdeckt und eine Messgenauigkeit von mindestens ± 4 °C hat, und das die Messung einer Oberflächentemperatur und der Lufttemperatur ermöglicht.

Ablauf der Temperaturmessung:

1. Getriebe unter maximaler Belastung und maximaler Drehzahl ca. 4 Stunden laufen lassen.
2. Nach dem Warmfahren ist die Temperatur der Getriebegehäuseoberfläche T_{gm} dicht neben dem Temperaturaufkleber (siehe Kapitel 3.21 "Temperaturaufkleber") zu messen.
3. Die Lufttemperatur T_{um} in der direkten Umgebung des Getriebes ist zu messen.

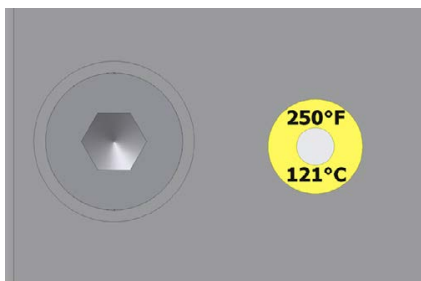
Wenn eines der folgenden Kriterien nicht erfüllt ist, legen Sie den Antrieb still. Halten Sie mit Getriebebau NORD Rücksprache:

- Die gemessene Lufttemperatur T_{um} liegt im zulässigen Bereich, der auf dem Typenschild angegeben ist.
- Die gemessene Temperatur der Getriebegehäuseoberfläche T_{gm} liegt unter 121 °C.
- Der Temperaturaufkleber hat sich nicht schwarz gefärbt (siehe Abbildung 31).

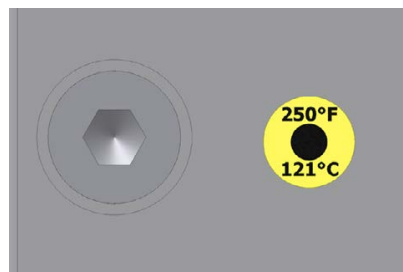
- Die gemessene Gehäuseoberflächentemperatur zuzüglich der Differenz zwischen der höchsten zulässigen Lufttemperatur laut Typenschild T_u und der gemessenen Lufttemperatur ist mindestens 15 °C kleiner als die maximal zulässige Oberflächentemperatur, d. h.:

ATEX Kennzeichnung:	II 2G Ex h IIC T4 Gb/ II 3G Ex h IICT4 Gc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < 135\text{ °C} - 15\text{ °C}$
ATEX Kennzeichnung:	II 2D Ex h IIIC T_{max} Db / II 3D Ex h IIIC T_{max} .Dc: $T_{gm} + T_u - T_{um} < T_{max} - 15\text{ °C}$
T_{gm} :	gemessene Temperatur der Getriebegehäuseoberfläche in $^{\circ}\text{C}$
T_{um} :	gemessene Lufttemperatur in $^{\circ}\text{C}$
T_{max} :	maximale Oberflächentemperatur nach Getriebetypenschild (ATEX Kennzeichnung) in $^{\circ}\text{C}$
T_u :	oberer Wert des zulässigen Umgebungstemperaturbereichs nach Getriebetypenschild in $^{\circ}\text{C}$

Abbildung 30: ATEX Kennzeichnung



Mittelpunkt ist **weiß**: In Ordnung.



Mittelpunkt ist **schwarz**: Temperatur war zu hoch.

Abbildung 31: Temperaturaufkleber

4.10 Kontrolle des Getriebes

Während der Inbetriebnahme des Getriebes ist ein Probelauf durchzuführen, um eventuelle Probleme vor dem Dauerbetrieb zu erkennen.

ACHTUNG

Beschädigung der Radialwellendichtringe durch ungeeignete Reinigungsmittel

Ungeeignete Reinigungsmittel können die Radialwellendichtringe beschädigen und führen dann zu einem erhöhten Risiko von Leckagen.

- Säubern Sie das Getriebe nicht mit Reinigungsmitteln, die Aceton oder Benzol enthalten.
- Vermeiden Sie den Kontakt mit Hydraulikölen.

Beim Probelauf unter maximaler Belastung ist das Getriebe zu prüfen auf:

- ungewöhnliche Geräusche wie mahlende, klopfende oder schleifende Geräusche
- ungewöhnliche Vibrationen, Schwingungen und Bewegungen
- Dampf- bzw. Rauchbildung

Nach dem Probelauf ist das Getriebe zu prüfen auf:

- Undichtigkeiten
- Durchrutschen bei Schrumpfscheiben. Hierzu ist die Abdeckhaube zu entfernen und zu prüfen, ob sich die in Kapitel 3.8.2 "Hohlwelle mit Schrumpfscheibe (Option: S)" vorgeschriebene Markierung eine Relativbewegung von Getriebehohlwelle und Maschinenwelle anzeigt. Anschließend ist die

Abdeckhaube, wie in Kapitel 3.13 "Abdeckhaube, Luftleitblech (Option: H, H66, FAN, MF..., MS...)" beschrieben, zu montieren.

 **Information**

Wellendichtringe sind schleifende Dichtungen und haben Dichtlippen aus einem Elastomer-Werkstoff. Diese Dichtlippen sind werksmäßig zur Schmierung mit einem Spezialfett versehen. Hierdurch wird der funktionsbedingte Verschleiß minimiert und eine lange Lebensdauer erreicht. Ein Ölfilm im Bereich der schleifenden Dichtlippe ist daher normal und stellt keine Leckage dar.

4.11 Checkliste

4.11.1 Obligatorisch

Checkliste		
Gegenstand der Prüfung	Datum geprüft am:	Information siehe Kapitel
Sind Transportschäden oder Beschädigungen erkennbar?		3.1
Entspricht die Kennzeichnung auf dem Typenschild der Vorgabe?		2.2
Entspricht die geforderte Bauform der tatsächlichen Einbaulage?		7.2
Ist der bauformgerechte Ölstand geprüft?		5.2.4
Ist die Entlüftung montiert bzw. aktiviert?		4.1
Ist das Getriebe geerdet?		3.6
Ist das Getriebe richtig ausgerichtet?		3.6
Ist das Getriebe verspannungsfrei aufgestellt?		3.22
Sind die äußeren Getriebewellenkräfte zulässig?		3.7
Ist die Kupplung zwischen Getriebe und Motor korrekt montiert?		3.15
Ist das Getriebe durch einen Probelauf kontrolliert worden?		4.10
Hat der Motor eine zutreffende ATEX-Zulassung?		3.14, 1.2.2
Haben alle An- und Abtriebs Elemente eine zutreffende ATEX-Zulassung?		1.2.2
Verfügen alle elektrischen Komponenten über eine zutreffende ATEX Zulassung?		1.2.2

4.11.2 Optional

Checkliste		
Gegenstand der Prüfung	Datum geprüft am:	Information siehe Kapitel
Option R, WX, FAN: Ist die Drehrichtung vorgegeben und geprüft?		4.8, 4.3
Option D und ED: Ist die Drehmomentstütze richtig montiert?		3.22
Option AS, FAN: Ist bei drehenden Teilen ein Berührschutz angebracht?		3.13
Option FAN, CS2: Ist eine ausreichende Luftzuführung gewährleistet?		4.3, 4.5
Option CS1, CC: Ist das Kühlwasser an Kühlaggregat bzw. Kühlturbine angeschlossen und geöffnet?		3.17, 3.18
Option CS1, CS2: Ist das Kühlaggregat an das Getriebe angeschlossen?		3.18
Option: LC: Ist der Druckwächter funktionstüchtig angeschlossen?		4.2
Option PT100: Ist die Temperaturüberwachung funktionstüchtig angeschlossen?		4.7
Option AS: Ist die Schrumpfscheibenverbindung gegen Durchrutschen geprüft?		3.8.2
Option WX: Ist der Drehzahlwächter funktionstüchtig angeschlossen?		4.8
ATEX T4 bzw. T < 135 °C: Ist der Temperaturaufkleber aufgeklebt und nicht schwarz verfärbt?		3.21
ATEX T4 bzw. T < 135 °C: Ist die Temperaturmessung durchgeführt worden?		4.9

5 Inspektion und Wartung

5.1 Inspektions- und Wartungsintervalle

Inspektions- und Wartungsintervalle	Inspektions- und Wartungsarbeiten	Information siehe Kapitel
Gemäß Herstellerangabe	<ul style="list-style-type: none"> Option PT100: Funktionsfähigkeit und Messgenauigkeit überprüfen, ggf. neu kalibrieren Option LC: Funktionsfähigkeit und Messgenauigkeit des Druckwächters überprüfen, ggf. neu kalibrieren Option CS1: Öl/Wasserkühler warten Option CS2: Öl/Luftkühler warten Option DB: Trockenfiltermittel wechseln Kupplungen: An- und Abtriebskupplungen warten 	Dokumentation des Herstellers
Stillstand/Lagerung > 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Schutzbeschichtung der unlackierten Flächen und Anstrich regelmäßig überprüfen Ölbeschaffenheit prüfen Dichtungen prüfen 	3.3
Täglich	<ul style="list-style-type: none"> Sichtkontrolle des optischen Verschmutzungsanzeigers Öltemperatur prüfen Öldruck prüfen Laufgeräusche auf Veränderungen prüfen 	5.2.7 4.7 4.2 5.2
Alle 100 Betriebsstunden, aber mindestens wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> Sichtkontrolle auf Undichtigkeiten Getriebe auf ungewöhnliche Laufgeräusche und Vibrationen prüfen Option VL3/KL3: Leckölanzeige kontrollieren 	5.2 5.2 5.2.4.5
Nach 500 Betriebsstunden	<ul style="list-style-type: none"> Kupplung prüfen <ul style="list-style-type: none"> – Verzahnungsverschleiß Kupplung kontrollieren 	3.15, 3.16
Mindestens einmal monatlich	<ul style="list-style-type: none"> Option FAN: Luftkühler auf Verschmutzungen und Schmutzablagerungen prüfen Option CS2: Wärmetauscher auf Verschmutzungen und Schmutzablagerungen prüfen Abdeckhauben und Anbauadapter auf Verschmutzungen und Schmutzablagerungen prüfen 	5.2.8 5.2.8 5.2.8

Inspektions- und Wartungsintervalle	Inspektions- und Wartungsarbeiten	Information siehe Kapitel
Alle 2500 Betriebsstunden, aber mindestens jedes halbe Jahr	• Sichtkontrolle Wellendichtring	5.2
	• Ölstand und Ölbeschaffenheit prüfen	5.2.4
	• Entlüftung reinigen bzw. austauschen	5.2.11
	• Option D, ED: Sichtkontrolle Gummipuffer	5.2.5
	• Option LC, LCX, CS1, CS2, OT: Sichtkontrolle Schlauch- und Rohrleitungen	5.2.6
	• Option CS1, CS2, LC/LCX: Ölfilter prüfen	5.2.7
	• Option VL2/3/4/6 KL2/3/4/6: Lager im Abtriebsflansch nachschmieren und überschüssiges Fett entfernen	5.2.14
	• Kupplung prüfen – Verzahnungsverschleiß Kupplung kontrollieren	3.15, 3.16
	• ATEX T4 bzw. T < 135 °C: Sichtkontrolle Temperatur-aufkleber	3.21
Bei Betriebstemperaturen bis 80 °C: Alle 10000 Betriebsstunden, aber mindestens alle 2 Jahre Höhere Temperaturen reduzieren die Ölwechselintervalle	• Wellendichtringe tauschen falls verschlissen	5.2.12
	• Ölwechsel (bei Befüllung mit synthetischen Produkten verdoppelt sich die Frist) Verkürzung der Schmierstoffwechselintervalle bei extremen Betriebsbedingungen (hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebung, hohe Temperaturen und große Temperaturschwankungen)	5.2.9
	• Option CC: Kühlschlange auf Ablagerungen (Fouling) überprüfen	5.2.10
Alle 20000 Betriebsstunden, aber mindestens alle 4 Jahre	• Nachfettung der im Getriebe liegenden Lager (nur bei SK5..07 – SK6..07 und Einbaulage M5/M6)	5.2.13
	• Option LC/LCX, CS1, CS2, OT: Schlauchleitungen auswechseln	5.2.6
	• ATEX 2D/2G: Funktionskontrolle Widerstandsthermometer	4.7
	• ATEX 2D/2G: Funktionskontrolle Druckwächter	4.2
Intervall gemäß Typenschildangabe im Typenschildfeld MI (nur bei Kategorie 2G und 2D) oder mindestens alle 10 Jahre	• Generalüberholung	5.2.16

Tabelle 12: Inspektions- und Wartungsintervalle

5.2 Inspektions- und Wartungsarbeiten

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Bei allen Instandhaltungsarbeiten darf keine explosive Atmosphäre vorhanden sein.
- Verwenden Sie zum Reinigen des Getriebes keine Verfahren oder Materialien, die eine elektrostatische Aufladung der Getriebeoberfläche oder angrenzende nichtleitende Teile verursacht.

Sichtkontrolle auf Undichtigkeiten

Das Getriebe ist auf Undichtigkeiten zu kontrollieren. Hierbei ist auf austretendes Getriebeöl und auf Ölsuren außen am Getriebe oder unter dem Getriebe zu achten. Insbesondere sind die Wellendichtringe, Verschlusskappen, Verschraubungen, Schlauchleitungen und Gehäusefugen zu kontrollieren.

Information

Wellendichtringe sind Bauteile mit endlicher Standzeit und unterliegen Verschleiß und Alterung. Die Lebensdauer von Wellendichtringen ist von unterschiedlichsten Umgebungsbedingungen abhängig. Temperatur, Licht (im besonderen UV-Licht), Ozon und andere Gase und Fluide beeinflussen den Alterungsprozess von Wellendichtringen. Manche dieser Einflüsse können die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Wellendichtringe verändern und je nach Intensität zu einer erheblichen Verkürzung der Standzeit führen. Fremdmedien (wie z. B. Staub, Schlamm, Sand, metallische Partikel) und Übertemperatur (überhöhte Drehzahl oder extern zugeführte Wärme) beschleunigen den Verschleiß an der Dichtlippe. Diese Dichtlippen aus einem Elastomer-Werkstoff sind werksmäßig zur Schmierung mit einem Spezialfett versehen. Hierdurch wird der funktionsbedingte Verschleiß minimiert und eine lange Lebensdauer erreicht. Ein Ölfilm im Bereich der schleifenden Dichtlippe ist daher normal und stellt keine Leckage dar (siehe Kapitel 7.7 "Leckage und Dichtheit").

ACHTUNG

Beschädigung der Radialwellendichtringe durch ungeeignete Reinigungsmittel

Ungeeignete Reinigungsmittel können die Radialwellendichtringe beschädigen und führen dann zu einem erhöhten Risiko von Leckagen.

- Säubern Sie das Getriebe nicht mit Reinigungsmitteln, die Aceton oder Benzol enthalten.
- Vermeiden Sie den Kontakt mit Hydraulikölen.

Im Verdachtsfall ist das Getriebe zu säubern, eine Ölstandskontrolle durchzuführen und nach ca. 24 Stunden erneut auf Undichtigkeit zu prüfen. Bestätigt sich hierbei die Undichtigkeit (abgetropftes Öl), ist das Getriebe umgehend zu reparieren. Bitte wenden Sie sich an die NORD-Serviceabteilung.

Laufgeräusche prüfen

Falls ungewöhnliche Laufgeräusche oder Vibrationen am Getriebe auftreten, könnte sich ein Schaden am Getriebe ankündigen. In diesem Fall muss das Getriebe umgehend instandgesetzt werden. Bitte wenden Sie sich an den NORD-Service.

5.2.1 Getriebekühlung über Lüfter (Option: FAN)

Die Ein- und Austrittsöffnungen an der Lüfterhaube sowie das Lüfterrad sind von Verschmutzungen frei zu halten.

Vor erneuter Inbetriebnahme Hinweise aus Kapitel 4.3 "Getriebekühlung über Lüfter (Option: FAN)" beachten.

5.2.2 Wärmetauscher (Option: CS2)

Der Wärmetauscher des Öl/Luft-Kühlaggregates (Option: CS2) ist regelmäßig gemäß der Produktdokumentation des Herstellers zu reinigen, um den Wirkungsgrad des Aggregates zu erhalten.

5.2.3 Abdeckhaube und Anbauadapter (nur bei 2D)

Bei Getrieben mit Abdeckhaube (Option: H) ist bei starker Verschmutzung die Haube abzubauen. Staubablagerungen in der Haube, an der Abtriebswelle und an der Schrumpfscheibe sind zu entfernen. Anschließend ist die Haube wieder zu montieren (Kapitel 3.13 "Abdeckhaube, Luftleitblech (Option: H, H66, FAN, MF..., MS...)").

Falls der Innenraum des IEC / NEMA Adapters stark verschmutzt ist, muss der Motor demontiert und der Innenraum und die Kupplung von den Staubablagerungen befreit werden.

Anschließend den Motor wie im Kapitel 3.14 beschrieben wieder montieren.

5.2.4 Ölstand

Die Einbaulage muss der Bauform auf dem Typenschild entsprechen.

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Schalten Sie den Antrieb ab, bevor Sie den Ölstand prüfen.
- Sichern Sie den Antrieb gegen unbeabsichtigtes Einschalten, z. B. mit einem Vorhängeschloss.
- Lassen Sie das Getriebe abkühlen. Die Öltemperatur sollte zwischen 20 °C und 40 °C liegen.

Ölstand kontrollieren

Information

Die Option SAFOMI erfordert für die Kontrolle und Korrektur des Ölstands eine andere als die hier beschriebene Vorgehensweise (siehe Kapitel 5.2.4.6 "Dichtungsloser Adapter für Mixer (Option SAFOMI)").

1. Setzen Sie den Antrieb still.
2. Halten Sie eine Wartezeit von 5 bis 10 Minuten ein.

3. Führen Sie eine Ölstandskontrolle nur bei stillstehendem Getriebe und schaumfreiem Öl durch.
 - Ein Ölstand oberhalb der „Max“-Markierung ist unzulässig und kann ein Anzeichen für eingedrungene Fremdflüssigkeit (z. B. Wasser) sein. → Prüfen Sie das Öl auf seinen Wassergehalt.
 - Ein Ölstand unterhalb der „Min“-Markierung ist unzulässig und kann ein Anzeichen für Undichtigkeit sein.

Ein unzulässiger Ölstand kann einen Getriebeschaden zur Folge haben.

- Lokalisieren und beseitigen Sie die Ursache für den fehlerhaften Ölstand.
- Korrigieren Sie ggf. den Ölstand oder führen Sie einen Ölwechsel durch (siehe Kapitel 5.2.9 "Ölwechsel").

Verwenden Sie die auf dem Typenschild angegebene Ölsorte.

- Befüllen Sie, wenn möglich, über die Position der Entlüftung.

Abweichend sind andere Einfüllpositionen möglich, führend ist das auftragspezifische Maßblatt.

Die Positionen der Messeinrichtung für den Ölstand, der Entlüftung sowie des Ölablasses entnehmen Sie dem auftragsbezogenen Maßblatt.

Bei Doppelgetrieben (Option: WG) und Getrieben mit Hilfsantrieb (Option: WX) ist an beiden Getrieben der Ölstand zu prüfen. Bei Hilfsantrieben mit Freilaufkupplung ist zusätzlich der Ölstand im Anbauzylinder zu prüfen.

Bei Anbaukupplungen kann ebenfalls eine Kontrolle und Korrektur des Ölstandes erforderlich sein. In diesem Fall ist die Dokumentation des Herstellers zu beachten.

5.2.4.1 Ölstandsschraube

1. Die entsprechende Ölstandsschraube ist herauszudrehen.
2. Der Ölstand im Getriebe ist mit dem beiliegenden Ölmesstab (Teile-Nr.: 28300500), wie in der Abbildung 32 dargestellt, zu prüfen. Hierbei ist der in das Öl eintauchende Teil des Ölmesstabes senkrecht zu halten. Der maximale Ölstand ist die Unterkante der Ölstandsbohrung. Der minimale Ölstand ist ca. 4 mm unterhalb der Unterkante der Ölstandsbohrung. Der Ölmesstab taucht dann gerade noch in das Öl ein.
3. Ist die integrierte Dichtung der Ölstandsschraube beschädigt, ist eine neue Ölstandsschraube zu verwenden oder das Gewinde zu säubern und mit Sicherungsklebstoff (z. B. Loctite 242, Loxeal 54-03) vor dem Einschrauben zu benetzen.
4. Die Ölstandsschraube mit Dichtring montieren und mit entsprechendem Drehmoment festdrehen (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente").

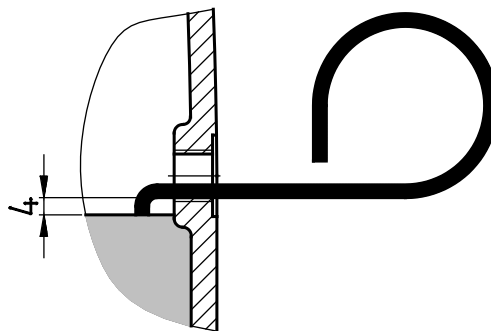


Abbildung 32: Ölstand prüfen mit Ölmesstab

5.2.4.2 Ölschauglas/Ölstandsglas (Option: OSG), Ölstandsanzeiger (Option: OST)

Der Ölstand im Getriebe kann direkt am Sichtfenster abgelesen werden. Der korrekte Ölstand ist Mitte Ölschauglas bzw. Ölstandsglas. Bei der Ausführung Ölstandsanzeiger ist der Ölstand mittig zu wählen.

5.2.4.3 Ölpeilstab (Option: PS)

1. Den Ölpeilstab aus dem Getriebe herausschrauben und mit einem sauberen Tuch trocken wischen.
2. Den Peilstab einmal komplett in das Getriebe ein- und wieder ausschrauben.
3. Der Ölstand am Peilstab muss zwischen der unteren und der oberen Markierung liegen.

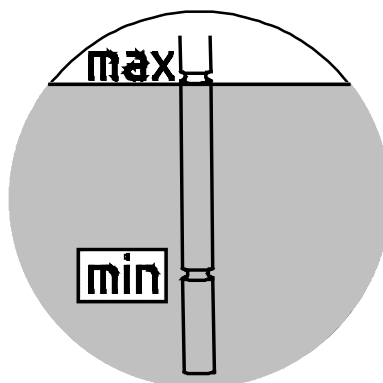


Abbildung 33: Ölstand prüfen mit Ölpeilstab

5.2.4.4 Ölstandsbehälter (Option: OT)

ACHTUNG

Getriebeschaden durch zu niedrigen Ölstand

Ein Ölstand unterhalb der Min-Markierung kann ein Anzeichen für eine Undichtigkeit sein. Dieser Zustand kann zu einem Getriebeschaden führen.

- Ursache für zu geringem Ölstand klären und beheben

ACHTUNG

Getriebeschaden durch zu hohen Ölstand

Bei Lieferung mit Öl und der Einbaulage M5 wird der Ölausgleichsbehälter von NORD komplett befüllt. Ein zu hoher Ölstand kann zu einem Getriebeschaden führen.

- Der Betreiber muss vor Inbetriebnahme den korrekten Ölstand sicherstellen.

Vor der ersten Inbetriebnahme ist der Ölstand zu prüfen. Ein in Betrieb befindliches Getriebe ist mindestens 20 bis 30 Minuten vor der Ölstandskontrolle stillzusetzen.

Die Ölstandskontrolle ist bei stillstehendem Getriebe und mit schaumfreiem Öl in Einbaulage gemäß Typenschild durchzuführen.

Bei Unterschreiten der minimalen Ölstandsmenge (untere Sichtfenstergrenze) ist der Ölstand durch Nachfüllen des Schmiermittels anzupassen.

- a. Ölstandsbehälter und Peilstab (Standardkonfiguration) (Merkmal: zylinderförmiger Behälter): Der Ölstand muss mit Hilfe der Verschlusschraube mit Peilstab (Gewinde G1¼) im Ölstandsbehälter geprüft werden. Der Ablauf erfolgt wie im vorherigen Kapitel beschrieben.
- b. Ölstandsbehälter und Ölstandsanzeiger (Standardkonfiguration) (Merkmal: rechteckiger Behälter): Der Ölstand im Getriebe kann direkt am Sichtfenster abgelesen werden. Der korrekte Ölstand ist Mitte Ölstandsanzeiger.

Herausgeschraubte Ölstandsschrauben, Ölpeilstäbe, Entlüftungen sowie Ölablassschrauben müssen nach der Korrektur des Ölstandes wieder eingeschraubt und mit dem entsprechenden Drehmoment festgezogen werden (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente").

5.2.4.5 Leckölanzeige kontrollieren (Option: VL3, KL3 mit Drywell)

Die Leckölanzeige ermöglicht das Erkennen einer Leckage, bevor Öl aus dem Getriebe austritt. Die Leckölanzeige muss in den im Wartungsplan angegebenen Intervallen kontrolliert werden.

1. Kontrollieren Sie, ob innerhalb oder außerhalb der Leckölanzeige Öl zu sehen ist. Wenn kein Öl sichtbar ist, ist keine weitere Maßnahme erforderlich.
2. Wenn Öl in der Leckölanzeige sichtbar ist, entfernen Sie die Verschlusskappe der Leckölanzeige und fangen Sie das heraustretende Öl in einem geeigneten Gefäß auf.
 - Oft liegt nur eine kurzzeitige Störung des Dichtsystems vor, z. B. durch kleine Schmutzpartikel unter der Dichtkante, die bei weiterem Betrieb wieder entfernt werden. In diesem Fall ist die ausgetretene Ölmenge beim nächsten Intervall kleiner, oder es tritt kein Öl mehr aus. Eine Reparatur ist zu diesem Zeitpunkt nicht erforderlich.
 - Wenn beim nächsten Intervall eine größere Ölmenge ausgetreten ist, liegt eine dauerhafte Störung des Dichtsystems vor, die eine Instandsetzung erfordert. Wenden Sie sich in diesem Fall an den NORD-Service.

5.2.4.6 Dichtungsloser Adapter für Mixer (Option SAFOMI)

ACHTUNG

Getriebeschaden durch unzureichende Schmierung

Ölschaumbildung kann ein Anzeichen von Verunreinigung des Öls, z. B. durch eingedrungene Fremdflüssigkeiten sein. Verunreinigungen beeinträchtigen die Schmiereigenschaften des Getriebeöls und können einen Getriebeschaden zur Folge haben.

- Getriebeöl auf seinen Wassergehalt und andere Verunreinigungen prüfen
- Ölwechsel durchführen
- Ursache für Verunreinigung des Öls klären und beheben

Diese Option verfügt über ein 3D-Ölschauglas im Getriebegehäuse und ein Ölschauglas im SAFOMI-IEC-Adapter. Bei nachträglichem Umbau auf SAFOMI-IEC-Adapter ist das 3D-Ölschauglas nicht verwendbar. Der Ölstand ist dann mittels Peilstab zu prüfen.

- Das 3D-Ölschauglas im Getriebegehäuse dient der Ölstandskontrolle und muss immer komplett mit Öl ausgefüllt sein.
- Das Ölschauglas im SAFOMI-IEC-Adapter ist ein Sichtfenster. Es dient der Kontrolle des Getriebeöls hinsichtlich Schaumbildung. Es darf kein Ölschaum zu sehen sein, weder im Stillstand, noch während des Betriebs.

Vor dem Nachfüllen von Öl muss die Druckentlüftung oder die Verschlusschraube im SAFOMI-Behälter herausgeschraubt werden, damit Luft aus dem Getriebe entweichen kann.

Information

Fehlerhafte Ölstandsanzeige durch Lufteinschlüsse

Im Zuge der Inbetriebnahme und nach einem Ölwechsel können sich im Ölbad des Getriebes Lufteinschlüsse (Luftpolster) bilden. Diese lösen sich während des Betriebs auf. Der entstandene Freiraum wird mit Schmierstoff ausgefüllt. Daher ist eine Abweichung des Ölstandes im Vergleich zur Erstbefüllung möglich. Eingeschlossene Luft kann über die Getriebeentlüftung entweichen. Dieser Vorgang kann jedoch mehrere Tage dauern. In diesem Zeitraum ist eine fehlerhafte Ölstandsanzeige im 3D-Ölschauglas nicht auszuschließen.

- Prüfen Sie den Ölstand in regelmäßigen Abständen, insbesondere nach einem Ölwechsel oder einer Inbetriebnahme.

Information

Fehlerhafte Ölstandsanzeige durch Vakuumbildung bei Ausführung ohne Entlüftungsleitung für den Luftkammerbereich

Beim Ablassen des Öls oder im Zusammenhang mit Leckagen kann sich oberhalb des Ölbad im Getriebe ein Vakuum bilden. Dies kann zu einer fehlerhaften Darstellung des Ölfüllstands am 3D-Ölschauglas führen. Durch Lösen der Verschlusschraube im Luftkammerbereich kann Luft einströmen und so das Vakuum auflösen.

- Prüfen Sie den Ölstand und lösen Sie die Verschlusschraube (Luftkammerbereich) in regelmäßigen Abständen, insbesondere nach einem Ölwechsel oder einer Inbetriebnahme.

5.2.5 Gummipuffer (Option: ED)

Getriebe mit einer elastischen Drehmomentstütze (Option ED) haben Gummielemente. Falls Schäden wie Risse an der Gummioberfläche sichtbar sind, müssen diese Elemente ausgewechselt werden. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an den NORD-Service.

5.2.6 Leitungen

5.2.6.1 Verrohrung (Option: LC, LCX, OT)

Verrohrungen von Umlaufschmierungen bzw. Entlüftungsleitungen bei vollem Ölstand in Kombination mit Ölstandsbehälter sind auf Undichtigkeiten zu prüfen.

Bei Leckagen sind die betreffenden Leitungen auszutauschen. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an den NORD-Service.

5.2.6.2 Schlauchleitungen (Option: LC, LCX, CS1, CS2, OT)

GEFAHR



Explosionsgefahr

Elektrostatische Aufladungen können Funken verursachen.

- Verwenden Sie ausschließlich elektrisch leitende Schläuche.

Schlauchleitungen werden als Saug- bzw. Druckleitungen bei Umlaufschmierung sowie Kühlaggregate eingesetzt. Zudem wird ein vorhandener Öltank mit Schlauchleitungen an das Getriebe angeschlossen.

Mehr als Verrohrungen unterliegen Schlauchleitungen einem natürlichen Alterungsprozess durch äußere Einflüsse (z.B. UV-Strahlung).

Bei der Kontrolle von Schlauchleitungen ist auf Leckagen, Schnitte, Risse, poröse Bereiche sowie Scheuerstellen zu achten. In diesen Fällen sind die betreffenden Schläuche auszutauschen. Bitte wenden Sie sich an den NORD-Service.

5.2.7 Ölfilter (Option: CS1-X, CS2-X, LC/LCX)

Die Ölfilter verfügen standardmäßig über eine optische Verschmutzungsanzeige. Grundsätzlich wird empfohlen, das Filterelement spätestens nach einer Betriebszeit von einem Jahr zu wechseln.

Spricht die Verschmutzungsanzeige an, ist es notwendig, das Filterelement unverzüglich zu wechseln. Für weitere Informationen ist zusätzlich die Dokumentation des jeweiligen Herstellers zu nutzen.

5.2.8 Staub entfernen

Staubschichten auf dem Getriebegehäuse und auf Lüfterflügeln reduzieren die Kühlleistung und führen zu Überhitzung. Entfernen Sie abgelagerte Staubschichten. Bei verripptem Getriebegehäuse ist besonders darauf zu achten, dass die Rippenzwischenräume regelmäßig gesäubert werden.

5.2.9 Ölwechsel

WARNUNG

Verbrennungsgefahr, Verletzungsgefahr

- Lassen Sie das heiße Getriebe abkühlen, bevor Sie es berühren. Das Getriebe sollte jedoch noch warm sein, damit das Öl schneller abfließen kann.
- Tragen Sie beim Ölwechsel Schutzhandschuhe und Schutzbrille.

Information

Getriebebau NORD empfiehlt zur Optimierung der Schmierstoffwechselintervalle eine regelmäßige Analyse des Getriebeöls.

Die Positionen von Ölablassschraube (Ablasshahn optional), Be- bzw. Entlüftung sowie der Einrichtung zur Kontrolle des Ölstandes sind dem auftragsbezogenen Maßblatt zu entnehmen.

Arbeitsablauf:

1. Wählen Sie ein Auffanggefäß entsprechend der auf dem Typenschild angegebenen Ölmenge und stellen Sie das Auffanggefäß unter die Ölablassschraube oder den Ölablasshahn (optional).
2. Drehen Sie die Be- bzw. Entlüftung aus dem Getriebe heraus.
3. Drehen Sie die Ölablassschraube aus dem Getriebe heraus. Bei einem Ablasshahn drehen Sie die Verschlusschraube aus dem Ablasshahn heraus und öffnen Sie den Ablasshahn.
4. Lassen Sie das Öl vollständig aus dem Getriebe ab.
5. Reinigen Sie den Getriebeinnenraum durch eine Ölspülung, damit Ölschlamm, Abrieb und alte Rückstände entfernt werden. Verwenden Sie dazu dieselbe Ölsorte, die auch im Betrieb verwendet wird.
6. Säubern Sie das Gewinde der Ölablassschraube bzw. der Verschlusschraube des Ölablasshahns und benetzen Sie es vor dem Einschrauben mit Sicherungsklebstoff (z.B. Loctite 242 oder Loxeal 54-03). Ziehen Sie die Ölablassschraube bzw. die Verschlusschraube des Ölablasshahns mit entsprechendem Drehmoment fest (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente").
7. Befüllen Sie das Getriebe mit der vorgeschriebenen Menge an frischem Öl entsprechend dem Typenschild über die Bohrung der Be- bzw. Entlüftung. Falls das Getriebe mit einem Ölpeilstab ausgestattet ist, kann auch über dessen Bohrung Öl eingefüllt werden.
8. Prüfen Sie nach ca. 15 Minuten (bei Ölstandsbehälter nach 30 Minuten) den Ölstand entsprechend Kapitel 5.2.4 "Ölstand" und korrigieren Sie bei Bedarf den Ölstand.
9. Weitere Anbaukomponenten, wie z. B. Filter und Rohrleitungen sollten bei Bedarf auch entleert werden.
10. Bei Getrieben mit Ölumlaufschmierung und Ölversorgungsanlage sollte das ölführende System nach Herstellervorgaben (Wartungsanleitung) entleert werden.

5.2.10 Interne Kühlanlage (Option: CC)

Für die Prüfung der Kühleislange müssen die Kühlmittelzufuhr abgestellt und die Leitungen von der Kühleislange getrennt werden. Sind an der Innenwand der Kühleislange Ablagerungen erkennbar, müssen die Ablagerungen und das Kühlmittel analysiert werden.

Bei einer chemischen Reinigung muss sichergestellt werden, dass das Reinigungsmittel die verwendeten Materialien der Kühleislange (Cu-Rohr und Verschraubungen aus Messing) nicht angreift.

Bei starker Korrosion an den Anschlussstellen müssen Kühleislange und Deckel auf Undichtigkeiten überprüft werden.

Bitte wenden Sie sich an den NORD-Service.

5.2.11 Be- und Entlüftung

5.2.11.1 BelüftungsfILTER (Option: FV)

Der BelüftungsfILTER verwendet als Filtermaterial ein Drahtgeflecht und soll sicherstellen, dass ein möglicher Überdruck aus dem Getriebe entweichen kann. Er ist visuell auf Verunreinigungen zu überprüfen. Ein verunreinigter FILTER kann seine Funktion nicht mehr erfüllen und ist auszutauschen.

1. Alten BelüftungsfILTER herausschrauben
2. Neuen BelüftungsfILTER mit neuem Dichtring einschrauben ((siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente"))



Abbildung 34: BelüftungsfILTER (Option FV)

5.2.11.2 Cellulosefilter (Option: EF)

Dieser FILTER verwendet Cellulose als Filtermaterial. Der Filtereinsatz ist austauschbar.

1. Deckel des Filtereinsatzes abdrehen
2. Filterelement entfernen und kontrollieren
3. Optional: Filterelement bei Verschmutzung auswechseln
4. Filtereinsatz einsetzen
5. Deckel aufsetzen und mit der Hand festdrehen



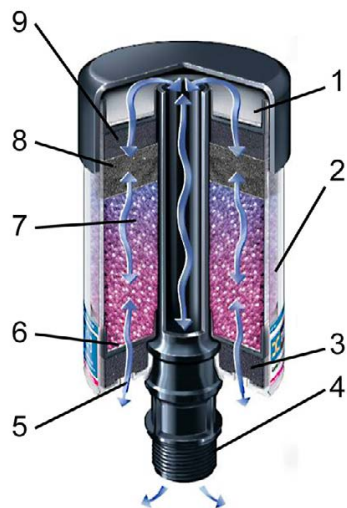
Abbildung 35: Cellulosefilter (Option EF)

5.2.11.3 Trockenmittelfilter/Nassluftfilter (Option: DB)

ACHTUNG

Bruchgefahr

- Der Filter muss durch eine Haube geschützt werden.



Legende

- 1: Zweites Filterelement
- 2: Polycarbonatgehäuse
- 3: Schaumpad
- 4: Anschlussgewinde
- 5: Lufteinlass
- 6: Filterelement
- 7: Silicagel
- 8: Aktivkohle-Pad (optional)
- 9: Schaumpad

Abbildung 36: Trockenmittelfilter, beispielhafte Ausführung

Der Trockenmittelfilter eignet sich zur Vermeidung von feuchtem Öl, Kondensation und Rost im System sowie zur Erhöhung der Standzeit des Öls und der Maschinenfilter.

Der Trockenmittelfilter verwendet ein Silicagel als Filtermaterial. Der Verschmutzungsgrad des Filters ist von außen ersichtlich. Das Filtermaterial verfärbt sich mit zunehmender Verschmutzung von blau zu rosa. Die Verfärbung beginnt im unteren Bereich und breitet sich zum oberen Teil hin aus. Wenn drei Viertel des Filters verfärbt sind, dann sollte dieser ersetzt werden.

1. Kontrollieren Sie den Verschmutzungsgrad.
2. Falls ein Austausch nötig ist, schrauben Sie den alten Trockenmittelfilter aus.

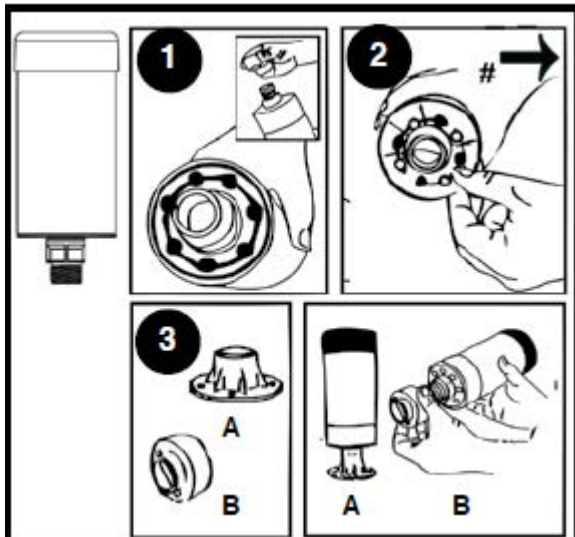


Abbildung 37: Installation des Trockenmittelfilters

3. Entfernen Sie am neuen Trockenmittelfilter den blauen Stopfen auf der Unterseite des Zentralrohrs (1).
4. Entfernen Sie auf der Unterseite des Filters zwei sich gegenüberliegende rote Stopfen (2).
5. Schrauben Sie den neuen Trockenmittelfilter handfest ein (3).

i Information

Die Feuchtigkeitsabscheideleistung ist etwas besser, wenn alle Stopfen entfernt werden. Die Verwendungsdauer bis zur Sättigung wird dadurch entsprechend etwas geringer.

5.2.11.4 Druckentlüftung (Option: DR)

Die Druckentlüftung entlässt nur einen eventuellen Überdruck aus dem Getriebe. Umgebungsluft kann über die Druckentlüftung nicht in das Getriebe gelangen. Aus diesem Grund besitzt die Druckentlüftung kein Filtermaterial.

1. Druckentlüftungsschraube aus dem Getriebe ausdrehen
2. Entlüftung gründlich reinigen (z. B. mit Druckluft)
3. Funktionsprüfung durchführen
4. Optional: Druckentlüftungsschraube ersetzen
5. Druckentlüftungsschraube mit neuem Dichtring wieder in das Getriebe eindrehen (siehe Kapitel 7.4 "Schrauben-Anziehdrehmomente")

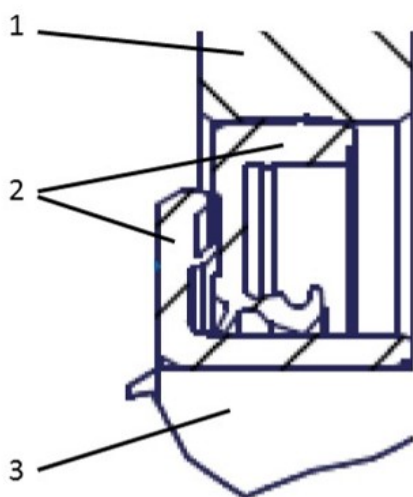
5.2.12 Wellendichtring tauschen

Wellendichtring tauschen

Beim Erreichen der Verschleißlebensdauer vergrößert sich der Ölfilm im Bereich der Dichtlippe, und es bildet sich langsam eine messbare Leckage mit abtropfendem Öl aus. **Der Wellendichtring ist dann auszutauschen.** Der Raum zwischen der Dicht- und Schutzlippe muss bei der Montage zu ca. 50% mit Fett gefüllt werden (empfohlene Fettsorte: PETAMO GHY 133N). Beachten Sie, dass der neue Wellendichtring nach der Montage nicht wieder in der alten Laufspur laufen darf.

i Information

Beim Austausch von **MSS7-Dichtungen** sind besondere Einbauregeln zu beachten, um eine normale Betriebszeit zu erreichen. MSS7-Dichtungen sind zweiteilige Dichtungen, bestehend aus einer Laufbuchse mit axialer Staublippe und einem Radialwellendichtring mit radialer Staublippe (Abbildung 38: MSS7-Dichtung). Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an die NORD-Serviceabteilung.



Legende

- 1: Buchse
- 2: MSS7-Dichtung
- 3: Welle

Abbildung 38: MSS7-Dichtung

5.2.13 Lager im Getriebe

ACHTUNG

Getriebeschaden durch unzureichende Schmierung

Bei zu unzureichender Schmierung besteht das Risiko eines Lagerausfalls.

- Halten Sie unbedingt die empfohlenen Intervalle ein.
- Benutzen Sie nur die durch Getriebebau NORD freigegebenen Fette.
- Mischen Sie niemals unterschiedliche Schmierfette. Wenn Sie verschiedene Schmierfette mischen, kann das Getriebe durch mangelhafte Schmierung aufgrund einer Unverträglichkeit der Schmierfette beschädigt werden.
- Vermeiden Sie eine Kontamination des Schmierfetts durch Fremdstoffe und Auswaschungen des Schmierfetts durch Schmieröl.

Alle Lager im Getriebe sind standardmäßig durch Ölbad geschmiert. Bei Einbaulagen, bei denen dies nicht möglich ist, oder bei abgesenktem Ölstand wird eine Umlaufschmierung eingesetzt.

Ausgenommen sind die Getriebe SK 5..07 bis SK 6..07 in Einbaulage M5/M6. Die oben liegenden Lager sind bei dieser Einbaulage fettgeschmiert.

Bitte wenden Sie sich an den NORD-Service für den Austausch des Wälzlagerfettes.

Empfohlene Fettsorte: Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication ((siehe Kapitel 7.3.1 "Wälzlagerfette")).

5.2.14 Lager im Abtriebsflansch (Option: VL2/3/4/6, KL2/3/4/6)

Bei Getrieben in Rührwerksausführung ist eine Nachschmierung des unteren im Abtriebsflansch befindlichen fettgeschmierten Lagers notwendig. Die Flansche sind dafür im Lagerbereich mit Kegelschmiernippeln nach DIN71412 ausgerüstet.

Die Wälzlager sind ab Werk ausreichend mit Fett gefüllt, müssen jedoch in regelmäßigen Intervallen (siehe Wartungstabelle) nachgeschmiert werden.

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr und Verbrennungsgefahr am Getriebe

Es besteht Verletzungsgefahr, weil das Nachschmieren bei laufendem Getriebe erfolgen muss.

- Befolgen Sie die Sicherheitshinweise im Sicherheitskapitel.

ACHTUNG

Getriebeschaden durch unzureichende Schmierung

Bei zu unzureichender Schmierung besteht das Risiko eines Lagerausfalls.

- Halten Sie unbedingt die empfohlenen Intervalle ein.
- Benutzen Sie nur die durch Getriebebau NORD freigegebenen Fette.
- Mischen Sie niemals unterschiedliche Schmierfette. Wenn Sie verschiedene Schmierfette mischen, kann das Getriebe durch mangelhafte Schmierung aufgrund einer Unverträglichkeit der Schmierfette beschädigt werden.
- Vermeiden Sie eine Kontamination des Schmierfetts durch Fremdstoffe und Auswaschungen des Schmierfetts durch Schmieröl.

ACHTUNG

Lagerschaden durch unsachgemäße Nachfettung

- Vermeiden sie unbedingt einen hohen Druck beim Nachschmiervorgang, damit die umliegenden Dichtungen nicht beschädigt werden.
- Das Getriebe muss während des Nachschmierens in Betrieb sein.

1. Reinigen Sie den Schmiernippel von anhaftenden Verunreinigungen, damit beim Nachschmieren keine Fremdstoffe mit dem Fett in den Lagerbereich eingepresst werden.
2. Drehen Sie die Verschlusschraube heraus, die dem Schmiernippel ungefähr gegenüber liegt, damit überschüssiges altes Fett entweichen kann.
3. Pressen Sie die in der nachfolgenden Tabelle angegebene Menge Fett durch den Schmiernippel in den Lagerbereich ein.

Die empfohlene Fettsorte ist Petamo GHY 133N - Klüber Lubrication ((siehe Kapitel 7.3.1 "Wälzlagerfette")).

4. Fangen Sie das austretende Fett an der Öffnung der Verschlusschraube auf.
5. Entfernen Sie das restliche Fett im Bereich der Verschlusschraube.
6. Verschließen Sie die Verschlusschraube.

Größe	Fettmenge VL [g]	Fettmenge KL [g]
SK5.07	110	60
SK6.07	110	60
SK7.07	200	130
SK8.07	200	130
SK9.07	210	170
SK10.07	210	170
SK11.07	220	180
SK12.07	220	180
SK13.07	340	230
SK14.07	340	230
SK15.07	380	240

Tabelle 13: Fettmengen für das Nachfetten des unteren Abtriebswellenlagers

5.2.15 Getriebeüberwachung (nur 2G / 2D)

5.2.15.1 Widerstandsthermometer

Für die Funktionsprüfung der Wirksamkeit der Temperaturüberwachung ist eine Kontrolle erforderlich. Der eingestellte Grenzwert muss dazu auf einen Wert, der im Normalbetrieb erreicht wird, abgesenkt und das Ansprechverhalten beobachtet werden. Die Funktionsprüfung ist zu dokumentieren. Im Anschluss ist der alte Grenzwert wieder einzustellen.

5.2.15.2 Druckwächter

Für die Funktionsprüfung der Wirksamkeit der Drucküberwachung ist eine Kontrolle erforderlich. Der eingestellte Grenzwert muss dazu auf einen Wert der im Normalbetrieb erreicht wird erhöht und das Ansprechverhalten beobachtet werden. Die Funktionsprüfung ist zu dokumentieren. Im Anschluss ist der alte Grenzwert wieder einzustellen.

5.2.16 Generalüberholung

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Die Generalüberholung muss in einer Fachwerkstatt mit entsprechender Ausrüstung und durch speziell dafür qualifiziertes Personal durchgeführt werden.
- Wir empfehlen dringend, die Generalüberholung durch den NORD-Service durchführen zu lassen.

Das Getriebe ist hierfür vollständig zu zerlegen und die folgenden Arbeiten sind durchzuführen:

1. alle Getriebeteile säubern
2. alle Getriebeteile auf Schäden untersuchen
3. alle beschädigten Teile erneuern
4. alle Wälzlager erneuern
5. alle Dichtungen, Wellendichtringe und Nilosringe erneuern
6. Optional: Rücklaufsperre erneuern
7. Optional: Elastomere der Kupplung erneuern

Bei Getrieben der Kategorie 2G und 2D ist bereits nach einer vorgegebenen Betriebsdauer eine Generalüberholung erforderlich.

Die zugelassene Betriebsdauer ist in der Regel auf dem Typenschild im Feld MI in Betriebsstunden angegeben.

Alternativ hierzu kann im Feld MI auch die Wartungsklasse C_M angegeben sein (z.B.: MI $C_M = 5$).

In diesem Fall berechnet sich der Zeitpunkt der Generalüberholung in Jahren nach Inbetriebnahme (N_A) nach der folgenden Formel. Die maximal zulässige Betriebsdauer nach Inbetriebnahme beträgt 10 Jahre. Dies gilt auch bei rechnerisch höheren Werten.

$$N_A = C_M \cdot f_L \cdot k_A$$

C_M : Wartungsklasse gemäß Typenschild im Feld MI

f_L : Laufzeitfaktor

$f_L = 10$ Laufzeit maximal 2 Stunden pro Tag

$f_L = 6$ Laufzeit 2 bis 4 Stunden pro Tag

$f_L = 3$ Laufzeit 4 bis 8 Stunden pro Tag

$f_L = 1,5$ Laufzeit 8 bis 16 Stunden pro Tag

$f_L = 1$ Laufzeit 16 bis 24 Stunden pro Tag

k_A : Auslastungsfaktor (in der Regel gilt $k_A = 1$)

Wenn die tatsächlich von der Anwendung abgeforderte Leistung bekannt ist, ergeben sich oft längere Wartungsintervalle. Der Auslastungsfaktor kann dann folgendermaßen berechnet werden.

$$k_A = \left(\frac{P_1}{P_{tat}} \right)^3$$

P_1 : max. zulässige Antriebsleistung bzw. Motorleistung gemäß Getriebetypenschild in kW

P_{tat} : tatsächliche Antriebsleistung bzw. Motorleistung in kW, die von der Anwendung bei Nenndrehzahl abgefordert wird, ermittelt durch z. B. Messungen

Bei variabler Belastung mit den unterschiedlichen tatsächlichen Antriebsleistungen bei Nenndrehzahl P_{tat1} , P_{tat2} , P_{tat3} , ... mit den bekannten prozentualen Zeitanteilen q_1 , q_2 , q_3 , ... gilt für die äquivalente mittlere Antriebsleistung:

$$P_{tat} = \sqrt[3]{P_{tat1}^3 \cdot \frac{q_1}{100} + P_{tat2}^3 \cdot \frac{q_2}{100} + P_{tat3}^3 \cdot \frac{q_3}{100} + \dots}$$

6 Entsorgung

Beachten Sie die örtlichen aktuellen Bestimmungen. Insbesondere sind Schmierstoffe zu sammeln und zu entsorgen.

Getriebeteile	Material
Zahnräder, Wellen, Wälzlager, Passfedern, Sicherungsringe, ...	Stahl
Getriebegehäuse, Gehäuseteile, ...	Grauguss
Leichtmetallgetriebegehäuse, Leichtmetallgehäuseteile, ...	Aluminium
Schneckenräder, Buchsen, ...	Bronze
Wellendichtringe, Verschlusskappen, Gummielemente, ...	Elastomer mit Stahl
Kupplungsteile	Kunststoff mit Stahl
Flachdichtungen	asbestfreies Dichtungsmaterial
Getriebeöl	additiviertes Mineralöl
Getriebeöl synthetisch (Aufkleber: CLP PG)	Schmierstoff auf Polyglykolbasis
Getriebeöl synthetisch (Aufkleber CLP HC)	Schmierstoff auf Poly-Alpha-Olefin Basis
Kühlschlange, Einbettmasse der Kühlschlange, Verschraubung	Kupfer, Epoxid, Messing

Tabelle 14: Materialentsorgung

7 Anhang

7.1 Standardpositionen Ölablass, Entlüftung und Ölstand

Die Bauform sowie die Position von Ölablass, Entlüftung und Ölstand sind vorrangig dem auftragsbezogenen Maßblatt zu entnehmen. Sind dort keine Angaben enthalten, können die nachfolgenden Angaben verwendet werden.

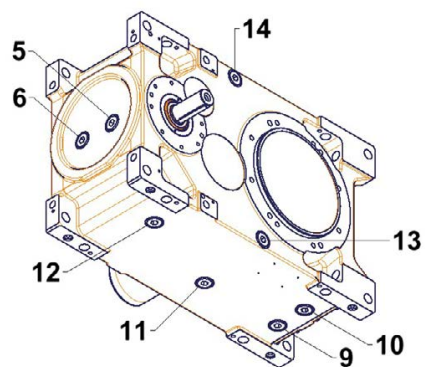
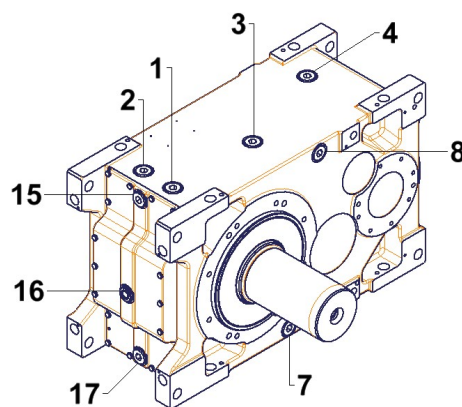
Option	Einbaulage	5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
		207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
OSG	M1	6 (D)	16	5/6 (D)	16	5 (D)	17 (G)	5
	M2	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	---
	M3	5 (D)	16	5/6 (D)	16	6 (D)	16 (G)	---
	M4	4/12	---	4/12	---	4/12	---	---
	M5	---	---	---	---	---	---	---
	M6	---	---	---	---	---	---	---
OST	M1	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M2	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	---
	M3	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	---
	M4	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M5	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M6	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
PS	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/18 /OT	15/18 /OT	---
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	---
	M4	5/6 /OT	---	5/6 /OT	---	5/6 /OT	---	/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT	---	---	---	---	/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT	---	---	---	---	/OT
Ablasshahn	M1	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	6
	M2	5/6	---	5/6	---	5/6	5/6	---
	M3	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	---
	M4	15/17	15/17	15/17	15/17	15/18	15/18	4/5
	M5	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
	M6	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	9/10

		5x07, 6x07		7x07-10x07		11x07-15x07		5x17 – 11x17
Option	Einbaulage	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
Entlüftung	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16/17 /OT	16/17 /OT	
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT		/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT					/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT					/OT
Legende:								
Gehäuse	Standardpositon im Gehäuse							
Deckel	Standardposition im Deckel							
Öltank	Standard nur im Öltank möglich							
---	Sonder, im Standard nicht möglich							
/OT	wenn Option OT, dann immer im Öltank							
(D)	optional im Deckel							
(G)	optional im Gehäuse							

Tabelle 15: Position von Gehäuseoptionen an Ölschraubenbohrungen (Standardanbaupositionen)

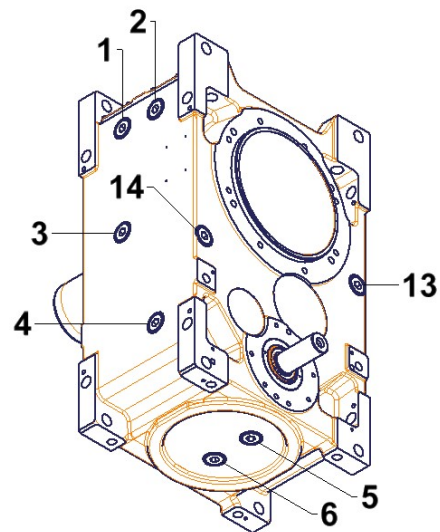
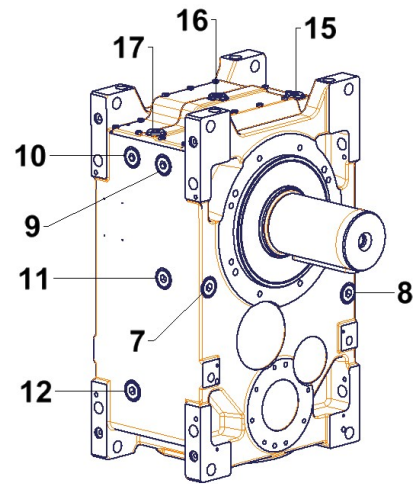
Getriebe SK 5207 – SK 10507

Ölschraubenbohrungen M1



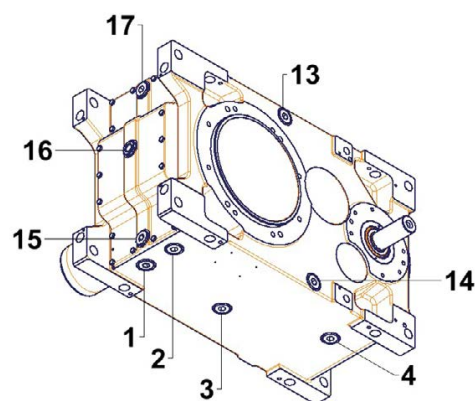
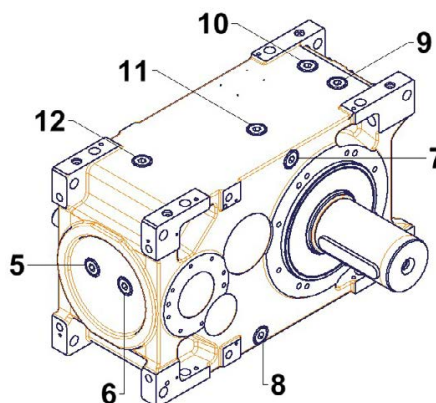
Getriebe SK 5207 – SK 10507

Ölschraubenbohrungen M2



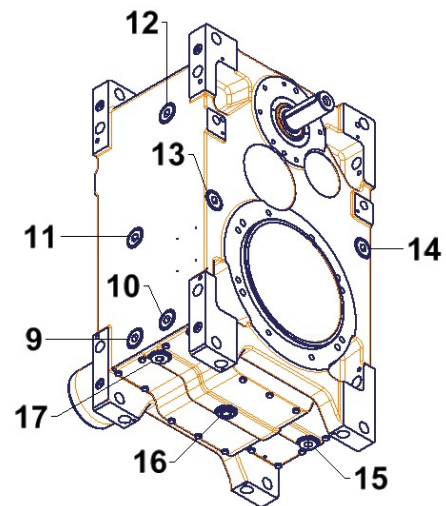
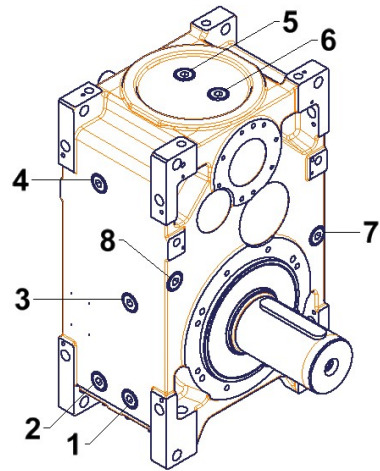
Getriebe SK 5207 – SK 10507

Ölschraubenbohrungen M3



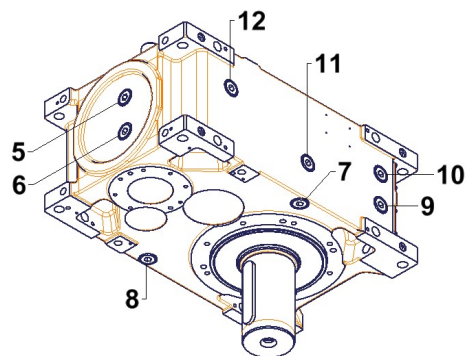
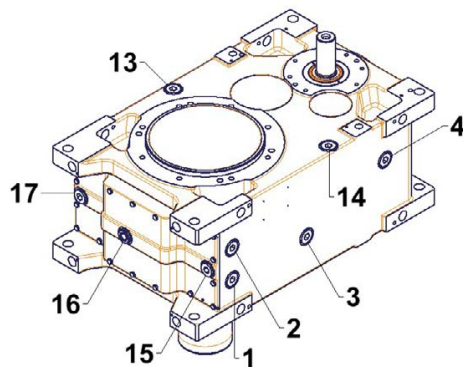
Getriebe SK 5207 – SK 10507

Ölschraubenbohrungen M4 /



Getriebe SK 5207 – SK 10507

Ölschraubenbohrungen M5



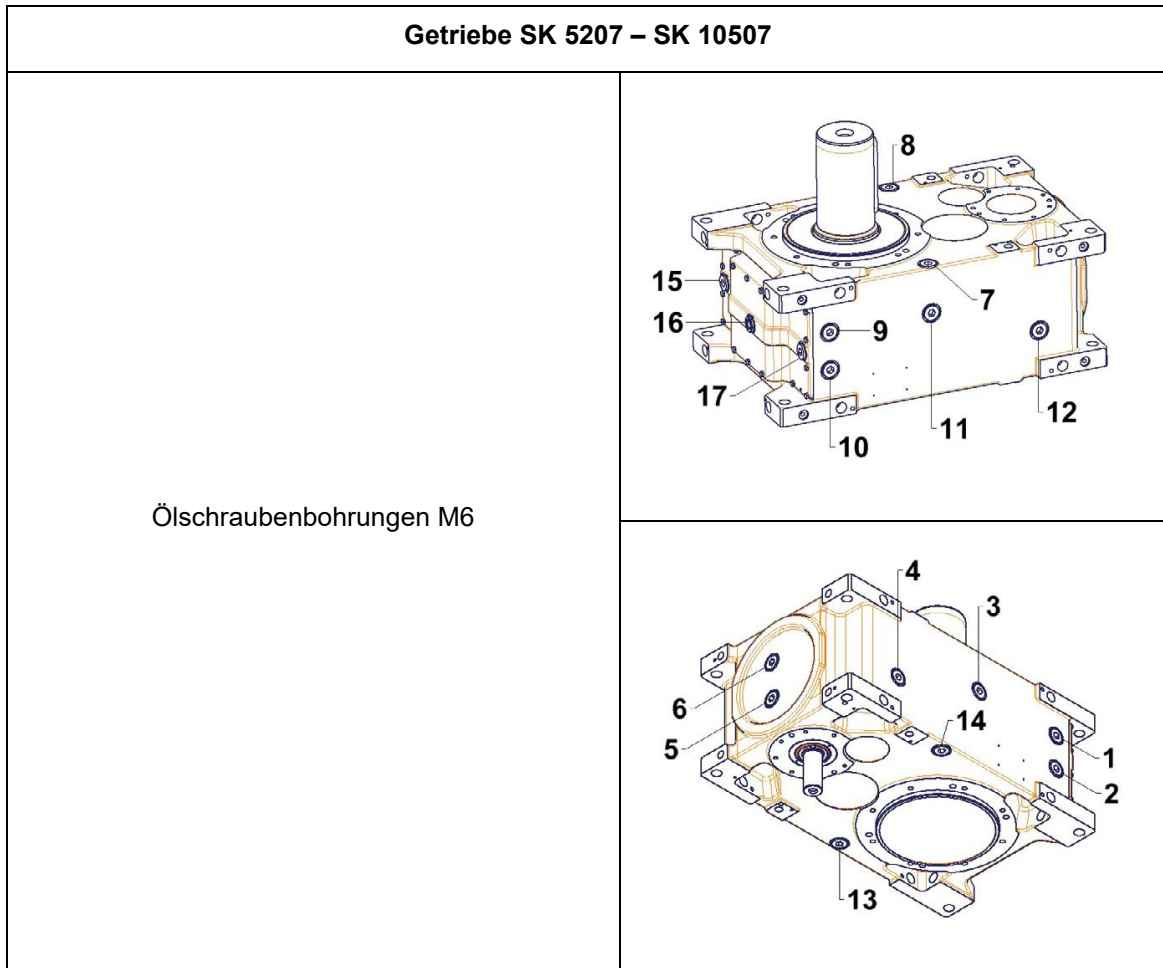
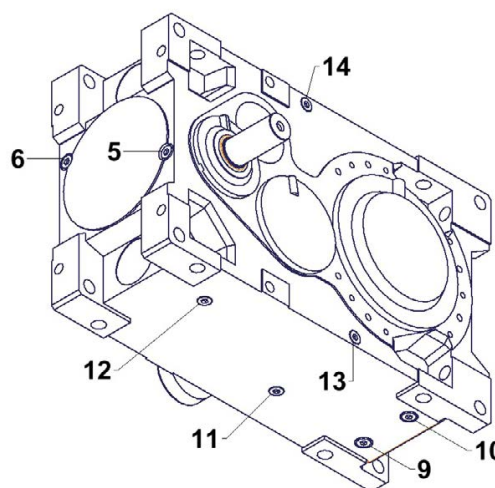
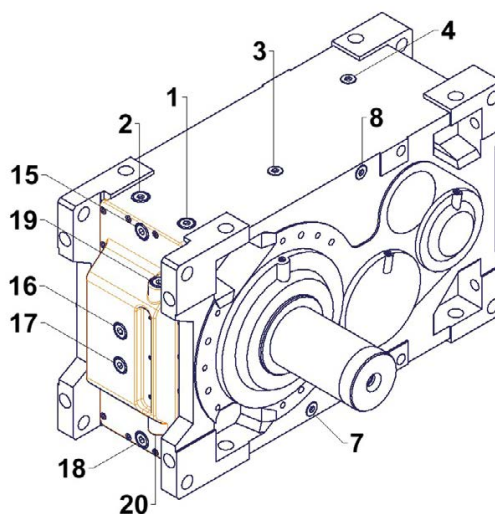


Abbildung 39: Nummerierung der Ölschraubenbohrungen an SK 5207 – SK 10507

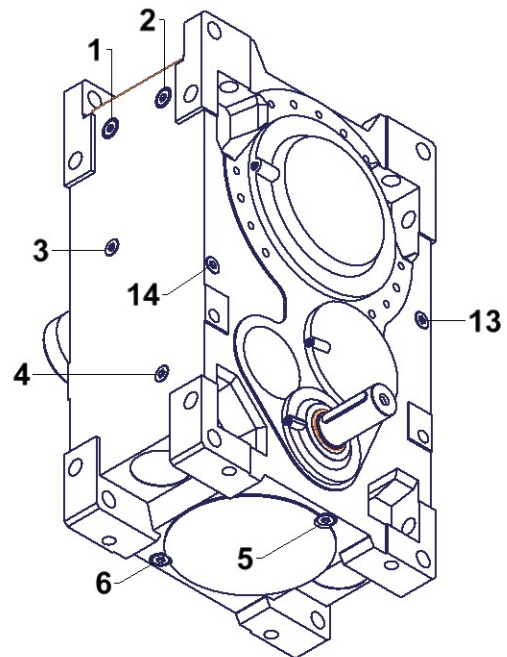
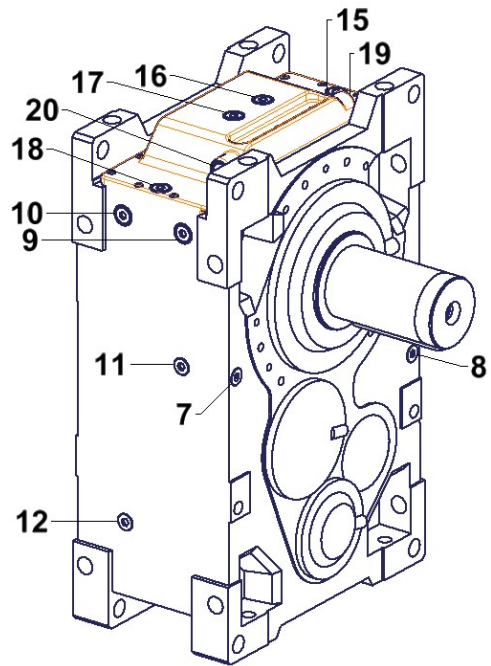
Getriebe SK 11207 – SK 15507

Ölschraubenbohrungen M1



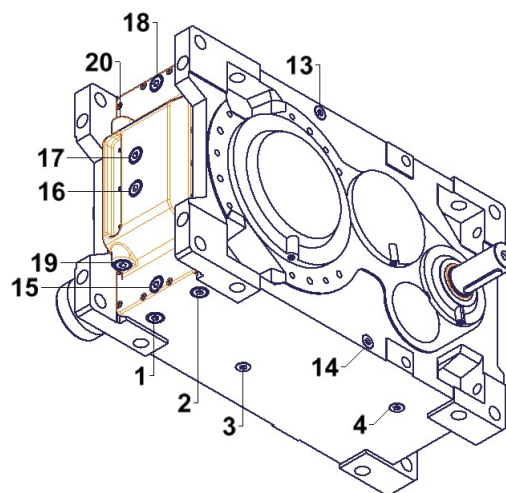
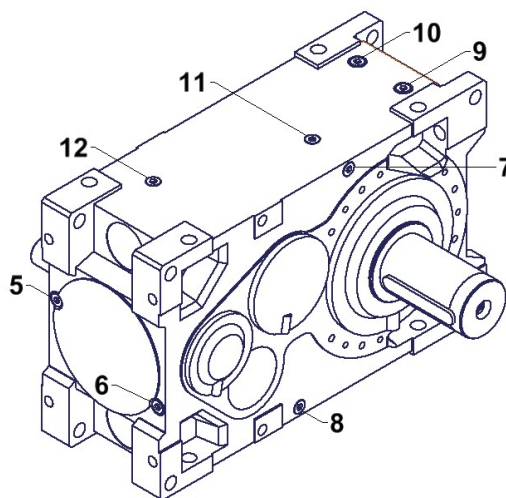
Getriebe SK 11207 – SK 15507

Ölschraubenbohrungen M2



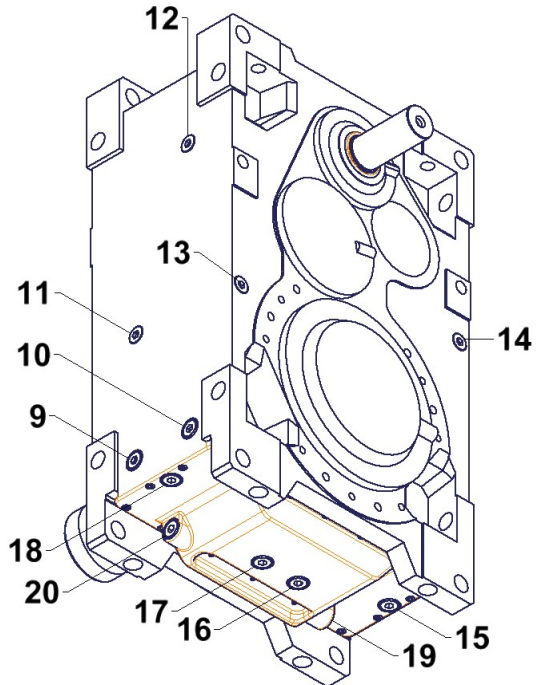
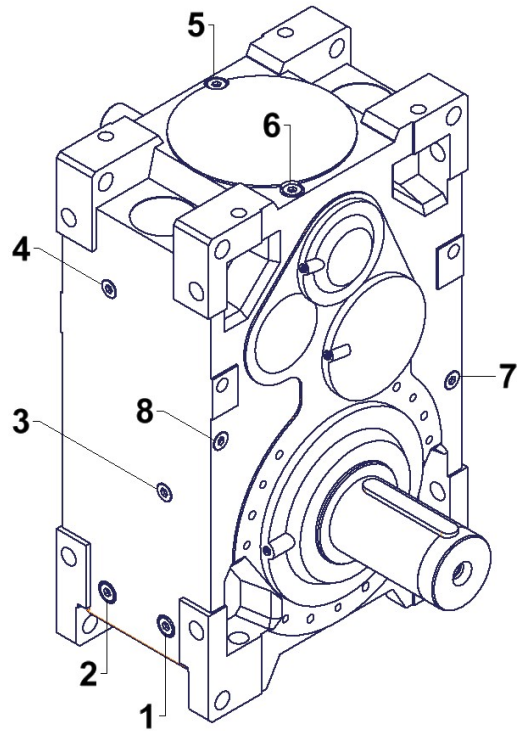
Getriebe SK 11207 – SK 15507

Ölschraubenbohrungen M3



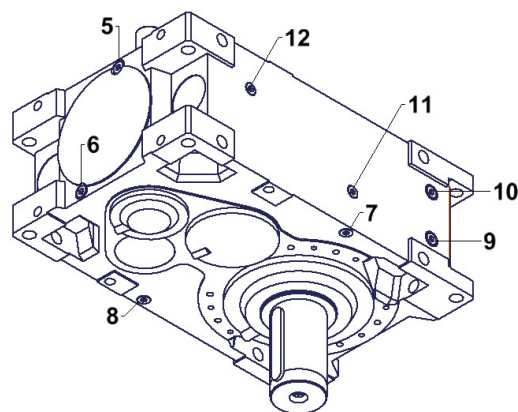
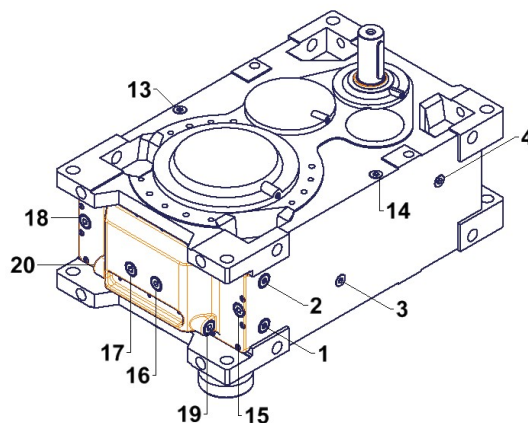
Getriebe SK 11207 – SK 15507

Ölschraubenbohrungen M4



Getriebe SK 11207 – SK 15507

Ölschraubenbohrungen M5



Getriebe SK 11207 – SK 15507

Ölschraubenbohrungen M6

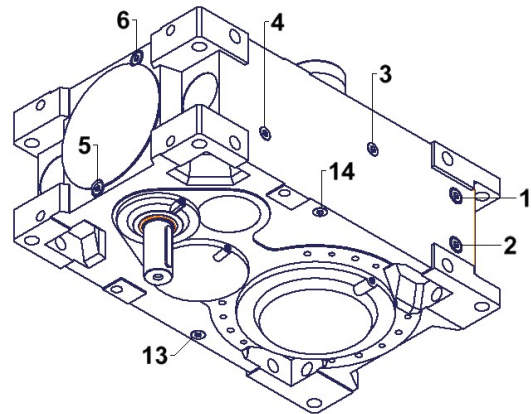
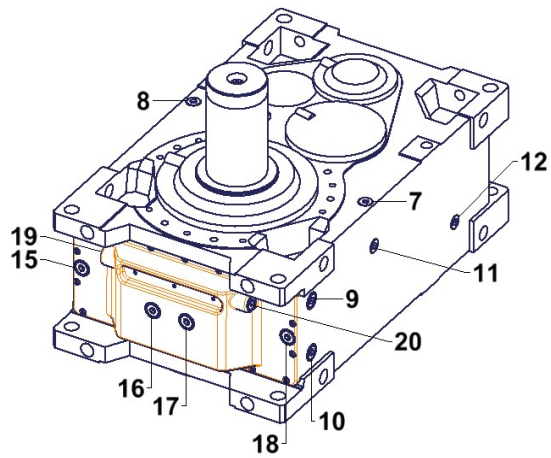
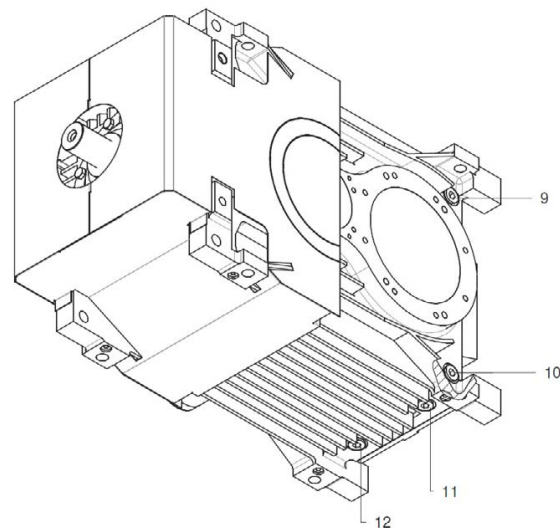
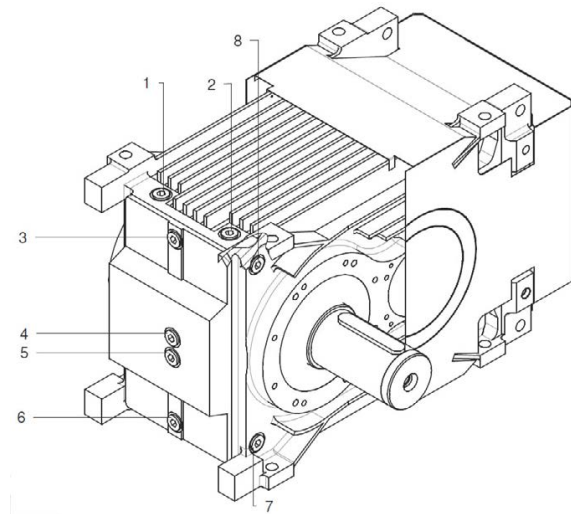


Abbildung 40: Nummerierung der Ölschraubenbohrungen an SK 11207 – SK 15507

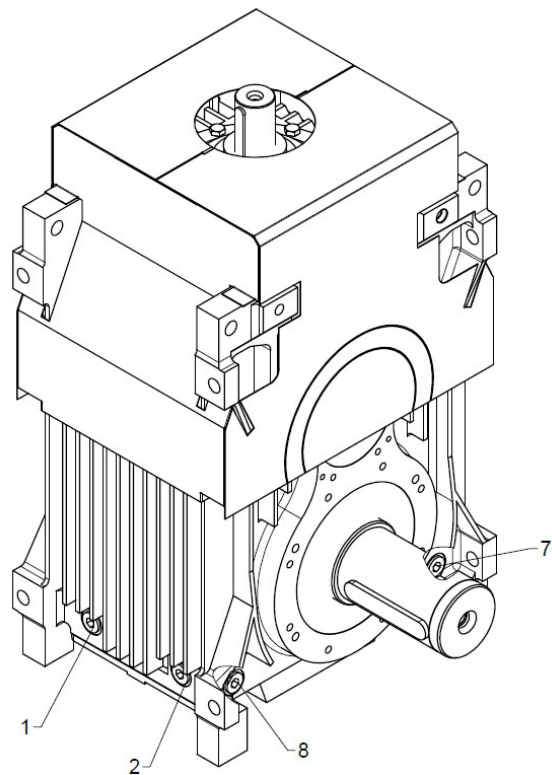
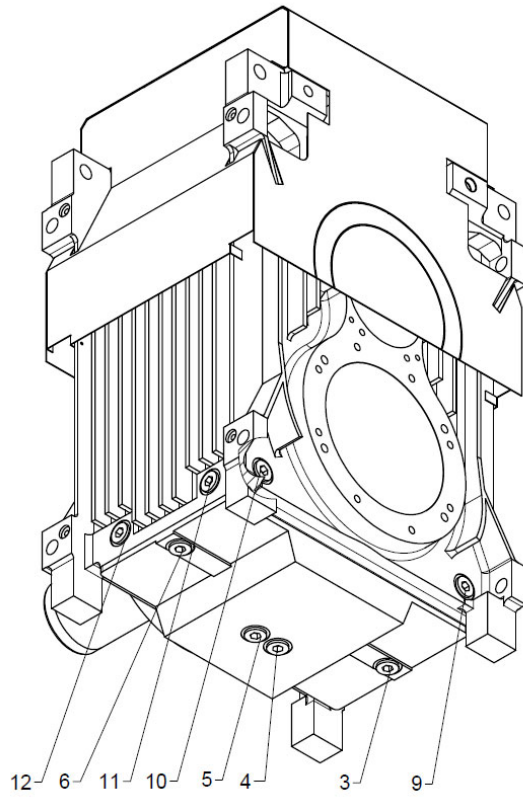
Getriebe SK 5217 – SK 11217

Ölschraubenbohrungen M1



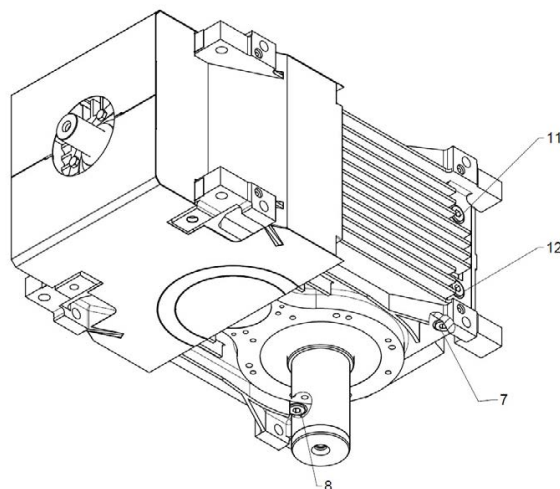
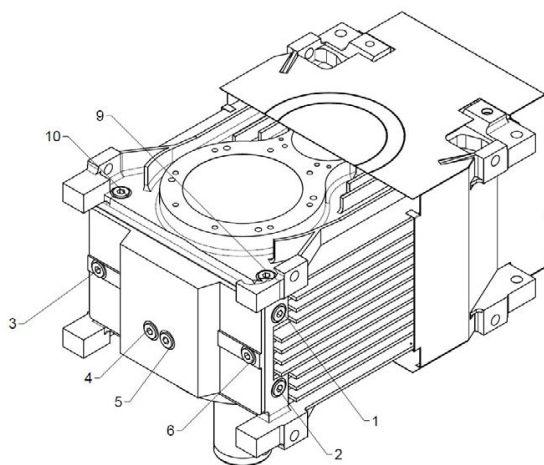
Getriebe SK 5217 – SK 11217

Ölschraubenbohrungen M4



Getriebe SK 5217 – SK 11217

Ölschraubenbohrungen M5



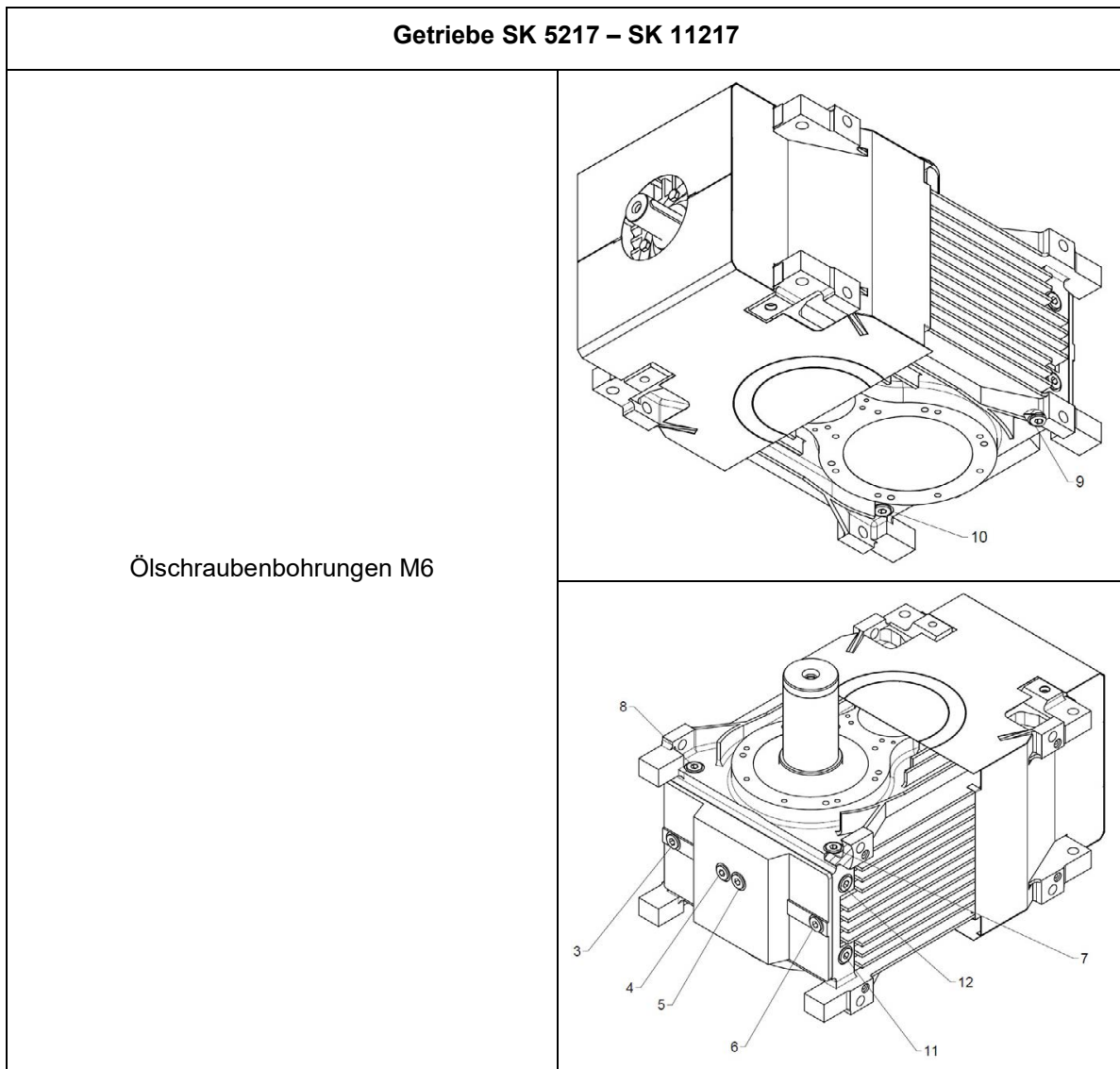


Abbildung 41: Nummerierung der Ölschraubenbohrungen an SK 5217 – SK 11217

7.2 Einbaulage

7.2.1 Stirnradgetriebe

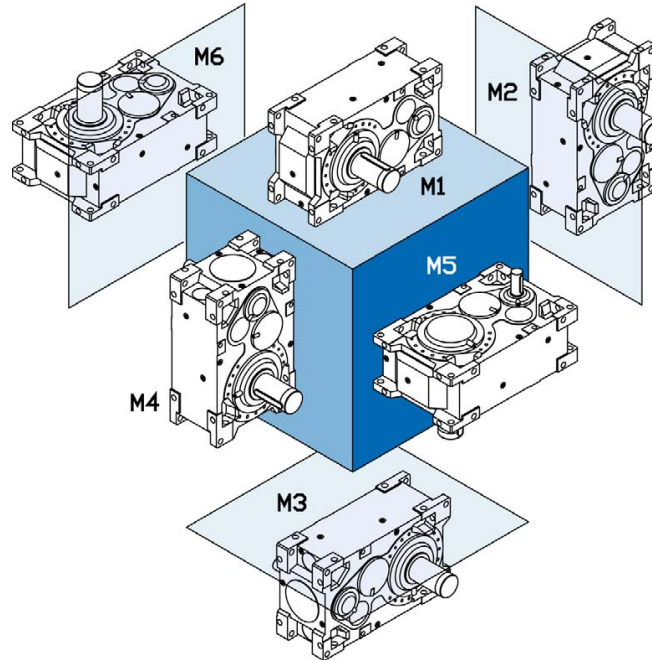


Abbildung 42: Einbaulagen Stirnradgetriebe mit Standardmontagefläche

7.2.2 Kegelstirnradgetriebe

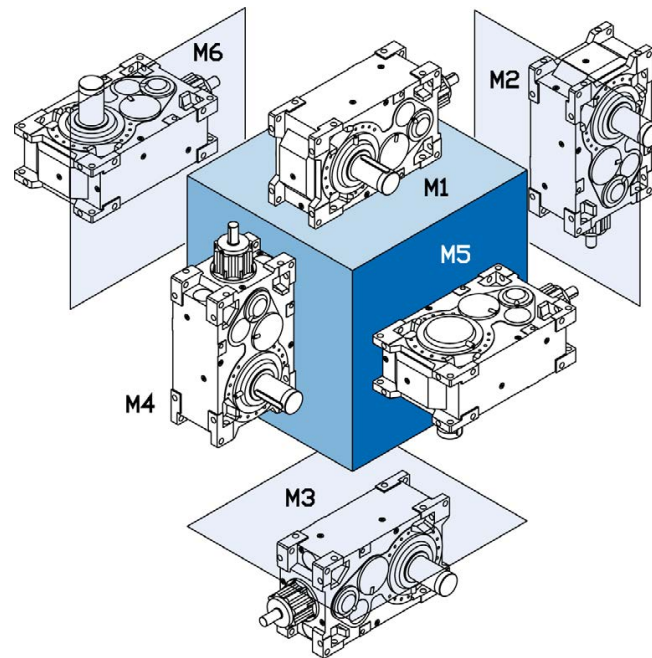


Abbildung 43: Einbaulagen Kegelstirnradgetriebe mit Standardmontagefläche

7.3 Schmierstoffe

7.3.1 Wälzlagerfette

Diese Tabelle stellt vergleichbare Wälzlagerfette unterschiedlicher Hersteller dar







Wälzlagerfett	Umgebungstemperatur [°C]							
	Von	bis						
Mineralölbasis	-30	60	Energrease LS 2 Energrease LS-EP 2	Longtime PD 2	RENOLIT GP 2 RENOLIT LZR 2 H	-	Mobilux EP 2	Gadus S2 V100 2
	-50	40	-	Optitemp LG 2	RENOLIT JP 1619	-	-	-
Synthetisch	-25	80	Energrease SY 2202	Tribol 4747	RENOLIT HLT 2 RENOLIT LST 2	PETAMO GHY 133 N Klüberplex BEM 41-132	Mobiltemp SHC 32	Cassida EPS2
Biologisch abbaubar	-25	40	Biogrease EP 2	-	PLANTOGEL 2 S	Klüberbio M 72-82	Mobil SHC Grease 102 EAL	Naturelle Grease EP2
Lebensmittel verträgliches	-25	40	-	Obeen UF 2	RENOLIT G 7 FG 1	Klübersynth UH1 14-151	Mobilgrease FM 222	Cassida RLS2

Tabelle 16: Wälzlagerfette

Innerhalb einer Fettsorte kann der Hersteller gewechselt werden. Beim Wechsel der Fettsorte bzw. Änderung des Bereiches der Umgebungstemperatur muss Rücksprache mit Getriebebau NORD gehalten werden. Ansonsten kann keine Gewährleistung für die Funktionstüchtigkeit des Getriebes übernommen werden.

7.3.2 Schmierölartern

GEFAHR



Explosionsgefahr durch ungeeignetes Öl

Verwenden Sie unbedingt die auf dem Typenschild angegebene Getriebeölart.

ACHTUNG

Getriebeschaden

- Additive, Fremdschmierstoffe oder Korrosionsschutzmittel dürfen nicht ohne Prüfung und Zulassung durch Getriebebau NORD dem angegebenen Schmierstoff zugeführt werden.

Die nachfolgende Tabelle ordnet der auf dem Getriebetypenschild (siehe Kapitel 2.2 "Typenschild") angegebenen Getriebeölart die jeweiligen zugelassenen Produkte sowie deren Hersteller zu.

Wenn Sie verschiedene Ölsorten mischen, ist eine Beschädigung des Getriebes durch mangelhafte Schmierung auf Grund einer nicht ausgeschlossenen Unverträglichkeit der Öle möglich.

Füllen Sie das Getriebe grundsätzlich mit der vorher verwendeten Ölsorte. Das Mischen von Ölen verschiedener Sorten oder Hersteller ist ohne besondere Maßnahmen nicht zulässig. Insbesondere dürfen Polyglykole nicht mit Mineralölen oder anderen synthetischen Ölen gemischt werden. Bei jeglicher Umstellung der Ölsorte spülen Sie das Getriebe vor der Befüllung gründlich mit dem neuen Öl.

Beim Wechsel der Viskosität bzw. der Schmierölsorte muss Rücksprache mit Getriebebau NORD gehalten werden, da ansonsten keine Gewährleistung für die Funktionstüchtigkeit des Getriebes übernommen werden kann.

Information

Getriebebau NORD übernimmt keine Garantie für die Qualität der vom Lieferanten angelieferten Schmierstoffe. Jeder Schmierstoffhersteller garantiert die Qualität seines Produkts selbst.

Viskositätsklasse						
CLP 150	Alpha SP 150	Renolin CLP 150	Klüberoil GEM 1-150 N	Mobilgear 600 XP 150	Omala S2 GX 150	Carter EP 150
	Optigear BM 150	Renolin CLP 150 Plus				Carter XEP 150
CLP 220	Alpha SP 220	Renolin CLP 220	Klüberoil GEM 1-220 N	Mobilgear 600 XP 220	Omala S2 GX 220	Carter EP 220
	Optigear BM 220	Renolin CLP 220 Plus Renolin CLP 220 VCI				Carter XEP 220
CLP 320	Alpha SP 320	Renolin CLP 320 Plus	Klüberoil GEM 1-320 N	Mobilgear 600 XP 320	Omala S2 GX 320	Carter EP 320
	Optigear BM 320	Renolin CLP 320				Carter XEP 320
CLP 460	Alpha SP 460	Renolin CLP 460	Klüberoil GEM 1-460 N	Mobilgear 600 XP 460	Omala S2 GX 460	
	Optigear BM 460	Renolin CLP 460 Plus				
CLP HC 150	Optigear Synthetic PD 150 ES	Renolin Unisyn XT 150	Klübersynth GEM 4-150 N	Mobil SHC 629	Omala S4 GXV 150	Carter SH 150
CLP HC 220	Alphasyn EP 220	Renolin Unisyn Gear 220 VCI	Klübersynth GEM 4-220 N	Mobil SHC 630	Omala S4 GXV 220	Carter SH 220
	Optigear Synthetic PD 220 ES	Renolin Unisyn XT 220				
CLP HC 320	Alphasyn EP 320	Renolin Unisyn XT 320	Klübersynth GEM 4-320 N	Mobil SHC 632	Omala S4 GXV 320	Carter SH 320
	Optigear Synthetic PD 320 ES					
CLP HC 460	Alphasyn EP 460	Renolin Unisyn XT 460	Klübersynth GEM 4-460 N	Mobil SHC 634	Omala S4 GXV 460	Carter SH 460
	Optigear Synthetic PD 460 ES					
CLP PG 150		Renolin PG 150	Klübersynth GH 6-150			
CLP PG 220		Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220			
CLP PG 320		Renolin PG 320	Klübersynth GH 6-320			
CLP PG 460		Renolin PG 460	Klübersynth GH 6-460			
CLP PG H1 150			Klübersynth UH 1 6-150			
CLP PG H1 220	Optileb GT 1800/220	Cassida Fluid WG 220	Klübersynth UH 1 6-220			







Viskositätsklasse						
CLP PG H1 320		Cassida Fluid WG 320	Klübersynth UH 1 6-320			
CLP PG H1 460		Cassida Fluid WG 460	Klübersynth UH 1 6-460			
CLP E 220		Plantogear 220 S				
CLP E 320		Plantogear 320 S				

Tabelle 17: Schmieröltabelle

7.3.3 Minimale Starttemperaturen

Je nach Schmierungsart, Schmierstoffklasse, aber auch Umgebungstemperatur und zusätzlichen Heiz- oder Kühlmethode sind ölspezifische Mindestanforderungen bei der Auswahl und der Inbetriebnahme zu berücksichtigen.

Die Viskosität des Getriebeöls darf beim Anfahren nicht über 1800 cSt liegen. Die nachfolgenden Tabellen zeigen die minimal zulässigen Umgebungstemperaturen (Starttemperaturen) für die verschiedenen Ölviskositätsklassen, damit 1800 cSt nicht überschritten werden. Wenn die Temperaturen niedriger sind, muss das Öl vor dem Start erwärmt werden.

Bei externer Kühlanlage (Option: CS1-X, CS2-X) gelten abweichende Bedingungen (siehe Kapitel 4.5 "Externe Kühlanlage (Option: CS1-X, CS2-X)").

Schmierart	Viskositätsklasse (mineralische Öle)			
	ISO VG 460	ISO VG 320	ISO VG 220	ISO VG 150
Badschmierung/Tauchschmierung	-10 °C	-12 °C	-15 °C	-20 °C
Umlaufschmierung/ Druckschmierung mit Motorpumpe	auf Anfrage	+15 °C	+10 °C	+5 °C
Umlaufschmierung/ Druckschmierung mit Flanschpumpe	auf Anfrage	+5 °C	0 °C	-5 °C
CS1/CS2-Kühler	auf Anfrage	+25 °C	+20 °C	auf Anfrage

Tabelle 18: Minimale Starttemperaturen für mineralische Öle (Richtwerte für die Umgebungstemperatur)

Schmierart	Viskositätsklasse (synthetische Öle)			
	ISO VG 460	ISO VG 320	ISO VG 220	ISO VG 150
Badschmierung/Tauchschmierung	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C
Umlaufschmierung/ Druckschmierung mit Motorpumpe	auf Anfrage	+5 °C	0 °C	-5 °C
Umlaufschmierung/ Druckschmierung mit Flanschpumpe	auf Anfrage	-5 °C	-10 °C	-15 °C
CS1/CS2-Kühler	auf Anfrage	+15 °C	+10 °C	auf Anfrage

Tabelle 19: Minimale Starttemperaturen für synthetische Öle (Richtwerte für die Umgebungstemperatur)

Maximal zulässige Öltemperaturen:

- Für mineralisches Öl beträgt die maximal zulässige Öltemperatur 85 °C.
- Für synthetisches Öl beträgt die maximal zulässige Öltemperatur 105 °C.

7.3.4 Schmierölmengen

Die auf dem Typenschild angegebenen Schmierölmenge ist ein Richtwert. Der genaue Wert variiert in Abhängigkeit von der exakten Übersetzung und etwaigen Optionen (z. B. OSG, OST, OT).

Stellen Sie durch eine visuelle Kontrolle (siehe Kapitel 4.1 "Ölstand und Entlüftung") sicher, dass der Ölstand korrekt ist. Wenn erforderlich, korrigieren Sie den Ölstand (siehe Kapitel 5.2.4 "Ölstand").

Information

Nach einem Schmierölwechsel und insbesondere nach der Erstbefüllung kann sich der Ölstand in den ersten Betriebsstunden geringfügig ändern, da sich Ölkanäle und Hohlräume erst im Betrieb langsam füllen. Kontrollieren Sie den Ölstand nach einer Betriebszeit von ca. 2 Stunden und korrigieren Sie ihn bei Bedarf.

7.4 Schrauben-Anziehdrehmomente

Schrauben-Anziehdrehmomente [Nm]							
Abmessung	Schraubverbindungen in den Festigkeitsklassen				Verschluss-schrauben	Gewindestift an Kupplung	Schraubver-bindungen an Schutzhauben
	8.8	10.9	12.9	V2A-70 V4A-70			
M4	3,2	5	6	2,8	-	-	-
M5	6,4	9	11	5,8	-	2	-
M6	11	16	19	10	-	-	6,4
M8	27	39	46	24	11	10	11
M10	53	78	91	48	11	17	27
M12	92	135	155	83	27	40	53
M16	230	335	390	207	35	-	92
M20	460	660	770	414	-	-	230
M24	790	1150	1300	711	80	-	460
M30	1600	2250	2650	1400	170	-	-
M36	2780	3910	4710	2500	-	-	1600
M42	4470	6290	7540	4025	-	-	-
M48	6140	8640	16610	5525	-	-	-
M56	9840	13850	24130	8860	-	-	-
G½	-	-	-	-	75	-	-
G¾	-	-	-	-	110	-	-
G1	-	-	-	-	190	-	-
G1¼	-	-	-	-	240	-	-
G1½	-	-	-	-	300	-	-

Tabelle 20: Schrauben-Anziehdrehmomente

7.5 Toleranzen für Anschraubflächen

Bei Montage auf Motorschwinge oder Motorfundamentrahmen (Option MF bzw. MS) darf eine maximal zulässige Verwindung von 0,1 mm pro 1 m Länge nicht überschritten werden.

7.6 Betriebsstörungen

GEFAHR



Explosionsgefahr

- Setzen Sie bei allen Störungen am Getriebe den Antrieb sofort still.

WARNUNG

Rutschgefahr bei Leckagen

- Säubern Sie verunreinigte Böden, bevor Sie mit der Störungssuche beginnen.

Störungen am Getriebe		
Störung	mögliche Ursache	Beseitigung
ungewöhnliche Laufgeräusche, Vibrationen	zu niedriger Ölstand	Ölstand korrigieren, Rücksprache mit NORD-Service
	Lagerschaden	Rücksprache mit NORD-Service
	Verzahnungsschaden	Rücksprache mit NORD-Service
	Anlage defekt	Ausrichtung der Antriebskomponenten prüfen und korrigieren, Betriebswerte der Anlage prüfen
Öl tritt am Getriebe aus	Dichtung defekt	Rücksprache mit NORD-Service
Öl tritt aus der Entlüftung aus	zu hoher Ölstand	Ölstand korrigieren
	ungünstige Betriebszustände	Rücksprache mit NORD-Service
Getriebe wird zu warm	falsches Öl im Getriebe	Öl tauschen, Vor dem Befüllen mit neuem Öl, Getriebeinnenraum mit neuem Öl gründlich durchspülen, Rücksprache mit NORD-Service
	falscher Ölstand	Ölstand korrigieren
	verschmutztes Öl	Öl und Filter wechseln
	Kühlung verschmutzt	Kühlung reinigen
	Getriebe verschmutzt	Getriebe reinigen
	Kühlung defekt	Rücksprache mit NORD-Service
	Getriebe überlastet	Rücksprache mit NORD-Service
	unzulässige Axial- bzw. Radialkräfte	Rücksprache mit NORD-Service
	ungünstige Einbauverhältnisse	Rücksprache mit NORD-Service
Getriebeschaden	Rücksprache mit NORD-Service	

Störungen am Getriebe		
Störung	mögliche Ursache	Beseitigung
Schlag beim Einschalten	Motorkupplung defekt	Kupplung erneuern
	Motorkupplung verschlissen	Elastomer-Zahnkranz erneuern
	Getriebebefestigung lose	Getriebe- und Motorbefestigung prüfen
	Gummielament verschlissen	Gummielament erneuern
Abtriebswelle dreht nicht obwohl Motor dreht	Motorkupplung defekt	Kupplung erneuern
	Schrumpfscheibe rutscht durch	Schrumpfscheibe prüfen
	Bruch im Getriebe	Rücksprache mit NORD-Service
Ausfall der Kühlanlage	Kühlanlage defekt	Separate Betriebsanleitung beachten
Druck am Druckwächter zu niedrig	Pumpe fördert kein Öl	Pumpe prüfen und ggf. tauschen
	Leckage	Leitungen prüfen und ggf. tauschen

Tabelle 21: Übersicht Betriebsstörungen

7.7 Leckage und Dichtheit

Getriebe sind zur Schmierung der bewegten Teile mit Öl oder Fett gefüllt. Dichtungen verhindern den Austritt des Schmierstoffs. Eine absolute Dichtheit ist technisch nicht möglich, da ein gewisser Feuchtigkeitsfilm zum Beispiel an Radialwellendichtringen für eine langfristige Dichtwirkung normal und vorteilhaft ist. Im Bereich von Entlüftungen kann z.B. funktionsbedingt durch austretenden Ölnebel eine Ölfeuchtigkeit sichtbar werden. Bei fettgeschmierten Labyrinthdichtungen wie z. B. Taconite Dichtsysteme tritt prinzipbedingt das verbrauchte Fett aus dem Dichtspalt aus. Diese Scheinleckage stellt keinen Fehler dar.

Entsprechend den Prüfbedingungen nach DIN 3761 ist die Undichtigkeit durch das abzudichtende Medium bestimmt, die bei Prüfstandsversuchen in einer definierten Prüfzeit über die funktionsbedingte Feuchtigkeit an der Dichtkante hinausgeht und zum Abtropfen des abzudichtenden Mediums führt. Die dann aufgefangene gemessene Menge wird als Leckage bezeichnet.

Leckagedefinition in Anlehnung an DIN 3761 und deren sinngemäße Anwendung					
Begriff	Erklärung	Wellen- dichtring	Ort der Leckage		
			Im IEC-Adapter	Gehäusefuge	Entlüftung
dicht	keine Feuchtigkeit erkennbar	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund
feucht	Feuchtigkeitsfilm örtlich begrenzt (kleine Fläche)	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund
nass	Feuchtigkeitsfilm über das Bauteil hinausgehend	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund	eventuell Reparatur	kein Bean- standungsgrund
messbare Leckage	erkennbares Rinnsal, abtropfend	Reparatur empfohlen	Reparatur empfohlen	Reparatur empfohlen	Reparatur empfohlen
vorübergehen- de Leckage	kurzzeitige Störung des Dichtsystems oder Ölaustritt durch Transport *)	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund	eventuell Reparatur	kein Bean- standungsgrund
Scheinleckage	scheinbare Leckage, z.B. durch Verschmutzung, nachschmierbare Dichtsysteme	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund	kein Bean- standungsgrund

Tabelle 22: Leckagedefinition in Anlehnung an DIN 3761

*) Die bisherige Erfahrung hat gezeigt, dass feuchte bzw. nasse Radialwellendichtringe im weiteren Verlauf ihre Leckage selbst abstellen. Daher ist es in keinem Fall zu empfehlen, diese in diesem Stadium auszutauschen. Gründe für die momentane Feuchtigkeit können z.B. Kleinstpartikel unter der Dichtkante sein.

7.8 Geräuschemissionen

Die zu erwartenden *Messflächen-Schalldruckpegel* nach ISO 8579-1 liegen bei den Getrieben unterhalb der in der Norm angegebenen 50 %-Linie.

7.9 Konformitätserklärung

7.9.1 Explosiongeschützte Getriebe- und Getriebemotoren, Kategorie 2G und 2D




GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group	
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG <small>Getriebebau-Nord-Str. 1 . 22941 Bargteheide, Germany . Fon. +49(0)4532 289 - 0 . Fax +49(0)4532 289 - 2253 . info@nord.com</small>	
EU-Konformitätserklärung Im Sinne der EU-Richtlinie 2014/34/EU Anhang VIII	
Hiermit erklärt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, dass die Getriebe der Produktreihen	
Seite 1 von 1	
Industriegetriebe Typ SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07, SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07 SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17	
mit der ATEX-Kennzeichnung  II 2D / 2G	
der folgenden Richtlinie entsprechen:	
ATEX-Richtlinie für Produkte	2014/34/EU
Angewandte Normen:	
DIN EN 1127-1:	2011
DIN EN ISO 80079-36:	2016
DIN EN ISO 80079-37:	2016
DIN EN 60079-0:	2014
Getriebebau NORD hinterlegt die gemäß 2014/34/EU Anhang VIII geforderten Unterlagen bei der benannten Stelle:	
DEKRA EXAM GmbH Dinnendahlstraße 9 44809 Bochum Kennnummer:0158 Bescheinigung: BVS 10 ATEX H/B 017	
Bargteheide, 05.03.2019  Dr. O.Sadi Technische Geschäftsleitung	

Abbildung 44: Konformitätserklärung Kategorie 2G/ 2D, Kennzeichnung nach DIN EN ISO 80079-36

7.9.2 Explosionsgeschützte Getriebe- und Getriebemotoren, Kategorie 3G und 3D




 <p>GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group</p>										
<p>Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Fon. +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com</p>										
<p>EU-Konformitätserklärung Im Sinne der EU-Richtlinie 2014/34/EU Anhang VIII</p>										
<p>Hiermit erklärt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, dass die Getriebe der Produktreihen Seite 1 von 1</p> <p>Industriegetriebe Typ SK 5..07, SK 6..07, SK 7..07, SK 8..07, SK 9..07, SK 10..07, SK 11..07, SK 12..07, SK 13..07, SK 14..07, SK 15..07</p> <p>SK 5..17, SK 6..17, SK 7..17, SK 8..17, SK 9..17, SK 10..17, SK 11..17</p> <p>mit der ATEX-Kennzeichnung  II 3D / 3G</p> <p>der folgenden Richtlinie entsprechen:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">ATEX-Richtlinie für Produkte</td> <td>2014/34/EU</td> </tr> </table> <p>Angewandte Normen:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">DIN EN 1127-1:</td> <td>2011</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-36:</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN ISO 80079-37:</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>DIN EN 60079-0:</td> <td>2014</td> </tr> </table> <p>Bargteheide, 05.03.2019</p> <div style="text-align: center;">  Dr. O.Sadi Technische Geschäftsleitung </div>	ATEX-Richtlinie für Produkte	2014/34/EU	DIN EN 1127-1:	2011	DIN EN ISO 80079-36:	2016	DIN EN ISO 80079-37:	2016	DIN EN 60079-0:	2014
ATEX-Richtlinie für Produkte	2014/34/EU									
DIN EN 1127-1:	2011									
DIN EN ISO 80079-36:	2016									
DIN EN ISO 80079-37:	2016									
DIN EN 60079-0:	2014									

Abbildung 45: Konformitätserklärung Kategorie 3G/ 3D, Kennzeichnung nach DIN EN ISO 80079-36

7.10 Reparaturhinweise

Bei Anfragen an unseren technischen und mechanischen Service, halten Sie bitte den genauen Getriebetyp (Typenschild) und ggf. die Auftragsnummer (Typenschild) bereit.

7.10.1 Reparatur

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Serviceabteilung
Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide

Wird ein Getriebe bzw. Getriebemotor zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z. B. Drehgeber, Fremdlüfter übernommen werden!

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Getriebe bzw. Getriebemotor.

Information

Es sollte nach Möglichkeit der Grund der Einsendung des Bauteils / Gerätes vermerkt werden. Ggf. ist mindestens ein Ansprechpartner für Rückfragen anzugeben.

Dies ist wichtig, um die Reparaturzeit so kurz und effizient wie möglich zu halten.

7.10.2 Internet Informationen

Zusätzlich finden Sie auf unserer Internet-Seite die länderspezifischen Betriebs- und Montageanleitungen in den zur Verfügung stehenden Sprachen: www.nord.com

7.11 Gewährleistung

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG übernimmt keine Gewährleistung für entstehende Personen-, Sach- und Vermögensschäden wegen Missachtung der Betriebsanleitung, Bedienungsfehler oder sachwidriger Verwendung. Allgemeine Verschleißteile wie z. B. Wellendichtringe sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

7.12 Abkürzungen

2D	Staubexplosionsgeschützte Getriebe, Zone 21	EN	Europäische Norm
2G	Gasexplosionsgeschützte Getriebe, Zone 1	F_R	Radiale Querkraft
3D	Staubexplosionsgeschützte Getriebe, Zone 22	F_A	Axialkraft
ATEX	AT mosphères EX plosible	H1	Schmierstoff für die Nahrungsmittelindustrie
B5	Flanschbefestigung mit Durchgangslöchern	IE1	Motoren mit Standard Effizienz
B14	Flanschbefestigung mit Gewindelöchern	IE2	Motoren mit High Effizienz
CLP	Mineralöl	IEC	International Electrotechnical Commission
CLP HC	Synthetisches Polyalphaolefinöl	NEMA	National Electrical Manufacturers Association
CLP PG	Synthetisches Polyglykolöl	IP55	International Protection
cSt	Centistokes	ISO	Internationale Organisation für Normung
CW	Clockwise, Drehrichtung Rechtslauf	pH	pH-Wert
CCW	CounterClockwise, Drehrichtung Linkslauf	PSA	Persönliche Schutzausrüstung
°dH	Wasserhärte in Grad deutscher Härte 1°dH = 0,1783 mmol/l	RL	Richtlinie
DIN	Deutsches Institut für Normung	VCI	Volatile Corrosion Inhibitor
E	Esteröl	VG	Viskositätsgruppe
EG	Europäische Gemeinschaft	WN	Dokument von Getriebebau NORD

Stichwortverzeichnis

A

Abdeckhaube.....	54, 86
Abhebedrehzahl	76
Abtriebskupplung.....	60
Anbauadapter	86
Anschrift.....	136
Antriebskupplung.....	58, 60
Anziehdrehmomente	129
Aufstellen des Getriebes	36
Aufziehvorrichtung.....	38
Auszeichnung	18

B

Bauformprüfung.....	34
Belüftung.....	95
BelüftungsfILTER.....	95
bestimmungsgemäße Verwendung.....	12
Betriebsdauer	101

C

Cellulosefilter	95
Checkliste	81

D

Drehmomentstütze	65, 92
Druckentlüftung	97

E

Entlüftung.....	67, 95, 104
Externe Kühlanlage	72

F

Flanschausführung	
Flansch.....	46
Flüssigkeitskupplung	58

G

Generalüberholung.....	24, 101
Geräuschemission.....	133
Geräuschpegel	133
Getriebetypen	19
Getriebeüberwachung	100

H

Hilfsantrieb	30
Hohlwelle	40

I

Inspektionsintervalle	83
Interne Kühlanlage.....	71, 94
Internet.....	136

K

Klauenkupplung	58
Krafteinleitung.....	38
Kühlanlage, extern.....	61
Kühlanlage, intern.....	60

L

Lager im Getriebe	99
Lagerung	33
Langzeitlagerung	33
Laufgeräusche	86
Leckage	132
Leckölanzeige.....	90
Lüfter	70, 86

M

Materialentsorgung	103
Mindeststarttemperaturen.....	127
Motoradapter.....	29
Motorfundamentrahmen (Option MF).....	50
Motorgewichte.....	55
Motorschwinge.....	32
Motorschwinge (Option MS).....	52

N

Nachfetten.....	99
-----------------	----

O

Ölablass	67, 104
Ölfilter.....	92
Ölheizung.....	66, 73

Ölpeilstab.....	88	Staub.....	92
Ölschauglas.....	88	Störungen.....	130
Ölstand.....	67, 86, 104, 128	T	
Entlüftung.....	67, 128	Temperaturaufkleber.....	64
Ölstandsanzeiger.....	88	Temperaturüberwachung.....	74
Ölstandsbehälter.....	89	Toleranzen.....	129
Ölstandsglas.....	88	Transport.....	16, 27
Ölstandsschraube.....	87	Trockenmittelfilter.....	96
Ölwechsel.....	93, 99	True Drywell.....	49
Optionen.....	20	Typenschild.....	22
P		U	
Probelauf.....	79	Umgebungstemperatur.....	127
R		Umlaufschmierung.....	63, 69
Reparatur.....	136	V	
Rücklauf Sperre.....	75	Verrohrung.....	92
Freilauf.....	75	Vorgetriebe.....	30
Rührwerksausführung.....	31, 99	W	
S		Wälzlagerfette.....	123
SAFOMI.....	91	Wärmetauscher.....	86
Schalldruckpegel.....	133	Warnhinweis.....	18
Schallemission.....	133	Wartung.....	136
Schlauchleitungen.....	92	Wartungsarbeiten	
Schmierölartern.....	124	Laufgeräusche prüfen.....	86
Schmierölmengen.....	128	Sichtkontrolle.....	85
Schrumpfscheibe.....	43	Undichtigkeiten.....	85
Sensorik.....	63	Wellendichtring.....	97
Service.....	136	Wartungsintervalle.....	83
Sicherheitshinweise.....	12, 27, 36	Wellendichtring.....	97
Sichtkontrolle.....	85	Z	
Standardgetriebe.....	28	Zahnkupplung.....	59

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters and field distribution systems

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries and sales partners
in 98 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 4,000 employees throughout the world
create customer oriented solutions

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany
T: +49 (0) 4532 / 289-0
F: +49 (0) 4532 / 289-22 53
info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

