

Betriebs- und Wartungsanleitung (Originalanleitung)

Motor, Pumpenaggregat, Motoreinheit, Servoeinheit



Impressum

Schabmüller GmbH
Industriestraße 8
92334 Berching

Germany

Tel.: +49 (0) 8462 204-0

Fax: +49 (0) 8462 1841

E-Mail: info@schabmueller.de

Homepage: www.schabmueller.de

© Schabmüller GmbH 2019

Weitergabe sowie Vervielfältigung der Anleitung, Verwendung und Mitteilung der Inhalte sind verboten. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent- oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

Technische Änderungen

Technisch bedingte Veränderungen in Produktion, Verarbeitung und Erscheinungsweise behalten wir uns bei allen Ausgaben vor.

Änderungsnachweis

Version	Datum	Änderungen
1.0	22.03.2019	Neuerstellung
1.1	05.05.2022	Luftspalt EMB

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Informationen.....	5
1.1	Zu dieser Betriebsanleitung.....	5
1.2	Weiterführende Produktdokumentation.....	5
1.3	Motortypabhängige Beschreibungen.....	6
1.4	Typenschilder.....	7
1.5	Optionen und Anbauteile.....	9
1.6	Variantenbeispiele.....	10
2	Sicherheit.....	12
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	12
2.2	Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung.....	12
3	Transport und Lagerung.....	14
3.1	Transport.....	14
3.2	Eingangsprüfung.....	14
3.3	Lagerung.....	15
4	Motor montieren.....	17
4.1	Anzugsmomente für Befestigungselemente.....	17
4.2	Wellendichtringe montieren.....	18
4.3	O-Ringe montieren.....	21
4.4	Wellen mit Verzahnung montieren.....	21
4.5	Motor ohne A-Lagerschild montieren.....	23
5	Elektrischer Anschluss.....	24
5.1	Überblick.....	24
5.2	Asynchronmotor, Synchronmotor, Reluktanzmotor.....	24
5.3	Gleichstrommotor.....	28
6	Optionale Anbauteile montieren.....	30
6.1	Inkrementalgeber.....	30
6.2	Tacho.....	33
6.3	Elektromagnetbremse.....	34
6.4	Pumpe.....	38
6.5	Getriebe.....	39
7	Inbetriebnahme.....	44
7.1	Vorbereitung.....	44
7.2	Checkliste.....	44
7.3	Erststart.....	45
8	Wartung.....	46
8.1	Sicherheitshinweise.....	46
8.2	Regelmäßige Kontrolle.....	46
8.3	Wartungsplan.....	48
8.4	Inspektion.....	49

9	Fehlersuche.....	50
10	Kundendienst und Support.....	52
11	Entsorgung	53
11.1	Reinigungsmittel, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe.....	53
11.2	Verschrottung	53
11.3	Elektrische und elektronische Bauteile.....	53
12	Normen.....	54

1 Allgemeine Informationen

1.1 Zu dieser Betriebsanleitung

Die Informationen in dieser Betriebs- und Wartungsanleitung (nachfolgend: Betriebsanleitung) wurden mit großer Sorgfalt erarbeitet, damit sie den Vorgaben und dem Einsatz des Motors entsprechen. Diese Betriebsanleitung für Schabmüller GmbH Motoren soll für Personen, die mit entsprechenden Aufgaben betraut sind, eine Hilfe sein, diese elektrische Maschine richtig zu installieren, zu betreiben und zu warten.

Alle in dieser Betriebsanleitung angegebenen Anweisungen und Normen sind aus Gründen des Personen- und Sachschutzes strikt einzuhalten, wenn Sie Motoren der Schabmüller GmbH transportieren, montieren, in Betrieb nehmen, warten oder reparieren.

Die Gewährleistung der Produkte hängt von der Beachtung der Betriebsanleitung und der Sicherheitshinweise ab.

Sollte vorliegende Betriebsanleitung abhandenkommen, ist die elektronische Datei im PDF-Format auf der Webseite www.schabmueller.de erhältlich. Eine neue gedruckte Version kann ebenfalls angefordert werden.

Sollten Sie Fragen haben, kontaktieren Sie die Schabmüller GmbH.

1.2 Weiterführende Produktdokumentation

Diese Betriebsanleitung bezieht sich nur auf Standardmotoren.

Genauere Anweisungen entnehmen Sie der speziell für Ihren Motor, für die Motoreinheit oder für das Aggregat erstellten Dokumentation.

Falls ergänzende Informationen über Motoren mit Sonderausführungen erforderlich sind, kontaktieren Sie die Schabmüller GmbH.

Wenn spezifische oder erweiterte Unterlagen wie die Produktdokumentation vorhanden sind, müssen diese zusammen mit dieser Betriebsanleitung vor der Installation, dem Betrieb und der Wartung des Motors gelesen und berücksichtigt werden.

Die für die Sicherheit der Anlage bzw. des Fahrzeugs Verantwortlichen müssen gewährleisten, dass die mitgelieferten Betriebsanleitungen und weiteren Unterlagen der Produktdokumentation bei allen entsprechenden Arbeiten stets verfügbar sind und sie müssen ihre Mitarbeiter verpflichten, diese Unterlagen konsequent zu beachten.

Hierbei sind insbesondere zu beachten:

- die technischen Daten und Angaben über die zulässige Verwendung (Montage-, Anschluss-, Umgebungs- und Betriebsbedingungen), die u.a. in den Auftragsunterlagen und in der übrigen Produktdokumentation enthalten sind
- die örtlichen anlagen- oder fahrzeugspezifischen Bestimmungen
- der fachgerechte Einsatz von Werkzeugen, Hebe- und Transporteinrichtungen

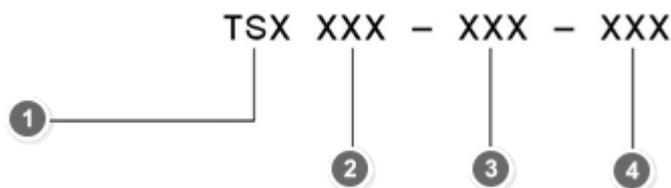
1.3 Motortypabhängige Beschreibungen

Diese Betriebsanleitung gilt für alle Standardmotoren der Schabmüller GmbH.

Beachten Sie: elektrische Anschlüsse, Anbauteile, Wartungsmaßnahmen, etc. können sich je nach Antriebstyp bzw. Motortyp unterscheiden. Eine Übersicht hierzu finden Sie auf Seite 9.

Identifizieren Sie daher zum besseren Verständnis dieser Betriebsanleitung zunächst Ihren Motortyp anhand der Angaben auf dem Typenschild (siehe Seite 7 und Seite 8).

Der Motortyp ist mit folgender Verschlüsselung angegeben:



Pos.	Bezeichnung	Bemerkung
1	Motortyp	TSA = Asynchronmotor TSL = Gleichstrommotor TSS = Synchronmotor TSR = Synchron-Reluktanzmotor
2	Baugröße	Statordurchmesser / TSL-Gehäusedurchmesser
3	Eisenlänge	Statorlänge bzw. Rotorlänge (diese Größenangabe kann bei Gleichstrommotoren entfallen)
4	Elektrische Nummer	Fortlaufende Nummer der elektrischen Berechnung

Beispiele:

TSA 200-100-220

1. Asynchronmotor
2. 200 mm Statordurchmesser
3. 100 mm Eisenlänge
4. 220 elektrische Berechnungsnummer

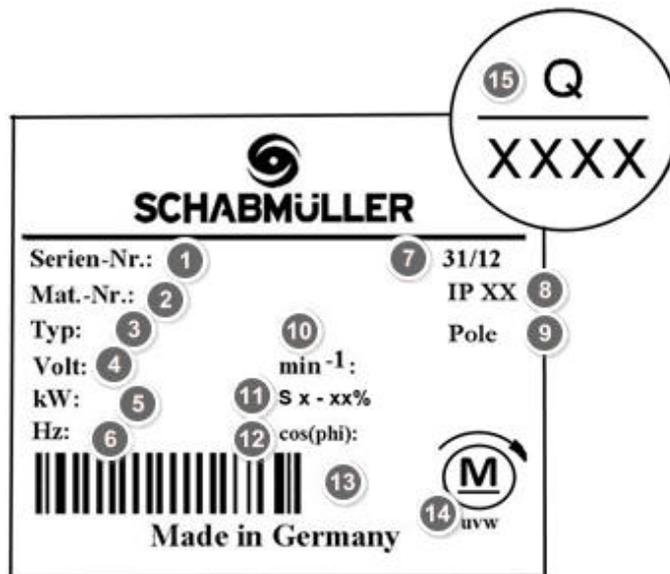
TSL 240-354

1. Gleichstrommotor
2. 240 mm Gehäusedurchmesser
3. – entfällt –
4. 354 elektrische Berechnungsnummer

1.4 Typenschilder

1.4.1 Asynchronmotor / Permanentmagnetmotor / Synchron-Reluktanzmotor

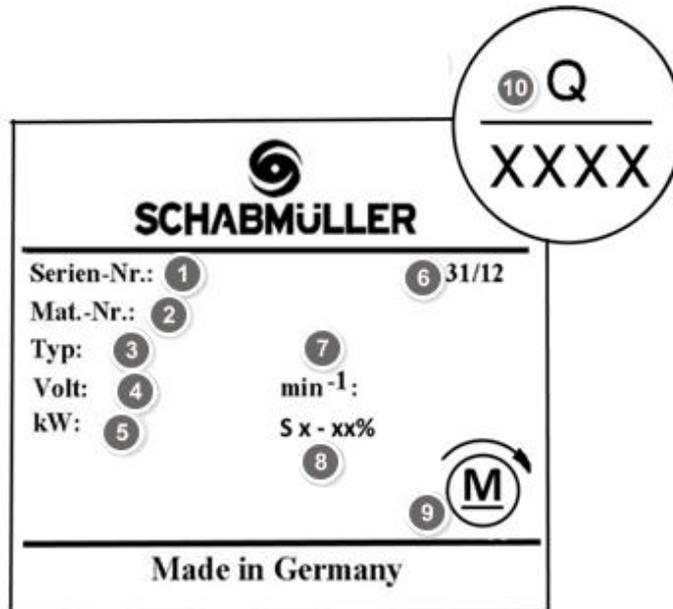
Die Standard-Typenschilder für Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren und Synchron-Reluktanzmotoren beinhalten folgende Informationen (kundenspezifische Typenschilder können abweichen):



Pos.	Bezeichnung
1	Seriennummer
2	Materialnummer
3	Typenbezeichnung
4	Spannung
5	Leistung
6	Frequenz
7	Produktionswoche
8	Schutzart
9	Pol-Zahl
10	Drehzahl
11	Einschaltdauer
12	Leistungsfaktor
13	Barcode
14	Drehrichtung
15	Qualitätsaufkleber mit der Nummer des Endprüfers

1.4.2 Gleichstrommotor

Das Standard-Typenschild für Gleichstrommotoren beinhaltet folgende Informationen (kundenspezifische Typenschilder können abweichen):



Pos.	Bezeichnung
1	Seriennummer
2	Materialnummer
3	Typenbezeichnung
4	Spannung
5	Leistung
6	Produktionswoche
7	Drehzahl
8	Einschaltdauer
9	Drehrichtung
10	Qualitätsaufkleber mit der Nummer des Endprüfers

1.5 Optionen und Anbauteile

Je nach Antriebstyp bzw. Motortyp (siehe Seite 6) ergeben sich folgende Kombinationsmöglichkeiten:

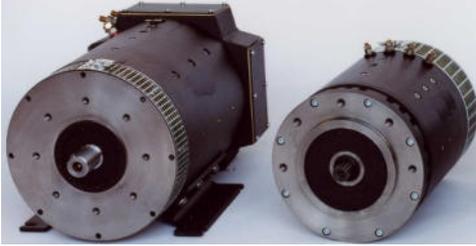
Antriebstyp	Motortyp	Motor ohne A-Lagerschild	Dichtelemente		Optionale Anbauteile					Motor mit Verzahnung	Schutzart Klemmbrett				Kohlen	Kollektor	
			O-Ring	Wellendichtring	Tacho	Geber	Pumpe	Bremse	Getriebe		IP6k9k	IP64-67	IP43/54	IP00/20			
Fahr-motor	TSL		x	x	x	x			x	x	x			x	x	x	x
	TSA	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x	x		
	TSS	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x		
	TSR	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x		
Pumpen-aggregat	TSL		x	x				x			x			x	x	x	x
	TSA		x	x				x			x		x	x	x		
	TSS		x	x				x			x	x	x	x	x		
	TSR		x	x				x			x	x	x	x	x		
Motor-einheit	TSL		x	x	x	x			x	x	x			x	x	x	x
	TSA	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x	x		
	TSS	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x		
	TSR	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x		
Servo-einheit	TSL			x	x	x			x	x	x			x	x	x	x
	TSA			x	x	x			x	x	x		x	x	x		
	TSS			x	x	x			x	x	x	x	x	x	x		
	TSR			x	x	x			x	x	x	x	x	x	x		

TSA = Asynchronmotor
TSL = Gleichstrommotor
TSS = Synchronmotor
TSR = Synchron-Reluktanzmotor

x = Kombination möglich

1.6 Variantenbeispiele

Die Schabmüller GmbH produziert hunderte Motorenvarianten für verschiedenste Anwendungen. An dieser Stelle sind beispielhaft und auszugsweise verschiedene Anwendungen und Motorvarianten dargestellt:

Anwendung	Motorabbildung	Eigenschaften
Fahrmotoren		<ul style="list-style-type: none"> • Asynchron, PM Synchron • Batteriespannung: 24 V...80 V • Statordurchmesser: 120, 135, 170, 200, 240, 270, 300 mm • Leistung: 5...20 kW • Drehzahlbereich: 2.000...5.000 rpm • Luftgekühlt • Integrierter Drehzahl-Drehrichtungsgeber und Temperatursensor • Bremsenanbau optional • Befestigung und Wellenenden nach Kundenspezifikation
		<ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrommotor • Batteriespannung: 24 V...80 V • Statordurchmesser: 112, 125, 140, 150, 160, 178, 190, 210, 240, 325 mm • Leistung: 5...30 kW • Drehzahlbereich: 1.000...5.000 rpm • Luftgekühlt • Integrierter Drehzahl-Drehrichtungsgeber und Temperatursensor • Bremsenanbau optional • Befestigung und Wellenenden nach Kundenspezifikation
Lenkeinheiten		<ul style="list-style-type: none"> • Asynchron, PM Synchron • Batteriespannung: 24 V...80 V • Statordurchmesser: 106, 120, 135, 150 mm • Leistung: 0,2...2 kW • Getriebeübersetzung: 18:1...93:1 • Antriebsdrehzahl: 2 ... 40 rpm • Luftgekühlt • Integrierter Drehzahl-Drehrichtungsgeber und Temperatursensor • Befestigung und Wellenenden nach Kundenspezifikation

Anwendung	Motorabbildung	Eigenschaften
		<ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrommotor • Batteriespannung: 24 V...80 V • Gehäusedurchmesser: 100, 102, 112, 125, 150, 178 mm • Leistung: 0,5...10 kW • Pumpenanbau, Befestigung und Wellenenden nach Kundenspezifikation
Pumpen-einheiten		<ul style="list-style-type: none"> • Asynchron, PM Synchron • Klemmenspannung: 16 V...480 V 3~ • Stator Durchmesser: 150, 170, 200 mm • Leistung: 5...15 kW • Drehzahlbereich: 2.000...4.000 rpm • Luftgekühlt • Integrierter Drehzahl-Drehrichtungsgeber und Temperatursensor • Pumpenanbau nach Kundenspezifikationen • Befestigung und Wellenenden nach Kundenspezifikation
		<ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrommotor • Batteriespannung: 24 V...80 V • Gehäusedurchmesser: 112, 125, 150, 178, 190, 210, 240, 315 mm • Leistung: 0,5...10 kW • Pumpenanbau, Befestigung und Wellenenden nach Kundenspezifikation

2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

2.1.1 Pflichten des Betreibers

Nur qualifizierte Personen, die Arbeiten an den Motoren ausführen und die mitgelieferte Betriebs- und Wartungsanleitung, sowie die genannten Normen und Sicherheitshinweise konsequent beachten und umsetzen, dürfen die Motoren installieren, in Betrieb nehmen und warten.

Bevor irgendwelche Arbeiten an den Motoren vorgenommen werden, ist es die Aufgabe des Vorgesetzten, sein qualifiziertes Personal auf die Gefahren, welche bei diesen Arbeiten vorkommen können, aufmerksam zu machen. Ein nicht sachgerechter Einsatz der Motoren oder eine unsachgemäße Wartung durch nicht qualifiziertes Personal kann zu schwersten gesundheitlichen und materiellen Schäden führen.

2.1.2 Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie durch Kenntnisse über einschlägige Normen, Unfallverhütungsvorschriften und entsprechende Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die erforderlichen Tätigkeiten auszuführen.

2.2 Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung

Der Motor entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Trotzdem können während des Betriebs und bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten Gefahren entstehen.

Auf diese Gefahren wird in dieser Betriebsanleitung mit Sicherheitshinweisen aufmerksam gemacht.

Die Sicherheitshinweise sind den jeweils betroffenen Beschreibungen bzw. Arbeitsschritten vorangestellt.

2.2.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise bestehen aus folgenden Elementen:

1. Gefahrenzeichen
2. Signalwort
3. Art und Quelle der Gefahr
4. Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung
5. Maßnahmen zur Vermeidung/Abwendung der Gefahr



Gefahren-
zeichen

SIGNALWORT

Art und Quelle der Gefahr
Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung

- Maßnahme zur Vermeidung/Abwendung der Gefahr

2.2.2 Gefahrenzeichen

Gefahrenzeichen werden verwendet, um auf die Gefahr von Personenschäden hinzuweisen.

Gefahrenzeichen	Bedeutung
	Allgemeines Gefahrenzeichen Wenn die Warnhinweise nicht beachtet werden, kann dies zu Tod, schweren Verletzungen und schweren Schäden führen.
	Schwebende Lasten Wenn die Warnhinweise nicht beachtet werden, kann dies zu Tod, schweren Verletzungen und Sachschäden durch herabstürzende Lasten führen.
	Elektrizität Wenn die Warnhinweise nicht beachtet werden, kann dies zu Tod oder schweren Verletzungen durch gefährliche Spannung führen.

2.2.3 Signalwörter

Signalwörter zeigen die Höhe des Risikos und die Schwere des möglichen Schadens an. In dieser Betriebsanleitung werden folgende Signalwörter verwendet:

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Tod oder schwere Verletzung tritt sicher ein
WARNUNG	Tod möglich, schwere Verletzung vorhersehbar
VORSICHT	Verletzung oder leichte Verletzung möglich
HINWEIS	Gefahr von Sachschäden

3 Transport und Lagerung

HINWEIS

Garantie

Wenn Sie nach der Auslieferung Beschädigungen feststellen, melden Sie diese sofort dem Transportunternehmen, der Versicherungsgesellschaft und der Schabmüller GmbH.
Eine versäumte Meldung der entdeckten Schäden hebt die Garantie auf.

Die Motoren werden geprüft und einbaubereit geliefert. Die bearbeiteten Oberflächen sind mit einem Korrosionsschutzmittel gegen Rost geschützt. Unmittelbar nach dem Empfang sind die Verpackung und der Motor auf äußerliche Transportschäden zu untersuchen.

3.1 Transport

Beachten Sie bei jedem Transport folgende Sicherheitshinweise:



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände.

- Heben Sie Verpackungen bzw. unsere Produkte nur an den dafür vorgesehenen Hebestellen an.
- Berücksichtigen Sie das an der Verpackung bzw. an unseren Produkten angegebene Gewicht und die Hebefähigkeit der Hebevorrichtung.
- Kippen Sie die Verpackung nicht.
- Stellen Sie die Verpackung bzw. unsere Produkte sanft (ohne Aufschlag) ab, um Lagerschäden zu vermeiden.
- Bringen Sie den Korrosionsschutz oder Schutzvorrichtungen, die für die Eingangsprüfung entfernt werden, unverzüglich nach der Prüfung wieder an.
- Entfernen Sie Schutzvorrichtungen erst kurz vor der Montage endgültig.

3.2 Eingangsprüfung

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Alle Teile prüfen (auch Teile in zusätzlichen Verpackungen).
2	Motor auspacken und gründlich auf Beschädigungen untersuchen.
3	Beschädigungen des Farbanstriches oder des Rostschutzes auf bearbeiteten Flächen nachbearbeiten.

3.3 Lagerung

HINWEIS**Gefahr von Sachschäden**

Bei unsachgemäßen Umgang bei Transport und Lagerung können Schäden entstehen.

- Vermeiden Sie beim Transport Erschütterungen, Stürze und Feuchtigkeit.
- Halten Sie alle Anweisungen in dieser Betriebs- und Wartungsanleitung strikt ein und dokumentieren Sie dies, um die Gewährleistung des Herstellers aufrecht zu erhalten.
- Wird der Motor während der Lagerung externen Einflüssen wie Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit, aggressiven Chemikalien, usw. ausgesetzt, können im Inneren des Motors, in den Wälzlagern, im Klemmenkasten und in der Wicklung Schäden entstehen.
Die Bauteile oxidieren, das Schmierfett altert und der Isolationswiderstand sinkt auf einen nicht zugelassenen Wert.

3.3.1 Umgebungsbedingungen

Der Motor muss in einem Gebäude bei einer Umgebungstemperatur über 5 °C trocken sowie schwingungs- und staubfrei gelagert werden. Wenn andere Bedingungen vorliegen, wenden Sie sich an die Schabmüller GmbH.

3.3.2 Lagerort für eine verlängerte Einlagerung

Die folgenden Anweisungen sind für Motoren gültig, die über längere Zeit gelagert oder für mehr als zwei Monate außer Betrieb gesetzt werden.

Bei der Auswahl des Lagerortes sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Der Raum muss geschlossen und überdacht sein.
- Der Raum muss gegen Feuchtigkeit, Dämpfe, Nagetiere und Insekten geschützt sein.
- Der Raum darf keine korrosiven Gase aufweisen wie z. B. Chlor, Schwefeldioxid oder Säuren.
- Der Raum darf keine schweren kontinuierlichen oder intermittierenden Schwingungen aufweisen.
- Die Umgebungstemperatur muss zwischen 5 °C und 60 °C liegen.
- Die Umgebungstemperatur darf keine plötzlichen Schwankungen aufweisen.
- Die relative Luftfeuchtigkeit muss geringer als 50 % sein.
- Der Raum muss gegen Schmutz und Staubablagerung geschützt sein.
- Der Raum muss mit einem Brandschutzsystem ausgerüstet sein.

Erfüllt der Lagerraum eine dieser Voraussetzungen nicht, schlägt die Schabmüller GmbH vor, die Verpackung während der Lagerzeit mit Sonderschutzmaßnahmen zu versehen:

- Geschlossene Kiste oder ähnliche Verpackung
- Sollte ein Risiko zum Pilzbefall oder zur Pilzbildung existieren, muss die Kiste am Lagerort mittels Besprühung oder Streichen mit geeigneten chemischen Mitteln geschützt werden.
- Die Verpackung muss mit großer Sorgfalt von qualifizierten Personen erfolgen.

3.3.3 Protokollierung während der Lagerzeit

Der Motor im Lager muss in regelmäßigen Zeitabständen überprüft werden. Über die Befunde sollte ein Protokoll geführt werden. Folgende Punkte müssen überprüft werden:

- Schäden
- Verschmutzung
- Kondenswasserbildung
- Zustand des Schutzüberzuges
- Zustand der Lackierung
- Zeichen von Larven und Insekten
- Umgebungstemperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Bedingungen am Lagerort (siehe Seite 15)
- Anweisungen im Wartungsplan (siehe Seite 46)

3.3.4 Weitere motorabhängige Lagermaßnahmen

Motoreigenschaft	Lagermaßnahmen
Gleichstrommotor	Bei einer Lagerung von mehr als zwei Monaten: <ul style="list-style-type: none"> • Kohlenbürsten abheben und aus ihrem Halter ausbauen, um eine Oxydierung an den Kontaktstellen mit den Schleifringen zu vermeiden. • Vor dem Betrieb die Kohlenbürsten wieder einbauen und auf Leichtgängigkeit in den Bürstenhaltern prüfen.
Motoren mit Wasserkühlung	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur +5 °C nicht unterschreiten lassen. • Bei Temperaturen unter +5 °C dem Wasser im Kühlkreis ein Frostschutzmittel zugeben.
Separat gelieferte Bauteile	<ul style="list-style-type: none"> • Werden Bauteile separat geliefert (Klemmenkästen, Lagerschilder, usw.), diese Teile ebenfalls verpacken und schützen. • Sind vom Hersteller eigene Betriebsanleitungen vorhanden, diese befolgen. • Die relative Luftfeuchtigkeit in der Originalverpackung 50 % nicht überschreiten lassen.
Bearbeitete Oberflächen	Alle bearbeiteten Oberflächen (Wellenenden, Flansche, usw.) werden ab Werk mit einem Rostschutzmittel geliefert. <ul style="list-style-type: none"> • Diesen Schutzfilm mindestens alle sechs Monate oder im Fall einer Entfernung bzw. Beschädigung neu auftragen. Empfohlenes Rostschutzmittel: Gunex 2000, Hersteller: Klever
Fettgeschmierte Wälzlager	Die Wälzlager sind ab Werk geschmiert. Um Lagerschäden zu vermeiden: <ul style="list-style-type: none"> • Während der Lagerzeit alle zwei Monate den Rotor/Anker von Hand drehen. • Den Rotor/Anker dabei bei einer Drehzahl von 30 U/min eine Minute lang drehen, um wieder eine gleichmäßige Fettverteilung zu erlangen. Bei einer Lagerung von drei Jahren oder länger: <ul style="list-style-type: none"> • Wälzlager vor Inbetriebnahme tauschen.

4 Motor montieren

4.1 Anzugsmomente für Befestigungselemente

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Verwenden Sie bei Anbauteilen die vom Hersteller angegebenen Anzugsmomente.
- Wenn keine Anzugsmomente vom Hersteller angegeben sind, entnehmen Sie die Anzugsmomente der Zeichnung oder der unten stehenden Tabelle.
- Auf der Zeichnung angegebene Anzugsmomente haben Vorrang.

Gewinde	Fertigungs-klasse nach DIN 267				Schlüssel- weite
	4,8	8,8	10,9	12,9	
	Anzugsmomente [Nm]				
M 3	0,6	1,4	1,9	2,2	5,5
M 4	1,3-1,5	3-3,6	4,3-5,3	5,1-6,1	7
M 5	2,6-3,1	6-7,1	8,5-10	10,2-12	8
M 6	4,5-5,2	10,3-12	14,7-18	17,6-21	10
M 8	10,8-12,5	25,5-30	35,3-44	42,2-52	13
M 10	21,6-25,8	50-60	70,6-87	85,3-100	15
M 12	38,2-45	87,3-105	122-151	147-177	18
M 16	90-100	200-220	290-320	345-380	24

Diese Drehmomente sind Richtwerte für metrische Regelgewinde nach DIN 13 und Kopfaufgemaße nach DIN 912; 931; 934; 6912; 7994 und 79xx. Sie ergeben eine Ausnutzung der Schrauben-Streckgrenze von 90 %. Es wurde eine Reibungszahl von 0,14 bis 0,20 zugrunde gelegt (neue Schraube, ohne Nachbehandlung, ungeschmiert).

4.2 Wellendichtringe montieren

HINWEIS

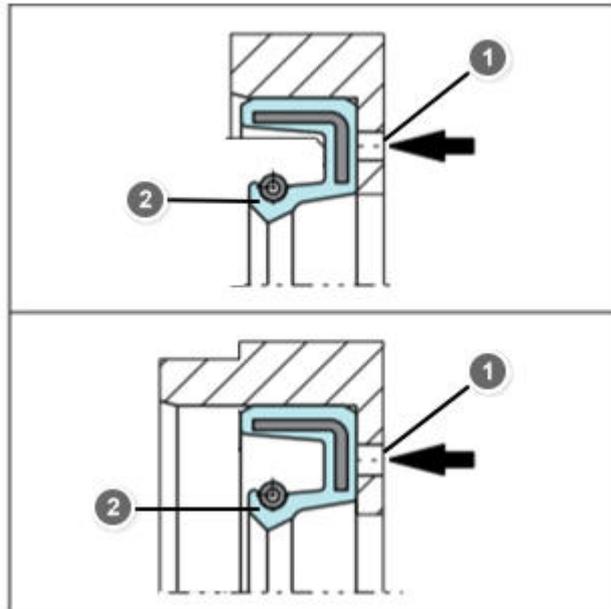
Gefahr von Sachschäden

- Verkratzen bzw. beschädigen Sie bei der Demontage die Dichtflächen nicht.
- Verkanten Sie beim Einpressen den Dichtring nicht.

4.2.1 Ausbau und Austausch

Der Ausbau von Dichtringen bereitet im Allgemeinen keine Schwierigkeiten. Gewöhnlich genügt ein Schraubendreher oder dergleichen für die Demontage. Hierbei wird der Dichtring beschädigt. Nach der Reparatur oder Überholung einer Maschine müssen grundsätzlich neue Radial-Wellendichtringe eingebaut werden.

Befindet sich am Gehäuse eine Demontagebohrung, dann kann der Wellendichtring mit einem Stift herausgedrückt werden.



Pos.	Bezeichnung
1	Demontagebohrung am Gehäuse
2	Wellendichtring

4.2.2 Montage

Die Dichtkante des neuen Wellendichtrings soll nicht auf der alten Laufstelle zur Anlage kommen.

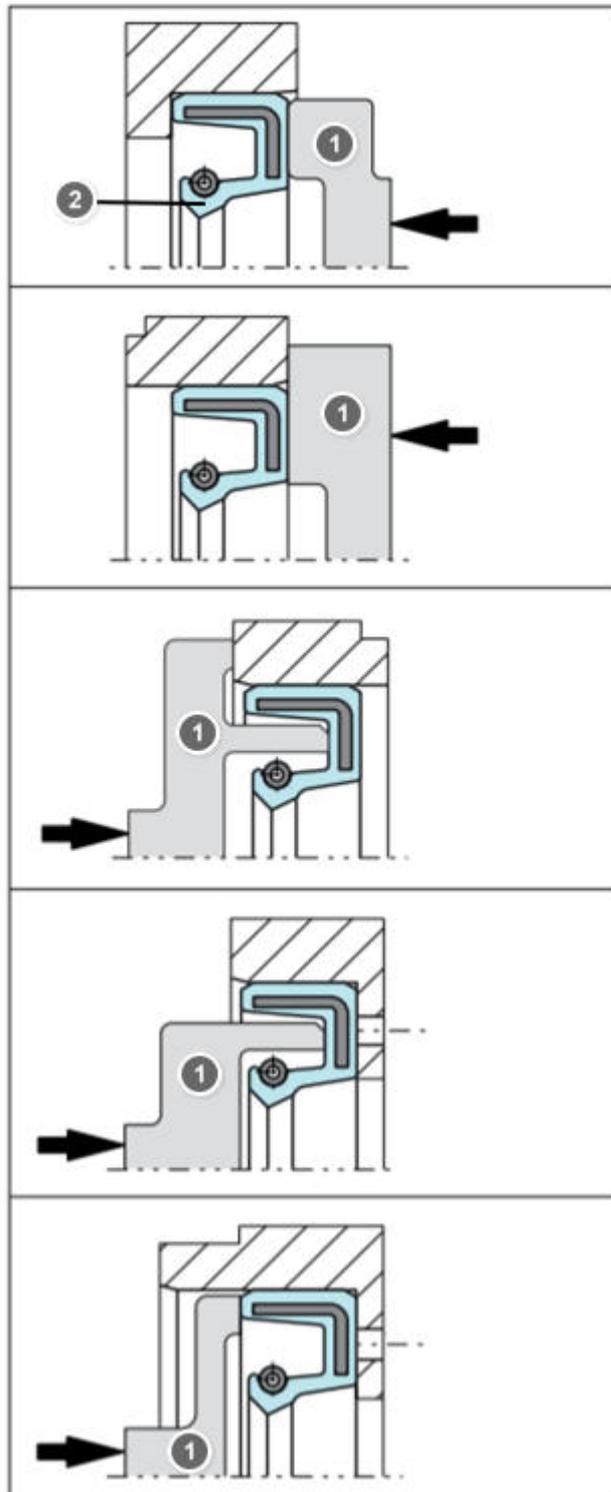
Dies kann erreicht werden durch:

- verschieden tiefes Einpressen in die Aufnahmebohrung
- Nachbesserung der Welle und Montage einer Wellenschutzhülse

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Vor der Montage Einbauträume reinigen.
2	Bei Gummidichtungen: Wellen und Dichtungen einfetten bzw. einölen.
3	Bei Wellendichtringen, die nicht von externen Medien geschmiert werden können: Wellendichtring mit Fett (PETAMO GY193) füllen.
4	Scharfkantige Übergänge (z. B. an Absätzen) mit einer Phase versehen bzw. runden oder Passfedernuten bzw. Scheibenedernuten und Gewinde mit einem Klebeband, einer Hülse oder Ähnlichem abdecken.
5	Dichtring zentrisch und rechtwinklig zur Welle aufsetzen. Einpresskraft möglichst nahe am Außendurchmesser ansetzen.
6	Dichtring bis zum angepassten Anschlag schieben (üblicherweise die Endfläche der Aufnahmebohrung) oder Dichtring mit einem Absatz oder einer Distanzscheibe fixieren.

Beispiele für die Montage von Wellendichtringen



Pos.	Bezeichnung
1	Einpresswerkzeug
2	Wellendichtring

4.3 O-Ringe montieren

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Verwenden Sie keine Schmierstoffe mit Feststoffzusätzen.
- Verwenden Sie keine scharfen Gegenstände.
- Vermeiden Sie eine Verdrillung des O-Rings.
- Überdehnen Sie den O-Ring nicht.
- Verwenden Sie nach Möglichkeit Montagehilfen.

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Prüfen, ob die Einführungsschräge entgratet und gerundet ist. Ggf. nachbessern.
2	Prüfen, ob innenliegende Bohrungen entgratet und gerundet sind. Ggf. nachbessern.
3	Bearbeitungsrückstände wie Späne, Schmutz und Fremdpartikel entfernen.
4	Gewinde und Passfedernuten bzw. Scheibenfedernuten mit Klebeband, einer Hülse oder Ähnlichem abdecken.
5	O-Ring und Bauteile mit geeignetem Schmiermittel einfetten bzw. einölen.
6	O-Ring montieren.

4.4 Wellen mit Verzahnung montieren

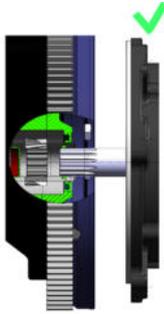
HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Verkanten Sie die Wellen nicht.
- Üben Sie keine Schläge aus.

Die Verzahnung ist werksseitig geprüft und in der Regel mit einem Verzahnungsschutz versehen. Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Verzahnungsschutz entfernen und die Verzahnung auf Verunreinigungen untersuchen.
2	Bei Schäden an der Verzahnung die Schabmüller GmbH kontaktieren.
3	Verzahnung mit einem fusselfreien Tuch reinigen oder aus- bzw. abblasen.

Schritt	Vorgehen	
4a	Bei Innenverzahnung: Verzahnung bis zur Hälfte mit Fett (z. B. Klüberplex BEM 34-132) befüllen und mit einem Holz- bzw. Kunststoffstab das Fett bis zur Oberkante verstreichen.	
4b	Bei Außenverzahnung: Verzahnung gleichmäßig mit Fett bestreichen.	
5	Verzahnung vorsichtig und gerade mit leichten Hin- und Herbewegungen und leichtem Druck in das bzw. über das Gegenstück führen.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Richtig</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Falsch</p> </div> </div>

4.5 Motor ohne A-Lagerschild montieren



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände (Rotor)

- Sichern Sie den Rotor.

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Bearbeiten Sie den Motor nicht mit Schlägen.

4.5.1 Vorbereiten

Führen Sie bei Motoren ohne A-Lagerschilde **vor der Montage** des Motors oder von Einzelteilen folgende Arbeiten aus.

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Falls kein Festlager vorhanden ist: Rotor / Anker vor dem Herausfallen aus dem Motor sichern.
2	Verzahnung behandeln (siehe Seite 21).
3	O-Ring bzw. Wellendichtring fetten bzw. einölen (siehe Seite 21).
4	Flanschflächen, Lagerhülsen bzw. Welle von Fremdkörpern wie Schmutz, Späne usw. reinigen.
5	Zentrierungen auf Schäden prüfen. Die Zentrierungen müssen frei von Schäden sein.

4.5.2 Motor montieren

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Motor vorsichtig und gerade auf das Getriebe bzw. Fahrzeug aufsetzen.
2	Bei verzahnter Welle (siehe Seite 21): Rotor/Anker mit leichten Hin- und Herbewegungen in das Gegenstück einführen.
3	Motor mit leichtem Druck anflanschen.
4	Befestigungsschrauben diagonal anziehen (Anzugsmomente siehe Seite 17).

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Überblick



GEFAHR

Gefahr durch elektrische Spannung

Der elektrische Anschluss darf nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft durchgeführt werden.

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

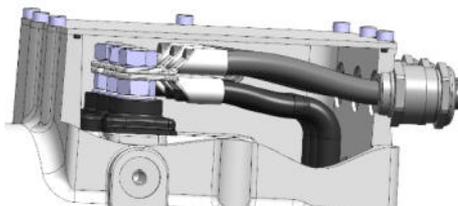
- Wir empfehlen, den Anschlusskabelquerschnitt gemäß VDE-Richtlinien auszulegen.
- Schließen Sie den Motor gemäß Zeichnung bzw. entsprechend der gewünschten Drehrichtung an (bei falsch angeschlossenem Motor kann es zum Defekt am Motor oder an den angeschlossenen Geräten kommen).
- Sorgen Sie bei offenen und freistehenden Anschlussbolzen bei einer Stromspannung ab 50 V/AC bzw. 120 V/DC für einen separaten Berührungsschutz.
- Beachten Sie die Anzugsmomente auf der Zeichnung, diese haben Vorrang.

Nachfolgend sind Anschlussbeispiele dargestellt. Die Anschlüsse erfolgen abhängig von der Schutzklasse über Anschlussbolzen, Stecker oder über ein Klemmbrett.

IP00 – IP54



IP64 – IP67



IP6K9K



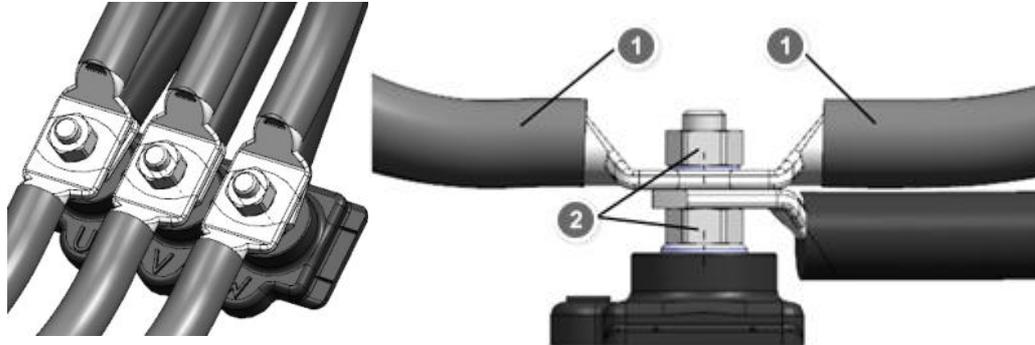
5.2 Asynchronmotor, Synchronmotor, Reluktanzmotor

Standardmäßig sind die Motoren für Rechts- und Linkslauf geeignet. Wenn die Netzleitungen mit U, V, W angeschlossen werden, ergibt sich ein Rechtslauf (Blick auf das antriebsseitige Wellenende). Werden zwei Anschlüsse vertauscht (z. B. W, V, U), ergibt sich Linkslauf. Bei Maschinen für nur eine Drehrichtung ist die vorgeschriebene Drehrichtung durch einen Richtungspfeil an der Maschine gekennzeichnet.

5.2.1 Anschlussbeispiele gemäß Schutzklassenbereich IP00 – IP54

5.2.1.1 3-poliger Anschluss mit Schrauben der Größe M6, M8 oder M10

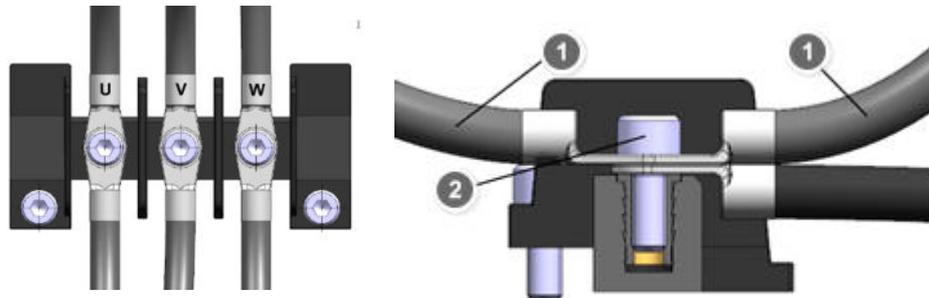
Beispiel



Pos.	Bezeichnung
1	Möglicher Kundenanschluss
2	Muttern gegeneinander kontern, Anzugsmomente: M6 max. 3,5 Nm M8 max. 11 Nm M10 max. 15 Nm

5.2.1.2 3-poliger Anschluss mit Schrauben der Größe M4

Beispiel

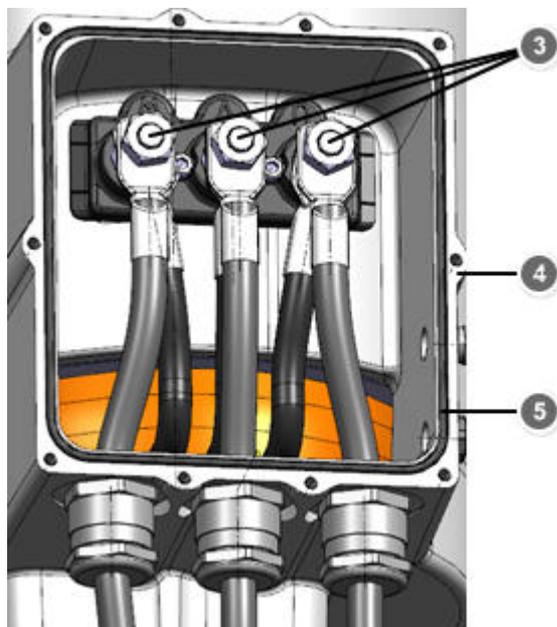
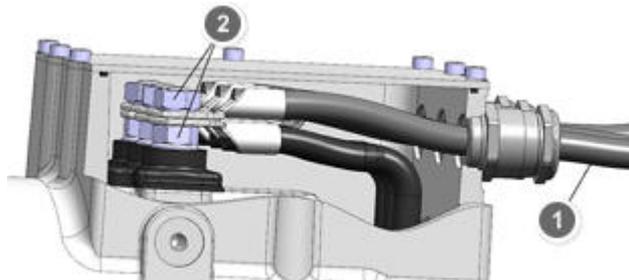


Pos.	Bezeichnung
1	Möglicher Kundenanschluss
2	Schraube Anzugsmoment: M4 max. 3,5 Nm

5.2.2 Anschlussbeispiel gemäß Schutzklassenbereich IP64 – IP67

5.2.2.1 Anschluss über Klemmenkasten

Beispiel, Ansicht ohne Deckel



Pos.	Bezeichnung
1	Kundenanschluss
2	Muttern gegeneinander kontern, Anzugsmomente: M6 max. 3,5 Nm M8 max. 11 Nm M10 max. 15 Nm
3	Klemmen
4	Dichtfläche
5	O-Ring

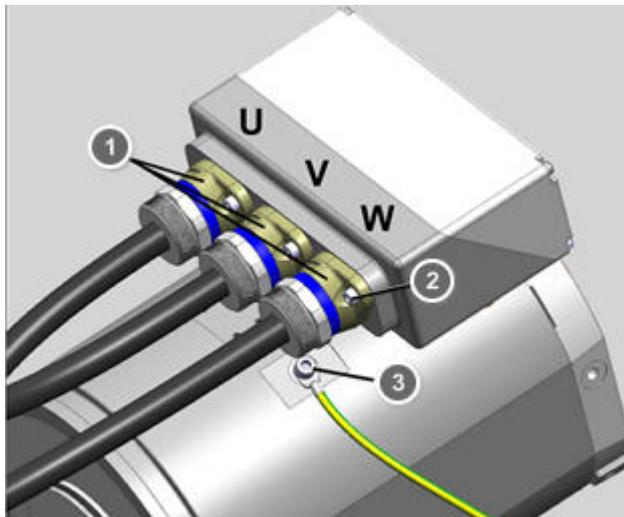
Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Klemmen (Pos. 3) anschließen.
2	Vor der Montage des Deckels die Dichtflächen (Pos. 4) reinigen.
3	Bei der Montage des Deckels die Silikondichtung bzw. den O-Ring (Pos. 5) nicht verdrillen, beschädigen oder knicken.

5.2.3 Anschlussbeispiel gemäß Schutzklasse IP6K9K

Die Anschlüsse sind Standardanschlüsse.
Angaben auf Zeichnungen haben Vorrang.

Beispiel

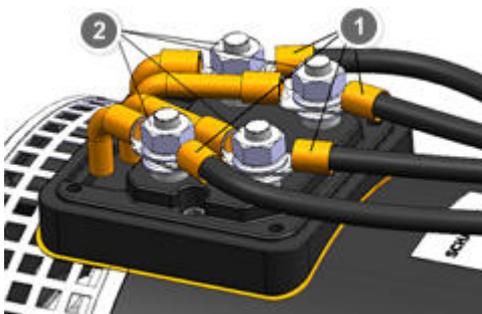
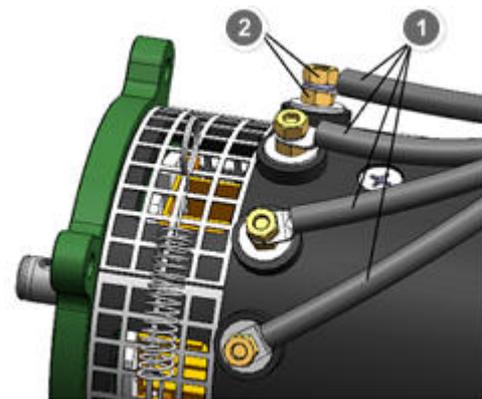
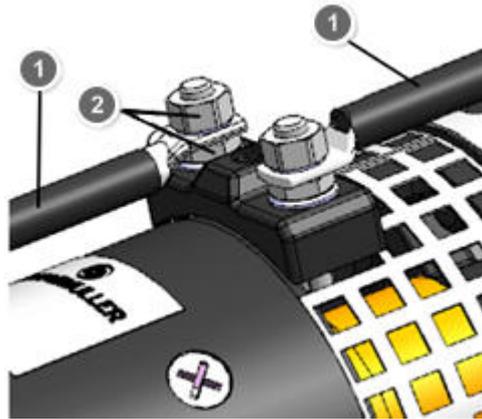


Pos.	Bezeichnung
1	Stecker Molex
2	Schraube Anzugsmoment: M6 max. 13 Nm
3	Potentialausgleich Schraube Anzugsmoment: M8 max. 21 Nm

5.3 Gleichstrommotor

5.3.1 Anschlussbeispiele gemäß Schutzklassenbereich IP00 – IP54

Beispiele



Pos.	Bezeichnung
1	Möglicher Kundenanschluss
2	Muttern gegeneinander kontern, Anzugsmomente: M6 max. 3,5 Nm M8 max. 11 Nm M10 max. 15 Nm

5.3.2 Schaltbilder

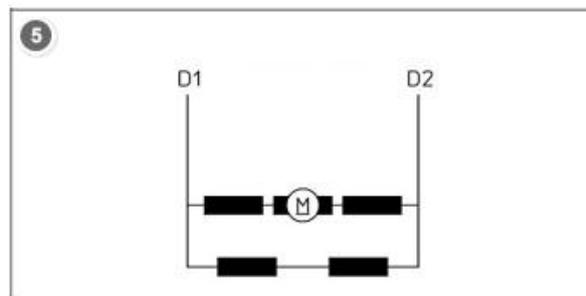
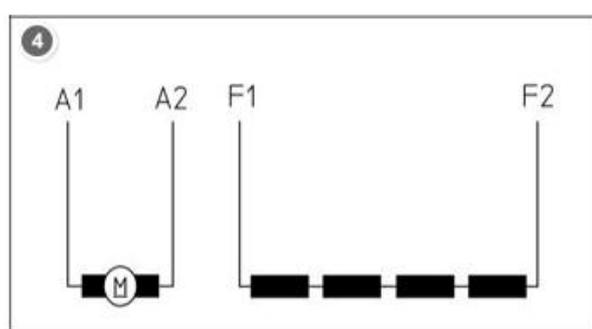
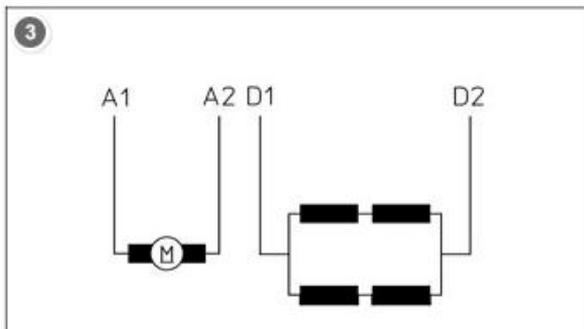
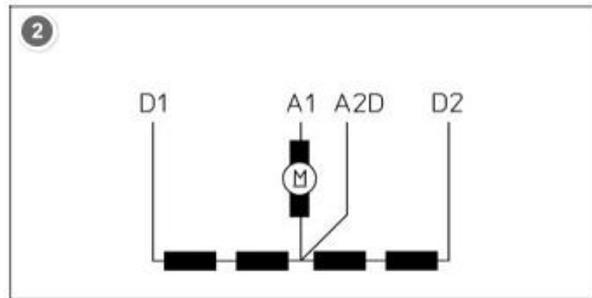
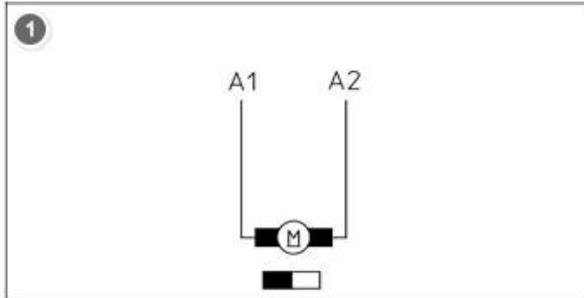


Bild	Anschluss	Lauf
1	Permanent	Rechts-/Linkslauf
2	Reihenschluss Splitfield	Rechts-/Linkslauf
3	Reihenschluss	Rechts-/Linkslauf
4	Nebenschluss	Rechts-/Linkslauf
5	Doppelschluss	Rechtslauf

6 Optionale Anbauteile montieren

Die Montageoption von Anbauteilen hängt vom jeweiligen Antriebstyp ab. Die möglichen Kombinationen finden Sie in der Übersicht auf Seite 9.

Beachten Sie bei jeder Montage die folgenden Hinweise:

HINWEIS

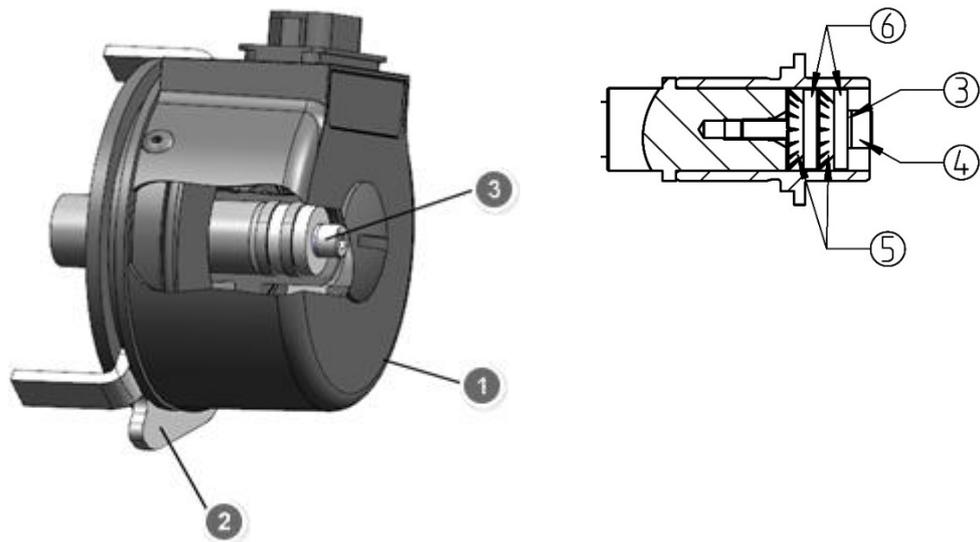
Gefahr von Sachschäden

- Beachten Sie für die Anbauteile die mitgelieferten Anleitungen unserer Lieferanten.
- Beachten Sie die maximale Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben (siehe Einbauzeichnung). Zu weit in den Motor hineinragende Schrauben schädigen den Motor.
- Setzen Sie die Anbauteile (Inkrementalgeber, Tacho, etc.) bei der Montage keinem axialen oder radialen Druck aus.

6.1 Inkrementalgeber

6.1.1 Montage mit Drehmomentstütze

Beispiel



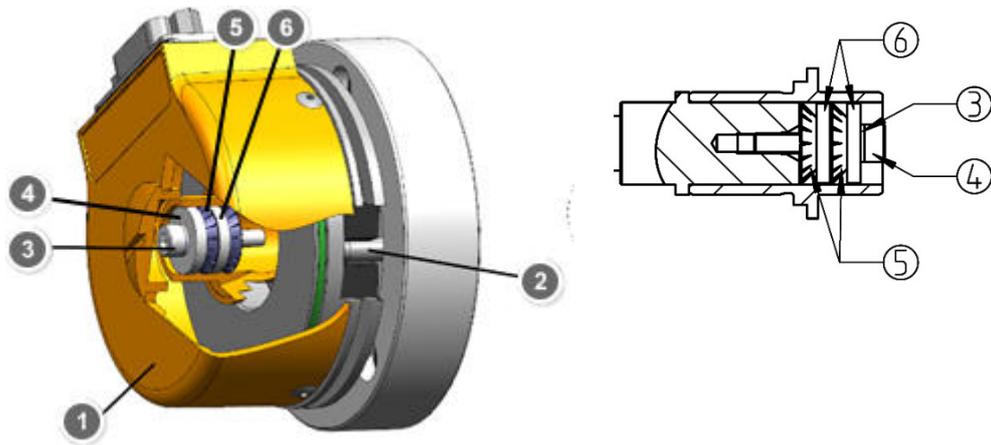
Pos.	Bezeichnung
1	Inkrementalgeber
2	Drehmomentstütze
3	Schraube M3 (DIN 912 Qualität 8.8)
4	Schnorrssicherung
5	Fächerscheibe (DIN 6798 Form V)
6	Spannscheibe

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Verschluss entfernen.
2	Drehmomentstütze (Pos. 2) auf den Inkrementalgeber (Pos. 1) aufschieben.
3	Inkrementalgeber mit der Stütze auf die Welle schieben. Luftspalt von min. 0,9 mm und max. 1,0 mm zwischen Inkrementalgeber und Gegenstück einhalten.
4	Befestigungselemente mit der Schraube (Pos. 3) mit Schraubensicherung mittelfest (z. B. Three Bond 1344) und mit einem Anzugsmoment von 1 Nm montieren.
5	Verschluss anbringen.

6.1.2 Montage an Gegenstück

Beispiel



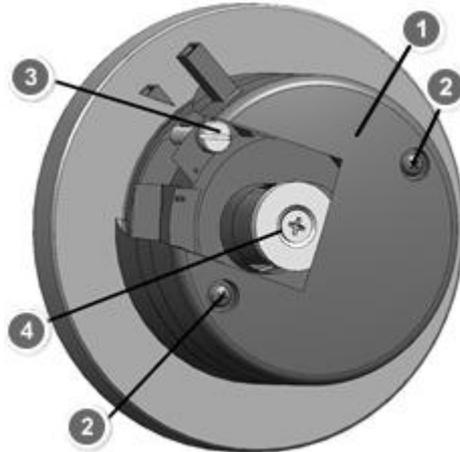
Pos.	Bezeichnung
1	Inkrementalgeber
2	Zylinderstift
3	Zylinderschraube M3x16 8.8 (DIN 912 Qualität 8.8), Anzugsmoment: 1 Nm
4	Schnorrnsicherung
5	Fächerscheibe (DIN 6798 Form V)
6	Spannscheibe

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Verschluss entfernen.
2	Inkrementalgeber (Pos. 1) auf die Welle schieben.
3	Zylinderstift (Pos. 2) richtig in das Gummiteil einführen; Luftspalt von min. 0,9 mm und max. 1,0 mm zwischen Inkrementalgeber und Flansch einhalten.
4	Befestigungselemente mit der Zylinderschraube (Pos. 3) mit Schraubensicherung mittelfest (z. B. Three Bond 1344) und mit einem Anzugsmoment von 1 Nm montieren.

6.2 Tacho

Beispiel



Pos.	Bezeichnung
1	Deckel
2	Deckelschraube
3	Zylinderschraube M3 (Qualität 4.8)
4	Befestigungsschraube M3 (Qualität 4.8)

6.2.1 Demontage

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Zwei Schrauben (Pos. 2) lösen und Deckel (Pos. 1) abnehmen.
2	Zwei Schrauben (Pos. 3) mit Sicherungselement lösen und entfernen.
3	Tachogehäuse ohne Anker abnehmen.
4	Befestigungsschraube (Pos. 4) lösen und abnehmen.
5	Anker von der Welle nehmen.
6	Abrieb der Kohlebürsten kontrollieren, (Intervall wie Motorkohlebürsten, siehe Seite 48).

6.2.2 Montage

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Anker auf die Welle setzen.
2	Befestigungsschraube (Pos. 4) mit einem Anzugsmoment von 1 Nm anziehen und mit mittelfestem Kleber (Three Bond 1344) sichern.
3	Tachogehäuse aufsetzen.
4	Zwei Schrauben (Pos. 3) mit Sicherungselement anziehen.
5	Deckel (Pos. 1) aufsetzen und zwei Schrauben (Pos. 2) anziehen.

6.3 Elektromagnetbremse

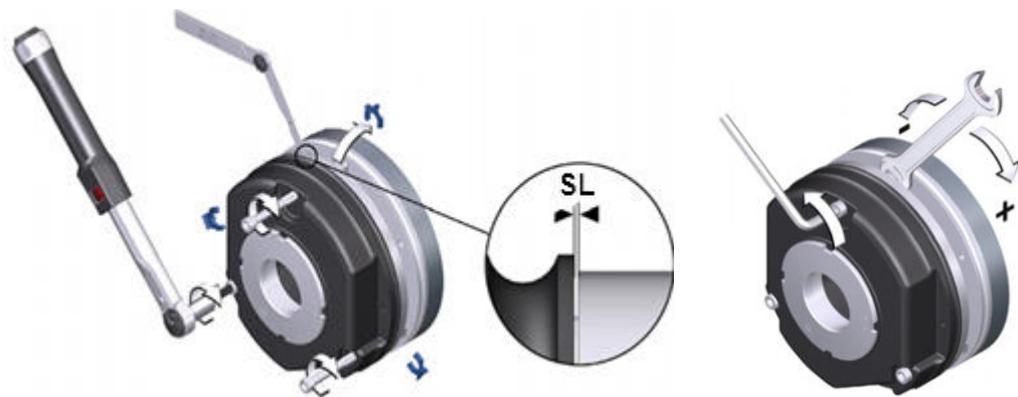
HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Halten Sie die Bremsfläche öl- und fettfrei.

6.3.1 Bremsenhersteller: Intorq/Warner ERD 10/20/KEB

Beispiel



Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Passfeder in die dafür vorgesehene Nut setzen.
2	Nabe mit etwas Kraft auf die Welle drücken.
3	Nabe mit dem Sicherungsring gegen axiale Verschiebung sichern.
4	Rotor auf die Nabe schieben.
5	Prüfen, ob der Rotor von Hand verschiebbar ist.
6	Magnetteil auf die Nabe schieben.
7	Magnetteil komplett an das Lagerschild schrauben. Dazu mitgelieferten Schraubensatz und einen Drehmomentschlüssel verwenden (Anzugsmomente siehe Seite 17).
8	Luftspalt SL (siehe anschließende Tabelle) in der Nähe der Schrauben mit einer Fühlerlehre kontrollieren.
9	Maß neu einstellen, wenn sich der gemessene Wert „SL“ außerhalb der Toleranz befindet. Dazu die Zylinderschrauben ein wenig lösen und den Luftspalt mit einem Schraubenschlüssel über die Hülsenschrauben justieren.
10	Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel festziehen.

INTORQ KEB Baugröße	SL _N +0,1 mm -0,05 mm [mm]	SLmax. Betriebs- bremse [mm]	Moment [Nm]	Bremsmomenteinstellung (werkseitig serienmäßig auf Nennmoment eingestellt)
06	0,2	0,5	4	Bremsmoment am zentralen Einstellring einstellbar
08			8	
10			16	
12	0,3	0,75	32	
14			60	
16			80	

Der Reibbelag ist so dimensioniert, dass die Bremse mindestens fünf Mal nachgestellt werden kann.

WARNER ERD10 und ERD20	010	020
Nennmoment [Nm]	10	20
Nennluftspalt SL _N +0,1 / -0,005 [mm]	0,2	
Max. Luftspalt [mm]	0,65	0,55

6.3.2 Bremsenhersteller: Mayr ROBA-stop

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Ein ungleiches Einstellmaß an der Handlüftung kann die Funktionsweise der Bremse stören.

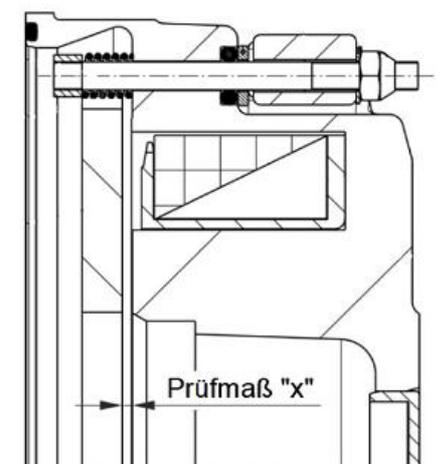
Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Ggf. Flansch aufschrauben.
2	Passfeder in die Motorwelle einsetzen.
3	Nabe auf die Welle schieben und mit Sicherungsring sichern.
4	Rotor-Nenndicke gemäß Tabelle unten prüfen und auf die Nabe schieben.
5	Magnetteil mit drei Schrauben festschrauben (Anzugsmomente siehe Seite 17).

Der Luftspalt der Bremse ist durch die konstruktive Gestaltung des Magnetteils nicht nachstellbar. Bei auftretendem Verschleiß ist ggf. der Rotor austauschbar, siehe folgende Tabelle:

ROBA-stop-M	4	8	16	32
Nennluftspalt +0,1 / -0,005 [mm]	0,15	0,2		
Max. Luftspalt [mm]	0,4	0,45	0,7	

Das Prüfmaß "x" (Luftspalt) dient lediglich zur Einstellung der Handlüftung im demontierten Zustand.



6.3.3 Bremsenhersteller: Precima FDS

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Ggf. Flansch aufschrauben.
2	Passfeder in die Motorwelle einsetzen.
3	Nabe auf die Welle schieben und mit Sicherungsring sichern.
4	Rotorstärke gemäß Tabelle unten prüfen und auf die Nabe schieben.
5	Magnetteil mit drei Schrauben festschrauben (Anzugsmomente siehe Seite 17).

Der Luftspalt der Bremse ist durch die konstruktive Gestaltung des Magnetteils nicht nachstellbar. Bei auftretendem Verschleiß ist ggf. der Rotor austauschbar, siehe folgende Tabelle:

Typ	Kennmoment [Nm]	Max. Drehzahl [min ⁻¹]	Nennluftspalt a +0,2 mm [mm]	Rotorstärke Neuzustand S -0,1 [mm]	Min. Rotorstärke [mm]
FDS 08	7,5*	6000	0,2	5	4,8
	5				4,5
	4				4,5
	3				4,3
FDS 10	15*	6000	0,2	6	5,8
	10				5,6
	7,5				5,5
	6				5,4
FDS 13	30*	6000	0,3	6	5,8
	20				5,5
	17				5,5
	14				5,4

* Haltebremsen mit Notstoppeigenschaften

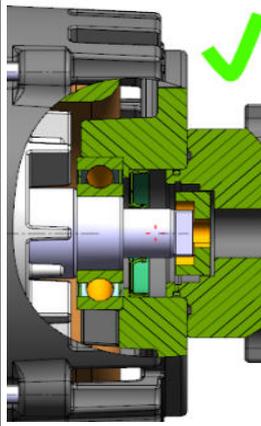
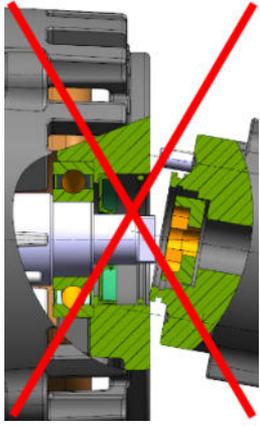
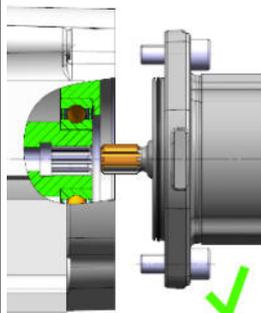
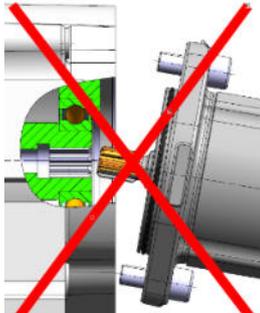
6.4 Pumpe

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Prüfen Sie die Pumpenauflage auf Ebenheit. Vermeiden Sie Verspannungen.
- Prüfen Sie die Rohrleitungen auf korrekte Montage. Vermeiden Sie Verspannungen durch Rohrleitungen.
- Achten Sie darauf, dass die Drehrichtungen von Antrieb und Pumpe übereinstimmen (Kennzeichnung durch Pfeil auf dem Gehäuse oder auf dem Typenschild). Ein linksdrehender Motor benötigt beispielsweise eine rechtsdrehende Pumpe.
- Verkanten Sie die Pumpenwelle und die Motorwelle nicht.
- Montieren Sie die Kupplungsteile nicht durch Schlagen oder Pressen.
- Beachten Sie die zulässigen Anzugsmomente der Befestigungsschrauben (siehe Seite 17).

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen		
1	Dichtflächen reinigen und auf Beschädigungen prüfen.		
2	Bei Hohlwellenverbindung: Verzahnung fetten (siehe Seite 21).		
3	Bei O-Ring-Abdichtung: O-Ring fetten.		
4	Pumpe auf Motorwelle montieren.	 Richtig	 Falsch
	Hohlwellenverzahnung	 Richtig	 Falsch
5	Vor Inbetriebnahme die Pumpe von der Saugseite aus mit Öl befüllen.		

6.5 Getriebe

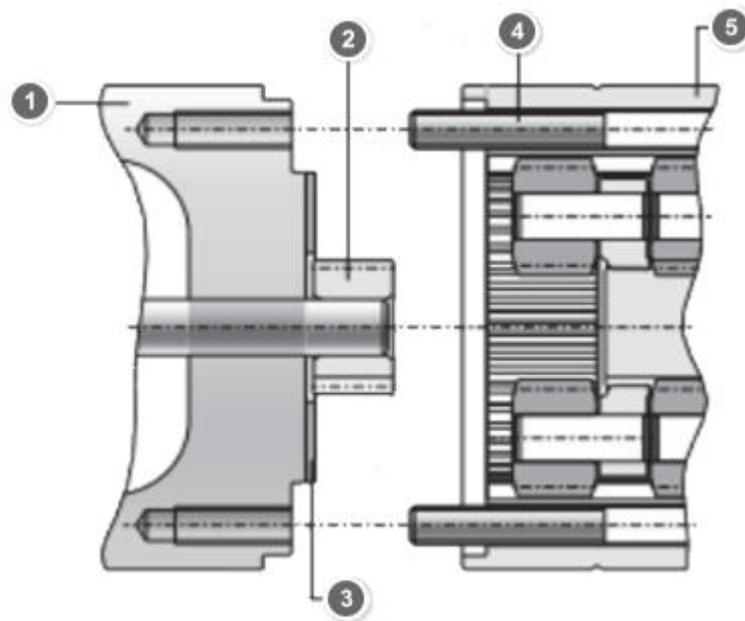
6.5.1 Getriebehersteller: IMS/SPN

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Zerlegen Sie das Getriebe nicht.
- Verhindern Sie während der Montage das Eindringen von Schmutzpartikeln ins Getriebe.

Beispiel



Pos.	Bezeichnung
1	Motor
2	Motorritzel
3	Anlaufscheibe
4	Befestigungsschraube
5	Getriebe

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Sämtliche Bauteile auf Verunreinigungen, Schlagstellen oder sonstige Beschädigungen prüfen.
2	Flansch- und Dichtflächen reinigen.
3	Verzahnung fetten (siehe Seite 21).
4	Motor (Pos. 1) und Getriebe (Pos. 2) vorsichtig zusammenfügen. Motorritzel (Pos. 5) bzw. Zahnwellen nicht verkanten. Getriebe unter leichten Drehbewegungen in das Gegenstück einfügen.
5	Motorflanschschrauben über Kreuz anziehen; (siehe Zeichnung bzw. Anzugsmomente Seite 17).
6	Schraubverbindungen gegen eigenständiges Lösen sichern.

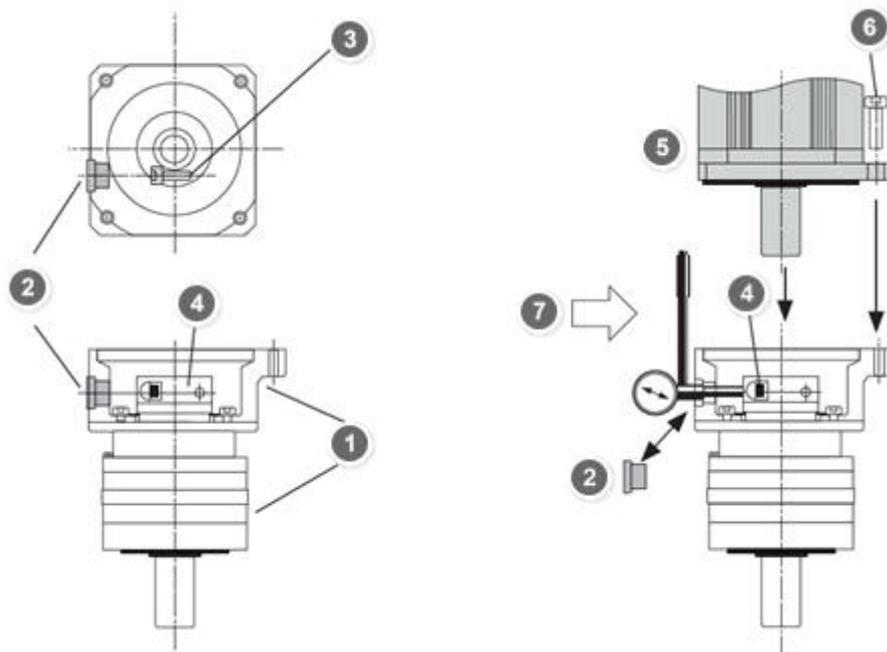
6.5.2 Getriebehersteller: SUMITOMO/SPN 00E2

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Zerlegen Sie das Getriebe nicht.
- Verhindern Sie während der Montage das Eindringen von Schmutzpartikeln ins Getriebe.
- Halten Sie die Motorwelle und die Klemmringbohrung öl- und fettfrei.

Beispiel



Pos.	Bezeichnung
1	Getriebe
2	Abdeckung der Montageöffnung
3	Befestigungsschraube für Klemmring bzw. Kupplung
4	Klemmring bzw. Kupplung
5	Motor
6	Befestigungsschraube für Motor
7	Drehmomentschlüssel

6.6.1.1 Motoranbau

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Sämtliche Bauteile auf Verunreinigungen, Schlagstellen oder sonstige Beschädigungen prüfen.
2	Flansch- und Dichtflächen reinigen.
3	Klemmring bzw. Kupplung (Pos. 4) so drehen, dass sich die Befestigungsschraube (Pos. 3) unter der Montageöffnung befindet.
4	Motorwelle in die Klemmringbohrung bzw. in die Kupplungsbohrung einfügen, vertikal einschieben und den Motorflansch in die Getriebeflanschzentrierung einfügen. Nach der Montage mit Klemmring müssen die Schlitze von Klemmring und Welle übereinanderliegen.
5	Motor (Pos. 5) am Getriebe (Pos. 1) mit Schrauben (Pos. 6) befestigen.
6	Die Befestigungsschraube des Klemmrings bzw. der Kupplung (Pos. 3) durch die Bohrung des Getriebes mit Drehmomentschlüssel anziehen; (Anzugsmomente siehe Seite 17).
7	Abdeckung (Pos. 2) in die Montageöffnung einfügen.

6.6.1.2 Anzugsmoment SUMITOMO

Getriebegröße	Klemmring für Motorwellendurchmesser	Klemmschraube DIN 6912	Anzugsmoment [Nm]
045 1-stufig	Ø 8 - Ø 14	M5-8.8	5,5
045 2-stufig	Ø 16 - Ø 19	M6-8.8	9,6
080 2-stufig	Ø 22 - Ø 28	M8-8.8	23
250 2-stufig	Ø 32	M10-8.8	46
080 1-stufig	Ø 8 - Ø 24	M6-12.9	16,5
250 1-stufig	Ø 8 - Ø 14	M6-12.9	16,5
450 1-stufig	Ø 16 - Ø 32	M8-8.8	23
450 2-stufig			

6.6.1.3 Anzugsmoment SPN E2X

Befestigungsschrauben	
DIN 912-10.9	Anzugsmoment [Nm]
M4	2,4
M5	4,9
M6	8
M8	20
M10	40
M12	69

Klemmschrauben			
Motorwelle	DIN 912-10.9	SW	Nm
5-8	M4	3	4 ±0,3
9-11	M5	4	8,5 ±1
12-19	M6	4	14 ±1
20-32	M8	6	34 ±2
33-38	M10	8	69 ±2

7 Inbetriebnahme

7.1 Vorbereitung

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

Die nachfolgende Checkliste ist nicht umfassend.

- Entnehmen Sie weitere Prüfungen gegebenenfalls der gesonderten Produktdokumentation, um die Gefahr von Sachschäden zu verhindern.

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Motor innen und außen von Öl, Wasser, Staub und Schmutz reinigen.
2	Motor innen mit sanfter Druckluft ausblasen.
3	Rostschutzmittel entfernen: dazu ein fusselfreies Tuch verwenden, das mit einem Lösungsmittel auf Mineralölbasis getränkt ist.
4	Anschlussbolzen auf Oxidation prüfen und ggf. Oxidation entfernen.
5	Nachfolgende Checkliste durcharbeiten.

7.2 Checkliste

Nach einer Montage oder Revision sind folgende Punkte zu prüfen:

1. Die ausgeführte Montage sowie die Betriebsbedingungen stimmen mit den vorgesehenen Daten laut Leistungsschildangaben überein (Spannungen, Schaltung, Schutzart, Kühlung, usw.); siehe ggf. auch mitgelieferte Dokumentation.
2. Durch die entsprechend ausgelegte Steuerung und Drehzahlüberwachung werden keine höheren Drehzahlen angesteuert als wie in der technischen Dokumentation angegeben.
3. Die Maschine ist ordnungsgemäß montiert und ausgerichtet.
4. Die Abtriebs Elemente haben je nach Art die richtigen Einstellbedingungen, z. B.:
 - Zahnflankenspiel bei Zahnradantrieb
 - Ausrichtung und Auswuchtung von Kupplungen
 - Radialspiel
 - Axialführung und richtige Axialposition bei Kupplungen von Gleitlagermotoren mit zwei Loslagern.
5. Die Mindest-Isolationswiderstände, gemessen nach DIN EN 60034, werden eingehalten. Dies gilt auch nach längeren Betriebspausen.
6. Die Maschine ist entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung angeschlossen.
7. Alle Befestigungsschrauben und Verbindungselemente sowie die elektrischen Anschlüsse sind richtig angezogen.
8. Die vorhandenen Erdungs- und Potenzialausgleichsverbindungen sind ordnungsgemäß hergestellt.
9. Die Lager sind je nach Ausführung nachgeschmiert bzw. haben eine ausreichende Ölversorgung gemäß Betriebs- und Wartungsanleitung oder gemäß den projektbezogenen Angaben.

10. Eventuell vorhandene Zusatzeinrichtungen (Sensorsystem, Temperatur-Überwachung in der Wicklung, am Lager, usw.) sind ordnungsgemäß angeschlossen und funktionsfähig.
11. Alle Berührungsschutzmaßnahmen für bewegliche Teile sind durchgeführt und bei evtl. unbenutzten Passfedern am zweiten Wellenende gegen Herausschleudern gesichert.
12. Alle Berührungsschutzmaßnahmen für stromführende Teile wurden durchgeführt.
13. Evtl. vorhandene Fremdlüfter sind betriebsbereit und entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung angeschlossen.
14. Im Betrieb ist die Laufruhe der Maschine nicht beeinträchtigt und ein freier Lufteintritt- und austritt ist gewährleistet.
15. Bei Motoren mit Wasser- bzw. Ölkühlung: dem Wasser- bzw. Ölkreislauf muss besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Das Befüllen mit Wasser bzw. Öl muss nach spezieller Vorschrift vorgenommen werden.
16. Bei Gleichstrommotoren: die Leichtgängigkeit der Kohlebürsten im Kohlenhalter ist gewährleistet. Die Kohlebürsten liegen auf dem Kollektor auf und die Bürstenfeder kann Druck auf die Kohlebürsten ausüben.
17. Evtl. vorhandene Bremsen sind auf einwandfreie Funktion geprüft worden (siehe Dokumentation des Bremsenherstellers).

7.3 Erststart

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

- Die Nichtbeachtung der genannten Maßnahmen (siehe Checkliste) kann die Leistungsfähigkeit des Motors beeinflussen und ein Verbrennen der Motorwicklung und die Aufhebung der Gewährleistung zur Folge haben.
- Wenn der Motor nur für eine Drehrichtung ausgelegt ist und eine andere Drehrichtung erforderlich ist als die gelieferte, kontaktieren Sie die Schabmüller GmbH.

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Drehrichtung des angekuppelten Motors prüfen.
2	Motor mit niedriger Drehzahl betreiben und prüfen, ob keine Teile schleifen und keine abnormalen Geräusche hörbar sind.
3	Bei Motoren mit ölbad- bzw. ölkreislaufgeschmierten Wälzlagern: Prüfen, ob die Ölversorgung den Angaben der speziell für diese Maschine erstellten Vorschrift entspricht.
4	Bei Systemen mit Ölflussmesser: ein Signal des Ölkreislaufs an beiden Lagern erzeugen, das den Öldruck an den Lagern bestätigt. Prüfen, ob der Öldruck im Kreislauf den Angaben der speziell für diese Maschine erstellten Vorschrift entspricht.
5	Bei vorhandenem Wasserkühlsystem: Wasserkühlsystem einschalten und den Wasserdruck, die Wassertemperatur (Einlauf/Auslauf) und den Durchfluss messen. Sollwerte der speziell für diese Maschine erstellten Vorschrift entnehmen.

8 Wartung

8.1 Sicherheitshinweise

Vor Beginn jeglicher Arbeiten am Motor ist sicherzustellen, dass der Motor bzw. die Anlage vorschriftsmäßig freigeschaltet ist. Dazu sind die Sicherheitsregeln nach Betriebs- und Wartungsanleitung zu beachten.



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung

- Schalten Sie den Motor aus.
- Achten Sie neben den Hauptstromkreisen auch auf eventuell vorhandene Zusatz- oder Hilfsstromkreise.
- Sichern Sie den Motor gegen Wiedereinschalten.
- Prüfen Sie die Spannungsfreiheit.
- Bei Spannungen über 1000 V: Erden Sie den Motor und schließen Sie den Motor kurz.
- Schranken Sie unter Spannung stehende benachbarte Teile ab oder decken Sie diese ab.

8.2 Regelmäßige Kontrolle

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

Die Nichteinhaltung der Punkte kann ein unerwünschtes Außerbetriebsetzen des Motors zur Folge haben.

- Führen Sie in regelmäßigen Abständen eine allgemeine Kontrolle des Motors durch (siehe Wartungsplan, Seite 46).
- Die Kontrolle muss die nachfolgend aufgelisteten Tätigkeiten einschließen. Die einzuhaltenden Abstände für die Kontrolle hängen vom Maschinentyp und von den Einsatzbedingungen ab.
- Ist eine Reparatur am Motor erforderlich oder müssen beschädigte Teile gewechselt werden, kontaktieren Sie die Schabmüller GmbH.

Gehen Sie entsprechend der angegebenen Reihenfolge vor:

Schritt	Vorgehen
1	Den Motor, das Motorgehäuse und die angekuppelten Maschinen frei von Staub, Ölresten und Fremdkörpern halten, um den Wärmeaustausch mit der Umgebung zu erleichtern.
2	Isolationswiderstand nach IEC 60034 messen.
3	Temperaturanstieg (Wicklungen und Kühlsystem) messen.
4	Wälzlager auf Verschleiß prüfen.
5	Bürsten und Kollektor auf Verschleiß prüfen.
6	Funktionsfähigkeit des Kühlungssystems prüfen (Luft-, Öl-, Wasserdurchsatz).

Schritt	Vorgehen
7	Angekuppelte Betriebsmittel prüfen (Hydraulikeinheit, Wasserkühlungssystem, usw.).
8	Zubehör, Schutzvorrichtungen und Motorverbindungen prüfen.
9	Inspektion und Revision durchführen, um eventuelle Störungen frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen, bevor Schäden auftreten.
10	Die Wartungsfristen den Betriebsverhältnissen und den örtlichen Umständen anpassen (Schmutzanfall, Einschalthäufigkeit, Belastung, Bürstenverschleiß, Isolationswiderstand).

8.2.1 Kohlebürsten (bei Gleichstrommotoren)

Der Abrieb der Kohlebürsten ist in Intervallen von einem halben Jahr oder 500 Betriebsstunden zu kontrollieren. Der Bürstenraum ist von Kohlenstaub zu reinigen und die Kohlen sind auf Leichtgängigkeit zu prüfen.

Der Abrieb darf den in der Tabelle angegebenen Wert nicht überschreiten. Das bedeutet, die daraus resultierende minimale Resthöhe der abgelaufenen Kohlebürsten darf nicht unterschritten werden.

Ist die Resthöhe der Kohlebürsten unterschritten, müssen diese durch Original-Schabmüller-Kohlebürsten ersetzt werden, um die gleichen Motoreigenschaften zu gewährleisten.

Bürstenfedern mit zu geringem Federdruck sind durch neue Bürstenfedern zu ersetzen.

Kohlenhöhe	17	22	28	30	31	32	40
Max. Abrieb	8	12	14	15	16	16	20
Min. Resthöhe	9	10	14	15	15	16	20

8.2.2 Kollektor (bei Gleichstrommotoren)

Vom Neuzustand ausgehend darf der Kollektor maximal um die unten angegebenen Bearbeitungsmaße einseitig abgedreht werden. Glimmer muss dabei mindestens 0,5 mm tief nachgesägt werden. Die Glimmerbreite darf nicht verändert werden. Die Kanten müssen gratfrei sein.

Kohlenlaufdurchmesser	Einseitige Bearbeitung
33 mm	1,0 mm
36 mm bis einschließlich 64 mm	1,5 mm
67 mm bis einschließlich 100 mm	2,0 mm
107 mm	2,5 mm
126 mm	5,0 mm

8.3 Wartungsplan

Der nachstehende Wartungsplan ist als Vorschlag anzusehen. Die Wartungsintervalle sind von den Betriebs- und Einbaubedingungen abhängig.
Eine Wartung bei Sondermaschinen ist aus der dafür speziell erstellten Betriebs- und Wartungsanleitung zu entnehmen.

Bauteil	Alle 6 Monate	Jährlich	Alle 3 Jahre	Bemerkung
Allgemein				
Sichtprüfung		X		
Reinigen		X		
Klemmenbefestigung und Erdungsschraube nachziehen		X		
Isolationswiderstand der Wicklung nach IEC 60034 messen			X	Nicht im Fahrzeug, nur in ausgebautem Zustand
Auf Geräusche und Schwingungen prüfen			X	
Lager				
Lager auf Geräusch, Schwingungen, Dichtheit und Temperaturanstieg prüfen			X	
Lager wechseln, wenn erforderlich			X	
Welle				
Sichtprüfung			X	Vor dem Einbau und beim Lagertausch
Reinigen			X	
Luft-, Wasser-, Ölkühlung				
Sichtprüfung	X			
Reinigen	X			
Lüfter auf Funktion prüfen	X			
Öl- bzw. Wasserkanäle reinigen		X		
Bürsten, Bürstenhalter, Kollektor				
Sichtprüfung	X			
Reinigen	X			
Bürstengängigkeit prüfen	X			
Bürsten auf Verschleiß prüfen und wechseln, wenn erforderlich	X			
Kollektoroberfläche kontrollieren	X			
Kundendienst bei Schabmüller GmbH			X	

8.4 Inspektion

	<p>VORSICHT Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Arbeiten</p> <p>Beachten Sie bei allen Inspektionsarbeiten folgende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halten Sie die Sicherheitsvorschriften ein. • Lassen Sie Inspektionen nur von Fachpersonal durchführen. • Zerlegen Sie den Motor nicht.
---	--

Bei normalen Inspektionen ist es nicht nötig, den Motor zu zerlegen. Ein Zerlegen ist üblicherweise erstmalig beim Reinigen oder Erneuern der Lager erforderlich.

8.4.1 Im Stillstand prüfen

Prüfen Sie alle angegebenen Punkte:

Schritt	Vorgehen
1	Die Ausrichtung der Maschine muss innerhalb der zulässigen Toleranzen liegen.
2	Alle Schrauben für mechanische sowie für elektrische Verbindungen müssen fest angezogen sein.
3	Die Isolationswiderstände der Wicklung müssen gemäß IEC 60034 ausreichend sein.
4	Leitungen und Isolierteile müssen in ordnungsgemäßem Zustand sein und dürfen keine Verfärbung aufweisen.

8.4.2 Im Lauf prüfen

Prüfen Sie alle angegebenen Punkte:

Schritt	Vorgehen
1	Die angegebenen technischen Daten müssen eingehalten werden wie Leistungsaufnahme und Temperaturen (Wicklung, Umgebung, Lager, Kühlluft).
2	Es dürfen keine Leckagen auftreten (Öl, Fett oder Wasser).
3	Es dürfen keine anormalen Lagerlaufgeräusche hörbar sein.

9 Fehlersuche

In den folgenden Anleitungen kann nicht auf sämtliche technische Einzelheiten oder Unterschiede zwischen den verschiedenen Motoren oder alle bei der Installation, beim Betrieb oder bei der Wartung möglicherweise auftretenden Situationen eingegangen werden. Anfragen bezüglich weitergehender Informationen richten Sie an den Kundendienst der Schabmüller GmbH.

Fehler	Mögliche Ursache	Maßnahme
Motor startet nicht.	Sicherung im Fahrzeug durchgebrannt.	Neue Sicherungen des richtigen Typs und mit entsprechenden Bemessungsdaten einsetzen.
	Fehlerhafte Stromversorgung.	Prüfen, ob die Stromversorgung den Angaben auf dem Motorleistungsschild entspricht und für den jeweiligen Lastfaktor geeignet ist.
		Prüfen, ob die Anschlüsse korrekt am Klemmbrett befestigt sind.
	Mechanischer Fehler.	Prüfen, ob der Motor frei dreht. Lager und Schmierung kontrollieren. Lagerschilder kontrollieren, ob eines bzw. beide gebrochen sind. Prüfen, ob sich Fremdkörper im Motor befinden.
	Defekter Rotor.	Auf gebrochene Welle, lockeres Rotorblechpaket oder gebrochene Lüfterflügel achten. Fremdkörper im Motor, die den Rotor blockieren, entfernen.
	Motor überlastet.	Last reduzieren.
	Gebrochener Anschluss an der Statorwicklung. Unterbrechung in der Wicklung.	Erkennbar an einem Summen bei Einschalten. Verdrahtung auf lockere Anschlüsse prüfen. Kontrollieren, ob alle Kontakte schließen. Motor muss neu gewickelt werden.
	Batterie oder Steuerung defekt.	Prüfen und ggf. erneuern.
Motor läuft nur für kurzen Zeitraum.	Bordnetzausfall	Auf lose Anschlüsse zu Netz, Sicherungen und Steuerung prüfen.
Motor dreht nicht hoch.	Unterspannung an Motorklemmen durch Netzspannungsabfall.	Höhere Spannung oder höhere Transformatorstufe verwenden oder Last reduzieren. Anschlüsse prüfen. Leitungen auf angemessenen Querschnitt prüfen.
	Falsche Anwendung.	Nach Rücksprache mit der Schabmüller GmbH geeigneten Typ bzw. geeignete Baugröße verwenden.
	Anlaufast zu hoch.	Auslegung des Motors bezüglich Leerlauf prüfen.
	Gebrochene Welle oder lockeres Rotorblechpaket.	Möglicherweise wird ein neuer Rotor benötigt, da eine dauerhafte Reparatur in diesem Fall nicht möglich ist.

(Fortsetzung)

Fehler	Mögliche Ursache	Maßnahme
Motor läuft zu langsam hoch und/oder zieht zu viel Strom.	Last zu hoch.	Last reduzieren.
	Spannung beim Anlauf zu niedrig.	Widerstand überprüfen. Angemessenen Leitungsquerschnitt verwenden.
	Netzspannung zu niedrig.	Spannungsversorgung prüfen.
Falsche Drehrichtung.	Falsche Phasenfolge.	Anschlussreihenfolge prüfen.
	Controller Setting	Setting prüfen und ggf. ändern.
	Sensor falsch angeschlossen.	Anschluss prüfen und ggf. ändern.
Motor überhitzt bei Betrieb unter Last.	Bei Permanentmagnetmotoren: Pulsweitenmodulation ungünstig.	Wenn der Rotor entmagnetisiert ist, Rotor ersetzen. Stator prüfen (Widerstand und Isolierung) und ggf. auch ersetzen.
	Überlast	Last reduzieren.
	Belüftungsöffnungen oder Kühlkanäle sind möglicherweise verschmutzt und verhindern eine optimale Kühlung des Motors.	Belüftungsöffnungen säubern. Prüfen, ob ein kontinuierlicher Luftstrom den Motor kühlt. Kühlkanäle reinigen.
	Ein Anschluss ist möglicherweise nicht ordnungsgemäß befestigt.	Kontrollieren, ob alle Leitungen richtig angeschlossen sind.
	Windungsschluss	Stator muss neu gewickelt werden.
	Umgebungstemperatur zu hoch (benachbarte Fahrzeugteile werden zu heiß).	Wärmequelle lokalisieren ggf. abstellen oder den Motor mit Hitzeschutz abschirmen.
Motor-schwingungen	Anregung durch Anbauteile (Pumpe, Getriebe, Bremse).	Befestigungsschrauben mit dem richtigen Anzugsmoment nachziehen (siehe Seite 17). Ggf. Anbauteil entfernen und neu anbauen (siehe Kapitel 6) oder neues Bauteil verwenden.
	Motor schlecht ausgerichtet.	Motor nachrichten.
	Mangelnde Stabilität des Unterbaus.	Unterbau verstärken.
	Unwucht in Kupplung.	Kupplung auswuchten.
	Unwucht in getriebener Anlage.	Getriebene Anlage neu auswuchten.
	Defekte Lager.	Lager tauschen.
	Unwucht im Rotor/Anker.	Rotor/Anker neu auswuchten.
Geräusche	Lockerer Sitz auf Grundplatte	Fußschrauben anziehen.
	Lüfter streift am Lagerschild bzw. an der Lüfterhaube.	Lüftermontage korrigieren.
	Luftspalt nicht gleichmäßig	Lagerschildbefestigung bzw. Lager überprüfen und entsprechend korrigieren.
	Unwucht im Rotor/Anker	Rotor/Anker neu wuchten.
	Controller Settings	Setting prüfen und ggf. ändern.
	Defekte Lager	Lager tauschen.

10 Kundendienst und Support

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

Schabmüller GmbH
Industriestraße 8
92334 Berching
Deutschland

Telefon: +49 8462 204-0
E-Mail: service@schabmueller.de
Internet: <http://www.schabmueller.de>

Halten Sie bei einer Anforderung des Kundendienstes die Angaben des Typenschildes bereit (siehe Seite 7 und Seite 8).

Geben Sie bei Reklamationen folgende Informationen an:

- Materialnummer
- Seriennummer
- Qualitätsaufkleber
- Produktionswoche

11 Entsorgung

HINWEIS**Umweltschutz**

- Beachten Sie bei der Entsorgung die internationalen, nationalen und regionalspezifischen Vorschriften.
- Berücksichtigen Sie die Verwertbarkeit, die Demontier- und Trennbarkeit von Wertstoffen und Baugruppen.
- Beachten Sie die Umwelt- und Gesundheitsgefahren bei Recycling und Entsorgung.

11.1 Reinigungsmittel, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe

Reinigungsmittel, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe, hier besonders Öl und ölhaltige Abfälle (Schmierstoffe), sind ein großes Gefahrenpotential für die Umwelt. Diese Abfälle müssen in geeigneten Behältern aufbewahrt werden. Die Entsorgung dieser Abfälle muss von einer Spezialfirma gemäß den zu diesem Zeitpunkt gültigen internationalen, nationalen und regionalspezifischen Gesetzen und Vorschriften durchgeführt werden.

11.2 Verschrottung

Materialgruppen wie Kunststoffe und Metalle unterschiedlicher Art sind sortiert dem Recycling- beziehungsweise Entsorgungsprozess zuzuführen.

Halten Sie bei der Verschrottung der Bauteile die zu diesem Zeitpunkt gültigen internationalen, nationalen und regionalspezifischen Gesetzen und Vorschriften ein.

11.3 Elektrische und elektronische Bauteile

Die Entsorgung und Verwertung elektronischer und elektrotechnischer Bauteile muss entsprechend den jeweiligen Gesetzen beziehungsweise der Landesverordnung erfolgen.

12 Normen

Die Elektromotoren der Firma Schabmüller GmbH werden nach den derzeit gültigen Regeln der Technik gebaut und gelten als betriebssicher. Bei der Konstruktion und Fertigung des Motors werden die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der zutreffenden Gesetze, Normen, und Richtlinien angewandt.

Die Motoren werden nach folgenden Normen entwickelt, hergestellt und geprüft:

Norm	IEC	DIN	EN	VDE
Bemessung und Betriebsverhalten	60034-1		60034-1	0530 Teil 1
Verfahren zur Bestimmung der Verluste und des Wirkungsgrads	60034-2		60034-2	0530 Teil 2
Anschlussbezeichnungen und Drehsinn				0530 Teil 8
IEC-Normspannungen	60038	60038		0175
Geräuschgrenzwerte	60034-9		60034-9	0530 Teil 9
Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) Einteilung	60034-5		60034-5	0530 Teil 5
Mechanische Schwingungen von bestimmten Maschinen mit einer Achshöhe von 56 mm und höher Messung, Bewertung und Grenzwerte der Schwingstärke	60034-14		60034-14	0530 Teil 14
Zentrierbohrungen 60° - Form R, A, B, C Zentrierbohrungen 60° mit Gewinde für Wellenenden		332 Teil 1 332 Teil 2		
Zylindrische Wellenenden, Abmessungen, Nenndrehmomente		748-1		
Rundlauf der Wellenenden, Koaxialität und Planlauf der Befestigungsflansche umlaufender elektrischer Maschinen – Toleranzen, Prüfung		42955		
Mitnehmerverbindungen ohne Anzug – Passfedern, Nuten – hohe Form		6885-1		
Kabelverschraubungen für elektrische Installationen			50262	
Elektrische Anforderungen für Flurförderzeuge mit Batterie-elektrischem Antrieb		1175	1175	
Maschinenrichtlinie 2006/42/EG				

SCHABMÜLLER –
ANTRIEBSLÖSUNGEN MADE
IN GERMANY

Schabmüller GmbH
Industriestr. 8
D-92334 Berching

Deutschland

Tel. +49 8462 204-0
Fax.+49 8462 1841

info@schabmueller.de
www.schabmueller.de