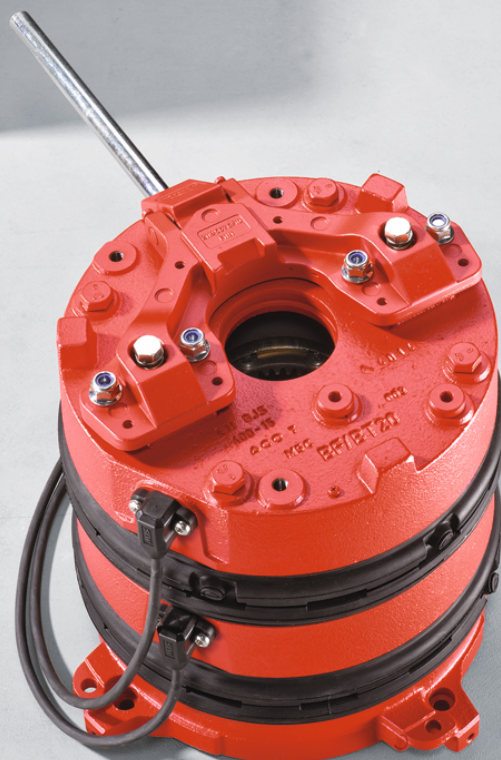




# Katalog



## Getriebemotoren mit Doppelbremse BF../BT..



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>6</b>
1.1	Die Firmengruppe SEW-EURODRIVE .....	6
1.2	Produkte und Systeme von SEW-EURODRIVE .....	7
1.3	Dokumentation.....	10
1.4	Produktnamen und Marken.....	11
1.5	Urheberrechtsvermerk .....	11
<b>2</b>	<b>Produktmerkmale .....</b>	<b>12</b>
2.1	Allgemeines .....	12
2.2	Doppelbremse.....	18
2.3	Gerätekombinationen.....	30
2.4	Motor.....	34
2.5	Getriebe .....	34
<b>3</b>	<b>Typenübersicht und Typenbezeichnung.....</b>	<b>36</b>
3.1	Ausführungsarten und Optionen der Getriebe .....	36
3.2	Ausführungsarten und Optionen der Motoren mit Doppelbremse .....	38
3.3	Ausführungsarten der Getriebemotoren .....	41
3.4	Beispiel für die Typenbezeichnung eines Getriebemotors mit Doppelbremse .....	45
3.5	Typenschilder.....	46
<b>4</b>	<b>Funktionale Sicherheit (FS) .....</b>	<b>48</b>
4.1	Normengrundlage .....	48
4.2	TÜV-Zertifizierung.....	49
4.3	FS-Kennzeichnung .....	50
4.4	Erreichbare Performance Level .....	51
4.5	Sicherheitsfunktionen.....	52
4.6	Bremsendiagnose .....	54
<b>5</b>	<b>Projektierung von Antrieben .....</b>	<b>55</b>
5.1	Ergänzende Druckschriften zur Projektierung .....	55
5.2	Projektierungshinweise für Getriebe .....	56
5.3	Daten zur Antriebs- und Getriebeauslegung.....	61
5.4	Schematischer Projektierungsablauf für Motoren DR.. mit Doppelbremse.....	62
5.5	Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BF../BT.. .....	64
5.6	Legende zu den nachfolgenden Projektierungsabläufen.....	65
5.7	Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BF.. und BF..(FS) .....	68
5.8	Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BT..(FS).....	75
5.9	Maßnahmen zur Projektierung.....	86
5.10	Projektierungshinweise zur Bremsenansteuerung.....	87
5.11	Betrieb am Umrichter .....	92
5.12	Projektierung Diagnose-Einheit /DUE .....	93
<b>6</b>	<b>Raumlage der Getriebe und Bestellangaben .....</b>	<b>96</b>
6.1	Allgemeine Hinweise zu den Raumlagen – R-, F-, K- und S-Getriebe .....	96
6.2	Bestellangaben .....	97
6.3	Legende zu den Raumlagen-Blättern .....	101
6.4	Raumlagenblätter.....	104



6.5	Bauformen der Drehstrommotoren .....	119
<b>7</b>	<b>Konstruktions- und Betriebshinweise .....</b>	<b>120</b>
7.1	Schmierstoffe .....	120
7.2	Getriebeentlüftung .....	125
7.3	Planschverluste .....	126
7.4	Spielreduzierte Ausführung der Getriebe /R .....	126
7.5	Montage/Demontage der Getriebe mit Hohlwelle und Passfeder .....	127
7.6	Getriebe mit Hohlwelle .....	132
7.7	Getriebebefestigung .....	133
7.8	Drehmomentstützen .....	133
7.9	Flanschkonturen der RF..- und R..F-Getriebe .....	134
7.10	Flanschkonturen der FF..-, KF..- und SF..-Getriebe .....	135
7.11	Flanschkonturen der FAF..-, KAF..- und SAF..-Getriebe .....	136
7.12	Abdeckhauben .....	137
<b>8</b>	<b>Wichtige Hinweise zu Auswahltabellen und Maßblättern .....</b>	<b>140</b>
8.1	Geometrisch mögliche Kombinationen .....	140
8.2	Auswahltabellen Getriebemotoren .....	141
8.3	Hinweise zu den Maßblättern .....	142
8.4	Maßangaben zu Getriebemotoren .....	145
<b>9</b>	<b>Geometrisch mögliche Kombinationen .....</b>	<b>146</b>
9.1	Getriebemotoren DRS.. mit BF.. oder BT.. .....	146
9.2	Getriebemotoren DRL.. mit BF .....	175
<b>10</b>	<b>Auswahltabellen .....</b>	<b>204</b>
10.1	Getriebemotoren DRS.. mit BF.. oder BT.. .....	204
10.2	Getriebemotoren DRL.. mit BF.. .....	305
<b>11</b>	<b>Maßblätter .....</b>	<b>373</b>
11.1	Maßblätter Getriebemotoren DRS../DRL.. mit BF.. oder BT .....	373
11.2	Maßblätter Motoren DRS../DRL.. mit BF../BT .....	496
<b>12</b>	<b>Technische Daten der Motoren .....</b>	<b>513</b>
12.1	Legende zu den Datentabellen .....	513
12.2	4-polige Doppelbremsmotoren DRS.. für 400 V (380 – 420 V), 50 Hz, IE1 .....	514
12.3	4-polige Doppelbremsmotoren DRS../U für 400 V (380–420 V), 50 Hz .....	515
12.4	4-polige Doppelbremsmotoren DRL.. bei 400 V, 50 Hz .....	516
<b>13</b>	<b>Technische Daten der Doppelbremse .....</b>	<b>517</b>
13.1	Bremsmomente und Bremsfedern .....	517
13.2	Schaltarbeit, Arbeitsluftspalt, Belagträgerdicke .....	519
13.3	Bremsenansteuerung .....	519
13.4	Betriebsströme für die Doppelbremse BF.., BF..(FS) und BT..(FS) .....	521
13.5	Widerstände der Bremsspulen .....	522
13.6	Schaltzeiten .....	524
13.7	Zulässige Bremsarbeiten .....	527
13.8	Schalbilder Bremsenansteuerung .....	533
13.9	Sicherheitskenngrößen .....	541



13.10	Sicherheitskennwerte.....	542
13.11	Handlüftkräfte.....	542
13.12	Diagnose-Einheit /DUE zur Funktions- und Verschleißüberwachung.....	543
<b>14</b>	<b>Technische Daten der Schneckengetriebe .....</b>	<b>545</b>
14.1	Technische Daten S. SF. SA. SAF 67 .....	545
14.2	Technische Daten S. SF. SA. SAF 77 .....	549
14.3	Technische Daten S. SF. SA. SAF 87 .....	553
14.4	Technische Daten S. SF. SA. SAF 97 .....	557
	<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>559</b>
<b>15</b>	<b>Anfrageformular (Getriebe-)Motor mit Doppelbremse .....</b>	<b>562</b>

## 1 Einleitung

### 1.1 Die Firmengruppe SEW-EURODRIVE

#### 1.1.1 Weltweite Präsenz

Driving the world – mit innovativen Antriebslösungen für alle Branchen und für jede Anwendung. Produkte und Systeme von SEW-EURODRIVE finden überall ihren Einsatz – weltweit. Ob in der Automobil-, Baustoff-, Nahrungs- und Genussmittel oder Metall verarbeitenden Industrie – die Entscheidung für Antriebstechnik "made by SEW-EURODRIVE" bedeutet Sicherheit für Funktion und Investition.

Wir sind nicht nur in allen wichtigen Branchen unserer Zeit vertreten, wir zeigen auch globale Präsenz: Mit 14 Fertigungswerken und 79 Drive Technology Center weltweit sowie mit unserem Service, den wir als integrative Dienstleistung verstehen und der unseren Qualitätsanspruch adäquat fortsetzt.

#### 1.1.2 Immer den richtigen Antrieb

Das Baukastensystem von SEW-EURODRIVE bietet mit seiner millionenfachen Varianz die beste Voraussetzung, den passenden Antrieb zu finden und ihn optimal zu platzieren: Individuell nach erforderlichem Drehzahl- und Drehmomentbereich, den Platzverhältnissen und den Umgebungsbedingungen. Getriebe und Getriebemotoren mit einer unübertroffen feinen Abstufung der Leistungsbereiche und damit besten wirtschaftlichen Voraussetzungen für Ihre Antriebsaufgabe.

Der Motorbaukasten DR.. enthält die Ausführungen der Energiesparmotoren IE1 bis IE4 und wurde im Hinblick auf alle weltweit bekannten Forderungen zu Energiesparklassen konzipiert und gefertigt. In allen relevanten Ländern hat der Motor DR.. die Zulassungs- und Zertifizierungshürde problemlos genommen. In Verbindung mit Getrieben von SEW-EURODRIVE erreichen die energieeffizienten Antriebe höchste Wirkungsgrade.

In den elektronischen Komponenten Frequenzumrichter MOVITRAC®, Antriebsumrichter MOVIDRIVE® und Mehrachs-Servoverstärker MOVIAxis® finden die Getriebemotoren eine Ergänzung, die sich optimal in das Systemangebot von SEW-EURODRIVE einfügt. Wie bei der Mechanik erfolgt die Entwicklung, Produktion und Montage komplett bei SEW-EURODRIVE. Kombiniert mit der Antriebselektronik erreichen unsere Antriebe maximale Flexibilität.

Produkte aus dem Servo-Antriebssystem, wie beispielsweise spielarme Servogetriebe, kompakte Servomotoren oder Mehrachs-Servoverstärker MOVIAxis® sorgen für Präzision und Dynamik. Von Ein- oder Mehrachsapplikationen bis hin zu synchronisierten Prozessabläufen – Servo-Antriebssysteme von SEW-EURODRIVE sorgen für eine flexible und individuelle Realisierung der Anwendungen.

Für ökonomische, dezentrale Installationen bietet SEW-EURODRIVE Komponenten aus dem dezentralen Antriebssystem, wie beispielsweise MOVIMOT®, den Getriebemotor mit integriertem Frequenzumrichter, oder MOVI-SWITCH®, den Getriebemotor mit integrierter Schalt- und Schutzfunktion. Und mit den eigens entwickelten Hybridkabeln realisiert SEW-EURODRIVE unabhängig von Anlagenphilosophie oder Anlagenumfang wirtschaftlich funktionale Lösungen. Die aktuellen Entwicklungen von SEW-EURODRIVE: Elektronikmotor DRC., MOVIGEAR® – das mechatronische Antriebssystem, MOVIFIT® – die dezentrale Antriebssteuerung, MOVIPRO® – die dezentrale Antriebs-, Positionier- und Applikationssteuerung sowie MOVITRANS® – Systemkomponenten für die kontaktlose Energieübertragung.

Kraft, Qualität und Robustheit vereint in einem Serienprodukt: Bei SEW-EURODRIVE realisieren Industriegetriebe mit großen Drehmomenten die ganz großen Bewegungen. Auch hier sorgt das Baukastenprinzip für die optimale Adaption der Industriegetriebe an die verschiedensten Einsatzbedingungen.

### 1.1.3 Der richtige Partner

Die weltweite Präsenz, das umfangreiche Produktprogramm und das breite Dienstleistungsspektrum machen SEW-EURODRIVE zum idealen Partner des Maschinen- und Anlagenbaus bei der Lösung anspruchsvoller Antriebsaufgaben – für alle Branchen und Anwendungen.

## 1.2 Produkte und Systeme von SEW-EURODRIVE

Die Produkte und Systeme der SEW-EURODRIVE werden in folgende Produktgruppen eingeteilt:

- Industriegetriebe
- Getriebemotoren und Frequenzumrichter
- Servo-Antriebssysteme
- Dezentrale Antriebssysteme
- MAXOLUTION®

Produkte und Systeme, die übergreifend in mehreren Gruppen Anwendung finden, werden in einer separaten Gruppe "produktgruppenübergreifende Produkte und Systeme" zusammengefasst. Die folgenden Tabellen zeigen Ihnen, welche Produkte und Systeme Sie in den jeweiligen Produktgruppen finden:

Industriegetriebe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stirn- und Kegelstirnradgetriebe Baureihe X, MC, ML</li> <li>• Planetengetriebe Baureihe P002 – 102</li> <li>• Planetengetriebe der Baureihe XP130 – 250</li> <li>• Planeten-Kegelstirnradgetriebe Baureihe P.X..</li> <li>• Applikationslösungen mit Verbindungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zahnkränze</li> <li>– Motorschwinge</li> <li>– Getriebemotor</li> <li>– Motor</li> <li>– Kupplung</li> <li>– Bremse</li> <li>– Schmieranlage</li> </ul> </li> </ul> <p>Für Bandantriebe, Becherwerksantriebe, Rührwerke, Kühltürme, Krananlagen u.v.a.m.</p>



Getriebemotoren und Frequenzumrichter		
Getriebe / Getriebemotoren	Motoren	Frequenzumrichter
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stirnradgetriebe / Stirnrad-Getriebemotoren</li> <li>• Flachgetriebe / Flachgetriebe-motoren</li> <li>• Kegelradgetriebe / Kegelrad-Getriebemotoren</li> <li>• Schneckengetriebe / Schneckengetriebemotoren</li> <li>• SPIROPLAN®-Winkelgetriebe-motoren</li> <li>• Antriebe für Elektrohängebahnen</li> <li>• Getriebe-Drehfeldmagnete</li> <li>• Polumschaltbare Getriebe-motoren</li> <li>• Verstellgetriebe / Verstellgetriebemotoren</li> <li>• Aseptic-Getriebemotoren</li> <li>• Explosionsgeschützte Getriebe / Getriebemotoren</li> <li>• Explosionsgeschützte Verstellgetriebe / Verstellgetriebemotoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asynchrone Drehstrommotoren / Drehstrom-Bremsmotoren</li> <li>• Polumschaltbare Drehstrommotoren / Drehstrom-Bremsmotoren</li> <li>• Energiesparmotoren</li> <li>• Explosionsgeschützte Drehstrommotoren / Drehstrom-Bremsmotoren</li> <li>• Drehfeldmagnete</li> <li>• Einphasenmotoren / Einphasen-Bremsmotoren</li> <li>• Asynchrone Linearmotoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzumrichter MOVITRAC®</li> <li>• Frequenzumrichter MOVI4R-U®</li> <li>• Antriebsumrichter MOVIDRIVE®</li> <li>• Steuerungs-, Technologie- und Kommunikationsoptionen für Umrichter</li> </ul>

Servo-Antriebssysteme		
Servogetriebe / Servo-Getriebemotoren	Servomotoren	Servo-Antriebsumrichter / Servoverstärker
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spielarme Servo-Planetenge triebe / Planetengetriebemoto ren</li> <li>• Spielarme Servo-Kegelradge triebe / Kegelrad-Getriebe-motoren</li> <li>• R-, F-, K-, S-, W-Getriebe / Getriebemotoren</li> <li>• Explosionsgeschützte Servo getriebe / Servo-Getriebe-motoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asynchrone Servomotoren / Servo-Bremsmotoren</li> <li>• Synchrone Servomotoren / Servo-Bremsmotoren</li> <li>• Explosionsgeschützte Servo motoren / Servo-Bremsmoto ren</li> <li>• Synchrone Linearmotoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servo-Antriebsumrichter MOVIDRIVE®</li> <li>• Mehrachs-Servoverstärker MOVIAxis®</li> <li>• Steuerungs-, Technologie- und Kommunikationsoptionen für Servo-Antriebsumrichter und Servoverstärker</li> </ul>

Dezentrale Antriebssysteme		
Dezentrale Antriebe	Kommunikation und Installation	Kontaktlose Energieübertragung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronikmotor DRC.. / Mechatronisches Antriebssystem MOVIGEAR®               <ul style="list-style-type: none"> <li>DBC – Direct Binary Communication</li> <li>DAC – Direct AS-Interface Communication</li> <li>DSC – Direct SBus Communication</li> <li>SNI – Single Line Network Installation</li> </ul> </li> <li>MOVIMOT®-Getriebemotoren mit integriertem Frequenzumrichter</li> <li>MOVIMOT®-Motoren/Bremsmotoren mit integriertem Frequenzumrichter</li> <li>MOVI-SWITCH®-Getriebemotoren mit integrierter Schalt- und Schutzfunktion</li> <li>MOVI-SWITCH®-Motoren / Bremsmotoren mit integrierter Schalt- und Schutzfunktion</li> <li>Explosionssgeschützte MOVIMOT®- und MOVI-SWITCH®-Getriebemotoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feldbus-Schnittstellen</li> <li>Feldverteiler für die dezentrale Installation</li> <li>MOVIFIT®-Produktfamilie               <ul style="list-style-type: none"> <li>MOVIFIT®-FDC zur Ansteuerung von MOVIGEAR®- und DRC..-Antriebseinheiten</li> <li>MOVIFIT®-MC zur Ansteuerung von MOVIMOT®-Antrieben</li> <li>MOVIFIT®-SC mit integriertem elektronischen Motorschalter</li> <li>MOVIFIT®-FC mit integriertem Frequenzumrichter</li> </ul> </li> <li>MOVIPRO®-Produktfamilie               <ul style="list-style-type: none"> <li>MOVIPRO®-SDC – Dezentrale Antriebs- und Positionsteuerung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MOVITRANS®-System               <ul style="list-style-type: none"> <li>Stationäre Komponenten zur Energieeinspeisung</li> <li>Mobile Komponenten zur Energieaufnahme</li> <li>Linienleiter und Installationsmaterial</li> </ul> </li> </ul>

MAXOLUTION®
<ul style="list-style-type: none"> <li>MAXOLUTION®-Pakete für vordefinierte Applikationslösungen</li> <li>MAXOLUTION®-Systeme für kundenspezifische Systemlösungen und Anlagen</li> </ul>

Produktgruppenübergreifende Produkte und Systeme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedienterminals</li> <li>Antriebnahes Steuerungssystem MOVI-PLC®</li> <li>Komponenten in der Ausführung "Funktionale Sicherheit"</li> <li>Diagnose-Einheiten</li> </ul>

Ergänzend zu den Produkten und Systemen bietet Ihnen SEW-EURODRIVE ein umfangreiches Programm an Dienstleistungen an. Diese sind beispielsweise:

- Technische Beratung
- Anwendersoftware
- Seminare und Schulungen

- Umfassende technische Dokumentation
- Weltweiter Kundendienst und Service

Besuchen Sie uns auf unserer Homepage:

→ **[www.sew-eurodrive.com](http://www.sew-eurodrive.com)**

Eine Vielzahl an Informationen und Dienstleistungen erwartet Sie dort.

## 1.3 Dokumentation

### 1.3.1 Inhalt dieser Druckschrift

**Die vorliegende Version des Katalogs ist die Originalausführung.**

In dieser Druckschrift erhalten Sie ausführliche Informationen zu folgenden Produktgruppen von SEW-EURODRIVE:

- DRS.. und DRL..-Stirnrad-Getriebemotoren mit Doppelbremse BF.. oder BT..
- DRS.. und DRL..-Flachgetriebemotoren mit Doppelbremse BF.. oder BT..
- DRS.. und DRL..-Kegelrad-Getriebemotoren mit Doppelbremse BF.. oder BT..
- DRS.. und DRL..-Schneckengetriebemotoren mit Doppelbremse BF.. oder BT..

### 1.3.2 Ergänzende Dokumentation

Ergänzend zu dem vorliegenden Katalog "Getriebemotoren mit Doppelbremse BF../BT.." können Sie auf der Homepage von SEW-EURODRIVE weitere Druckschriften bestellen oder herunterladen. Beachten Sie das umfassende mehrsprachige Angebot an technischer Dokumentation auf unserer Homepage **[www.sew-eurodrive.com](http://www.sew-eurodrive.com)**.

### Kataloge

- Getriebe
- Drehstrommotoren
- Getriebemotoren DRS..
- Asynchrone Servo-Getriebemotoren DRL..
- Antriebsumrichter MOVIDRIVE® MDX60B/61
- Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®
- MOVITRAC® B

### Praxis der Antriebstechnik

Ausführliche Dokumentationen über das gesamte Themengebiet der elektrischen Antriebstechnik finden Sie auch in den Druckschriften der Reihe "Praxis der Antriebstechnik":

- Antriebe projektieren
- EMV in der Antriebstechnik – Theoretische Grundlagen und EMV-gerechte Installation in der Praxis
- SEW-Gebersysteme



## **1.4 Produktnamen und Marken**

**1**

Die in dieser Dokumentation genannten Produktnamen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Titelhälter.

## **1.5 Urheberrechtsvermerk**

Copyright © 2015 – Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche, auch auszugsweise, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und sonstige Verwertung ist verboten.

## 2 Produktmerkmale

### 2.1 Allgemeines

#### 2.1.1 Einsatz und Möglichkeiten

In den vergangenen Jahren wurden die Auflagen für diejenigen Systeme verschärft, die Menschen durch eine Fehlfunktion oder unsachgemäße Bedienung gefährden können. Zu den Auflagen zählen u.a. die Anforderungen an ein sicheres Bremsensystem bis Performance Level e (PL e) gemäß DIN EN ISO 13849-1.

SEW-EURODRIVE kann mit der Einbindung der Produktfamilie der Doppelbremsen in das Getriebemotorenportfolio ein sicheres Bremsensystem mit 2 redundanten Bremsen anbieten und projektieren. Die Doppelbremsen sind reine Haltebremsen mit Nothalt-Eigenschaften für geregelte Antriebe. Die nominalen Bremsmomente, der in der Doppelbremse verbauten Teilbremsen, entsprechen denen der äquivalenten Einzelbremsen von SEW-EURODRIVE vom Typ BE..

Ein sicheres Bremsensystem wird stets in einer 2-kanaligen Variante ausgeführt, d.h. die Projektierung erfolgt so, dass bei einem Nothalt eine der beiden Teilbremsen ausreicht, um den Antrieb abzubremsen und sicher zu halten. Die verwendeten Bremsen-ansteuerungen sind derart konzipiert, dass sehr kurze Reaktionszeiten erreicht werden, um den Antrieb so schnell wie möglich zum sicheren Stillstand zu bringen.

#### **Doppelbremsen BF.. für Industrieanwendungen**

- Zertifiziert gemäß DIN ISO 13849 für den Einsatz in der Funktionalen Sicherheit bis Performance Level e (PL e)
- Auch ohne Funktionale Sicherheit verfügbar
- Zertifiziert und bewertet durch TÜV Nord
- Optional erweiterbar mit der Diagnose-Einheit zur Funktions- und Verschleißüberwachung – Option /DUE
- Schutzart: IP54, optional bis IP66 erweiterbar

#### **Doppelbremsen BT.. für Anwendungen der Veranstaltungstechnik**

- Zertifiziert gemäß DIN ISO 13849 für den Einsatz in der Funktionalen Sicherheit bis Performance Level e (PL e)
- Wird immer als Bremse für Funktionale Sicherheit ausgeliefert
- Zertifiziert und bewertet durch TÜV Nord
- Zertifiziert gemäß DIN 56950-1 für den Einsatz in der Veranstaltungstechnik
- Schalldruckpegel im Auslieferungszustand: 50 dB(A) und niedriger
- Spezielle Geräuschkämpfung inklusive besonderer Bremsenansteuerung
- Optimiert für den Betrieb an einem unbelüfteten Motor (Betriebsart S2 und S3)
- Optional erweiterbar mit der Diagnose-Einheit zur Funktions- und Verschleißüberwachung – Option /DUE
- Schutzart: IP54

### 2.1.2 Normenkonformität

Die wichtigsten Normen in der Übersicht:

Norm	Beschreibung
IEC 60034-1 EN 60034-1	Drehende elektrische Maschinen, Bemessung und Betriebsverhalten
IEC 60034-2-1 EN 60034-2-1	Drehende elektrische Maschinen, Bestimmung der Verluste und des Wirkungsgrads
IEC 60034-9 EN 60034-9	Drehende elektrische Maschinen, Geräuschgrenzwerte
IEC 60034-14 EN 60034-14	Drehende elektrische Maschinen, Schwingstärke
IEC 60034-30 EN 60034-30	Drehende elektrische Maschinen, Klassifizierung von Wirkungsgradklassen (IE code)
EN 60529 IEC 60034-5 EN 60034-5	IP-Schutzarten für Gehäuse
IEC 60072	Abmessungen und Leistungen drehender elektrischer Maschinen
EN 50262	Metrische Kabelverschraubungen für elektrische Installationen
EN 50347	Drehstromasynchronmotoren für den Allgemeingebrauch mit standardisierten Abmessungen und Leistungen
NEMA MG1	US-amerikanische Norm: Motoren und Generatoren
DIN 56950-1	Veranstaltungstechnik - Maschinentechnische Einrichtungen
DIN EN ISO 13849-1 und 13849-2	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

### 2.1.3 Einsatztemperaturen

Getriebe und Getriebemotoren von SEW-EURODRIVE sind in einem weiten Umgebungstemperaturbereich einsetzbar. Die erlaubte Umgebungstemperatur für einen Antrieb wird maßgeblich durch angebaute Produkte beeinflusst, z. B. durch die Bremse.

#### HINWEIS



Der erlaubte Umgebungstemperaturbereich für SEW-EURODRIVE-Getriebemotoren mit Doppelbremse liegt zwischen -20 °C und +40 °C.

#### HINWEIS



Getriebemotoren mit Doppelbremse müssen mit Frequenzumrichter betrieben werden. Beachten Sie deshalb die Projektierungshinweise des Umrichters und die Auswirkungen des Umrichterbetriebs auf die Erwärmung des Motors.

### 2.1.4 Aufstellungshöhe

Bei Aufstellungshöhen von mehr als 1000 m über NN (Normalnull) halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.



### 2.1.5 Gewichtsangaben

Bitte beachten Sie, dass alle Gewichtsangaben in den Katalogen für Getriebe und Getriebemotoren ohne Schmierstoff gelten. Die Gewichte variieren je nach Getriebeausführung und Getriebegröße. Die Schmierstoff-Füllung ist abhängig von der Raumlage, so dass keine allgemein gültige Angabe gemacht werden kann. Richtwerte für die Schmierstoff-Füllmengen in Abhängigkeit von der Raumlage finden Sie im Kapitel Schmierstoff-Füllmengen. Die genaue Gewichtsangabe entnehmen Sie bitte der Auftragsbestätigung.

### 2.1.6 Drehzahlen

Die im Katalog angegebenen Abtriebsdrehzahlen der Getriebemotoren sind Richtwerte. Sie können anhand der Bemessungsdrehzahl des Motors und der gewünschten Getriebeübersetzung die Abtriebs-Bemessungsdrehzahl berechnen.

Die tatsächliche Abtriebsdrehzahl wird vom angeschlossenen Frequenzumrichter gesteuert.

#### ACHTUNG

Beschädigung des Antriebs, wenn die Grenzdrehzahl/Einfalldrehzahl des Doppelbrems-Getriebemotors überschritten wird.

Sachschäden

- Berücksichtigen Sie bei der Parametrierung des Frequenzumrichters, dass die in Kapitel "Zulässige Bremsarbeiten" (→ 527) genannte zulässige Grenzdrehzahl/Einfalldrehzahl des jeweiligen Doppelbremsgetriebemotors im Betrieb nicht überschritten wird.

#### HINWEIS



Beachten Sie, dass Doppelbrems-Getriebemotoren mit Doppelbremse BF.. oder BT.. ausschließlich für den Betrieb an den in Kapitel "Kombination mit Frequenzumrichtern von SEW-EURODRIVE" (→ 31) aufgeführten Umrichtern von SEW-EURODRIVE freigegeben sind.

### 2.1.7 Geräusche

Alle Getriebe, Motoren und Getriebemotoren von SEW-EURODRIVE unterschreiten die zulässigen Geräuschgrenzwerte, die für Getriebe in der VDI-Richtlinie 2159 und für Motoren in der IEC/EN 60034 festgelegt sind.

Die Doppelbremsen der Produktlinie BT.. sind zusätzlich mit einer speziellen Geräuschdämpfung ausgestattet (siehe Kapitel "Prinzipieller Aufbau BT.. (FS)" (→ 20)). Im Neuzustand weisen die Doppelbremsen BT.. ein Schaltgeräusch beim Öffnen und Schließen der Bremse von 50 dB(A) (Schalldruckpegel) und niedriger auf. Dadurch eignen sie sich besonders für die Verwendung in geräuschsensiblen Umgebungen, z.B. in der Veranstaltungstechnik.

#### HINWEIS



Die Geräuschdämpfung der Doppelbremse BT..(FS) kann in Abhängigkeit der Verwendung und der Umgebungsbedingungen variieren, z.B. durch den Verschleißgrad, den Arbeitsluftspalt oder die Verschaltungsart.

### 2.1.8 Lackierung

Die Getriebe, Motoren und Getriebemotoren von SEW-EURODRIVE werden folgendermaßen lackiert:

Getriebe	Lackierung nach Norm 1843
R-, F-, K-, S-Getriebe	blau/grau RAL 7031

Auf Wunsch sind Sonderlackierungen möglich.

### HINWEIS



Unlackierte Motoren/Getriebe sind bei sicherheitsbewerteten Bremsen nicht zulässig.

### 2.1.9 Korrosions- und Oberflächenschutz

#### Allgemein

### HINWEIS



Der Oberflächen- und Korrosionsschutz ist nur für Getriebemotoren mit Doppelbremse BF.. und BF..(FS) verfügbar.

SEW-EURODRIVE bietet optional für das Betreiben von Motoren und Getrieben in aggressiver Umgebung folgende Schutzmaßnahmen an:

- Korrosionsschutz KS für Motoren
- Oberflächenschutz OS für Motoren und Getriebe

Für Motoren bietet die Kombination aus Korrosionsschutz KS und Oberflächenschutz OS den optimalen Schutz.

Optional sind auch für Abtriebswellen Schutzmaßnahmen möglich.

#### Korrosionsschutz KS

Der Korrosionsschutz KS für Motoren setzt sich aus folgenden Maßnahmen zusammen:

- Alle Befestigungsschrauben, die betriebsmäßig gelöst werden, sind aus nicht rostendem Stahl.
- Die Typenschilder sind aus nicht rostendem Stahl.
- Verschiedene Motorenteile werden mit einem Überzugslack versehen.
- Die Flanschanlageflächen und die Wellenenden werden mit einem temporären Rostschutzmittel behandelt.
- Bei Bremsmotoren werden zusätzliche Maßnahmen durchgeführt.

Ein Aufkleber mit dem Schriftzug "KORROSIONSSCHUTZ" auf der Lüfterhaube kennzeichnet die Sonderbehandlung.

### HINWEIS

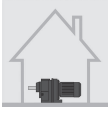
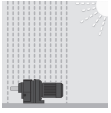
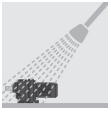
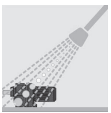


Folgende Motoroptionen können nicht mit Korrosionsschutz KS geliefert werden:

- Fremdlüfter /V
- Wellenzentrierte Geber /ES, /ES7, /EG, /EG7, /EV7, /AS, /AS7, /AG, /AG7, /AV7

## Oberflächenschutz OS

Optional zum Standard-Oberflächenschutz sind die Motoren und Getriebe mit dem Oberflächenschutz OS1 bis OS4 erhältlich. Ergänzend kann zusätzlich noch die Sondermaßnahme "Z" durchgeführt werden. Die Sondermaßnahme "Z" bedeutet, dass vor dem Lackieren große Konturvertiefungen mit Kautschuk ausgespritzt werden.

Oberflächen- schutz <sup>1) 2)</sup>		Umgebungsbedingungen	Beispielanwendungen
Standard		Geeignet für Maschinen und Anlagen innerhalb von Gebäuden und Innenräumen mit neutralen Atmosphären. In Anlehnung an Korrosivitätskategorie <sup>3)</sup> : • C1 (unbedeutend)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maschinen und Anlagen in der Automobilindustrie</li> <li>Transportanlagen im Logistikbereich</li> <li>Förderbänder auf Flughäfen</li> </ul>
OS1		Geeignet für Umgebungen mit auftretender Kondensation und Atmosphären mit geringer Feuchte oder Verunreinigung, z. B. Anwendungen im Freien mit Überdachung oder Schutzeinrichtung. In Anlehnung an Korrosivitätskategorie <sup>3)</sup> : • C2 (gering)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagen in Sägewerken</li> <li>Hallentore</li> <li>Misch- und Rührwerke</li> </ul>
OS2		Geeignet für Umgebungen mit hoher Feuchte oder mittlerer atmosphärischer Verunreinigung, z. B. Anwendungen im Freien unter direkter Bewitterung. In Anlehnung an Korrosivitätskategorie <sup>3)</sup> : • C3 (mäßig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen in Vergnügungsparks</li> <li>Seilbahnen und Sessellifte</li> <li>Anwendungen in Kieswerken</li> <li>Anlagen in Kernkraftwerken</li> </ul>
OS3		Geeignet für Umgebungen mit hoher Feuchte und gelegentlich starker atmosphärischer und chemischer Verunreinigung. Gelegentliche säure- und laugenhaltige Nassreinigung. Auch für Anwendungen in Küstenbereichen mit mäßiger Salzbelastung. In Anlehnung an Korrosivitätskategorie <sup>3)</sup> : • C4 (stark)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kläranlagen</li> <li>Hafenkräne</li> <li>Anlagen im Tagebau</li> </ul>
OS4		Geeignet für Umgebungen mit ständiger Feuchte oder starker atmosphärischer oder chemischer Verunreinigung. Regelmäßige säure- und laugenhaltige Nassreinigung, auch mit chemischen Reinigungsmitteln. In Anlehnung an Korrosivitätskategorie <sup>3)</sup> : • C5-1 (sehr stark)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antriebe in Mälzereien</li> <li>Nassbereiche in der Getränkeindustrie</li> <li>Transportbänder in der Nahrungsmittelindustrie</li> </ul>

1) Motoren / Bremsmotoren in den Schutzarten IP56 oder IP66 werden nur in Verbindung mit dem Oberflächenschutz OS2, OS3 oder OS4 angeboten.

2) Getriebemotoren mit Oberflächenschutz OS2 – OS4 werden nur in Kombination mit Korrosionsschutz KS für Motoren angeboten.

3) nach DIN EN ISO 12944-2 Einteilung der Umgebungsbedingungen



## Besondere Schutzmaßnahmen

Für den Betrieb unter starker Umweltbelastung oder für besonders anspruchsvolle Anwendungen können für die Abtriebswellen der Getriebemotoren optional besondere Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Maßnahme	Schutzprinzip	Geeignet für
FKM-Radial-Wellendichtring	hochwertiges Material	chemisch beanspruchte Antriebe
Beschichtung am Abtriebswellenende	Oberflächenbeschichtung der Lauffläche des Radial-Wellendichtringes	starke Umweltbelastung und in Verbindung mit FKM-Radial-Wellendichtring
Abtriebswelle aus nicht rostendem Stahl	Oberflächenschutz durch hochwertiges Material	besonders anspruchsvolle Anwendungen in Bezug auf Oberflächenschutz

## NOCO®-Fluid

SEW-EURODRIVE legt jedem Getriebe mit Hohlwelle serienmäßig das Korrosionsschutz- und Gleitmittel NOCO®-Fluid bei. Verwenden Sie NOCO®-Fluid bei der Montage der Getriebe mit Hohlwelle. Sie verringern dadurch eventuell auftretende Passungskorrosion und erleichtern eine spätere Demontage. Des Weiteren eignet sich NOCO®-Fluid auch zur Schutzbehandlung von bearbeiteten, metallischen Flächen, die nicht korrosionsgeschützt sind. Das sind beispielsweise Teile von Wellenenden oder Flanschen. Sie können NOCO®-Fluid auch in größeren Gebinden bei SEW-EURODRIVE bestellen.

Gebindemenge	Verpackungsform	Sachnummer
5.5 g	Tütchen	09107819
100 g	Tube	03253147
1 kg	Dose	09107827

NOCO®-Fluid ist lebensmittelverträglich gemäß NSF-H1. Sie erkennen die Lebensmittelverträglichkeit von NOCO®-Fluid an der NSF-H1-Kennung auf der Verpackung.

### 2.1.10 Wärmeabfuhr und Zugänglichkeit

Achten Sie beim Anbau der Getriebesbremsmotoren an die Arbeitsmaschine darauf, dass in axialer und radialer Richtung ausreichend Platz zur Verfügung steht. Der Platz wird zur Luftzirkulation für die Wärmeabfuhr und zur Wartung der Bremse benötigt.

Beachten Sie hierzu auch die Hinweise in den Motormaßblättern im Katalog Drehstrommotoren.

## 2.2 Doppelbremse

### 2.2.1 Funktionsprinzip

Die Doppelbremse von SEW-EURODRIVE ist eine gleichstromerregte, elektromagnetische Scheibenbremse, die elektrisch öffnet und bei fehlender oder gestörter Spannungsversorgung durch Federkraft automatisch schließt. Ohne elektrische Ansteuerung bleibt die Doppelbremse geschlossen (Ruhestromprinzip). Mit ihrem Funktionsprinzip erfüllt die Doppelbremse somit die grundlegenden Sicherheitsprinzipien.

Wenn die Bremsspule mit der spezifischen Gleichspannung korrekt versorgt wird, überwindet das erzeugte Magnetfeld die Kraft der Bremsfedern. Die Ankerscheibe wird vom Magnetkörper angezogen. Der Belagträger kommt frei. Der Rotor kann sich drehen. Wenn die Bremsspule im stromlosen Zustand ist, wird die Ankerscheibe durch die Kraft der Bremsfedern vom Magnetkörper zurück in die Ursprungslage gegen den Belagträger gedrückt. Der Rotor wird dadurch gebremst oder bei Stillstand in seiner Lage gehalten. Die Anzahl und die Art der Bremsfedern bestimmen das Bremsmoment.

Mit der optionalen, selbsttätig rückspringenden Handlüftung können Sie die Doppelbremse z. B. zu Prüfzwecken manuell lüften. Die Handlüftung HR ermöglicht ein gleichzeitiges Lüften beider Teilbremsen über einen Handlühthebel. Alternativ ermöglicht die Handlüftung HT ein separates Lüften einer Teilbremse (I oder II) oder ein gemeinsames Lüften beider Teilbremsen. Eine zusätzliche Hebelmechanik erlaubt dem Anwender die direkte Auswahl an der Handlüftung HT. Durch das patentierte Gelenk in der Handlüftung der Optionen HR und HT für Doppelbremsen wird die Betätigungskraft der Handlüftung deutlich reduziert.

Die sicherheitsbewertete Doppelbremse BF..(FS) oder BT..(FS) ist eine redundante Doppelbremse, bestehend aus 2 gleichwertigen Teilbremsen. Bei Einhaltung der Projektierungsvorgaben von SEW-EURODRIVE ist bei Ausfall einer Teilbremse, die verbleibende Teilbremse so ausgelegt, dass sie die Last im Sinne einer Not-Halt-Bremse alleinig abbremsen und halten kann. Die Projektierungsvorgaben zu den Doppelbremsen sind in diesem Katalog enthalten.

Bei zu großem Arbeitsluftspalt wird der Abstand zwischen der Ankerscheibe und dem Magnetkörper zu groß. In der Folge kann die Doppelbremse nicht mehr elektrisch gelüftet werden. Damit ist ein Ausfall z. B. durch zu großen Verschleiß der Bremsbeläge ausgeschlossen.

Der **sichere Zustand** der Doppelbremse stellt die geschlossene Doppelbremse dar, wenn z. B.:

- die Spannungsversorgung zur Doppelbremse unterbrochen ist
- die in der Bremsspule gespeicherte Energie abgebaut ist
- die Ankerscheibe durch die Kraft der Bremsfedern gegen den Belagträger drückt.

## 2.2.2 Prinzipieller Aufbau BF.. und BF..(FS)

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft eine Explosionszeichnung. Die Abbildung hilft für die Zuordnung zu den Einzelteillisten. Abweichungen je nach Baugröße und Ausführungsart der Doppelbremse sind möglich.

### HINWEIS

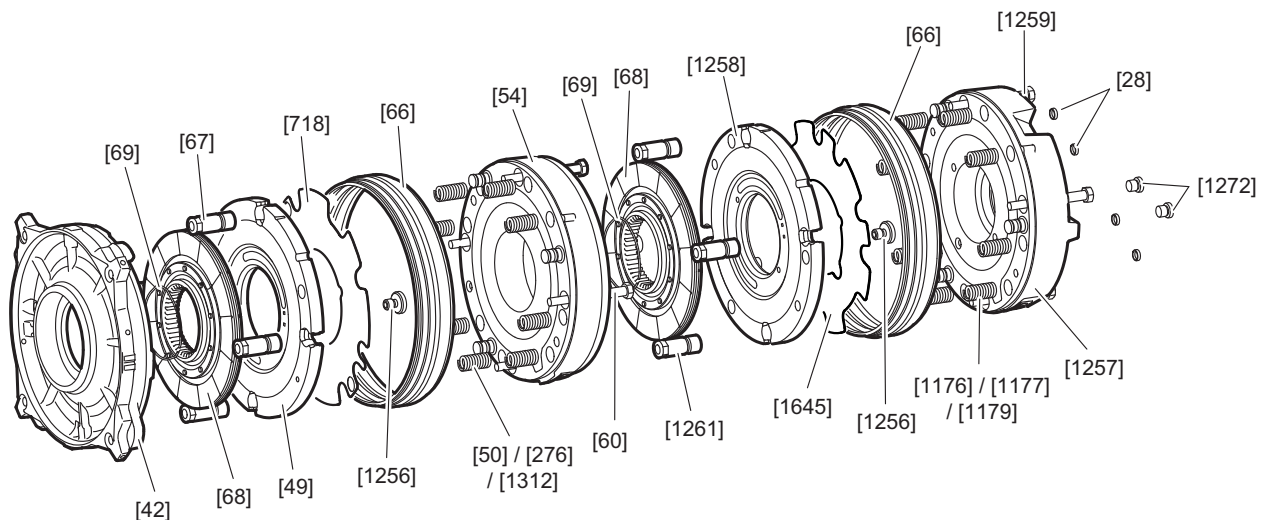


Folgend wird genauer unterschieden zwischen Teilbremse I und II.

Die Teilbremse I ist innenliegend auf der Motorseite.

Die Teilbremse II ist außenliegend.

Prinzipieller Aufbau der Doppelbremse BF.. und BF..(FS):



14334971403

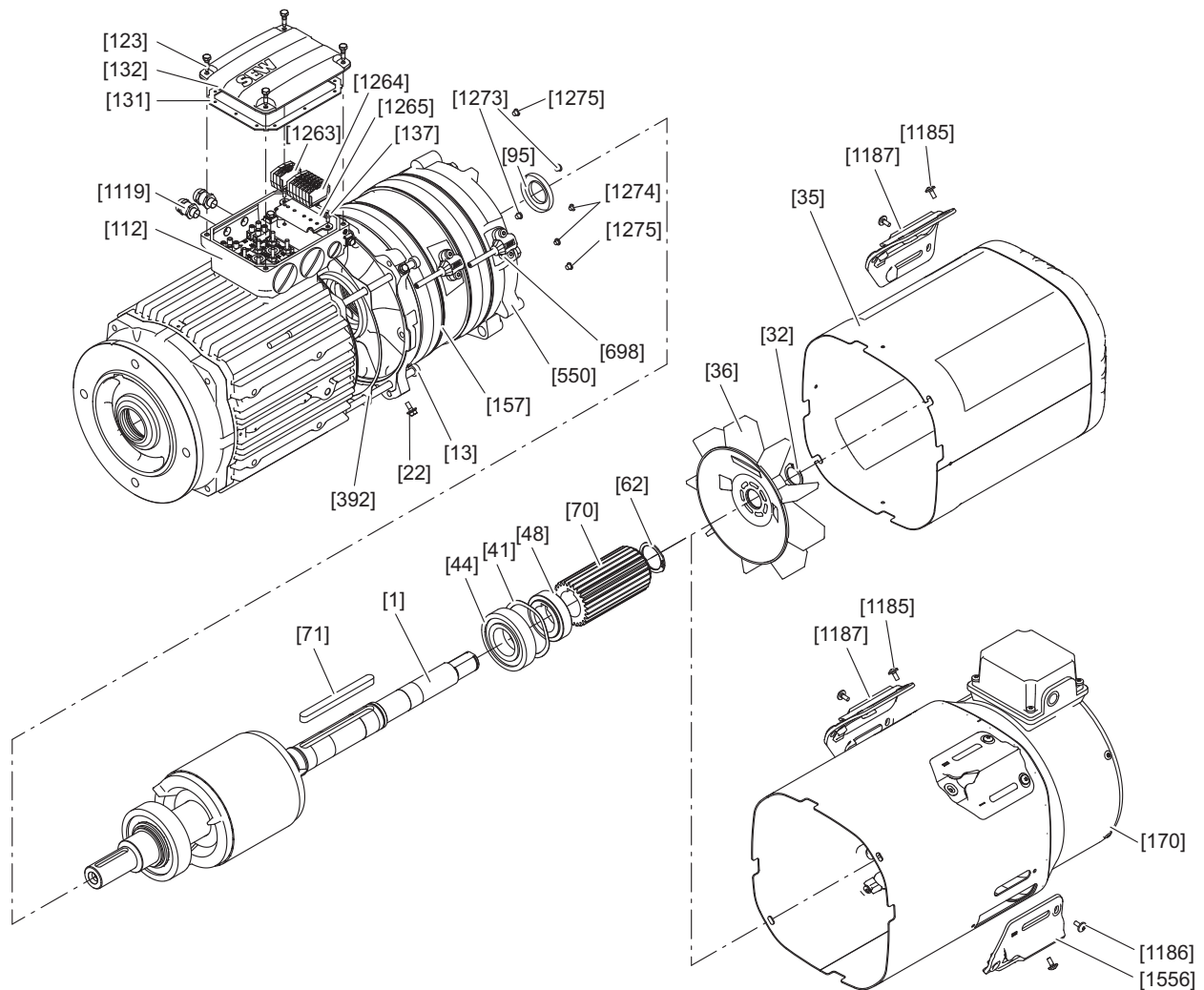
[28]	Verschlusskappe	[1176]	Bremsfeder normal Teilbremse II
[42]	Bremslagerschild	[1177]	Bremsfeder blau Teilbremse II
[49]	Ankerscheibe Teilbremse I	[1179]	Bremsfeder weiß Teilbremse II
[50]	Bremsfeder normal Teilbremse I	[1256]	Gewindestift für Ankerscheibe Teilbremse I und II (nur bei BF20, BF20(FS), BF30 und BF30(FS))
[54]	Magnetkörper komplett Teilbremse I	[1257]	Magnetkörper komplett Teilbremse II
[60]	Sechskantschraube Teilbremse I	[1258]	Ankerscheibe Teilbremse II
[66]	Abdichtband Teilbremse I und II	[1259]	Sechskantschraube Teilbremse II
[67]	Stellhülse Teilbremse I	[1261]	Stellhülse Teilbremse II
[68]	Belagträger komplett Teilbremse I und II	[1272]	Verschluss-Schraube
[69]	Ringfeder Teilbremse I und II	[1312]	Bremsfeder weiß Teilbremse I
[276]	Bremsfeder blau Teilbremse I	[1645]	Dämpfungsblech Teilbremse II
[718]	Dämpfungsblech Teilbremse I		



## 2.2.4 Prinzipieller Aufbau Bremsmotor mit BF11, BF11(FS) und BT11(FS)

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft eine Explosionszeichnung. Die Abbildung hilft für die Zuordnung zu den Einzelteillisten. Abweichungen je nach Baugröße und Ausführungsart des Bremsmotors mit Doppelbremse sind möglich.

Prinzipieller Aufbau eines Bremsmotors mit Doppelbremse BF11, BF11(FS) und BT11(FS):



14747670667

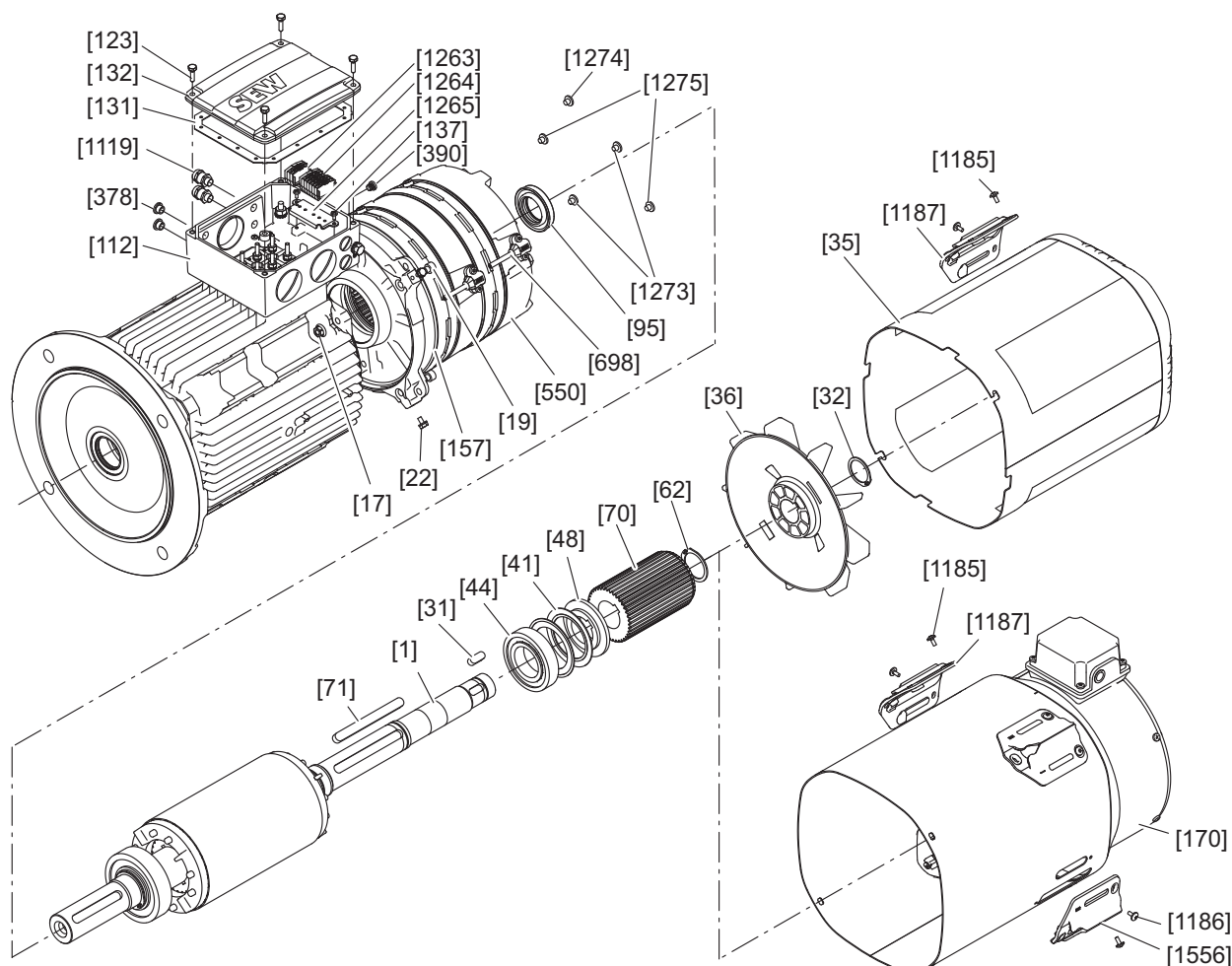
[1] Rotor	[95] WDR/Dichtring	[1185] Schraube
[13] Zylinderschraube	[112] Klemmenkasten Unterteil	[1186] Schraube
[22] Sechskantschraube	[123] Schraube/Sechskantschraube	[1187] Verschlussstück
[32] Sicherungsring	[131] Dichtung Deckel	[1263] Klemme
[35] Lüfterhaube	[132] Klemmenkasten Deckel	[1264] Klemme
[36] Lüfter	[137] Schraube	[1265] Befestigungsblech
[41] Ausgleichsscheibe/Tellerfeder	[157] Bandklemme komplett	[1273] Stopfen
[44] Rillenkugellager	[170] Fremdlüfter komplett	[1274] Stopfen
[48] Zwischenring	[392] Dichtung	[1275] Stopfen
[62] Sicherungsring	[550] Doppelbremse komplett	[1556] Verschlussstück
[70] Mitnehmer	[698] Stecker komplett	
[71] Passfeder	[1119] Kabelverschraubung	



### 2.2.5 Prinzipieller Aufbau Bremsmotor mit BF20 – BF30, BF20(FS) – BF30(FS) und BT20(FS) – BT30(FS)

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft eine Explosionszeichnung. Die Abbildung hilft für die Zuordnung zu den Einzelteillisten. Abweichungen je nach Baugröße und Ausführungsart des Bremsmotors mit Doppelbremse sind möglich.

Prinzipieller Aufbau eines Bremsmotors mit Doppelbremse BF20 – BF30 und BF20(FS) – BF30(FS) und BT20(FS) – BT30(FS):



14747668235

[1]	Rotor	[71]	Passfeder	[1119]	Kabelverschraubung
[17]	Sechskantmutter	[95]	WDR/Dichtring	[1185]	Schraube
[19]	Zylinderschraube	[112]	Klemmenkasten Unterteil	[1186]	Schraube
[22]	Sechskantschraube	[123]	Schraube/Sechskantschraube	[1187]	Verschlusssteil
[31]	Passfeder	[131]	Dichtung Deckel	[1263]	Klemme
[32]	Sicherungsring	[132]	Klemmenkasten Deckel	[1264]	Klemme
[35]	Lüfterhaube	[137]	Schraube	[1265]	Befestigungsblech
[36]	Lüfter	[157]	Bandklemme komplett	[1273]	Stopfen
[41]	Tellerfeder bei BF20 – BF30, BF20(FS) – BF30(FS), BT20(FS) – BT30(FS)	[170]	Fremdlüfter komplett	[1274]	Stopfen
[44]	Rillenkugellager	[378]	Verschluss-Schraube	[1275]	Stopfen
[48]	Zwischenring	[390]	Verschluss-Stopfen	[1556]	Verschlusssteil
[62]	Sicherungsring	[550]	Doppelbremse komplett		
[70]	Mitnehmer	[698]	Stecker komplett		

### 2.2.6 Mögliche Bremsmomentstufungen

Die folgende Tabelle zeigt die für die Doppelbremsen BT../BF.. verfügbaren Bremsmomentstufungen:

Typ	Bremsmomentstufungen					
	Nm					
BF11, BF11(FS), BT11(FS)	2 x 110	2 x 80	2 x 55	2 x 40	2 x 28	2 x 20
BF20, BF20(FS), BT20(FS)	2 x 200	2 x 150	2 x 110	2 x 80	2 x 55	2 x 40
BF30, BF30(FS), BT30(FS)	2 x 300	2 x 200	2 x 150	2 x 100	2 x 75	-

### 2.2.7 Option Handlüftung HR und HT

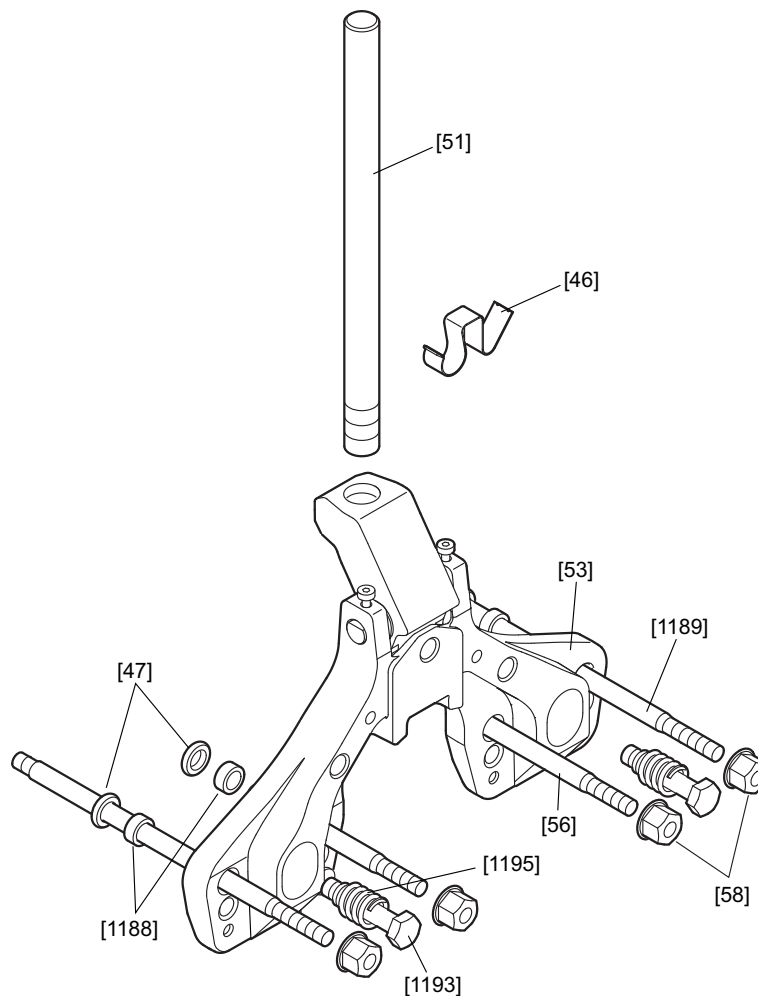
Mit einer Handlüftung können Sie die Doppelbremse auch manuell lüften. Für die Handlüftung stehen 2 Ausführungen zur Verfügung (siehe auch Kapitel "Handlüftkräfte" (→ 542)):

1. Selbsttätig zurückspringende Handlüftung (SEW-Typbezeichnung HR). Ein Handlüfthebel wird mitgeliefert. Die Option HR ermöglicht ein gemeinsames Öffnen beider Teilbremsen mit dem eingeschraubten Handlüfthebel [51].

Ziehen Sie den Handlüfthebel [51] in Richtung Lüfterrad. Ein Drücken zum Klemmenkasten hin ist nicht zulässig. Die korrekte Betätigungsrichtung ist durch einen Richtungspfeil auf der Lüfterhaube visualisiert.

Nach der Inbetriebnahme muss der Handlüfthebel abgeschraubt und mithilfe der dafür vorgesehenen Klammern [46] am Stator befestigt werden.

Folgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau der Handlüftung HR:



14337862155

[46]	Halterung Handlüfthebel	[58]	Sechskantmutter
[47]	O-Ring	[1188]	Abstandshalter
[51]	Handlüfthebel	[1189]	Stiftschraube
[53]	Lüfthebel komplett	[1193]	Sechskantschraube
[56]	Stiftschraube	[1195]	Druckfeder

2. Selbsttätig zurückspringende Handlüftung mit Einzelbetätigung (SEW-Typbezeichnung HT). Sie besitzt die gleiche Funktion wie die Option HR mit zusätzlicher Hebelmechanik an der Handlüftung. Mit der Handlüftung HT kann wahlweise nur eine der beiden Teilbremsen gelüftet werden oder beide Teilbremsen gleichzeitig. Das Lüften erfolgt mit dem eingeschraubten Handlüfthebel [51].

Ziehen Sie den Handlüfthebel in Richtung Lüfterrad. Ein Drücken zum Klemmenkasten hin ist nicht zulässig. Die korrekte Betätigungsrichtung ist durch einen Richtungspfeil auf der Lüfterhaube visualisiert.

Um die Lüftfunktion an Teilbremse I zu deaktivieren, halten Sie die Hebelmechanik der Teilbremse I mit dem Betätigungselement [1191] nach unten gedrückt. Wenn zusätzlich der Handlüfthebel normal bedient wird, öffnet sich nur die Teilbremse II.

Wenn der Handlüfthebel und die Hebelmechanik losgelassen wird, gehen diese automatisch in die Ausgangsposition zurück. Wird der Handlüfthebel erneut betätigt, erfolgt ein gleichzeitiges Lüften beider Teilbremsen.

Für die Deaktivierung der Lüftfunktion an Teilbremse II (nur Teilbremse I wird gelüftet) betätigen Sie die Hebelmechanik zur Teilbremse II. Danach kann mit dem Handlüfthebel die Teilbremse I manuell gelüftet werden.

Die Zuordnung der Hebelmechanik zu den Teilbremsen I und II ist auf dem Verschlussstück an der Lüfterhaube (Schlitzabdeckung und auf der Hebelmechanik selbst) visualisiert:

- "I" bei Hebelmechanik zur Deaktivierung der Teilbremse I
- "II" bei Hebelmechanik zur Deaktivierung der Teilbremse II

Nach der Inbetriebnahme muss der Handlüfthebel abgeschraubt und mithilfe der dafür vorgesehenen Klammern [46] am Stator befestigt werden. Die überstehenden Betätigungselemente [1191] zur Hebelmechanik verbleiben unverändert in eingeschraubter Position.

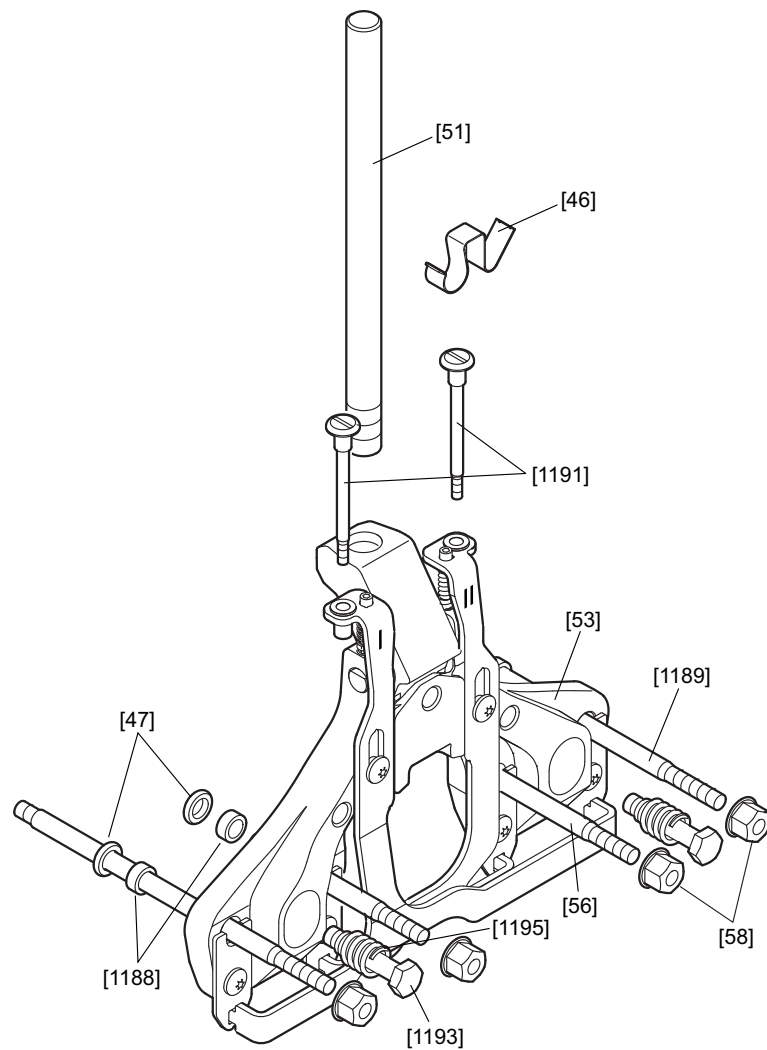
## ACHTUNG

Die Betätigungselemente sind zur Deaktivierung der Lüftfunktion gedacht. Ein Lüften der Bremse durch Ziehen an den Betätigungselementen ist nicht möglich und kann zur Beschädigung der Handlüftung führen.

Sachschaden

- Betätigen Sie die Handlüftung nur mit dem zugehörigen Handlüfthebel in der vorgeschriebenen Weise.

Folgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau der Handlüftung HT:



14194045963

[46]	Halterung Handlüfthebel	[1188]	Abstandshalter
[47]	O-Ring	[1189]	Stiftschraube
[51]	Handlüfthebel	[1191]	Zylinderschraube
[53]	Lüfthebel komplett	[1193]	Sechskantschraube
[56]	Stiftschraube	[1195]	Druckfeder
[58]	Sechskantmutter		

### 2.2.8 Option Diagnose-Einheit /DUE zur Funktions- und Verschleißüberwachung

Die Option /DUE (Diagnostic Unit Eddy Current) ist ein berührungslos arbeitendes Mess-System zur Funktions- und Verschleißüberwachung der Doppelbremse und der kontinuierlichen Messung des aktuellen Arbeitsluftspalts der jeweiligen Teilbremse.

Das Mess-System besteht aus:

- 2 Sensoren, eingebaut in den Magnetkörpern der Doppelbremse
- 1 gemeinsam genutzten Auswerte-Einheit im Klemmenkasten des Motors, die über eine DC-24-V-Gleichspannung gespeist wird.

Das Mess-System arbeitet berührungslos, basierend auf dem Wirbelstromprinzip. Hochfrequenter Wechselstrom durchfließt die Sensoren. Das elektromagnetische Feld induziert in der Ankerscheibe Wirbelströme, die den Wechselstromwiderstand des Sensors ändern. Diese Impedanzänderung wird durch die Auswerte-Einheit in ein elektrisches Signal (4 – 20 mA) umgewandelt, das proportional zum Arbeitsluftspalt der Doppelbremse ist.

Die Auswerte-Einheit verfügt über:

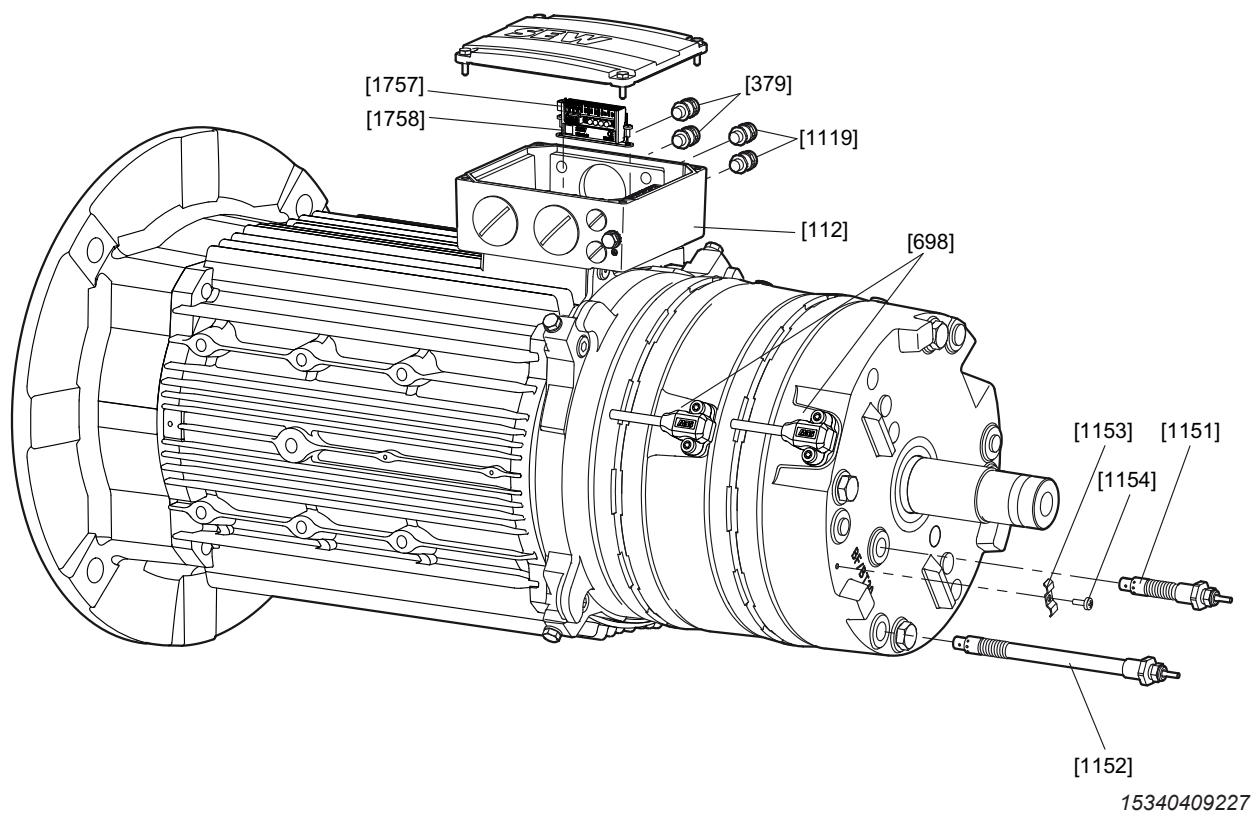
- 2 Analogausgänge
  - 1 Elektrisches Signal (4 – 20 mA) je Teilbremse, zeigt den Abstand der Ankerscheibe zum Sensor an (aktueller Arbeitsluftspalt)
- 4 digitale DC-24-V-Ausgänge
  - 1 Funktionsausgang (Schließer) je Teilbremse, zeigt den offenen Zustand der jeweiligen Teilbremse an
  - 1 Verschleißausgang (Öffner) je Teilbremse, signalisiert das Erreichen des maximalen Arbeitsluftspalts der jeweiligen Teilbremse
- DIP-Schalter-Array mit 5 Schaltern
  - Zur Einstellung der Sensorgröße sowie der Verschleißgrenze der Bremse.
- 4 LEDs
  - 2 rote LEDs, zeigen den Zustand des Verschleißes der jeweiligen Teilbremse an
  - 2 grüne LEDs, zeigen die Funktion der jeweiligen Teilbremse an

Sofern die Doppelbremse in Kombination mit der Diagnose-Einheit /DUE bestellt wird, ist die Funktions- und Verschleißüberwachung bereits ab Werk vorinstalliert, kalibriert und auf die für die Doppelbremse zulässige Verschleißgrenze eingestellt.



### Motorenaufbau mit Diagnose-Einheit /DUE

Das folgende Bild zeigt einen DRS../DRL..-Motor mit Doppelbremse BF../BT.. und Diagnose-Einheit /DUE:

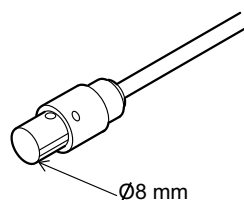


- [112] Klemmenkasten-Unterteil
- [379] Verschluss-Schraube
- [698] Stecker komplett
- [1119] Verschraubung
- [1151] Abstandssensor 2

- [1152] Abstandssensor 1
- [1153] Feder
- [1154] Flachkopfschraube
- [1757] Auswerte-Einheit
- [1758] Befestigungsschraube

### Sensoren der Diagnose-Einheit /DUE

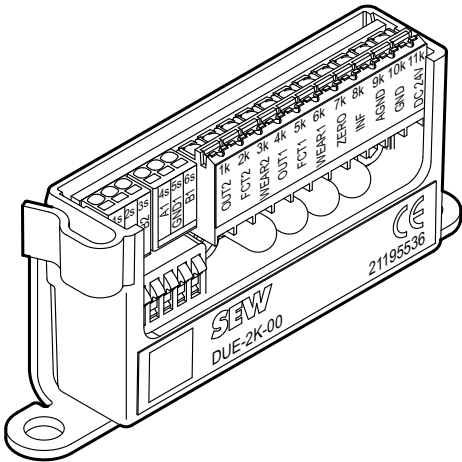
In die Doppelbremsen BF/BT11 – BF/BT30 wird je Teilbremse ein Abstandssensor verbaut. Das folgende Bild zeigt den Abstandssensor DUE-d8 mit Durchmesser 8 mm:



15340411659

### Auswerte-Einheit der Diagnose-Einheit /DUE

Das folgende Bild zeigt die Auswerte-Einheit der Sensoren für die Doppelbremsen BF../BT.. in der 2-kanaligen Version DUE-2K-00 :



15323906699

Die integrierten LEDs geben dem Anwender Informationen über den Zustand der jeweiligen Teilbremse gemäß der folgenden Tabelle.

LEDs	Bezeichnung	Beschreibung
Grün [6]	FCT2	Die Teilbremse II ist offen. Der Elektromagnet ist aktiv. Die Ankerscheibe liegt am Magnetkörper an.
Rot [6]	WEAR2	Der aktuelle Arbeitsluftspalt der Teilbremse II hat den voreingestellten maximalen Arbeitsluftspalt erreicht oder überschritten.
Grün [7]	FCT1	Die Teilbremse I ist offen. Der Elektromagnet ist aktiv. Die Ankerscheibe liegt am Magnetkörper an.
Rot [7]	WEAR1	Der aktuelle Arbeitsluftspalt der Teilbremse I hat den voreingestellten maximalen Arbeitsluftspalt erreicht oder überschritten.

## 2.3 Gerätekombinationen

### 2.3.1 Motorkombinationen

Die beschriebenen Doppelbremsen sind zur Kombinatorik mit den folgenden Drehstrommotoren vorgesehen. Eine Adaption auf andere Motoren ist nicht zulässig.

Zur Verwendung mit Funktionaler Sicherheit ist die Doppelbremse BF.. optional als sicherheitsbewertete Doppelbremse erhältlich. In dieser Ausführung werden die Doppelbremsen BF..(FS) genannt.

Die Doppelbremsen BT..(FS) sind ausschließlich zur Verwendung mit Funktionaler Sicherheit erhältlich.

Folgend ist die feste Motor-Doppelbremsen-Zuordnung aufgelistet.

#### Anwendung in der Industrie

Baugröße	zugehörige Motorbaugröße
Doppelbremsen für Industrieanwendungen in Standardausführung	
BF11	DR.112, DR.132
BF20	DR.160
BF30	DR.180
Doppelbremsen für Industrieanwendungen in sicherheitsbewerteter Ausführung	
BF11(FS)	DR.112, DR.132
BF20(FS)	DR.160
BF30(FS)	DR.180

#### Anwendung in der Veranstaltungstechnik

Baugröße	zugehörige Motorbaugröße
Doppelbremsen für Veranstaltungstechnik in sicherheitsbewerteter Ausführung	
BT11(FS)	DR.112, DR.132
BT20(FS)	DR.160
BT30(FS)	DR.180

### 2.3.2 Kombination mit Frequenzumrichtern von SEW-EURODRIVE

Die Antriebe für die Doppelbremse sind mit folgender Ansteuerungstechnik einsetzbar:

Schaltschrank Technik	zulässig	nicht zulässig
MOVIDRIVE® B	X	
MOVIAXIS®	X	
MOVITRAC® B	X	

#### HINWEIS



Bei Realisierung der Sicherheitsfunktionen SBA und SBH sind die Anforderungen für die zusätzlichen Sicherheitsfunktionen SS1, SBC und STO sowie für die Bremsendiagnose im Bremsensystem zu berücksichtigen.

Der Netzbetrieb ohne Frequenzumrichter ist nicht zulässig.

Der Betrieb mit Fremдумrichter ist nicht zulässig.

Die Gerätekombinationen der Doppelbremsen BF.., BF..(FS) und BT..(FS) mit verschiedenen Bremsenansteuerungen finden Sie im Kapitel "Zulässige Kombinationen".

### 2.3.3 Kombinationsmöglichkeiten/-einschränkungen

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Kombinationsmöglichkeiten/-einschränkungen der jeweiligen Doppelbremse mit anderen Antriebskomponenten oder Antriebsoptionen.

	Doppelbremse BF..	Sicherheitsbewertete Doppelbremse BF..(FS)	Sicherheitsbewertete Doppelbremse BT..(FS)
Baugrößen	BF11, BF20, BF30	BF11(FS), BF20(FS), BF30(FS)	BT11(FS), BT20(FS), BT30(FS)
Sicherheitsbewertete Ausführung	Nein	Ja	Ja
<b>Einsatzgebiet</b>			
Haltebremse mit Nothalt- funktion	Ja	Ja	Ja
Arbeitsbremse	Nein	Nein	Nein
Bremsmomente	Einschränkung, je nach Projektierung	Einschränkung, je nach Projektierung	Einschränkung, je nach Projektierung
<b>Bremsenoptionen</b>			
Handlüftung	HR und HT zulässig	HR und HT zulässig	HR und HT zulässig
Geräuschdämpfung für Einsatz in der Veranstal- tungstechnik	Nein	Nein	Ja
<b>Inspektion/Wartung durch Kunde</b>			
Inspektion	zulässig	zulässig	zulässig
Wartung	Einschränkung, je nach Tätigkeit <sup>1)</sup>	Einschränkung, je nach Tätigkeit <sup>1)</sup>	Einschränkung, je nach Tätigkeit <sup>1)</sup>

	Doppelbremse BF..	Sicherheitsbewertete Doppelbremse BF..(FS)	Sicherheitsbewertete Doppelbremse BT..(FS)
<b>Motorausführungen</b>			
Motorbaugrößen	DRS112-180 DRL132-180	DRS112-180 DRL132-180	DRS112-180
Polzahlen	Eintourige Antriebe mit Polzahl 4	Eintourige Antriebe mit Polzahl 4	Eintourige Antriebe mit Polzahl 4
Explosionsgeschützte An- triebe (Getriebe/Motor)	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
<b>Motoroptionen</b>			
Motorschutz /TF	optional	muss verwendet werden	muss verwendet werden
Motorschutz /TH	optional	nicht zulässig	nicht zulässig
Schwerer Lüfter /Z	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Zweites Motorwellenen- de /2W	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
Getriebe-Motor-Kombina- tionen mit Ritzelbohrung/ Ritzelzapfen	Einschränkung der zuläs- sigen Bremsmomente je nach Projektierung und Kombination	Einschränkung der zuläs- sigen Bremsmomente je nach Projektierung und Kombination	Einschränkung der zuläs- sigen Bremsmomente je nach Projektierung und Kombination
<b>Getriebeausführungen</b>			
Stirnradgetriebe R../RX..	zulässig, mit Ausnahme von RM..	zulässig, mit Ausnahme von RM..	zulässig, mit Ausnahme von RM..
Flachgetriebe F..	zulässig	zulässig	zulässig
Kegelradgetriebe K..	zulässig	zulässig	zulässig
Schneckenradgetriebe S..	Einschränkungen bei Übersetzungen, je nach Getriebewirkungsgrad	Einschränkungen bei Übersetzungen, je nach Getriebewirkungsgrad	Einschränkungen bei Übersetzungen, je nach Getriebewirkungsgrad
Spiroplan®-Getriebe W..	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Hängebahngetriebe HK../HS../HW..	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Verstellgetriebe	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Getriebeadapter	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Doppelgetriebe	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Anbau an Industrie- getriebe	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Edelstahlgetriebe	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
TorqLOC®	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Sonderkonstruktionen	zulässig	bedingt zulässig <sup>2)</sup>	bedingt zulässig <sup>2)</sup>

	<b>Doppelbremse BF..</b>	<b>Sicherheitsbewertete Doppelbremse BF..(FS)</b>	<b>Sicherheitsbewertete Doppelbremse BT..(FS)</b>
Maßnahmen durch SEW-EURODRIVE	Standard	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzliche Überwachung kritischer Montageschritte</li> <li>- Zusätzliche Dokumentationen</li> <li>- Traceability bis hin zur Chargenüberwachung</li> <li>- Manipulationsschutz an kritischen Stellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzliche Überwachung kritischer Montageschritte</li> <li>- Zusätzliche Dokumentationen</li> <li>- Traceability bis hin zur Chargenüberwachung</li> <li>- Manipulationsschutz an kritischen Stellen</li> </ul>
Sicherheitsarchitektur (EN ISO 13849-1)	Kategorie B	Kategorie 3 <sup>3)</sup>	Kategorie 3 <sup>3)</sup>
Sicherheitskennwerte (EN ISO 13849-1)	B <sub>10d</sub> -Wert je nach Baugröße	B <sub>10d</sub> -Wert je nach Baugröße	B <sub>10d</sub> -Wert je nach Baugröße

- 1) Eine detaillierte Übersicht über die zulässigen Inspektions- und Wartungstätigkeiten finden Sie im Zusatz zur Betriebsanleitung: Drehstrommotoren DR..112 – 180, Doppelbremse BF../BT.. → Kapitel Inspektion/Wartung
- 2) Sollten Sie eine Sonderausführung benötigen, halten Sie bitte Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.
- 3) Kategorie 3 erfordert normativ eine Diagnose für die Doppelbremse. Die Diagnose ist nicht Bestandteil der Doppelbremse, sondern muss im Bremsensystem realisiert werden.



## 2.4 Motor

### 2.4.1 Bemessungsdaten

Die spezifischen Daten eines asynchronen Drehstrommotors sind:

- Baugröße
- Bemessungsleistung
- Einschaltdauer
- Bemessungsdrehzahl
- Bemessungsstrom
- Bemessungsspannung
- Leistungsfaktor  $\cos\varphi$
- Schutzart
- Wärmeklasse
- Wirkungsgradklasse

Diese Daten sind auf dem Typenschild des Motors festgehalten, siehe Kapitel "Typenschilder" (→ 46). Die Typenschildangaben gelten laut IEC 60034 (EN 60034) für eine Umgebungstemperatur von maximal 40 °C und eine Aufstellungshöhe von maximal 1000 m über NN.

## 2.5 Getriebe

### 2.5.1 Spielreduzierung

Spielreduzierte Stirnrad-, Flach- und Kegelradgetriebe sind ab der Getriebegröße 47 verfügbar. Das Verdrehspiel dieser Getriebe ist deutlich kleiner als das der Standardausführungen, so dass Positionieraufgaben mit großer Präzision gelöst werden können. Das Verdrehspiel wird in Winkelminuten in den Kapiteln "Geometrisch mögliche Kombinationen" angegeben. Das Verdrehspiel wird für die Abtriebswelle lastlos angegeben (max. 1 % des Abtriebsnennmoments), dabei ist die Getriebeantriebsseite blockiert. Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel "Spielreduzierte Ausführung der Getriebe /R" (→ 126).

### 2.5.2 Leistungen und Drehmomente

Die angegebenen Leistungen und Drehmomente beziehen sich auf Raumlage M1 und vergleichbare Raumlagen, bei denen die Eintriebsstufe nicht vollständig unter Öl läuft. Außerdem werden Standardausrüstung und Standardschmierung der Getriebemotoren sowie normale Umgebungsbedingungen vorausgesetzt.

### 2.5.3 Option zur Ölüberwachung /DUO

Die Diagnose-Einheit DUO10A besteht aus einem Temperaturfühler und der eigentlichen Auswerte-Einheit. In dieser sind die Standzeitkurven der bei SEW-Getrieben gängigen Ölsorten hinterlegt, wobei SEW-EURODRIVE in der Diagnose-Einheit eine beliebige Ölsorte kundenspezifisch anpassen kann. Die Standardparametrierung erfolgt direkt an der Auswerte-Einheit. Diese errechnet im Betrieb kontinuierlich aus der Öltemperatur eine Reststandzeit in Tagen, nach der ein Ölwechsel vorgenommen werden muss. Die Reststandzeit wird direkt an der Auswerte-Einheit angezeigt. Wenn die Standzeit abgelaufen ist, kann dies durch ein binäres Signal an ein übergeordnetes System übermittelt und dort ausgewertet bzw. visualisiert werden.

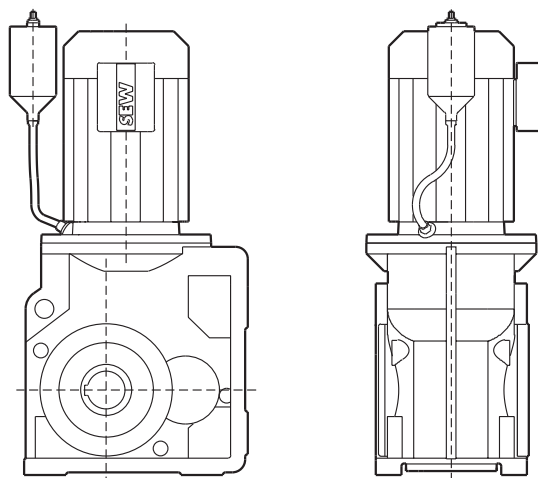
Der Anlagenbetreiber muss mit Hilfe der Diagnose-Einheit DUO10A das Öl nicht mehr zu fest vorgegebenen Zyklen wechseln, sondern kann die Wechselintervalle der tatsächlichen Belastung anpassen. Als Vorteile ergeben sich hieraus eine Kostenreduzierung bei der Wartung und Instandhaltung und eine Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit.

#### 2.5.4 Ölausgleichsbehälter

Der Ölausgleichsbehälter erweitert den Ausdehnungsraum für den Schmierstoff oder den Luftraum des Getriebes. Dadurch wird der Schmierstoffaustritt am Entlüftungsventil aufgrund von hohen Betriebstemperaturen vermieden.

SEW-EURODRIVE empfiehlt den Einsatz von Ölausgleichsbehältern für Getriebe und Getriebemotoren in Raumlage M4 und bei eintreibenden Drehzahlen  $> 2000 \text{ min}^{-1}$ .

Die folgende Abbildung zeigt den Ölausgleichsbehälter an einem Getriebemotor.



4979181323

Der Ölausgleichsbehälter wird als Montagesatz zur Montage am Getriebemotor geliefert. Bei beengten Platzverhältnissen oder bei Getrieben ohne Motor kann der Ölausgleichsbehälter auch an nahegelegenen Anlageteilen befestigt werden.

Wenden Sie sich für weitere Informationen an den für Sie zuständigen Vertriebsberater von SEW-EURODRIVE.

### 3 Typenübersicht und Typenbezeichnung

#### 3.1 Ausführungsarten und Optionen der Getriebe

##### 3.1.1 Stirnradgetriebe

Bezeichnung	Beschreibung
RX..	einstufige Fußausführung
RXF..	einstufige B5-Flanschausführung
R..	Fußausführung
R..F	Fuß- und B5-Flanschausführung
RF..	B5-Flanschausführung
RZ..	B14-Flanschausführung

##### 3.1.2 Flachgetriebe

Bezeichnung	Beschreibung
F..	Fußausführung
FA..B	Fußausführung und Hohlwelle
FV..B	Fußausführung und Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung nach DIN 5480
FF..	B5-Flanschausführung
FAF..	B5-Flanschausführung und Hohlwelle
FVF..	B5-Flanschausführung und Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung nach DIN 5480
FA..	Hohlwelle
FV..	Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung nach DIN 5480
FZ.. <sup>1)</sup>	B14-Flanschausführung
FAZ..	B14-Flanschausführung und Hohlwelle
FVZ..	B14-Flanschausführung und Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung nach DIN 5480

1) Die Getriebeausführung FZ.. ist in den Maßblättern der Getriebemotoren nicht berücksichtigt. Bitte halten Sie bei Bedarf Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

##### 3.1.3 Kegelradgetriebe

Bezeichnung	Beschreibung
K..	Fußausführung
KA..B	Fußausführung und Hohlwelle
KAF..B	B5-Flanschausführung, Hohlwelle und Fußausführung
KF..B	B5-Flanschausführung und Fußausführung
KV..B	Fußausführung und Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung nach DIN 5480
KF..	B5-Flanschausführung

Bezeichnung	Beschreibung
KAF..	B5-Flanschausführung und Hohlwelle
KVF..	B5-Flanschausführung und Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung nach DIN 5480
KA..	Hohlwelle
KV..	Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung nach DIN 5480
KZ.. <sup>1)</sup>	B14-Flanschausführung
KAZ..	B14-Flanschausführung und Hohlwelle
KVZ..	B14-Flanschausführung und Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung nach DIN 5480

1) Die Getriebeausführung KZ.. ist in den Maßblättern der Getriebemotoren nicht berücksichtigt. Bitte halten Sie bei Bedarf Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

### 3.1.4 Schneckengetriebe

Bezeichnung	Beschreibung
S..	Fußausführung
SF..	B5-Flanschausführung
SAF..	B5-Flanschausführung und Hohlwelle
SA..	Hohlwelle
SAZ..	B14-Flanschausführung und Hohlwelle

### 3.1.5 Optionen

R-, F- und K-Getriebe:

Bezeichnung	Beschreibung
/R	spielreduziert

K- und S-Getriebe:

Bezeichnung	Beschreibung
/T	mit Drehmomentstütze

F-Getriebe:

Bezeichnung	Beschreibung
/G	mit Gummipuffer

### 3.1.6 Condition Monitoring

Bezeichnung	Beschreibung
/DUO	Diagnostic Unit Oil = Ölalterungssensor

### 3.2 Ausführungsarten und Optionen der Motoren mit Doppelbremse

#### 3.2.1 Bezeichnung der Motoren

Bezeichnung	Beschreibung
DRS..	Asynchronmotoren der Produktlinie DRS..
DRL..	Asynchrone Servomotoren der Produktlinie DRL..
112 – 180	Baugrößen: 112 / 132 / 160 / 180
S – L, MC, LC	Baulängen: S = kurz / M = mittel / L = lang MC / LC = Rotoren mit Kupferkäfig
4	Polzahl

#### 3.2.2 Doppelbremsen

Bezeichnung	Beschreibung
BF..	Doppelbremse für industrielle Anwendungen
BF..(FS)	Doppelbremse mit Funktionaler Sicherheit für industrielle Anwendungen
BT..(FS)	Doppelbremse mit Funktionaler Sicherheit für Anwendungen in der Veranstaltungstechnik

#### 3.2.3 Abtriebsausführungen

Bezeichnung	Beschreibung
/FI	IEC-Fußmotor mit Angabe der Achshöhe
/FF	IEC-Flanschmotor mit Bohrung (IEC EN 50347)
/FL	Allgemeiner Flanschmotor (IEC/EN abweichend)
/FG	7er-Getriebeanbaumotor, als Solomotor
/FM	7er-Getriebeanbaumotor mit IEC-Füßen
/FE	IEC-Flanschmotor mit Bohrung und IEC-Füßen
/FK	Allgemeiner Flanschmotor (IEC abweichend) mit Füßen

#### 3.2.4 Mechanische Anbauten

Bezeichnung	Beschreibung
HR	Handlüftung der Bremse, selbsttätig rückspringend, gleichzeitiges Lüften der Teilbremsen
HT	Handlüftung der Bremse, selbsttätig rückspringend, gleichzeitiges oder separates Lüften der Teilbremsen

### 3.2.5 Temperaturfühler / Temperaturerfassung

Bezeichnung	Beschreibung
/TF	Temperaturfühler (Kaltleiter oder PTC-Widerstand)
/TH <sup>1)</sup>	Thermoschalter (Bimetallschalter)
/KY	Sensor zur Temperaturerfassung KTY84 – 130
/PT	Ein/drei Sensor(en) zur Temperaturerfassung PT100

1) Nicht zulässig für BF..(FS) und BT..(FS)

### 3.2.6 Geber

Bezeichnung	Beschreibung
/ES7S, /EG7S, /EV7S <sup>1)</sup>	Anbau-Drehzahlgeber mit Sin/Cos-Schnittstelle und elektronischem Typenschild
/ES7R, /EG7R	Anbau-Drehzahlgeber mit TTL(RS422)-Schnittstelle
/ES7C, /EG7C, /EV7C <sup>1)</sup>	Anbau-Drehzahlgeber mit HTL-Schnittstelle
/EI7C <sup>2)</sup> , /EI76 <sup>2)</sup> , /EI71 <sup>2)</sup> , /EI72 <sup>2)</sup>	Einbaugeber mit HTL-Schnittstelle, 24 Perioden Einbaugeber mit HTL-Schnittstelle und 6/2/1 Periode(n)
/AS7W, /AG7W, /AV7W <sup>1)</sup>	Anbau-Absolutwertgeber, RS485- (Multi-Turn) + Sin/Cos-Schnittstelle und elektronischem Typenschild
/AS7Y, /AG7Y, /AV7Y <sup>1)</sup>	Anbau-Absolutwertgeber, SSI-Schnittstelle (Multi-Turn) + Sin/Cos-Schnittstelle
/ES7A, /EG7A	Anbauvorrichtung für Drehzahlgeber aus dem SEW-Portfolio

1) in Vorbereitung

2) nur für BF.. und BF..(FS) verfügbar

### 3.2.7 Geber mit Funktionaler Sicherheit

Bezeichnung	Beschreibung
/ES7S(FS) /EG7S(FS)	Anbau-Drehzahlgeber mit Sin/Cos-Schnittstelle und elektronischem Typenschild
/AS7W(FS) /AG7W(FS)	Anbau-Absolutwertgeber, RS485- (Multi-Turn) + Sin/Cos-Schnittstelle und elektronischem Typenschild
/AS7Y(FS) /AG7Y(FS)	Anbau-Absolutwertgeber, SSI-Schnittstelle (Multi-Turn) + Sin/Cos-Schnittstelle

### 3.2.8 Anschlussalternativen

Bezeichnung	Beschreibung
/KCC	6-polige Reihenklemme mit Käfigzugfederkontakten, für DR..112 – DR..132 je nach Ausführung
/IV	Industriesteckverbinder nach Kundenvorgabe



## 3.2.9 Lüftung

Bezeichnung	Beschreibung
/V <sup>1)</sup>	Axialer Fremdlüfter
/AL <sup>1)</sup>	Metall-Lüfter
/U <sup>2)</sup>	Unbelüftet (ohne Lüfter)
/OL	Unbelüftet (geschlossene B-Seite)
/C	Schutzdach für die Lüfterhaube

1) Optional nur für BF.. und BF..(FS) erhältlich

2) Standard bei Antrieben BT..(FS)

## 3.2.10 Condition Monitoring

Bezeichnung	Beschreibung
/DUE	Diagnose-Einheit zur Funktions- und Verschleißüberwachung der Bremse (Diagnostic Unit Eddy Current )

## 3.2.11 Weitere Optionen

Bezeichnung	Beschreibung
/DH	Kondenswasserbohrung
/RI	Verstärkte Wicklungsisolation
/RI2	Verstärkte Wicklungsisolation mit erhöhter Teilentladebeständigkeit
/2W <sup>1)</sup>	Zweites Wellenende am Doppelbremsmotor

1) Auf Anfrage

### 3.3 Ausführungsarten der Getriebemotoren

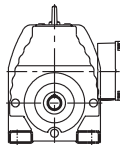
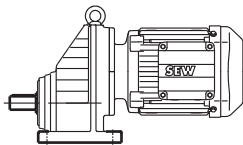
#### HINWEIS



Die in diesem Kapitel dargestellten Ausführungsarten beziehen sich auf DR..-Getriebemotoren von SEW-EURODRIVE. Sie gelten auch für Getriebe ohne Motoren.

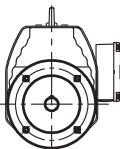
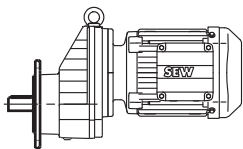
#### 3.3.1 Stirnrad-Getriebemotor

Die Stirnrad-Getriebemotoren können in folgenden Ausführungen geliefert werden:



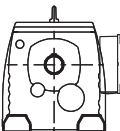
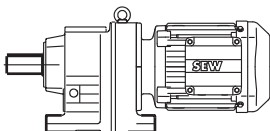
##### **RX..DR..**

Einstufiger Stirnrad-Getriebemotor in Fußausführung



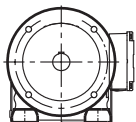
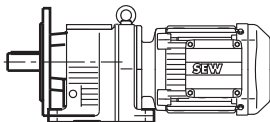
##### **RXF..DR..**

Einstufiger Stirnrad-Getriebemotor in B5-Flansch-ausführung



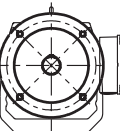
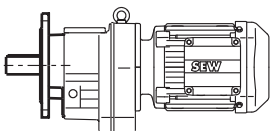
##### **R..DR..**

Stirnrad-Getriebemotor in Fußausführung



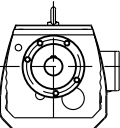
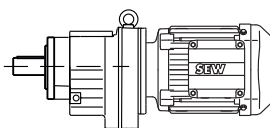
##### **R..F DR..**

Stirnrad-Getriebemotor in Fuß- und B5-Flansch-ausführung



##### **RF..DR..**

Stirnrad-Getriebemotor in B5-Flanschausführung

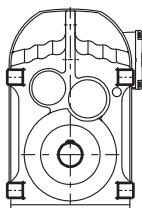
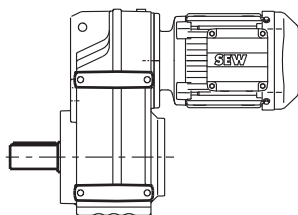


##### **RZ..DR..**

Stirnrad-Getriebemotor in B14-Flanschausführung

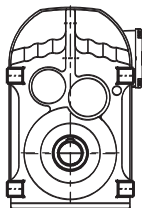
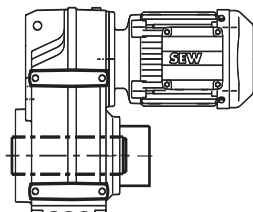
### 3.3.2 Flachgetriebemotoren

Die Flachgetriebemotoren können in den folgenden Ausführungen geliefert werden:



#### **F..DR..**

Flachgetriebemotor in Fußausführung

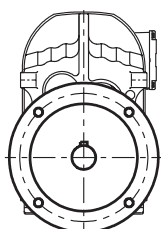
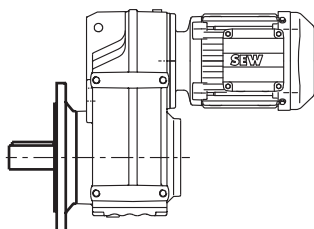


#### **FA..B DR..**

Flachgetriebemotor in Fußausführung mit Hohlwelle

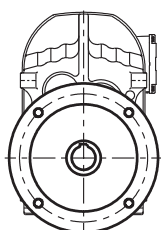
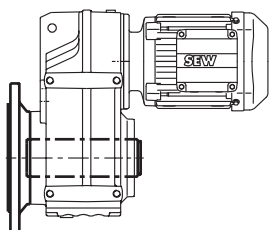
#### **FV..B DR..**

Flachgetriebemotor in Fußausführung mit Hohlwelle und Vielkeilverzahnung gemäß DIN 5480



#### **FF..DR..**

Flachgetriebemotor in B5-Flanschausführung

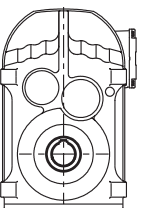
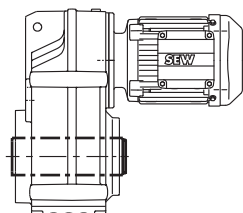


#### **FAF..DR..**

Flachgetriebemotor in B5-Flanschausführung mit Hohlwelle

#### **FVF..DR..**

Flachgetriebemotor in B5-Flanschausführung mit Hohlwelle und Vielkeilverzahnung gemäß DIN 5480

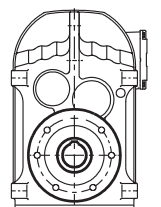
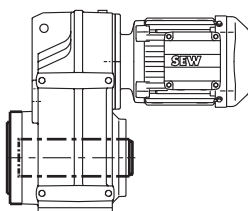


#### **FA..DR..**

Flachgetriebemotor mit Hohlwelle

#### **FV..DR..**

Flachgetriebemotor mit Hohlwelle und Vielkeilverzahnung gemäß DIN 5480



#### **FAZ..DR..**

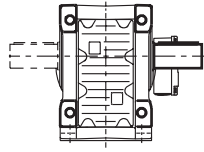
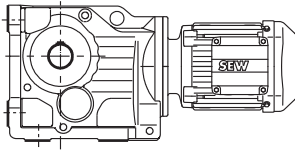
Flachgetriebemotor in B14-Flanschausführung mit Hohlwelle

#### **FVZ..DR..**

Flachgetriebemotor in B14-Flanschausführung mit Hohlwelle und Vielkeilverzahnung gemäß DIN 5480

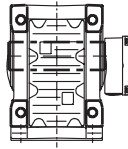
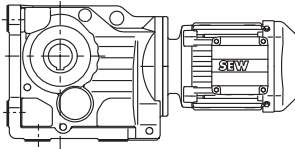
### 3.3.3 Kegelrad-Getriebemotoren, Getriebegrößen K..7

Die Kegelrad-Getriebemotoren mit Getrieben der Baugrößen K..7 können in den folgenden Ausführungen geliefert werden:



#### **K..7 DR..**

Kegelrad-Getriebemotor in Fußausführung

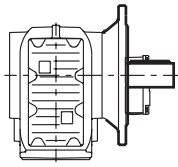
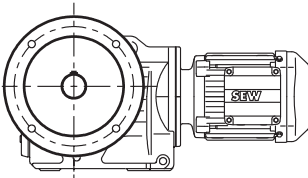


#### **KA..7B DR..**

Kegelrad-Getriebemotor in Fußausführung mit Hohlwelle

#### **KV..7B DR..**

Kegelrad-Getriebemotor in Fußausführung mit Hohlwelle und Vielkeilverzahnung gemäß DIN 5480



#### **KF..7 DR..**

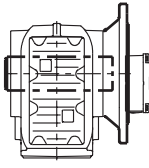
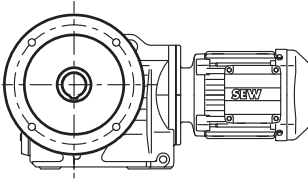
Kegelrad-Getriebemotor in B5-Flanschausführung

#### **KAF..7 DR..**

Kegelrad-Getriebemotor in B5-Flanschausführung mit Hohlwelle

#### **KVF..7 DR..**

Kegelrad-Getriebemotor in B5-Flanschausführung mit Hohlwelle und Vielkeilverzahnung gemäß DIN 5480

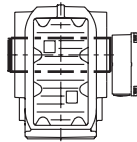
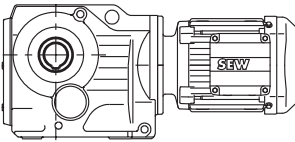


#### **KA..7 DR..**

Kegelrad-Getriebemotor mit Hohlwelle

#### **KV..7 DR..**

Kegelrad-Getriebemotor mit Hohlwelle und Vielkeilverzahnung gemäß DIN 5480

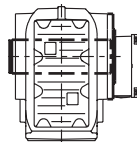
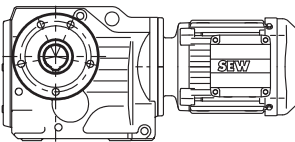


#### **KAZ..7 DR..**

Kegelrad-Getriebemotor in B14-Flanschausführung mit Hohlwelle

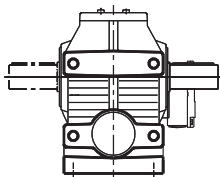
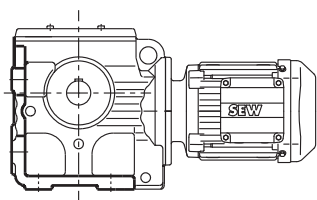
#### **KVZ..7 DR..**

Kegelrad-Getriebemotor in B14-Flanschausführung mit Hohlwelle und Vielkeilverzahnung gemäß DIN 5480



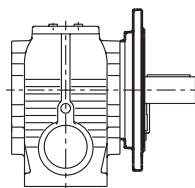
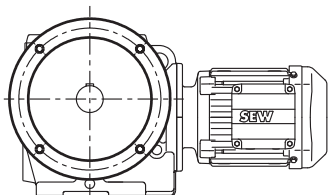
### 3.3.4 Schneckengetriebemotoren

Die Schneckengetriebemotoren können in den folgenden Ausführungen geliefert werden:



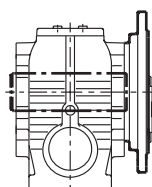
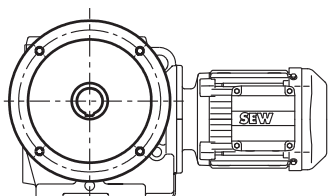
#### **S..DR..**

Schneckengetriebemotor in Fußausführung



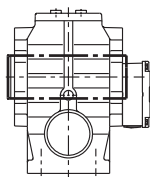
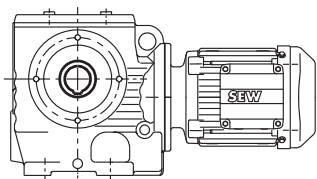
#### **SF..DR..**

Schneckengetriebemotor in B5-Flanschausführung



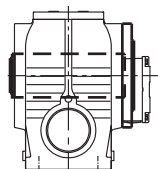
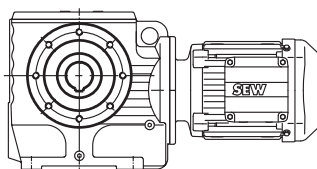
#### **SAF..DR..**

Schneckengetriebemotor in B5-Flanschausführung mit Hohlwelle



#### **SA..DR..**

Schneckengetriebemotor mit Hohlwelle



#### **SAZ..DR..**

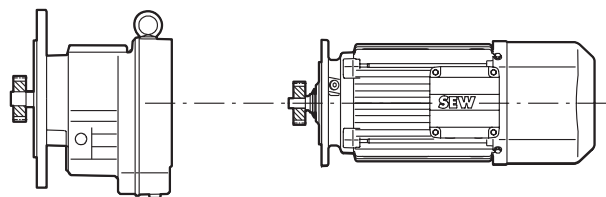
Schneckengetriebemotor in B14-Flanschausführung mit Hohlwelle

### 3.4 Beispiel für die Typenbezeichnung eines Getriebemotors mit Doppelbremse

Die Typenbezeichnung des Getriebemotors beginnt bei der abtriebsseitigen Komponente. Ein Stirnrad-Getriebemotor mit Doppelbremse, Temperaturfühler und Bremsenüberwachung hat beispielsweise folgende Typenbezeichnung:

Beispiel: R107DRS112M4BT11HT/TF/U/DUE		
Getriebetyp	R	Getriebe
Getriebegröße	107	
Motorbaureihe	DRS	Bremsmotor
Motorgröße	112	
Baulänge	M	
Polzahl	4	
Ausführung mit Doppelbremse	BT	
Baugröße der Doppelbremse	11	Optionen
Option: Handlüftung	HT	
Option: Temperaturfühler	/TF	
Option: Ohne Lüfter	/U	
Option: Bremsen- und Verschleißüberwachung	/DUE	

Beispiel: DRS..-Getriebemotor mit Doppelbremse



R107

DRS112M4BT11HT/TF/U/DUE

14812943243

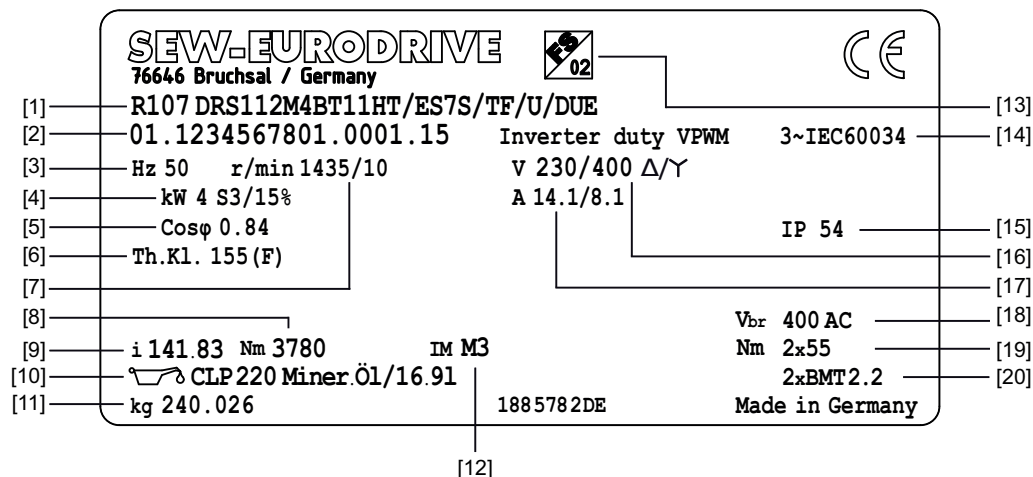


### 3.5 Typenschilder

Das FS-Symbol auf dem Typenschild ist vorhanden, wenn der Motor entsprechend gefertigt ist und eine oder mehrere sicherheitstechnisch bewertete Komponenten enthält. Die jeweils verbaute Kombination sicherheitsbewerteter Komponenten kann der "Codetabelle" (→ 50) entnommen werden.

#### 3.5.1 Typenschild Getriebemotor mit Doppelbremse

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft ein Typenschild:

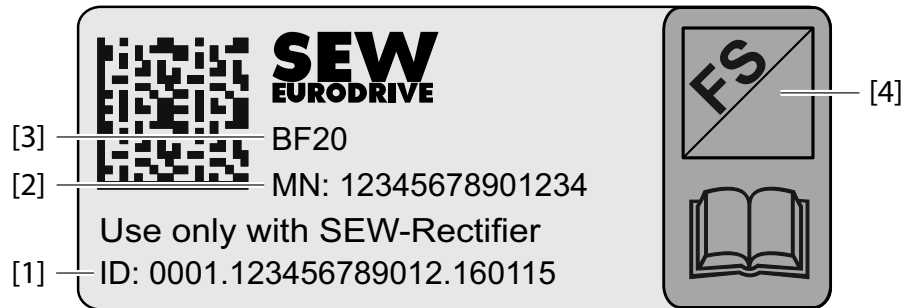


14222191755

- [1] Typenbezeichnung
- [2] Seriennummer
- [3] Nennfrequenz
- [4] Bemessungsleistung/Betriebsart
- [5] Leistungsfaktor bei Wechselstrommotoren
- [6] Thermische Klasse
- [7] Bemessungsdrehzahl des Motors/Drehzahl an der Abtriebswelle des Getriebes
- [8] Maximales Abtriebsmoment
- [9] Getriebeübersetzung
- [10] Öltyp und Ölfüllmenge
- [11] Masse
- [12] Raumlage
- [13] FS-Symbol, Kennzeichnung einer integrierten Motoroption mit Funktionaler Sicherheit
- [14] Phasenzahl und zugrundeliegenden Bemessungs- und Leistungsstandards (IEC 60034-X und/oder gleichwertige landesübliche Norm)
- [15] Schutzart nach IEC 60034-5
- [16] Bemessungsspannung
- [17] Bemessungsstrom
- [18] Bremsenspannung
- [19] Nominales Bremsmoment pro Teilbremse
- [20] Verwendete Bremsenansteuerung pro Teilbremse

### 3.5.2 Bremse

Folgende Abbildung zeigt beispielhaft ein Bremsentypenschild:

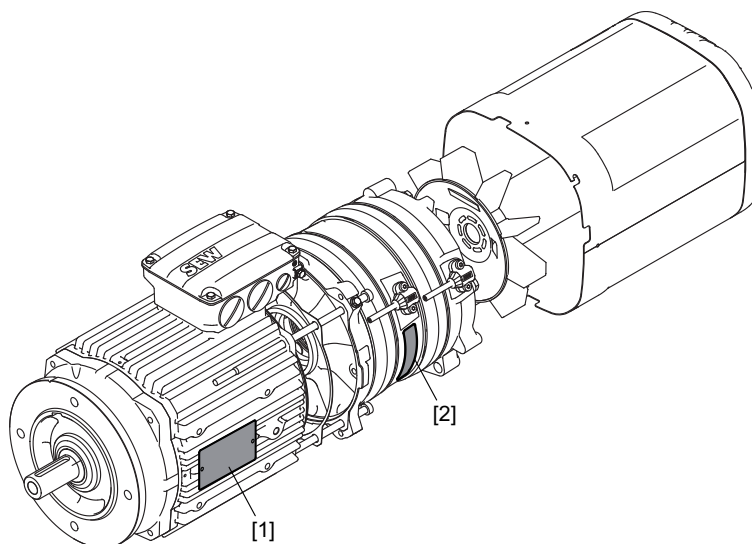


14313966091

- [1] ID = Identifikationsnummer der Bremse
- [2] Montagenummer
- [3] Bremsentyp
- [4] FS-Logo für eine Bremse mit Funktionaler Sicherheit

### 3.5.3 Anbringung

Folgende Abbildung zeigt die Montagestellen der Typenschilder am Antrieb:




15340414091

- [1] Motortypenschild
- [2] Bremsentypenschild

Das Motortypenschild ist für die Identifizierung der Bremse ausreichend. Zur Identifizierung der Bremse muss die Motorhaube nicht abgenommen werden.

4      **Funktionale Sicherheit (FS)**

Die Doppelbremse darf ohne übergeordnete Sicherheitssysteme keine Sicherheitsfunktionen wahrnehmen, sofern diese nicht in der zugehörigen Dokumentation beschrieben und ausdrücklich zugelassen sind. Die Doppelbremse ergänzt als Komponente ein sicheres Bremsensystem. Erst das sichere Bremsensystem als Ganzes ermöglicht das Erreichen verschiedener Sicherheitsklassen bis zu Performance Level e (PL e).

Bei Verwendung einer Doppelbremse muss stets eine Projektierung gemäß diesem Katalog „Getriebemotoren mit Doppelbremse BF../BT..“ Kapitel "Projektierung von Antrieben" (→  55) durchgeführt werden. Die Projektierung alleine führt nicht zu einem sicheren Bremsensystem. Dies erfordert ein Sicherheitskonzept sowie weitere Systemkomponenten. Da die Doppelbremsen Komponenten für ein sicheres Bremsensystem darstellen, sind erhöhte Anforderungen an die mechanischen Sicherheiten im Antrieb bis zur Abtriebswelle zu erwarten. Der projektierte Antrieb berücksichtigt von SEW-EURODRIVE definierte mechanische Sicherheiten zur Verwendung im Bereich Maschinenschutz und der Funktionalen Sicherheit. Applikative Rückwirkungen auf den projektierten Antrieb, die außerhalb der Projektierungsgrenzen liegen, können zu einer Schädigung des Antriebs führen. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Betreibers.

SEW-EURODRIVE kann Sie auf Wunsch bei der Auslegung des Sicherheitssystems, der Durchführung der Projektierung sowie bei der Performance-Level-Berechnung unterstützen. Bei Bedarf kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Ansprechpartner bei SEW-EURODRIVE.

SEW-EURODRIVE übernimmt für den Bremsmotor oder Getriebebremsmotor mit sicherheitsbewerteter Doppelbremse die Verantwortung dafür, dass die Vorgaben der Funktionalen Sicherheit in Bezug auf die sicherheitsbewertete Doppelbremse eingehalten sind. Um eine Abweichung zum Auslieferungszustand zu erkennen, sind sicherheitsrelevante Verbindungselemente versiegelt.



**HINWEIS**

Für Arbeiten, bei denen versiegelte Verbindungselemente geöffnet werden müssen, empfiehlt SEW-EURODRIVE den Service von SEW-EURODRIVE zur Durchführung der Arbeiten zu beauftragen. Wenn Sie diese Arbeiten selbst durchführen, geht die Verantwortung für die sicherheitsbewertete Doppelbremse und die Haftung bezüglich Funktionaler Sicherheit an den Betreiber über.

Zur Rückverfolgung besitzen alle sicherheitsbewerteten Doppelbremsen eine eindeutige Zuordnung zum Motor. Damit diese Zuordnung bei einem Austausch der sicherheitsbewerteten Doppelbremse weiterhin sichergestellt ist, beachten Sie bitte die Angaben in der Betriebsanleitung der Doppelbremse.

4.1      **Normengrundlage**

Die Sicherheitsbewertung der Bremsen findet auf Grundlage der folgenden Norm und Sicherheitsklasse statt:

Normengrundlage Doppelbremse	
Sicherheitsklasse/Normengrundlage	Performance Level (PL)/EN ISO 13849-1

Darüber hinaus erfüllen die sicherheitsbewerteten Doppelbremsen BT..(FS) die normativen Anforderungen für Veranstaltungstechnik, DIN 56950-1.

22121099/DE – 11/2015

## **4.2 TÜV-Zertifizierung**

Für die beschriebenen sicherheitsbewerteten Doppelbremsen BF..(FS) und BT..(FS) steht folgendes Zertifikat zur Verfügung:

- Zertifikat des TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

Das TÜV-Zertifikat steht auf der Homepage von SEW-EURODRIVE ([www.sew-eurodrive.de](http://www.sew-eurodrive.de)) zum Herunterladen zur Verfügung.

### 4.3 FS-Kennzeichnung

Das Motortypenschild ist für die Identifizierung der Doppelbremse ausreichend. Zur Identifizierung der Doppelbremse muss der Antrieb nicht demontiert werden. Eine beispielhafte Abbildung eines Typenschilds finden Sie im Kapitel "Typenschild Motor mit Doppelbremse" (→ 46).

#### 4.3.1 FS-Symbol auf dem Typenschild

Antriebe von SEW-EURODRIVE können optional mit Motoroptionen mit Funktionaler Sicherheit ausgerüstet werden.

Frequenzumrichter, Geber oder Bremsen, ggf. weiteres Zubehör können einzeln und in Kombination sicherheitsgerichtet im Drehstrommotor integriert sein.



Diese Integration von Funktionaler Sicherheit markiert SEW-EURODRIVE auf dem Typenschild des Motors mit folgendem FS-Symbol und einer zweistelligen Nummer.

Die Nummer gibt an, welche Komponenten im Antrieb sicherheitsgerichtet ausgeführt wurden. Siehe folgenden Auszug aus der produktübergreifend gültigen Codetabelle.

Funktionale Sicherheit	Umrichter (z. B. MOVIMOT®)	Bremse	Überwachung Handlüftung	Überwachung Bremse	Motorschutz	Geber/ Geberanbau
02		x				
04						x
11		x				x

Wenn auf dem Typenschild im FS-Logo z. B. der Code "FS 11" eingetragen ist, so ist am Motor die Kombination aus sicherheitsbewerteter Bremse und sicherheitsbewertertem Geber verbaut.

Trägt der Antrieb das FS-Kennzeichen auf dem Typenschild, müssen jeweils die Angaben in folgenden Druckschriften berücksichtigt und eingehalten werden:

- Zusatz zur Betriebsanleitung "Sicherheitsbewertete Geber – Drehstrommotoren DR..71 – 315, DRN80 – 315– Funktionale Sicherheit"
- Zusatz zur Betriebsanleitung "Doppelbremse BF../BT.. für DR..112 - 180"
- Angaben im vorliegenden Katalog "Getriebemotoren mit Doppelbremse BF../BT.."

#### 4.3.2 FS-Symbol als Aufkleber auf der Bremse

Zusätzlich zum FS-Symbol auf dem Motortypenschild, ist ein gelbes FS-Logo ohne weitere Kennziffer auf dem Typenschild der Bremse angebracht. Das Symbol signalisiert den Einsatz der Bremse als sicherheitsbewertete Komponente.

#### 4.4 Erreichbare Performance Level

Die Doppelbremse BF..(FS) und BT..(FS) ergänzt als Komponente ein sicheres Bremssystem, das aus mehreren Systemkomponenten besteht.

Das erreichbare Performance Level des sicheren Bremssystems mit einer Doppelbremse wird gemäß EN ISO 13849-1 im Wesentlichen bestimmt von:

- der gewählten Systemstruktur, Kategorie (Kat.)
- der Zuverlässigkeit der verwendeten Systemkomponenten (PL,  $B_{10d}$ ,  $MTTF_d$ , ...)  
Der  $MTTF_d$ -Wert wird spezifisch für den Einsatzfall auf Basis des  $B_{10d}$ -Wertes zur Bremse und der applikativen Schalthäufigkeit berechnet.
- dem Diagnosedeckungsgrad ( $DC_{avg}$ ).  
Der Diagnosedeckungsgrad wird durch Realisierung einer Bremsendiagnose, getrennt für Teilbremse 1 und 2, erfüllt.
  - Mit einem  $DC_{avg} < 60\%$  wird die normative Anforderung nicht erfüllt.
  - Mit einem  $DC_{avg} \geq 60\%$  kann im sicheren Bremssystem maximal Performance Level d (PL d) erreicht werden.
  - Mit einem  $DC_{avg} \geq 90\%$  kann im sicheren Bremssystem maximal Performance Level e (PL e) erreicht werden.
- dem Ausfall infolge gemeinsamer Ursache (CCF) bei Kategorien 2, 3 und 4.

Für das gewählte sichere Bremssystem ist im Rahmen der Gesamtbetrachtung der Anlage das erreichte Performance Level zu ermitteln. Für die Doppelbremse sind die dazu erforderlichen "Sicherheitskenngrößen" (→ 541) und "Sicherheitskennwerte" (→ 542) in diesem Dokument enthalten.

Die Sicherheitskennwerte weiterer Komponenten von SEW-EURODRIVE finden Sie im Internet auf der Homepage → [www.sew-eurodrive.de](http://www.sew-eurodrive.de) und in der Bibliothek von SEW-EURODRIVE für die Software Sistema des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA, ehemals BGIA).

## 4.5 Sicherheitsfunktionen

Mit einem sicheren Bremsensystem können folgende Sicherheitsfunktionen realisiert werden:

- SBA (sicheres Abbremsen)
- SBH (sicheres Halten)

### HINWEIS



Die Sicherheitsfunktionen SBA und SBH sind in Anlehnung an die Norm DIN EN 61800-5-2 durch SEW-EURODRIVE definiert.

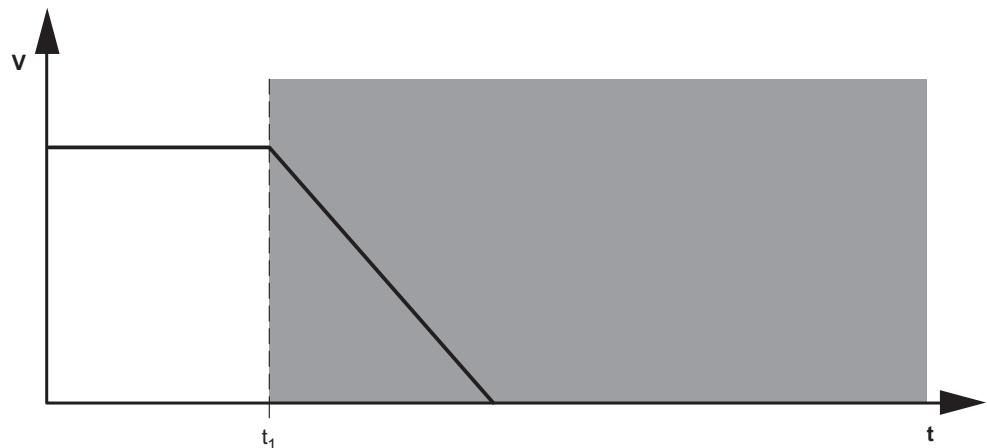
Die Sicherheitsfunktionen SBA und SBH sind in Anlehnung an die Norm DIN EN 61800-5-2 durch SEW-EURODRIVE definiert.

Die Realisierung der Sicherheitsfunktionen SBA und SBH erfordern zusätzlich die Sicherheitsfunktionen SBC (sichere Bremsenansteuerung) und STO (sicher abgeschaltetes Moment). SBC und STO stellen sicher, dass die Bremse bei Anforderung schließt und der Antrieb nicht gegen die geschlossene Bremse dreht.

Die Sicherheitsfunktionen SBC und STO sind nicht Bestandteil der Bremse und müssen im Gesamtsystem zusätzlich realisiert werden. Das Performance Level (PL) der Sicherheitsfunktionen SBC und STO muss mindestens dem erforderlichen Performance Level (PLr) der Anwendung entsprechen. SEW-EURODRIVE empfiehlt vor Aktivierung der Sicherheitsfunktionen SBC und STO den Antrieb über die Sicherheitsfunktion SS1 (sicheres Stillsetzen) stillzusetzen.

### 4.5.1 SBC (Safe Brake Control) – Sichere Bremsenansteuerung

Die Sicherheitsfunktion SBC liefert ein sicheres Ausgangssignal zur Ansteuerung einer Bremse. Das bedeutet, dass keine Energie zur Verfügung gestellt wird, um die Bremse elektrisch zu lüften.



18014400788450571

 Sicherheitsfunktion aktiv

$v$  = Geschwindigkeit

$t$  = Zeit

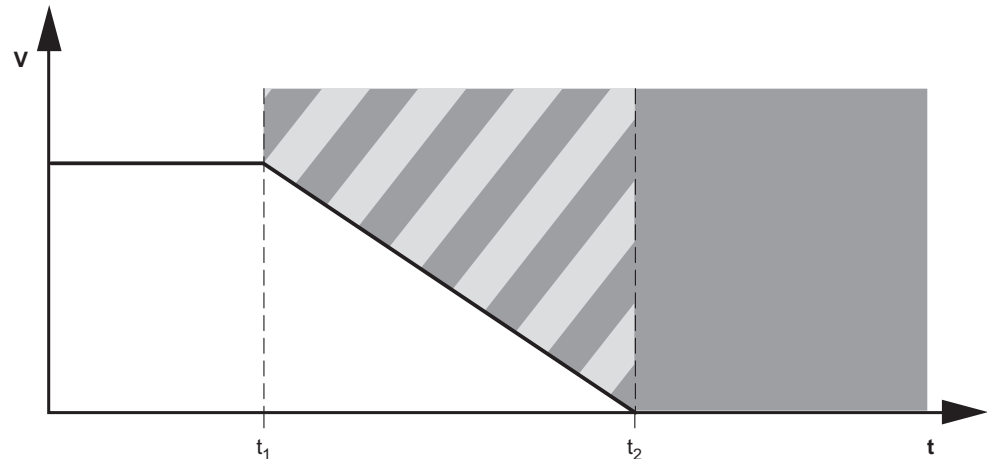
$t_1$  = Zeitpunkt, an dem die Sicherheitsfunktion SBC aktiviert wird.



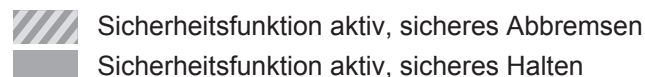
#### 4.5.2 SBA (Safe Brake Actuation) – Sicheres Abbremsen

Die Sicherheitsfunktion SBA führt nach Aktivierung durch Abbremsen mit der elektromechanischen Bremse den Stillstand einer Motorwelle sicher herbei.

Das Abbremsen stellt eine Nothaltsbremsung dar. Nach dem Stillstand wird die Motorwelle sicher gehalten.



36028803062772363

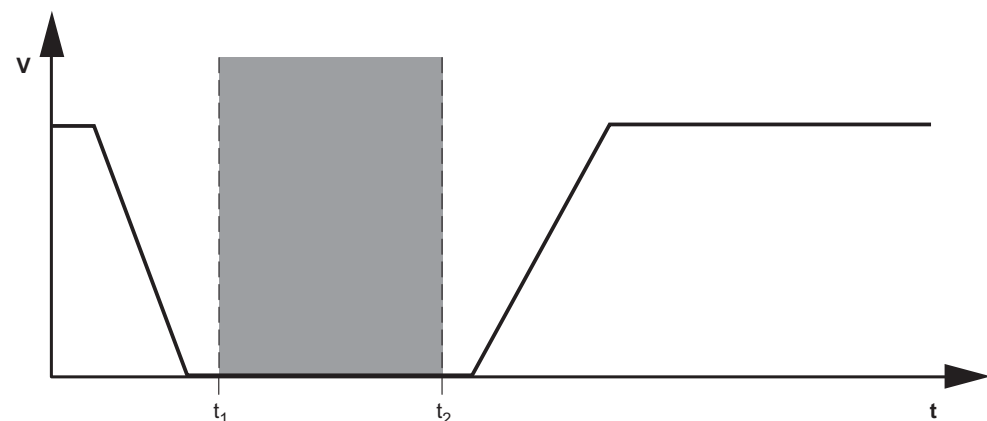


$v$  = Geschwindigkeit  
 $t$  = Zeit

$t_1$  = Zeitpunkt, an dem SBA aktiviert wird.  
 $t_2$  = Zeitpunkt, an dem SBA die Motorwelle stillgesetzt hat und sicher hält.

#### 4.5.3 SBH (Safe Brake Hold) – Sicheres Halten

Die Sicherheitsfunktion SBH hält nach Aktivierung mit der elektromechanischen Bremse die aktuelle Position einer Motorwelle sicher ein. Zum Zeitpunkt der Aktivierung steht die Motorwelle bereits still.



9007207768616459



$v$  = Geschwindigkeit  
 $t$  = Zeit

$t_1$  = Zeitpunkt, an dem SBH aktiviert wird  
 $t_2$  = Zeitpunkt, an dem SBH deaktiviert wird.

#### 4.6 Bremsendiagnose

Je nach gewünschtem Performance Level wird gemäß EN ISO 13849-1 eine Diagnose für die Doppelbremse gefordert. Dabei muss der Diagnosedeckungsgrad ( $DC_{avg}$ -Wert) den normativen Anforderungen entsprechen. Die Bremsendiagnose gibt dem Anwender Informationen über den Zustand und die Leistungsfähigkeit der Doppelbremse. Dadurch können potenzielle Fehler rechtzeitig erkannt und eine Wartung/Reparatur veranlasst werden.

Die Bremsendiagnose an einer Doppelbremse muss getrennt für Teilbremse 1 und 2 folgende Fehlermöglichkeiten aufdecken:

- Doppelbremse schließt nicht
- Bremsmoment ist nicht ausreichend

Um eine fehlerhafte Rückwirkung auf das Diagnoseergebnis zu verhindern, empfiehlt SEW-EURODRIVE zusätzlich die Diagnose des potenziellen Fehlers "Doppelbremse öffnet nicht".

Die Bremsendiagnose ist nicht Bestandteil der Doppelbremse und ist im System zu realisieren. Bei SEW-EURODRIVE ist als Lösung die Bremsendiagnose als Softwarefunktion für die Controller der Leistungsklassen advanced/power verfügbar. Diese Bremsendiagnose erfüllt die normativen Anforderungen und ermöglicht das Erreichen von Performance Level e (PL e).

## 5 Projektierung von Antrieben

Bei der Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse unterscheidet sich die generelle Auswahl von Getrieben und Motoren in Bezug auf die applikativen Anforderungen nicht von denen bei Standardgetriebemotoren. Erst die Doppelbremse unterliegt speziellen Projektierungsanforderungen, die wiederum zusätzliche Prüfungen des kombinierten Getriebemotors erfordern.

Je nach gewählter Doppelbremse BF.. oder BT.. unterscheidet sich die Projektierung und Prüfung eines Doppelbremsgetriebemotors. Bei BF..-Getriebemotoren müssen SEW-spezifische Vorgaben eingehalten und geprüft werden. Für BT..-Getriebemotoren müssen zusätzliche Anforderungen der Norm DIN 56950-1 für Veranstaltungstechnik erfüllt und nachgeprüft werden.

### HINWEIS



Das Kapitel Projektierung von Antrieben behandelt ausschließlich die elektromechanische Dimensionierung. Hinweise zu Sicherheitskenngößen und Sicherheitsfunktionen finden Sie in Kapitel "Funktionale Sicherheit (FS)" (→ 48).

### 5.1 Ergänzende Druckschriften zur Projektierung

In dieser Druckschrift wird detailliert die Projektierung eines Antriebs mit Doppelbremse beschrieben. Alle erforderlichen Angaben zur Auswahl und Projektierung finden Sie in diesem Katalog. Weitere Informationen zu den Motoren, Getrieben und Umrichtern von SEW-EURODRIVE finden Sie in folgenden Dokumentationen:

- Praxis der Antriebstechnik: Antriebe projektieren.
- Katalog für Drehstrommotoren
- Kataloge für Getriebemotoren
- Servotechnik
- Systemhandbuch MOVITRAC® 07B
- Systemhandbuch MOVIDRIVE® MDX60/61B
- Systemhandbuch Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS® MX

## 5.2 Projektierungshinweise für Getriebe

### 5.2.1 Wirkungsgrad der Getriebe

#### Allgemein

Der Wirkungsgrad der Getriebe wird hauptsächlich durch die Verzahnungs- und Lagerreibung bestimmt. Beachten Sie, dass der Anlaufwirkungsgrad eines Getriebes immer kleiner ist als der Wirkungsgrad bei Betriebsdrehzahl. Besonders ausgeprägt ist dies bei Schnecken-Winkelgetrieben.

#### R-, F-, K-Getriebe

Bei Stirnrad-, Flach- und Kegelradgetrieben liegt der Verzahnungswirkungsgrad je nach Anzahl der Verzahnungsstufen bei bis zu 96 % (3-stufig), 97 % (2-stufig) und 98 % (1-stufig).

#### S-Getriebe

Die Verzahnungen der Schneckengetriebe verursachen einen hohen Gleitreibungsanteil. Aus diesem Grund haben diese Getriebe höhere Verzahnungsverluste und somit niedrigere Wirkungsgrade als die R-, F- oder K-Getriebe.

Weitere Faktoren mit Einfluss auf den Wirkungsgrad:

- Übersetzung der Schneckenstufe
- Eintriebsdrehzahl
- Getriebetemperatur

Die Schneckengetriebe von SEW-EURODRIVE sind Stirnrad-Schnecken-Kombinationen und haben deshalb einen deutlich besseren Wirkungsgrad als reine Schneckengetriebe.

Bei sehr großen Übersetzungen der Schneckenstufe kann der Wirkungsgrad  $\eta < 0,5$  werden.

#### Selbsthemmung

Bei rücktreibenden Drehmomenten an Schneckengetrieben gilt der Wirkungsgrad  $\eta' = 2 - 1/\eta$ , der deutlich ungünstiger ist als der Vorwärtswirkungsgrad  $\eta$ . Wenn der Vorwärtswirkungsgrad  $\eta \leq 0,5$  ist, ist das Schneckengetriebe selbsthemmend. Wenn die Bremswirkung der Selbsthemmung technisch genutzt werden soll, halten Sie bitte Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

### HINWEIS



Beachten Sie, dass bei Hubwerken die selbsthemmende Wirkung der Schneckengetriebe als alleinige Sicherheitseinrichtung nicht zulässig ist.

#### Einlaufphase

Bei neuen Schneckengetrieben sind die Zahnflanken noch nicht vollständig geglättet. Deshalb ist während der Einlaufphase der Reibungswinkel größer und somit der Wirkungsgrad niedriger als im späteren Betrieb. Dieser Effekt verstärkt sich mit größer werdender Übersetzung.

Der Nennwirkungsgrad des Getriebes ist während der Einlaufphase um den entsprechenden Wert aus den folgenden Tabellen reduziert.

	Schnecke	
	i-Bereich	$\eta$ -Reduzierung
1-gängig	ca. 50 – 280	ca. 12 %
2-gängig	ca. 20 – 75	ca. 6 %
3-gängig	ca. 20 – 90	ca. 3 %
5-gängig	ca. 6 – 25	ca. 3 %
6-gängig	ca. 7 – 25	ca. 2 %

Die Einlaufphase dauert üblicherweise 48 Stunden. Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit die Schneckengetriebe ihre Nennwirkungsgrade erreichen:

- Das Getriebe muss vollständig eingelaufen sein.
- Das Getriebe muss die Nenntemperatur erreicht haben.
- Es muss der vorgeschriebene Getriebschmierstoff eingefüllt sein.
- Das Getriebe muss im Nennlastbereich arbeiten.

## Planschverluste

Bei bestimmten Getrieberaumlagen, siehe auch Kap. "Raumlage der Getriebe und Bestellangaben" (→ 96), taucht die erste Stufe voll in den Schmierstoff ein. Bei größeren Getrieben und hoher Umfangsgeschwindigkeit der eintreibenden Stufe entstehen Planschverluste, die nicht vernachlässigt werden dürfen. Bitte halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE, wenn Sie solche Getriebe einsetzen wollen.

Um Planschverluste gering zu halten, verwenden Sie Getriebe in der Raumlage M1.

## 5.2.2 Quer- und Axialkräfte

### Querkraft ermitteln

Bei der Ermittlung der entstehenden Querkraft muss berücksichtigt werden, welches Übertragungselement an das Wellenende angebaut wird. Für verschiedene Übertragungselemente müssen folgende Zuschlagsfaktoren  $f_z$  berücksichtigt werden.

Übertragungselement	Zuschlagsfaktor $f_z$	Bemerkungen
Zahnräder	1.15	< 17 Zähne
Kettenräder	1.40	< 13 Zähne
Kettenräder	1.25	< 20 Zähne
Schmalkeilriemen-Scheiben	1.75	Einfluss der Vorspannkraft
Flachriemenscheiben	2.50	Einfluss der Vorspannkraft
Zahnriemenscheiben	1.50	Einfluss der Vorspannkraft
Ritzel-Zahnstange, vorgespannt	2.00	Einfluss der Vorspannkraft

Die Querkraftbelastung an der Motor- oder Getriebewelle wird dann folgendermaßen berechnet:

$$F_R = \frac{M_d \times 2000}{d_0} \times f_z$$

$F_R$  Querkraftbelastung in N

$M_d$  Drehmoment in Nm

$d_0$  mittlerer Durchmesser des angebauten Übertragungselements in mm

$f_z$  Zuschlagsfaktor

### Zulässige Querkraft

Die zulässigen Querkräfte werden anhand der Wälzlagerberechnung der nominellen Lebensdauer  $L_{10h}$  (gemäß ISO 281) ermittelt.

Für besondere Betriebsbedingungen ist auf Anfrage die Ermittlung der zulässigen Querkräfte anhand der modifizierten Lebensdauer  $L_{na}$  möglich.

In den Auswahltabellen der Getriebemotoren werden die zulässigen Querkräfte  $F_{Ra}$  nur für bestimmte Abtriebsausführungen angegeben. Für alle übrigen Ausführungen halten Sie bitte Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

### HINWEIS



**Die Angaben beziehen sich auf Kraftangriff in der Mitte des Wellenendes (bei Winkelgetrieben auf A-seitigen Abtrieb gesehen). Bezüglich Kraftangriffswinkel  $\alpha$  und Drehrichtung werden die ungünstigsten Bedingungen vorausgesetzt.**

- Bei K- und S-Getrieben in Raumlage M1 mit stirnseitiger Wandbefestigung sind nur 50% von  $F_{Ra}$  gemäß den Auswahltabellen zulässig.
- Kegelradgetriebemotoren K167 und K187 in den Raumlagen M1 bis M4: Bei Getriebebefestigungen, die von der Darstellung in den Raumlagen-Blättern abweichen, sind maximal 50% der in den Auswahltabellen angegebenen Querkraft  $F_{Ra}$  zulässig.
- Stirnradgetriebemotoren in Fuß- und Flanschausführung (R..F): Bei Drehmomentübertragung über die Flanschbefestigung sind maximal 50% der in den Auswahltabellen angegebenen Querkraft  $F_{Ra}$  zulässig.

### Höhere zulässige Querkräfte

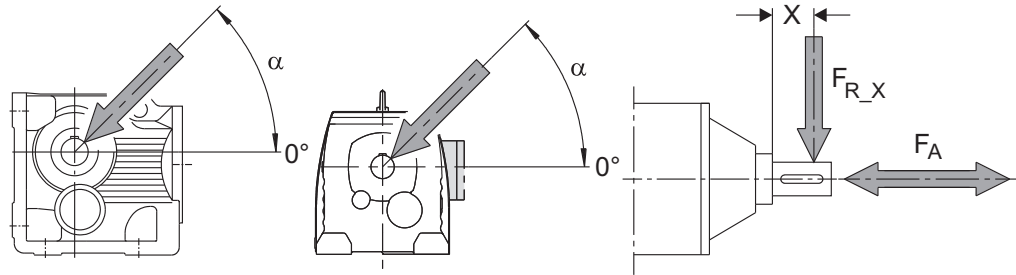
Die genaue Berücksichtigung des Kraftangriffswinkels  $\alpha$  und der Drehrichtung kann eine höhere Querkraftbelastung ermöglichen als in den Auswahltabellen angegeben.

Außerdem können durch den Einbau von verstärkten Lagern, vor allem bei R-, F- und K-Getrieben, höhere Belastungen der Abtriebswelle zugelassen werden.

Bitte halten Sie in diesem Fall Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

## Definition des Kraftangriffs

Der Kraftangriff wird gemäß dem folgenden Bild definiert:



9007203549116427

- $F_{R\_X}$  zulässige Querkraft an der Stelle X in N  
 $F_A$  zulässige Axialkraft in N  
 $\alpha$  Kraftangriffswinkel

## Zulässige Axialkräfte

Wenn keine Querkraftbelastung vorliegt, ist als Axialkraft  $F_A$  (Zug oder Druck) 50 % der Querkraft gemäß Auswahltabellen zulässig. Dies gilt für folgende Getriebemotoren:

- Stirnrad-Getriebemotoren mit Ausnahme von R..137.. bis R..167..
- Flach- und Kegelrad-Getriebemotoren mit Vollwelle mit Ausnahme von F97..
- Schneckengetriebemotoren mit Vollwelle

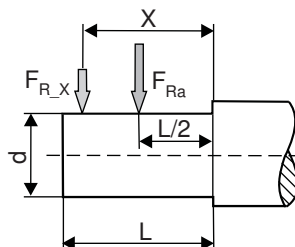
## HINWEIS



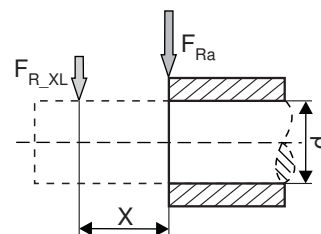
Bitte halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE bei allen anderen Getriebeausführungen und wenn wesentlich stärkere Axialkräfte oder kombinierte Belastungen aus Querkraft und Axialkraft auftreten.

## Abtriebsseitig: Querkraftumrechnung bei außermittigem Kraftangriff

Bei Kraftangriff außerhalb der Mitte des Wellenendes müssen die zulässigen Querkraften gemäß den Auswahltabellen mit den nachfolgenden Formeln berechnet werden. Der kleinere der beiden Werte  $F_{R\_XL}$  (nach Lagerlebensdauer) und  $F_{R\_XW}$  (nach Wellenfestigkeit) ist der zulässige Wert für die Querkraft an der Stelle X. Beachten Sie, dass die Berechnungen für  $M_{amax}$  gelten.



Querkraft  $F_{R\_X}$  bei außermittigem Kraftangriff



41100683

$F_{R\_XL}$  nach Lagerlebensdauer

$$F_{R\_XL} = F_{Ra} \times \frac{a}{b + X}$$



$F_{R\_XW}$  aus der Wellenfestigkeit

$$F_{R\_XW} = \frac{c}{f + X}$$

$F_{Ra}$  zulässige Querkraft ( $X = L/2$ ) bezogen auf  $M_{amax}$  in N für Fußgetriebe gemäß den Auswahltabellen

$X$  Abstand vom Wellenbund bis zum Kraftangriff in mm

$a, b, f$  Getriebekonstanten zur Querkraftumrechnung in mm

$c$  Getriebekonstante zur Querkraftumrechnung in Nmm

### Getriebekonstanten zur Querkraftumrechnung

Getriebetyp	a mm	b mm	c Nmm	f mm	d mm	l mm
RX57	43.5	23.5	$1.51 \times 10^5$	34.2	20	40
RX67	52.5	27.5	$2.42 \times 10^5$	39.7	25	50
RX77	60.5	30.5	$1.95 \times 10^5$	0	30	60
RX87	73.5	33.5	$7.69 \times 10^5$	48.9	40	80
RX97	86.5	36.5	$1.43 \times 10^6$	53.9	50	100
RX107	102.5	42.5	$2.47 \times 10^6$	62.3	60	120
R47	137	107	$2.44 \times 10^5$	15	30	60
R57	147.5	112.5	$3.77 \times 10^5$	18	35	70
R67	168.5	133.5	$2.65 \times 10^5$	0	35	70
R77	173.7	133.7	$3.97 \times 10^5$	0	40	80
R87	216.7	166.7	$8.47 \times 10^5$	0	50	100
R97	255.5	195.5	$1.06 \times 10^6$	0	60	120
R107	285.5	215.5	$2.06 \times 10^6$	0	70	140
R137	343.5	258.5	$4.58 \times 10^6$	0	90	170
R147	402	297	$8.65 \times 10^6$	33	110	210
R167	450	345	$1.26 \times 10^7$	0	120	210
F57	170.7	135.7	$2.70 \times 10^5$	0	35	70
F67	181.3	141.3	$4.12 \times 10^5$	0	40	80
F77	215.8	165.8	$7.87 \times 10^5$	0	50	100
F87	263	203	$1.06 \times 10^6$	0	60	120
F97	350	280	$2.09 \times 10^6$	0	70	140
F107	373.5	288.5	$4.23 \times 10^6$	0	90	170
F127	442.5	337.5	$9.45 \times 10^6$	0	110	210
F157	512	407	$1.05 \times 10^7$	0	120	210
K57	169.7	134.7	$2.70 \times 10^5$	0	35	70
K67	181.3	141.3	$4.12 \times 10^5$	0	40	80
K77	215.8	165.8	$7.69 \times 10^5$	0	50	100
K87	252	192	$1.64 \times 10^6$	0	60	120
K97	319	249	$2.80 \times 10^6$	0	70	140
K107	373.5	288.5	$5.53 \times 10^6$	0	90	170
K127	443.5	338.5	$8.31 \times 10^6$	0	110	210
K157	509	404	$1.18 \times 10^7$	0	120	210
K167	621.5	496.5	$1.88 \times 10^7$	0	160	250
K187	720.5	560.5	$3.04 \times 10^7$	0	190	320
S67	184	149	$3.04 \times 10^5$	0	35	70
S77	224	179	$5.26 \times 10^5$	0	45	90
S87	281.5	221.5	$1.68 \times 10^6$	0	60	120
S97	326.3	256.3	$2.54 \times 10^6$	0	70	140

Die Werte für die nicht aufgeführten Ausführungen erhalten Sie auf Anfrage.

### 5.3 Daten zur Antriebs- und Getriebeauslegung

- Ermittlung der Applikationsdaten** Um den Antrieb korrekt auszulegen, werden zunächst die Daten der anzutreibenden Maschine (Masse, Drehzahl, Stellbereich usw.) benötigt (siehe folgende Tabelle). Hiermit werden die erforderliche Leistung, das Drehmoment und die Drehzahl bestimmt. Hilfestellung gibt die Druckschrift "Praxis der Antriebstechnik, Antriebe projektieren" oder die Projektierungssoftware SEW Workbench. Bei Fragen zur Projektierung halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.
- Wahl des korrekten Antriebs** Wenn Sie die Leistung, die Drehzahl, das Drehmoment und die Querkraft des Antriebs unter Berücksichtigung aller mechanischer Forderungen berechnet haben, lässt sich der passende Antrieb festlegen.

**Zur Projektierung notwendige Applikationsdaten**

Bezeichnung	Bedeutung	Einheit
$n_{amin}$	minimale Abtriebsdrehzahl	1/min
$n_{amax}$	maximale Abtriebsdrehzahl	1/min
$P_a$ bei $n_{amin}$	Abtriebsleistung bei minimaler Abtriebsdrehzahl	kW
$P_a$ bei $n_{amax}$	Abtriebsleistung bei maximaler Abtriebsdrehzahl	kW
$M_a$ bei $n_{amin}$	Abtriebsdrehmoment bei minimaler Abtriebsdrehzahl	Nm
$M_a$ bei $n_{amax}$	Abtriebsdrehmoment bei maximaler Abtriebsdrehzahl	Nm
$M_{eff}$	Effektives Drehmoment über die einzelnen Abschnitte des tatsächlichen Fahrzyklus	
$F_A$	Axialkraft (Zug und Druck) an der Abtriebswelle	N
$F_R$	Querkraftbelastung an der Abtriebswelle	N
$J_{Last}$	Anzutreibendes Massenträgheitsmoment	$10^{-4} \text{ kgm}^2$
R, F, K, S M1 - M6	Raumlage und geforderte Getriebeart; siehe auch Kap. "Raumlage der Getriebe und Bestellangaben" (→ 96) und Kap. "Wirkungsgrad der Getriebe" (→ 56)	-
IP..	Geforderte Schutzart	-
$\vartheta_{Umg}$	Umgebungstemperatur	°C
H	Aufstellungshöhe	m ü. NN
S.., ..%ED	Betriebsart und relative Einschaltdauer ED – ersatzweise kann auch das genaue Belastungsspiel angegeben werden	-
$f_{Netz}$	Netzfrequenz	Hz
$U_{Mot}$ $U_{Brems}$	Betriebsspannung von Motor und Bremse	V

## 5.4 Schematischer Projektierungsablauf für Motoren DR.. mit Doppelbremse

Das folgende Ablaufdiagramm zeigt schematisch die Vorgehensweise bei der Projektierung eines geregelten Getriebemotors mit Doppelbremse.

### Notwendige Informationen über die anzutreibende Maschine

- Technische Daten und Umgebungsbedingungen
- Positioniergenauigkeit
- Drehzahl-Stellbereich
- Berechnung des Fahrzyklus



### Berechnung der relevanten Applikationsdaten

- Fahrdiagramm
- Drehzahlen
- Statische, dynamische Drehmomente
- Generatorische Leistung



### Getriebeauswahl

- Festlegung von Getriebetyp, Getriebegröße, Getriebeübersetzung und Getriebeausführung
- Überprüfung der Positioniergenauigkeit
- Überprüfung der Getriebebelastung ( $M_{a \max} \geq M_a$ )
- Überprüfung der Eintriebsdrehzahl (Planschverluste)



### Motorauswahl

- Maximales Drehmoment
- Bei dynamischen Antrieben: effektives Drehmoment bei mittlerer Drehzahl
- Maximale Drehzahl
- Festlegen der Energieeffizienzklasse IE
- Dynamische und thermische Drehmomentkurven beachten
- Auswahl des richtigen Gebers
- Motorausstattung (Bremse, Steckverbinder, TF-Auswahl usw.)



### Bremsenauswahl

- Bremse BF../BT.. entsprechend Motorzuordnung auswählen
- Bremsmoment entsprechend Standardzuordnung wählen
- Bremsenprüfung gemäß BF..- oder BT..-Projektierungsablauf
- Getriebeprüfung gemäß BF..- oder BT..-Projektierungsablauf
- Prüfung weiterer Applikationsdaten gemäß BF..- oder BT..-Projektierungsablauf





**Auswahl des Umrichters**

- Motor-Umrichter-Zuordnung
- Dauerstrom und Spitzenstrom bei stromgeführten Umrichtern/Achsen



**Auswahl des Bremswiderstandes**

- Anhand der berechneten generatorischen Leistung, ED und Spitzenbremsleistung



**Optionen**

- EMV-Maßnahmen
- Bedienung/Kommunikation
- Zusatzfunktionen



**Prüfen, ob alle Anforderungen erfüllt werden.**

### 5.5 Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BF../BT..

Die in diesen Kapiteln enthaltenen Projektierungsabläufe beschreiben die Vorgehensweise zur Projektierung eines Antriebs mit einer Doppelbremse.

Die Doppelbremse ist grundsätzlich wie folgt zu unterscheiden:

Eigenschaft der Doppelbremse	BF..	BF..(FS)	BT..(FS)
Einsatz für industrielle Applikationen	x	x	-
Einsatz für Veranstaltungstechnik (Theaterbereich)	-	-	x
Ausführung <b>für</b> Funktionale Sicherheit (FS)	-	x	x
Ausführung <b>ohne</b> Funktionale Sicherheit (FS)	x	-	-
Bewertung nach EN ISO 13849-1	-	x	x
Bewertung nach DIN 56950-1	-	-	x

Die Projektierungsabläufe verweisen z.T. auf Berechnungsformeln. An entsprechender Stelle im Projektierungsablauf verweist eine Formelnummer auf die zugehörige Berechnungsformel. Die Formeln sind im Anschluss an den jeweiligen Projektierungsablauf tabellarisch gelistet.

Zusätzlich zu den Projektierungsabläufen sind die nachfolgenden Hinweise zu berücksichtigen:

- Bei vertikalen Applikationen mit Gegengewicht kann die Prüfung des Bremsmoments (Formel Nummer 1 oder 19) abhängig von der Lastsituation auch bei der Aufwärtsfahrt notwendig werden.
- Alle Applikationen, deren Bewegungsrichtung nicht horizontal ist, sondern eine Steigung besitzen, sind wie vertikale Applikationen zu berechnen. Hierzu zählen auch weitere Applikationen mit exzentrischen Lastverteilungen z. B. vertikale Drehtische.
- Die Gesamtanzahl der Nothalt-Bremsungen darf unabhängig von den Berechnungsergebnissen (Formel Nummer 8 oder 26) 6050 Nothalt-Bremsungen nicht überschreiten. Bei einem Berechnungsergebnis kleiner 6050 gilt der berechnete Wert als maximale Gesamtanzahl an Nothalt-Bremsungen.
- Zwischen 2 Nothalt-Bremsungen ist eine Pausenzeit von mindestens 6 Minuten einzuhalten.

## 5.6 Legende zu den nachfolgenden Projektierungsabläufen

Formelzeichen	Einheit	Beschreibung	Bezug
$a_{Bmax}$	$ms^{-2}$	Maximale Verzögerung beim Bremsen (beide Teilbremsen im Eingriff)	
$d_0$	mm	Durchmesser des Übertragungselementes auf der Abtriebswelle	Kundenangabe
$f_{Mmax}$	-	Faktor für obere Bremsmomenttoleranz	Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529)
$f_{Mmin}$	-	Faktor für untere Bremsmomenttoleranz	Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529)
$f_{Prueflast}$	-	Faktor für Prüflast	1.25 gemäß DIN 56950-1
$f_v$	-	Verschleißfaktor, Ermittlung gemäß verwendetem Lastbereich für Bremsarbeit	Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529)
$f_z$	-	Zuschlagfaktor für die Querkraft	Kapitel Quer- und Axialkräfte
$F_{R,Brems}$	N	Resultierende Getriebebelastung durch die entstehende Radialkraft	
$F_{RaNotaus,BF}$	N	Maximal zulässige Notaus-Querkraft für Abtriebswelle in Kombination mit BF.. / BF..(FS), gilt für Kraftangriffspunkt Mitte Wellenende oder Hohlwellenende	Grenzwert aus Kapitel "Auswahltabellen" (→ 204)
$i_{aBmax}$	-	Getriebeübersetzung	Grenzwert aus Kapitel "Auswahltabellen" (→ 204)
$i_v$	-	Übersetzung optionales kundenseitiges Vorgelege	Kundenangabe
$J_{Int}$	$kgm^2$	Massenträgheitsmoment des Motors (inkl. Anbauten), bezogen auf die Motorwelle	Wert aus Kapitel "Technische Daten der Motoren" (→ 513)
$J_x$	$kgm^2$	Massenträgheitsmoment Applikation + Getriebe, bezogen auf die Motorwelle	Umgerechnete Kundenangabe
$K_{Wzul}$	$kJ\ min^{-1}$	Berechnungsbeiwert für zulässige Bremsarbeit	Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529)
$M_B$	Nm	Nennbremsmoment einer Teilbremse	Grenzwert aus Kapitel "Auswahltabellen" (→ 204)
$M_{Brems,Abtrieb}$	Nm	Resultierende Getriebebelastung durch das Bremsmoment, bezogen auf die Getriebeabtriebswelle	
$M_{L,A}$	Nm	Betrag des statischen Lastmomentes an der Abtriebswelle, ohne Berücksichtigung der Wirkungsgrade	Kundenangabe

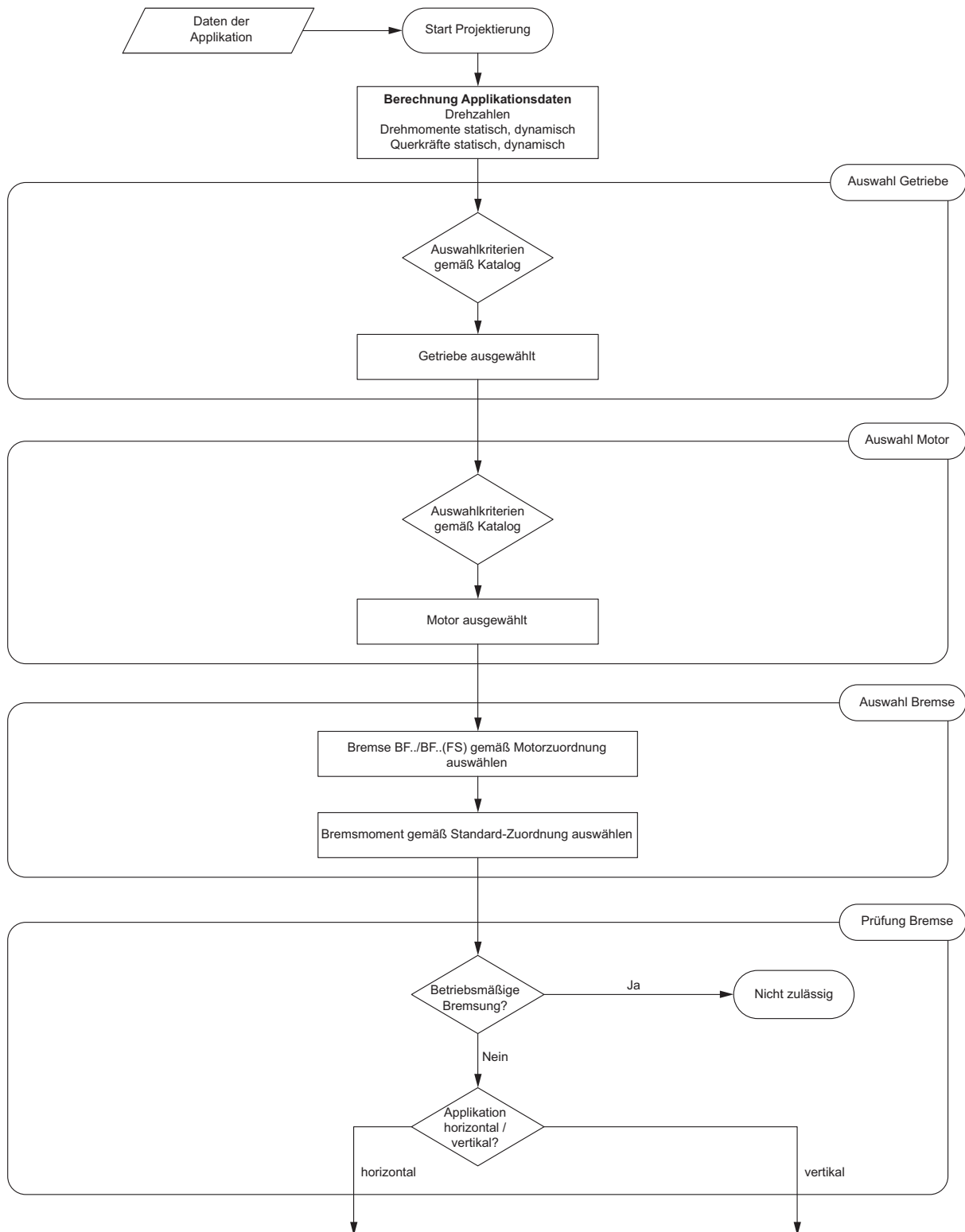
Formelzeichen	Einheit	Beschreibung	Bezug
$M_L$	Nm	<p>Statisches Lastmoment an der Motorwelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>horizontal + vertikal aufwärts: Der Wirkungsgrad der Applikation und des Getriebes werden als „erschwerend“ berücksichtigt.</li> <li>vertikal abwärts: Der Wirkungsgrad der Applikation und des Getriebes werden als „helfend“ berücksichtigt.</li> </ul>	Umgerechnete Kundenangabe
$M_{a\text{Nottaus,BF}}$	Nm	Maximal zulässiges Notaus-Moment in Kombination mit BF.. / BF..(FS)	Grenzwert aus Kapitel "Auswahltabellen" (→ 204)
$N_B$	-	Anzahl der zulässigen Notbremsungen bis zur Bremsenwartung. Die Hinweise in Kap. 4 sind zu beachten	
$n_D$	min <sup>-1</sup>	Änderung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse	
$n_{D,I}$	min <sup>-1</sup>	Änderung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse für Grenzfall I	
$n_{D,II}$	min <sup>-1</sup>	Änderung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse für Grenzfall II	
$n_{\text{Eck}}$	min <sup>-1</sup>	Untere Drehzahl	Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529)
$n_m$	min <sup>-1</sup>	Maßgebliche Drehzahl der Applikation	
$n_{\text{Nothalt}}$	min <sup>-1</sup>	Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl	
$n_{\text{Nothalt,I}}$	min <sup>-1</sup>	Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl für Grenzfall I	
$n_{\text{Nothalt,II}}$	min <sup>-1</sup>	Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl für Grenzfall II	
$n_{\text{Max}}$	min <sup>-1</sup>	Maximal zulässige Drehzahl für Bremseneinfall	Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529)
$s_{B\text{max}}$	m	Längster Anhalteweg (eine Teilbremse im Eingriff)	
$s_{B\text{max,I}}$	m	Längster Anhalteweg für Grenzfall I (eine Teilbremse im Eingriff)	
$s_{B\text{max,II}}$	m	Längster Anhalteweg für Grenzfall II (beide Teilbremsen im Eingriff)	
$t_2$	s	Bremseneinfallzeit. Je nach Verschaltungsart der Doppelbremse ist $t_{2,I}$ oder $t_{2,II}$ zu verwenden	
$t_{2,I}$	s	Bremseneinfallzeit für wechselstromseitige Abschaltung	Wert aus Kapitel "Technische Daten der Doppelbremse" (→ 517)
$t_{2,II}$	s	Bremseneinfallzeit für gleich- und wechselstromseitige Abschaltung	Wert aus Kapitel "Technische Daten der Doppelbremse" (→ 517)



Formelzeichen	Einheit	Beschreibung	Bezug
$t_{Bmax}$	s	Längste Bremszeit (eine Teilbremse im Eingriff)	
$t_{Bmax,I}$	s	Maximale Bremszeit für Grenzfall I (eine Teilbremse im Eingriff)	
$t_{Bmax,II}$	s	Maximale Bremszeit für Grenzfall II (beide Teilbremsen im Eingriff)	
$t_{Bmin}$	s	Kürzeste Bremszeit (beide Teilbremsen im Eingriff)	
$t_{Signal}$	s	Signallaufzeit der Anlage	Kundenangabe
$v_{Nothalt}$	$ms^{-1}$	Reale Geschwindigkeit bei Bremseneinfall	
$v_{Nothalt,I}$	$ms^{-1}$	Reale Geschwindigkeit bei Bremseneinfall für Grenzfall I (Prüflast, Nenngeschwindigkeit)	
$v_{Nothalt,II}$	$ms^{-1}$	Reale Geschwindigkeit bei Bremseneinfall für Grenzfall II (Nennlast, 125% Nenngeschwindigkeit)	
$W_1$	J	Maximal auftretende Bremsarbeit bei Nothalt	
$W_{Insp}$	J	Zulässige Arbeit bis zur Inspektion der Bremse. $W_{Insp}$ einer Teilbremse verwenden.	Wert aus Kapitel "Technische Daten der Doppelbremse" (→ 517)
$W_{zul}$	kJ	Maximal zulässige Bremsarbeit für Nothalt	Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529)
$\eta_G$	-	Getriebewirkungsgrad	
$\eta_G'$	-	Rücktreibender Getriebewirkungsgrad	BF../BF..(FS): Formel 10 BT..(FS): Formel 31
$\eta_L$	-	Wirkungsgrad der Applikation	Kundenangabe

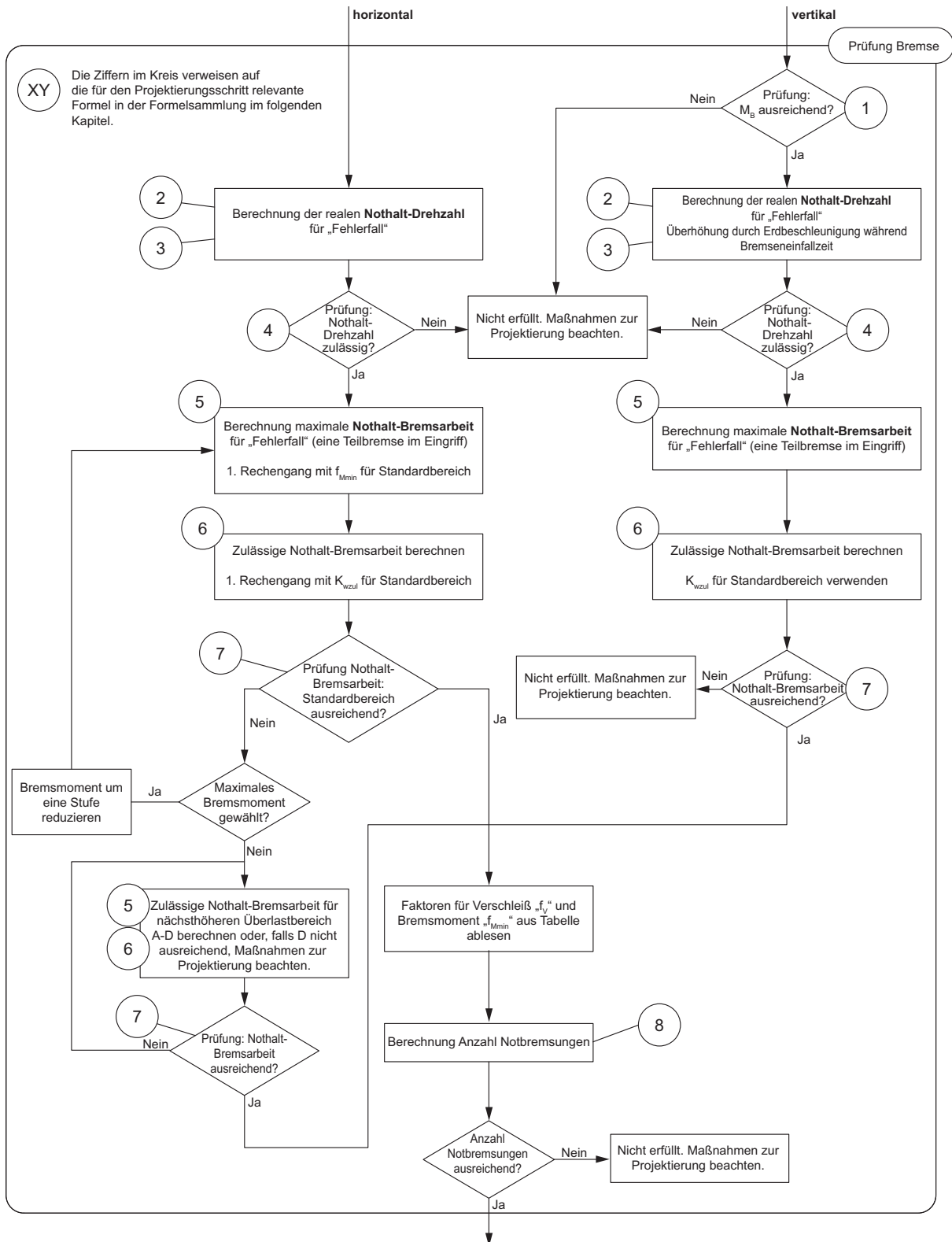
## 5.7 Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BF.. und BF..(FS)

## 5.7.1 Projektierungsablauf eines Antriebs mit Doppelbremse BF.. und BF..(FS)

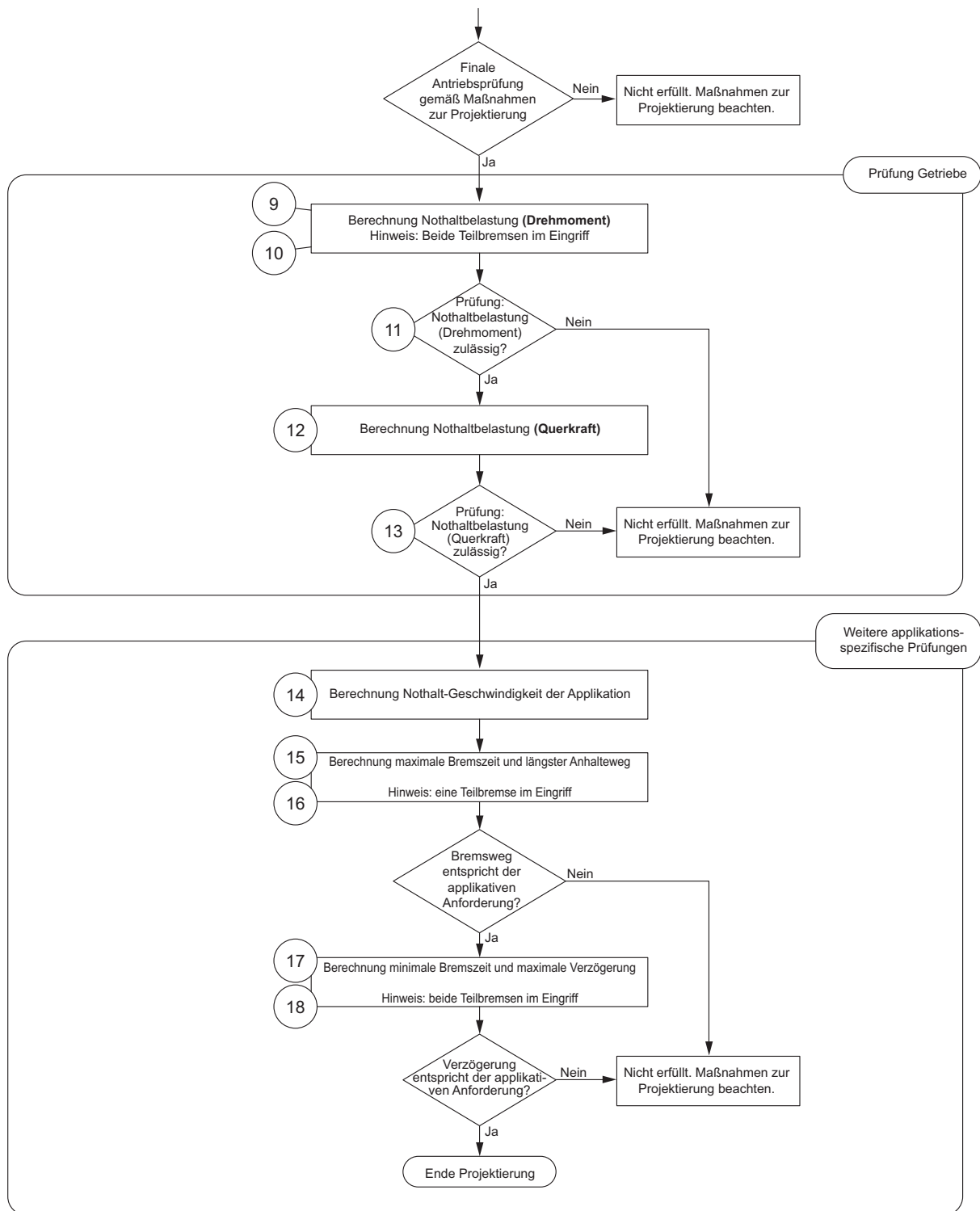


15033949195

22121099/DE – 11/2015



15033951883



15033954315

22121099/DE – 11/2015

## 5.7.2 Formeln zur Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BF.. und BF..(FS)

Nr.	Horizontal und vertikal aufwärts	Vertikal abwärts
	<b>Statisches Lastmoment an der Motorwelle</b> $M_L = \frac{M_{L,a}}{i \times \eta_L \times \eta_G}$ <p>[M<sub>L</sub>] = Nm      Statisches Lastmoment an der Motorwelle; Der Wirkungsgrad der Applikation und des Getriebes werden als „erschwerend“ berücksichtigt.</p> <p>[M<sub>L,a</sub>] = Nm      Betrag des statischen Lastmoments an der Abtriebswelle ohne Berücksichtigung der Wirkungsgrade</p> <p>η<sub>L</sub>      Wirkungsgrad der Applikation</p> <p>η<sub>G</sub>      Wirkungsgrad des Getriebes</p> <p>i      Getriebeübersetzung</p>	<b>Statisches Lastmoment an der Motorwelle</b> $M_L = M_{L,a} \times \frac{\eta_L \times \eta_G}{i}$ <p>[M<sub>L</sub>] = Nm      Statisches Lastmoment an der Motorwelle; Der Wirkungsgrad der Applikation und des Getriebes werden als „helfend“ berücksichtigt.</p>
1	–	<b>Prüfung des Bremsmoments</b> $M_B \geq 2.0 \times M_L$ <p>[M<sub>B</sub>] = Nm      Nennbremsmoment einer Teilbremse</p>
2	<b>Drehzahldifferenz bei Bremseneinfall</b> $n_D = \frac{9.55 \times M_L \times t_2}{J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G}$ <p>[n<sub>D</sub>] = min<sup>-1</sup>      Änderung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse</p> <p>[t<sub>2</sub>] = s      Bremseneinfallzeit; je nach Verschaltungsart ist t<sub>2,I</sub> oder t<sub>2,II</sub> zu verwenden</p> <p>[J<sub>Int</sub>] = kgm<sup>2</sup>      Massenträgheitsmoment des Motors (inkl. Anbauten) bezogen auf die Motorwelle</p> <p>[J<sub>x</sub>] = kgm<sup>2</sup>      Massenträgheitsmoment Applikation + Getriebe, bezogen auf die Motorwelle</p>	
3	<b>Berechnung Nothalt-Drehzahl</b> $n_{Nothalt} = n_m - n_D$ <p>[n<sub>Nothalt</sub>] = min<sup>-1</sup>      Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl</p> <p>[n<sub>m</sub>] = min<sup>-1</sup>      Maßgebliche Drehzahl der Applikation</p>	<b>Berechnung Nothalt-Drehzahl</b> $n_{Nothalt} = n_m + n_D$
4	<b>Prüfung maximale Nothalt-Drehzahl</b> $n_{Nothalt} \leq n_{Max}$ <p>[n<sub>Max</sub>] = min<sup>-1</sup>      Maximal zulässige Drehzahl für Bremseneinfall; siehe Kapitel "Ermittlung der zulässigen maximalen Bremsarbeit" (→ 528).</p>	

Nr.	Horizontal und vertikal aufwärts	Vertikal abwärts
5	<b>Berechnung maximal auftretende Bremsarbeit</b> $W_1 = \frac{f_{Mmin} \times M_B}{f_{Mmin} \times M_B + M_L} \times \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt}^2}{182.5}$	<b>Berechnung maximal auftretende Bremsarbeit</b> $W_1 = \frac{f_{Mmin} \times M_B}{f_{Mmin} \times M_B - M_L} \times \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt}^2}{182.5}$
	<p><math>[W_1] = J</math>      Maximal auftretende Bremsarbeit bei Nothalt</p> <p><math>f_{Mmin}</math>      Faktor für untere Bremsmomenttoleranz. Siehe Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529).</p>	
6	<b>Berechnung zulässige Bremsarbeit</b> <p>a) <math>n_{Eck} \leq n_{Nothalt} \leq n_{Max}</math> : <math display="block">W_{zul} = \frac{K_{Wzul}}{n_{Nothalt}}</math></p> <p>b) <math>n_{Nothalt} \leq n_{Eck}</math> : <math display="block">W_{zul} = \frac{K_{Wzul}}{n_{Eck}}</math></p> <p><math>[W_{zul}] = kJ</math>      Maximal zulässige Bremsarbeit für Nothalt</p> <p><math>[K_{Wzul}] = kJmin^{-1}</math>      Berechnungsbeiwert für zulässige Bremsarbeit</p> <p><math>[n_{Eck}] = min^{-1}</math>      Untere Eckdrehzahl</p> <p><math>[n_{Nothalt}] = min^{-1}</math>      Nothalt-Drehzahl; als minimaler Wert ist die Eckdrehzahl der Nothalt-Bremsarbeit einzusetzen; siehe Kapitel Überlastbereiche. Die Hinweise in Kapitel "Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BF../BT.." (→ 64) sind zu beachten.</p>	
7	<b>Prüfen der Bremsarbeit gegen maximal zulässige Bremsarbeit</b> $W_1 \leq W_{zul}$	
8	<b>Berechnung Anzahl der zulässigen Notbremsungen bis zur Bremsenwartung</b> $N_B = \frac{W_{Insp}}{W_1 \times f_v}$ <p><math>N_B</math>      Anzahl der zulässigen Notbremsungen bis zur Bremsenwartung;</p> <p><math>[W_{Insp}] = J</math>      Zulässige Arbeit bis zur Inspektion. <math>W_{Insp}</math> einer Teilbremse verwenden</p> <p><math>f_v</math>      Verschleißfaktor; Ermittlung gemäß verwendetem Lastbereich für Bremsarbeit, siehe Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529)</p>	

Nr.	Horizontal und vertikal aufwärts	Vertikal abwärts
9	<b>Berechnung wirksames Drehmoment beim Bremsen (getriebeabtriebsseitig)</b> $M_{Brem, Abtrieb} = \frac{i}{\eta_G} \left[ (f_{Mmax} \times 2 \times M_B + M_L) \times \frac{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] - M_{L,a} \times \eta_L$ <p> <math>[M_{Brem, Abtrieb}] =</math> Resultierende Getriebebelastung durch das Bremsmoment, bezogen auf die Getriebeabtriebswelle  <math>Nm</math>  <math>f_{Mmax}</math> Faktor für obere Bremsmomenttoleranz  <math>\eta_G</math> Getriebewirkungsgrad; bei Schneckengetrieben ist der rücktreibende Wirkungsgrad <math>\eta_G'</math> zu verwenden (siehe Formel 10)  <math>2</math> Faktor; zur Berechnung wird das Bremsmoment beider Teilbremsen einbezogen                 </p>	<b>Berechnung wirksames Drehmoment beim Bremsen (getriebeabtriebsseitig)</b> $M_{Brem, Abtrieb} = \frac{i}{\eta_G} \left[ (f_{Mmax} \times 2 \times M_B - M_L) \times \frac{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_x \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] + M_{L,a} \times \eta_L$
10	<b>Rücktreibender Wirkungsgrad für Schneckengetriebe</b> $\eta_G' = 2 - \frac{1}{\eta_G}$ <p> <math>\eta_G'</math> Rücktreibender Getriebewirkungsgrad des Schneckengetriebes  <math>\eta_G</math> Getriebewirkungsgrad des Schneckengetriebes                 </p>	
11	<b>Prüfung der Nothalbelastung (Drehmoment)</b> $M_{Brem, Abtrieb} \leq M_{aNotaus, BF}$ <p> <math>[M_{aNotaus, BF}] =</math> Maximal zulässiges Notaus-Moment in Kombination mit BF../BF..(FS)  <math>Nm</math> </p>	
12	<b>Berechnung wirksame Getriebequerkraft beim Bremsen</b> $F_{R, Brems} = \frac{M_{Brem, Abtrieb} \times 2000}{d_0} \times f_z$ <p> <math>[F_{R, Brems}] = N</math> Resultierende Getriebebelastung durch die entstehende Radialkraft  <math>[d_0] = mm</math> Durchmesser des Übertragungselements auf der Abtriebswelle  <math>f_z</math> Zuschlagfaktor für die Querkraft                      → Ggf. zusätzliche Querkraft durch Applikation berücksichtigen                 </p>	

Nr.	Applikation horizontal und vertikal aufwärts	Applikation vertikal abwärts
13	Prüfung der Nothaltbelastung (Querkraft) $F_{R,Brems} \leq F_{RaNotaus,BF}$ $[F_{RaNotaus,BF}] = \text{Nm}$ Maximal zulässige Notaus-Querkraft für Abtriebswelle in Kombination mit BF../BF..(FS); gilt für Kraftangriffspunkt Mitte Wellenende oder Hohlwellenende	
14	<b>Berechnung Nothalt-Geschwindigkeit der Applikation</b> $v_{Nothalt} = \frac{n_{Nothalt}}{i \times i_v} \times d_0 \times \frac{\pi}{60000}$ $[v_{Nothalt}] = \text{ms}^{-1}$ Reale Geschwindigkeit bei Bremseneinfall $i_v$ Übersetzung optionales, kundenseitiges Vorgelege	
15	<b>Berechnung maximale Bremszeit</b> $t_{Bmax} = \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B + M_L)}$ $[t_{Bmax}] = \text{s}$ Längste Bremszeit (nur eine Teilbremse im Eingriff) $[M_B] = \text{Nm}$ Nennbremsmoment einer Teilbremse	<b>Berechnung maximale Bremszeit</b> $t_{Bmax} = \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B - M_L)}$
16	<b>Berechnung maximaler Anhalteweg</b> $S_{Bmax} = v_{Nothalt} \times \left( t_{Signal} + t_2 + \frac{1}{2} \times t_{Bmax} \right)$ $[S_{Bmax}] = \text{m}$ Längster Anhalteweg (eine Teilbremse im Eingriff) $[t_{Signal}] = \text{s}$ Signallaufzeit der Anlage	
17	<b>Berechnung minimale Bremszeit</b> $t_{Bmin} = \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times 2 \times M_B + M_L)}$ $[t_{Bmin}] = \text{s}$ Kürzeste Bremszeit (beide Teilbremsen im Eingriff)	<b>Berechnung minimale Bremszeit</b> $t_{Bmin} = \frac{(J_{Int} + J_x \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times 2 \times M_B - M_L)}$
18	<b>Berechnung maximale Verzögerung beim Bremsen</b> $a_{Bmax} = \frac{v_{Nothalt}}{t_{Bmin}}$ $[a_{Bmax}] = \text{ms}^{-2}$ Maximale Verzögerung beim Bremsen (beide Teilbremsen im Eingriff)	



## 5.8 Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BT../(FS)

Für die Projektierung der BT-Bremsen werden anhand der DIN 56950-1:2012-05 zwei Grenzfälle definiert:

- **Grenzfall I:**

Beschreibt den Fehlerzustand, der vorliegt wenn durch einen Fehler an der Bremsanlage eine Teilbremse komplett ausfällt und die zweite Teilbremse die Prüflast (125% Nennlast) aus der projektierten Nenngeschwindigkeit (100%) abbremsen muss.

Die Norm für Veranstaltungstechnik definiert dies als den Zustand, der auch bei der Sicherheitsüberprüfung nachgestellt wird (vgl. DIN 56950-1:2012-05, Kapitel 5.2.6.1).

In diesem Fall ist einerseits die Nothaltbelastung als kritische Größe zu überprüfen, andererseits der anzunehmende maximale Anhalteweg.

- **Grenzfall II:**

Beschreibt den Fehlerzustand, der vorliegt, wenn durch einen Fehler in der Applikation die Nenngeschwindigkeit um max. 25% überschritten wird und die Überwachungseinheit der Lastgeschwindigkeit einen Not-Stopp einleitet (vgl. DIN 56950-1:2012-05; Kapitel 7.6.4.7).

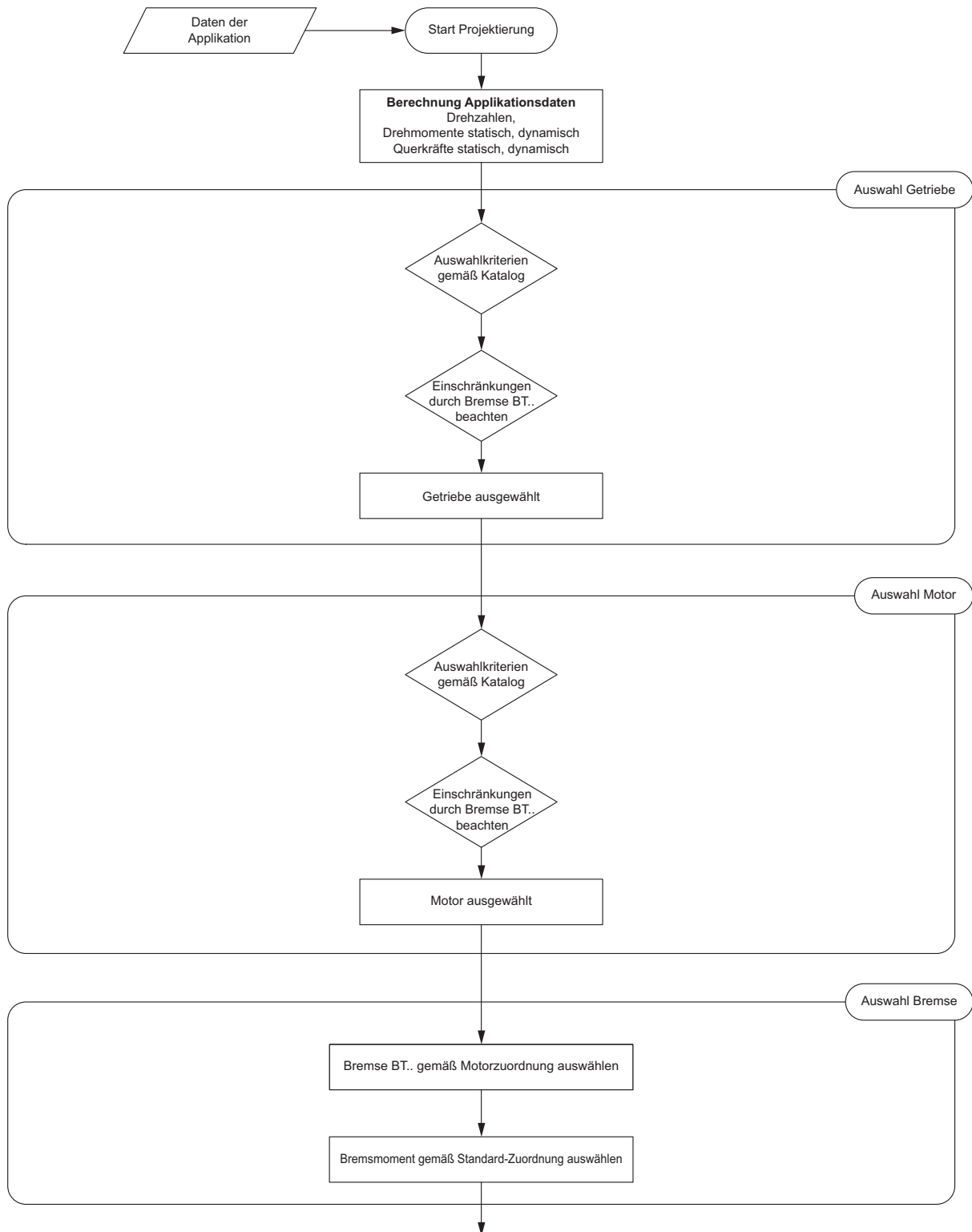
Da gemäß Abschnitt 5.1.1, Satz 1 der Norm zu unterstellen ist, dass in einer solchen Situation nur ein Fehler vorliegt, wird mit dem Einfall beider Bremsen gerechnet und zugleich unterstellt, dass die zulässige Nennlast nicht überschritten wird.

In diesem Fall ist einerseits die Nothaltzahl als kritische Größe zu überprüfen, andererseits der anzunehmende maximale Anhalteweg (der auf Grund der höheren Ausgangsdrehzahl fallweise höher sein kann als der Anhalteweg aus Grenzfall I), sowie die anzunehmende maximale Verzögerung.

Tabellarische Übersicht der zu beachtenden Parameter:

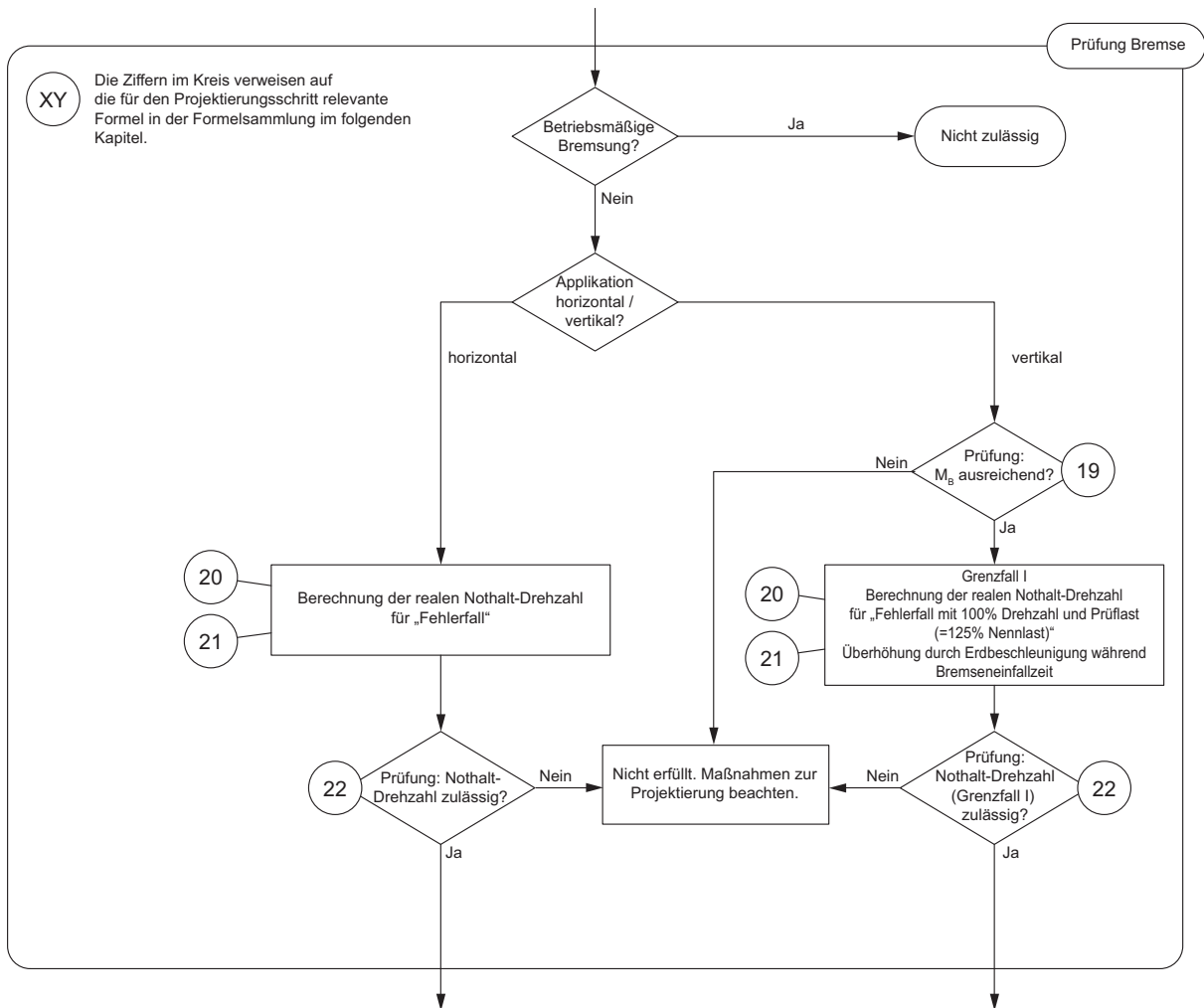
Parameter	Grenzfall I	Grenzfall II
Fehler in...	Doppelbremse	Applikation
Wirksame Teilbremsen	Eine Teilbremse ( $1 \times M_B$ )	Beide Teilbremse ( $2 \times M_B$ )
Lastannahme $M_{L,a}$	1.25-fach (125%)	1-fach (100%)
Applikationsgeschwindigkeit	1-fach (100%)	1.25-fach (125%)
Kritische Größen in Formeln	Max. Bremsarbeit $W_1$ $\rightarrow$ (Formel 23) Max. Anhalteweg $S_{Bmax,I}$ $\rightarrow$ (Formel 34/35 mit $f_{Mmin}$ )	Nothalt-Drehzahl $n_{D,II}$ $\rightarrow$ (Formel 28) Max. Anhalteweg $S_{Bmax,II}$ $\rightarrow$ (Formel 37/38 mit $f_{Mmin}$ ) Max. Verzögerung $a_{Bmax}$ $\rightarrow$ (Formel 39/40) mit $f_{Mmax}$

## 5.8.1 Projektierungsablauf eines Antriebs mit Doppelbremse BT../(FS)

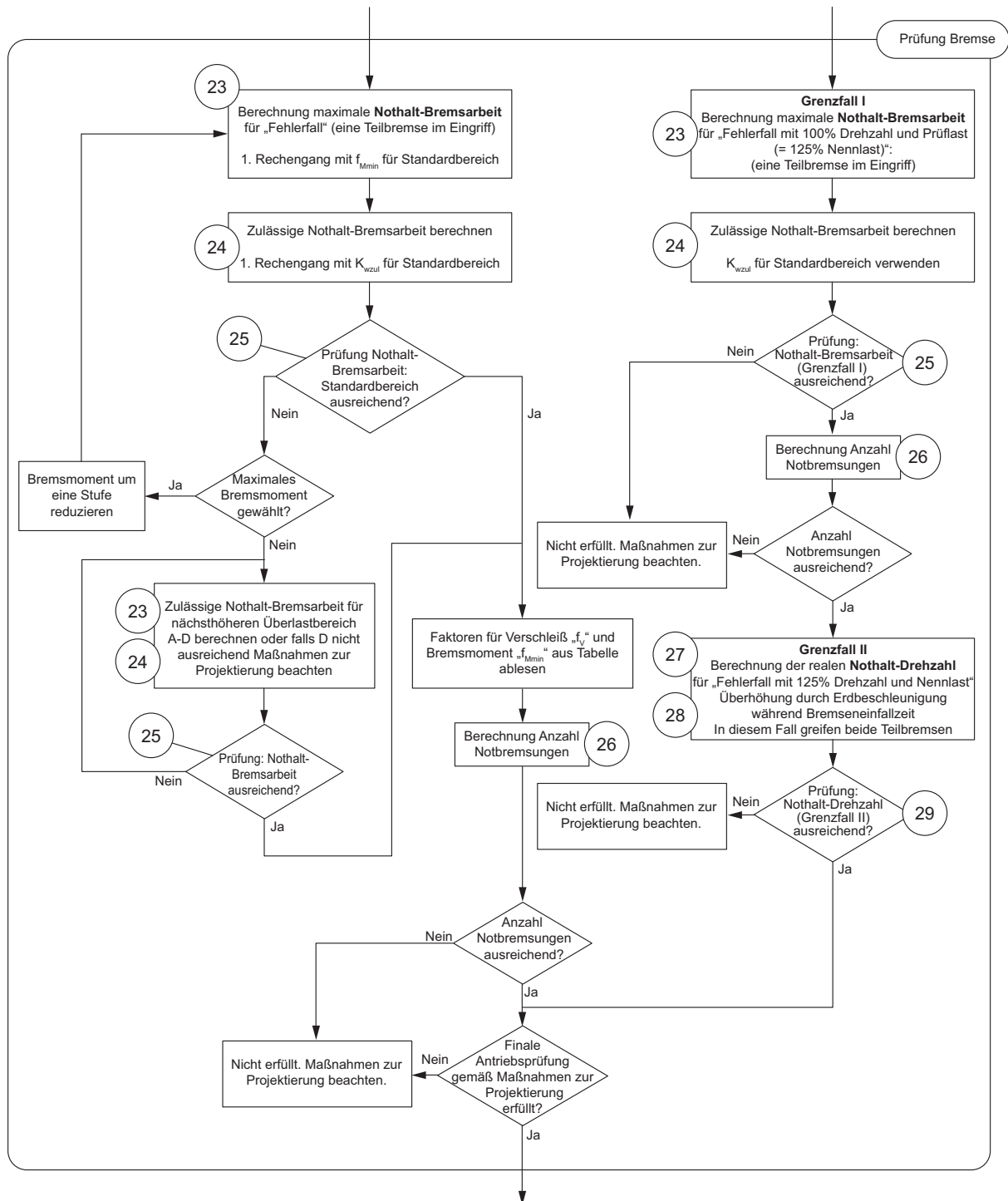


15033956747

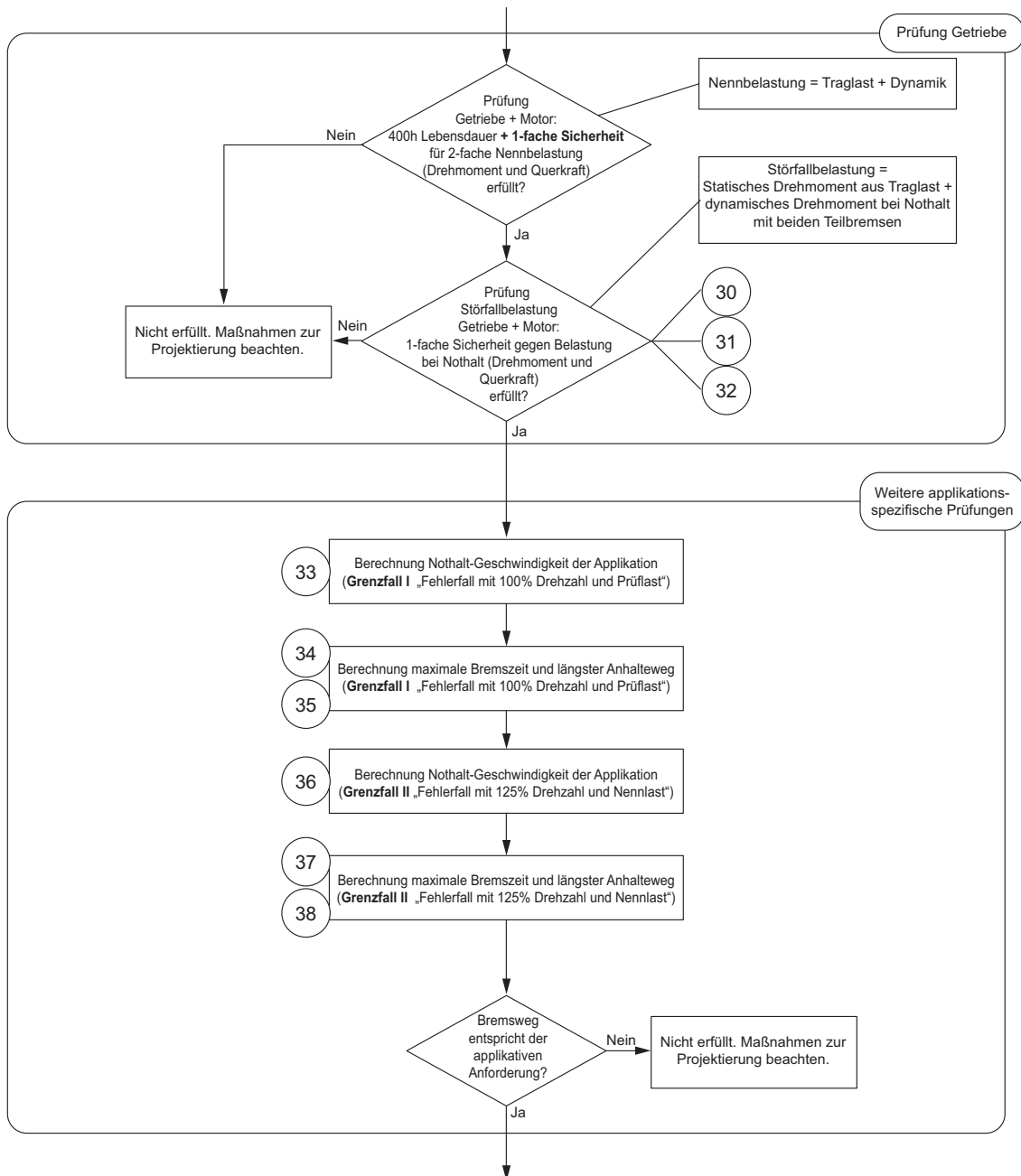
22121099/DE – 11/2015



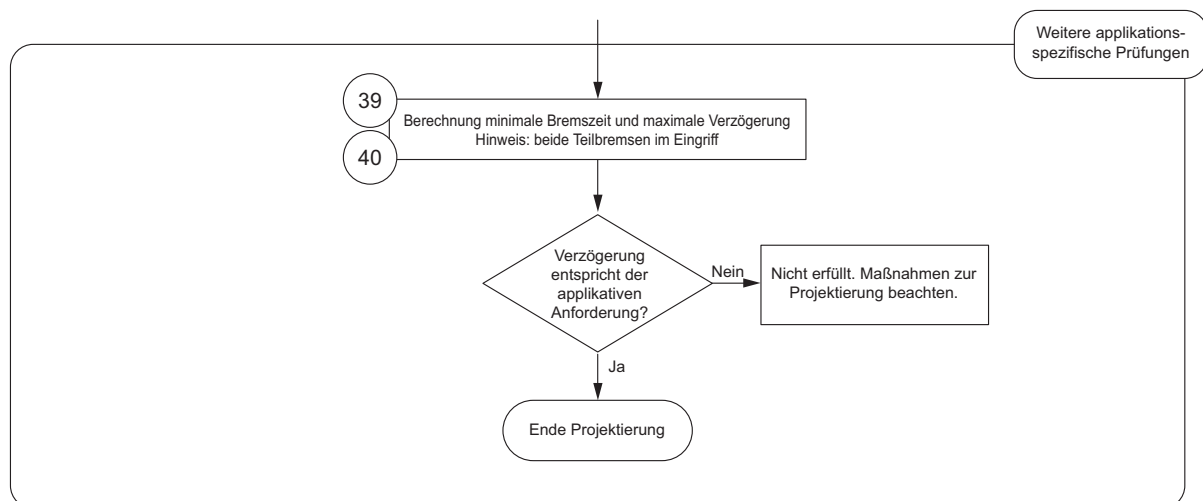
15033959179



15033974411



15033976843



15033979275

## 5.8.2 Formeln zur Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BT..(FS)

Nr.	Horizontal und vertikal aufwärts	Vertikal abwärts
	<b>Statisches Lastmoment an der Motorwelle</b> $M_L = \frac{M_{L,a}}{i \times \eta_L \times \eta_G}$ <p> <math>[M_L] = \text{Nm}</math> Statisches Lastmoment an der Motorwelle; der Wirkungsgrad der Applikation und des Getriebes werden als „erschwerend“ berücksichtigt.  <math>[M_{L,a}] = \text{Nm}</math> Betrag des statischen Lastmoments an der Abtriebswelle ohne Berücksichtigung der Wirkungsgrade  <math>\eta_L</math> Wirkungsgrad der Applikation  <math>\eta_G</math> Wirkungsgrad des Getriebes  <math>i</math> Getriebeübersetzung                 </p>	<b>Statisches Lastmoment an der Motorwelle</b> $M_L = M_{L,a} \times \frac{\eta_L \times \eta_G}{i}$ <p> <math>[M_L] = \text{Nm}</math> Statisches Lastmoment an der Motorwelle; der Wirkungsgrad der Applikation und des Getriebes werden als „helfend“ berücksichtigt.                 </p>
19	–	<b>Prüfung des Bremsmoments</b> $M_B \geq 2.0 \times M_L$ <p> <math>[M_B] = \text{Nm}</math> Nennbremsmoment einer Teilbremse                 </p>
20	<b>Drehzahldifferenz bei Bremseneinfall (Grenzfall I)</b> $n_{D,I} = \frac{9.55 \times M_L \times f_{\text{Prueflast}} \times t_2}{J_{\text{Int}} + J_x \times \eta_L \times \eta_G}$ <p> <math>[n_{D,I}] = \text{min}^{-1}</math> Änderung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse für Grenzfall I  <math>[t_2] = \text{s}</math> Bremseneinfallzeit; je nach Verschaltungsart ist <math>t_{2,I}</math> oder <math>t_{2,II}</math> zu verwenden  <math>f_{\text{Prueflast}}</math> Faktor für Prüflast: 1,25 entsprechend DIN 56950-1  <math>[J_{\text{Int}}] = \text{kgm}^2</math> Massenträgheitsmoment des Motors (inkl. Anbauten) bezogen auf die Motorwelle  <math>[J_x] = \text{kgm}^2</math> Massenträgheitsmoment Applikation + Getriebe bezogen auf die Motorwelle                 </p>	
21	<b>Berechnung Nothalt-Drehzahl (Grenzfall I)</b> $n_{\text{Nothalt},I} = n_m - n_{D,I}$ <p> <math>[n_{\text{Nothalt},I}] = \text{min}^{-1}</math> Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl für Grenzfall I  <math>[n_m] = \text{min}^{-1}</math> Maßgebliche Drehzahl der Applikation                 </p>	<b>Berechnung Nothalt-Drehzahl (Grenzfall I)</b> $n_{\text{Nothalt},I} = n_m + n_{D,I}$
22	<b>Prüfung maximale Nothalt-Drehzahl (Grenzfall I)</b> $n_{\text{Nothalt},I} \leq n_{\text{Max}}$ <p> <math>[n_{\text{Max}}] = \text{min}^{-1}</math> Maximal zulässige Drehzahl für Bremseneinfall; siehe Kapitel "Ermittlung der zulässigen maximalen Bremsarbeit" (→ 528).                 </p>	

Nr.	Horizontal und vertikal aufwärts	Vertikal abwärts
23	<b>Berechnung maximal auftretende Bremsarbeit (Grenzfall I)</b> $W_1 = \frac{f_{Mmin} \times M_B}{f_{Mmin} \times M_B + M_L \times f_{Pruefflast}} \times \frac{(J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt,I}^2}{182.5}$ <p><math>[W_1] = J</math>      Maximale auftretende Bremsarbeit bei Nothalt</p> <p><math>f_{Mmin}</math>      Faktor für untere Bremsmomenttoleranz; siehe Kapitel "Überlastbereiche" (→ 529).</p>	<b>Berechnung maximal auftretende Bremsarbeit (Grenzfall I)</b> $W_1 = \frac{f_{Mmin} \times M_B}{f_{Mmin} \times M_B - M_L \times f_{Pruefflast}} \times \frac{(J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt,I}^2}{182.5}$
24	<b>Berechnung zulässige Bremsarbeit</b> <p>a) <math>n_{Eck} \leq n_{Nothalt,I} \leq n_{Max}</math> : <math>W_{zul} = \frac{K_{Wzul}}{n_{Nothalt,I}}</math></p> <p>b) <math>n_{Nothalt,I} \leq n_{Eck}</math> : <math>W_{zul} = \frac{K_{Wzul}}{n_{Eck}}</math></p> <p><math>[W_{zul}] = kJ</math>      Maximal zulässige Bremsarbeit für Nothalt</p> <p><math>[K_{Wzul}] = kJmin^{-1}</math>      Berechnungsbeiwert für zulässige Bremsarbeit</p> <p><math>[n_{Eck}] = min^{-1}</math>      Untere Eckdrehzahl</p>	
25	<b>Prüfen der Bremsarbeit gegen maximale zulässige Bremsarbeit</b> $W_1 \leq W_{zul}$	
26	<b>Berechnung Anzahl der zulässigen Notbremsungen bis zur Bremsenwartung</b> $N_B = \frac{W_{Insp}}{W_1 \times f_v}$ <p><math>N_B</math>      Anzahl der zulässigen Notbremsungen bis zur Bremsenwartung; Hinweise in Kapitel "Projektierung von Antrieben mit Doppelbremse BF../BT.." (→ 64) beachten.</p> <p><math>[W_{Insp}] = J</math>      Zulässige Arbeit bis zur Inspektion der Bremse; <math>W_{Insp}</math> einer Teilbremse verwenden</p> <p><math>f_v</math>      Verschleißfaktor, Ermittlung gemäß verwendetem Lastbereich für Bremsarbeit</p>	



Nr.	Horizontal und vertikal aufwärts	Vertikal abwärts
27	<b>Drehzahldifferenz bei Bremseneinfall (Grenzfall II)</b> $n_{D,II} = \frac{9.55 \times M_L \times t_2}{J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G}$ <p><math>[n_{D,II}] = \text{min}^{-1}</math> Änderung der Motordrehzahl bis zum Schließen der Bremse für Grenzfall II</p>	
28	<b>Berechnung Nothalt-Drehzahl (Grenzfall II)</b> $n_{Nothalt,II} = 1.25 \times n_m - n_{D,II}$ <p><math>[n_{Nothalt,II}] = \text{min}^{-1}</math> Zur Prüfung relevante, reale Nothalt-Drehzahl für Grenzfall II</p>	<b>Berechnung Nothalt-Drehzahl (Grenzfall II)</b> $n_{Nothalt,II} = 1.25 \times n_m + n_{D,II}$
29	<b>Prüfung maximale Nothalt-Drehzahl (Grenzfall II)</b> $n_{Nothalt,II} \leq n_{Max}$	
30	<b>Berechnung wirksames Drehmoment beim Bremsen (getriebeabtriebsseitig)</b> $M_{Brems,Abtrieb} = \frac{i}{\eta_G} \left[ (f_{Mmax} \times 2 \times M_B + M_L) \times \frac{\frac{J_X \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_X \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] - M_{L,a} \times \eta_L$ <p><math>[M_{Brems,Abtrieb}] = \text{Nm}</math> Resultierende Getriebebelastung durch das Bremsmoment bezogen auf die Getriebeabtriebswelle</p> <p><math>f_{Mmax}</math> Faktor für obere Bremsmomenttoleranz</p> <p><math>\eta_G</math> Getriebewirkungsgrad; bei Schneckengetrieben ist der rücktreibende Wirkungsgrad <math>\eta_G'</math> zu verwenden (siehe Formel 31)</p> <p>2 Faktor; zur Berechnung wird das Bremsmoment beider Teilbremsen einbezogen.</p>	<b>Berechnung wirksames Drehmoment beim Bremsen (getriebeabtriebsseitig)</b> $M_{Brems,Abtrieb} = \frac{i}{\eta_G} \left[ (f_{Mmax} \times 2 \times M_B - M_L) \times \frac{\frac{J_X \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}}}{\frac{J_X \times \eta_L \times \eta_G}{J_{Int}} + 1} \right] + M_{L,a} \times \eta_L$
31	<b>Rücktreibender Wirkungsgrad für Schneckengetriebe</b> $\eta_G' = 2 - \frac{1}{\eta_G}$ <p><math>\eta_G'</math> Rücktreibender Getriebewirkungsgrad des Schneckengetriebes</p> <p><math>\eta_G</math> Getriebewirkungsgrad des Schneckengetriebes</p>	

Nr.	Fahrwerk + Hubwerk aufwärts	Hubwerk abwärts
	<b>Berechnung wirksame Getriebequerkraft beim Bremsen</b>	
	$F_{R,Brems} = \frac{M_{Brems,Abtrieb} \times 2000}{d_0} \times f_z$	
32	<p><math>[F_{R,Brems}] = \text{N}</math> Resultierende Getriebebelastung durch die entstehende Radialkraft</p> <p><math>[d_0] = \text{mm}</math> Durchmesser des Übertragungselements auf der Abtriebswelle</p> <p><math>f_z</math> Zuschlagfaktor für die Querkraft</p> <p>→ Ggf. zusätzliche Querkraft durch Applikation berücksichtigen</p>	
	<b>Berechnung Nothalt-Geschwindigkeit der Applikation für Grenzfall I</b>	
	$v_{Nothalt,I} = \frac{n_{Nothalt,I}}{i \times i_v} \times d_0 \times \frac{\pi}{60000}$	
33	<p><math>[v_{Nothalt,I}] = \text{ms}^{-1}</math> Reale Geschwindigkeit bei Bremseneinfall für Grenzfall I (Prüflast, Nenngeschwindigkeit)</p> <p><math>i_v</math> Übersetzung optionales, kundenseitiges Vorgelege</p>	
	<b>Berechnung maximale Bremszeit für Grenzfall I</b>	<b>Berechnung maximale Bremszeit für Grenzfall I</b>
	$t_{Bmax,I} = \frac{(J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt,I}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B + M_L \times f_{Prueflast})}$	$t_{Bmax,I} = \frac{(J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt,I}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times M_B - M_L \times f_{Prueflast})}$
34	<p><math>[t_{Bmax,I}] = \text{s}</math> maximale Bremszeit für Grenzfall I (eine Teilbremse im Eingriff)</p> <p><math>f_{Prueflast}</math> Faktor für Prüflast: 1.25 entsprechend DIN 56950-1</p>	
	<b>Berechnung maximaler Anhalteweg für Grenzfall I</b>	
	$S_{Bmax,I} = v_{Nothalt,I} \times \left( t_{Signal} + t_2 + \frac{1}{2} \times t_{Bmax,I} \right)$	
35	<p><math>[S_{Bmax,I}] = \text{m}</math> Längster Anhalteweg für Grenzfall I (eine Teilbremse im Eingriff)</p>	
	<b>Berechnung Nothalt-Geschwindigkeit der Applikation für Grenzfall II</b>	
	$v_{Nothalt,II} = \frac{n_{Nothalt,II}}{i \times i_v} \times d_0 \times \frac{\pi}{60000}$	
36	<p><math>[v_{Nothalt,II}] = \text{ms}^{-1}</math> Reale Geschwindigkeit bei Bremseneinfall für Grenzfall II (Nennlast, 125% Nenngeschwindigkeit)</p>	
	<b>Berechnung maximale Bremszeit für Grenzfall II</b>	<b>Berechnung maximale Bremszeit für Grenzfall II</b>
	$t_{Bmax,II} = \frac{(J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt,II}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times 2 \times M_B + M_L)}$	$t_{Bmax,II} = \frac{(J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt,II}}{9.55 \times (f_{Mmin} \times 2 \times M_B - M_L)}$
37	<p><math>[t_{Bmax,II}] = \text{s}</math> maximale Bremszeit für Grenzfall II (beide Teilbremsen im Eingriff)</p>	

Nr.	Fahrwerk + Hubwerk aufwärts	Hubwerk abwärts
38	<b>Berechnung maximaler Anhalteweg für Grenzfall II</b> $s_{Bmax,II} = v_{Nothalt,II} \times \left( t_{Signal} + t_2 + \frac{1}{2} \times t_{Bmax,II} \right)$ $[s_{Bmax,II}] = m$ Längster Anhalteweg für Grenzfall II (beide Teilbremsen im Eingriff)	
39	<b>Berechnung minimale Bremszeit</b> $t_{Bmin} = \frac{(J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt,II}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times 2 \times M_B + M_L)}$ $[t_{Bmin}] = s$ Kürzeste Bremszeit (beide Teilbremsen im Eingriff)	<b>Berechnung minimale Bremszeit</b> $t_{Bmin} = \frac{(J_{Int} + J_X \times \eta_L \times \eta_G) \times n_{Nothalt,II}}{9.55 \times (f_{Mmax} \times 2 \times M_B - M_L)}$
40	<b>Berechnung maximale Verzögerung beim Bremsen</b> $a_{Bmax} = \frac{v_{Nothalt,II}}{t_{Bmin}}$ $[a_{Bmax}] = ms^{-2}$ Maximale Verzögerung beim Bremsen (beide Teilbremsen im Eingriff)	

### 5.9 Maßnahmen zur Projektierung

Die folgende Tabelle beschreibt mögliche Maßnahmen während der Projektierung, um einen passenden Antrieb zu finden, falls das Ergebnis der jeweiligen Prüfungen im Projektierungsverlauf negativ ist.

Prüfungen	Formeln BF..	Formeln BT..	Mögliche Maßnahmen
Bremsmoment ausreichend?	1	19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bremsmoment erhöhen</li> <li>- größere Bremsenbaugröße wählen (Baubarkeit beachten)</li> <li>- größeren Motor wählen, falls eine größere Bremse zuvor nicht anbaubar war</li> <li>- Übersetzung erhöhen</li> </ul>
Nothalt-Drehzahl zulässig?	4	22, 29	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bremsenansteuerung mit AC/DC-Abschaltung wählen</li> <li>- ändern der Getriebeübersetzung</li> </ul>
Nothalt-Bremsarbeit vertikal/horizontal ausreichend?	7	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nothalt-Drehzahl verringern</li> <li>- Bremsmoment ändern</li> <li>- größere Bremsenbaugröße wählen (Baubarkeit beachten)</li> </ul>
Anzahl Notbremsungen ausreichend?	8	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nothalt-Bremsarbeit verringern</li> </ul>
Finale Antriebsprüfung: Berechnung des Antriebes unter Berücksichtigung der ausgewählten Komponenten und deren Kennwerten (z.B. Massenträgheiten). Detaillierte Projektierungskriterien und Abläufe entnehmen Sie bitte den SEW-EURODRIVE-Projektierungsrichtlinien.	---	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Getriebemotor neu wählen</li> </ul>
Nothaltbelastung Getriebe (Drehmoment) zulässig?	11	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bremsmoment reduzieren</li> <li>- Ritzelzapfen größer wählen</li> <li>- Getriebe größer wählen</li> <li>- Getriebeübersetzung ändern</li> </ul>
Nothaltbelastung Getriebe (Querkraft) zulässig?	13	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bremsmoment reduzieren</li> <li>- größeres Getriebe wählen</li> <li>- Getriebeübersetzung ändern</li> <li>- Getriebeausführung ändern</li> </ul>
Bremsweg ausreichend?	---	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bremsmoment erhöhen</li> <li>- Nothalt-Drehzahl verringern</li> </ul>
Verzögerung zulässig?	---	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bremsmoment ändern</li> </ul>

## 5.10 Projektierungshinweise zur Bremsenansteuerung

### 5.10.1 Auswahl der Bremsenspannung und Bremsenansteuerung

Verfügbare Bremsenspannungen finden Sie im Kapitel "Betriebsströme für die Doppelbremse BF.., BF..(FS) und BT..(FS)" (→ 521).

Die Auswahl der Bremsenspannung orientiert sich generell an der verfügbaren Netzwechselspannung oder Motorbetriebsspannung. Damit hat der Anwender die Gewähr, dass er in jedem Fall die kostengünstigste Installation für niedrige Bremsströme erhält.

In der folgenden Tabelle sind die standardmäßigen Bremsenspannungen aufgelistet:

Bremsenspannung		
Bremsen	BF11, BF11(FS), BF20, BF20(FS)	BF30, BF30(FS), BT11 (FS), BT20(FS), BT30(FS)
Spannungsbereich	AC 220 – 242 V AC 380 – 420 V	
Bemessungsspannung	DC 24 V AC 230 V AC 400 V	- AC 230 V AC 400 V

Kleinspannungen sind oft wegen Sicherheitsbestimmungen unumgänglich. Sie erfordern jedoch einen erheblich höheren Aufwand an Kabeln, Schaltgeräten, Transformatoren, Gleichrichtern und Überspannungsschutz als bei Netzspannungsanschluss.

Beim Lüften der Bremse fließt maximal der 8-fache Haltestrom. Dabei darf die Spannung an der Bremsspule nicht unter 90 % der Nennspannung sinken.

### Modulare Bremsenansteuerungen für verschiedene Anwendungen

Je nach Anforderungen und Einsatzbedingungen stehen für die Ansteuerung der gleichstromerregten Scheibenbremsen verschiedene Bremsenansteuerungen zur Verfügung. Alle Bremsenansteuerungen sind serienmäßig mit Varistoren gegen Überspannung geschützt.

Die Bremsenansteuerungen werden ausschließlich im Schaltschrank untergebracht. Eine Doppelbremse erfordert für jede Teilbremse eine separate Bremsenansteuerung.

#### Hohe Schalthäufigkeit

Die Doppelbremsen der Produktlinien BF.., BF..(FS) und BT..(FS) sind bereits standardmäßig für hohe Schalthäufigkeit ausgelegt.

#### Kurze Reaktionszeiten

Hohe Haltegenauigkeit ist eine Forderung für positionierende Systeme.

Die gleich- und wechselstromseitige Abschaltung erlaubt es, die Bremseneinfallzeit  $t_{2,II}$  erheblich zu verkürzen.

Die gleich- und wechselstromseitige Abschaltung kann realisiert werden durch:

- einen separaten mechanischen Kontakt, siehe Prinzipschaltbilder der Bremsenansteuerung
- Bremsenansteuerung BMP. oder BMK. mit integriertem Spannungsrelais für den Schaltschrankeinsbau

*Tiefe und wechselnde Umgebungstemperaturen*

Bremsmotoren für tiefe und wechselnde Umgebungstemperaturen sind der Gefahr von Betauung und Vereisung ausgesetzt. Funktionseinschränkungen durch Korrosion und Eis können durch Verwendung der Bremsenansteuerung BMH. mit der Zusatzfunktion „Stillstandsheizung“ verhindert werden.

Die Funktion „Heizen“ wird von außen aktiviert. Sobald die Bremse eingefallen und die Heizfunktion bei längeren Pausenzeiten eingeschaltet ist, werden die beiden Teilspulen der Bremsenansteuerung antiparallel durch einen teilausgesteuerten Thyristor mit reduzierter Spannung versorgt. Hierdurch wird einerseits die Induktionswirkung nahezu aufgehoben (Bremse lüftet nicht), andererseits wird eine Heizleistung im Spulensystem erzeugt, die zu einer Temperaturerhöhung von ca. 25 K gegenüber der Umgebungstemperatur führt.

Bevor die Bremse die normale Schaltfunktion nach einer Heizperiode aufnimmt, muss die Heizfunktion (siehe Bremsenansteuerung BMH., Schütz K12) beendet werden.

Der Bremsgleichrichter BMH. steht für die Produktlinien BF.. und BF..(FS) zur Verfügung und wird ausschließlich im Schaltschrank montiert.

**Einbau im Schaltschrank****HINWEIS**

Der Betrieb ohne Bremsenansteuerung an einer Gleich- oder Wechselspannung ist nicht gestattet.

Für die Doppelbremse BF.., BF..(FS) und BT..(FS) stehen Ansteuerungen für die Schaltschrankmontage zur Verfügung. Verwenden Sie für die Teilbremsen I und II jeweils identische Bremsenansteuerungen.

**HINWEIS**

Der Parallelbetrieb beider Teilbremsen an einer Bremsansteuerung ist nicht zulässig

*Zulässige Kombinationen*

Die folgende Tabelle zeigt die serienmäßige und wählbare Kombination von Doppelbremse und Bremsgleichrichter. Die technischen Daten der genannten Bremsenansteuerungen finden Sie im Kapitel "Bremsenansteuerung" (→ 519).

Typenbezeichnung	Spannungsbereich V	BF11, BF11(FS)	BF20, BF20(FS)	BF30, BF30(FS)	BT11(FS)	BT20(FS)	BT30(FS)
BME 1.4	AC 230 – 575	•	•	•	–	–	–
BME 1.5	AC 150 – 500	X	X	X	–	–	–
BME 3.0	AC 42 – 150	•	•	•	–	–	–
BMH 1.4	AC 230 – 575	•	•	•	–	–	–
BMH 1.5	AC 150 – 500	•	•	•	–	–	–
BMH 3.0	AC 42 – 150	•	•	•	–	–	–
BMP 1.4	AC 230 – 575	•	•	•	–	–	–
BMP 1.5	AC 150 – 500	•	•	•	–	–	–
BMP 3.0	AC 42 – 150	•	•	•	–	–	–

Typenbezeichnung	Spannungsbe- reich V	BF11, BF11(FS)	BF20, BF20(FS)	BF30, BF30(FS)	BT11(FS)	BT20(FS)	BT30(FS)
BMK 1.4	AC 230 – 575	•	•	•	–	–	–
BMK 1.5	AC 150 – 500	•	•	•	–	–	–
BMK 3.0	AC 42 – 150	•	•	•	–	–	–
BMV 5.0	DC 24	•	•	–	–	–	–
BST 0.6S	AC 460	•	•	•	–	–	–
BST 0.7S	AC 400	•	•	•	–	–	–
BST 1.2S	AC 230	•	•	•	–	–	–
BMT 2.2	AC 230 – 500	–	–	–	o	o	o

- X Standardausführung  
• wählbar  
o nur für BT..(FS)  
– nicht zulässig

#### Spannungsversorgung der Bremse vom Motorklemmbrett

#### HINWEIS



Bei drehzahlveränderbaren Motoren ist die Abnahme der Bremsenspannung vom Motorklemmbrett generell nicht zulässig, da dort keine feste Spannung anliegt.

### 5.10.2 Auswahl von Spannungszuleitung und Schutzeinrichtungen

#### Auswahl des Bremsschützes

**Mit Rücksicht auf hohe Stoßstrombelastung und zu schaltende Gleichspannung an induktiver Last müssen die Schaltgeräte für die Bremsenspannung und die gleichstromseitige Abschaltung entweder spezielle Gleichstromschütze oder angepasste Wechselstromschütze mit Kontakten der Gebrauchskategorie AC 3 nach EN 60947-4-1 sein.**

Die Auswahl des Bremsschützes für Netzbetrieb gestaltet sich einfach:

- Für die Standardspannungen AC 230 V oder AC 400 V wird ein Leistungsschütz mit einer Bemessungsleistung von 2,2 kW oder 4 kW bei AC-3-Betrieb ausgewählt.
- Bei DC 24 V wird das Schütz für DC-3-Betrieb ausgelegt.

Wenn der Anwendungsfall eine gleich- und wechselstromseitige Abschaltung der Bremse erfordert, ist es vorteilhafter, elektronische SEW-Schaltgeräte für diese Aufgabe einzusetzen.

#### Schaltschrankeinbau

Speziell hierfür wurden die Bremsgleichrichter BMP, BMV und BMK entwickelt, die die gleichstromseitige Abschaltung intern vornehmen.

#### Klemmenkasteneinbau

Die gleiche Aufgabe übernimmt das Strom- und Spannungsrelais SR1x und UR1x, die direkt am Motor montiert werden.

##### **Vorteile gegenüber Schützkontakt:**

- Keine speziellen Schütze mit vier AC-3-Kontakten erforderlich.
- Wegen oben genannter Gründe ist der Kontakt für die gleichstromseitige Trennung besonderen Belastungen und damit hohem Verschleiß ausgesetzt, die elektronischen Schalter arbeiten dagegen völlig verschleißfrei.
- Kein zusätzlicher Verdrahtungsaufwand für den Kunden. Strom- und Spannungsrelais werden bereits ab Werk verdrahtet ausgeliefert, bei BMP- und BMK-Gleichrichtern müssen nur das Netz und die Bremsspule angeschlossen werden.
- Einsparung von 2 zusätzlichen Adern zwischen Motor und Schaltschrank.
- Keine zusätzliche Störaussendung durch Kontaktprellen beim gleichstromseitigen Ausschalten der Bremse.

#### Halbleiterrelais

**Halbleiterrelais mit RC-Schutzbeschaltung sind zum Schalten von Bremsgleichrichtern mit Ausnahme von BG und BMS nicht geeignet.**

#### Dimensionierung und Verlegung der Leitung

Wählen Sie den Querschnitt der Bremsleitung entsprechend der Ströme für Ihre Anwendung. Beachten Sie dabei den Einschaltstrom der Bremse. Bei Berücksichtigung des Spannungsfalls aufgrund des Einschaltstromes dürfen 90 % der Nennspannung nicht unterschritten werden. Die Tabellen in Kapitel "Betriebsströme für die Doppelbremse BF.., BF..(FS) und BT..(FS)" (→ 521) geben Auskunft über die möglichen Anschluss-Spannungen und den daraus resultierenden Betriebsströmen.



Zur schnellen Information über die Dimensionierung der Kabelquerschnitte unter Berücksichtigung der Beschleunigungsströme bei Leitungslängen  $\leq 50$  m dienen die folgenden Tabellen.

BF.., BF..(FS) und BT..(FS)

Bremsen	Mindestquerschnitt in mm <sup>2</sup> der Bremsleitungen bei Leitungslänge $\leq 50$ m und Bremsenspannung (AC V)		
	60 DC24 V	120	184 - 575
BF11, BF11(FS), BT11(FS)	10	2.5	1.5
BF20, BF20(FS), BT20(FS)			
BF30, BF30(FS), BT30(FS)	–		

An die Klemmen der Bremsenansteuerungen können Kabelquerschnitte von max. 2,5 mm<sup>2</sup> angeschlossen werden. Bei größeren Querschnitten müssen Zwischenklemmen gesetzt werden.

Bremsleitungen sind immer getrennt von anderen Leistungskabeln mit getakteten Strömen zu verlegen, wenn diese nicht abgeschirmt sind.

Generell ist für einen geeigneten Potenzialausgleich zwischen Antrieb und Schaltschrank zu sorgen.

Leistungskabel mit getakteten Strömen sind insbesondere

- Ausgangsleitungen von Frequenz- und Servoumrichtern, Sanftanlauf- und Bremsgeräten
- Zuleitungen zu Bremswiderständen.

## Motorschutzschalter

Wenn die Bremsspule falsch angeschlossen wurde oder ein Bremsgleichrichter defekt ist, dann verhindert ein Motorschutzschalter die Zerstörung der Bremsspule.

Elektromagnetisch arbeitende Motorschutzschalter, wie z. B. ABB Typ M25-TM, sind dazu geeignet, einen Kurzschluss-Schutz für den Bremsgleichrichter sowie einen thermischen Schutz für die Bremsspule zu übernehmen.

## HINWEIS



Elektronische Motorschutzschalter sind aufgrund ihrer Arbeitsweise (Messung des Stromeffektivwerts durch Stromwandler) nicht zum Schutz des Bremsgleichrichters und der Bremsspule geeignet. Halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.


SEW-EURODRIVE empfiehlt für Doppelbremsen, jeden Spulen-/Ansteuerungsweig mit einem separaten Motorschutzschalter abzusichern. Wählen Sie den Motorschutzschalter für den 1,1-fachen Nennhaltestrom der Bremse (Effektivwert einer Spule) und stellen Sie den Motorschutzschalter entsprechend ein.

Alternativ ist auch ein Motorschutzschalter für beide Versorgungszweige möglich. Stellen Sie den Motorschutzschalter dann entsprechend auf den 2,2-fachen Nennhaltestrom (Effektivwert einer Spule) ein.

Angaben zu den Halteströmen finden Sie im Kapitel "Betriebsströme für die Doppelbremse BF.., BF..(FS) und BT..(FS)" (→ 521).

Motorschutzschalter sind geeignet für die Verwendung mit den Baureihen BME., BMP., BMK., BMV. und BMT.

**5.11 Betrieb am Umrichter**

Für den Betrieb der Motoren mit Umrichtern stehen folgende Produkte von SEW-EURODRIVE zur Verfügung (siehe auch Kapitel "Kombination mit Frequenzumrichtern von SEW-EURODRIVE" (→  31)).

- der Applikationsumrichter MOVIDRIVE® B
- der Mehrachs-Servoverstärker MOVIAxis® MX
- der Umrichter MOVITRAC® B

Weitere Informationen zu Umrichtertechnik von SEW-EURODRIVE finden Sie in den entsprechenden Katalogen von SEW-EURODRIVE.

## 5.12 Projektierung Diagnose-Einheit /DUE

### 5.12.1 Empfohlene Anschlusstechnik für den Anschluss am Motor

Die folgenden Punkte stellen die Funktionalität der Diagnose-Einheit /DUE sicher:

- Verwenden Sie zur kundenseitigen Verbindung der Diagnose-Einheit ein Standardkabel. Führen Sie das Kabel durch eine Kabelverschraubung in den Klemmenkasten.
- Wichtige Eigenschaften des Standardkabels:
  - Gesamtabschirmung (Außenschirm) der Leitung
  - 100 m Maximallänge bei fester Verlegung
  - 50 m Maximallänge bei schleppfähiger Verlegung
- Aderanzahl und Anschlüsse
  - 4 Adern: Überwachungsfunktionen Funktion **oder** Verschleiß beider Teilbremsen (FCT1 und FCT2 **oder** WEAR1 und WEAR2, +24V, GND) oder
  - 6 Adern: Überwachungsfunktionen Funktion **und** Verschleiß beider Teilbremsen (FCT1, FCT2, WEAR1, WEAR2, +24V, GND) oder
  - 9 Adern: Überwachungsfunktionen Funktion und Verschleiß sowie analoges Luftspaltsignal beider Teilbremsen (FCT1, FCT2, WEAR1, WEAR2, OUT1, OUT2, +24V, AGND, GND)
  - 14 Adern: alle Signale beider Teilbremsen mit Kalibrierung
- Wenn die Kalibrierung über eine SPS ermöglicht werden soll, müssen Sie die Eingänge INF und ZERO nach außen führen.
- GND und AGND haben dasselbe Potenzial. Wird dieses Potenzial in der Applikation nicht getrennt behandelt, kann auf AGND verzichtet werden.

### HINWEIS



Verlegen Sie das Leistungskabel des Antriebs und die Leitung für die Diagnose-Einheit möglichst getrennt.

### 5.12.2 Umgebungstemperatur

Die maximal erlaubte Umgebungstemperatur des Doppelbrems-Getriebemotors wird durch die Diagnose-Einheit /DUE nicht eingeschränkt. Es gelten die zulässigen Temperaturbereiche des jeweiligen Antriebes gemäß Typenschildangabe (siehe auch Kapitel "Typenschilder" (→ 46)).

### 5.12.3 Anschluss der Auswerte-Einheit

### HINWEIS



SEW-EURODRIVE empfiehlt, bei der Verdrahtung eine abgeschirmte Leitung zu verwenden.

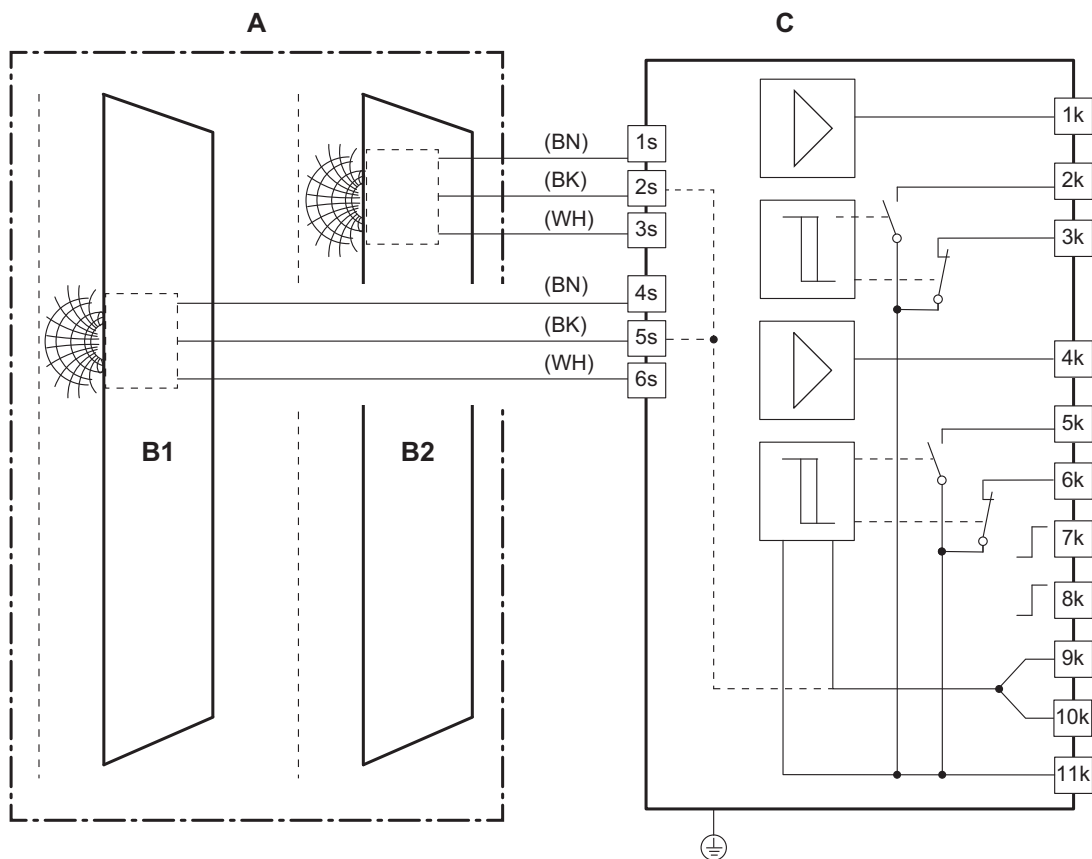
In einem besonders störungsintensiven Umfeld empfiehlt SEW-EURODRIVE für das Monitoring der Analogsignale die Verwendung einer geschirmten Zuleitung zur Auswerte-Einheit. Verbinden Sie den Schirm kundenseitig im Schaltschrank mit GND.

Wenn die Diagnose-Einheit /DUE mitbestellt wurde, ist die Funktions- und Verschleißüberwachung ab Werk vorinstalliert und kalibriert. Der kundenseitige Anschluss ist noch erforderlich.

#### Zulässige und empfohlene Kabelquerschnitte an der Klemme [k]:

	Aderendhülsen	
	ohne Kunststoffkragen	mit Kunststoffkragen
Maximal zulässiger Kabelquerschnitt in mm <sup>2</sup>	1.5	0.75
Empfohlener Kabelquerschnitt in mm <sup>2</sup>	-	0.5

Die Funktions- und Verschleißüberwachung /DUE wird nach dem folgenden Schaltbild über Käfigzugklemmen angeschlossen.



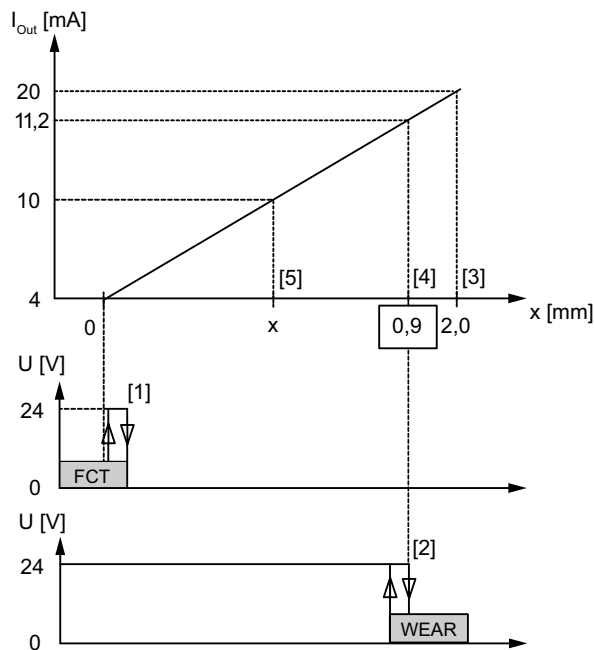
13258016907

- |      |   |       |                                     |
|------|---|-------|-------------------------------------|
| [A]  | Doppelbremse                            | [1k]  | Analogausgang Verschleiß 2          |
| [B1] | Sensor Teilbremse 1                     | [2k]  | Digitalausgang Funktion 2           |
| [B2] | Sensor Teilbremse 2                     | [3k]  | Digitalausgang Verschleiß 2         |
| [C]  | Auswerte-Einheit                        | [4k]  | Analogausgang Verschleiß 1          |
| [1s] | Anschluss Sensor A2 (Braunes Kabel)     | [5k]  | Digitalausgang Funktion 1           |
| [2s] | Anschluss Sensor GND2 (Schwarzes Kabel) | [6k]  | Digitalausgang Verschleiß 1         |
| [3s] | Anschluss Sensor B2 (Weißes Kabel)      | [7k]  | Eingang Kalibrierung Null-Wert      |
| [4s] | Anschluss Sensor A1 (Braunes Kabel)     | [8k]  | Eingang Kalibrierung Unendlich-Wert |
| [5s] | Anschluss Sensor GND1 (Schwarzes Kabel) | [9k]  | Signalmasse AGND                    |
| [6s] | Anschluss Sensor B1 (Weißes Kabel)      | [10k] | Massepotenzial GND                  |
|      |   | [11k] | DC-24-V-Versorgung                  |

#### 5.12.4 Ausgangssignale für die Funktions- und Verschleißüberwachung

Im folgenden Bild wird die Stromstärke am Analogausgang in Abhängigkeit zum Arbeitsluftspalt dargestellt. Außerdem werden die Schaltzustände der Digitalausgänge für die Überwachungsfunktionen Funktion und Verschleiß gezeigt.

Der Schaltpunkt der Verschleißüberwachung ist für die Bremse auf den maximal zulässigen Wert werksseitig voreingestellt. Gemäß Tabelle in Kapitel "Schaltpunkteinstellung der Auswerte-Einheit" (→ 544) kann auch ein reduzierter Wert eingestellt werden.



14745059339

- [1] FCT: Digitalausgang Funktion (DC 24 V, DIN EN 61131-2)
- [2] WEAR: Digitalausgang Verschleiß (DC 24 V, DIN EN 61131-2)
- [3] Maximaler Messbereich des Sensors (2,0 mm bei Sensor Ø8 mm)
- [4] Eingestellter maximaler Arbeitsluftspalt der Doppelbremse (DIP-Schalter)
- [5] Aktuell gemessener Arbeitsluftspalt  $x$  (exemplarisch)

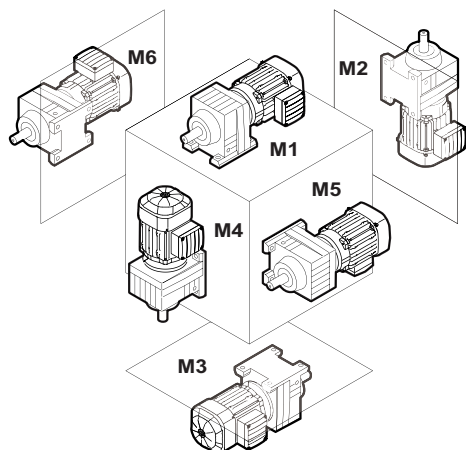
#### 5.12.5 Nachrüstung

Wenn Sie die Diagnose-Einheit /DUE nachrüsten, beachten Sie das Kapitel "Nachrüstung Diagnose-Einheit /DUE zur Funktions- und Verschleißüberwachung" im Zusatz zur Betriebsanleitung.

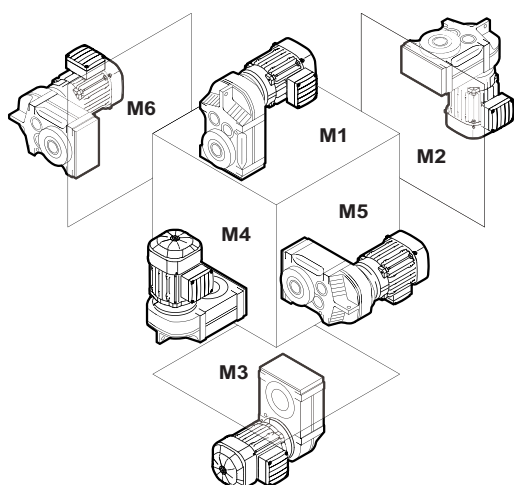
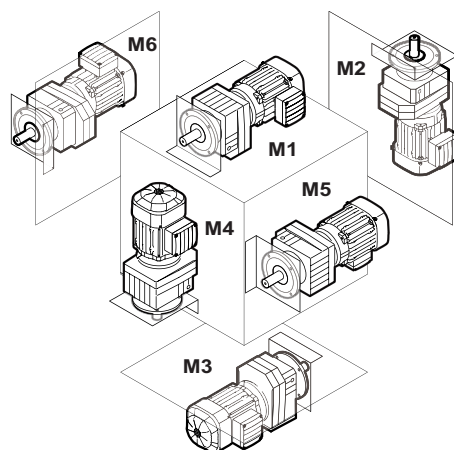
## 6 Raumlage der Getriebe und Bestellangaben

### 6.1 Allgemeine Hinweise zu den Raumlagen – R-, F-, K- und S-Getriebe

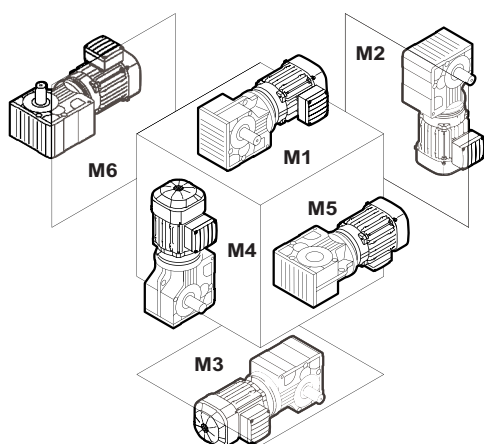
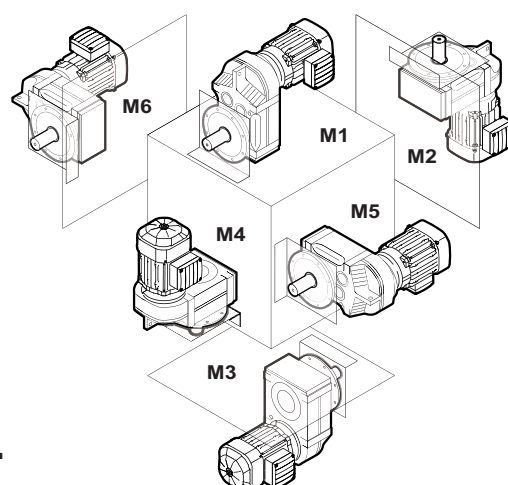
Die folgende Darstellung zeigt die SEW-EURODRIVE-Raumlagen M1 – M6 der Getriebe:



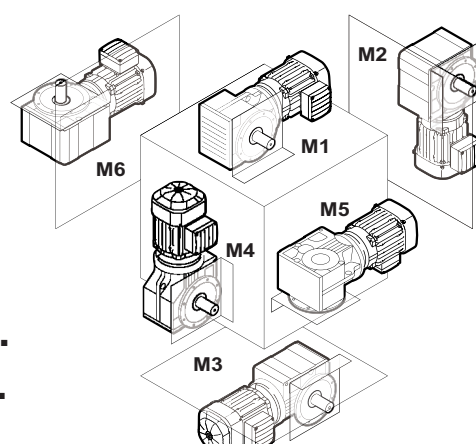
R..



F..



K..  
S..



15656104715

22121099/DE – 11/2015

## 6.2 Bestellangaben

### HINWEIS



Zusätzlich zur Raumlage der R-, F-, K- und S-Getriebe oder Getriebemotoren sind die folgenden Bestellangaben erforderlich, damit die Ausführung des Antriebes genau festgelegt werden kann.

Diese Angaben werden auch für die Bestellung von raumlagenunabhängigen Getriebemotoren benötigt.

6

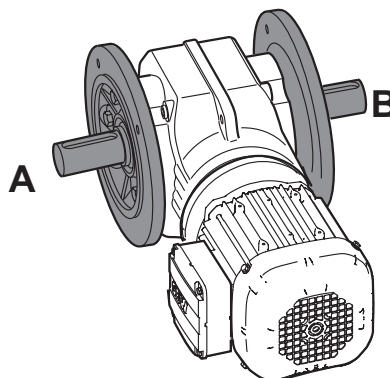
### 6.2.1 Bestellangaben für alle Getriebe und Getriebemotoren

Beachten Sie die folgenden Hinweise bei allen Getrieben und Getriebemotoren von SEW-EURODRIVE.

#### Lage der Abtriebswelle und des Abtriebsflansches

Bei Winkelgetrieben müssen Sie zusätzlich die Lage der Abtriebswelle und des Abtriebsflansches angeben:

- A oder B oder AB



4579723275

#### Lage der abtreibenden Seite bei Winkelgetrieben

Bei den Winkel-Aufsteckgetrieben ist die Bezeichnung "abtreibende Seite" gleichbedeutend mit der Bezeichnung "Wellenlage", wie er bei den Winkelgetrieben mit Vollwelle verwendet wird. Siehe Grafik im vorherigen Kapitel.

### HINWEIS



Bitte entnehmen Sie die zulässigen Befestigungsflächen (= schraffierte Fläche) den Raumlagen-Blättern.

**Beispiel:** Bei den Kegelradgetrieben K167/K187 in den Raumlagen M5 und M6 ist nur Befestigungsfläche unten möglich.

### 6.2.2 Lage des Motorklemmenkastens und der Kabeleinführung

Die Norm EN 60034 definiert folgende Bezeichnung der Lage des Klemmenkastens für Motoren:

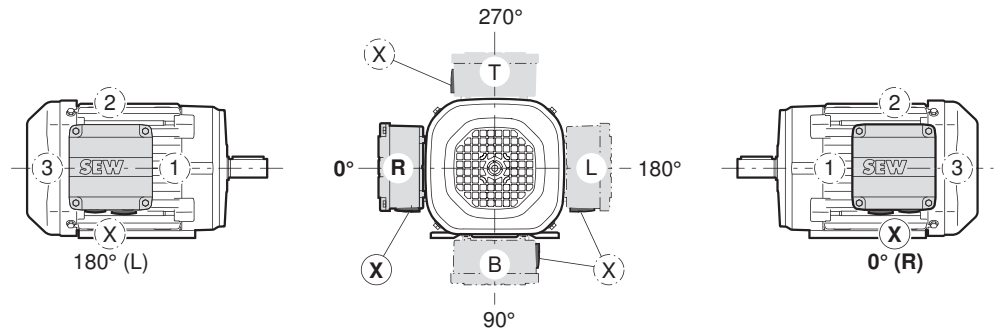
- Blick auf die Abtriebswelle = A-Seite.
- Bezeichnung mit R (right), B (bottom), L (left) und T (top).

Diese Bezeichnung gilt für Motoren ohne Getriebe in Bauform B3 (= M1).

Abweichend hierzu wird bei Getriebemotoren die Lage des Motorklemmenkastens mit 0°, 90°, 180° oder 270° bei Blick auf die Lüfterhaube = B-Seite angegeben.

Das folgende Bild zeigt beide Bezeichnungen. Ändert sich die Bauform des Motors, werden "R", "B", "L" und "T" entsprechend mitgedreht.

Die Lage der Kabeleinführung wird mit x, 1, 2, 3 angegeben.



3975310859

## HINWEIS



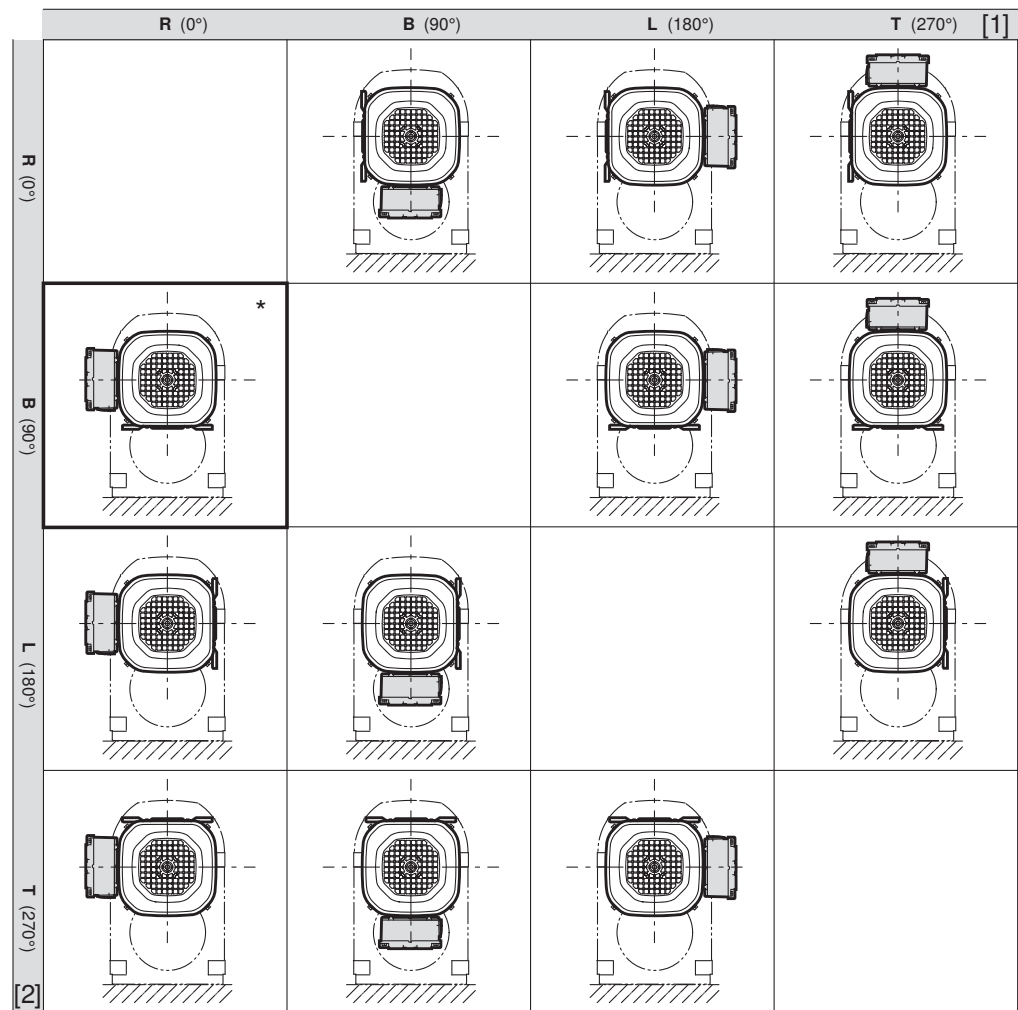
Ohne spezielle Angabe zum Klemmenkasten wird die Ausführung 270° mit Kabeleinführung "x" ausgeliefert.



### 6.2.3 Lage Motorklemmenkasten und Fuß bei Getriebemotoren mit Motoroption /FM

Bei Getriebemotoren ist der Motor als Flanschmotor für Getriebeanbau ausgeführt. Es gibt zusätzlich die Möglichkeit, den Motor mit Füßen auszustatten, um den Fuß für kundenseitige Anbauten zu nutzen. Die Belastungswerte der Füße erhalten Sie auf Anfrage. Für die Bestellung ist die Angabe der Lage des Fußes erforderlich.

Die folgende Abbildung zeigt die möglichen Klemmenkasten- und Fußlagen bei Getriebemotoren mit Motoroption /FM.



13588943243

[1] Klemmenkastenlagen [2] Fußlagen

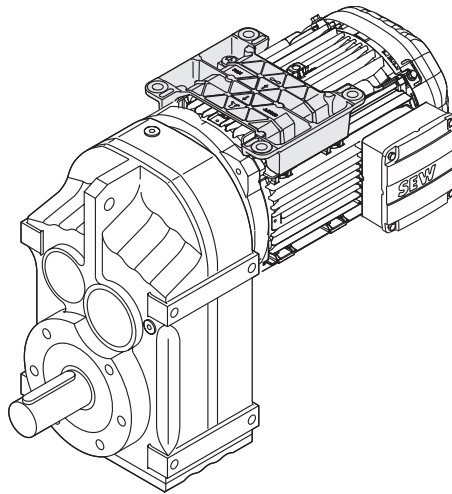
\*) Ohne spezielle Bestellangabe wird der Getriebemotor mit Fußlage B (90°) und Klemmenkastenlage R(0°) geliefert.

### HINWEIS

Der Fuß am Motor ist nicht geeignet zur Befestigung des kompletten Getriebemotors.



Beispiel: Getriebemotor mit Motoroption /FM:



13678896779

Bestellangaben zur Raumlage des Gesamtantriebs, Fußlage, Klemmenkasten und Kabeleinführung:

Raumlage	M1
Gesamtantrieb:	
Klemmenkastenlage:	R (0°)
Kabeleinführung:	X
Fußlage:	T (270°)

#### 6.2.4 Raumlagenwechsel

Wenn Sie den Getriebemotor in einer anderen Raumlage als bestellt einsetzen, beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Passen Sie die Schmierstoff-Füllmenge an die geänderte Raumlage an.
- Passen Sie die Position des Entlüftungsventils an.
- Bei Raumlagenwechsel in M4: Halten Sie Rücksprache mit SEW-EURODRIVE. In Abhängigkeit von der Betriebsart des Antriebs kann ein Ölausgleichsbehälter (siehe Kapitel "Ölausgleichsbehälter" (→ 35)) erforderlich sein.
- Bei Kegelrad-Getriebemotoren: Wenn Sie, unabhängig von der Ausgangsraumlage, zur Raumlage M5 oder M6 wechseln wollen, halten Sie bitte Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.
- Bei Schneckengetriebemotoren: Bei Wechsel zur Raumlage M2 oder M3 halten Sie bitte Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

### 6.3 Legende zu den Raumlagen-Blättern

#### HINWEIS



Die in den Raumlagen-Blättern angegebenen Lagen des Entlüftungsventils, der Ölstands-Kontrollschraube und der Ölablass-Schraube sind verbindlich und entsprechen der Montagevorschrift.

6

#### 6.3.1 Verwendete Symbole

Die folgende Tabelle zeigt die in den Raumlagen-Blättern verwendeten Symbole und deren Bedeutung:

Symbol	Bedeutung
	Entlüftungsventil
	Ölstands-Kontrollschraube
	Ölablass-Schraube

#### 6.3.2 Dargestellte Welle

Bitte beachten Sie für die Darstellung der Wellen auf den Raumlagen-Blättern folgenden Hinweis:

#### HINWEIS



**Bei Getrieben mit Vollwelle:** Die dargestellte Welle ist immer auf der A-Seite.

**Bei Aufsteckgetrieben:** Die gestrichelte Welle stellt die Kundenwelle dar. Die abtreibende Seite (= Wellenlage) wird immer auf der A-Seite dargestellt.

## 6.3.3 Lage Entlüftungsventil/Ölablass-Schraube im Motorflansch

Wie in den Raumlagenblättern in Kapitel "Raumlagenblätter" (→ 104) abgebildet, ist die Lage des Entlüftungsventils/der Ölablass-Schraube von der Raumlage des Getriebemotors abhängig.

Die folgende Tabelle zeigt die Lage der Entlüftung bzw. des Ölablasses in Abhängigkeit von der Raumlage:

Raumlage	Lage Entlüftungsventil	Lage Ölablass-Schraube
M1, M3, M5, M6	Im Getriebegehäuse	Im Getriebegehäuse
M4	<b>Im Motorflansch</b>	Im Getriebegehäuse
M2	Im Getriebegehäuse	<b>Im Motorflansch</b>

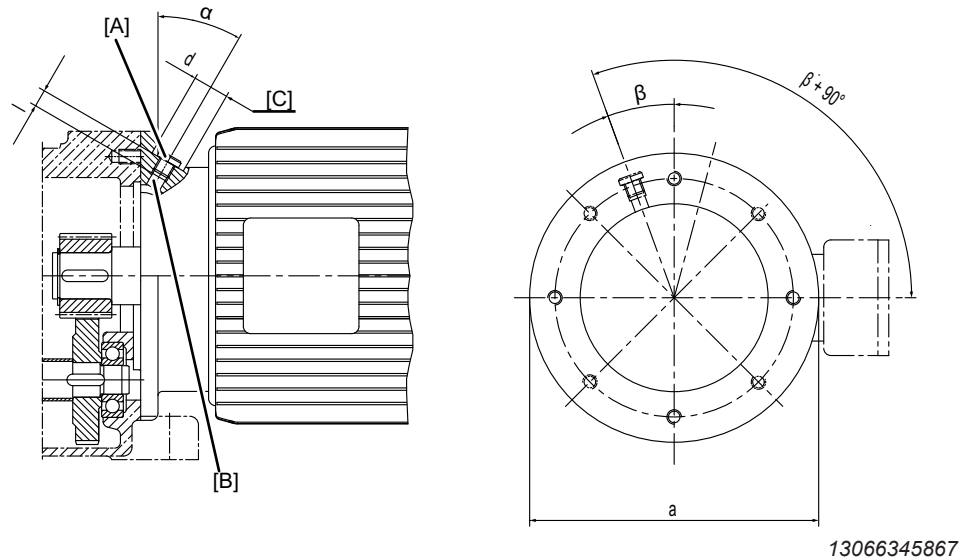
Wenn sich das Entlüftungsventil (Raumlage M4) oder die Ölablass-Schraube (Raumlage M2) im Motorflansch befindet, dann ist deren Lage abhängig von der Klemmenkastenlage.

### HINWEIS



Die Lage des Entlüftungsventils/der Ölablass-Schraube in den Raumlagenblättern in Kapitel "Raumlagenblätter" (→ 104) bezieht sich immer auf die Standard-Klemmenkastenlage von 0°. Bitte beachten Sie, dass sich die Lage des Entlüftungsventils/der Ölablass-Schraube in Abhängigkeit von den weiteren möglichen Klemmenkastenlagen (90°, 180°, 270°) ändert.

Die folgende Grafik mit Maßtabelle zeigt die genaue Lage des Entlüftungsventils/der Ölablass-Schraube im Motorflansch.



- [A] Lage des Entlüftungsventils/der Ölablass-Schraube  
 [B] Durchgehende Kernbohrung  
 [C] Plangesenkte Bohrung  
 [α] Bohrwinkel

- [d] Durchmesser der Senkung  
 [l] Gewindelänge  
 [a] Flanschdurchmesser  
 [β] Lagewinkel

13066345867

## Maßtabelle

Die nachfolgende Tabelle enthält die Maßangaben zur Lage der Entlüftung bzw. des Ölablasses in Abhängigkeit von der Motorbaugröße.

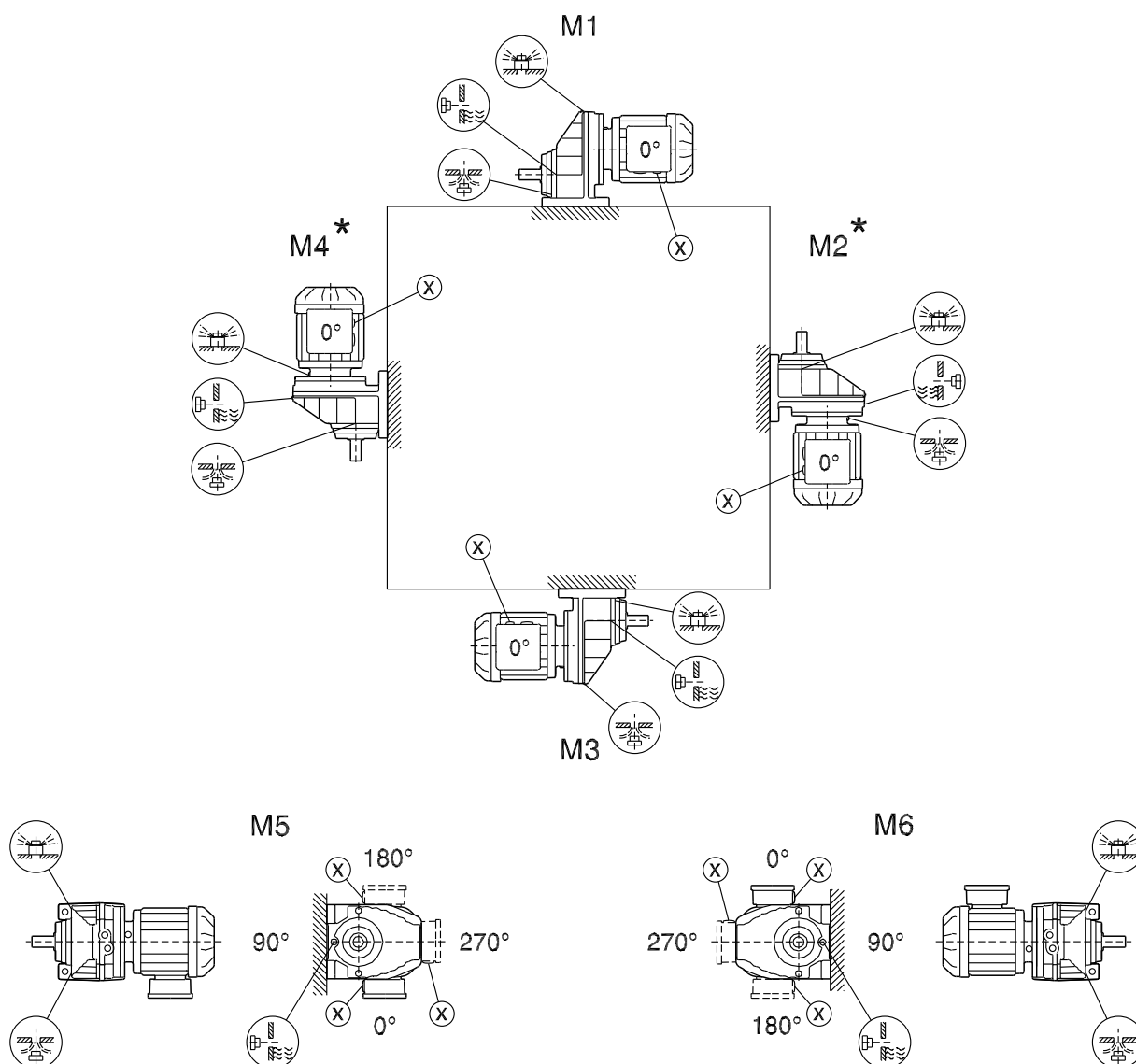
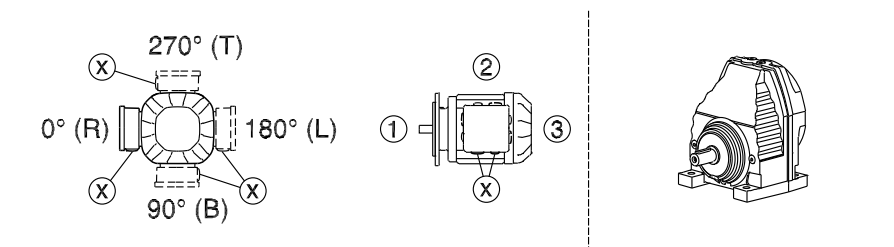
Motortyp DR..112 – DR..180	a in mm	α in °	β in °	Gewinde- bezeich- nung	Ø d in mm	l in mm
DR..112	160	30°	22.5°	M10x1	15	10
	200			M12x1.5	18	12
	250					
	300			M22x1.5	28	14
	350					
DR..132	160	30°	22.5°	M10x1	15	10
	200			M12x1.5	18	12
	250					
	300			M22x1.5	28	14
	350					10
	400	45°				M33x2
	450					
DR..160	200	15°	22.5°	M12x1.5	18	14
	250	30°				
	300			M22x1.5	28	12
	350					14
	400					13
	450	75°		M33x2	40	16
	550	90°		M42x2	50	18
DR..180	250	30°	22.5°	M12x1.5	18	12
	300			M22x1.5	28	15
	350					16
	400					
	450			M33x2	40	
	550	90°		M42x2	50	

### 6.4 Raumlagenblätter

#### 6.4.1 Raumlagen Stirnrad-Getriebemotoren

RX57-RX107

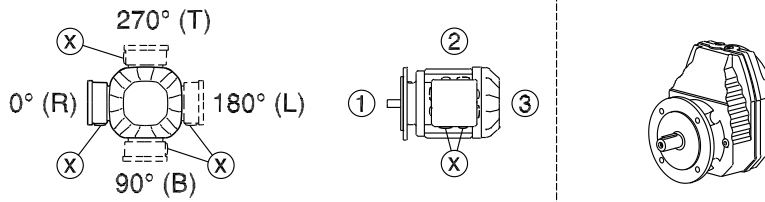
04 043 03 00



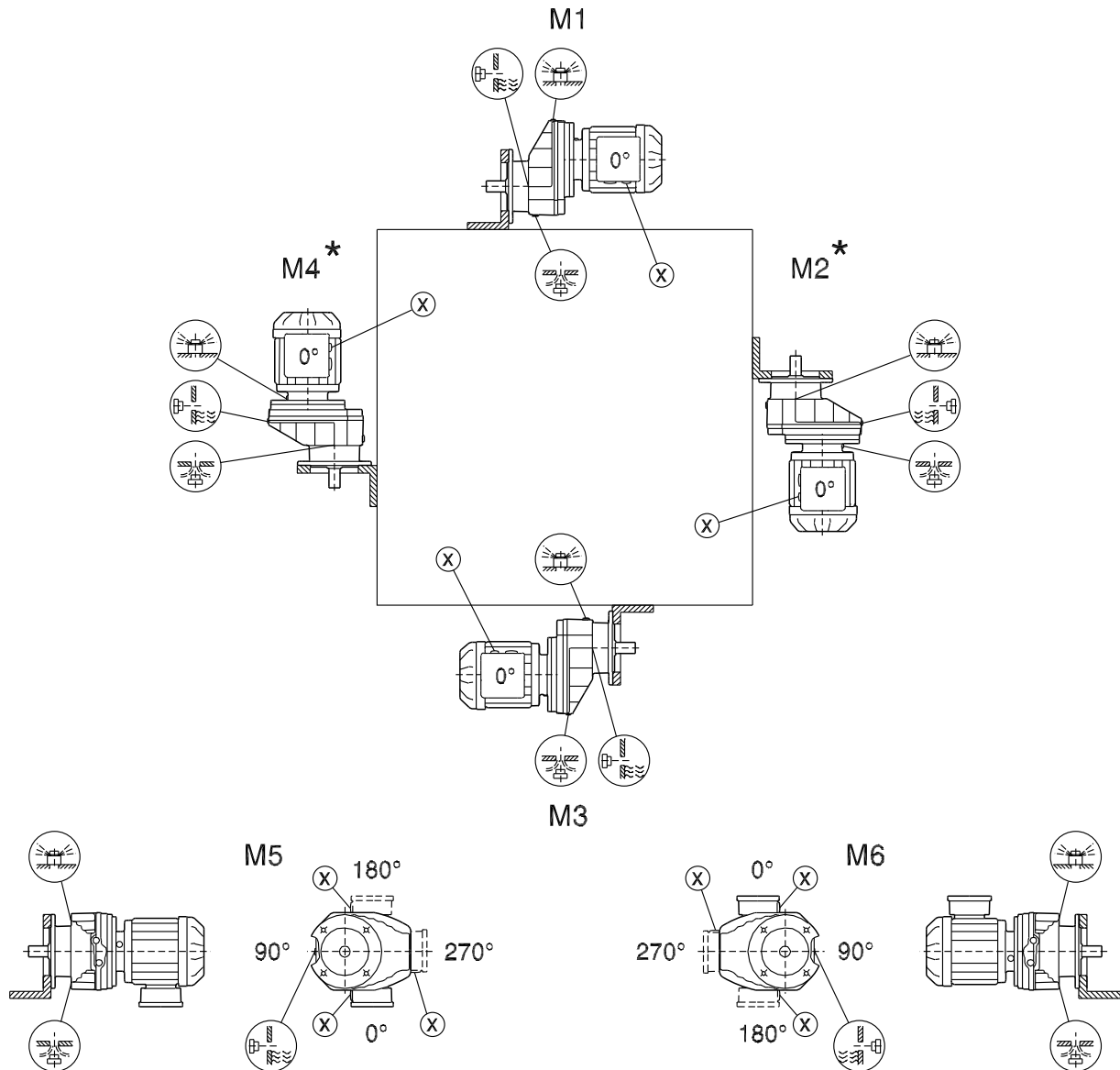
\* (→ 126)

RXF57-RXF107

04 044 03 00



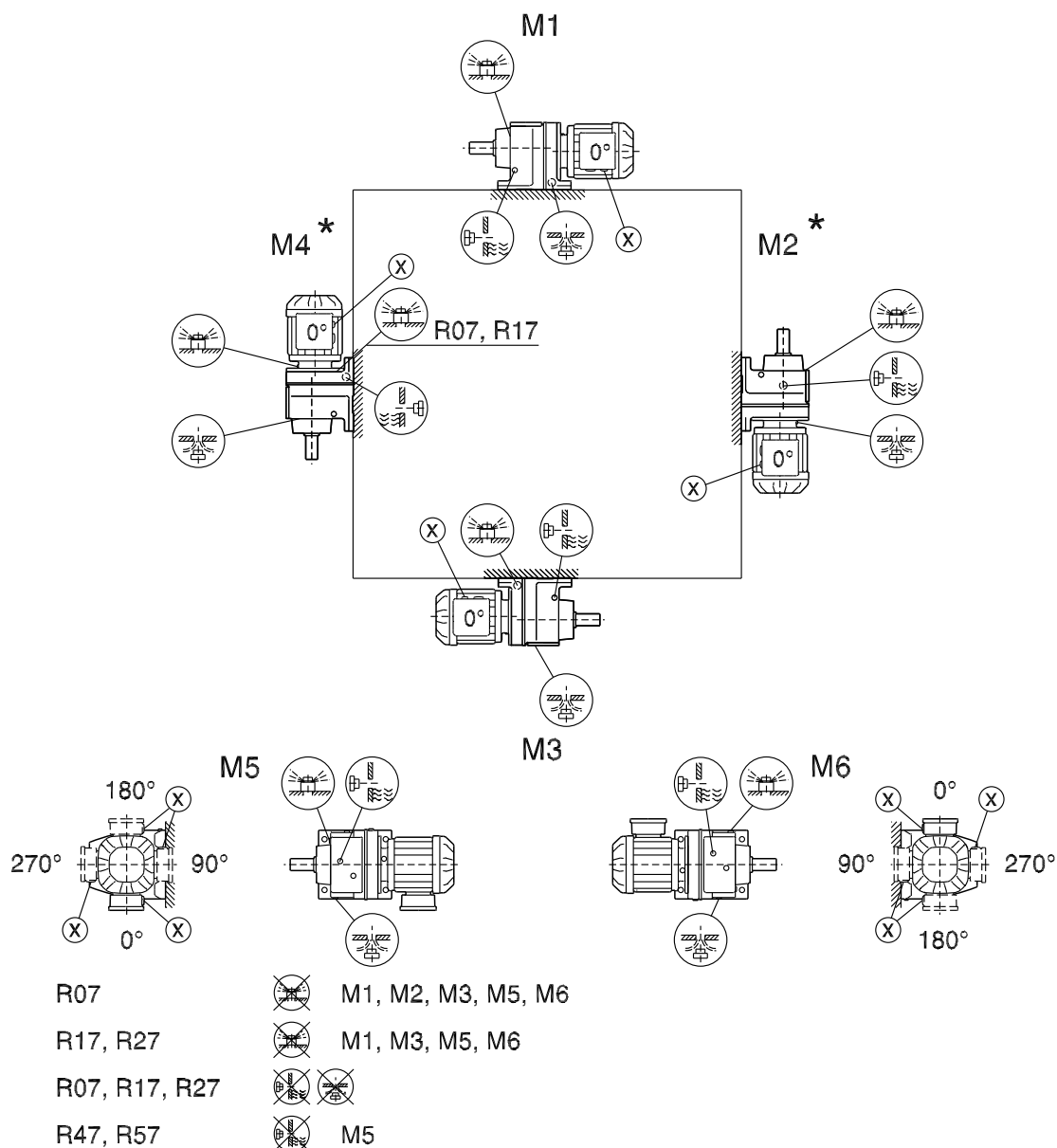
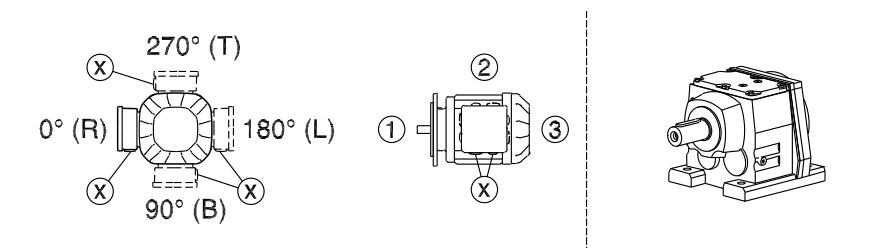
6



\* (→ 126)

## R47-R167

04 040 04 00



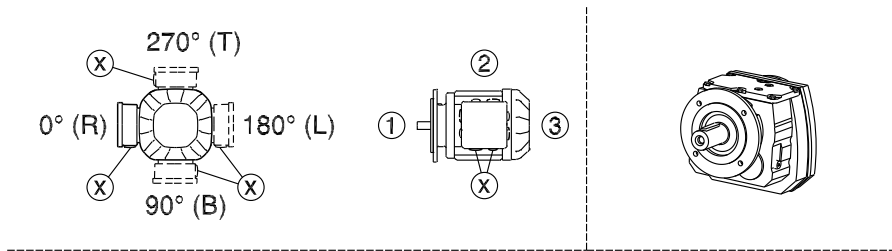
\* (→ 126)

Beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel "Quer- und Axialkräfte" (→ 57).

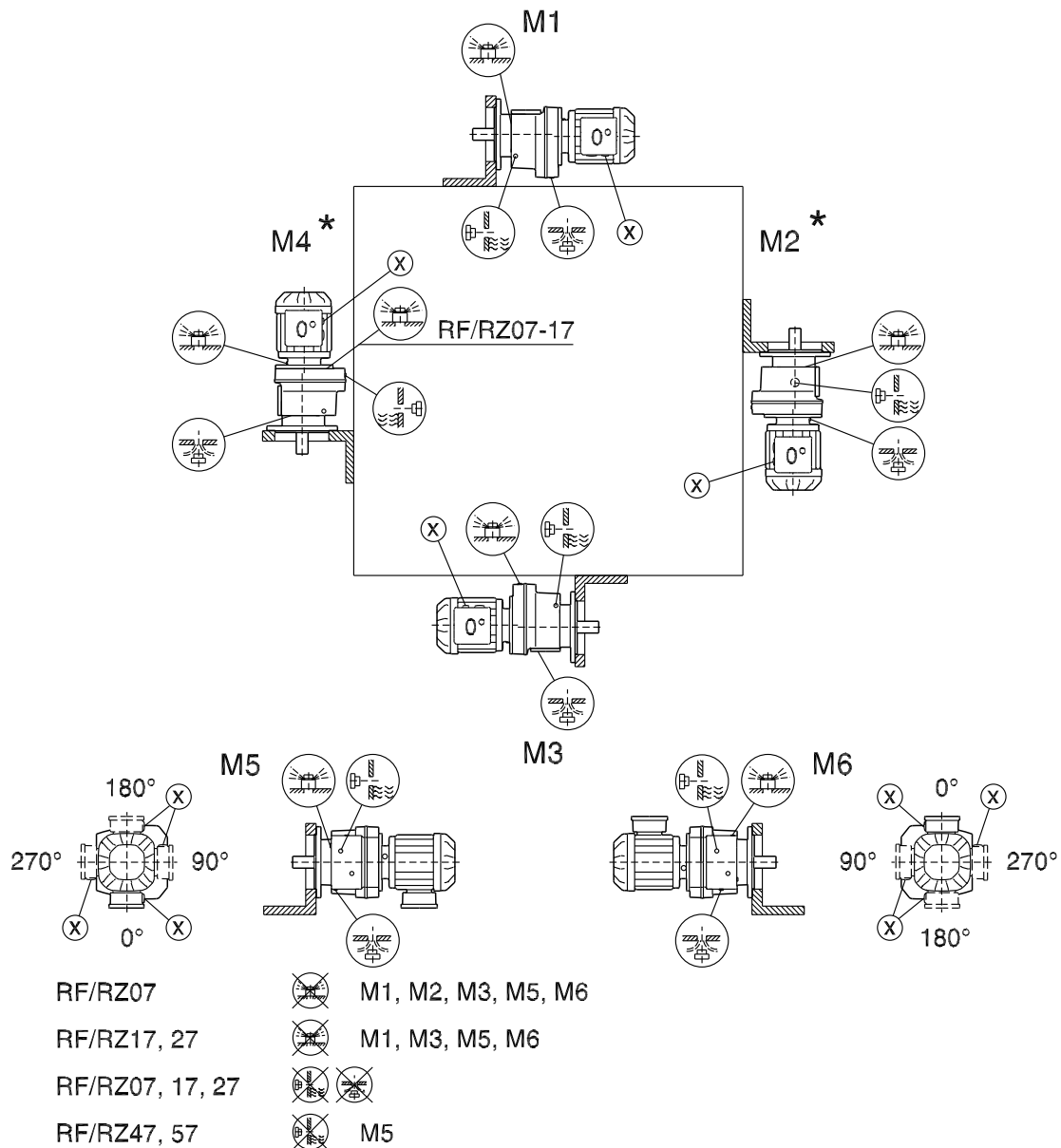


## RF47-RF167, RZ47-RZ87

04 041 04 00



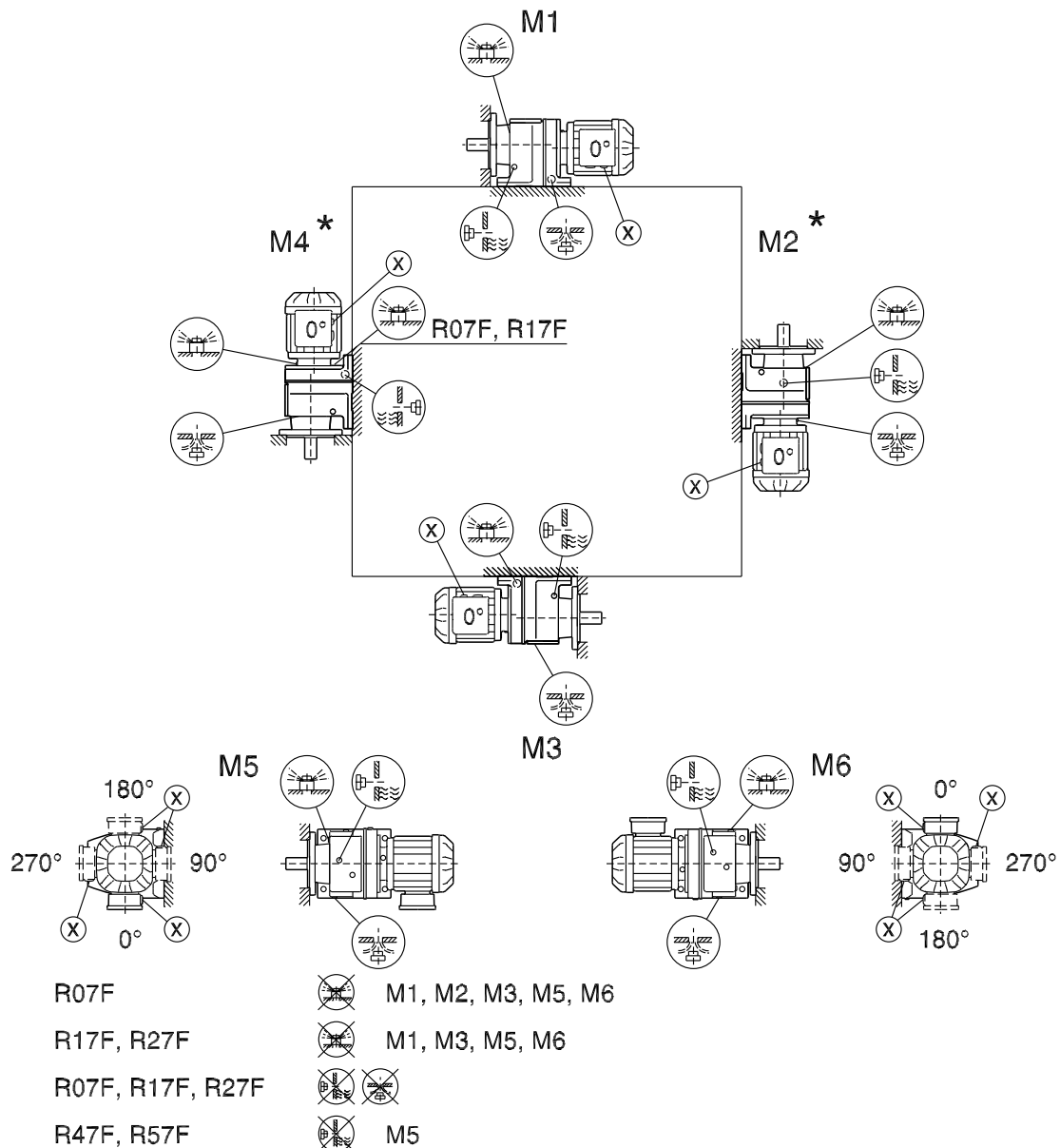
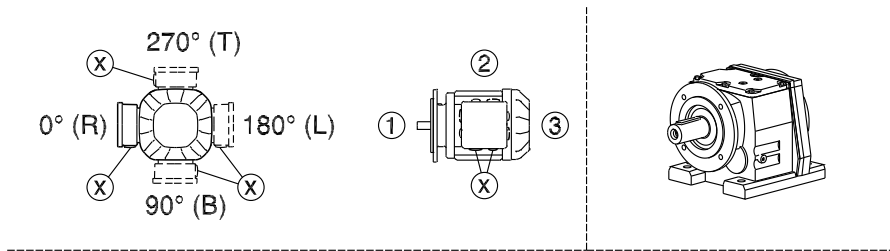
6



\* (→ 126)

## R47F-R87F

04 042 04 00



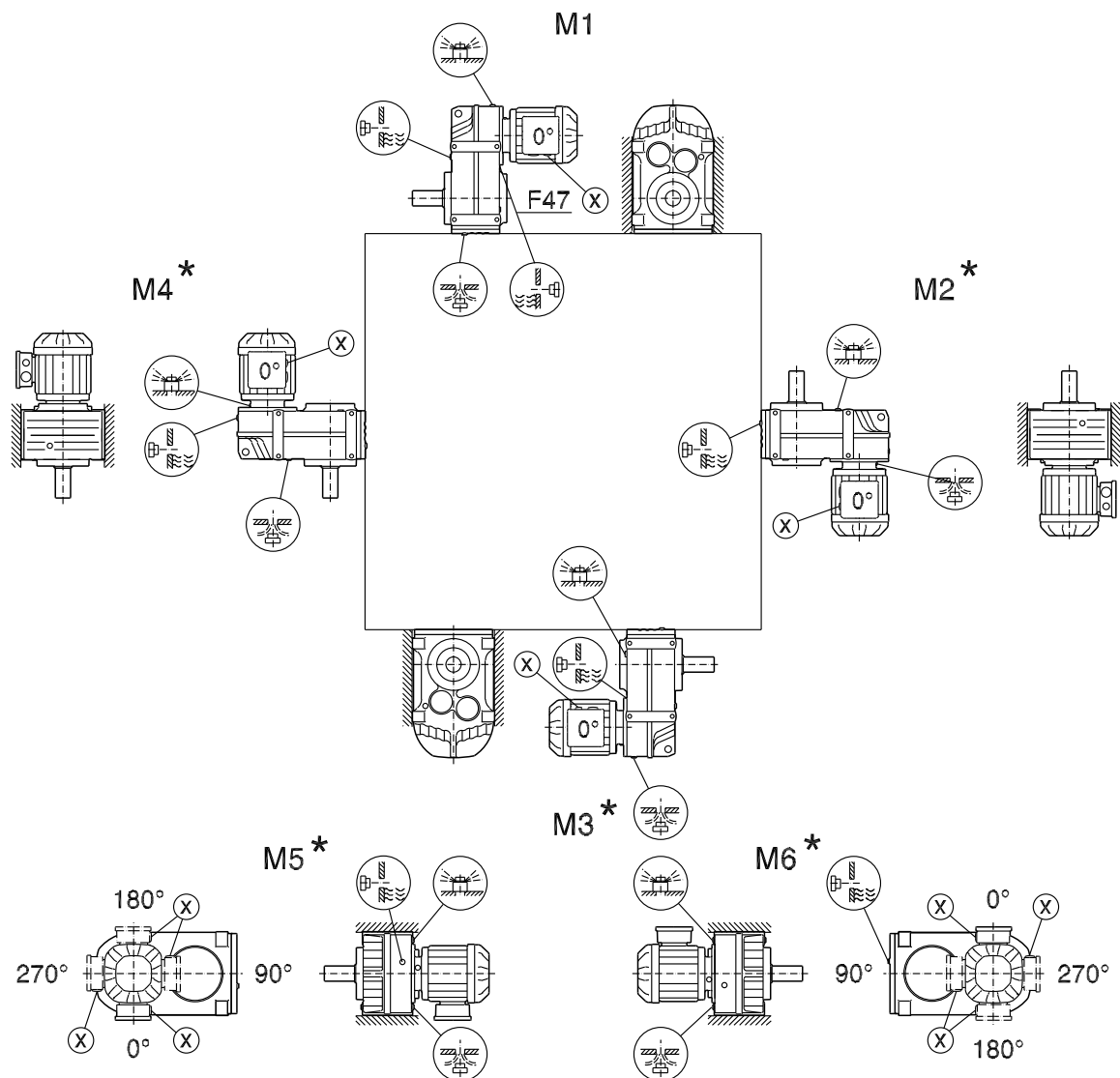
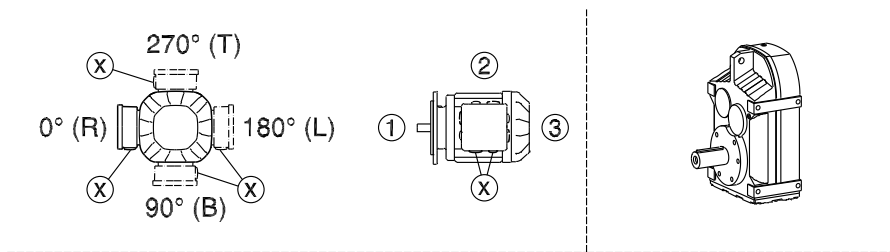
\* (→ 126)

Beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel "Quer- und Axialkräfte" (→ 57).

## 6.4.2 Raumlagen Flachgetriebemotoren

F/FA57B-157B, FV57B-107B

42 042 04 00

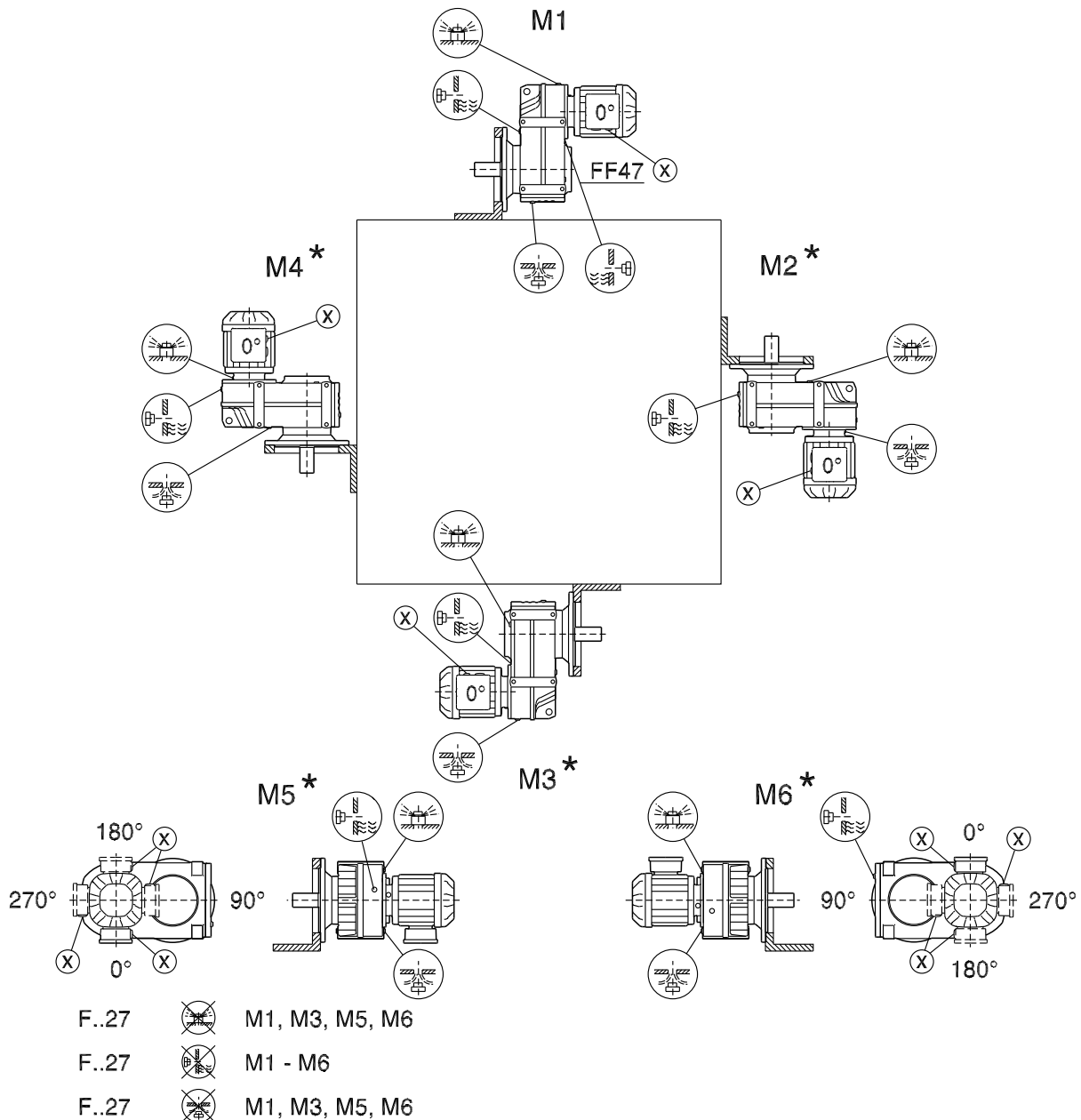
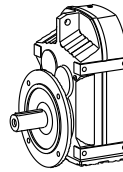
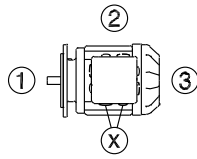
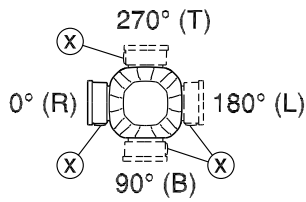


- F..27  M1, M3, M5, M6  
 F..27  M1 - M6  
 F..27  M1, M3, M5, M6

\* (→ 126)

FF/FAF/FZ/FAZ57-157, FVF/FVZ57-107

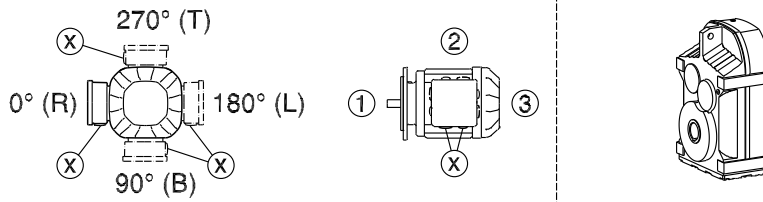
42 043 04 00



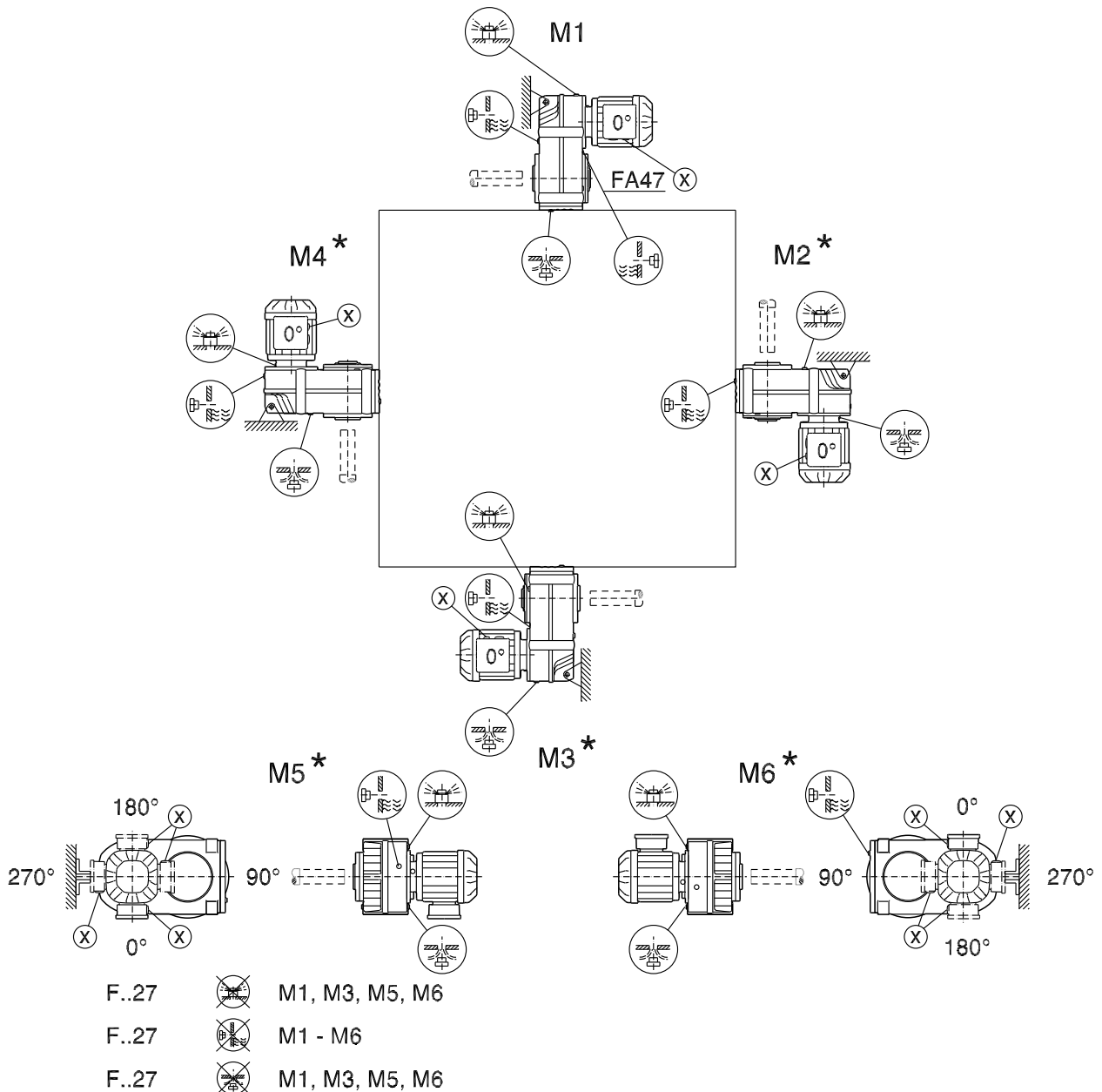
\* (→ 126)

FA57-157, FV57-107

42 044 04 00



6

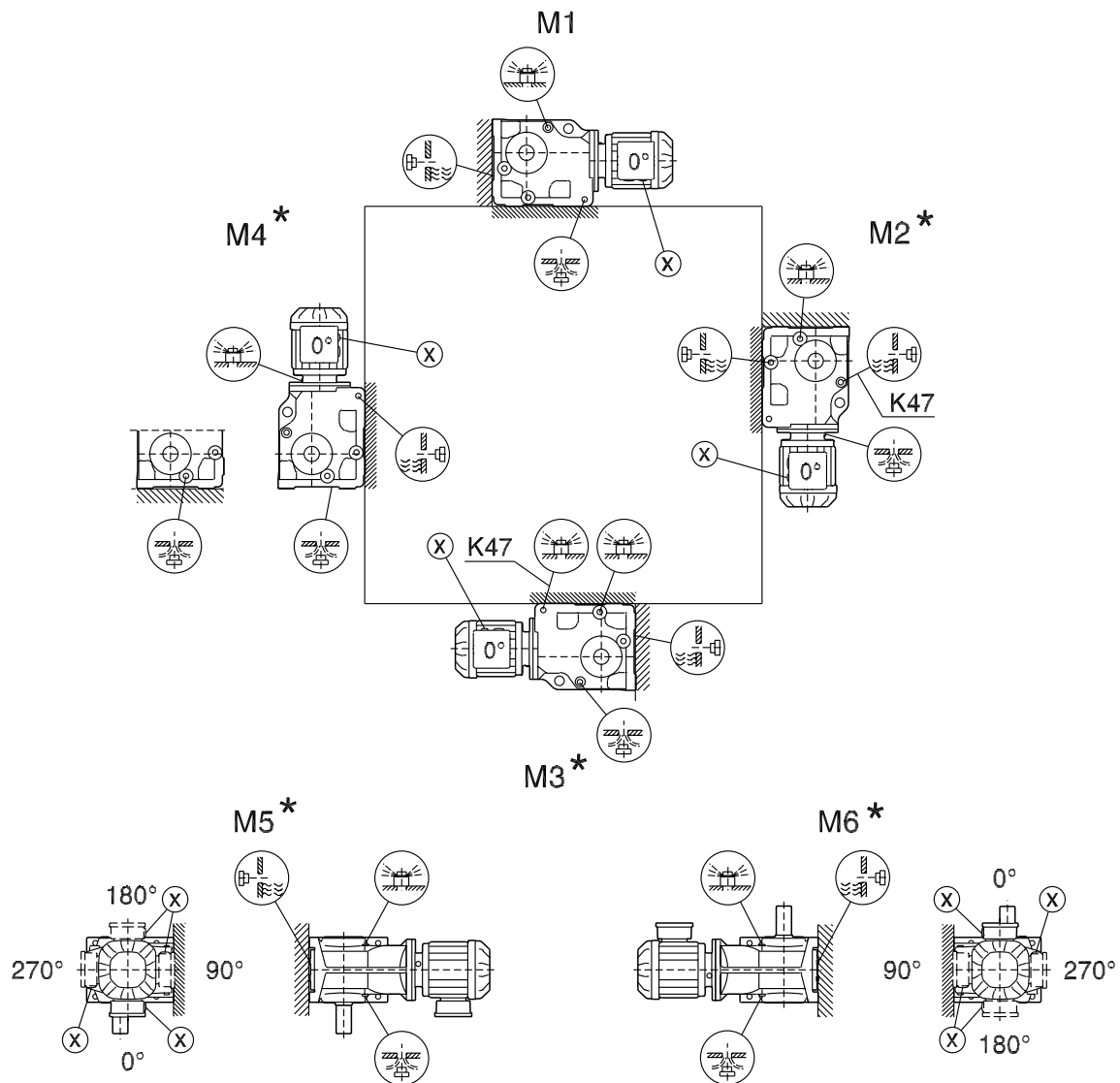
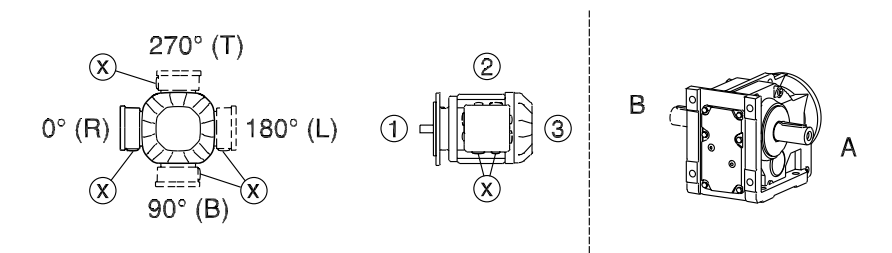


\* (→ 126)

## 6.4.3 Raumlagen Kegelrad-Getriebemotoren

K/KA57B-157B, KV57B-107B

34 025 05 00

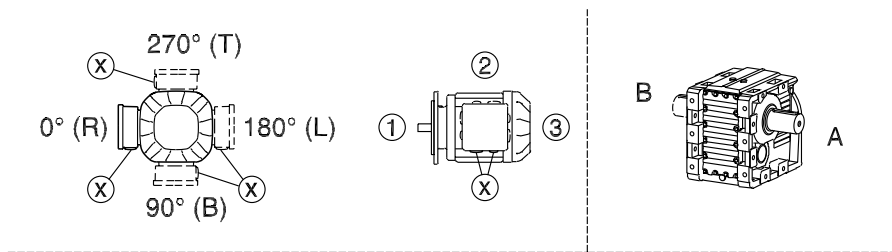


\* (→ 126)

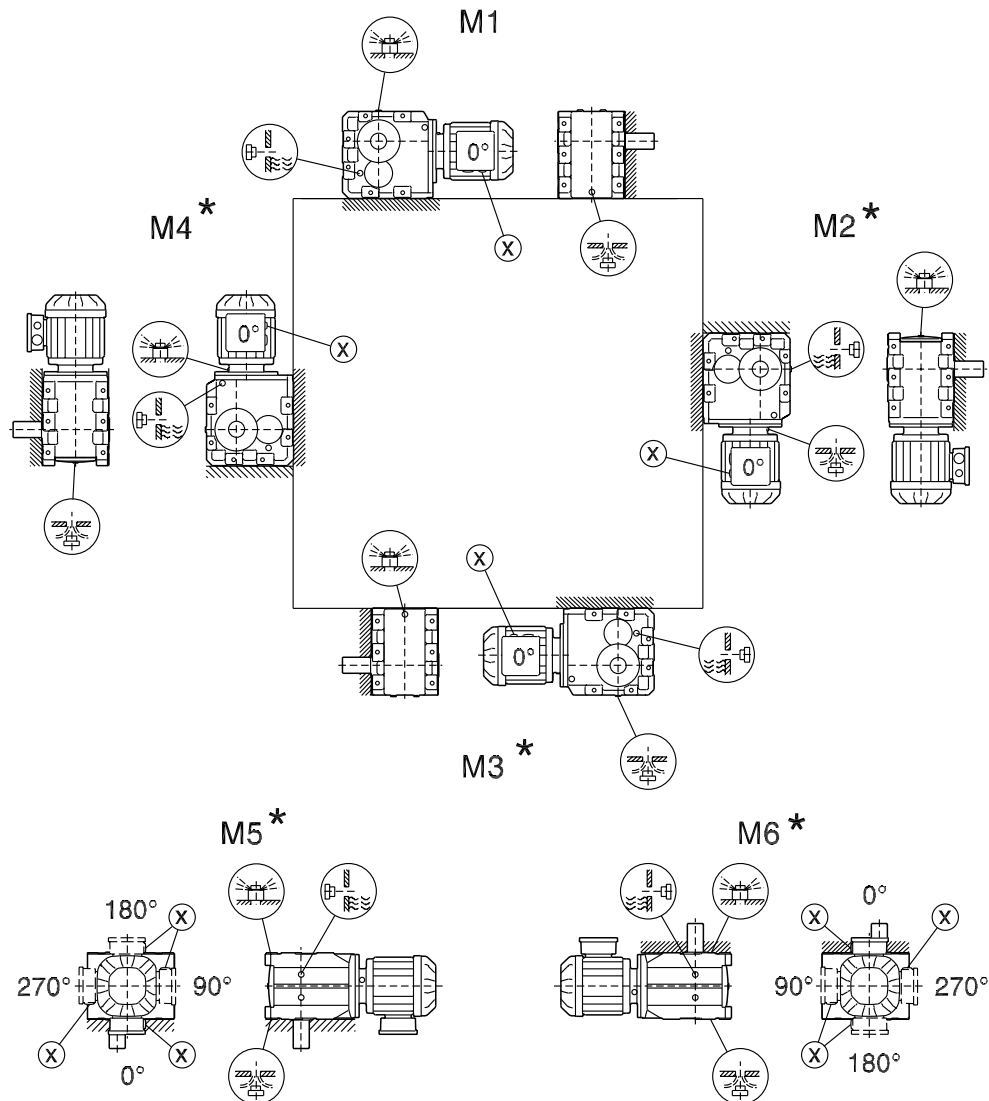
Beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel "Quer- und Axialkräfte" (→ 57).

K167-187

34 026 05 00



6

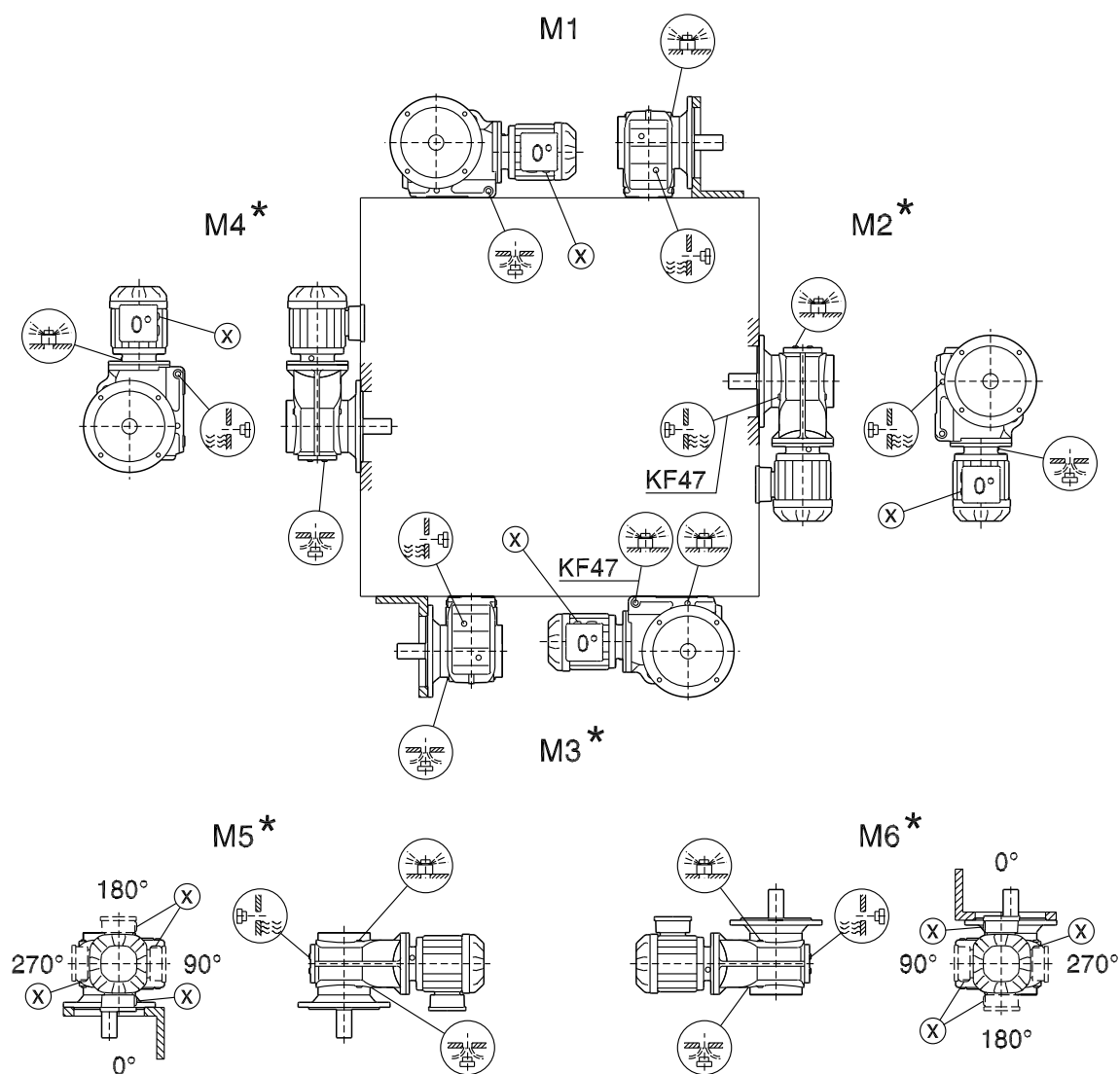
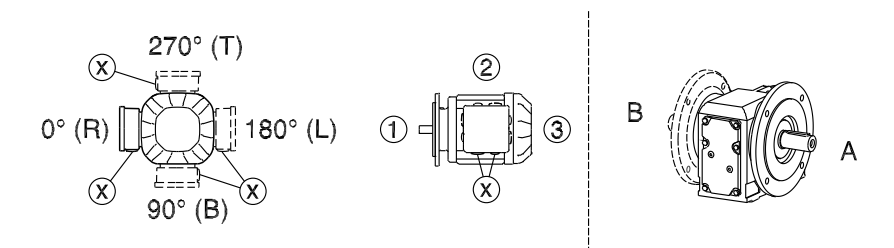


\* (→ 126)

Beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel "Quer- und Axialkräfte" (→ 57).

KF/KAF/KZ/KAZ57-157, KVF/KVZ57-107

34 027 04 00

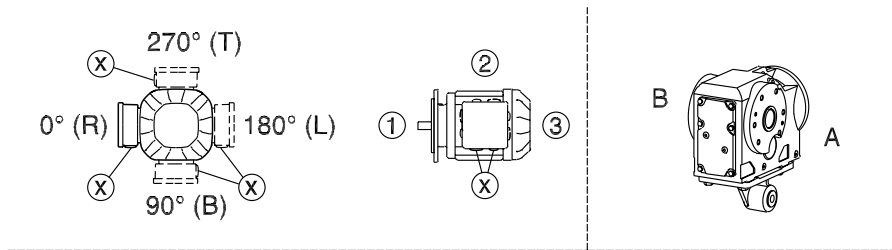


\* (→ 126)

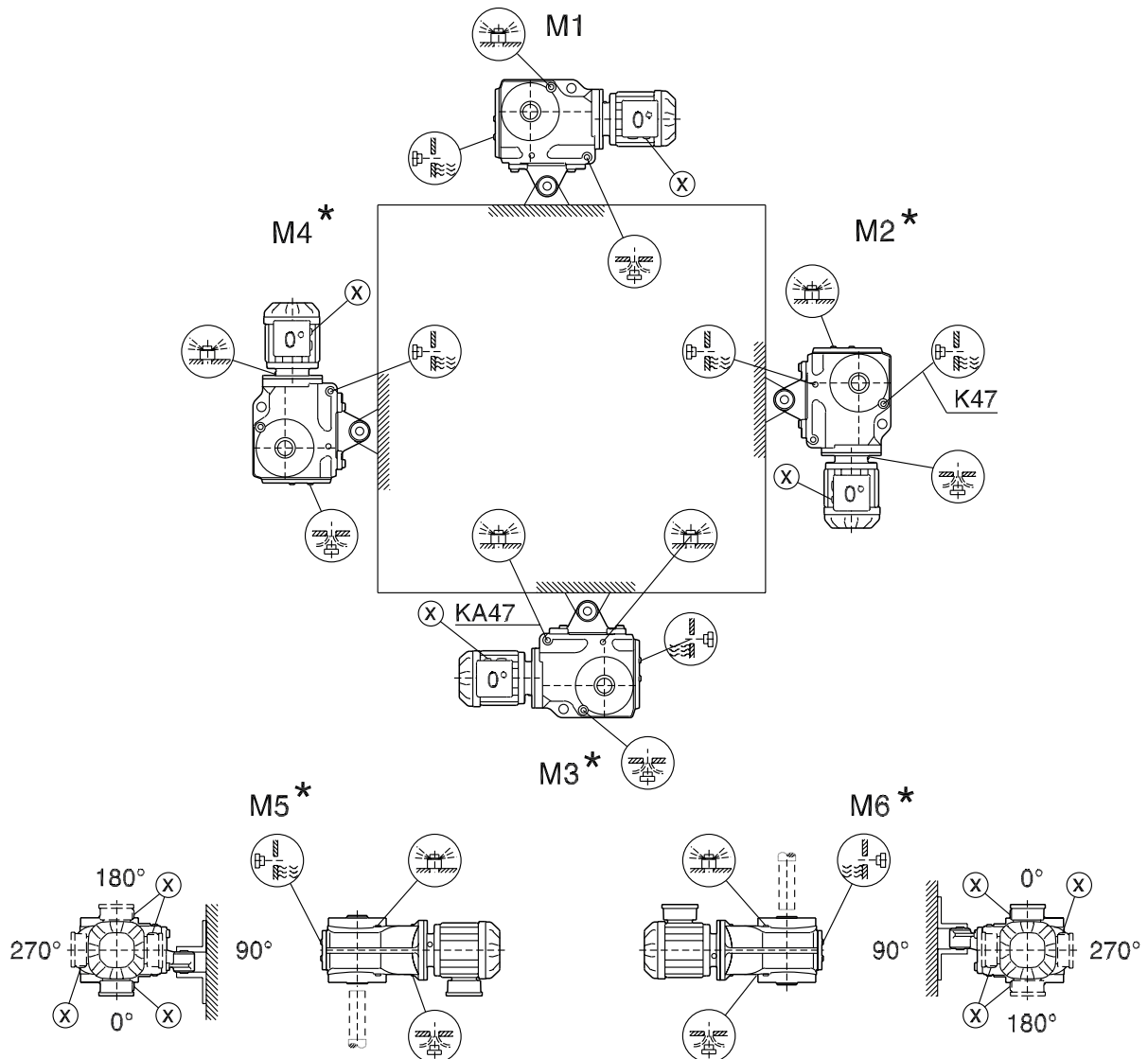


KA57-157, KV57-107

39 025 05 00



6

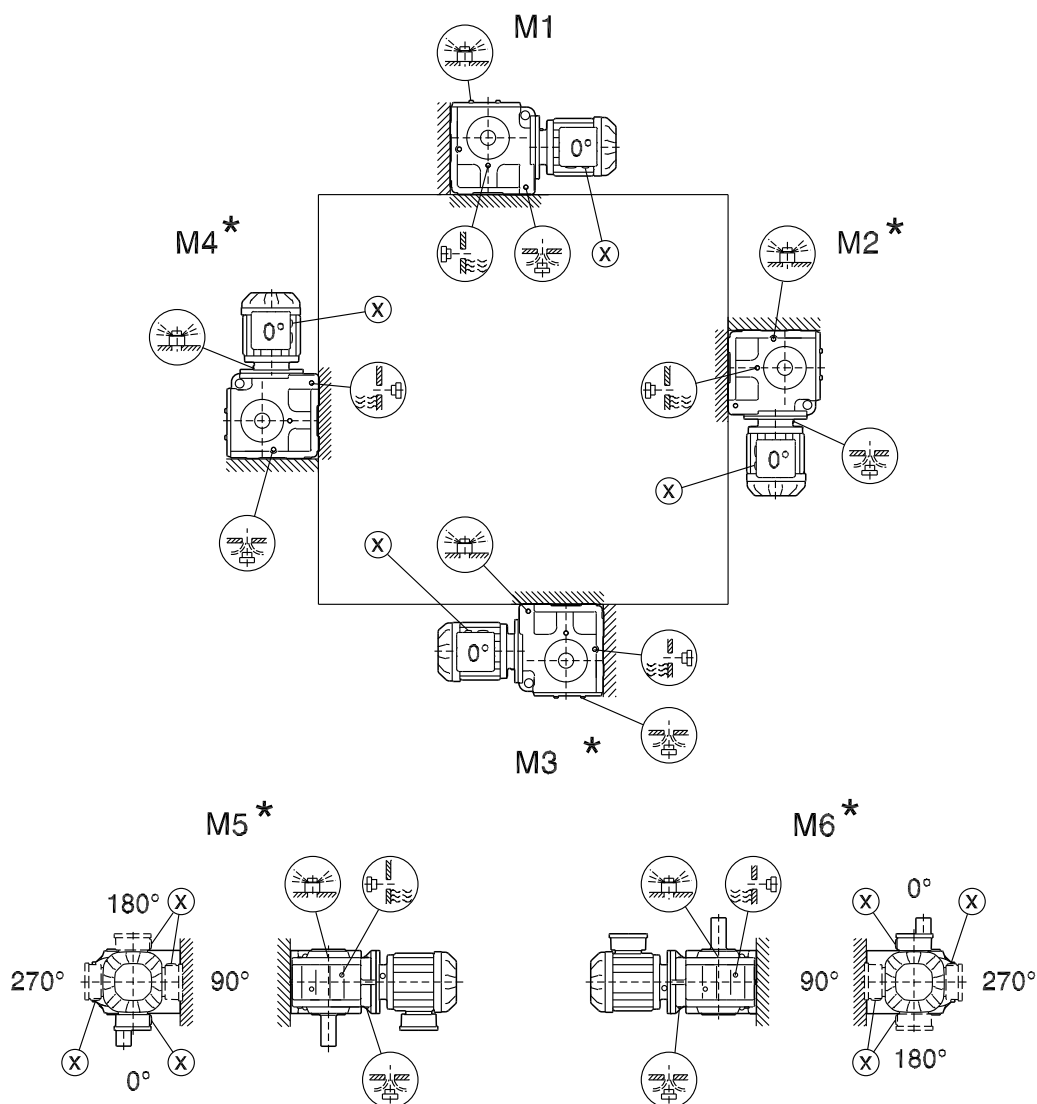
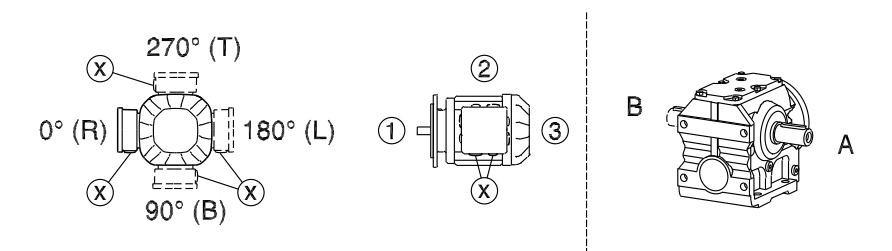


\* (→ 126)

### 6.4.4 Raumlagen Schneckengetriebemotoren

S67-S97

05 026 04 00

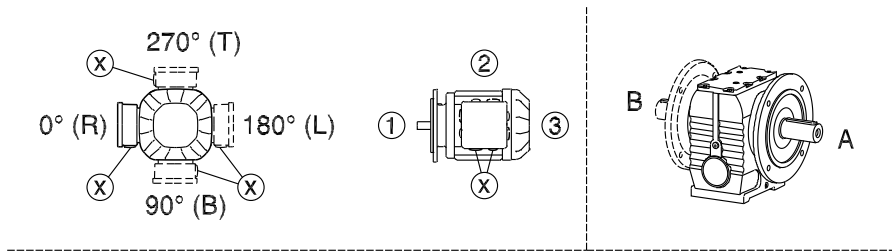


\* (→ 126)

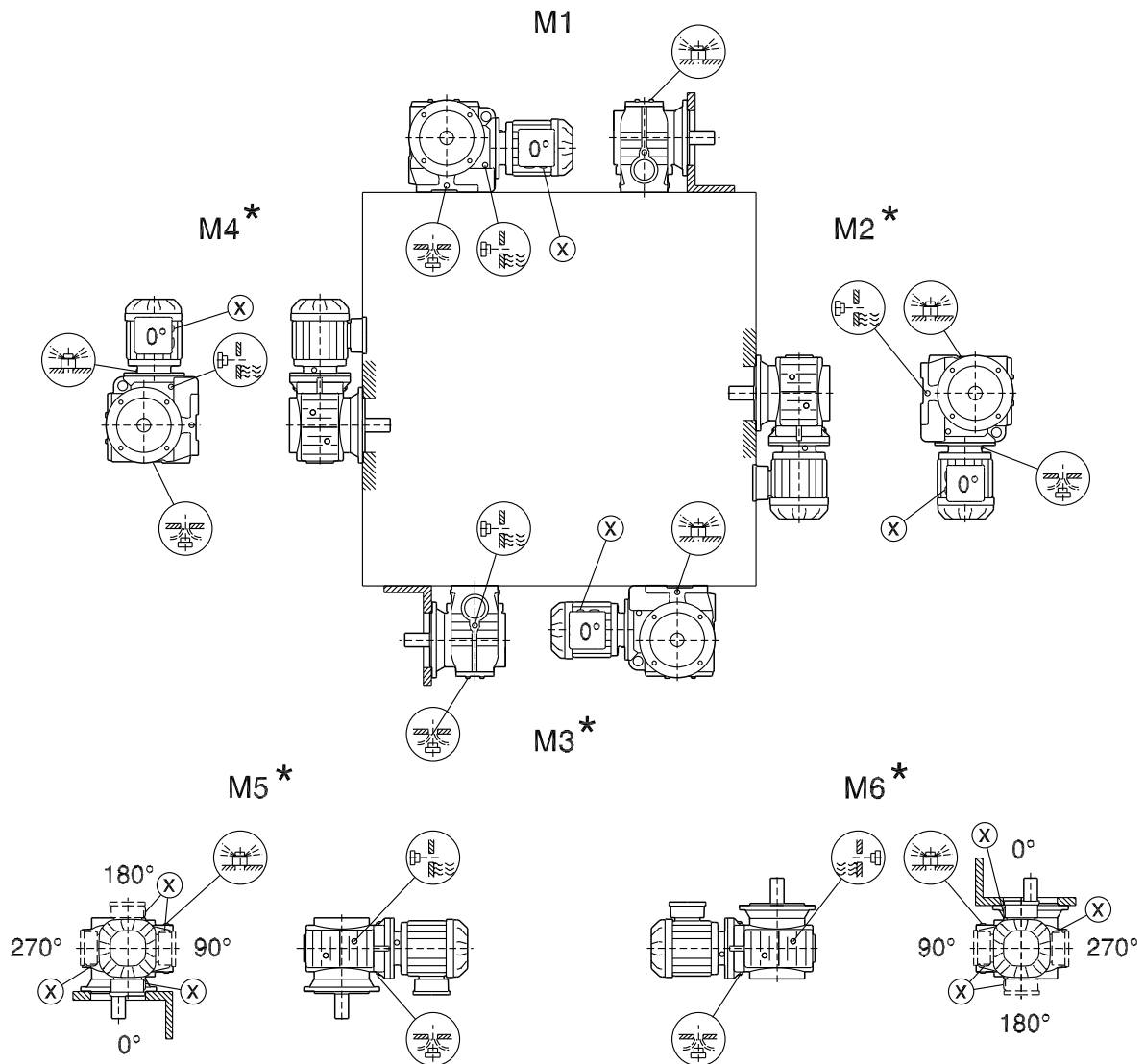
Beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel "Quer- und Axialkräfte" (→ 57).

SF/SAF/SAZ67-97

05 028 04 00



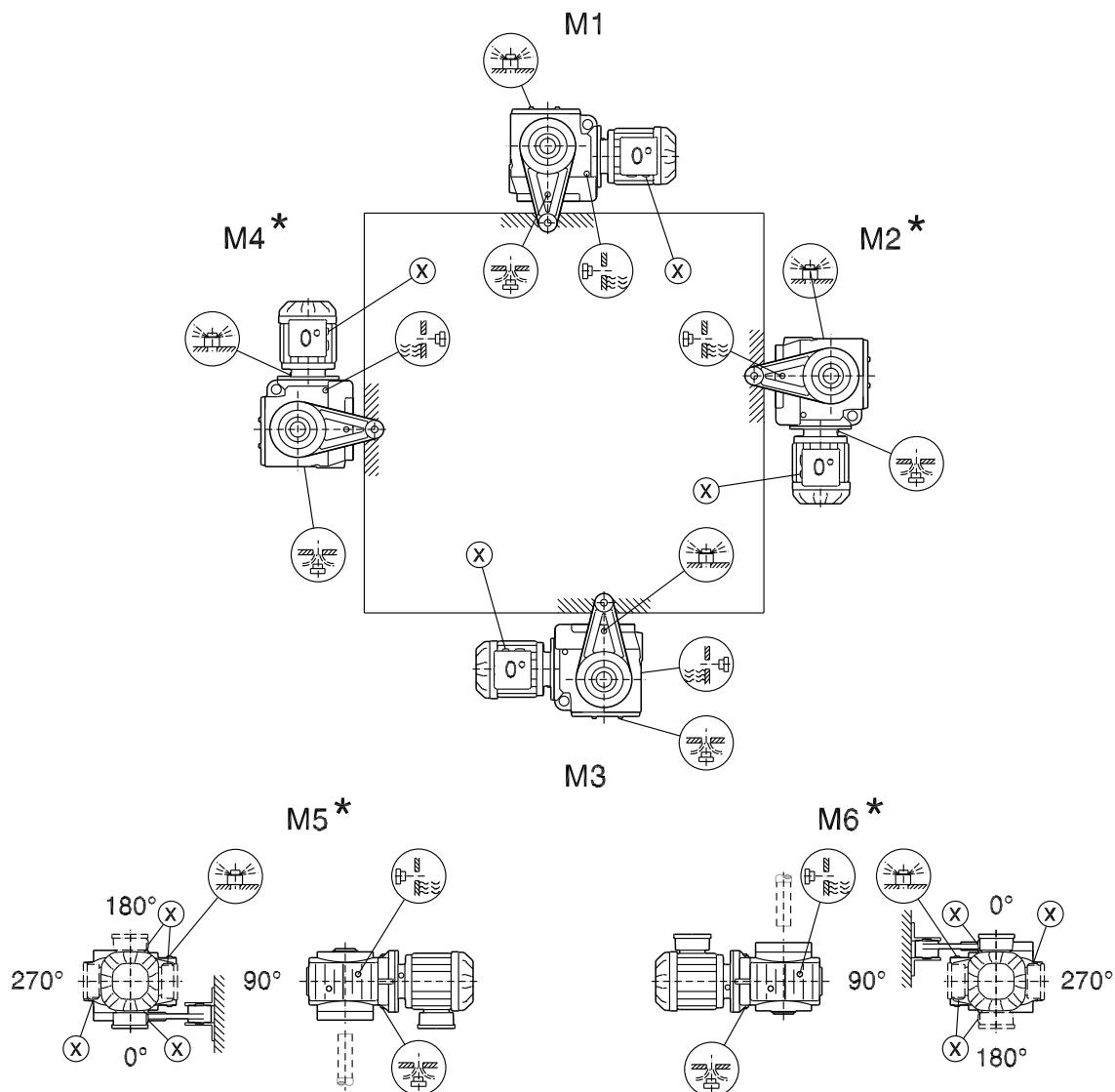
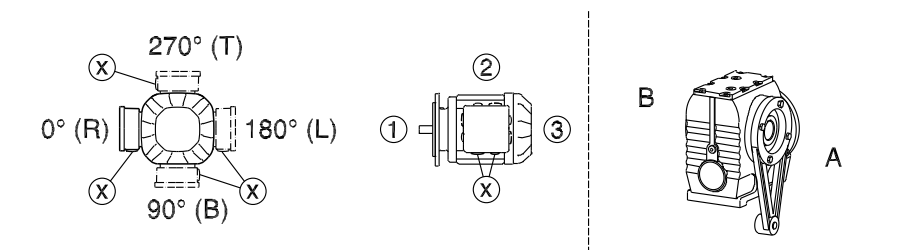
6



\* (→ 126)

SA67-97

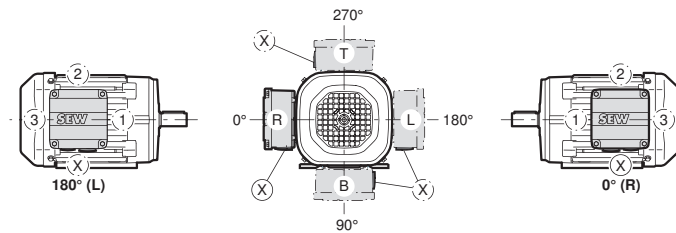
28 021 04 00



\* (→ 126)

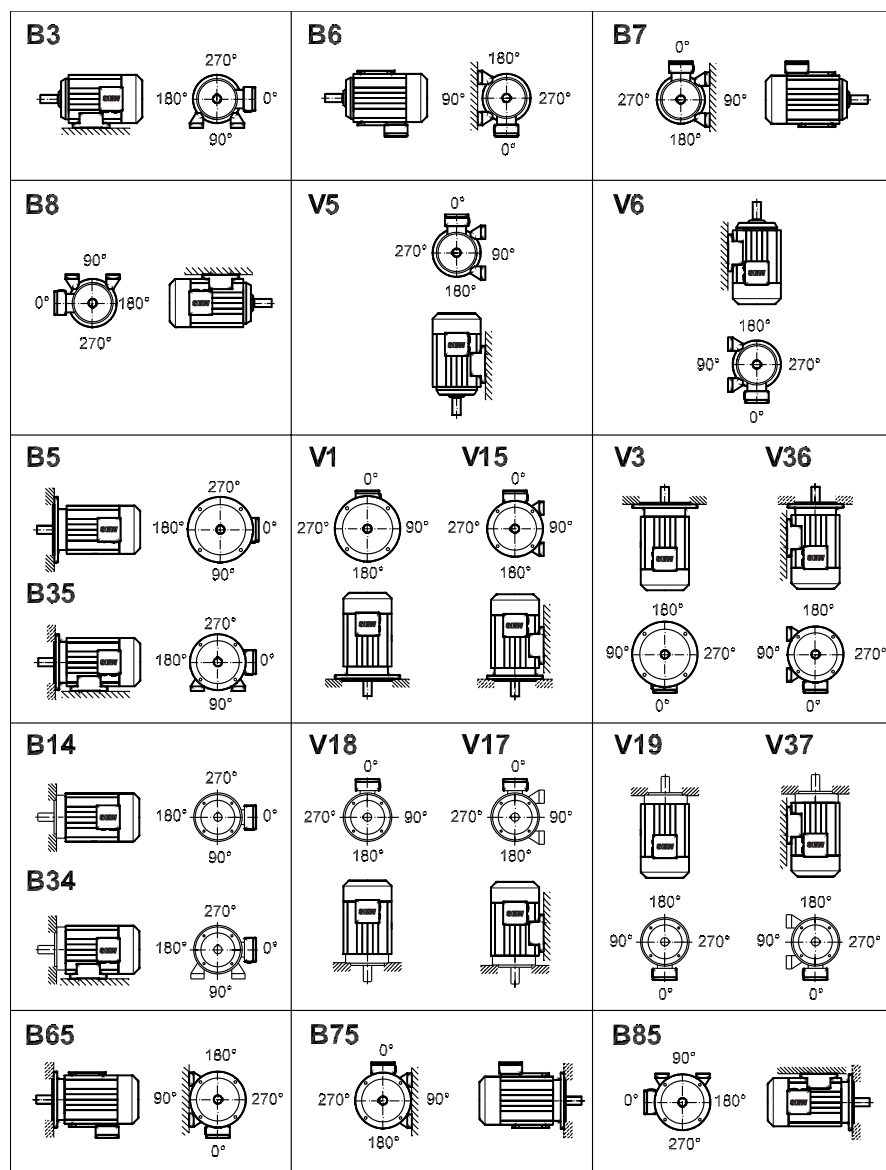
## 6.5 Bauformen der Drehstrommotoren

## 6.5.1 Motorklemmenkasten und Kabeleinführung



8670476811

## 6.5.2 Bauformen



18014402484795531

## 7 Konstruktions- und Betriebshinweise

### 7.1 Schmierstoffe

#### 7.1.1 Allgemein

#### HINWEIS



Wenn keine Sonderregelung vereinbart ist, liefert SEW-EURODRIVE die Antriebe mit einer getriebe- und raumlagenspezifischen Schmierstoff-Füllung. Maßgebend hierfür ist die Angabe der Raumlage (siehe Kap. "Raumlage der Getriebe und Bestellangaben" (→ 96)) bei der Bestellung des Antriebs.

Bei einer Änderung der Raumlage ist eine Anpassung der Schmierstoff-Füllmenge erforderlich (siehe Kapitel Schmierstoff-Füllmengen). Ein **Raumlagenwechsel** darf nur nach vorheriger Rücksprache mit SEW-EURODRIVE erfolgen, sonst **erlöschen** die **Mängelhaftungsansprüche**.



#### 7.1.2 Wälzlagerfette

#### HINWEIS



Der erlaubte Umgebungstemperaturbereich für SEW-EURODRIVE-Getriebemotoren mit Doppelbremse liegt zwischen -20 °C und +40 °C.

Die Wälzlager der Getriebe werden werkseitig mit den folgenden Fetten gefüllt. SEW-EURODRIVE empfiehlt, bei Wälzlagern mit Fettfüllung beim Ölwechsel auch die Fettfüllung zu erneuern.

	Umgebungstemperatur	Hersteller	Typ
Getriebewälzlager	-40 °C bis +80 °C	Fuchs	Renolit CX-TOM 15 <sup>1)</sup>
	-40 °C bis +80 °C	Klüber	Petamo GHY 133 N
	-40 °C bis +40 °C	Castrol	Castrol Optileb GR FS 2
	-20 °C bis +40 °C	Fuchs	Plantogel 2S

1) Wälzlagerfett auf Basis eines teilsynthetischen Grundöls

#### HINWEIS



Folgende Fettmengen werden benötigt:

- **Bei schnell laufenden Lagern (Getriebe-Eintriebsseite):** Ein Drittel der Hohlräume zwischen den Wälzkörpern mit Fett füllen.
- **Bei langsam laufenden Lagern (Getriebe-Abtriebsseite):** 2/3 der Hohlräume zwischen den Wälzkörpern mit Fett füllen.

## 7.1.3 Schmierstofftabelle

01 751 09 04

			ISO, NLGI	Mobil	Shell	bp					
<b>R..</b>  K37-187 (HK..)  F..	 Standard -15 +40 °C -50 0 +50 +100	CLP (CC)	VG 220	Mobilgear 600 XP 220	Shell Omala S2 G 220	BP Energol GR-XP 220	Klubersynth GEM 1-220 N	Meropac 220	Tribol 1100/220	Renolin CLP 220	Carter EP 220
		CLP PG	VG 220	Mobil Glycolyte 220	Shell Omala S4 WE 220	BP Energol SG-XP 220	Klubersynth GH 6-220	Synlube CLP 220	Optiflex A 220	Renolin PG 220	Carter SY 220
		CLP HC	VG 220	Mobil SHC 630	Shell Omala S4 GX 220		Klubersynth GEM 4-220 N	Pinnacle EP 220	Optigear	Renolin Unisyn CLP 220	Carter SH 220
		CLP HC	VG 150	Mobil SHC 629	Shell Omala S4 GX 150		Klubersynth GEM 4-150 N	Pinnacle EP 150	Optigear Synthetic X 150	Renolin Unisyn CLP 150	Carter SH 150
		CLP (CC)	VG 150	Mobilgear 600 XP 150	Shell Omala S2 G 150	BP Energol GR-XP 150	Klubersynth GEM 1-150 N	Meropac 150	Optigear BM 100	Renolin CLP 150	Carter EP 150
		CLP HC	VG 68	Mobil SHC 626	Shell Omala S4 GX 68					Renolin Unisyn CLP 68	
		CLP HC	VG 32	Mobil SHC 624			Klubersynth HySyn FG-32	Cetus PAO 46	Optilub HY 32	Renolin Unisyn OL 32	Dacnis SH 32
		CLP PG	VG 460				Klubersynth GH 6-460				
		H1 PG	VG 460				Klubersynth UHI 6-460				
<b>K..19 - K..49</b> 	 Standard -20 +60 °C -20 +60	CLP PG	VG 460								
<b>S..(HS..)</b> 	 Standard 0 +40 °C -20 +60	CLP (CC)	VG 680	Mobilgear 600 XP 680	Shell Omala S2 G 680	BP Energol GR-XP 680	Klubersynth GEM 1-680 N	Meropac 680	Tribol 1100/680	Renolin SEW 680	Carter EP 680
		CLP PG	VG 680	Mobil Glycolyte 680	Shell Omala S4 WE 680	BP Energol SG-XP 680	Klubersynth GH 6-680	Synlube CLP 680	Optiflex A 680	Renolin PG 680	
		CLP HC	VG 460	Mobil SHC 634	Shell Omala S4 GX 460		Klubersynth GEM 4-460 N	Pinnacle EP 460	Optigear Synthetic X 460	Renolin Unisyn CLP 460	Carter SH 460
		CLP HC	VG 150	Mobil SHC 629	Shell Omala S4 GX 150		Klubersynth GEM 4-150 N	Pinnacle EP 150	Optigear Synthetic X 150	Renolin Unisyn CLP 150	Carter SH 150
		CLP (CC)	VG 150	Mobilgear 600 XP 150	Shell Omala S2 G 150	BP Energol GR-XP 150	Klubersynth GEM 1-150 N	Meropac 150	Optigear BM 150	Renolin CLP 150	Carter EP 150
		CLP PG	VG 220	Mobil Glycolyte 220	Shell Omala S4 WE 220	BP Energol SG-XP 220	Klubersynth GH 6-220	Synlube CLP 220	Optiflex A 220	Renolin PG 220	Carter SY 220
		CLP HC	VG 68	Mobil SHC 626	Shell Omala S4 GX 68			Cetus PAO 46		Renolin Unisyn CLP 68	
		CLP HC	VG 32	Mobil SHC 624			Klubersynth HySyn FG-32		Alphasyn T32	Renolin Unisyn OL 32	Dacnis SH 32
		CLPHC NSF H1	VG 460				Klubersynth 4UHI-460 N		Optilub GT 460	Cassida Fluid GL 460	
			VG 220				Klubersynth 4UHI-220 N		Optilub GT 220	Cassida Fluid GL 220	
			VG 68				Klubersynth 4UHI-68 N		Optilub HY 68	Cassida Fluid HF 68	
		E	VG 460				Klubersynth UHI 6-460			Plantgear 460 S	
<b>R..</b> K37-187 (HK..) F.. <b>S..(HS..)</b>											

14844601611



## HINWEIS

Diese Schmierstoffempfehlung stellt keine Freigabe im Sinne einer Garantie für die Qualität des vom jeweiligen Lieferanten angelieferten Schmierstoffs dar. Jeder Schmierstoffhersteller ist für die Qualität seines Produkts selbst verantwortlich. Die Schmierstofftabelle ist deshalb nicht verbindlich. Halten Sie ggf. Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

### 7.1.4 Schmierstoff-Füllmengen

#### HINWEIS



Die angegebenen Füllmengen sind **Richtwerte**. Die genauen Werte variieren in Abhängigkeit von Stufenzahl und Übersetzung. Achten Sie beim Befüllen unbedingt auf die **Ölstandsschraube als Anzeige für die genaue Ölmenge**.

Die folgenden Tabellen zeigen Richtwerte der Schmierstoff-Füllmengen in Abhängigkeit von der Raumlage M1 – M6.

#### Stirnrad- (R-) Getriebe

R.., R..F

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
R47	0.70	1.60	1.50	1.65	1.50	
R57	0.80	1.90	1.70	2.10	1.70	
R67	1.10	2.40	2.80	2.90	1.80	2.00
R77	1.20	3.30	3.60	3.80	2.50	3.40
R87	2.30	6.4	7.2		6.3	6.5
R97	4.60	11.7		13.4	11.3	11.7
R107	6.0	16.3	16.9	19.2	13.2	15.9
R137	10.0	28.0	29.5	31.5	25.0	
R147	15.4	46.5	48.0	52.0	39.5	41.0
R167	27.0	82.0	78.0	88.0	66.0	69.0

RF.., RZ..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
RF47	0.65	1.60	1.50	1.65	1.50	
RF57	0.80	1.80	1.70	2.00	1.70	
RF67	1.20	2.50	2.70	2.80	1.90	2.10
RF77	1.20	3.10	3.30	3.60	2.40	3.00
RF87	2.40	6.4	7.1	7.2	6.3	6.4
RF97	5.1	11.9	11.2	14.0	11.2	11.8
RF107	6.3	15.9	17.0	19.2	13.1	15.9
RF137	9.5	27.0	29.0	32.5	25.0	
RF147	16.4	47.0	48.0	52.0	42.0	42.0
RF167	26.0	82.0	78.0	88.0	65.0	71.0

RX..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
RX57	0.60	0.80	1.30		0.90	
RX67	0.80		1.70	1.90	1.10	
RX77	1.10	1.50	2.60	2.70	1.60	
RX87	1.70	2.50	4.80		2.90	
RX97	2.10	3.40	7.4	7.0	4.80	
RX107	3.90	5.6	11.6	11.9	7.7	



## RXF..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
RXF57	0.50	0.80	1.10		0.70	
RXF67	0.70	0.80	1.50	1.40	1.00	
RXF77	0.90	1.30	2.40	2.00	1.60	
RXF87	1.60	1.95	4.90	3.95	2.90	
RXF97	2.10	3.70	7.1	6.3	4.80	
RXF107	3.10	5.7	11.2	9.3	7.2	

7

## Flach- (F-) Getriebe

## F.., FA..B, FV..B

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
F..57	2.60	3.50	2.10	3.50	2.80	2.90
F..67	2.70	3.80	1.90	3.80	2.90	3.20
F..77	5.9	7.3	4.30	8.0	6.0	6.3
F..87	10.8	13.0	7.7	13.8	10.8	11.0
F..97	18.5	22.5	12.6	25.2	18.5	20.0
F..107	24.5	32.0	19.5	37.5	27.0	
F..127	40.5	54.5	34.0	61.0	46.3	47.0
F..157	69.0	104.0	63.0	105.0	86.0	78.0

## FF..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FF57	2.80	3.50	2.10	3.70	2.90	3.00
FF67	2.70	3.80	1.90	3.80	2.90	3.20
FF77	5.9	7.3	4.30	8.1	6.0	6.3
FF87	10.8	13.2	7.8	14.1	11.0	11.2
FF97	19.0	22.5	12.6	25.6	18.9	20.5
FF107	25.5	32.0	19.5	38.5	27.5	28.0
FF127	41.5	55.5	34.0	63.0	46.3	49.0
FF157	72.0	105.0	64.0	106.0	87.0	79.0

## FA.., FV.., FAF.., FAZ.., FZ.., FVF.., FVZ..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
F..57	2.70	3.50	2.10	3.40	2.90	3.00
F..67	2.70	3.80	1.90	3.80	2.90	3.20
F..77	5.9	7.3	4.30	8.0	6.0	6.3
F..87	10.8	13.0	7.7	13.8	10.8	11.0
F..97	18.5	22.5	12.6	25.2	18.5	20.0
F..107	24.5	32.0	19.5	37.5	27.0	
F..127	39.0	54.5	34.0	61.0	45.0	46.5
F..157	68.0	103.0	62.0	104.0	85.0	79.5

### Kegelrad- (K-) Getriebe

K.., KA..B, KV..B

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
K..57	1.10	2.20		2.80	2.30	2.10
K..67	1.10	2.40	2.60	3.45	2.60	
K..77	2.20	4.10	4.40	5.80	4.20	4.40
K..87	3.70	8.0	8.70	10.90	8.0	
K..97	7.0	14.0	15.70	20.0	15.70	15.50
K..107	10.0	21.0	25.50	33.50	24.0	
K..127	21.0	41.50	44.0	54.0	40.0	41.0
K..157	31.0	65.0	68.0	90.0	62.0	63.0
K..167	33.0	97.0	109.0	127.0	89.0	86.0
K..187	53.0	156.0	174.0	207.0	150.0	147.0

KF..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
KF57	1.20	2.20	2.40	3.15	2.50	2.30
KF67	1.10	2.40	2.80	3.70	2.70	
KF77	2.10	4.10	4.40	5.90	4.50	
KF87	3.70	8.20	9.0	11.90	8.40	
KF97	7.0	14.70	17.30	21.50	15.70	16.50
KF107	10.0	21.80	25.80	35.10	25.20	
KF127	21.0	41.50	46.0	55.0	41.0	
KF157	31.0	66.0	69.0	92.0	62.0	63.0

KA.., KV.., KAF.., KVF.., KZ.., KAZ.., KVZ..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
K..57	1.20	2.20	2.40	3.15	2.70	2.40
K..67	1.10	2.40	2.70	3.70	2.60	
K..77	2.10	4.10	4.60	5.90	4.40	
K..87	3.70	8.20	8.80	11.10	8.0	
K..97	7.0	14.70	15.70	20.0	15.70	
K..107	10.0	20.50	24.0	32.40	24.0	
K..127	21.0	41.50	43.0	52.0	40.0	
K..157	31.0	65.0	68.0	90.0	62.0	63.0
K..167	33.0	97.0	109.0	127.0	89.0	86.0
K..187	53.0	156.0	174.0	207.0	150.0	147.0

### Schnecken- (S-) Getriebe

S..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
S67	1.00	2.00	2.20	3.10	2.60	2.60
S77	1.90	4.20	3.70	5.9	4.40	
S87	3.30	8.1	6.9	11.3	8.4	
S97	6.8	15.0	13.4	21.8	17.0	

SF..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
SF67	1.00	2.20	2.30	3.20	2.70	
SF77	1.90	4.10	3.90	6.5	4.90	
SF87	3.80	8.0	7.1	12.0	9.1	
SF97	7.4	15.0	13.8	22.6	18.0	

SA.., SAF.., SAZ..

Getriebe	Füllmenge in Liter					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
S..67	1.00	2.00	1.80	2.90	2.50	
S..77	1.80	3.90	3.60	5.8	4.50	
S..87	3.80	7.4	6.0	10.8	8.0	
S..97	7.0	14.0	11.4	20.5	15.7	

7

## 7.2 Getriebeentlüftung


### HINWEIS




Entlüftungsventile können durch Schmutz und Staub in der Umgebung in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Bitte halten Sie gegebenenfalls Rücksprache mit SEW-EURODRIVE bezüglich alternativer Entlüftungssysteme.

### 7.3 Planschverluste

\* (→  X)

In den Raumlagenblättern (siehe Kapitel "Raumlagenblätter" (→  104)) sind einige Getriebemotoren mit einem \* gekennzeichnet. Bei Getriebemotoren in diesen Raumlagen können erhöhte Planschverluste auftreten. Bitte halten Sie bei folgenden Kombinationen Rücksprache mit SEW-EURODRIVE:

Raumlage	Getriebeart	Getriebegröße	Eintriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]
M2, M4	R	97 – 107	> 2500
		> 107	>1500
M2, M3, M4, M5, M6	F	97 – 107	> 2500
		> 107	>1500
	K	77 – 107	> 2500
		> 107	>1500
	S	77 – 97	> 2500

### 7.4 Spielreduzierte Ausführung der Getriebe /R

Spielreduzierte Stirnrad-, Flach- und Kegelradgetriebe sind ab der Getriebegröße 47 verfügbar. Das Verdrehspiel dieser Getriebe ist deutlich kleiner als das der Standardausführungen, so dass Positionieraufgaben mit großer Präzision gelöst werden können. Sie finden Angaben in Winkelminuten zum Verdrehspiel in den technischen Daten. Das Verdrehspiel wird für die Abtriebswelle lastlos (max. 1 % des Abtriebsnennmoments) angegeben, dabei ist die Getriebeantriebsseite blockiert.

Die spielreduzierte Ausführung ist möglich für folgende Getriebe:

- Stirnradgetriebe (R) der Getriebegrößen 47 bis 167
- Flachgetriebe (F) der Getriebegrößen 57 bis 157
- Kegelradgetriebe (K) der Getriebegrößen 57 bis 187

## 7.5 Montage/Demontage der Getriebe mit Hohlwelle und Passfeder

### HINWEIS



Verwenden Sie bei der Montage das beiliegende NOCO®-Fluid. Dadurch wird Passungsrost vermieden und eine spätere Demontage erleichtert.

Das Passfedermaß X wird kundenseitig festgelegt, jedoch muss  $X > DK$  sein (DK = Durchmesser der Kundenwelle).

Siehe Abbildungen „Kundenwelle mit Anlageschulter und ohne Anlageschulter“.

7

### 7.5.1 Montage

SEW-EURODRIVE empfiehlt 2 Varianten für die Montage von Getrieben mit Hohlwelle und Passfeder auf die Antriebswelle der Arbeitsmaschine (= Kundenwelle):

1. Sie verwenden zur Montage die mitgelieferten Befestigungsteile.
2. Sie verwenden zur Montage den optionalen Montage-/Demontagesatz.

#### Mitgelieferte Befestigungsteile

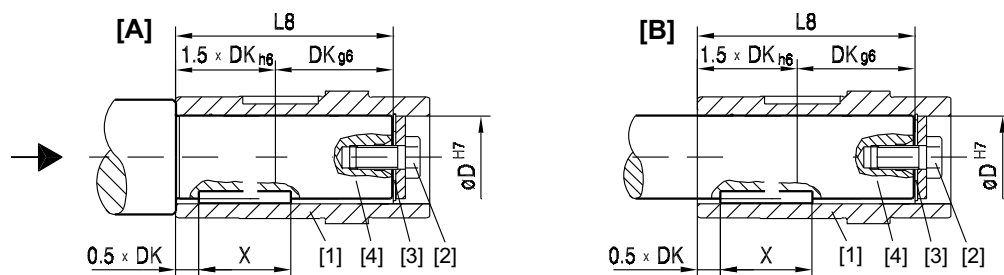
Als Befestigungsteile werden standardmäßig mitgeliefert:

- Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe [2]
- Sicherungsring [3]

#### Beachten Sie bezüglich der Kundenwelle folgende Hinweise:

- Die Einbaulänge der Kundenwelle mit Anlageschulter [A] muss  $L8 - 1 \text{ mm}$  betragen.
- Die Einbaulänge der Kundenwelle ohne Anlageschulter [B] muss gleich  $L8$  sein.

Die folgende Grafik zeigt die Kundenwelle mit Anlageschulter [A] und ohne Anlageschulter [B].



9007203563706123

DK	Durchmesser der Kundenwelle	[2]	Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe
X	Passfedermaß	[3]	Sicherungsring
[1]	Hohlwelle	[4]	Kundenwelle

### Maße und Anzugsdrehmoment:

Anzugsdrehmomente MS für die Befestigungsschraube [2]:

Getriebetyp	D <sup>H7</sup> mm	DK mm	L8 mm	MS Nm
FA..57, KA..57	40		142	40
FA..67, KA..67			156	
SA..67			144	
SA..67	45			
FA..77, KA..77, SA..77	50		183	40
SA..77	60		180	80
FA..87, KA..87			210	
SA..87			220	
SA..87	70			
FA..97, KA..97	70		270	
SA..97			260	
FA..107, KA..107	80		313	
SA..97	90		255	200
FA..107, KA..107			313	
FA..127, KA..127	100		373	
FA..157, KA..157	120		460	

**Montage-/Demontagesatz**

Sie können zur Montage auch den optionalen Montage-/Demontagesatz verwenden. Dieser kann für die jeweiligen Getriebetypen unter den Sachnummern gemäß nachfolgender Tabelle bestellt werden. Der Lieferumfang umfasst:

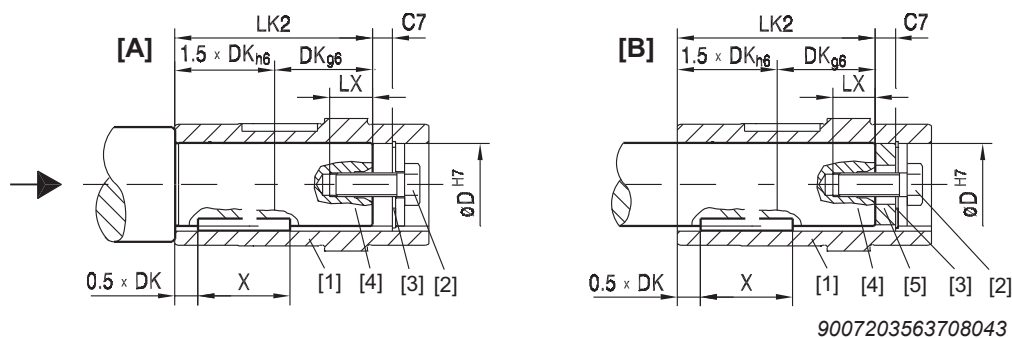
- Distanzrohr für die Montage ohne Anlageschulter [5]
- Befestigungsschraube für die Montage [2]
- Abdrückscheibe für die Demontage [7]
- Verdrehsichere Mutter für die Demontage [8]

Die standardmäßig mitgelieferte, kurze Befestigungsschraube wird nicht verwendet.

**Beachten Sie bezüglich der Kundenwelle folgende Hinweise:**

- Die Einbaulänge der Kundenwelle muss LK2 betragen. Bei Kundenwelle **mit Anlageschulter [A]** darf das Distanzrohr nicht verwendet werden.
- Die Einbaulänge der Kundenwelle muss LK2 betragen. Bei Kundenwelle **ohne Anlageschulter [B]** muss das Distanzrohr verwendet werden.

Die folgende Grafik zeigt die Kundenwelle mit Anlageschulter [A] und ohne Anlageschulter [B].



DK Durchmesser der Kundenwelle  
 X Passfedermaß  
 [1] Hohlwelle  
 [2] Befestigungsschraube mit Unterlegscheibe

[3] Sicherungsring  
 [4] Kundenwelle  
 [5] Distanzrohr

### Maße, Anzugsdrehmoment und Sachnummern:

Anzugsdrehmomente MS für die Befestigungsschraube [2]:

Typ	D <sup>H7</sup> mm	DK mm	LK2 mm	LX <sup>+2</sup> mm	C7 mm	MS Nm	Sachnummer Montage-/De- montagesatz
FA..57, KA..57	40		124	36	18	40	6436870
FA..67			138				
KA..67			138				
SA..67			126				
SA..67	45		126	42	22	80	6436889
FA..77, KA..77, SA..77	50		165				6436897
FA..87, KA..87	60		188				6436900
SA..77			158				
SA..87			198				
FA..97, KA..97	70		248	50	26	200	6436919
SA..87			198				
SA..97			238				
FA..107, KA..107	80		287				10682112
FA..107, KA..107	90		287	50	26	200	6436927
SA..97			229				
FA..127, KA..127	100		347				6436935
FA..157, KA..157	120		434				6436943

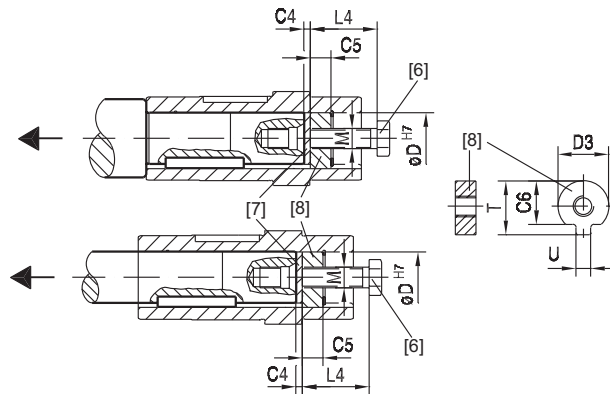


### 7.5.2 Demontage

Gilt nur bei vorheriger Montage mit dem Montage-/Demontagesatz.

1. Lösen Sie die Befestigungsschraube [6].
2. Entfernen Sie den Sicherungsring [3] und, falls vorhanden, das Distanzrohr [5].
3. Setzen Sie gemäß der folgenden Abbildung zwischen Kundenwelle [4] und Sicherungsring [3] die Abdrückscheibe [7] und die verdrehsichere Mutter [8].
4. Setzen Sie den Sicherungsring [3] wieder ein.
5. Setzen Sie die Befestigungsschraube [6] wieder ein. Sie können jetzt das Getriebe von der Welle abdrücken.

Folgende Abbildung zeigt die Demontage der Getriebe mit Hohlwelle und Passfeder.



9007208437413131

[6] Befestigungsschraube  
[7] Abdrückscheibe

[8] Verdrehsichere Mutter für die Demontage

#### Maße und Sachnummern:

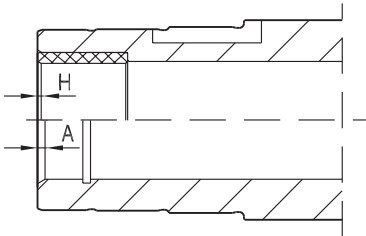
Typ	D <sup>H7</sup> mm	M	C4 mm	C5 mm	C6 mm	U <sup>-0.5</sup> mm	T <sup>-0.5</sup> mm	D3 <sup>-0.5</sup> mm	L4 mm	Sachnummer Mon- tage-/Demonta- gesetz
FA..57, KA..57, FA..67, KA..67, SA..67	40	M16	5	12	34	11.5	41.9	39.7	50	643 687 0
SA..67	45				13.5	48.5	44.7	643 688 9		
FA..77, KA..77, SA..77	50					53.5	49.7	643 689 7		
FA..87, KA..87, SA..77, SA..87	60	M20		16	56	17.5	64	59.7	60	643 690 0
FA..97, KA..97, SA..87, SA..97	70				65.5	19.5	74.5	69.7		643 691 9
FA..107, KA..107	80			M24	20	75.5	21.5	85	79.7	70
FA..107, KA..107, SA..97	90	80				24.5	95	89.7	643 692 7	
FA..127, KA..127	100	89				27.5	106	99.7	643 693 5	
FA..157, KA..157	120	107				31	127	119.7	643 694 3	

7.6      Getriebe mit Hohlwelle

7.6.1      Fasen an Hohlwellen

Folgende Abbildung zeigt die Fasen der Flach-, Kegelrad- und Schneckengetriebe mit Hohlwelle:

00 004 002



4309448843

Getriebe	Ausführung mit Hohlwelle (A)
F../K../57	2 × 30°
F../K../S../67	
F../K../S../77	
F../K../S../87	3 × 30°
F../K../S../97	
F../K../107	
F../K../127	5 × 30°
F../K../157	

7.6.2      Spezielle Motor-Getriebe-Kombinationen

Bitte beachten Sie bei den Flachgetriebemotoren mit Hohlwelle (FA..B, FV..B, FAF, FVF, FA, FV, FAZ, FVZ):

- Wenn Sie eine auf die Motorseite durchgesteckte Kundenwelle verwenden, kann es bei der Kombination "kleines Getriebe" und "großer Motor" zu Kollisionen kommen.
- Um festzustellen, ob eine Kollision bei durchgesteckter Kundenwelle vorliegt, beachten Sie das Motormaß AC.

22121099/DE – 11/2015

## 7.7 Getriebebefestigung

Befestigen Sie Getriebemotoren grundsätzlich mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8.

Eine Ausnahme sind die Getriebemotoren in Flanschausführung und in Fuß-/Flanschausführung aus der folgenden Tabelle. Verwenden Sie bei diesen Getriebemotoren Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9. Verwenden Sie entsprechend geeignete Unterscheiben.

Getriebe	Ø-Flansch in mm	Festigkeitsklasse der Schrauben
RF47/R47F	140	10.9
RF57/R57F	160	
FF/FAF77/KF/KAF77	250	
RF147	450	
RF167	550	
RZ47 – RZ87	60ZR – 130ZR	

## 7.8 Drehmomentstützen

### 7.8.1 Lieferbare Drehmomentstützen



#### ACHTUNG

Gefahr durch statische Überbestimmung, wenn Getriebe mit Fußgehäuse (z.B. KA127/157B oder FA127/157B) sowohl über die Drehmomentstütze als auch mittels Fußleiste befestigt werden.

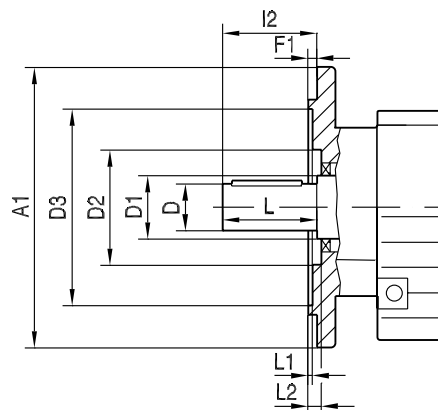
Verletzungen und Sachschäden

- Sollten Füße und Drehmomentstütze zur Befestigung genutzt werden, halten Sie bitte Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

Getriebe	Baugröße		
	57	67	77
KA, KV	6434312	6434312	6434347
SA,	-	6442439	6442463
FA, FV Gummipuffer (2 Stück)	0133485	0133485	0133493

Getriebe	Baugröße				
	87	97	107	127	157
KA, KV	6434371	6434401	6434436	6432948	-
SA	6442498	6442528	-	-	-
FA, FV Gummipuffer (2 Stück)	0133493	0133507	0133507	0133515	0133477

### 7.9 Flanschkonturen der RF..- und R..F-Getriebe

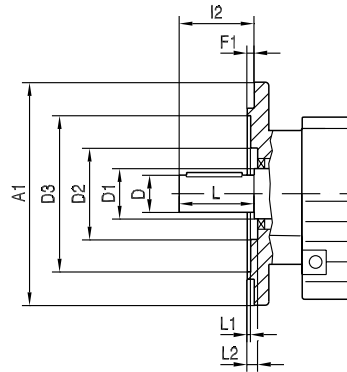


18014402819653387

Bitte beachten Sie die Maße L1 und L2 bei der Auswahl und Montage von Abtriebs-  
elementen.

Typ	Maße in mm													
	A1	D	D1	D2		D3	F1	I2	L	L1		L2		
				RF	R..F					RF	R..F			
RF47, R47F	140	30	35	72	64	82	3	60	60	4	1	6		
	160				-	96	3.5			0.5	-	6.5		
	200					116								
RF57, R57F	160	35	40	76	75	96	4	70	70	4	2.5	5		
	200				-	116				0	-			
	250 <sup>1)</sup>					160				0.5		5.5		
RF67, R67F	200	50	90	90	118	3.5	4	80	80	2	4	7		
	250			-	160	1				-	7.5			
RF77, R77F	250	40	52	112	100	160	4	80	80	0.5	2.5	7		
	300 <sup>1)</sup>				-	210					-			
RF87, R87F	300	50	62	123	122	210	5	100	100	0	1.5	8		
	350				-	226				1	-	9		
RF97	450	60	72	136		236	5	120	120	0		9		
	350					320								
RF107	450	70	82	157		232		140	140			170	170	11
	186			316										
RF137	550	90	108	180		316		210	210			10		
	416													
RF147	450	110	125	210		316		210	210	10				
	416													
RF167	550	120	145	290		416		6	210	210	1	11		
	660					517					2			

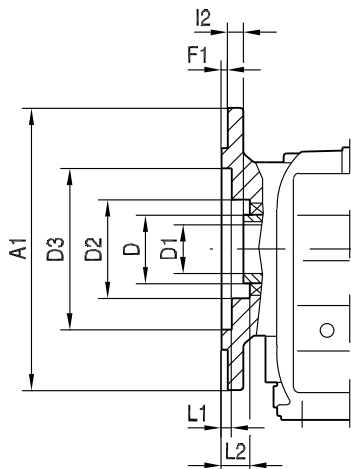
## 7.10 Flanschkonturen der FF..-, KF..- und SF..-Getriebe



9007203564915467

Bitte beachten Sie die Maße L1 und L2 bei der Auswahl und Montage von Abtriebs-  
 elementen.

Typ	Maße in mm									
	A1	D	D1	D2	D3	F1	I2	L	L1	L2
FF57	250	35	40	84	155	4	70	70	4	9
FF67	250	40	50				80	80		
FF77	300	50	55	82	205		100	100	5	
FF87	350	60	65	115	220	120	120	8		
FF97	450	70	75	112	320	5	140	140	16	9
FF107		90	100	159	318		170	170	10	-
FF127	550	110	118	-	420		6	210	210	8
FF157	660	120	135	190	520	8				14
KF57	250	35	40	84	155	4	70	70	4	9
KF67		40	50				80	80		
KF77	300	50	55	82	205		100	100	5	
KF87	350	60	65	115	220	120	120	8		
KF97	450	70	75	112	320	5	140	140	16	9
KF107		90	100	159	318		170	170	10	-
KF127	550	110	118	-	420		6	210	210	8
KF157	660	120	135	190	520	3.5	70	70	8.5	-
SF67	200	45	55	108	160	4	90	90	8	9
SF77	250	60	65	130	220	5	120	120	6	10
SF87	350	70	75	150	320		140	140	8.5	

**7.11 Flanschkonturen der FAF...-, KAF...- und SAF...-Getriebe**

18014402819885835

Bitte beachten Sie die Maße L1 und L2 bei der Auswahl und Montage von Abtriebs-  
elementen.

Typ	Maße in mm								
	A1	D	D1	D2	D3	F1	I2	L1	L2
FAF57	250	55	40	76	155	4	23.5	4	31
FAF67							23		
FAF77	300	70	50	95	205		37	5	45
FAF87	350	85	60	120	220	30	39		
FAF97	450	95	70	135	320	5	41.5	5.5	51
FAF107		118	90	224			41	16	52
FAF127	550	135	100	185	420		51	6	63
FAF157	660	155	120	200	520	6	60	10	74
KAF57	250	55	40	76	155	4	23.5	4	31
KAF67							23		
KAF77	300	70	50	95	205		37	5	45
KAF87	350	85	60	120	220	30	39		
KAF97	450	95	70	135	320	5	41.5	5.5	51
KAF107		118	90	224			41	16	52
KAF127	550	135	100	185	420		51	6	63
KAF157	660	155	120	200	520	6	60	10	74
SAF67	200	65	45 / 40	91	115	3.5	42.5	4	48.5
SAF77	250	80	60 / 50	112	164	4	45.5	5	53.5
SAF87	350	95	70 / 60	131	220	5	52.5	6	62.5
SAF97	450	120	90 / 70	160	320	5	60	6.5	69

## 7.12 Abdeckhauben

### 7.12.1 Maximale Motoranbaugrößen bei feststehender Abdeckhaube

Bei Flachgetrieben kann durch den Einsatz einer feststehenden Abdeckhaube die Baugröße des Anbaumotors eingeschränkt sein.

#### Feststehende Abdeckhaube aus Kunststoff

Die folgende Tabelle zeigt die maximal möglichen Motoranbaugrößen in Abhängigkeit von der Getriebegröße für eine feststehende Abdeckhaube aus Kunststoff:

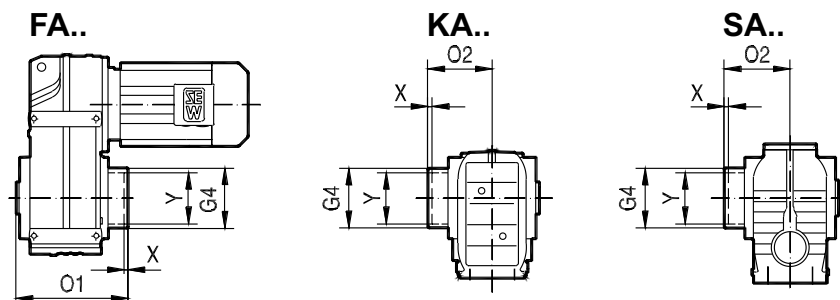
Getriebegröße	F..57	F..67	F..77	F..87	F..97
Maximal mögliche Motoranbaugröße	-	112M	132L	160L	180L

#### Feststehende Abdeckhaube aus Blech

Die folgende Tabelle zeigt die maximal möglichen Motorbaugrößen in Abhängigkeit von der Getriebegröße für eine feststehende Abdeckhaube aus Blech:

Getriebegröße	F..57	F..67	F..77	F..87	F..97
Maximal mögliche Motoranbaugröße	-	-	132L	160L	180L

### 7.12.2 Sachnummern und Maße für feststehende Abdeckhauben aus Kunststoff



15139929739

Flachgetriebemotoren	FA ..57	FA ..67	FA ..77	FA ..87	FA ..97
Sachnummer	643 515 7	643 515 7	643 516 5	643 517 3	643 518 1
G4 in mm	100	100	121	164	185
O1 in mm	207.5	221.5	255	295	363.5
X in mm	7.5	6	6	4	6.5
Y in mm	83	93	114	159	174

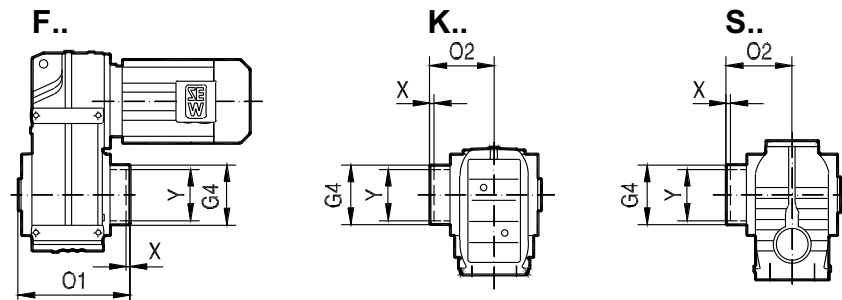
Kegelrad-Getriebemotoren <sup>1)</sup>	KA ..57	KA ..67	KA ..77	KA ..87	KA ..97
Sachnummer	643 515 7	643 515 7	643 516 5	643 517 3	643 518 1
G4 in mm	100	100	121	164	185
O2 in mm	122.5	129	147	172	210.5
X in mm	5.5	3	1	2	4.5
Y in mm	83	93	114	159	174

1) Nicht möglich bei Kegelradgetrieben mit Hohlwelle in Fußausführung (KA..B)

Schneckengetriebemotoren	SA ..67	SA ..77	SA .. 87	SA ..97
Sachnummer	643 515 7	643 516 5	643 517 3	643 518 1
G4 in mm	100	121	164	185
O2 in mm	123	147	176	204.5
X in mm	3	1	0	0.5
Y in mm	93	114	159	174



## 7.12.3 Sachnummern und Maße für feststehende Abdeckhauben aus Blech



15139947019

Flachgetriebe- motoren	F..57	F..67	F..77	F..87	F..97	F..107	F..127	F..157
Sachnummer	06435866	06435866	06435874	06435882	06435890	06421814	06421822	06421830
G4 in mm	101	101	124	165	200	196	229	275
O1 in mm	222	236	285	322	382	421	502	605
X in mm	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Y in mm	98	98	121	162	197	193	226	272

Kegelrad-Getriebe- motoren <sup>1)</sup>	K..57	K..67	K..77	K..87	K..97	K..107	K..127	K..157
Sachnummer	06435866	06435866	06435874	06435882	06435890	06421814	06421822	06421879
G4 in mm	101	101	124	165	200	196	229	275
O2 in mm	137	143	177	229	382	246	297	375
X in mm	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Y in mm	98	98	121	162	197	193	226	272

1) Nicht möglich bei Kegelradgetrieben mit Hohlwelle in Fußausführung (KA..B)

Schneckengetriebe- motoren	S..67	S..77	S..87	S..97
Sachnummer	06435866	06435874	06435882	06435882
G4 in mm	101	124	165	165
O2 in mm	137	177	203	223
X in mm	1,5	1,5	1,5	1,5
Y in mm	98	121	162	162

## 8 Wichtige Hinweise zu Auswahltabellen und Maßblättern

### 8.1 Geometrisch mögliche Kombinationen

#### 8.1.1 Aufbau der Kombinationstabellen

Diese Tabellen zeigen, welche Kombinationen von Getrieben und eintourigen Drehstrom(brems)motoren geometrisch möglich sind.


Für jede Kombination werden für die Eintriebsdrehzahl  $n_e = 1400$  1/min die Abtriebsdrehzahl  $n_a$ , das maximale Abtriebsdrehmoment  $M_{amax}$ , die zulässige Querkraft  $F_{Ra}$  bei maximalem Abtriebsdrehmoment, der Verdrehwinkel  $\phi$  (/R) und die Getriebeübersetzung angegeben.

Wenn für den Verdrehwinkel  $\phi_{(/R)}$  kein Wert angegeben ist, dann ist das Getriebe in dieser Getriebeübersetzung nicht mit der Option "spielreduziert (/R)" verfügbar. Sobald ein Zahlenwert angegeben ist, dann ist dieses Getriebe auch mit der Option "spielreduziert (/R)" erhältlich. Der Zahlenwert gibt das Verdrehspiel der spielreduzierten Version in Winkelminuten ' an.

Für Motoren des Typs DRL.. wird neben der Baugröße (z.B. 132MC4) in den nachfolgenden Tabellen immer das Dynamikpaket als Merkmal mit angegeben:

- D1: Dynamikpaket 1
- D2: Dynamikpaket 2

Je nach gewähltem Dynamikpaket ergeben sich für den Motor unterschiedliche Bemessungsdaten, siehe Kapitel "Technische Daten der Motoren" (→ 513).

R137DRL..BF, $n_e = 1400$ 1/min							820Nm		
$n_a$ rpm	$M_{amax}$ Nm	$F_{Ra}$ <sup>1)</sup> N		$\phi_{(/R)}$ '	$i$				
		R	RF						
						132S4-D2 132MC4-D1 160M4-D1 160MC4-D1	132MC4-D2 160M4-D2 180S4-D1 160MC4-D2 180M4-D1 180L4-D1	180S4-D2 180S4-D2 180L4-D2 180LC4-D2	180LC4-D2
 3									
6.3	8000	53400	53400	6	222.60				
7.4	8000	53400	53400	6	188.45				

Getriebeübersetzung; ein mit \* gekennzeichnete Wert steht für endliche Getriebeübersetzung.

Keine Angabe (-): Für dieses  $i$  ist die Option spielreduziert (/R) nicht möglich.

Angabe eines Zahlenwertes: Option spielreduziert ist möglich. Der Zahlenwert gibt das Verdrehspiel der spielreduzierten Version in Winkelminuten an.

Zulässige Querkraft bei maximalem Abtriebsdrehmoment  $M_{amax}$

Maximales Abtriebsdrehmoment des Getriebes

Abtriebsdrehzahl

<sup>1)</sup> Angriffspunkt Mitte Wellenende, bei Hohlwellen; Querkräfte für weitere Getriebetypen auf Anfrage

 Kombination mit dem Motor in der Kopfzeile **ist möglich**.

 Kombination mit dem Motor in der Kopfzeile **ist nicht möglich**.

15221594379

22121099/DE – 11/2015



Stufigkeit der Übersetzungen (1-, 2- oder 3-stufig). Stirnradgetriebe (R) – mit Ausnahme der einstufigen RX-Getriebe – und Flachgetriebe (F) sind in Abhängigkeit von der Getriebeübersetzung 2- oder 3-stufig.

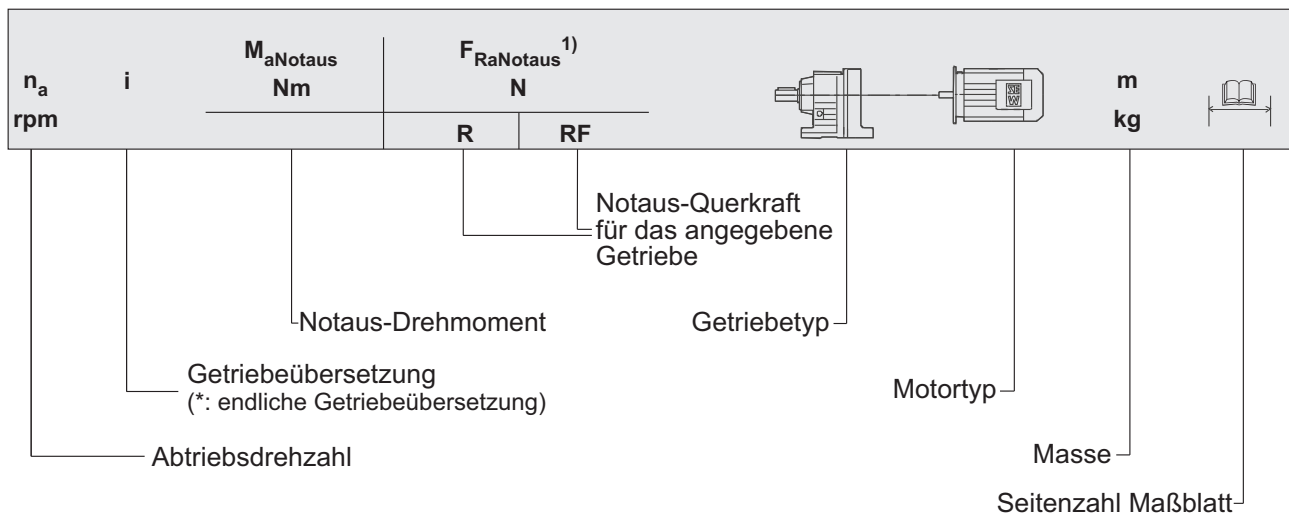
Die RX-Stirnrad-, Kegelrad- und Schneckengetriebe (RX, K und S) haben eine definierte Stufigkeit:

- RX-Stirnradgetriebe: RX.. immer 1-stufig
- Kegelradgetriebe: K..7 immer 3-stufig
- Schneckengetriebe: immer 2-stufig

## 8.2 Auswahltabellen Getriebemotoren

### 8.2.1 Aufbau der Auswahltabellen

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der Auswahltabellen für Getriebe-Doppelbremsmotoren. Die Tabellen sind sortiert nach der Baugröße des Antriebsmotors und der zugeordneten Doppelbremse.



15222391819

<sup>1)</sup> Angriffspunkt ist die Mitte des Wellenendes bzw. das Ende der Hohlwelle; Querkräfte für weitere Abtriebsausführungen (z. B. B14-Flansch) auf Anfrage

### 8.3 Hinweise zu den Maßblättern

#### 8.3.1 Kennzeichnung Lieferumfang



Normteile werden von SEW-EURODRIVE mitgeliefert.



Normteile werden von SEW-EURODRIVE nicht mitgeliefert.

#### 8.3.2 Toleranzen

##### Achshöhen

Für die angegebenen Maße gelten folgende Toleranzen:

$h \leq 250 \text{ mm} \rightarrow -0,5 \text{ mm}$

$h > 250 \text{ mm} \rightarrow -1 \text{ mm}$

**Fußgetriebe:** Der angebaute Motor kann unter die Befestigungsfläche ragen, bitte überprüfen.

##### Wellenenden

Durchmessertoleranz:

$\emptyset \leq 50 \text{ mm} \rightarrow \text{ISO k6}$

$\emptyset > 50 \text{ mm} \rightarrow \text{ISO m6}$

Zentrierbohrungen nach DIN 332 Form DR:

$\emptyset = 7 - 10 \text{ mm} \rightarrow \text{M3}$

$\emptyset > 10 - 13 \text{ mm} \rightarrow \text{M4}$

$\emptyset > 13 - 16 \text{ mm} \rightarrow \text{M5}$

$\emptyset > 16 - 21 \text{ mm} \rightarrow \text{M6}$

$\emptyset > 21 - 24 \text{ mm} \rightarrow \text{M8}$

$\emptyset > 24 - 30 \text{ mm} \rightarrow \text{M10}$

$\emptyset > 30 - 38 \text{ mm} \rightarrow \text{M12}$

$\emptyset > 38 - 50 \text{ mm} \rightarrow \text{M16}$

$\emptyset > 50 - 85 \text{ mm} \rightarrow \text{M20}$

$\emptyset > 85 - 130 \text{ mm} \rightarrow \text{M24}$

$\emptyset > 130 \text{ mm} \rightarrow \text{M30}$

Passfedern: nach DIN 6885 (hohe Form)

Breite der Passfedernut ISO N9

##### Hohlwellen

Durchmessertoleranz:

$\emptyset \rightarrow \text{ISO H7 mit Lehdorn gemessen}$

Passfedern: nach DIN 6885 (hohe Form)

Breite der Passfedernut ISO JS9

##### Vielkeilwellen

$D_m$  Messrollendurchmesser

$M_e$  Prüfmaß

## Flansche

Zentrierrandtoleranz:

Ø ≤ 230 mm (Flanschgrößen A120 – A300) → ISO j6

Ø > 230 mm (Flanschgrößen A350 – A660) → ISO h6

Bei Stirnradgetrieben und Drehstrom(brems)motoren stehen bis zu 3 verschiedene Flanschabmessungen je Baugröße zur Verfügung. In den jeweiligen Maßblättern werden die möglichen Flansche je Baugröße gezeigt.

### 8.3.3 Ringschrauben, Tragösen

Die Getriebe und Motoren verfügen über angegossene Tragösen, abschraubbare Tragösen oder abschraubbare Ringschrauben.

Getriebe-/Motortyp	abschraubbare		angegossene Tragösen
	Ringschrauben	Tragösen	
R..47 – R..57	—	X	—
R..67 – R..167	X	—	—
RX57 – RX67	—	X	—
RX77 – RX107	X	—	—
F..57 – F..157	—	—	X
K..57 – K..157	—	—	X
K..167 – K..187	X	—	—
S..67 – S..97	—	—	X
≥ DR..112	X	—	—

Legende: — nicht vorhanden, X vorhanden

### 8.3.4 Entlüftungsventile

Die Getriebemaßbilder sind immer mit Verschluss-Schrauben dargestellt. In Abhängigkeit von der bestellten Raumlage M1 – M6 wird die entsprechende Verschluss-Schraube werkseitig durch ein aktiviertes Entlüftungsventil ersetzt. Dadurch kann sich das Konturmaß geringfügig ändern.

### 8.3.5 Vielkeilverzahnung

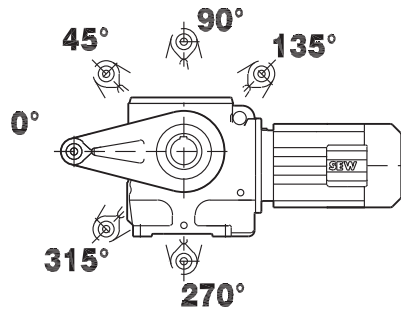
Die Hohlwellengetriebe FV.. der Größen 57 bis 107 und KV.. der Größen 57 bis 107 werden mit einer Vielkeilverzahnung gemäß Norm 5480 geliefert.

### 8.3.6 Gummipuffer bei FA/FV

Die Darstellungen in den Maßblättern zeigen die Gummipuffer der FA/FV-Getriebe im ungespannten Zustand. Die Gummipuffer sind jeweils um den angegebenen Wert ΔL vorzuspannen. Die Federkennlinie der Gummipuffer erhalten Sie auf Anfrage bei SEW-EURODRIVE.

## 8.3.7 Position der Drehmomentstütze

Das folgende Bild zeigt die möglichen Positionen der Drehmomentstütze mit Winkelangabe für Schneckengetriebe:



4982718475

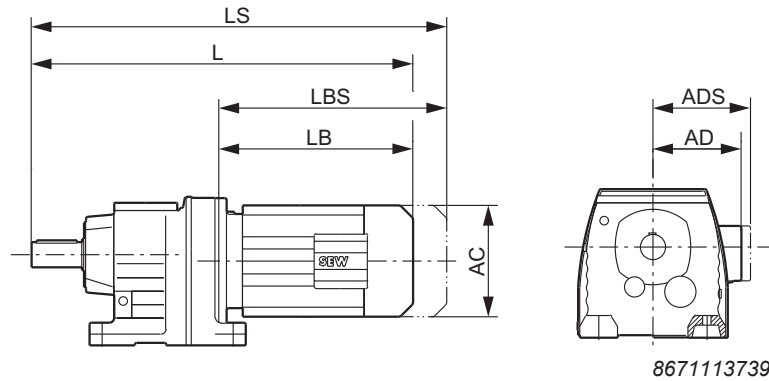
Weitere Angaben zu den Drehmomentstützen finden Sie in den jeweiligen Maßblättern der Getriebemotoren:

Getriebemotor	Maßblätter ab Seite
Schneckengetriebemotoren	(→ 480)

## 8.4 Maßangaben zu Getriebemotoren

### 8.4.1 Maßbezeichnungen der Getriebemotoren

Nachfolgend werden die Maßbezeichnung der Getriebemotoren erläutert:



- LS Gesamtlänge des Getriebemotors einschließlich Doppelbremse differenziert nach Motortyp
- LBS Länge des Motors mit Doppelbremse differenziert nach Motortyp
- AC Durchmesser des Motors
- AD Mitte Welle des Motors bis Oberkante Klemmenkasten
- ADS Mitte Welle des Motors mit Doppelbremse bis Oberkante Klemmenkasten

### 8.4.2 Motoroptionen

Durch Motoroptionen können sich die Motormaße ändern. Beachten Sie die Maßbilder zu den Motoroptionen in Kapitel "Maßblätter Motoren DRS../DRL.. mit BF../BT.." (→ 496).

### 8.4.3 Abweichende Klemmenkastenmaße

Bei bestimmten Zusatzausstattungen (z. B. Diagnose-Einheit /DUE) können die Klemmenkastenmaße vom Standard abweichen. Die Standard-Klemmenkastenmaße finden Sie im Maßblatt "DR.112 – 180 GG-KLK in mm" (→ 512).