

Ausgabe

06/2025

BETRIEBSANLEITUNG

# SIMOTICS

Servogetriebemotoren S-1FG1

Stirnrad-, Flach-, Kegelrad- und Stirnradschnecken-Getriebemotoren

[www.siemens.com/drives](http://www.siemens.com/drives)

**SIEMENS**



## SIMOTICS

### Antriebstechnik Servogetriebemotor SIMOTICS S-1FG1

#### Betriebsanleitung

Einleitung

1

Grundlegende  
Sicherheitshinweise

2

Beschreibung

3

Einsatzvorbereitung

4

Eigenschaften und  
Einbaulagen des  
Servogetriebemotors

5

Montage

6

Anschließen

7

Inbetriebnahme

8

Betrieb

9

Störungen

10

Instandhalten und Warten

11

Außenbetriebnahme und  
Entsorgung

12

## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

#### GEFAHR

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

#### WARNUNG

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

#### VORSICHT

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

#### ACHTUNG

bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziert sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung, Betrieb, Außerbetriebsetzung und Demontage des Produkts vertraut und im Stande sind, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäße Verwendung von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

#### WARNUNG

Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen Nutzungsinformation beschriebene, vorgesehene Verwendung eingesetzt werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens Aktiengesellschaft. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung .....</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1      | Über SIMOTICS.....   | 7         |
| 1.2      | Über dieses Handbuch .....   | 7         |
| 1.2.1    | Inhalt.....  | 7         |
| 1.2.2    | Textmerkmale.....  | 8         |
| 1.2.3    | Zielgruppe .....   | 9         |
| 1.2.4    | Gefahren vermeiden .....   | 10        |
| 1.2.5    | Standardumfang.....  | 10        |
| 1.2.6    | Webseiten Dritter.....   | 10        |
| 1.3      | Dokumentation SIMOTICS .....   | 10        |
| 1.4      | Service und Support.....   | 11        |
| 1.4.1    | ID Link und Siemens Online Support.....                                      | 11        |
| 1.4.2    | Ersatzteil-Services .....  | 12        |
| 1.5      | Bestimmungsgemäßer Gebrauch / Vorhersehbare Fehlanwendung .....              | 13        |
| <b>2</b> | <b>Grundlegende Sicherheitshinweise.....</b>                                 | <b>15</b> |
| 2.1      | Allgemeine Sicherheitshinweise .....   | 15        |
| 2.2      | Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung ..... | 23        |
| 2.3      | Cybersecurity-Hinweise .....   | 23        |
| 2.4      | Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems) .....                 | 25        |
| <b>3</b> | <b>Beschreibung .....</b>  | <b>27</b> |
| 3.1      | Technische Merkmale und Umgebungsbedingungen .....                           | 27        |
| 3.1.1    | Richtlinien und Normen .....   | 27        |
| 3.1.2    | Allgemeine technische Merkmale des Servogetriebemotors 1FG1 .....            | 29        |
| 3.1.3    | Umgebungsbedingungen.....  | 31        |
| 3.2      | Derating-Faktoren .....  | 32        |
| 3.3      | Aufbau der Artikelnummer.....  | 33        |
| 3.4      | Angaben auf dem Konformitäts- und Leistungsschild Servogetriebemotors .....  | 36        |
| 3.4.1    | Leistungsschildangaben des Servogetriebemotors .....                         | 37        |
| 3.5      | Typenbezeichnungen des Getriebes .....                                       | 38        |
| 3.6      | Anbau und Optionen .....   | 39        |
| 3.6.1    | Warnschilder auf dem Servogetriebemotor .....                                | 39        |
| 3.6.2    | Kühlung des Servogetriebemotors.....   | 39        |
| 3.6.3    | Thermischer Motorschutz.....   | 40        |
| 3.6.4    | Haltebremse .....  | 40        |
| 3.6.4.1  | Eigenschaften.....   | 40        |
| 3.6.4.2  | Direkter Anschluss der Haltebremse an SINAMICS-Geräte .....                  | 42        |
| 3.6.4.3  | Anschluss der Haltebremse über Schütz an externe Stromversorgung .....       | 42        |
| 3.6.4.4  | Permanentmagnetbremse.....   | 43        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 3.6.4.5  | Federkraftbremse .....  | 43         |
| 3.6.5    | Erhöhte chemische Beständigkeit.....                                  | 48         |
| <b>4</b> | <b>Einsatzvorbereitung .....</b>                                      | <b>49</b>  |
| 4.1      | Versenden und Verpacken.....  | 49         |
| 4.2      | Transportieren und Einlagern .....                                    | 50         |
| 4.2.1    | Transportieren des Servogetriebemotors .....                          | 50         |
| 4.2.2    | Einlagern des Servogetriebemotors .....                               | 52         |
| <b>5</b> | <b>Eigenschaften und Einbaulagen des Servogetriebemotors .....</b>    | <b>55</b>  |
| 5.1      | Eigenschaften.....  | 55         |
| 5.2      | Einbaulagen .....   | 57         |
| 5.2.1    | Stirnradgetriebemotor (2-stufig und 3-stufig: Z und D).....           | 58         |
| 5.2.2    | Flachgetriebemotor (2-stufig und 3-stufig: FZ und FD) .....           | 65         |
| 5.2.3    | Kegelradgetriebemotor (2-stufig und 3-stufig: B und K).....           | 71         |
| 5.2.4    | Stirnradschneckengebremtemotor.....                                   | 80         |
| <b>6</b> | <b>Montage .....</b>  | <b>89</b>  |
| 6.1      | Sicherheitshinweise .....   | 89         |
| 6.2      | Checklisten zur Montage.....  | 90         |
| 6.3      | Montagehinweise .....   | 90         |
| 6.4      | Montieren des Servogetriebemotors mit Fußbefestigung .....            | 92         |
| 6.5      | Montieren des Servogetriebemotors mit Flanschbefestigung .....        | 93         |
| 6.6      | Montieren des Servogetriebemotors in Fuß- oder Flanschausführung..... | 94         |
| 6.7      | Ein An- oder Abtriebselement auf die Getriebewelle montieren.....     | 95         |
| 6.8      | Schutzhülle montieren .....   | 97         |
| 6.9      | Aufsteckgetriebe montieren und demontieren.....                       | 98         |
| 6.9.1    | Hohlwelle mit Passfeder montieren oder demontieren.....               | 99         |
| 6.9.2    | Hohlwelle mit Schrumpfscheibe montieren oder demontieren .....        | 102        |
| 6.9.3    | SIMOLOC Verbindung montieren oder demontieren .....                   | 106        |
| 6.9.4    | Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung montieren.....                       | 111        |
| 6.9.5    | Drehmomentstütze bei Aufsteckgetriebe .....                           | 112        |
| 6.10     | Ölausgleichsbehälter montieren.....                                   | 114        |
| 6.11     | Schwingungsverhalten.....   | 116        |
| <b>7</b> | <b>Anschließen .....</b>  | <b>119</b> |
| 7.1      | Zulässige Netzformen .....  | 119        |
| 7.2      | Schaltbild .....  | 120        |
| 7.3      | Systemeinbindung .....  | 120        |
| 7.3.1    | Anschlusshinweise.....  | 120        |
| 7.3.1.1  | Motoranschluss.....   | 120        |
| 7.3.1.2  | Verdrehen der Stecker am Motor .....                                  | 122        |
| 7.3.1.3  | Leitungsverlegung in feuchter Umgebung .....                          | 126        |
| 7.3.2    | Leistungsanschluss .....  | 126        |
| 7.3.3    | Signalanschluss .....   | 127        |

---

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 7.3.3.1   | Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle.....  | 127        |
| 7.3.3.2   | Motoren ohne DRIVE-CLiQ-Schnittstelle .....  | 128        |
| 7.3.3.3   | Ausführung der Signalstecker.....  | 128        |
| 7.3.4     | Anschließen an einen Umrichter.....  | 129        |
| 7.3.4.1   | Auswahl und Anschluss der Leitungen.....   | 129        |
| 7.3.4.2   | Anschlusschema für den Motor an S210 mit dem IX-Stecker .....                          | 132        |
| 7.3.4.3   | Anschließen des DRIVE-CLiQ-Steckers RJ45 .....   | 133        |
| 7.3.4.4   | Handhaben der Schnellverriegelung.....   | 134        |
| <b>8</b>  | <b>Inbetriebnahme .....</b>  | <b>137</b> |
| 8.1       | Checklisten zur Inbetriebnahme .....   | 137        |
| 8.2       | Vorbereiten der Inbetriebnahme.....  | 139        |
| 8.3       | Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme .....  | 140        |
| 8.4       | Ein- und Ausschalten.....  | 140        |
| <b>9</b>  | <b>Betrieb .....</b>   | <b>141</b> |
| 9.1       | Betrieb.....   | 141        |
| 9.2       | Maßnahmen bei längeren Betriebspausen .....  | 142        |
| <b>10</b> | <b>Störungen .....</b>   | <b>143</b> |
| <b>11</b> | <b>Instandhalten und Warten.....</b>   | <b>147</b> |
| 11.1      | Sicherheitshinweise .....  | 147        |
| 11.2      | Inspektion und Wartung.....  | 147        |
| 11.2.1    | Gewindegrößen und Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben.....                     | 149        |
| 11.2.2    | Lagerwechselselfrist.....  | 150        |
| 11.2.3    | Verschleißkontrolle bei der mechanischen Luftspaltkontrolle der Federkraftbremse ..... | 150        |
| 11.2.4    | Schmierstoffe kontrollieren und wechseln .....   | 151        |
| 11.2.4.1  | Ölstand kontrollieren .....  | 151        |
| 11.2.4.2  | Ölstand mit Ölschauglas kontrollieren (optional) .....                                 | 152        |
| 11.2.4.3  | Ölbeschaffenheit kontrollieren .....   | 152        |
| 11.2.4.4  | Öl wechseln .....  | 153        |
| 11.2.4.5  | Empfohlene Ölsorten .....  | 156        |
| 11.2.4.6  | Wälzlagerfett wechseln .....   | 157        |
| 11.2.4.7  | Gebrauchsdauer der Schmierstoffe .....   | 158        |
| 11.2.4.8  | Schmierstoffempfehlung .....   | 159        |
| 11.2.4.9  | Ölmengen .....   | 161        |
| 11.2.5    | Getriebe auf Dichtheit kontrollieren.....  | 161        |
| 11.2.6    | Reinigung des Servogetriebemotors .....  | 162        |
| 11.2.7    | Befestigungsschrauben auf festen Sitz kontrollieren .....                              | 162        |
| 11.3      | Instandsetzung .....   | 163        |
| 11.3.1    | Entlüftungsventil austauschen .....  | 163        |
| 11.3.2    | Gebertausch .....  | 163        |
| <b>12</b> | <b>Außerbetriebnahme und Entsorgung.....</b>   | <b>165</b> |
| 12.1      | Sicherheitshinweise .....  | 165        |
| 12.2      | Außerbetriebnahme .....  | 165        |
| 12.2.1    | Demontage vorbereiten .....  | 165        |
| 12.2.2    | Zerlegen des Motors .....  | 166        |

|      |                  |     |
|------|------------------|-----|
| 12.3 | Entsorgung ..... | 166 |
|------|------------------|-----|

# Einleitung

## 1.1 Über SIMOTICS

### Beschreibung

SIMOTICS ist die Siemens-Produktfamilie der Elektromotoren für das komplette Motorspektrum in der digitalen Industrie.

## 1.2 Über dieses Handbuch

### 1.2.1 Inhalt

#### Wesentliche Änderungen in dieser Ausgabe

##### Ergänzungen

- Einzelne Baugrößen in den Einbaulagen geändert und Einbaulagen C39A neu hinzugefügt -> Einbaulagen (Seite 57)
- Sinamics Umrichter ergänzt -> Anschließen an einen Umrichter (Seite 129)

##### Änderungen

- Kapitel Einleitung aktualisiert
- Bestimmungsgemäßer Gebrauch in Einleitung verschoben -> AUTOHOTSPOT
- Leistungsschildangaben des Servogetriebemotors angepasst -> Angaben auf dem Konformitäts- und Leistungsschild Servogetriebemotors (Seite 36)
- Tabelle Gehäusematerial um C39A ergänzt -> Eigenschaften (Seite 55)
- Kapitel Empfohlene Ölsorten überarbeitet -> Empfohlene Ölsorten (Seite 156)

### Beschreibung

Diese Betriebsanleitung informiert Sie über den Motor und dessen Komponenten. Sie lernen den fachgerechten und gefahrlosen Umgang mit dem Motor von der Anlieferung bis zur Entsorgung:

- Transportieren und lagern
- Aufbauen und montieren
- Anschließen

- In Betrieb nehmen
- Prüfen
- Bedienen
- Störungen suchen und beheben
- Demontieren
- Entsorgen

Zur Veranschaulichung möglicher Einsatzgebiete unserer Produkte werden in dieser Produktdokumentation und in der Onlinehilfe typische Anwendungsfälle aufgeführt. Diese gelten rein exemplarisch und beinhalten keine Aussage zu der Eignung des jeweiligen Produkts für eine Anwendung im konkreten Einzelfall. Soweit nicht explizit vertraglich vereinbart, übernimmt Siemens für eine solche Eignung keine Haftung. Die Eignung für eine bestimmte Anwendung im konkreten Einzelfall muss vom Verwender unter Berücksichtigung sämtlicher technischer, rechtlicher und sonstiger Anforderungen des Einzelfalls bewertet werden.

Beachten Sie hierbei immer die in der Produktdokumentation enthaltenen Darstellungen der technischen Eigenschaften und einzuhaltenden Randbedingungen des jeweiligen Produkts.

Bewahren Sie diese Dokumentation zugänglich auf, und stellen Sie diese dem beauftragten Personal zur Verfügung.

## Hinweis zu Fremderzeugnissen

### Hinweis

#### Empfehlung von Fremderzeugnissen

Dieses Dokument enthält Empfehlungen von Fremderzeugnissen. Siemens kennt die grundsätzliche Eignung dieser Fremderzeugnisse.

Sie können gleichwertige Erzeugnisse anderer Hersteller verwenden.

Siemens übernimmt keine Gewährleistung für die Beschaffenheit von Fremderzeugnissen.

## 1.2.2 Textmerkmale

### Beschreibung

Das Kapitel beschreibt, wie Textmerkmale in dieser Dokumentation gekennzeichnet sind.

#### Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen mit vorgeschriebener Reihenfolge beginnen mit dem Wort "Vorgehensweise":

Die einzelnen Handlungsschritte sind nummeriert.

1. Führen Sie die Handlungsanweisungen in der vorgeschriebenen Reihenfolge aus.



Das Quadrat kennzeichnet das Ende der Handlungsanweisung.

Handlungsanweisungen ohne vorgeschriebene Reihenfolge sind jeweils mit einem Listenpunkt gekennzeichnet:

- Führen Sie die Handlungsanweisungen aus.

### Aufzählungen

- Aufzählungen sind durch einen Listenpunkt ohne weitere Symbole gekennzeichnet.
  - Der Gedankenstrich kennzeichnet Aufzählungen in der zweiten Ebene.

### Hinweise

Hinweise sind wie folgt dargestellt:

---

#### Hinweis

Ein Hinweis ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produkts oder den jeweiligen Teil der Dokumentation. Der Hinweis gibt Ihnen Hilfe oder zusätzliche Anregungen.

---

## 1.2.3 Zielgruppe

### Beschreibung

Die vorliegende Betriebsanleitung wendet sich an:

- Monteure
- Inbetriebnehmer
- Maschinenbediener
- Service- und Wartungspersonal
- Lagerpersonal
- Personal, das den Motor außer Betrieb nimmt
- Personal, das den Motor entsorgt

#### **1.2.4 Gefahren vermeiden**

##### **Beschreibung**

Vermeiden Sie Gefahren. Gewährleisten Sie eine reibungslose Funktion sowie eine lange Nutzungsdauer des Motors:

- Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor dem Umgang mit dem Motor.
- Halten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung jederzeit ein.

Das Warnhinweiskonzept ist am Anfang dieser Dokumentation erläutert.

#### **1.2.5 Standardumfang**

Funktionalitäten des gelieferten Systems entnehmen Sie ausschließlich den Bestellunterlagen.

Im System können weitere Funktionen ablauffähig sein, die in der vorliegenden Dokumentation nicht erläutert sind. Bei Neulieferung bzw. im Servicefall besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen.

Die vorliegende Dokumentation enthält nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts. Ferner kann die vorliegende Dokumentation nicht jeden möglichen Fall der Aufstellung, des Betriebs und der Instandhaltung berücksichtigen.

Durch den Maschinenhersteller vorgenommene Ergänzungen oder Änderungen am Produkt dokumentiert der Maschinenhersteller.

#### **1.2.6 Webseiten Dritter**

Dieses Dokument kann Hyperlinks auf Webseiten Dritter enthalten. Siemens übernimmt für die Inhalte dieser Webseiten weder eine Verantwortung noch macht Siemens sich diese Webseiten und ihre Inhalte zu eigen. Siemens kontrolliert nicht die Informationen auf diesen Webseiten und ist auch nicht für die dort bereitgehaltenen Inhalte und Informationen verantwortlich. Das Risiko für deren Nutzung trägt der Nutzer.

### **1.3 Dokumentation SIMOTICS**

##### **Beschreibung**

Eine umfangreiche Dokumentation zu SIMOTICS und zur SINAMICS-Umrichterfamilie finden Sie im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13204/man>).

Sie haben die Möglichkeit, die Dokumente anzuzeigen oder im PDF- und HTML5-Format herunterzuladen.

Die Dokumentation ist in folgende Kategorien gegliedert:

Tabelle 1-1 SIMOTICS- / SINAMICS-Dokumentation

| Information                 | Dokumentationsklasse <sup>1)</sup> | Inhalt   | Zielgruppe   |
|-----------------------------|------------------------------------|--|--|
| Übergreifende Informationen | Projektierungshandbuch             | Regeln, Richtlinien und Hilfsmittel zur Projektierung von Produkten, Systemen oder Anlagen. Außerdem: Informationen zu Einsatz- und Umgebungsbedingungen für Hardware und Software, Einsatz von Funktionen sowie Schalt- und Anschlussbilder und die Installation von Software, soweit diese für die Projektierung erforderlich sind | Planer, Projekteure  |
| Geräteinformationen         | Montagehandbuch                    | Alle relevanten Informationen zur Aufstellung, Montage und Verkabelung sowie die hierzu erforderlichen Maßzeichnungen und Schaltpläne  | Monteure, Inbetriebnehmer, Service- und Wartungspersonal   |
| Basisinformationen          | Betriebsanleitung                  | Ausführliche Zusammenstellung aller notwendigen Informationen für den sicheren Betrieb von Produkten, Anlagenteilen und kompletten Anlagen (IEC 82079)   | Maschinenbediener, Anlagenfahrer   |
|                             | Kompaktanleitung                   | Wesentliche Inhalte der Betriebsanleitung in reduzierter und komprimierter Form  | Maschinenbediener, Anlagenfahrer   |
|                             | Produktinformation                 | Informationen, die erst kurz vor oder auch nach Liefer Einsatz bekannt werden und deshalb nicht in der zugehörigen Anwenderdokumentation enthalten sind  | Planer, Projekteure, Technologen, Monteure, Aufbauer; Inbetriebnehmer, Maschinenbediener, Programmierer, Service- und Wartungspersonal |
|                             | Online-Hilfe                       | Handlungsanweisungen zur Projektierung, Programmierung und Inbetriebnahme  | Projekteure, Programmierer, Inbetriebnehmer  |

<sup>1)</sup> Nicht alle Dokumentationsklassen sind für jedes SIMOTICS- / SINAMICS-Produkt vorhanden.

## 1.4 Service und Support

### 1.4.1 ID Link und Siemens Online Support

Wichtige Informationen zum Produkt finden Sie folgendermaßen:

- über ID Link
- unter Verwendung von Siemens Industry Online Support:
  - Webseite: SIOS (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/>)
  - App Industry Online Support (für Apple iOS und Android)

## Produktspezifische Informationen über ID Link

Auf Ihrem Produkt und der Produktverpackung befindet sich ein QR-Code mit enthaltenem ID Link.

ID Link ist ein weltweit eindeutiger Identifikator nach IEC 61406-1.

Über den ID Link gelangen Sie zu Produktdaten, Handbüchern, Konformitätserklärungen, Zertifikaten und weiteren Informationen zu Ihrem Produkt.



Bild 1-1 QR-Code mit enthaltenem ID Link

Sie erkennen den ID Link am Rahmen mit einer schwarzen Rahmenecke rechts unten.

## Inhalte Siemens Online Support

- Produkt-Support
- Forum für den weltweiten Informations- und Erfahrungsaustausch für Anwender und Spezialisten
- Ansprechpartner vor Ort über die Ansprechpartner-Datenbank (→ Kontakt)
- Produktinformationen
- FAQs (häufig gestellte Fragen)
- Anwendungsbeispiele
- Handbücher
- Downloads
- Kompatibilitäts-Tool
- Newsletter mit Produktauswahl
- Kataloge/Broschüren
- Zertifikate

### 1.4.2 Ersatzteil-Services

Der Online-Ersatzteil-Service "Spares on Web (<https://www.sow.siemens.com/>)" bietet Ersatzteile zu dem Produkt an.

## 1.5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch / Vorhersehbare Fehlanwendung

### Bestimmungsgemäße Verwendung

|  <b>WARNUNG</b>  |
|---|
| <p><b>Nicht bestimmungsgemäße Verwendung</b></p> <p>Wenn Sie die Motoren nicht bestimmungsgemäß verwenden, besteht die Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verwenden Sie die Motoren nur bestimmungsgemäß.</li><li>• Wenn die Motoren nicht ausdrücklich hierfür vorgesehen sind, setzen Sie die Motoren nicht in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Bereichen) ein. Befolgen Sie gesondert beigelegte Zusatzhinweise.</li><li>• Stellen Sie sicher, dass die Bedingungen am Einsatzort allen Leistungsschildangaben entsprechen.</li><li>• Stellen Sie sicher, dass die Bedingungen am Einsatzort den Bedingungen entsprechen, die in dieser Dokumentation vorgegeben werden. Berücksichtigen Sie Abweichungen bezüglich Approbationen oder länderspezifische Vorschriften.</li></ul> |

Der Motor ist für industrielle und gewerbliche Anlagen bestimmt.

Der Motor ist für den Betrieb in überdachten Räumen unter normalen klimatischen Bedingungen, z. B. in Fertigungshallen, vorgesehen.

Genauere Informationen finden Sie im Kapitel Umgebungsbedingungen (Seite 31).

Der Betrieb des Motors in einer explosionsgefährdeten Umgebung ist untersagt. Es sei denn, der Motor ist dafür zugelassen.

Der Motor ist nur für den Betrieb über einen Umrichter zugelassen.

Jede andere Verwendung des Motors gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Einhalten aller Vorgaben der Produktdokumentationen ist Bestandteil der bestimmungsgemäßen Verwendung.

Befolgen Sie die Angaben auf dem Leistungsschild.

Wenn Sie Fragen zur bestimmungsgemäßen Verwendung haben oder Sie Sonderausführungen und Bauvarianten einsetzen möchten, wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner.

### Vorhersehbare Fehlanwendungen

|  <b>WARNUNG</b>   |
|--|
| <p><b>Verletzungen durch Fehlanwendungen</b></p> <p>Wenn Sie den Motor nicht wie von SIEMENS vorgesehen verwenden, können Sie den Tod oder schwere Verletzungen verursachen. Sie zerstören oder beschädigen den Motor.</p> |

Fehlanwendungen sind z. B.

- Missachten des Inhalts der Betriebsanleitung bzw. des Projektierungshandbuchs
- Missachten der Angaben auf dem Leistungsschild
- Verwenden des Motors in explosionsgefährdeten Umgebungen
- Direkter Anschluss des Motors an das elektrische Netz
- Verwenden des Motors außerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen
- Verwenden des Motors als Generator
- Verwenden der Haltebremse des Motors als Betriebsbremse zum Abbremsen der Motordrehzahl
- Verwenden des Motors wegen seiner Größe, seines Gewichts, seiner Form oder seines Materials für andere Applikationen, als in diesem Handbuch beschrieben

# Grundlegende Sicherheitshinweise

## 2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



### ⚠️ WARNUNG

#### **Elektrischer Schlag und Lebensgefahr durch weitere Energiequellen**

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile können Sie Tod oder schwere Verletzungen erleiden.

- Arbeiten Sie an elektrischen Geräten nur, wenn Sie dafür qualifiziert sind.
- Halten Sie bei allen Arbeiten die landesspezifischen Sicherheitsregeln ein.

Generell gelten die folgenden Schritte zum Herstellen von Sicherheit:

1. Bereiten Sie das Abschalten vor. Informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
2. Schalten Sie das Antriebssystem spannungsfrei und sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
3. Warten Sie die Entladezeit ab, die auf den Warnschildern genannt ist.
4. Prüfen Sie die Spannungsfreiheit aller Leistungsanschlüsse gegeneinander und gegen den Schutzleiteranschluss.
5. Prüfen Sie, ob vorhandene Hilfsspannungskreise spannungsfrei sind.
6. Stellen Sie sicher, dass sich Motoren nicht bewegen können.
7. Identifizieren Sie alle weiteren gefährlichen Energiequellen, z. B. Druckluft, Hydraulik oder Wasser. Bringen Sie die Energiequellen in einen sicheren Zustand.
8. Vergewissern Sie sich, dass das richtige Antriebssystem völlig verriegelt ist.

Nach Abschluss der Arbeiten stellen Sie die Betriebsbereitschaft in umgekehrter Reihenfolge wieder her.



### ⚠️ WARNUNG

#### **Elektrischer Schlag beim Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung**

Durch den Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung können berührbare Teile unter gefährlicher Spannung stehen. Der Kontakt mit gefährlicher Spannung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen.

- Verwenden Sie für alle Anschlüsse und Klemmen der Elektronikbaugruppen nur Stromversorgungen, die SELV- (Safety Extra Low Voltage) oder PELV- (Protective Extra Low Voltage) Ausgangsspannungen zur Verfügung stellen.



**! WARNUNG**

**Elektrischer Schlag bei beschädigten Motoren oder Geräten**

Unsachgemäße Behandlung von Motoren oder Geräten kann zu deren Beschädigung führen.

Bei beschädigten Motoren oder Geräten können gefährliche Spannungen am Gehäuse oder an freiliegenden Bauteilen anliegen.

- Halten Sie bei Transport, Lagerung und Betrieb die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte ein.
- Verwenden Sie keine beschädigten Motoren oder Geräte.



**! WARNUNG**

**Elektrischer Schlag bei nicht aufgelegtem Leitungsschirm**

Durch kapazitive Überkopplung können lebensgefährliche Berührspannungen bei nicht aufgelegten Leitungsschirmen entstehen.

- Legen Sie Leitungsschirme und nicht benutzte Adern von Leistungsleitungen (z. B. Bremsadern) mindestens einseitig auf geerdetes Gehäusepotenzial auf.



**! WARNUNG**

**Elektrischer Schlag bei fehlender Erdung**

Bei fehlendem oder fehlerhaft ausgeführtem Schutzleiteranschluss von Geräten mit Schutzklasse I können hohe Spannungen an offen liegenden Teilen anliegen, die bei Berühren zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Erden Sie das Gerät vorschriftsmäßig.



**! WARNUNG**

**Lichtbogen beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb**

Beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb kann ein Lichtbogen entstehen, der zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.

- Öffnen Sie Steckverbindungen nur im spannungsfreien Zustand, sofern sie nicht ausdrücklich zum Trennen im Betrieb freigegeben sind.

**ACHTUNG****Sachschaden durch lockere Leistungsanschlüsse**

Ungenügende Anziehdrehmomente oder Vibrationen können zu lockeren Leistungsanschlüssen führen. Dadurch können Brandschäden, Defekte am Gerät oder Funktionsstörungen entstehen.

- Ziehen Sie alle Leistungsanschlüsse mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment an.
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen alle Leistungsanschlüsse, insbesondere nach einem Transport.

**ACHTUNG****Geräteschaden durch ungeeignete Schraubwerkzeuge**

Ungeeignete Schraubwerkzeuge oder ungeeignete Schraubverfahren können die Schrauben des Geräts beschädigen.

- Verwenden Sie Schraubeinsätze, die genau zum Schraubenkopf passen.
- Ziehen Sie die Schrauben mit dem in der technischen Dokumentation angegebenen Drehmoment an.
- Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel oder einen mechanischen Präzisions-Drehschrauber mit dynamischem Drehmomentsensor und Drehzahlbegrenzung.
- Kalibrieren Sie die eingesetzten Werkzeuge regelmäßig.

**⚠️ WARNUNG****Unerwartete Bewegung von Maschinen durch Funkgeräte oder Mobiltelefone**

Funkgeräte, Mobiltelefone oder mobile WLAN-Geräte in unmittelbarer Nähe einer Komponente können die Funktion der Komponente stören oder die Komponente beschädigen. Die Funktionsstörung kann die funktionale Sicherheit von Maschinen beeinflussen und somit Personen gefährden oder Sachschäden verursachen.

- Vermeiden Sie den Betrieb von Funkgeräten, Mobiltelefonen und WLAN-Geräten in unmittelbarer Nähe von Umrichtern und Bedieneinheiten.
- Scannen Sie maschinenlesbare Codes, z. B. einen QR-Code, mit mindestens 0,4 m Abstand zur Komponente, oder schalten Sie vor dem Scannen die Stromversorgung des Umrichters aus.
- Betreiben Sie die Einbaugeräte nur bei geschlossenen Schaltschranktüren.
- Bei geöffneten Schaltschranktüren darf nur qualifiziertes Personal Service- und Wartungsarbeiten durchführen.

 **WARNUNG**

**Unerkannte Gefahren durch fehlende oder unleserliche Warnschilder**

Fehlende oder unleserliche Warnschilder können dazu führen, dass Gefahren unerkannt bleiben. Unerkannte Gefahren können Unfälle mit schwerer Körperverletzung oder Tod zur Folge haben.

- Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Warnschilder anhand der Dokumentation.
- Befestigen Sie fehlende Warnschilder auf den Komponenten, gegebenenfalls in der jeweiligen Landessprache.
- Ersetzen Sie unleserliche Warnschilder.

 **WARNUNG**

**Unerwartete Bewegung von Maschinen durch inaktive Sicherheitsfunktionen**

Inaktive oder nicht angepasste Sicherheitsfunktionen können unerwartete Bewegungen an Maschinen auslösen, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Beachten Sie vor der Inbetriebnahme die Informationen in der zugehörigen Produktdokumentation.
- Führen Sie für sicherheitsrelevante Funktionen eine Sicherheitsbetrachtung des Gesamtsystems inklusive aller sicherheitsrelevanten Komponenten durch.
- Stellen Sie durch entsprechende Parametrierung sicher, dass die angewendeten Sicherheitsfunktionen an Ihre Antriebs- und Automatisierungsaufgabe angepasst und aktiviert sind.
- Führen Sie einen Funktionstest durch.
- Setzen Sie Ihre Anlage erst dann produktiv ein, nachdem Sie den korrekten Ablauf der sicherheitsrelevanten Funktionen sichergestellt haben.

---

**Hinweis**

**Wichtige Sicherheitshinweise zu Safety Integrated**

Sofern Sie Safety Integrated nutzen wollen, beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Safety Integrated-Dokumentation.

---

 **WARNUNG**

**Beeinflussung von aktiven Implantaten durch elektromagnetische Felder**

Anlagen der elektrischen Energietechnik, z. B. Transformatoren, Umrichter oder Motoren, erzeugen beim Betrieb elektromagnetische Felder (EMF). Dadurch sind insbesondere Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten gefährdet, die sich in unmittelbarer Nähe der Anlagen aufhalten.

- Halten Sie als betroffene Person den in der Nutzungsinformation genannten Abstand zu den jeweiligen Motoren ein.



### ! **WARNUNG**

#### **Beeinflussung von aktiven Implantaten durch permanentmagnetische Felder**

Elektromotoren mit Permanentmagneten gefährden, auch im ausgeschalteten Zustand, Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten, die sich in unmittelbarer Nähe der Umrichter/Motoren aufhalten.

- Halten Sie als betroffene Person den in der Nutzungsinformation genannten Abstand ein.
- Verwenden Sie bei Transport und Lagerung von permanenterregten Motoren immer die Originalverpackung.
- Markieren Sie die Lagerplätze mit entsprechenden Warnschildern.
- Beachten Sie beim Transport im Flugzeug die IATA-Vorschriften.



### ! **WARNUNG**

#### **Unsachgemäße Hebe- und Transportvorgänge**

Unsachgemäßes Heben und unsachgemäßer Transport des Motors können den Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden bewirken.

- Achten Sie bei der Demontage des Motors auf drohende Bewegungen beim Lösen des Motors.
- Verwenden Sie Hebeeinrichtungen, Flurförderzeuge und Lastaufnahmemittel entsprechend den Vorschriften.
- Verwenden Sie eine Hebeeinrichtung und ein Lastaufnahmemittel mit einer zum Motorgewicht passenden Tragfähigkeit.
- Befestigen Sie keine zusätzlichen Lasten an der Hebeeinrichtung.
- Verwenden Sie zum Heben des Motors, insbesondere bei An- und Aufbauten, geeignete Seilführungs- oder Spreizeeinrichtungen.
- Befestigen Sie die Hebeeinrichtung nicht am Leistungsstecker oder Signalstecker des Motors.
- Halten Sie sich nicht im Schwenkbereich des Hubgeräts und unter schwelbenden Lasten auf.
- Sichern Sie beim Absetzen den Motor gegen seitliches Wegrollen.
- Halten Sie bei Unklarheiten unter Angabe von Maschinentyp und Seriennummer Rücksprache mit dem Maschinenhersteller.

### **ACHTUNG**

#### **Beschädigte Wellendichtringe durch Lösungsmittel**

Lösungsmittel können die Wellendichtringe des Motors beschädigen.

- Vermeiden Sie beim Entkonservieren oder bei Reinigungsarbeiten den Kontakt von Lösungsmitteln mit den Wellendichtringen.

 **WARNUNG**

**Verletzung durch bewegliche und herausgeschleuderte Teile**

Das Berühren beweglicher Motorenteile oder Abtriebselemente und das Herausschleudern sich lösender Motorteile, z. B. Passfedern, können schwere Verletzungen oder Tod verursachen.

- Entfernen oder sichern Sie lose Teile gegen Herausschleudern.
- Berühren Sie keine beweglichen Teile.
- Sichern Sie bewegliche Teile mit einem Berührungsschutz.

 **WARNUNG**

**Lebensgefahr durch Bewegungen der Maschine und lose Gegenstände**

Bewegungen der Maschine und lose Gegenstände, die herunterfallen oder weggeschleudert werden, können den Tod oder schwere Körperverletzungen verursachen.

- Schließen Sie alle Montage- und Einstellarbeiten an der Maschine ab.
- Vergewissern Sie sich, dass sich keine Personen beim Einschalten im Gefahrenbereich der Maschine befinden.
- Prüfen Sie vor dem Einschalten, dass sich keine losen Gegenstände auf, in oder an der Maschine befinden, die herunterfallen oder weggeschleudert werden können.
- Prüfen Sie vor dem Einschalten, dass alle Abdeckungen zum Berührungsschutz installiert und alle Sicherheitseinrichtungen funktionieren.

 **WARNUNG**

**Nicht abgedeckte rotierende oder spannungsführende Teile**

Abdeckungen über rotierenden oder spannungsführenden Teilen und Abdeckungen, welche die Schutzart des Motors gewährleisten oder zur Luftführung und damit zur Kühlung erforderlich sind, müssen während des Betriebs geschlossen sein.

Durch Entfernen der erforderlichen Abdeckungen können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden eintreten.

- Entfernen Sie Abdeckungen nicht bei laufendem Motor.

**⚠️ WARNUNG****Lebensgefahr durch verändertes Betriebsverhalten der Maschine**

Ein verändertes Betriebsverhalten der Maschine gegenüber dem Normalbetrieb lässt erkennen, dass die Funktion der Maschine beeinträchtigt ist. Ein verändertes Betriebsverhalten der Maschine zeigt sich z. B. in einer oder mehreren der folgenden Auswirkungen:

- Eine höhere Leistungsaufnahme
- Höhere Temperaturen
- Schwingungen
- Ungewöhnliche Geräusche
- Ungewöhnliche Gerüche
- Das Ansprechen der Überwachungseinrichtungen

Die beeinträchtigte Funktion der Maschine kann Störungen verursachen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden als Folge haben können.

- Verständigen Sie umgehend das Wartungspersonal.
- Schalten Sie im Zweifelsfall unter Beachtung der anlagenspezifischen Sicherheitsbedingungen den Motor sofort ab.

**ACHTUNG****Motorschaden bei unruhigem Lauf oder anormalen Geräuschen**

Durch unsachgemäße Behandlung bei Transport, Lagerung oder Aufbau kann der Motor beschädigt sein. Ein beschädigter Motor kann im Betrieb unruhig laufen oder anormale Geräusche von sich geben. Wenn Sie einen beschädigten Motor betreiben, können Schäden an der Wicklung, an den Lagern oder ein Totalschaden die Folge sein.

- Schalten Sie den Motor bei unruhigem Lauf oder anormalen Geräuschen ab.
- Stellen Sie die Ursache fest.

**ACHTUNG****Motorschaden durch Überschreiten der Maximaldrehzahl**

Die Maximaldrehzahl  $n_{\max}$  ist die maximal zulässige Betriebsdrehzahl des Motors. Die Maximaldrehzahl ist auf dem Leistungsschild (Typenschild) angegeben.

Unzulässige Drehzahlen können Schäden am Motor verursachen.

- Aktivieren Sie eine Drehzahlsollwertüberwachung in der Steuerung oder im Antrieb, um die Maximaldrehzahl  $n_{\max}$  nicht zu überschreiten.

 **WARNUNG**

**Brand wegen unsachgemäßen Motorbetriebs**

Bei unsachgemäßem Betrieb und im Fehlerfall kann der Motor überhitzen und einen Brand mit Rauchentwicklung verursachen, der schwere Körperverletzung oder Tod zur Folge haben kann. Zusätzlich zerstören zu hohe Temperaturen Motorkomponenten und bewirken erhöhte Ausfälle sowie eine verkürzte Lebensdauer von Motoren.

- Betreiben Sie den Motor gemäß der Spezifikation.
- Betreiben Sie die Motoren nur mit wirksamer Temperaturüberwachung.
- Schalten Sie den Motor bei zu hohen Temperaturen sofort ab.

**ACHTUNG**

**Verschleiß der Haltebremse durch unzulässige Spannungsversorgung**

Der Betrieb der Haltebremse außerhalb des zulässigen Spannungsbereichs am Motoranschluss beschädigt die Bremse.

- Betreiben Sie die Haltebremse ausschließlich in ihrem zulässigen Spannungsbereich.

 **VORSICHT**

**Verbrennung und thermische Beschädigung durch heiße Oberflächen**

An den Oberflächen von Motoren, Umrichtern und anderen Antriebskomponenten können Temperaturen über 100 °C auftreten.

Das Berühren der heißen Oberflächen kann Verbrennungen verursachen. Die heißen Oberflächen können temperaturempfindliche Teile beschädigen oder zerstören.

- Stellen Sie sicher, dass keine temperaturempfindlichen Teile an heißen Oberflächen anliegen.
- Montieren Sie die Antriebskomponenten so, dass sie im Betrieb nicht zugänglich sind.

Maßnahmen im Wartungsfall:

- Lassen Sie die Antriebskomponenten vor Beginn der Arbeiten abkühlen.
- Benutzen Sie entsprechende Körperschutzmittel, z. B. Handschuhe.

## 2.2

## Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) sind Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte, die durch elektrostatische Felder oder elektrostatische Entladungen beschädigt werden können.



### ACHTUNG

#### Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrische Felder oder elektrostatische Entladung können Funktionsstörungen durch geschädigte Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte verursachen.

- Verpacken, lagern, transportieren und versenden Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur in der Original-Produktverpackung oder in anderen geeigneten Materialien, z. B. leitfähigem Schaumgummi oder Aluminiumfolie.
- Berühren Sie Bauteile, Baugruppen und Geräte nur dann, wenn Sie durch eine der folgenden Maßnahmen geerdet sind:
  - Tragen eines EGB-Armbands
  - Tragen von EGB-Schuhen oder EGB-Erdungsstreifen in EGB-Bereichen mit leitfähigem Fußboden
- Legen Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur auf leitfähigen Unterlagen ab (Tisch mit EGB-Auflage, leitfähigem EGB-Schaumstoff, EGB-Verpackungsbeutel, EGB-Transportbehälter).

## 2.3

## Cybersecurity-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Cybersecurity-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Cybersecurity-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Cybersecurity finden Sie unter:

<https://www.siemens.com/cybersecurity-industry>

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Cybersecurity RSS Feed unter:  
<https://www.siemens.com/cert>

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Projektierungshandbuch Industrial Cybersecurity (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109975311>)

 **WARNUNG**

**Unsichere Betriebszustände durch Manipulation der Software**

Manipulationen der Software, z. B. Viren, Trojaner oder Würmer, können unsichere Betriebszustände in Ihrer Anlage verursachen, die zu Tod, schwerer Körperverletzung und zu Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software aktuell.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Cybersecurity-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Cybersecurity-Konzept alle eingesetzten Produkte.
- Schützen Sie die Dateien in Wechselspeichermedien vor Schadsoftware durch entsprechende Schutzmaßnahmen, z. B. Virenscanner.
- Prüfen Sie beim Abschluss der Inbetriebnahme alle cybersecurity-relevanten Einstellungen.

## 2.4 Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems)

Der Maschinenhersteller oder Anlagenerrichter muss bei der gemäß entsprechenden lokalen Vorschriften (z. B. EG-Maschinenrichtlinie) durchzuführenden Risikobeurteilung seiner Maschine bzw. Anlage folgende von den Komponenten für Steuerung und Antrieb eines Antriebssystems ausgehende Restrisiken berücksichtigen:

1. Unkontrollierte Bewegungen angetriebener Maschinen- oder Anlagenteile bei Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Reparatur z. B. durch:
  - Hardware- und/oder Software-Fehler in Sensorik, Steuerung, Aktorik und Anschlusstechnik
  - Reaktionszeiten der Steuerung und des Antriebs
  - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
  - Betauung/leitfähige Verschmutzung
  - Fehler bei der Parametrierung, Programmierung, Verdrahtung und Montage
  - Benutzung von Funkgeräten/Mobiltelefonen in unmittelbarer Nähe der elektronischen Komponenten
  - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
  - Röntgen-, ionisierende und Höhenstrahlung
2. Außergewöhnlich hohe Temperaturen innerhalb und außerhalb der Komponenten, einschließlich eines offenen Feuers, sowie Emissionen von Licht, Geräuschen, Partikeln, Gasen etc. durch Fehlerfälle, z. B.:
  - Bauelementversagen
  - Softwarefehler
  - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
  - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
  - Kurzschlüsse oder Erdschlüsse im Gleichspannungswischenkreis des Umrichters
3. Gefährliche Berührspannungen z. B. durch:
  - Bauelementversagen
  - Influenz bei elektrostatischen Aufladungen
  - Induktion von Spannungen bei bewegten Motoren
  - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
  - Betauung/leitfähige Verschmutzung
  - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
4. Betriebsmäßige elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder, die z. B. für Träger von Herzschrittmachern, Implantaten oder metallischen Gegenständen bei unzureichendem Abstand gefährlich sein können
5. Freisetzung umweltbelastender Stoffe und Emissionen bei unsachgemäßem Betrieb und/oder bei unsachgemäßer Entsorgung von Komponenten

---

## 2.4 Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems)

6. Beeinflussung von netzgebundenen und drahtlosen Kommunikationssystemen, z. B. Rundsteuersendern oder Datenkommunikation über das Netz bzw. Mobilfunk, WLAN oder Bluetooth
7. Motoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen:  
Durch Verschleiß von beweglichen Komponenten, z. B. Lagern, kann es im Betrieb zu unerwartet hohen Temperaturen von Gehäuseteilen und infolgedessen zur Gefährdung in Bereichen mit explosionsfähiger Atmosphäre kommen.

Weitergehende Informationen zu den Restrisiken, die von den Komponenten eines Antriebssystems ausgehen, finden Sie in den zutreffenden Kapiteln der technischen Anwenderdokumentation.

# Beschreibung

## Überblick

Der Servogetriebemotor SIMOTICS S-1FG1 bildet ein System aus einem mechanischen Getriebe und einem kompakten, permanentmagneterregten Synchronmotor. Mit den verfügbaren Optionen, Getriebevarianten und Gebern sowie dem erweiterten Produktspektrum können die Servogetriebemotoren 1FG1 optimal an jede Anwendung angepasst werden.

Zusammen mit SINAMICS Antriebskomponenten bildet der Servogetriebemotor ein leistungsfähiges Antriebssystem mit hoher Funktionalität. Die integrierten Gebersysteme für die Drehzahl- und Lageregelung sind abhängig von der Anwendung wählbar.

Die Servogetriebemotoren sind ausgelegt für den Betrieb ohne externe Belüftung und führen die entstehende Verlustwärme über die Oberfläche ab. Die Servogetriebemotoren 1FG1 besitzen eine hohe Überlastbarkeit.

## 3.1 Technische Merkmale und Umgebungsbedingungen

### 3.1.1 Richtlinien und Normen

Das Kapitel nennt die Normen und Richtlinien, die für den Motor gültig sind und die der Motor einhält.

#### Eingehaltene Normen

---

##### Hinweis

Die in diesem Handbuch aufgeführten Normen haben keine Datierungen.

Die aktuell relevanten und gültigen Datierungen entnehmen Sie der Konformitätserklärung.

---

Die Motoren der Baureihen SIMOTICS erfüllen die Anforderungen der nachfolgend aufgeführten Richtlinien und Normen:

- EN 60034-1 - Drehende elektrische Maschinen - Bemessung und Betriebsverhalten
- EN 60204-1 - Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Allgemeine Anforderungen

Die Motorenreihe SIMOTICS entspricht, falls anwendbar, folgenden Teilen der EN 60034:

| <b>Merkmal</b>                    | <b>Norm</b> |
|-----------------------------------|-------------|
| Schutzart                         | EN 60034-5  |
| Kühlung <sup>1)</sup>             | EN 60034-6  |
| Bauform                           | EN 60034-7  |
| Anschlussbezeichnungen            | EN 60034-8  |
| Geräuschemission <sup>1)</sup>    | EN 60034-9  |
| Temperaturüberwachung             | EN 60034-11 |
| Schwinggrößenstufen <sup>1)</sup> | EN 60034-14 |

<sup>1)</sup> Normenteil z. B. bei Einbaumotoren nicht anwendbar

## **Relevante Richtlinien**

Für die Motorenreihe SIMOTICS sind nachfolgende Richtlinien relevant.



### **Europäische Niederspannungsrichtlinie**

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.

### **Europäische Maschinenrichtlinie**

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie.

Die Produkte wurden jedoch vollständig auf Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen für Gesundheit und Sicherheit dieser Richtlinie bei Einsatz in einer typischen Maschinenanwendung bewertet.

### **Europäische EMV-Richtlinie**

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht in den Geltungsbereich der EMV-Richtlinie. Die Produkte gelten nicht als Geräte im Sinne der Richtlinie. Eingebaut und bei Betrieb an einem Umrichter muss der Motor zusammen mit dem Power-Drive System die Anforderungen der betreffenden EMV-Richtlinie einhalten.

### **Europäische RoHS-Richtlinie**

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe.

### **Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte**

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Richtlinie 2012/19/EU zur Rücknahme und Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.

### **Europäische Richtlinie 2005/32/EG zur Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren**

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht unter die Verordnung (EG) Nr. 640/2009 zur Durchführung dieser Richtlinie.

### Europäische Richtlinie 2009/125/EG zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Elektromotoren und Drehzahlregelungen

Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht unter die Verordnung (EU) 2019/1781 zur Durchführung dieser Richtlinie.

### Eurasian Conformity



Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Anforderungen der Zollunion Russland/Belarus/Kasachstan (EAC).

### China Compulsory Certification



Die Motorenreihe SIMOTICS fällt nicht in den Anwendungsbereich der China Compulsory Certification (CCC).

### Underwriters Laboratories



Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt in der Regel die Anforderungen nach UL und cUL als Komponente von Motoranwendungen und ist entsprechend gelistet.

Ausnahmen bilden spezifisch entwickelte Motoren und Funktionen. Achten Sie hier unbedingt auf die Inhalte des Angebots und das Vorhandensein des UL- bzw. cUL- Zeichens auf dem Leistungsschild (Typenschild).

### Qualitätssysteme

Siemens setzt ein Qualitätsmanagementsystem ein, das die Anforderungen von ISO 9001 und ISO 14001 erfüllt.

Zertifikate zur Motorenreihe SIMOTICS können unter folgendem Link aus dem Internet heruntergeladen werden:

Zertifikate für SIMOTICS-Motoren (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/133471/cert>)

### Siehe auch

CCC-Negativbescheinigung (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/93013317>)

### China RoHS

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die China RoHS.

Weitere Informationen finden Sie unter:

China-RoHS (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109738670>)

## 3.1.2 Allgemeine technische Merkmale des Servogetriebemotors 1FG1

|                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| Motortyp       | Permanentmagneterregter Synchronmotor |
| Magnetmaterial | Seltenerd-Magnetmaterial              |
| Kühlung        | Selbstkühlung                         |
| Gesamtgewicht  | Siehe Leistungsschild (Typenschild)   |

## Beschreibung

### 3.1 Technische Merkmale und Umgebungsbedingungen

|  |   |          |  |
|--|---|----------|--|
| Isolierung der Statorwicklung nach EN 60034-1 (IEC 60034-1)                | Wärmeklasse 155 (F) für eine Wicklungsübertemperatur von $\Delta T = 100$ K bei einer Umgebungstemperatur von +40 °C  |          |  |
| Impulsspannungs-Isolationsklasse nach EN 60034-18-41 (IEC 60034-18-41)     | IVIC: C   |          |  |
| Betriebsbereich  | -15 °C bis +40 °C, bei höheren Temperaturen Leistungsreduzierung  |          |  |
| Aufstellhöhe nach EN 60034-1 (IEC 60034-1)                                 | $\leq 1000$ m über NN, sonst Leistungsreduzierung   |          |  |
| Schutzart nach EN 60034-5 (IEC 60034-5)                                    | <p>IP65</p> <p>Die Schutzart bezieht sich nur auf die Komponente Motor. Bei der Auswahl höherer Schutzarten berücksichtigen Sie die Ausstattung auf der Getriebeseite. Schützen Sie den Wellenausgang am Getriebe vor Verschmutzung/Strahlwasser.</p> <p>Wenn Sie ölhaltige, kriechfähige und/oder aggressive Flüssigkeiten verwenden, reicht der Schutz gegen Wasser allein nicht aus. Schützen Sie in diesem Fall den Servogetriebemotor durch geeignete Abdeckung.</p>   |          |  |
| Temperaturüberwachung  | Temperatursensor in der Ständerwicklung   |          |  |
| Lackierung   | Anthrazit (ähnlich RAL 7016).   |          |  |
| Schalldruckpegel $L_{pA}$ (1 m) nach EN ISO 1680, max. Toleranz + 3 dB (A) | 1FG1 ... - .. C AH 36   | 65 dB(A) |  |
|  | 1FG1 ... - .. D AH 48   | 65 dB(A) |  |
|  | 1FG1 ... - .. E AH 63   | 70 dB(A) |  |
|  | 1FG1 ... - .. F AH 80   | 75 dB(A) |  |
|  | 1FG1 ... - .. G AH 100  | 75 dB(A) |  |
| Gebersysteme, eingebaut für Motoren ohne DRIVE-CLiQ-Schnittstelle          | <ul style="list-style-type: none"> <li>IC2048S/R Inkrementalgeber, sin/cos 1 Vss, 2048 S/R<sup>1)</sup> mit C- und D-Spur, für AH 36 bis AH 100</li> <li>AM2048S/R Absolutwertgeber 2048 S/R<sup>1)</sup>, Multiturn, 4096 Umdrehungen, mit Schnittstelle EnDat 2.1 für AH 36 bis AH 100</li> <li>Resolver mehrpolig (Polpaarzahl entspricht Polpaarzahl des Motors)</li> <li>AM25EN22 Absolutwertgeber, Singleturn 25 Bit, 4096 Umdrehungen, mit Schnittstelle EnDat 2.2 für AH 48 bis AH 100</li> <li>Resolver 2-polig</li> </ul> |          |  |
| Gebersysteme, eingebaut für Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle           | <ul style="list-style-type: none"> <li>AS20DQI Absolutwertgeber Singleturn 20 Bit</li> <li>AM20DQI Absolutwertgeber Multiturn 20 Bit + 12 Bit</li> <li>AM20DQI mit Stecker M17</li> <li>R15DQ Resolver 15 Bit</li> <li>R14DQ Resolver 14 Bit</li> </ul>   |          |  |
| Anschluss  | Stecker für Signale und Leistung, drehbar   |          |  |
| Haltebremse  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PE-Haltebremse (Standard und mit verstärktem Haltemoment)</li> <li>Federkraftbremse (Haltebremse mit erhöhtem Arbeitsvermögen)</li> </ul>  |          |  |

<sup>1)</sup> S/R = Signals/Revolution (Signale/Umdrehung)

### 3.1.3 Umgebungsbedingungen

Die Umweltbedingungen können Sie für ortsfesten wettergeschützten Einsatz klassifizieren, siehe Norm IEC 60721-3-3: 1995-09. In dieser Norm sind die Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte in Klassen festgelegt.

Die Servogetriebemotoren SIMOTICS S-1FG1 können Sie mit Ausnahme der Umwelteinflussgröße „Betauung“ der Klimaklasse 3K4 zuordnen. Betauung ist nicht zulässig.

Nachfolgende Temperaturbereiche sind gültig für selbstgekühlte und fremdbelüftete Motoren.

Tabelle 3-1 Umweltbedingungen in Anlehnung an Klimaklasse 3K4

| Umwelteinflussgröße |   | Einheit          | Klasse 3K4      |
|---------------------|---|------------------|-----------------|
| a)                  | Niedrige Lufttemperatur                                     | °C               | -15             |
| b)                  | Hohe Lufttemperatur   | °C               | +40             |
| c)                  | Niedrige relative Luftfeuchte                               | %                | 5               |
| d)                  | Hohe relative Luftfeuchte                                   | %                | 95              |
| e)                  | Niedrige absolute Luftfeuchte                               | g/m <sup>3</sup> | 1               |
| f)                  | Hohe absolute Luftfeuchte                                   | g/m <sup>3</sup> | 29              |
| g)                  | Temperaturänderungsgeschwindigkeit <sup>1)</sup>            | °C/min           | 0,5             |
| h)                  | Niedriger Luftdruck <sup>4)</sup>                           | kPa              | 70              |
| i)                  | Hoher Luftdruck <sup>2)</sup>                               | kPa              | 106             |
| j)                  | Sonneneinstrahlung  | W/m <sup>2</sup> | 700             |
| k)                  | Wärmestrahlung  | -                | -               |
| l)                  | Luftbewegung <sup>3)</sup>                                  | m/s              | 1,0             |
| m)                  | Betauung  | -                | nicht zulässig  |
| n)                  | Windgetriebener Niederschlag<br>(Regen, Schnee, Hagel usw.) | -                | -               |
| o)                  | Wasser (außer Regen)  | -                | siehe Schutzart |
| p)                  | Eisbildung  | -                | -               |

<sup>1)</sup> Gemittelt über eine Zeitspanne von 5 min

<sup>2)</sup> Bedingungen in Bergwerken sind nicht berücksichtigt.

<sup>3)</sup> Ein Kühlsystem, das auf freier Konvektion beruht, kann durch unvorhergesehene Luftbewegungen gestört werden.

<sup>4)</sup> Der Grenzwert von 70 kPa deckt weltweite Anwendungen ab. (Höhenlagen bis 3000 m)

#### Hinweis

#### Aufstellhinweis

Der Servogetriebemotor 1FG1 ist nicht für den Betrieb in Ex-Bereichen geeignet.

---

#### Hinweis

##### Zusätzliche Angaben zu den Umgebungsbedingungen

Zusätzliche Angaben zu den Umgebungsbedingungen wie Umgebungstemperaturen oder Bedingungen zum Transportieren und Einlagern der Servogetriebemotoren finden Sie in den betreffenden Kapiteln dieser Dokumentation.

---

## 3.2 Derating-Faktoren

Alle Daten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C und eine Aufstellhöhe bis 1000 m über NN. Bei abweichenden Bedingungen (Umgebungstemperatur > 40 °C oder Aufstellungshöhe > 1000 m über NN) müssen die zulässigen Drehmomente/Leistungen mit Hilfe der Faktoren aus der folgenden Tabelle bestimmt werden.

Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe werden auf 5 °C bzw. 500 m gerundet.

Tabelle 3-2 Lastminderungsfaktoren in Abhängigkeit von Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur

| Aufstellhöhe über NN in m | Umgebungstemperatur in °C |           |      |      |      |
|---------------------------|---------------------------|-----------|------|------|------|
|                           | < 30                      | 30 ... 40 | 45   | 50   | 55   |
| 1000                      | 1,07                      | 1,00      | 0,96 | 0,92 | 0,87 |
| 1500                      | 1,04                      | 0,97      | 0,93 | 0,89 | 0,84 |
| 2000                      | 1,00                      | 0,94      | 0,90 | 0,86 | 0,82 |
| 2500                      | 0,96                      | 0,90      | 0,86 | 0,83 | 0,78 |
| 3000                      | 0,92                      | 0,86      | 0,82 | 0,79 | 0,75 |
| 3500                      | 0,88                      | 0,82      | 0,79 | 0,75 | 0,71 |
| 4000                      | 0,82                      | 0,77      | 0,74 | 0,71 | 0,67 |

Die Faktoren sind auf das Stillstandsdrehmoment  $M_{0,M}$  des Motors bezogen. Die Kennlinie S1 ist entsprechend dem Abschlag oder Zuschlag parallel zu verschieben.

Bei Aufstellhöhen ab 2000 m über NN reduzieren Sie auch die Spannungsbeanspruchung der Motoren gemäß der Tabelle "Faktoren zur Reduzierung der maximalen Zwischenkreisspannung" (Reziprokwerte aus EN 60664-1 Tabelle A. 2).

Tabelle 3-3 Faktoren zur Reduzierung der maximalen Zwischenkreisspannung

| Aufstellhöhe bis m über NN | Faktor |
|----------------------------|--------|
| 2000                       | 1      |
| 3000                       | 0,877  |
| 4000                       | 0,775  |
| 5000                       | 0,656  |
| 6000                       | 0,588  |
| 7000                       | 0,513  |
| 8000                       | 0,444  |

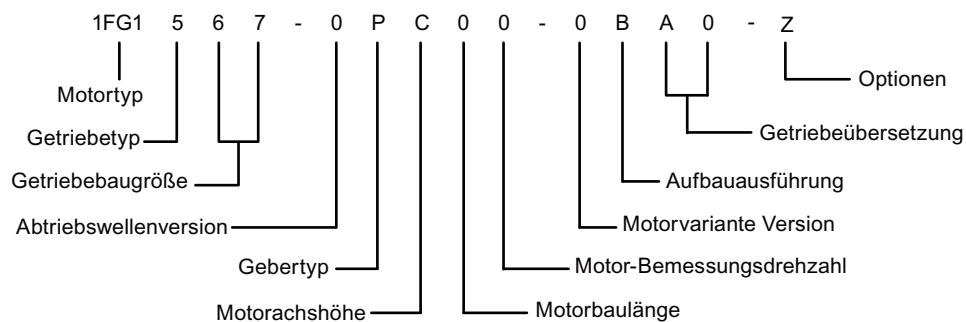
Mit der Reduzierung der Zwischenkreisspannung nimmt auch die Umrichterausgangsspannung ab.

Ein Betrieb im Vakuum ist wegen der geringen Spannungsfestigkeit und der schlechten Entwärmung unzulässig.

### 3.3 Aufbau der Artikelnummer

Die folgende Übersicht beschreibt die Struktur und den Aufbau der Artikelnummer.

Die Artikelnummer besteht aus einer Kombination von Ziffern und Buchstaben. Mögliche Kombinationen finden Sie im Katalog D41 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109747093>).



---

#### Hinweis

Beachten Sie, dass nicht jede theoretisch mögliche Kombination verfügbar ist.

---

## Beschreibung

### 3.3 Aufbau der Artikelnummer

#### Aufbau der Artikelnummer

| Beschreibung                                    |   | Stelle der Artikelnummer  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Servogetriebemotoren SI-MOTICS S-1FG1           |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | - | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | - | 13 | 14 | 15 | 16 | - | Z |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Servo-Stirnradgetriebemotoren</b>            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • zweistufig – Getriebetyp Z                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • dreistufig – Getriebetyp D                    |   | 1   | F | G | 1 | 2 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Servo-Flachgetriebemotoren</b>               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • zweistufig – Getriebetyp FZ                   |   | 1   | F | G | 1 | 3 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • dreistufig – Getriebetyp FD                   |   | 1   | F | G | 1 | 4 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Servo-Kegelradgetriebemotoren</b>            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • zweistufig und dreistufig – Getriebetypen B/K |   | 1   | F | G | 1 | 5 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Servo-Stirnradschneckengetriebemotoren</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • zweistufig – Getriebetyp C                    |   | 1   | F | G | 1 | 6 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Getriebebaugröße                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Abtriebswellenversionen                         | Vollwelle Standard Typ 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    | 1  |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Vollwelle Standard Typ 2  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    | 2  |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Vollwelle Standard Typ 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    | 3  |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Hohlwelle Standard Typ 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    | 5  |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Hohlwelle Standard Typ 2  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    | 6  |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Hohlwelle Standard Typ 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    | 7  |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Hohlwelle Sonderwellenausführung – weitere Informationen siehe Kapitel "Optionen" |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    | 9  |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Geber   | Mit DRIVE-CLiQ  | AS20DQI   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | Q  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   | AM20DQI   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | R  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   | AM20DQI mit Stecker M17 – Bestellnummer J4R – siehe Kapitel "Optionen" in Katalog D41 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | Z  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   | Resolver R14DQ  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | P  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   | Resolver R15DQ  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | U  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Ohne DRIVE-CLiQ   | IC2048S/R   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | A  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   | AM2048S/R, mit EnDat 2.1 für AH 36 ... AH 100   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | E  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   | AM25EN22, mit EnDat 2.2 für AH 48 ... AH 100  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | N  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   | Resolver, mehrpolig   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | S  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |   | Resolver, 2-polig   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | T  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Motorachshöhe                                   | Motorachshöhe 36  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | C  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Motorachshöhe 48  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | D  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Motorachshöhe 63  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | E  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Motorachshöhe 80  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | F  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Motorachshöhe 100   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | G  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Motorbaulänge                                   | Motorbaulänge 0   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | 0  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Motorbaulänge 1   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | 1  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Motorbaulänge 2   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |    |    |    | 2  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Beschreibung   |   | Stelle der Artikelnummer |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|----|----|----|---|----|----|----|----|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Servogetriebemotoren SI-MOTICS S-1FG1  |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | - | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | - | 13 | 14 | 15 | 16 | - | Z |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Motorbau-<br>länge   | Motorbau-<br>länge 3  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | 3  |    | 5  | 6  | 6 | 6  | 6  | 6  | 6  | 6 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Motorbau-<br>länge 4  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | 4  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Motorbau-<br>länge 5  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | 5  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Motorbau-<br>länge 6  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | 6  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Motorbemes-<br>sungsdrehzahl   | 2000 r/min  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | 2  |    | 4  | 4  | 4 | 4  | 4  | 4  | 4  | 4 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3000 r/min  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | 3  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 4500 r/min  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | 4  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 6000 r/min  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | 6  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Netzspannung 1 AC 200 ... 240 V (Zwischenkreisspannung DC 270 ... 330 V) bei Motorvariante CT (Compact)      |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | 1 |    | 5  | 5  | 5  | 5 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Netzspannung 3 AC 380 ... 480 V (Zwischenkreisspannung DC 510 ... 720 V) bei Motorvariante CT (Compact)      |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | 2 |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Netzspannung 1 AC 200 ... 240 V (Zwischenkreisspannung DC 270 ... 330 V) bei Motorvariante HD (High Dynamic) |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | 3 |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Netzspannung 3 AC 380 ... 480 V (Zwischenkreisspannung DC 510 ... 720 V) bei Motorvariante HD (High Dynamic) |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | 4 |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fußausführung  |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | A |    | 5  | 5  | 5  | 5 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fuß-/Flanschausführung – Flanschausführung siehe Kapitel "Optionen" in Katalog D41                           |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | B |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Aufsteckausführung (Dreh-<br>momentstütze)   | • Nur für Servo-Kegelradgetriebemotoren<br>dreistufig             |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | Aufsteckausführung<br>(Drehmomentstütze) |    | 5  | 5  | 5 | 5  | 5  | 5  | 5  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | • Andere Servogetriebemotoren                                     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   | siehe Kapitel "Optionen" in Katalog D41  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Flanschausführung – Flanschausführung siehe Kapitel "Optionen" in Katalog D41                                |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | F |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gehäuse-Flanschausführung  |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | H |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Getriebeübersetzung  |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Optionen   |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    | Z |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kodiert  | Kurzangabe erforderlich – siehe Kapitel "Optionen" in Katalog D41 |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |  |    |    |    |   |    |    |    |    |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

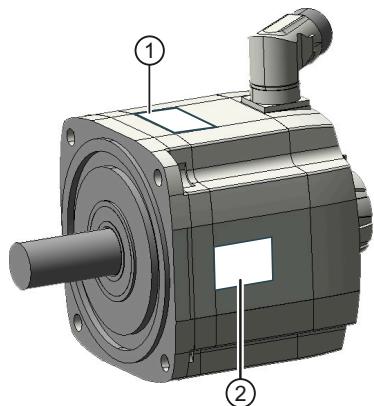
## Beschreibung

### 3.4 Angaben auf dem Konformitäts- und Leistungsschild Servogetriebemotors

## 3.4 Angaben auf dem Konformitäts- und Leistungsschild Servogetriebemotors

### Beschreibung

Auf dem Motor sind verschiedene Schilder angebracht.



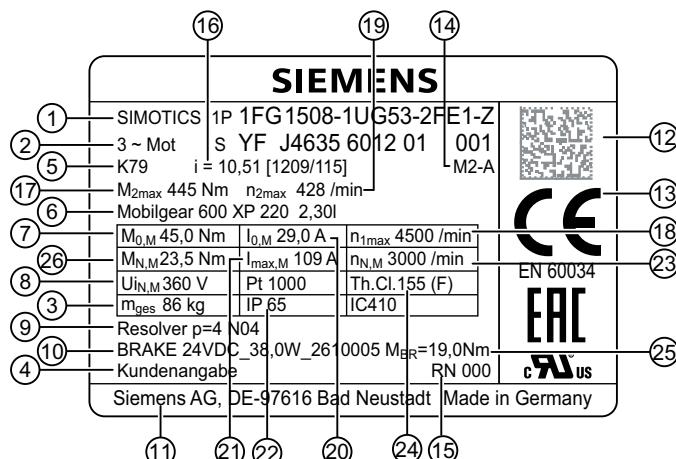
- ① Leistungsschild des Motors
- ② Konformitätsschild

Bild 3-1 Beispielbild

## 3.4.1

## Leistungsschildangaben des Servogetriebemotors

Das Leistungsschild (Typenschild) enthält die für den gelieferten Motor gültigen technischen Daten. Ein zweites Leistungsschild ist dem Motor lose beigelegt und kann für Dokumentationszwecke verwendet werden.



- |    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 1  | Produktnname, Drehstrommotor, Artikel-Nr. (ohne Kurzangaben)    | 14 | Einbaulage und Abtriebsseite des Getriebemotors                      |
| 2  | Fabriknummer (Ident.-Nr., Produktionsnummer)                    | 15 | Revisionsnummer  |
| 3  | Gesamtgewicht des Getriebemotors                                | 16 | Getriebeübersetzung, Zähnezahl                                       |
| 4  | Kundenspezifikationen zu Y84                                    | 17 | Max. zulässiges Abtriebsmoment des Getriebemotors im Kurzzeitbetrieb |
| 5  | Getriebetyp   | 18 | Max. zulässige Antriebsdrehzahl des Getriebes im Kurzzeitbetrieb     |
| 6  | Getriebeöl/Getriebeölmenge                                      | 19 | Max. zulässige Abtriebsdrehzahl des Getriebes im Kurzzeitbetrieb     |
| 7  | Stillstandsdrehmoment des Motors                                | 20 | Stillstandsstrom des Motors  |
| 8  | Induzierte Spannung bei Motorbemessungsdrehzahl                 | 21 | Maximalstrom des Motors  |
| 9  | Gebertyp  | 22 | Schutzart des Motors   |
| 10 | Bremsentyp  | 23 | Bemessungsdrehzahl des Motors (unabhängig vom Getriebe)              |
| 11 | Herstelleranschrift, Ursprungsland                              | 24 | Wärmeklasse  |
| 12 | DataMatrix-Code – Seriennummer + Artikel-Nr. (ohne Kurzangaben) | 25 | Bremsmoment (nur bei Federkraftbremse)                               |
| 13 | Zertifizierungen; EN 60034/UL/CE/EAC/CSA                        | 26 | Bemessungsdrehmoment des Motors                                      |

## 3.5 Typenbezeichnungen des Getriebes

Tabelle 3-4 Beispiel für den Aufbau der Typenbezeichnung

| Beispiel          | F | D | A | D | S | 89 |
|-------------------|---|---|---|---|---|----|
| Getriebetyp       | F |   |   |   |   |    |
| Übersetzungsstufe |   | D |   |   |   |    |
| Welle             |   |   | A |   |   |    |
| Befestigung       |   |   |   | D |   |    |
| Anschluss         |   |   |   |   | S |    |
| Baugröße          |   |   |   |   |   | 89 |

Tabelle 3-5 Typenbezeichnungsschlüssel für das Getriebe

| Getriebetyp       |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| (-)               | Stirnradgetriebe                 |
| B                 | Kegelradgetriebe, zweistufig     |
| K                 | Kegelradgetriebe, dreistufig     |
| F                 | Flachgetriebe                    |
| C                 | Stirnradschneckengetriebe        |
| Übersetzungsstufe |                                  |
| Z                 | Zweistufig                       |
| D                 | Dreistufig                       |
| Bauart            |                                  |
| Welle             |                                  |
| (-)               | Vollwelle                        |
| A                 | Hohlwelle                        |
| Befestigung       |                                  |
| (-)               | Fußausführung                    |
| B                 | Fuß-/Flanschausführung           |
| F                 | Flanschausführung (A-Typ)        |
| Z                 | Gehäuseflansch (C-Typ)           |
| D                 | Drehmomentstütze                 |
| Anschluss         |                                  |
| (-)               | Passfeder                        |
| S                 | Schrumpfscheibe                  |
| T                 | Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung |
| R                 | SIMOLOC Montagesystem            |

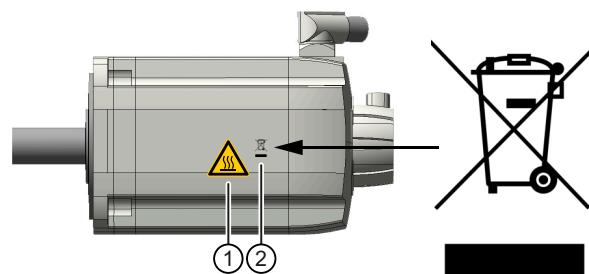
### Getriebekennzeichnung an der 5. Stelle der Artikelnummer

| Getriebetyp               | Kennbuchstabe | Anzahl Stufen           | Kennbuchstabe | Kennzeichnung an der 5. Stelle der Artikelnummer |
|---------------------------|---------------|-------------------------|---------------|--|
| Stirnradgetriebe          | -             | Zweistufig              | Z             | 1  |
| Stirnradgetriebe          | -             | Dreistufig              | D             | 2  |
| Flachgetriebe             | F             | Zweistufig              | Z             | 3  |
| Flachgetriebe             | F             | Dreistufig              | D             | 4  |
| Kegelradgetriebe          | B/K           | Zweistufig / dreistufig | (-)           | 5  |
| Stirnradschneckengetriebe | C             | Zweistufig              | (-)           | 6  |

## 3.6 Anbau und Optionen

### 3.6.1 Warnschilder auf dem Servogetriebemotor

Am Servogetriebemotor 1FG1 sind folgende Warnschilder angebracht:



- ① Warnzeichen "Warnung vor heißer Oberfläche"
  - ② WEEE-Zeichen
- Entsorgen Sie den Servogetriebemotor 1FG1 entsprechend der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU.

Bild 3-2 Beispielbild

### 3.6.2 Kühlung des Servogetriebemotors

Der 1FG1 ist selbstgekühlt.

## Beschreibung

### 3.6 Anbau und Optionen

Die Gehäuseoberfläche reicht für die Abfuhr der Verlustwärme bei freier Konvektion aus.

#### Hinweis

##### **Staubablagerung verhindert die Wärmeabstrahlung.**

Staubablagerung verhindert die Wärmeabstrahlung und führt zu hoher Gehäusetemperatur.

- Halten Sie den 1FG1 frei von Schmutz, Staub und anderen Ablagerungen.

Die Nenndaten des 1FG1 gelten nur bis zu einer Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F).

Für eine Entwärmung des 1FG1 halten Sie an drei Seitenflächen einen Mindestabstand von 100 mm zu benachbarten Bauteilen ein.

Wenn die Gehäusetemperatur des Getriebes einen Wert von +80 °C überschreitet, halten Sie Rücksprache mit dem Technischen Support.

### 3.6.3 Thermischer Motorschutz

Zur Überwachung der Motortemperatur ist in der Ständerwicklung ein temperaturabhängiger Widerstand als Temperaturfühler eingebaut.

Tabelle 3-6 Eigenschaften und technische Daten

| Typ                                       | Pt1000   |
|---|--|
| Widerstand im abgekühlten Zustand (20 °C) | Ca. 1090 Ω   |
| Widerstand im heißen Zustand (100 °C)     | Ca. 1390 Ω   |
| Anschluss                                 | Über Signalleitung   |
| Ansprechtemperatur                        | Vorwarnung > 130 °C<br>Alarm/Abschaltung > 145 °C ±5 °C *) |

\*) Der Temperaturausgangswert am Geber AM25EN22 mit Schnittstelle EnDat 2.2 stimmt nicht direkt mit der Wicklungstemperatur überein. Beachten Sie die Tabelle unten.

| Wicklungstemperatur des Motors | Ausgangswert des Gebers  |
|--------------------------------|--------------------------|
| 130 °C                         | Vorwarnung > 4452        |
| 145 °C                         | Alarm/Abschaltung > 4525 |

### 3.6.4 Haltebremse

#### 3.6.4.1 Eigenschaften

Die Haltebremse dient zum Feststellen der Motorwelle im Motorstillstand. Die Haltebremse ist **keine** Arbeitsbremse zum Abbremsen des drehenden Motors.

Die Haltebremse kann als Permanentmagnetbremse oder Federkraftbremse ausgeführt sein.

### **WARNUNG**

#### **Unbeabsichtigte Bewegungen durch reduzierte Bremswirkung**

Wenn Sie die Haltebremse unsachgemäß z. B. als Arbeitsbremse einsetzen oder wenn Sie die zulässigen Schaltarbeiten der Bremse missachten, verschleißt die Bremse unzulässig. Dadurch kann die Bremswirkung aufgehoben werden. Unvorhersehbare Bewegungen der Maschine oder Anlage können den Tod oder schwere Verletzungen verursachen.

- Halten Sie die zulässigen Schaltarbeiten und NOT-HALT-Eigenschaften ein.
- Betreiben Sie den Motor nur mit einer intakten Bremse.
- Vermeiden Sie wiederholte kurzzeitige Hochläufe des Motors gegen die noch geschlossene Bremse.
- Halten Sie die angegebene Höchstschaltarbeit je Notbremsung ein.

### **ACHTUNG**

#### **Vorzeitiger Verschleiß der Motorhaltebremse bei Betrieb außerhalb ihres zulässigen Spannungsbereichs**

Der Betrieb der Motorhaltebremse außerhalb des zulässigen Spannungsbereichs am Motoranschluss führt zur Schädigung der Bremse.

- Stellen Sie sicher, dass die Motorhaltebremse ausschließlich in ihrem zulässigen Spannungsbereich betrieben wird.

### **Funktionsweise**

Die Haltebremse arbeitet nach dem Ruhestromprinzip. Sie bremst im stromlosen Zustand und hält den Servogetriebemotor fest.

Bei Stromfluss wird die Bremse geöffnet und der Servogetriebemotor kann sich drehen.

Bei Spannungsausfall oder Not-Halt wird der Servogetriebemotor von seiner aktuellen Drehzahl bis zum Stillstand abgebremst.

---

### **Hinweis**

#### **Verbotene Einsatzbereiche der Haltebremse**

Die Haltebremse darf nicht im Ex-/Schlagwetter-Bereich eingesetzt werden.

---

---

### **Hinweis**

Eine nachträgliche Umrüstung von Servogetriebemotoren mit oder ohne Haltebremse ist nicht möglich.

Servogetriebemotoren mit Haltebremse werden um den jeweiligen Einbauraum länger.

---

### **Einrichten der Bremse**

Die Bemessungsspannung der Haltebremse beträgt DC 24 V +/- 10 %. Spannungen außerhalb dieses Toleranzbereichs können Störungen verursachen.

Halten Sie beim Einrichten von Maschinen und Anlagen (Tippbetrieb) die technischen Daten für die Haltebremsen aus dem Kapitel "Projektierungsanleitung" von Katalog D41 ein.

### 3.6.4.2 Direkter Anschluss der Haltebremse an SINAMICS-Geräte

Die Haltebremse im Servogetriebemotor ist in Verbindung mit der Leistungsleitung MOTION CONNECT mit integrierter Bremsenanschlussleitung für einen direkten Anschluss an den SINAMICS-Frequenzumrichter vorgesehen, siehe Kapitel "Auswahl und Anschluss der Leitungen (Seite 129)".

Da für die Bremsenleitung im Servogetriebemotor eine sichere elektrische Trennung von der Motorwicklung gewährleistet ist und die Leistungsleitung als verstärkte Isolierung ausgelegt ist, sind in diesem Fall keine weiteren Schutzbeschaltungen erforderlich.

### 3.6.4.3 Anschluss der Haltebremse über Schütz an externe Stromversorgung

Die Haltebremse können Sie über eine externe Spannungsversorgung ansteuern.

Die externe Spannungsversorgung kann eine PELV (PELV = Protective Extra Low Voltage)-Versorgung sein, weil:

- für die Bremsenleitung im Motor eine sichere elektrische Trennung von der Motorwicklung gewährleistet ist und
- die Leistungsleitung mit verstärkter Isolierung ausgelegt ist

---

#### Hinweis

Zum Schutz der internen Logikspannung muss das Relais K1 zwischen Spule und Kontakt eine verstärkte Isolierung aufweisen.

---

Wenn Sie die Haltebremse über eine externe Spannungsversorgung ansteuern, müssen Sie die Haltebremse durch eine Schutzbeschaltung vor schädlichen Spannungsspitzen schützen. Siehe Bild "Schaltungsvorschlag für die externe Stromversorgung"

Die Schutzbeschaltung gewährleistet außerdem die vorgegebenen Schaltzeiten. Siehe Tabelle „Technische Daten der eingesetzten Haltebremsen“

Für ein einwandfreies Öffnen der Bremse muss am motorseitigen Stecker eine Mindestspannung von DC 24 V -10 % anliegen.

Wenn die Maximalspannung DC 24 V +10 % überschreitet, kann die Bremse wieder schließen.

Berücksichtigen Sie beim Bereitstellen der Spannung den Spannungsabfall auf der Bremsenzuleitung.

Näherungsweise können Sie den Spannungsabfall  $\Delta U$  für Kupferleitungen wie folgt berechnen:

$$\Delta U / V = 0,042 \cdot (l/q) \cdot I_{\text{Bremse}}$$

$l$  = Leitungslänge in m

$q$  = Bremsaderquerschnitt  $\text{mm}^2$

$I_{\text{Bremse}}$  = Gleichstrom der Bremse in A

**Hinweis**

Integrieren Sie eine Schutzbeschaltung in die Zuleitung. Sie vermeiden dadurch Abschaltüberspannungen und eine mögliche Beeinflussung des Anlagenumfeldes. Siehe nachfolgendes Bild

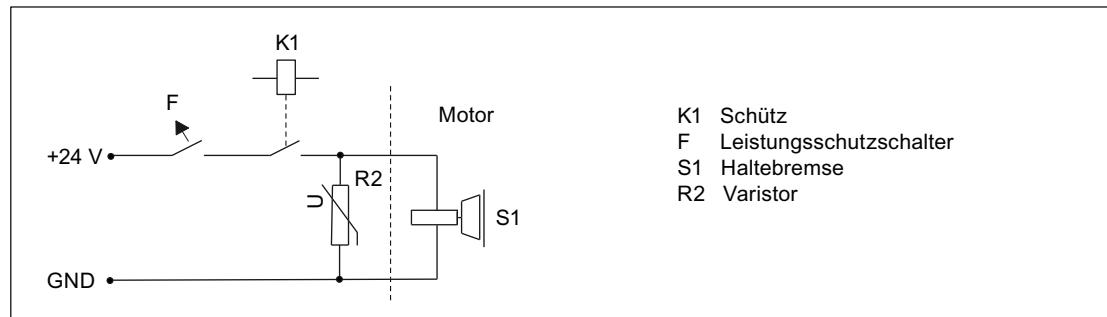


Bild 3-3 Schaltungsvorschlag für die externe Stromversorgung mit Schutzbeschaltung

Tabelle 3-7 Beispiel: Elektrische Bauteile für den Schaltungsvorschlag

| Elektrisches Bauteil | Beispiele  |      |  |
|----------------------|--|------|--|
| F                    | Leistungsschutzschalter 3RV10 mit in Reihe geschalteten Strompfaden (gegebenenfalls mit angebautem Hilfskontakt 3RV1901 zur Rückmeldung zum Antrieb) | oder | Miniatur-Leistungsschutzschalter 5SX21 (gegebenenfalls mit angebautem Hilfskontakt zur Rückmeldung zum Antrieb). |
| K1                   | Hilfsschütz 3RH11  | oder | Schütz 3RT10   |
| R2                   | Varistor SIOVS14K30 (EPCOS)  |      |  |

### 3.6.4.4 Permanentmagnetbremse

Die Permanentmagnetbremse ist eine Bauart der Haltebremse.

Das Magnetfeld des Permanentmagneten übt eine Zugkraft auf die Ankerscheibe der Haltebremse aus. Dadurch wird im stromlosen Zustand die Bremse geschlossen und die Motorwelle festgehalten (Ruhestromprinzip).

Bei DC 24 V Bemessungsspannung an der Bremse baut die stromdurchflossene Spule ein Gegenfeld auf. Dadurch wird die Kraftwirkung der Permanentmagneten neutralisiert und die Bremse öffnet restmomentfrei.

Technische Daten siehe Kapitel "Projektierungsanleitung" in Katalog D41.

### 3.6.4.5 Federkraftbremse

Die Federkraftbremse ist eine andere Bauart der Haltebremse.

### Wirkprinzip

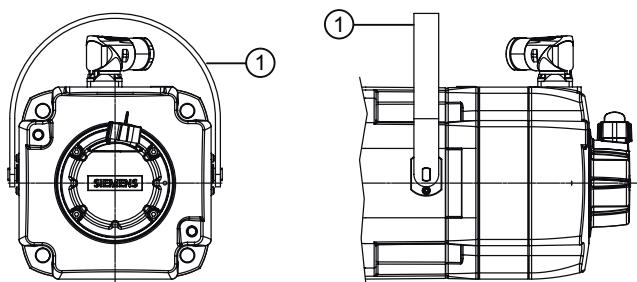
Die Federkraftbremse ist ein elektromagnetisches Gerät, das mit der Kraftwirkung eines elektromagnetischen Feldes eine durch Federkraft erzeugte Bremswirkung aufhebt (elektromagnetisch öffnendes System).

Sie arbeitet ebenfalls nach dem Ruhestromprinzip.

Technische Daten siehe Kapitel "Projektierungsanleitung" in Katalog D41.

### Option Handlüftung

Zum Aufheben des Bremsmoments können Sie den Servogetriebemotor mit Federkraftbremse optional mit Handlüftung bestellen.



① Handlüftbügel

Bild 3-4 Federkraftbremse mit Handlüftbügel

Die Handlüftung ist das manuelle Öffnen der Federkraftbremse mit einem abnehmbaren Handbügel, dem so genannten Handlüftbügel. Hierdurch wird das Bremsmoment der Federkraftbremse aufgehoben.

---

### Hinweis

#### Zulässigkeit einer Handlüftung

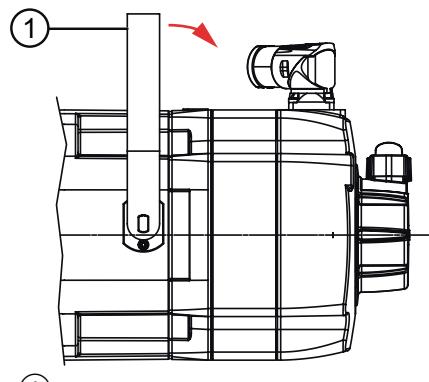
Prüfen Sie vor dem Einsatz die Zulässigkeit einer Handlüftung in ihrer Anlage.

---

**⚠️ WARNUNG****Unbeabsichtigte Bewegungen der Maschine oder Anlage**

Mit der mechanischen Handlüftung können Sie die Bremswirkung der Federkraftbremse aufheben. Unerwartete Bewegungen der Maschine oder Anlage können zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

- Montieren Sie den Handlüftbügel so, dass ein unbeabsichtigtes Betätigen des Handlüftbügels ausgeschlossen ist.
- Stellen Sie den Handlüftbügel in die senkrechte Position, um die volle Wirkung der Bremse sicherzustellen. Nehmen Sie den Handlüftbügel ab.
- Montieren Sie den Handlüftbügel erst zum Lüften der Federkraftbremse.
- Stellen Sie sicher, dass die Anlage oder Maschine beim Lüften der Federkraftbremse keine Verletzungen verursachen kann.
- Wenn sich der Handlüftbügel nicht senkrecht stellen lässt, setzen Sie die Anlage bzw. Maschine sofort still.
- Wenn die einwandfreie Funktion der Handlüftung sichergestellt ist, nehmen Sie die Anlage wieder in Betrieb.
- Demontieren Sie den Handlüftbügel im Normalbetrieb.

**Lüften der Bremse**

① Handlüftbügel

Um die Bremse zu lüften, drücken Sie den Handlüftbügel in Richtung BS. Die Federkraftbremse wird mechanisch gelüftet.

Sie haben die Bremswirkung außer Kraft gesetzt.

**Sichern der Handlüftung**

Im unbetätigten Zustand muss sich der Handlüftbügel in senkrechter Position befinden, siehe Bild. Nur in dieser Position ist die Bremse vollständig geschlossen und die volle Bremswirkung sichergestellt. Nur in senkrechter Position lässt sich der Handlüftbügel abnehmen.

### Vorgehensweise

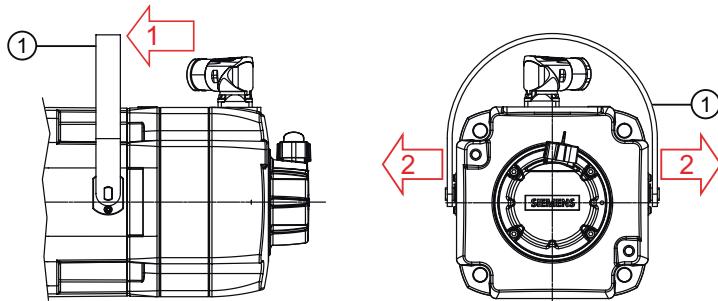


Bild 3-5 Handlüftbügel der Federkraftbremse abnehmen

1. Stellen Sie den Handlüftbügel in die senkrechte Position.
2. Nehmen Sie den Handlüftbügel ab.

Sie haben die Federkraftbremse gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert.



### Mechanische Luftspaltkontrolle

1FG1 mit Federkraftbremse und der Option Handlüftung (K82) sind mit einer Öffnung zur mechanischen Luftspaltkontrolle ausgeführt.

#### **! VORSICHT**

##### **Verletzungsgefahr durch herausgeschleuderte Partikel**

Beim Öffnen der Abdeckung der Luftspaltkontrolle können lose Partikel herausgeschleudert werden und Verletzungen verursachen.

- Schalten Sie den Motor ab, bevor Sie die Verschluss-Schraube ① öffnen.
- Öffnen Sie die Verschluss-Schraube ① nur bei stillstehendem Servogetriebemotor.
- Schließen Sie die Abdeckung zur Luftspaltkontrolle, bevor Sie den Servogetriebemotor wieder einschalten.

Durch die mechanische Luftspaltkontrolle können Sie die Breite des Luftspalts  $s$  der Federkraftbremse kontrollieren. Die Breite des Luftspalts zeigt den Verschleißzustand der Ankerscheibe an. Je breiter der Luftspalt, desto größer ist der Verschleiß der Ankerscheibe.

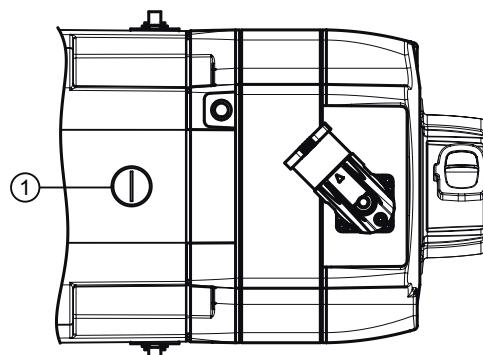
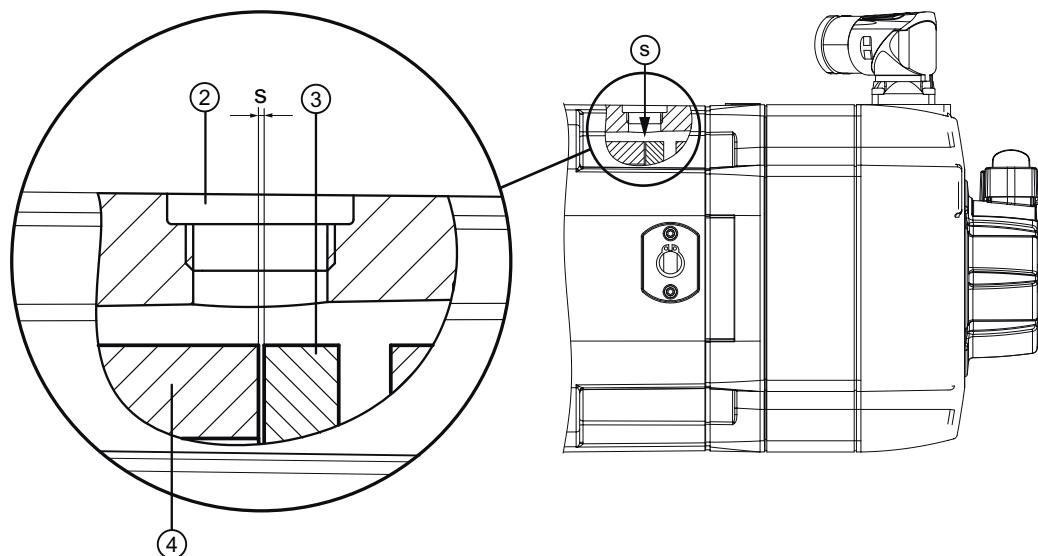


Bild 3-6 Draufsicht von oben



- ① Verschluss-Schraube der mechanischen Luftspaltkontrolle
- ② Öffnung für mechanische Luftspaltkontrolle
- ③ Ankerscheibe
- ④ Bremsengehäuse
- s Luftspalt

Bild 3-7 Seitenansicht

Weitere Informationen zur Verschleißkontrolle finden Sie unter "Verschleißkontrolle bei der mechanischen Luftspaltkontrolle der Federkraftbremse (Seite 150)".

### 3.6.5 Erhöhte chemische Beständigkeit

Die Servogetriebemotoren SIMOTICS S-1FG1 sind in einer Ausführung mit erhöhter chemischer Beständigkeit erhältlich. Die entsprechende Kurzangabe lautet **N16**. Die Lackierung dieser Servogetriebemotoren ist beständig gegen eine Vielzahl von gängigen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln.

#### Hinweis

Die Beständigkeit der Lackierung gegen die eingesetzten Reinigungs- und Desinfektionsmittel wurde durch einen Materialbeständigkeits- und Desinfektionsmitteltest der Firma ECOLAB Deutschland GmbH nachgewiesen. Das entsprechende Zertifikat finden Sie im Internet unter: Zertifikat (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58657336>).

Weitere Informationen zum Zertifikat finden Sie im Kapitel "AUTOHOTSPOT".

Die Beständigkeit gilt nur für die lackierten Teile. Für nicht lackierte Teile müssen Sie passende Schutzmaßnahmen treffen. Zu schützende Teile sind:

- Wellen in Hohlwellenausführung
- Wellen in doppelseitiger Ausführung
- Wellen in Aufsteckausführung und Schrauben an der Drehmomentstütze (falls zutreffend)
- Schrauben an der montierten Schutzhülle - Bestellnummer **G60**
- Handlüftung - Bestellnummer **K82**
- Ölschauglas - Bestellnummer **G34**
- Ölausgleichsbehälter - Bestellnummer **G47**

# Einsatzvorbereitung

## 4.1 Versenden und Verpacken

### Verpackung

Die Servogetriebemotoren 1FG1 werden im zusammengebauten Zustand ausgeliefert. Zusatzausstattungen werden gegebenenfalls separat verpackt ausgeliefert.

- Beachten Sie bei der Anlieferung des Servogetriebemotors die Handlungshinweise auf der Verpackung

Tabelle 4-1 Handhabungshinweise und ihre Bedeutung

| Symbol | Bedeutung                            | Symbol | Bedeutung                                   |
|--------|--------------------------------------|--------|---|
|        | Zerbrechlich<br>(ISO 7000, Nr. 0621) |        | Trocken aufbewahren<br>(ISO 7000, Nr. 0626) |
|        | Oben<br>(ISO 7000, Nr. 0623)         |        | Nicht stapeln<br>(ISO 7000, Nr. 2403)       |

### Lieferumfang eines Servogetriebemotors

- Prüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt.

#### Hinweis

Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Siemens keine Gewährleistung.

- Reklamieren Sie
  - erkennbare Transportschäden sofort beim Anlieferer,
  - erkennbare Mängel oder die unvollständige Lieferung sofort bei der zuständigen Siemens-Vertretung.

Die Sicherheitshinweise sind Bestandteil des Lieferumfangs.

Im Lieferumfang ist ein zweites Leistungsschild enthalten. Mit dem zweiten Leistungsschild können Sie die Leistungsdaten zusätzlich in der Nähe des Servogetriebemotors anbringen.

Sonderausführungen und Bauvarianten können in technischen Details und Lieferumfang abweichen.

---

**Hinweis**

Bewahren Sie die Sicherheitshinweise jederzeit zugänglich auf.

---

## Auspicken des Servogetriebemotors

**ACHTUNG**

**Schäden am Servogetriebemotor durch unsachgemäßen Transport**

Transportschäden können die Funktionsfähigkeit des Servogetriebemotors beeinträchtigen.

Nehmen Sie keine schadhaften Servogetriebemotoren in Betrieb.

- Überprüfen Sie den Servogetriebemotor auf Vollständigkeit und Schäden.
- Melden Sie fehlende Teile oder Beschädigungen sofort.
- Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial und Transporteinrichtungen nach den landesspezifischen Vorschriften.

## 4.2 Transportieren und Einlagern

### 4.2.1 Transportieren des Servogetriebemotors

---

**Hinweis**

Halten Sie die landesspezifischen Vorschriften für den Transport von Servogetriebemotoren ein.

---

- Transportieren und lagern Sie die Servogetriebemotoren in der Originalverpackung.
- Benutzen Sie für den Transport und die Montage geeignete Lastaufnahmemittel.
- Transportieren Sie den Servogetriebemotor vorsichtig.

## Heben und Transportieren des Servogetriebemotors mit einer Traverse



### **! WARNUNG**

#### **Verletzungen durch herabfallende Servogetriebemotoren**

Die Gewinde für Ringschrauben im Motorgehäuse sind nicht für das Tragen des gesamten Servogetriebemotors ausgelegt.

Wenn Sie den Servogetriebemotor nur an den Ringschrauben im Motorgehäuse anheben, können die Ringschrauben aus dem Gewinde herausreißen und zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

- Schrauben Sie die Ringschrauben zum Transport lageabhängig in die Gewinde im Getriebegehäuse ein.
- Verwenden Sie die Gewinde für die Ringschrauben im Motorgehäuse nur zur Lagestabilisierung.
- Halten Sie die maximale Belastung der Ringschraube laut nachfolgender Tabelle ein.

Transportieren Sie den Servogetriebemotor an den Hebeösen oder Ringschrauben im Getriebegehäuse.

Die Hebeösen und Ringschrauben sind nur für das Gewicht des Servogetriebemotors ausgelegt und dürfen nicht mit zusätzlichen Lasten belastet werden.

Verwenden Sie zum Heben und Transportieren des Servogetriebemotors eine Traverse.

#### **Vorgehensweise**

1. Schrauben Sie die Hebeösen (Ringschrauben) in Abhängigkeit von der Lage des Servogetriebemotors beim Transport ein. Verwenden Sie Laminat-Unterlegscheiben.
2. Hängen Sie die Traverse in die Hebeösen (Ringschrauben) ein.

## Absetzen des Servogetriebemotors

#### **Vorgehensweise**

1. Setzen Sie den Servogetriebemotor auf einem festen, ebenen Untergrund ab.
2. Sichern Sie den Servogetriebemotor gegen unbeabsichtigte Bewegung.

## 4.2.2 Einlagern des Servogetriebemotors

### Einlagern

Die freien Wellenenden, Dichtelemente und Flanschflächen des Servogetriebemotors müssen mit einer Schutzschicht versehen sein.

#### ACHTUNG

##### Lagerschäden durch unsachgemäße Lagerung

Bei unsachgemäßer Einlagerung der Servogetriebemotoren 1FG1 besteht z. B. durch Erschütterungen die Gefahr von Lagerstillstandsschäden, z. B. Standriefen.

- Halten Sie die Lagerbedingungen ein.

### Lagerbedingungen

Beachten Sie die Warnhinweise auf der Verpackung und den Etiketten.

Lagern Sie den Servogetriebemotor 1FG1 in einem trockenen, staub- und erschütterungsfreien Innenraum.

Halten Sie folgende Werte ein:

- Schwinggeschwindigkeit  $v_{eff} < 0,2 \text{ mm/s}$
- Max. Temperaturen: -15 °C bis 70 °C
- Mittlere relative Luftfeuchte < 75%

### Langzeiteinlagerung

#### Hinweis

Bei Zwischenlagerung über 6 Monate sind Sondermaßnahmen zur Konservierung erforderlich.

- Wenden Sie sich an den Technischen Support.

Wenn Sie den Servogetriebemotor für einen Zeitraum länger als sechs Monate lagern, muss der Lagerraum folgende Bedingungen erfüllen:

- Der Servogetriebemotor 1FG1 muss vor extremen Witterungen geschützt sein.
- Die Raumluft muss frei von aggressiven Gasen sein.
- Der Raum muss frei von Erschütterungen ( $v_{eff} < 0,2 \text{ mm/s}$ ) sein.
- Die Temperatur muss nach EN 60034-1 im Bereich -15 °C bis 70 °C liegen.
- Die relative Luftfeuchte muss weniger als 60% betragen.

Überprüfen Sie alle sechs Monate den ordnungsgemäßen Zustand des Servogetriebemotors.

- Kontrollieren Sie den Servogetriebemotor auf Beschädigungen.
- Führen Sie die notwendigen Wartungsarbeiten aus.

- Überprüfen Sie den Zustand des Trocknungsmittels und ersetzen Sie es bei Bedarf.
- Protokollieren Sie die Konservierungsarbeiten, damit Sie den Servogetriebemotor vor der Inbetriebsetzung vollständig entkonservieren können.



# Eigenschaften und Einbaulagen des Servogetriebemotors

5

## 5.1 Eigenschaften

Der Servogetriebemotor wird mit 2 oder 3 Übersetzungsstufen geliefert.

Der Servogetriebemotor ist für verschiedene Einbaulagen geeignet.

| ACHTUNG  |
|--|
| <b>Getriebeschäden durch falschen Ölstand</b>                              |
| Bei verschiedenen Einbaulagen verursacht falscher Ölstand Getriebeschäden. |
| • Halten Sie in den jeweiligen Einbaulagen den korrekten Ölstand ein.      |

### Getriebegehäuse

Die Getriebegehäuse bestehen abhängig von der Baugröße aus Aluminiumdruckguss oder Grauguss.

Tabelle 5-1 Gehäusematerial

| Getriebetyp                 | Baugröße  |           |           |           |          |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|                             | 19/29     | 39        | 39A       | 49        | ab 59    |
| Stirnradgetriebe D/Z        | Aluminium | Aluminium |           | Grauguss  | Grauguss |
| Flachgetriebe F             | Aluminium | Grauguss  |           | Grauguss  | Grauguss |
| Kegelradgetriebe B          | Aluminium | Aluminium |           | Aluminium | Grauguss |
| Kegelradgetriebe K          | Aluminium | Grauguss  |           | Grauguss  | Grauguss |
| Stirnradschneckengetriebe C | Aluminium |           | Aluminium | Grauguss  | Grauguss |

### Verzahnungsteile des Getriebes

Die Verzahnungsteile sind gehärtet und geschliffen.

Beim Stirnradschneckengetriebe ist die Schnecke gehärtet und geschliffen. Das Rad ist aus Bronze hergestellt.

Die Kegelradstufe des Kegelradgetriebes ist paarweise geläppt.

### Schmierung des Getriebes

Die Verzahnungsteile werden durch Tauchschmierung mit Schmierstoff versorgt.

### Wellenlagerung des Getriebes

Alle Wellen sind in Wälzlagern gelagert. Die Wälzlager werden durch Tauchschmierung oder Spritzölschmierung geschmiert. Lager, die dabei nicht mit Schmierstoff versorgt werden, sind geschlossen und fettgeschmiert.

### **Wellendichtringe des Getriebes**

Die Wellendichtringe auf der Abtriebsseite verhindern, dass es am Wellendurchtritt zum Austreten von Schmierstoff aus dem Gehäuse kommt und Verunreinigungen in das Gehäuse eindringen.

Der optimale Einsatz der Dichtungen ist abhängig von den Umgebungsbedingungen und dem eingesetzten Schmiermittel.

### **Radialwellendichtring**

Als Standarddichtung wird ein Radialwellendichtring eingesetzt. Der Ring ist mit einer zusätzlichen Schmutzlippe zum Schutz gegen Verunreinigungen von außen ausgestattet.

### **Dichtung für längere Lebensdauer (optional)**

Der Radialwellendichtring mit Schutzlippe ist zum Getriebeinnenraum hin mit einer zusätzlichen axialen Vorschaltdichtung ausgeführt. Die axiale Vorschaltdichtung verfügt über eine sinusförmige Dichtlippe, die den Dichtungsring vor Verunreinigungen schützt.

### **Dichtung für erhöhte Umgebungsbelastung (optional)**

Diese Dichtung ist mit einer zusätzlichen Vliesscheibe ausgestattet. Die Scheibe bietet damit neben der längeren Lebensdauer einen stärkeren Schutz bei erhöhter Umgebungsbelastung durch Feuchtigkeit und Staubanfall.

### **Geräusche**

Die Getriebemotoren sind für einen weiten Bereich von Aufstellungs- und Betriebsbedingungen zugelassen. Diese Bedingungen, z. B. starre oder schwingungsisolierte Fundamentgestaltung, haben teilweise einen erheblichen Einfluss auf die Geräuschemission.

Einen wesentlichen Einfluss auf das zusätzliche Geräuschverhalten des Servogetriebemotors hat die Umfangsgeschwindigkeit des Motorritzels. Höhere Drehzahlen oder kleinere Übersetzungen bewirken stärkere Geräusche.

---

### **Hinweis**

#### **Fremdgeräusche**

Geräusche, die nicht vom Servogetriebemotor erzeugt, aber von ihm abgestrahlt werden, sind nicht berücksichtigt.

Geräusche, die von Arbeitsmaschinen oder vom Fundament abgestrahlt werden, sind nicht berücksichtigt.

---

## 5.2 Einbaulagen

### ACHTUNG

#### Getriebeschäden durch falsche Einbaulage

Bei falscher Einbaulage wird der Servogetriebemotor unzureichend geschmiert. Eine unzureichende Schmierung kann Getriebeschäden verursachen.

- Den Servogetriebemotor nur in der auf dem Leistungsschild genannten Einbaulage betreiben.

### Hinweis

Die Servogetriebemotoren der Baugrößen 19 und 29 sind lebensdauergeschmiert. Diese Getriebe haben keine Öffnungen für die Kontrolle des Ölstands.

Die Einbaulagen M2 und M4 sind mit einem Entlüftungsventil ausgeführt.

C29 hat in allen Einbaulagen ein Entlüftungsventil.

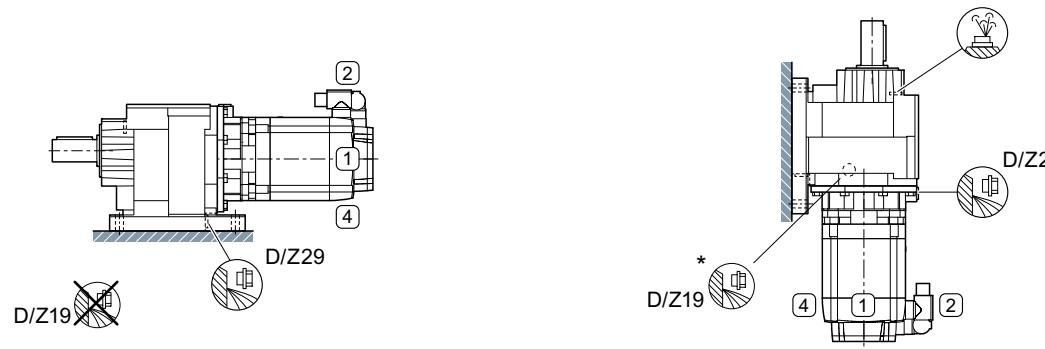
Tabelle 5-2 Symbole - Ölarmaturen

| Symbol | Bedeutung   |
|--------|---|
|        | Kennzeichnung der Entlüftungsschraube                 |
|        | Kennzeichnung der Entlüftung, gegenüberliegende Seite |
|        | Kennzeichnung der Ölstandsschraube                    |
|        | Kennzeichnung für Ölstand, gegenüberliegende Seite    |
|        | Kennzeichnung der Ölabblassschraube                   |
|        | Kennzeichnung für Ölabblass, gegenüberliegende Seite  |

Tabelle 5-3 Symbole - Ergänzungen

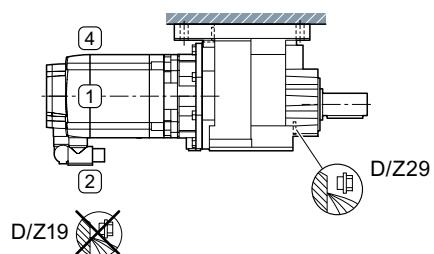
| Symbol      | Bedeutung                        |
|-------------|----------------------------------|
| A, B        | Abtriebsseite A, Abtriebsseite B |
| (2)         | Zweistufiges Getriebe            |
| (3)         | Dreistufiges Getriebe            |
| (1) ... (4) | Position des Anschlusssteckers   |

5.2.1 Stirnradgetriebemotor (2-stufig und 3-stufig: Z und D)

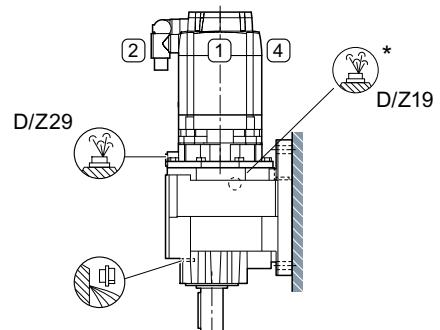


M1

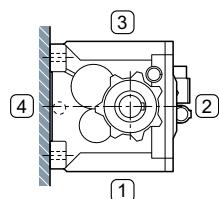
M2



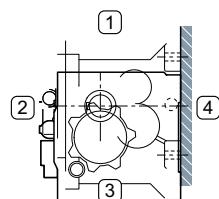
M3



M4



M5



M6

Bild 5-1 Einbaulagen für Servo-Stirnradgetriebemotoren Z und D, Fußausführung, Baugrößen 19 - 29, 2-stufig und 3-stufig

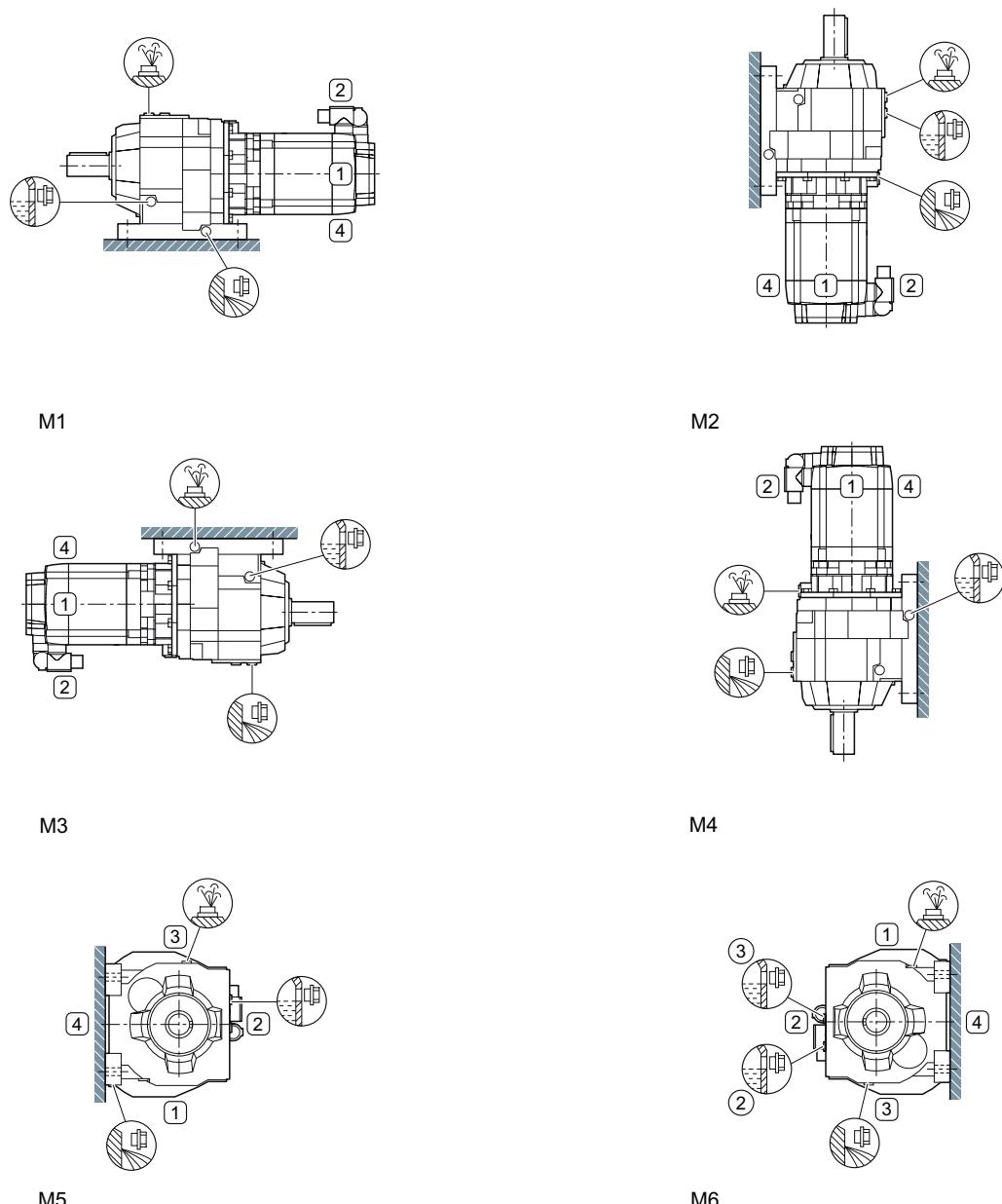
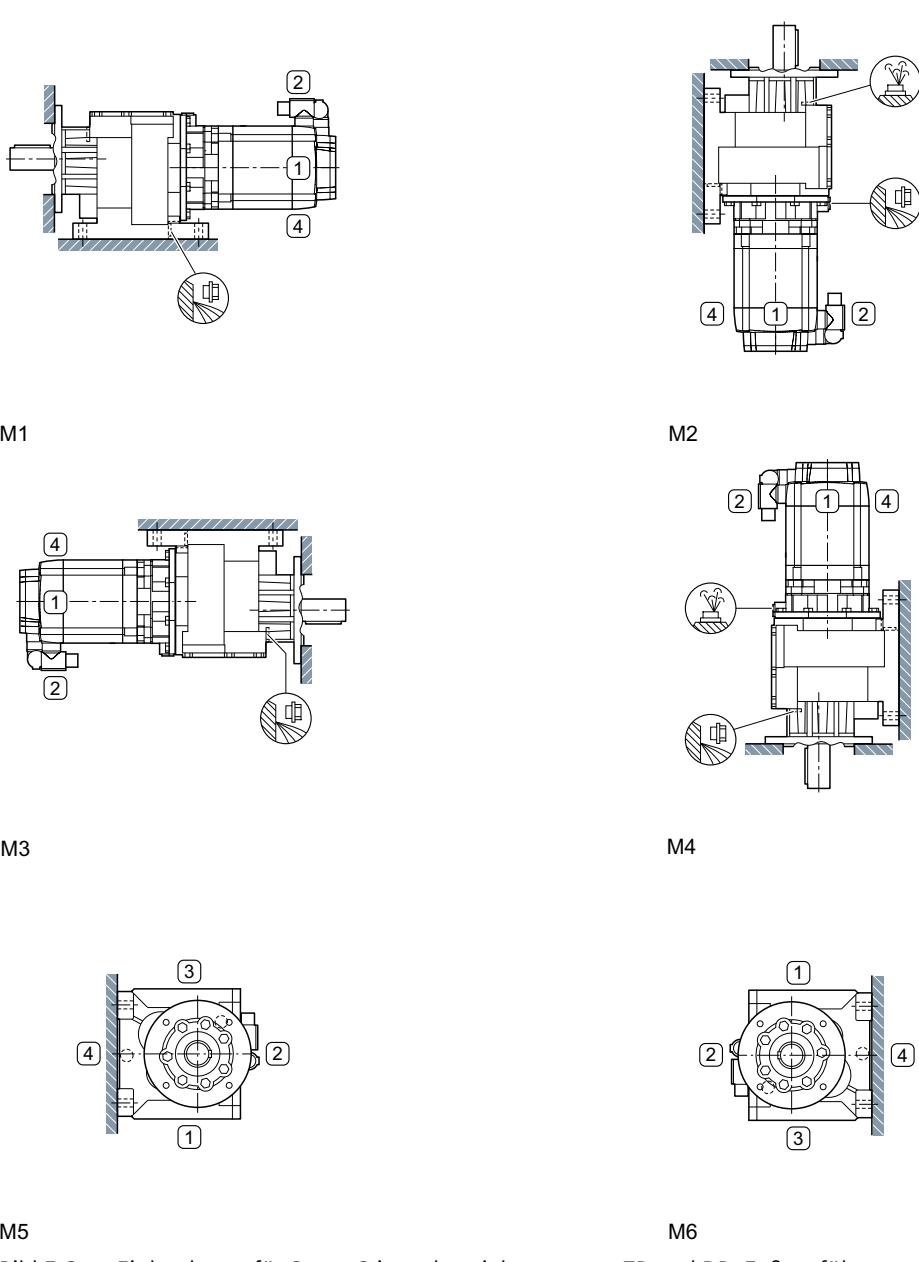


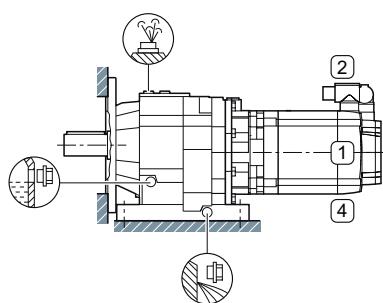
Bild 5-2 Einbaulagen für Servo-Stirnradgetriebemotoren Z und D, Fußausführung, Baugrößen 39 - 129, 2-stufig und 3-stufig

5.2 Einbaulagen

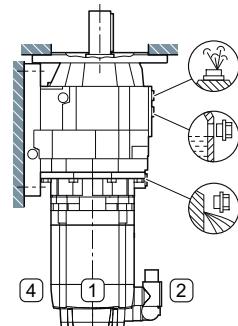


M5

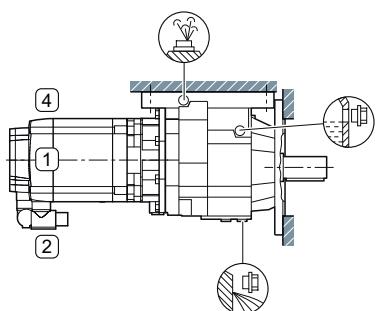
Bild 5-3 Einbaulagen für Servo-Stirnradgetriebemotoren ZB und DB, Fußausführung, Flanschausführung, Baugrößen 29, 2-stufig und 3-stufig



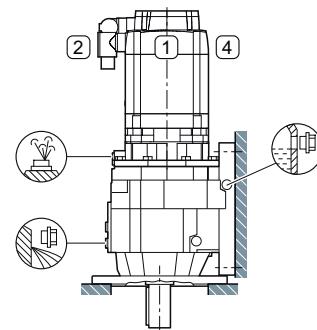
M1



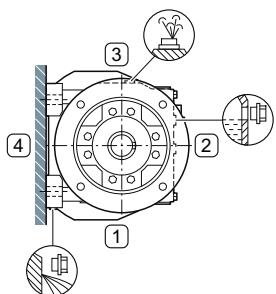
M2



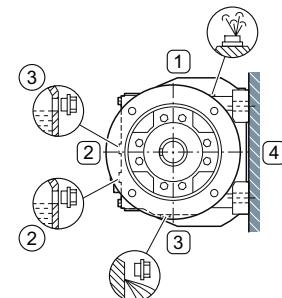
M3



M4



M5



M6

Bild 5-4 Einbaulagen für Servo-Stirnradgetriebemotoren ZB und DB, Fußausführung, Flanschausführung, Baugrößen 39 - 89, 2-stufig und 3-stufig

5.2 Einbaulagen

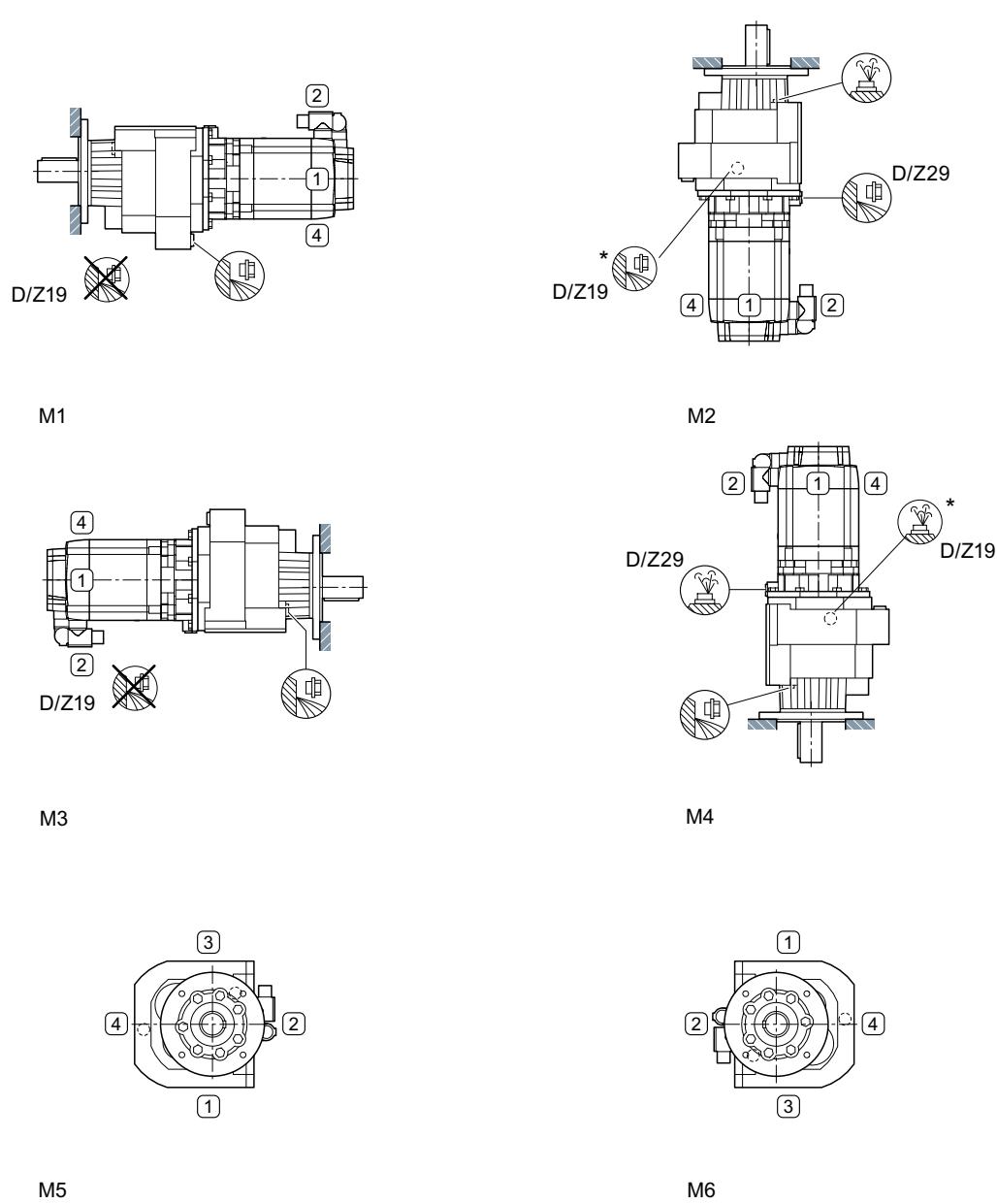
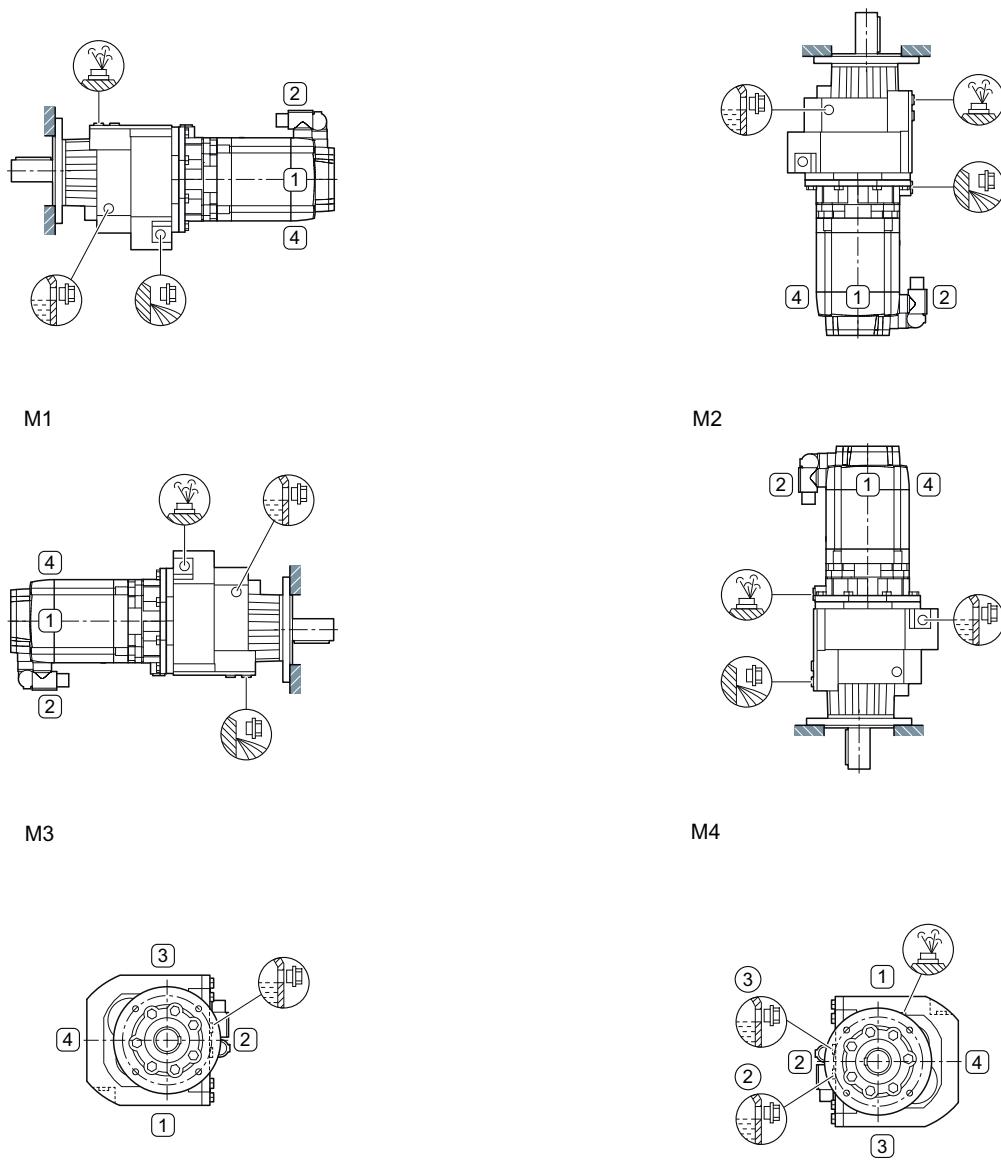


Bild 5-5 Einbaulagen für Servo-Stirnradriebemotoren DF und ZF (Flanschausführung) oder DZ und ZZ (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 19 - 29, 2-stufig und 3-stufig



M5

M6

Bild 5-6 Einbaulagen für Servo-Stirnradgetriebemotoren DF und ZF (Flanschausführung) oder DZ und ZZ (Gehäuseflanschausführung), Baugröße 39, 2-stufig und 3-stufig

5.2 Einbaulagen

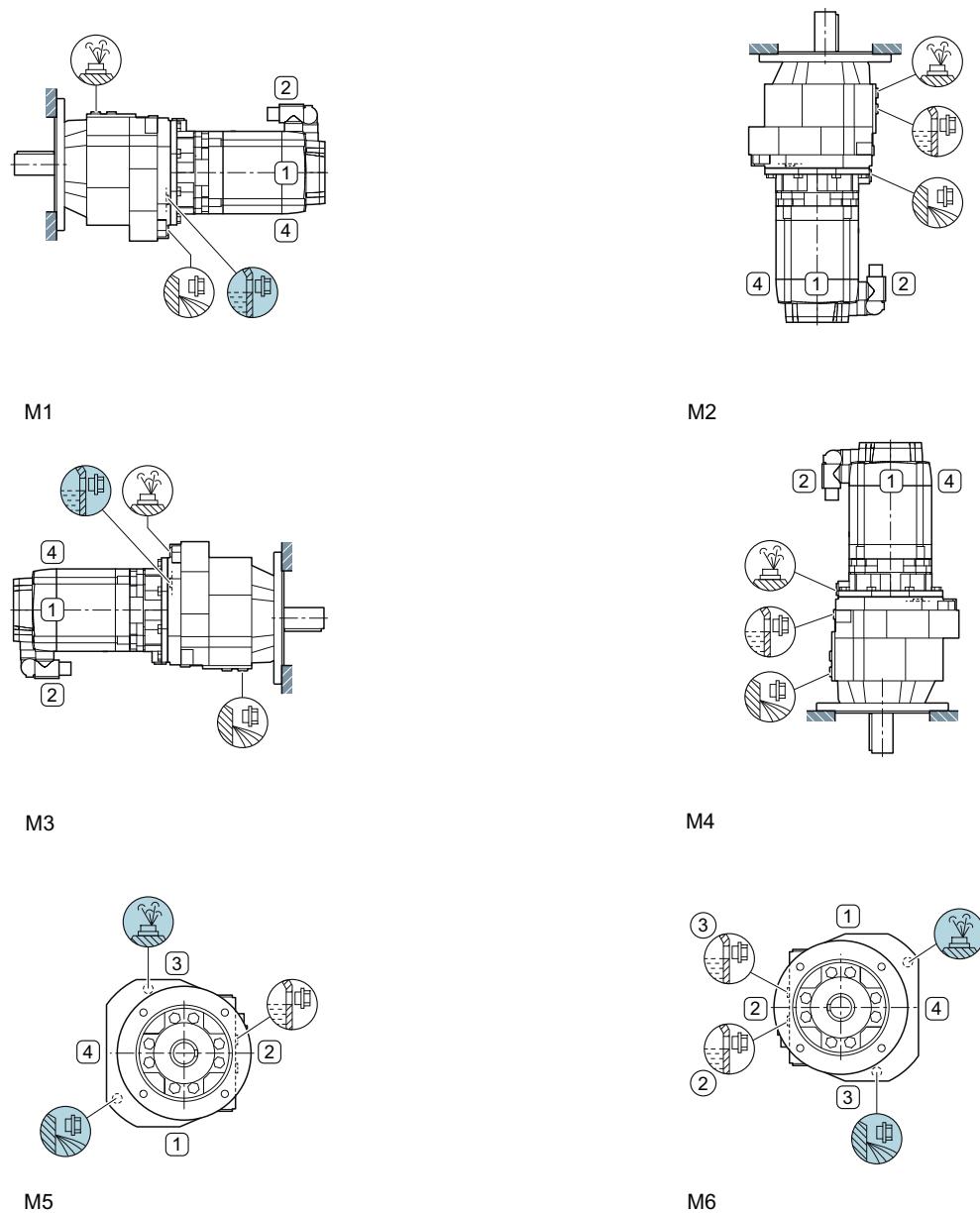


Bild 5-7 Einbaulagen für Servo-Stirnradgetriebemotoren DF und ZF (Flanschausführung) oder DZ und ZZ (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 49 - 129, 2-stufig und 3-stufig

### 5.2.2 Flachgetriebemotor (2-stufig und 3-stufig: FZ und FD)

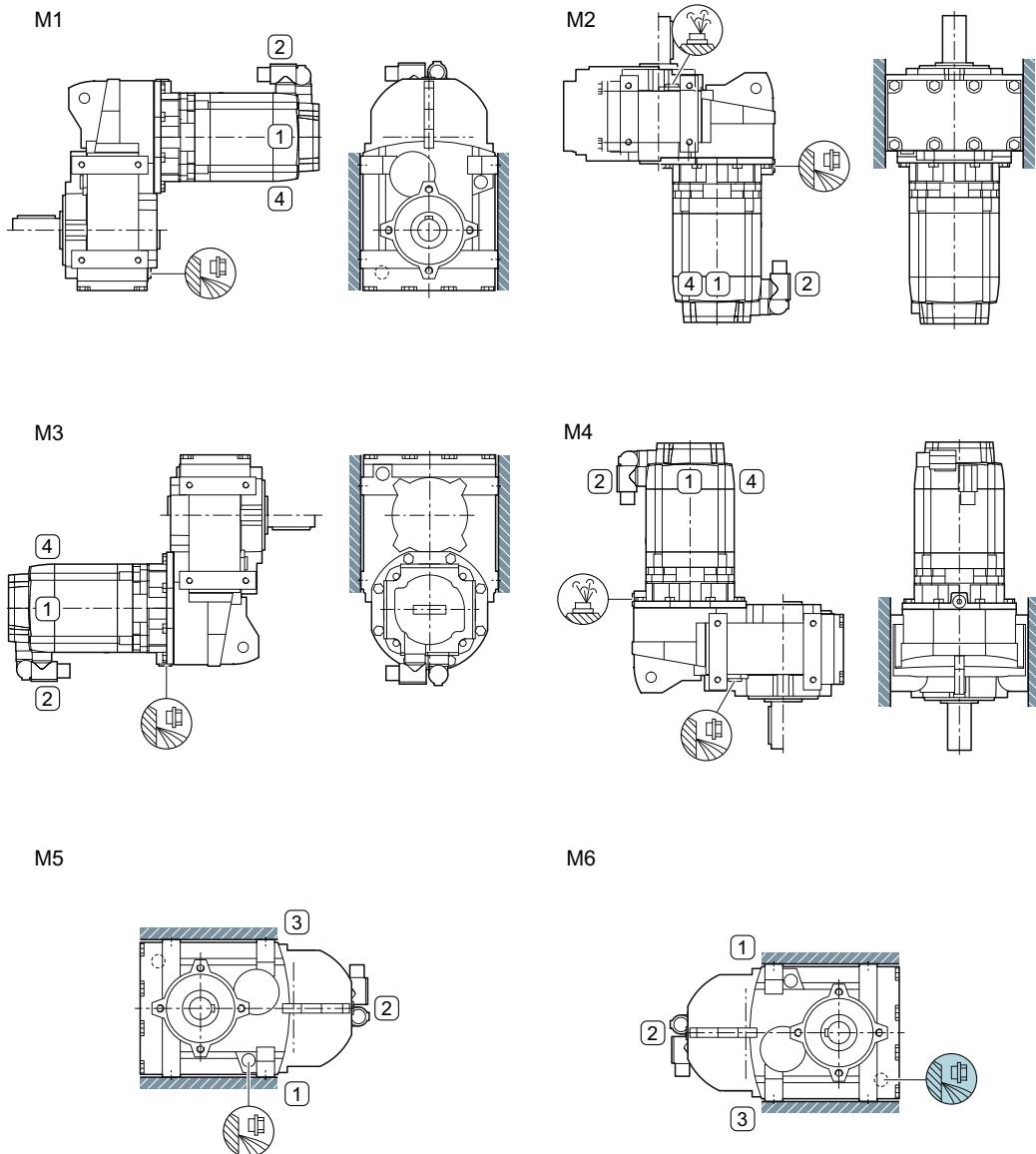


Bild 5-8 Einbaulagen für Servo-Flachgetriebemotoren FZ und FD, Fußausführung, Baugrößen 29, 2-stufig und 3-stufig

5.2 Einbaulagen

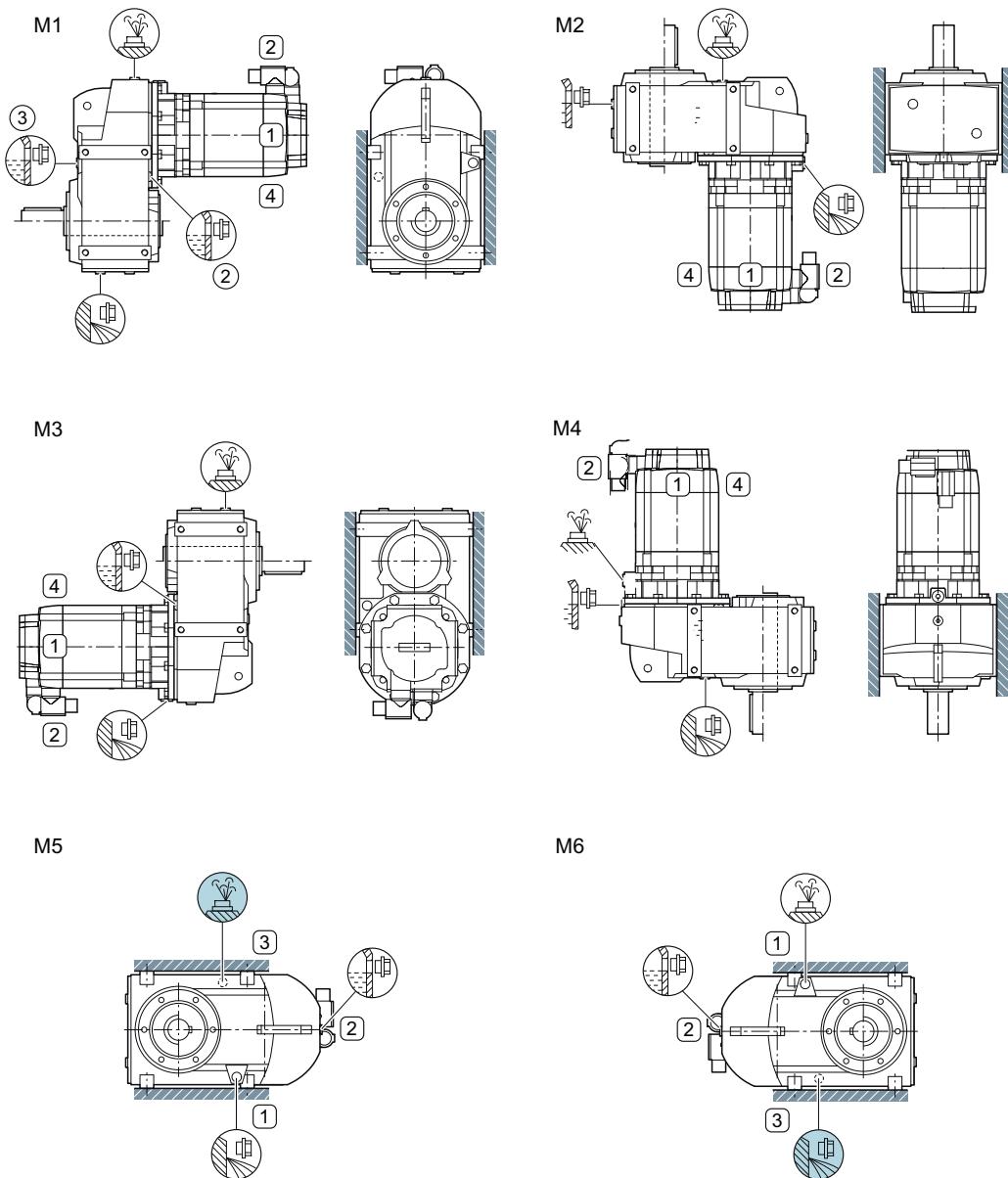


Bild 5-9 Einbaulagen für Servo-Flachgetriebemotoren FZ und FD, Fußausführung, Baugrößen 39 - 129, 2-stufig und 3-stufig

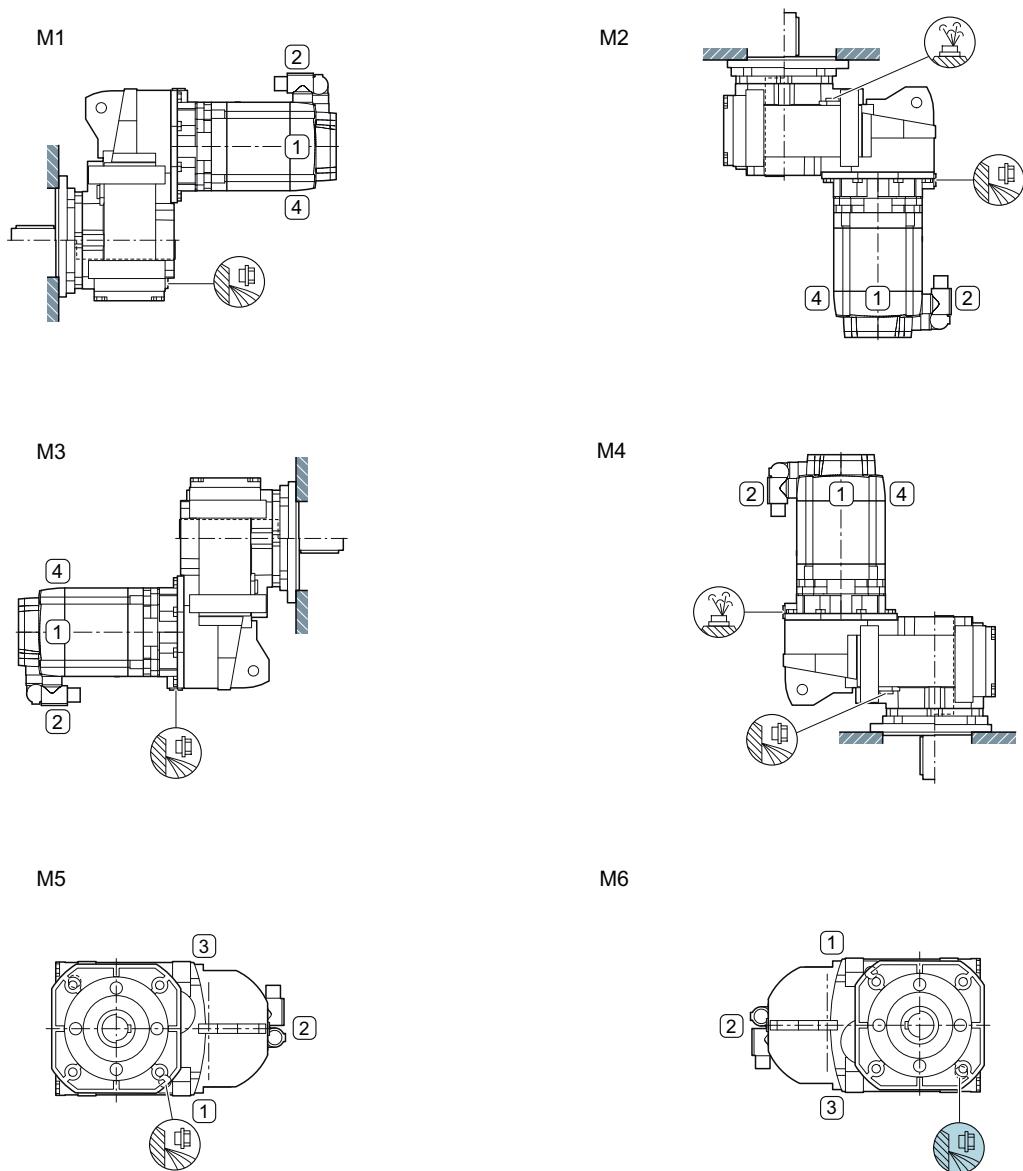


Bild 5-10 Einbaulagen für Servo-Flachgetriebemotoren FZ.F und FD.F (Flanschausführung) und FZ.Z und FD.Z (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 29, 2-stufig und 3-stufig

5.2 Einbaulagen

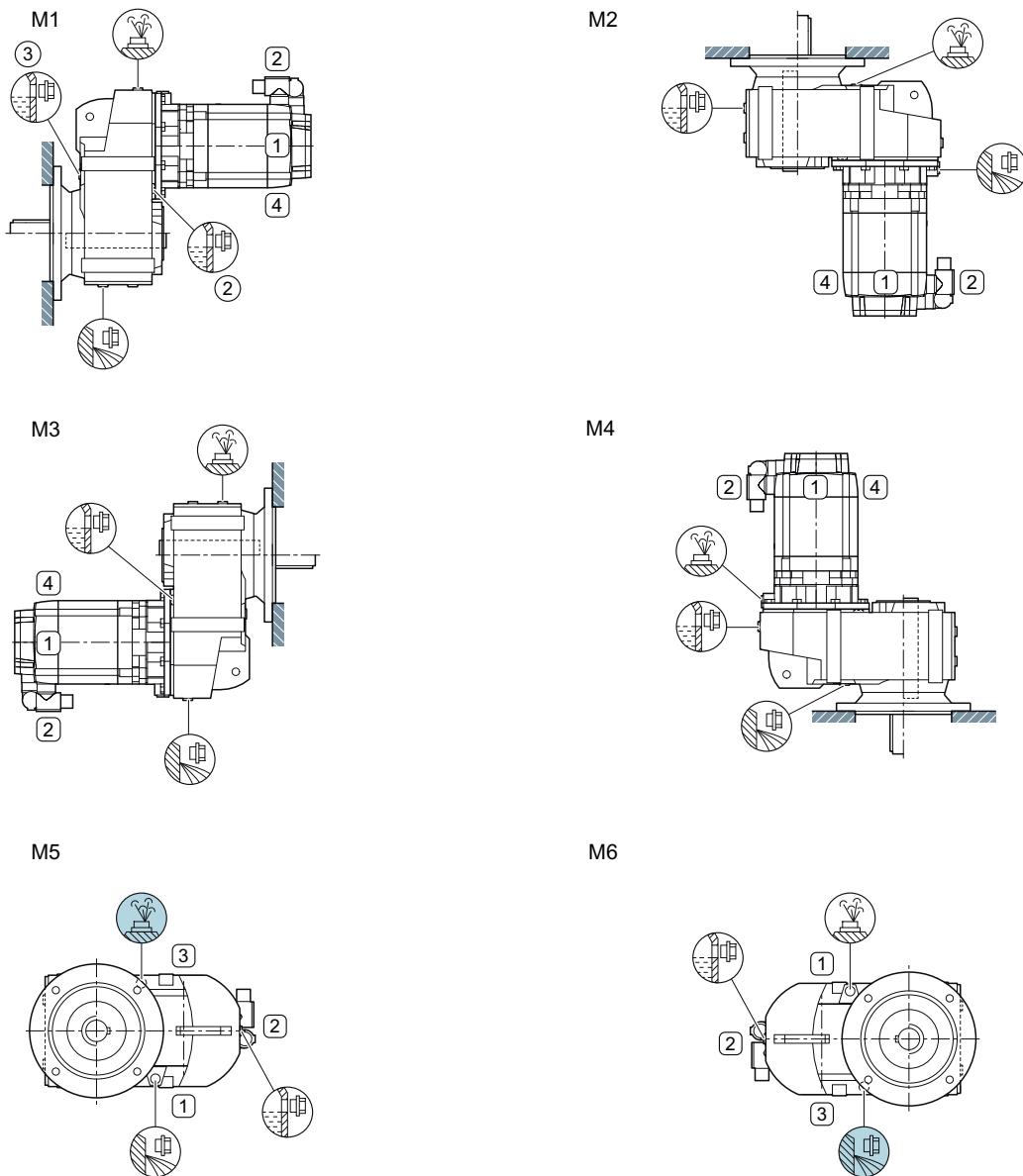


Bild 5-11 Einbaulagen für Servo-Flachgetriebemotoren FZ.F und FD.F (Flanschausführung) und FZ.Z und FD.Z (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 39 - 129, 2-stufig und 3-stufig

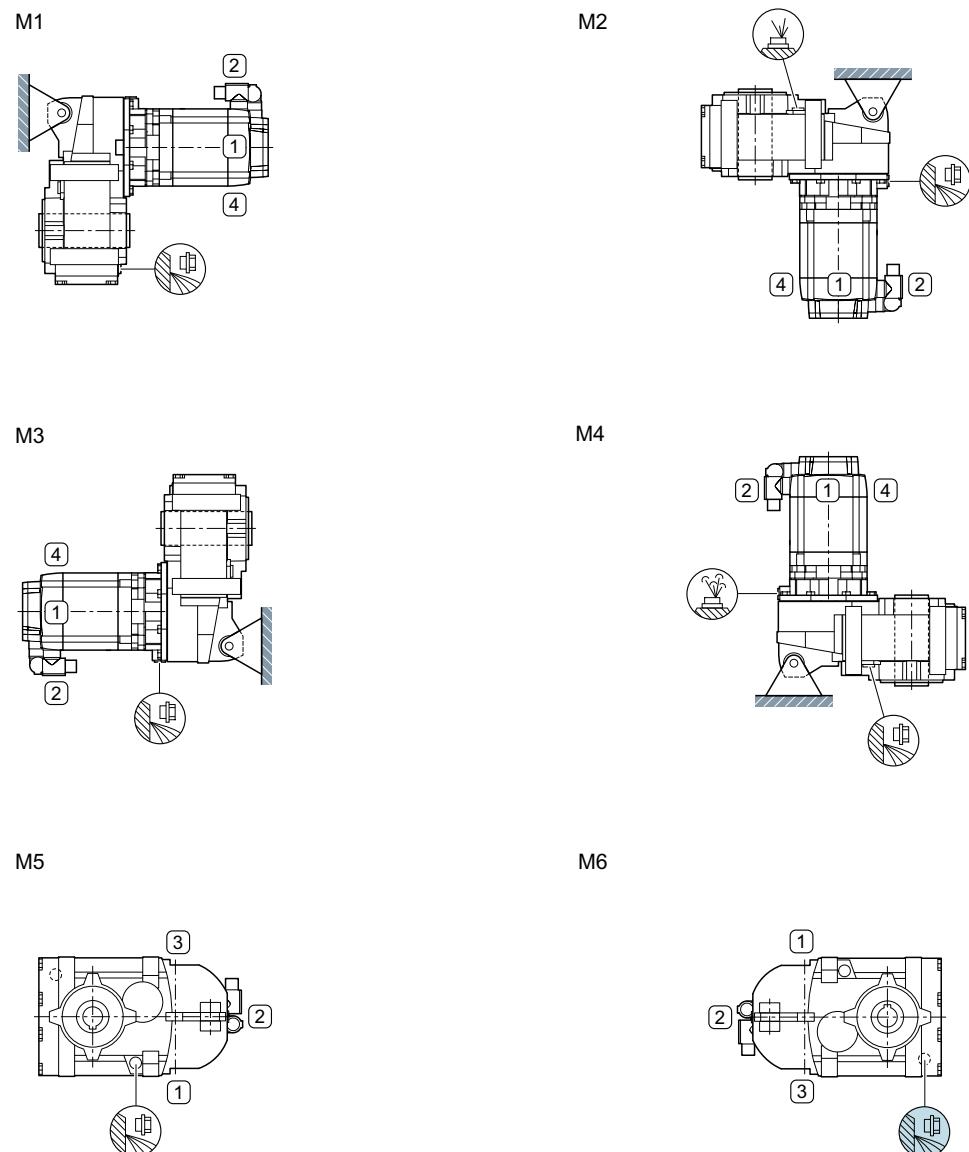


Bild 5-12 Einbaulagen für Servo-Flachgetriebemotoren FZAD und FDAD, Aufsteckausführung, Baugrößen 29, 2-stufig und 3-stufig

5.2 Einbaulagen

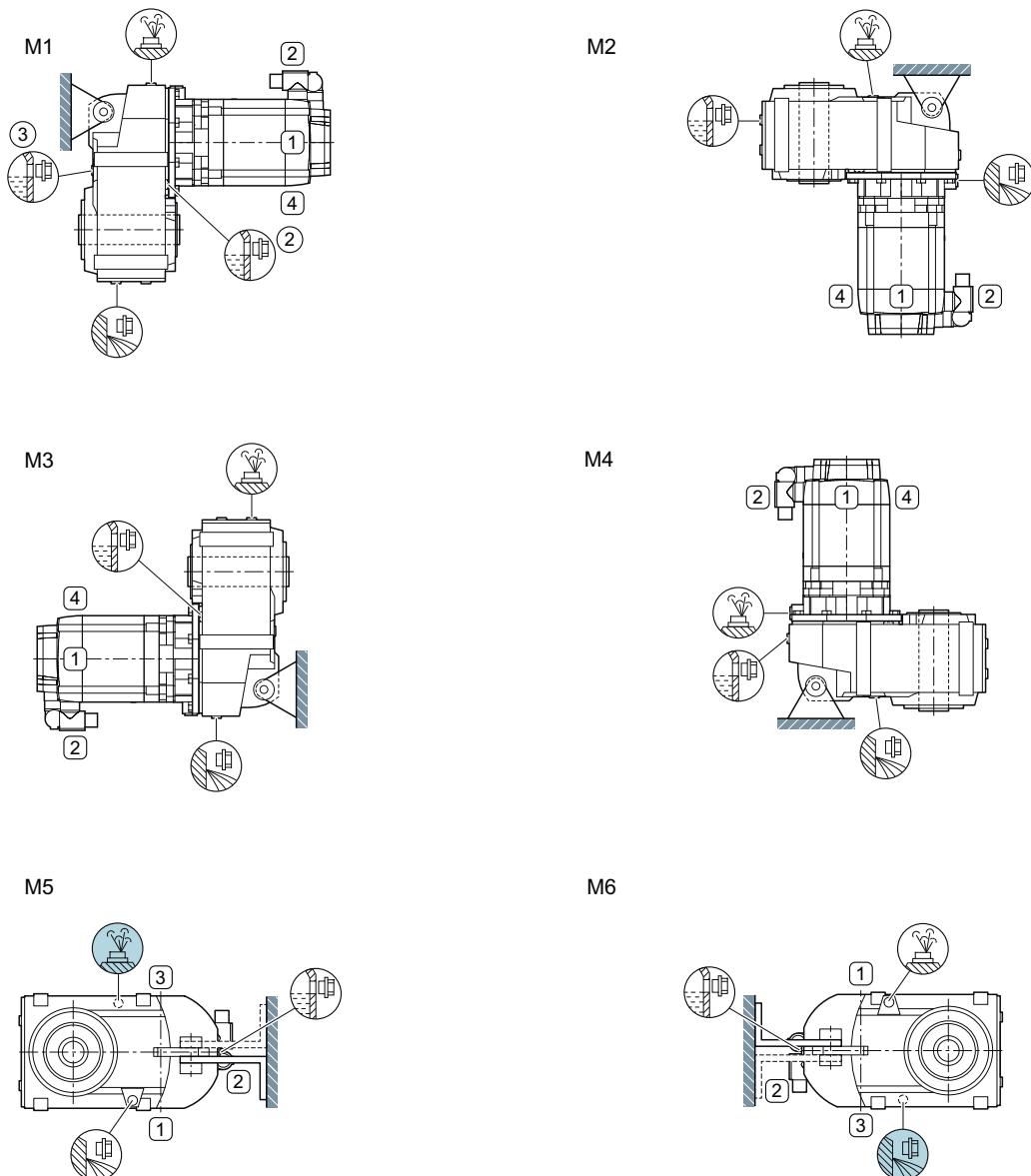
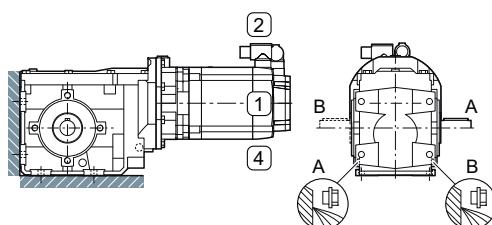


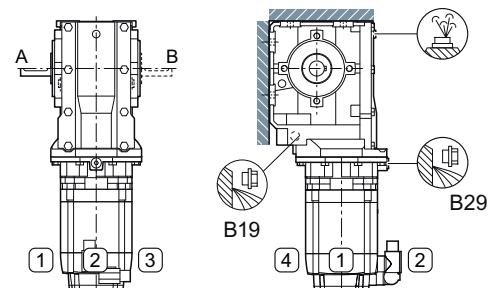
Bild 5-13 Einbaulagen für Servo-Flachgetriebemotoren FZAD und FDAD, Aufsteckausführung, Baugrößen 39 - 129, 2-stufig und 3-stufig

### 5.2.3 Kegelradgetriebemotor (2-stufig und 3-stufig: B und K)

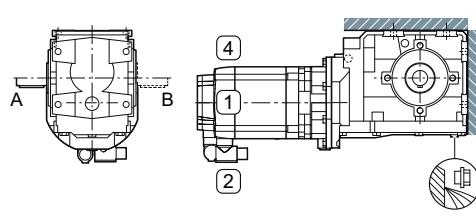
M1-A  
M1-B



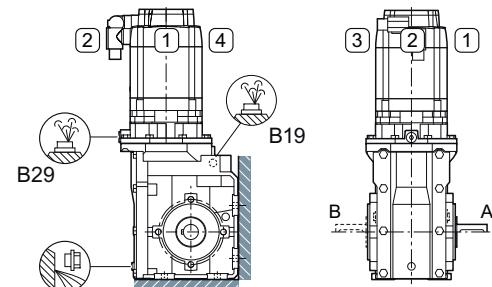
M2-A  
M2-B



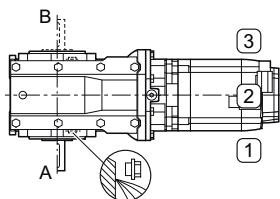
M3-A  
M3-B



M4-A  
M4-B



M5-A  
M5-B



M6-A  
M6-B

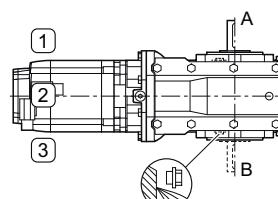
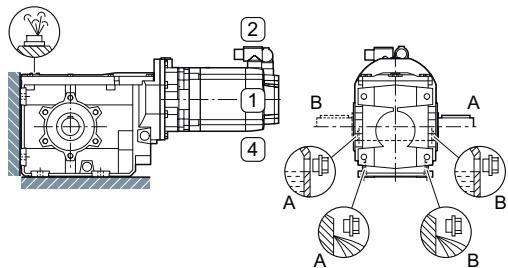


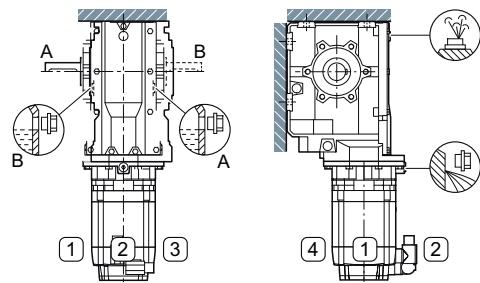
Bild 5-14 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor B, Fußausführung, Baugrößen 19 - 29, 2-stufig

## 5.2 Einbaulagen

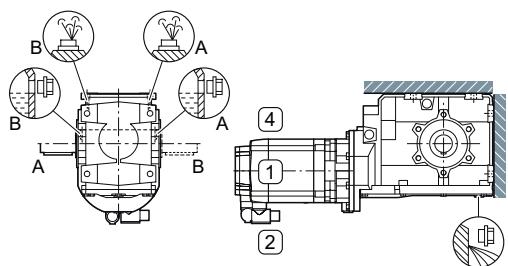
M1-A  
M1-B



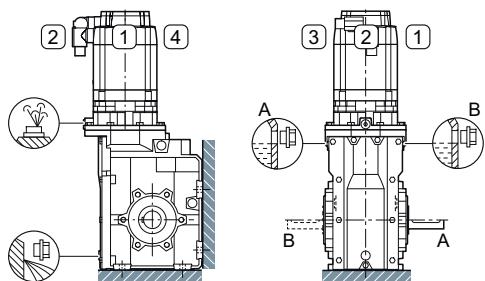
M2-A  
M2-B



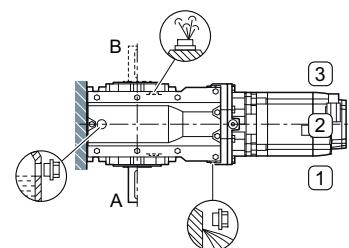
M3-A  
M3-B



M4-A  
M4-B



M5-A  
M5-B



M6-A  
M6-B

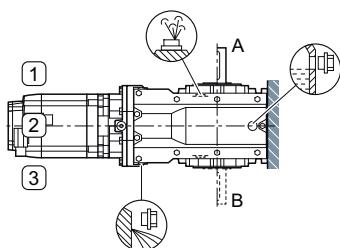


Bild 5-15 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor B, Fußausführung, Baugrößen 39 - 49, 2-stufig

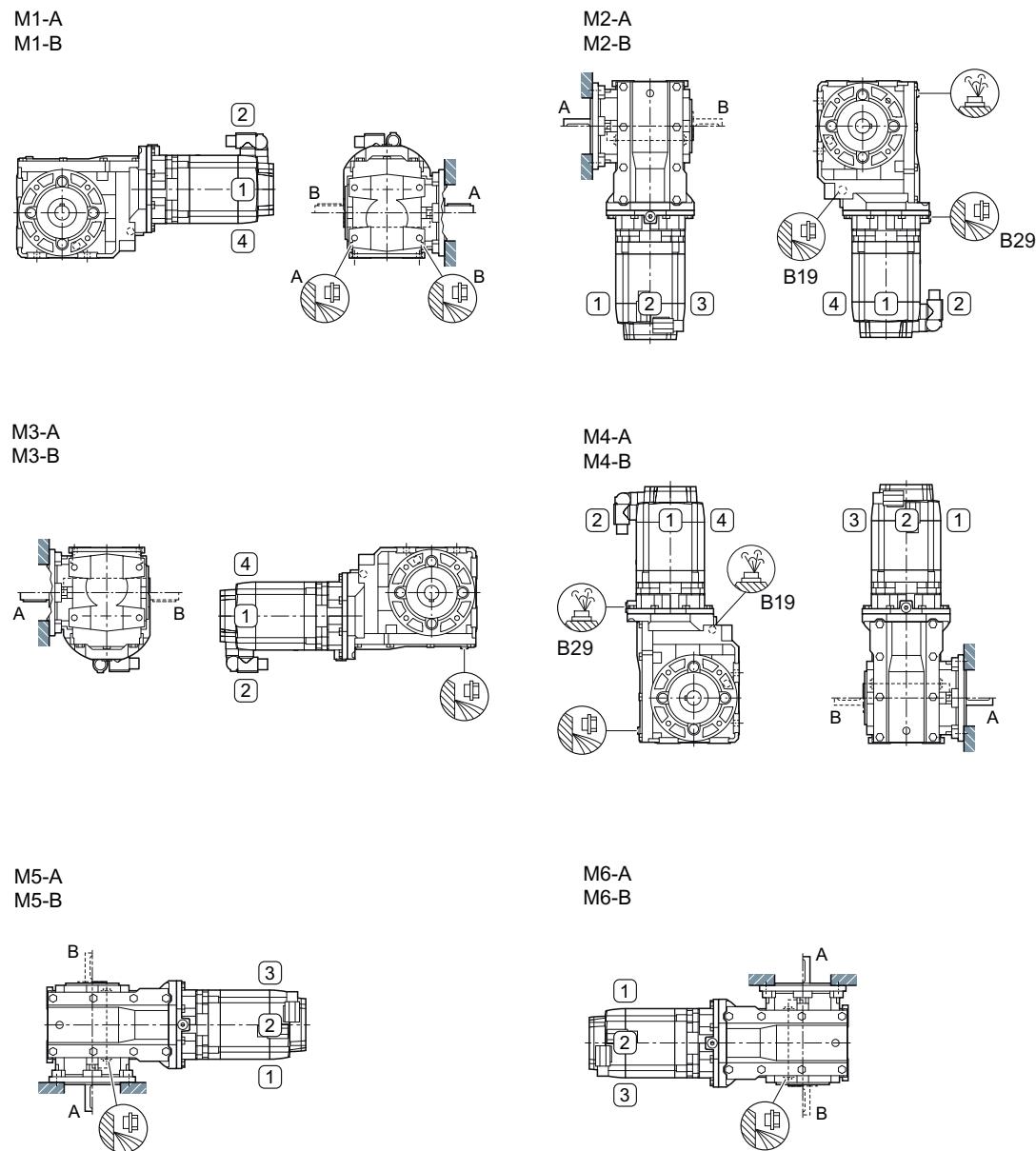


Bild 5-16 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor B.F (Flanschausführung) oder B.Z (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 19 - 29, 2-stufig

5.2 Einbaulagen

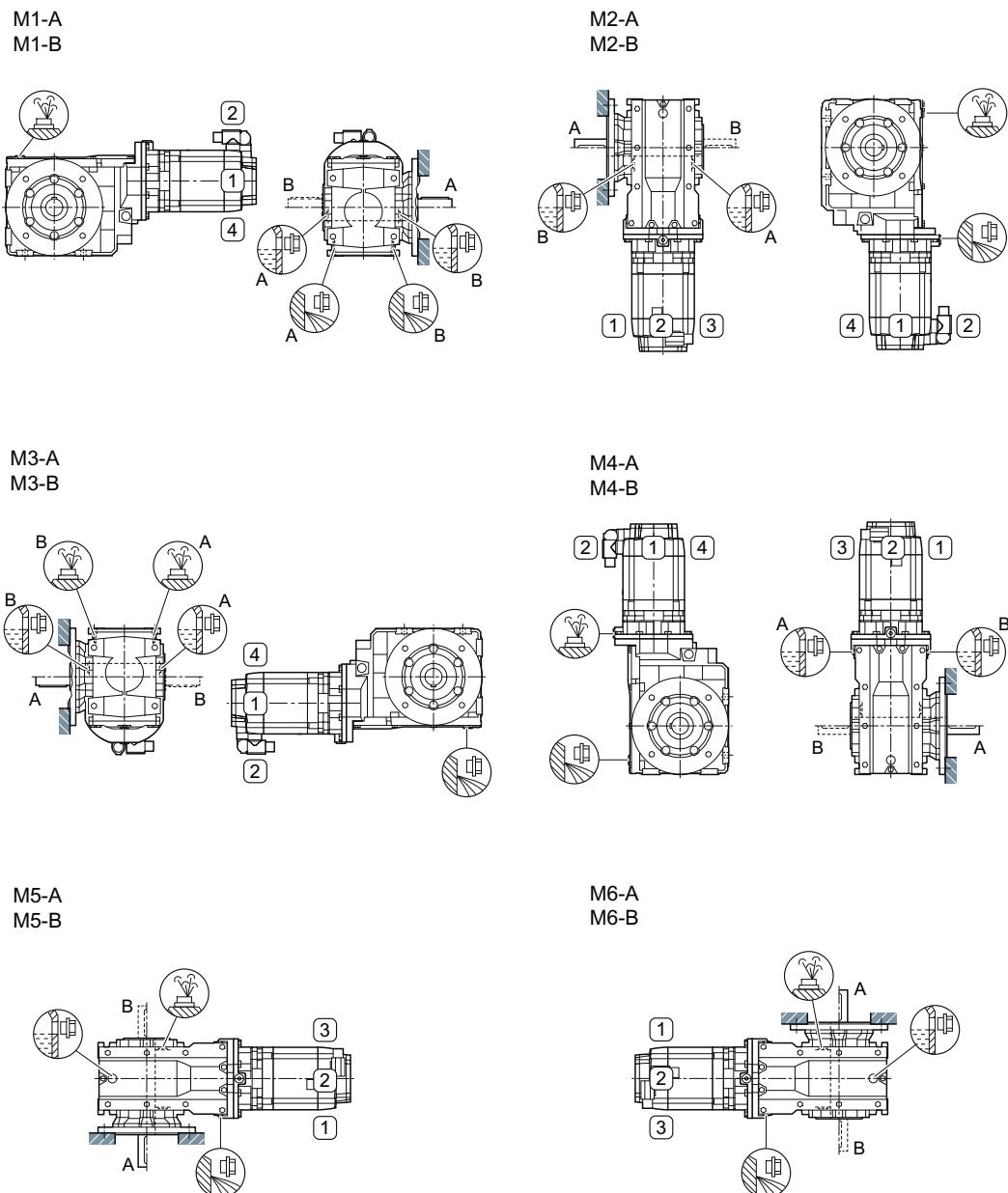


Bild 5-17 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor B.F (Flanschausführung) oder B.Z (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 39 - 49, 2-stufig

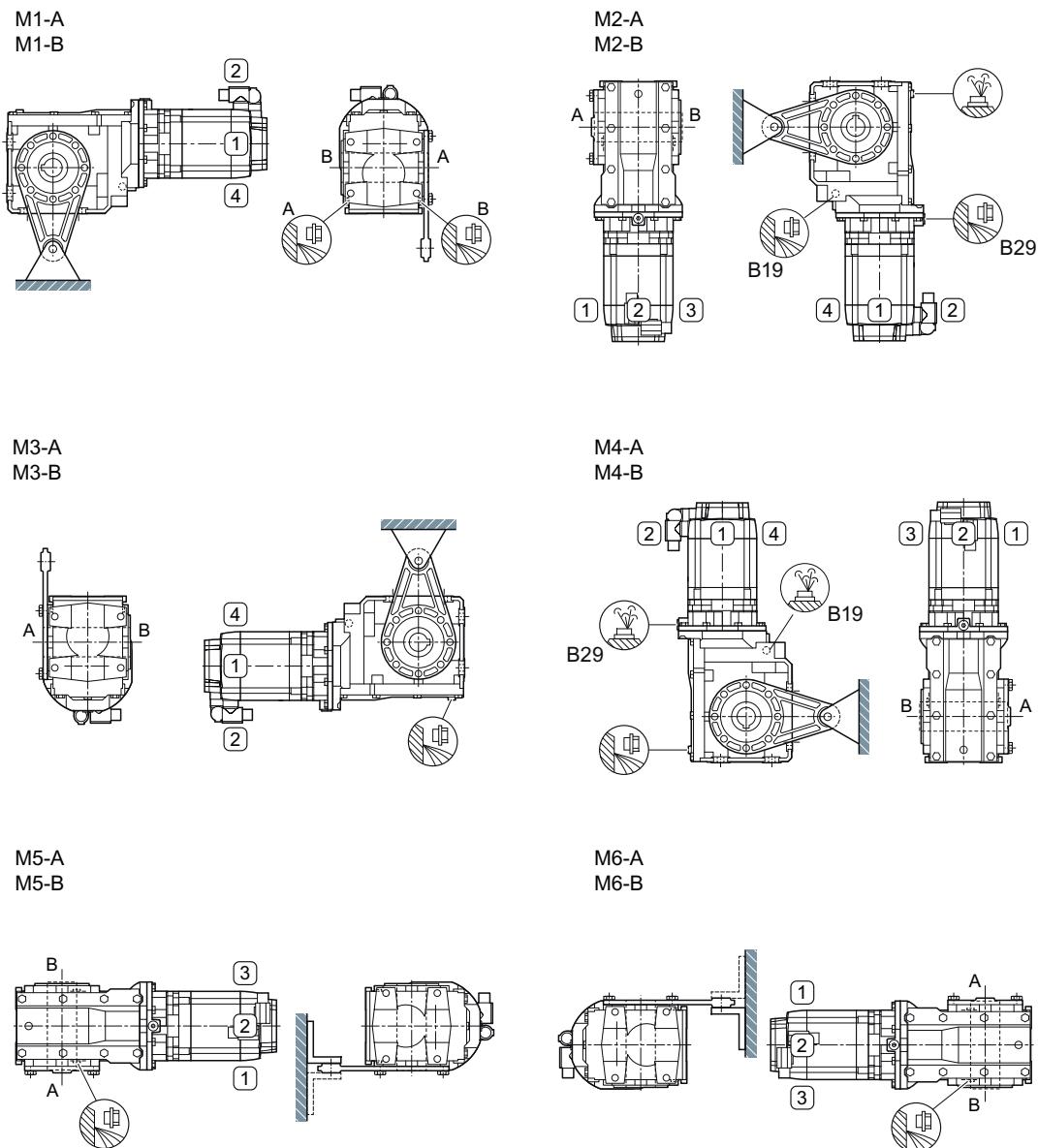


Bild 5-18 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor BAD, Aufsteckausführung, Baugrößen 19 - 29, 2-stufig

5.2 Einbaulagen

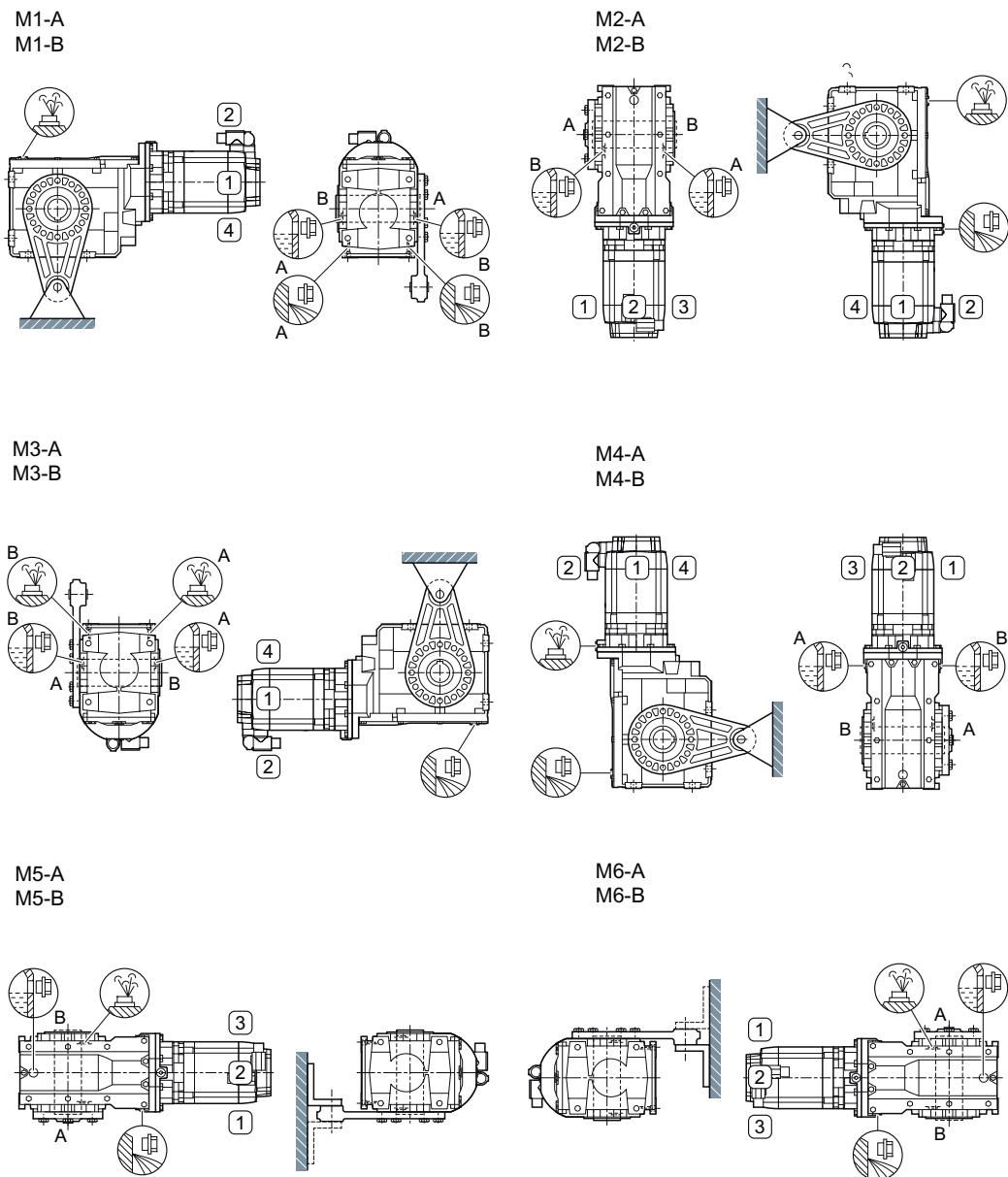


Bild 5-19 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor BAD, Aufsteckausführung, Baugrößen 39 - 49, 2-stufig

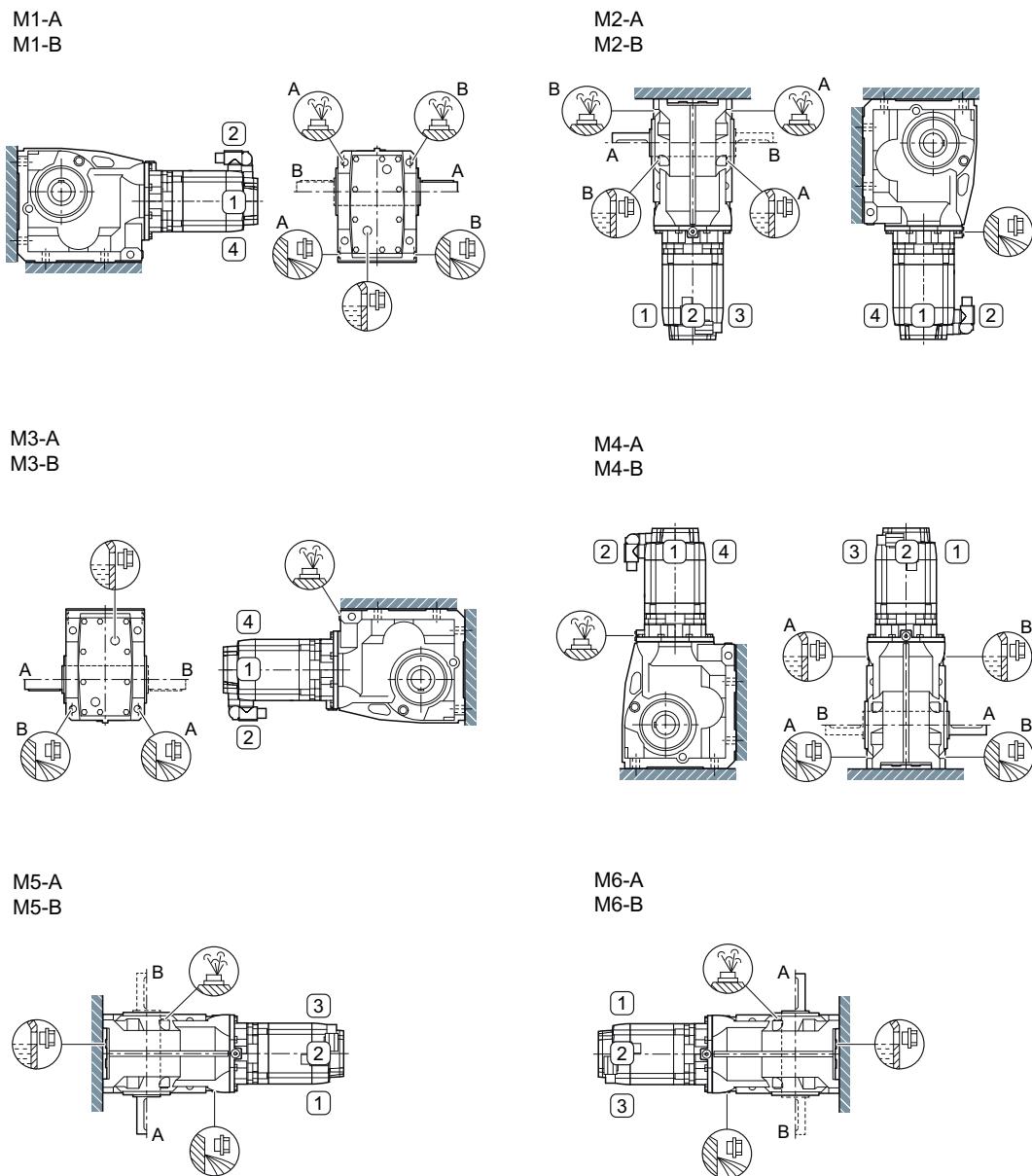


Bild 5-20 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor K, Fußausführung, Baugrößen 39 - 149, 3-stufig

5.2 Einbaulagen

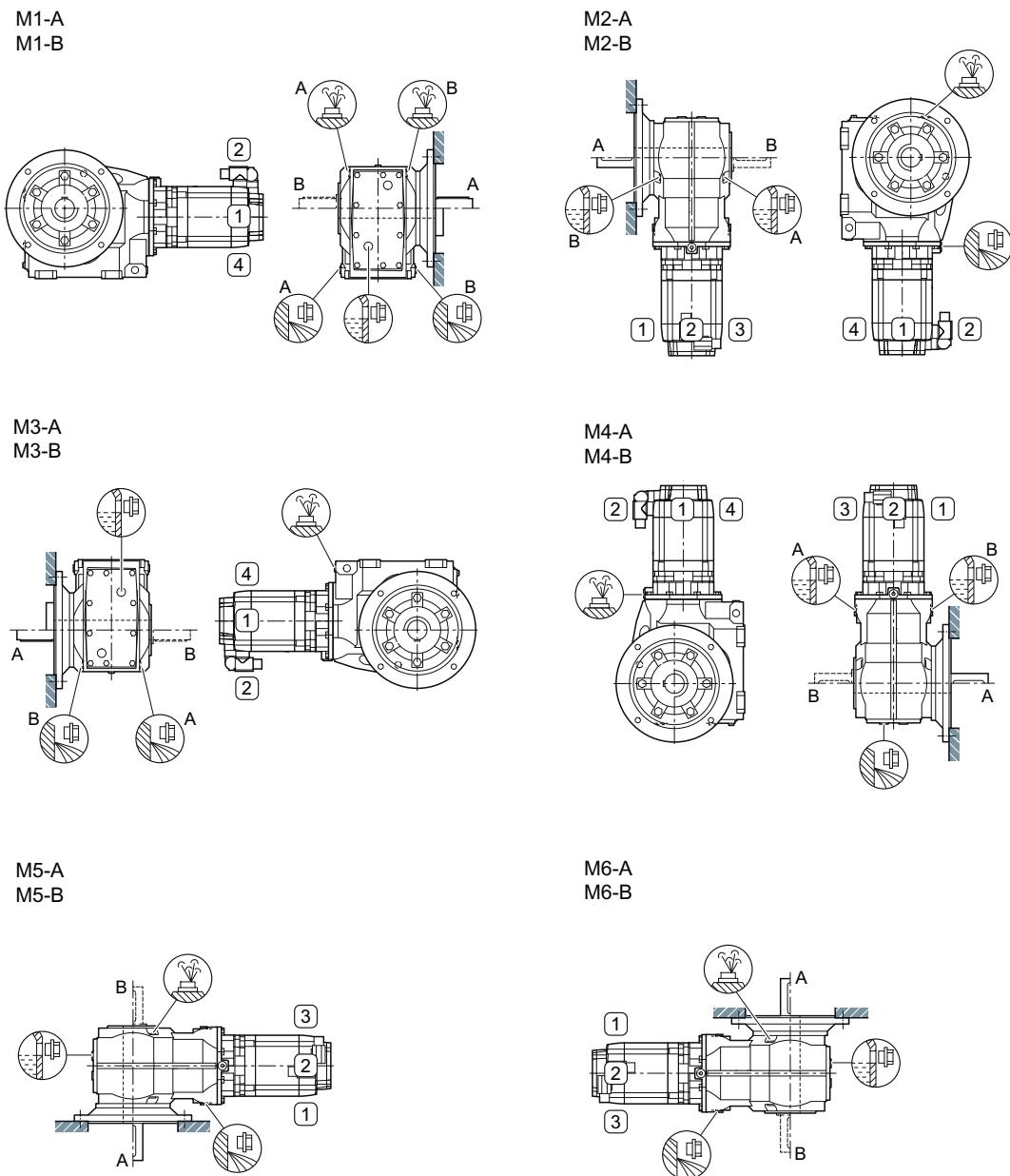


Bild 5-21 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor K.F (Flanschausführung) und KAZ (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 39 - 149, 3-stufig

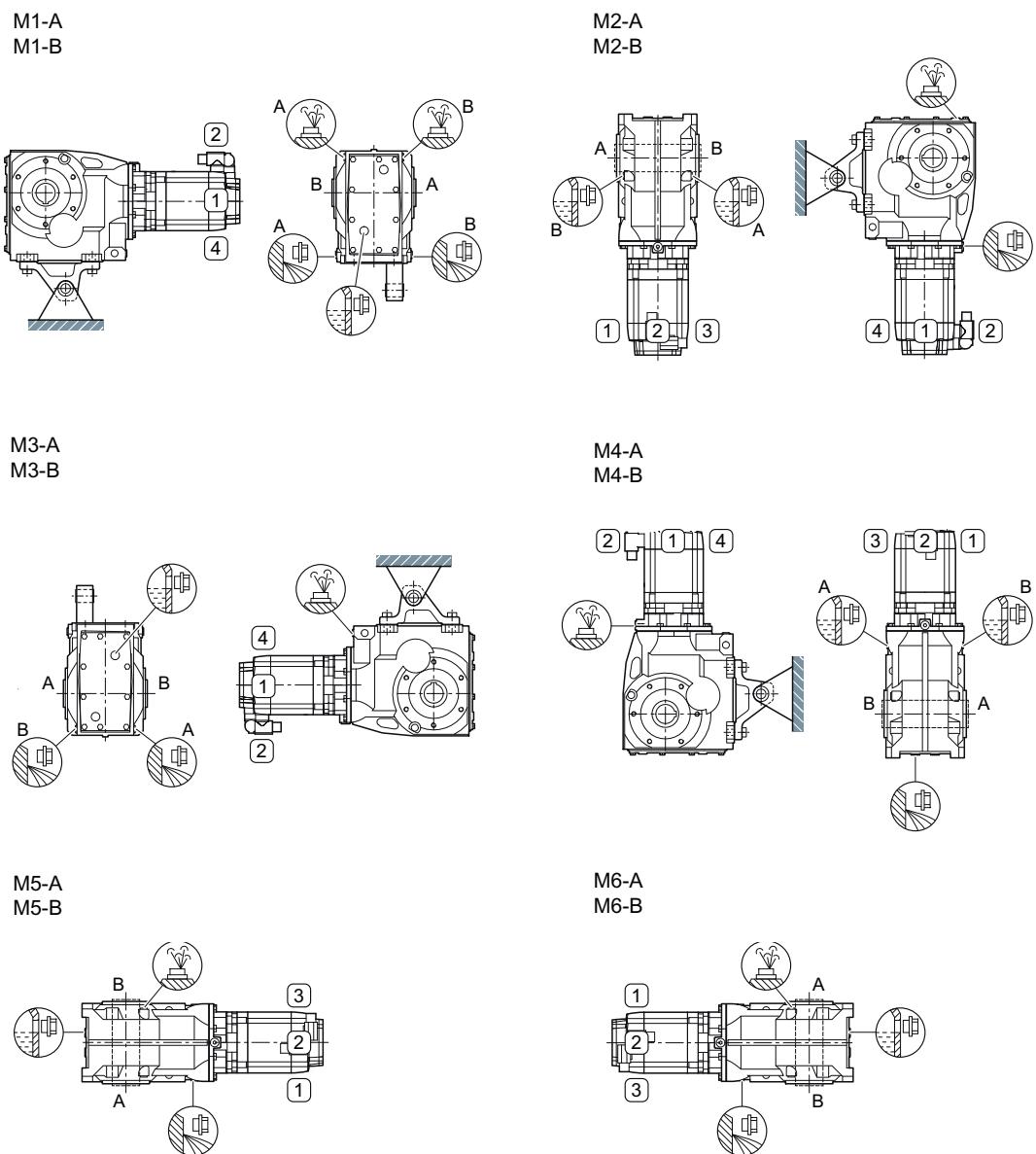


Bild 5-22 Einbaulagen für Servo-Kegelradgetriebemotor KAD, Aufsteckausführung, Baugrößen 39 - 149, 3-stufig

### 5.2.4 Stirnradschneckengetriebemotor

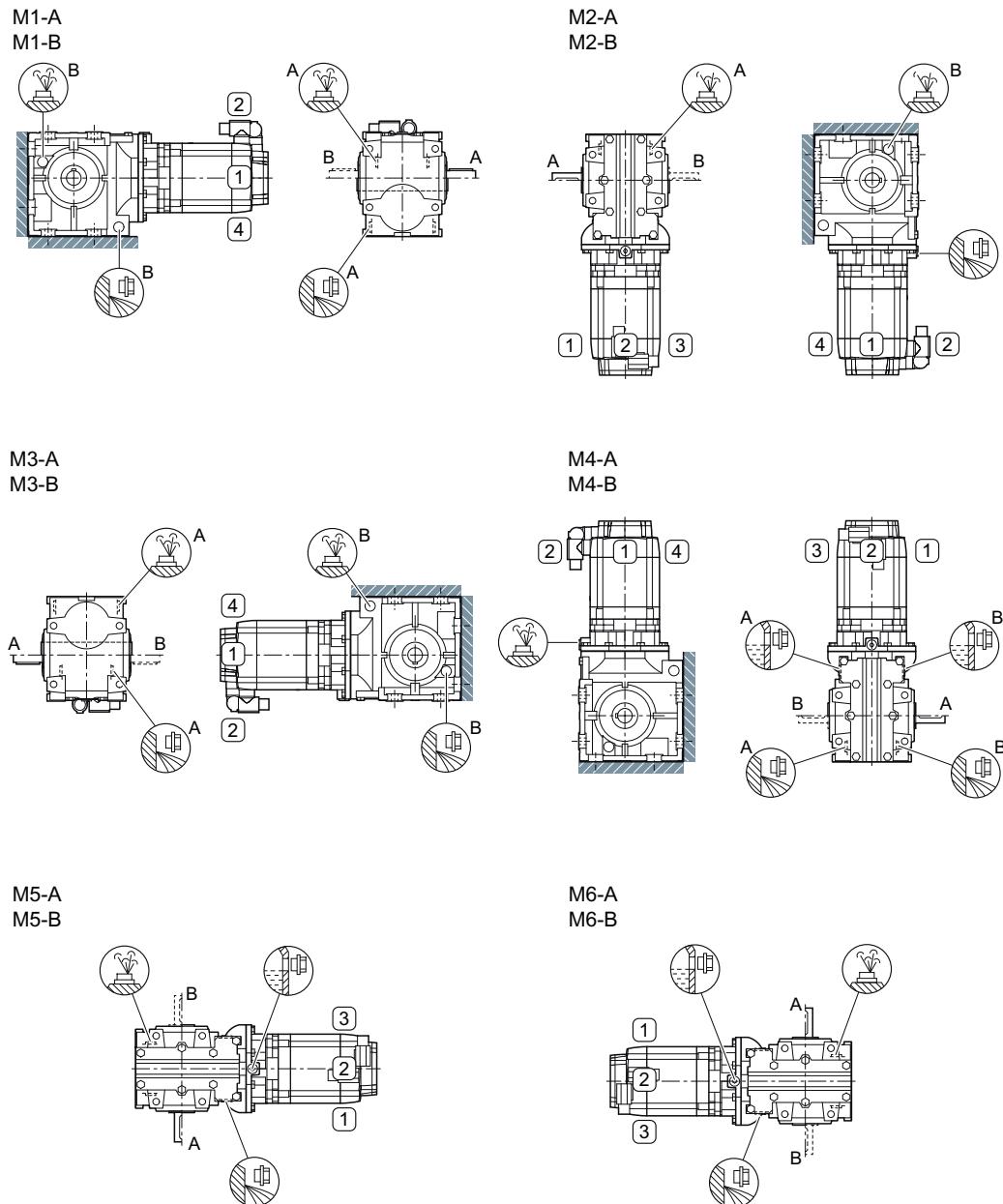


Bild 5-23 Einbaulagen für Servo-Stirnradschneckengetriebemotor C, Fußausführung, Baugrößen 29, 2-stufig

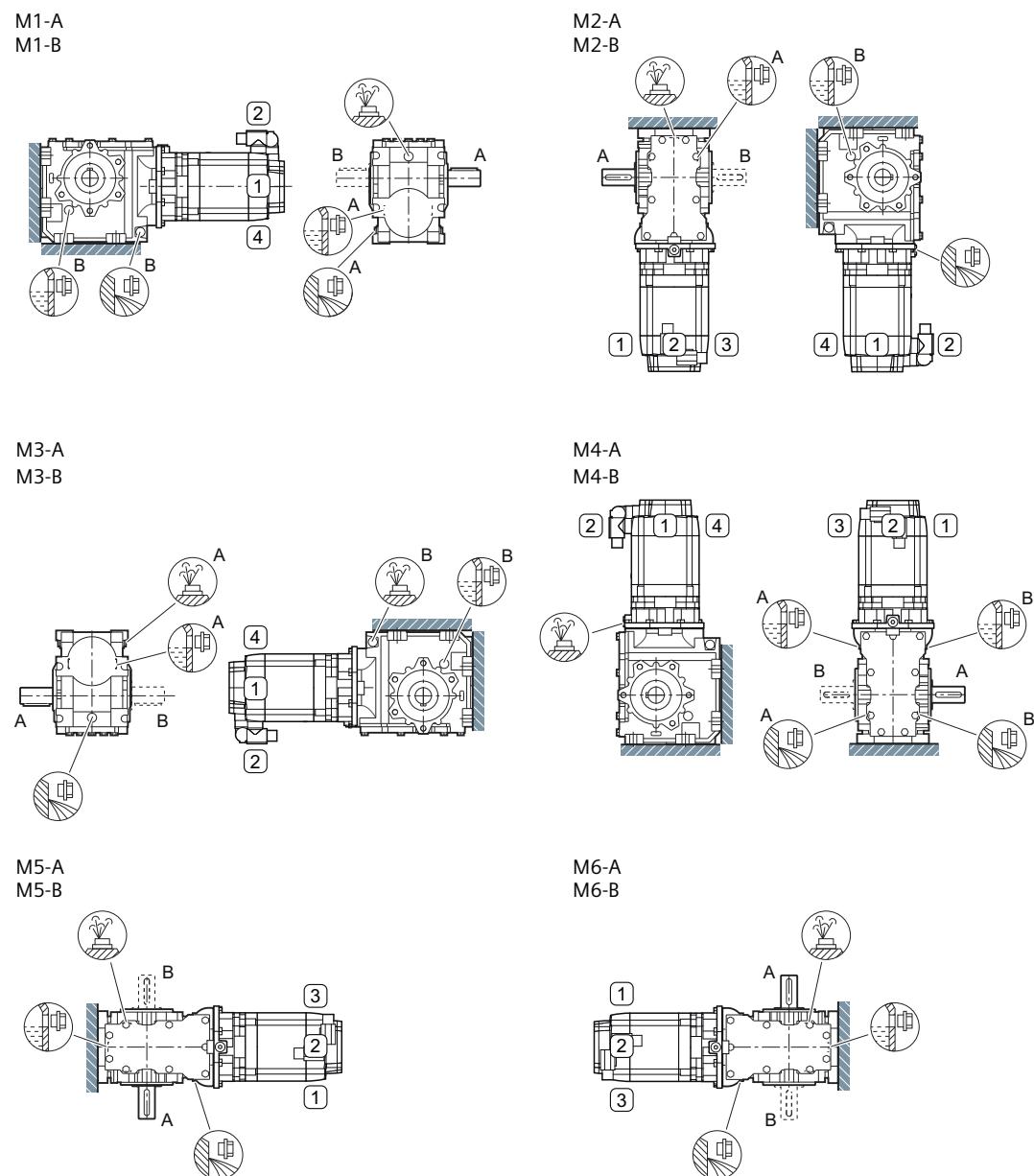


Bild 5-24 Einbaulagen für Servo-Stirnradschneckengetriebemotor C., Fußausführung, Baugröße 39A, 2-stufig

5.2 Einbaulagen

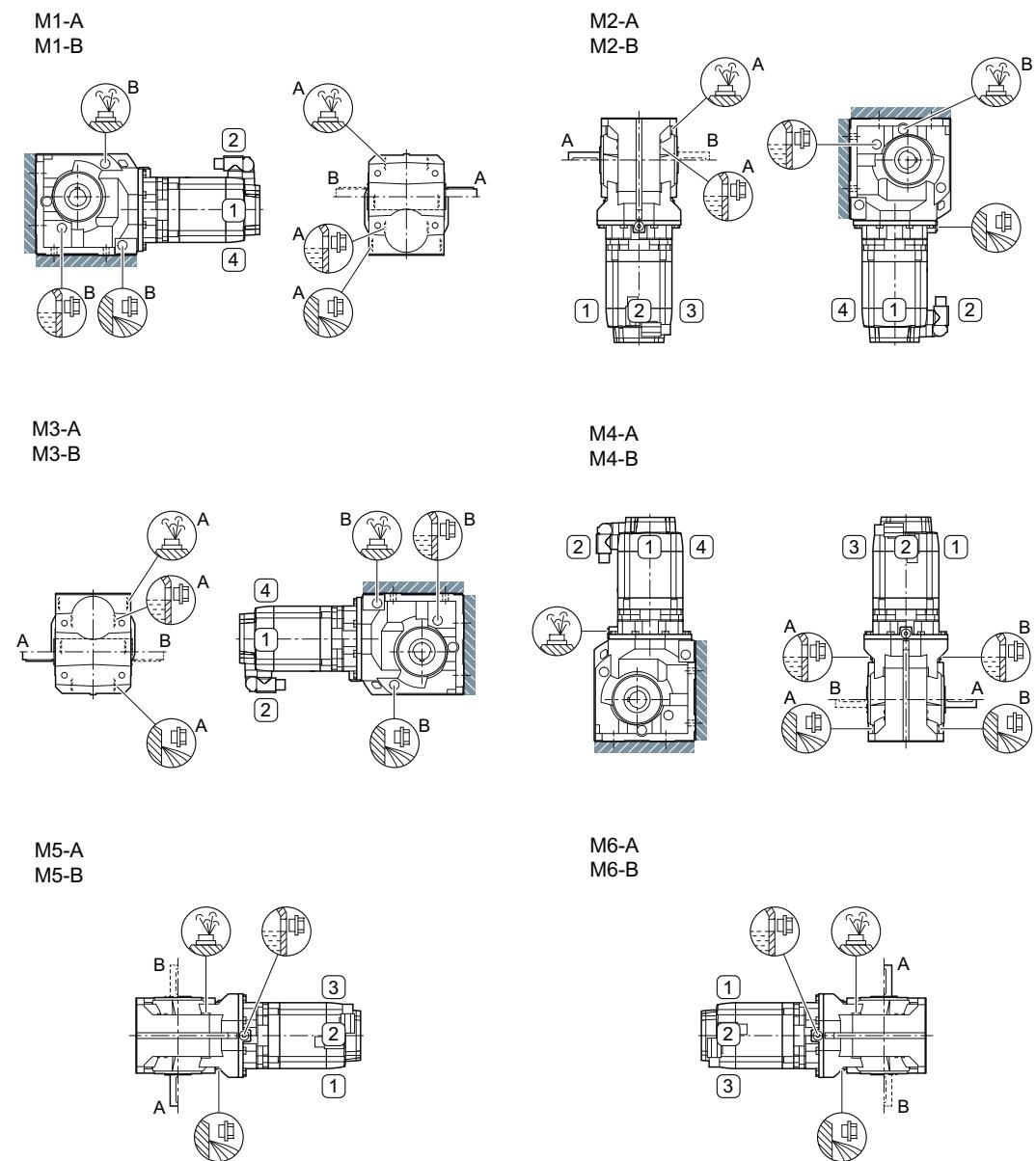


Bild 5-25 Einbaulagen für Servo-Stirnradschneckengetriebemotor C, Fußausführung, Baugrößen 49 - 89, 2-stufig

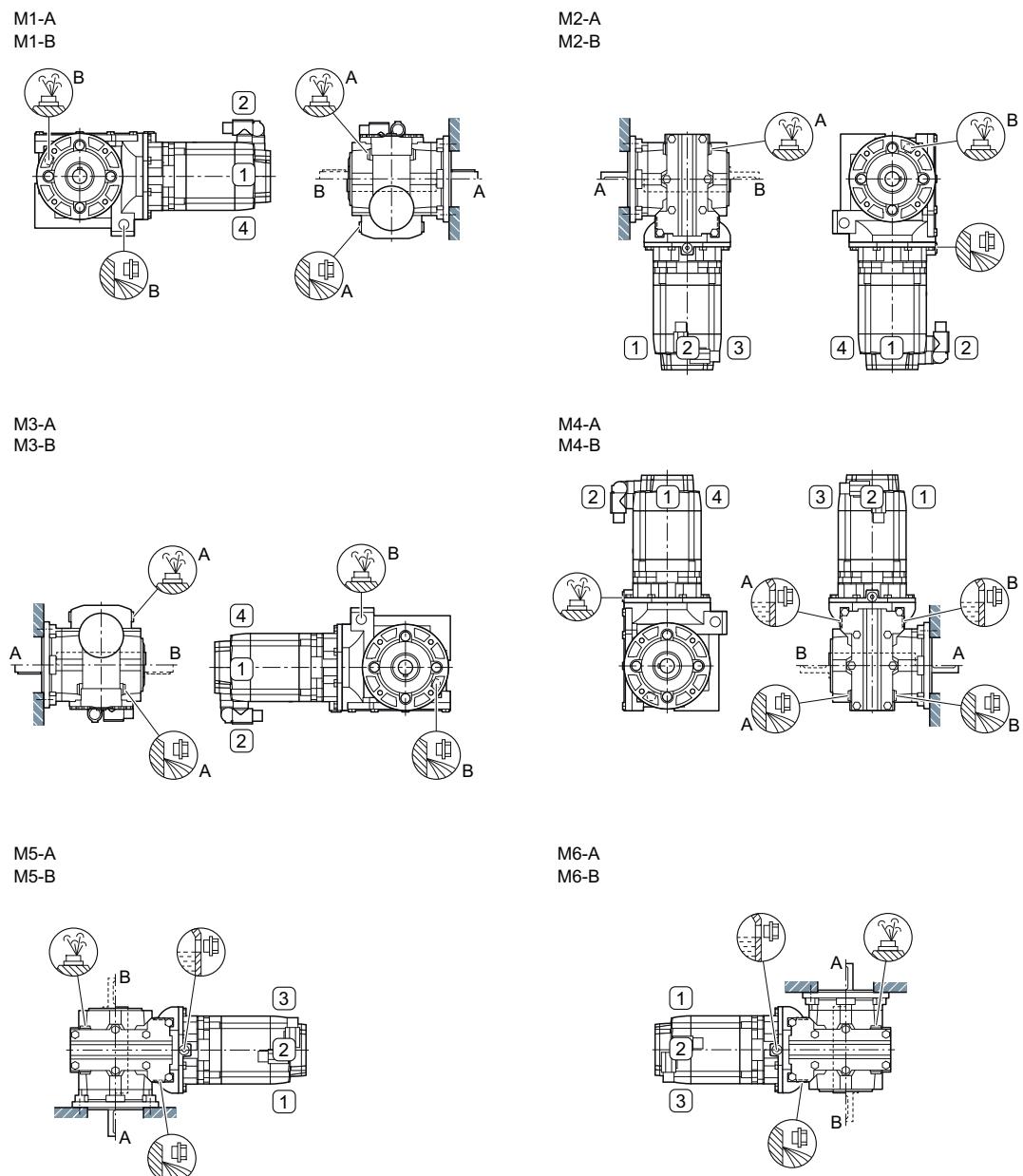


Bild 5-26 Einbaulagen für Servo-Stirnradschneckengetriebemotor CF (Flanschausführung) und CAZ (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 29, 2-stufig

5.2 Einbaulagen

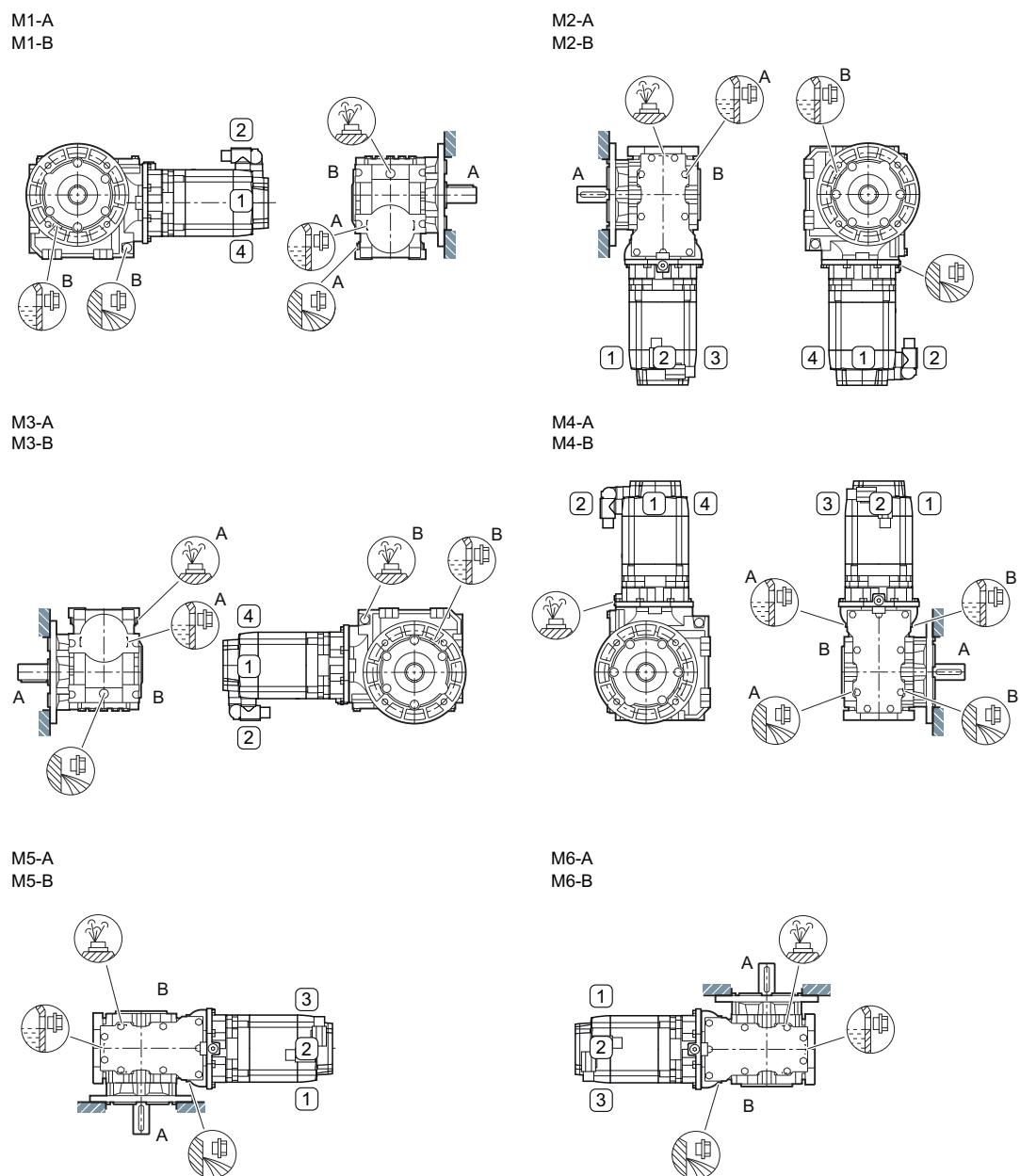


Bild 5-27 Einbaulagen für Servo-Stirnradsschneckengetriebemotor CF (Flanschausführung) und CAZ (Gehäuseflanschausführung), Baugröße 39A, 2-stufig

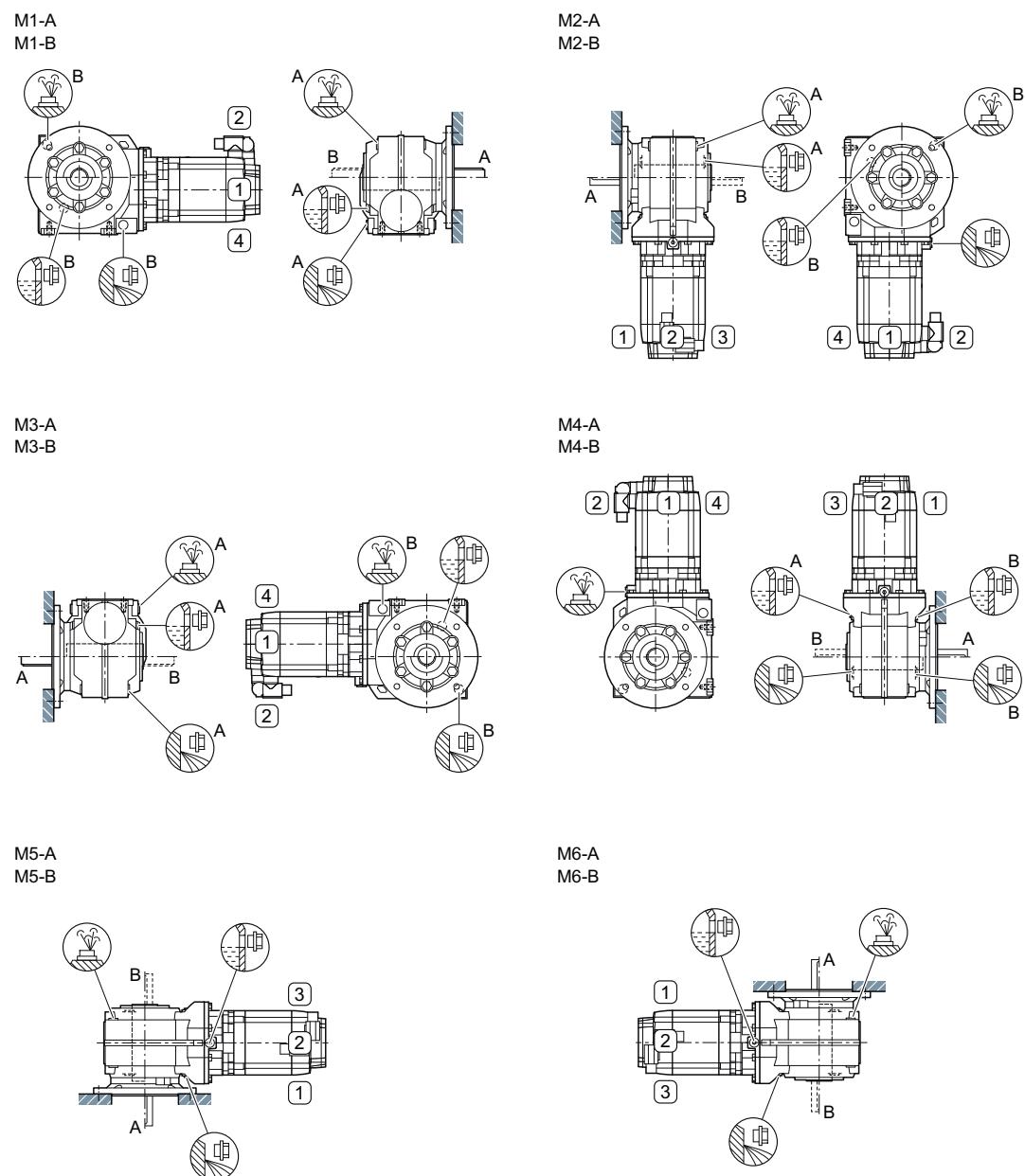


Bild 5-28 Einbaulagen für Servo-Stirnradschneckengetriebemotor CF (Flanschausführung) und CAZ (Gehäuseflanschausführung), Baugrößen 49 - 89, 2-stufig

5.2 Einbaulagen

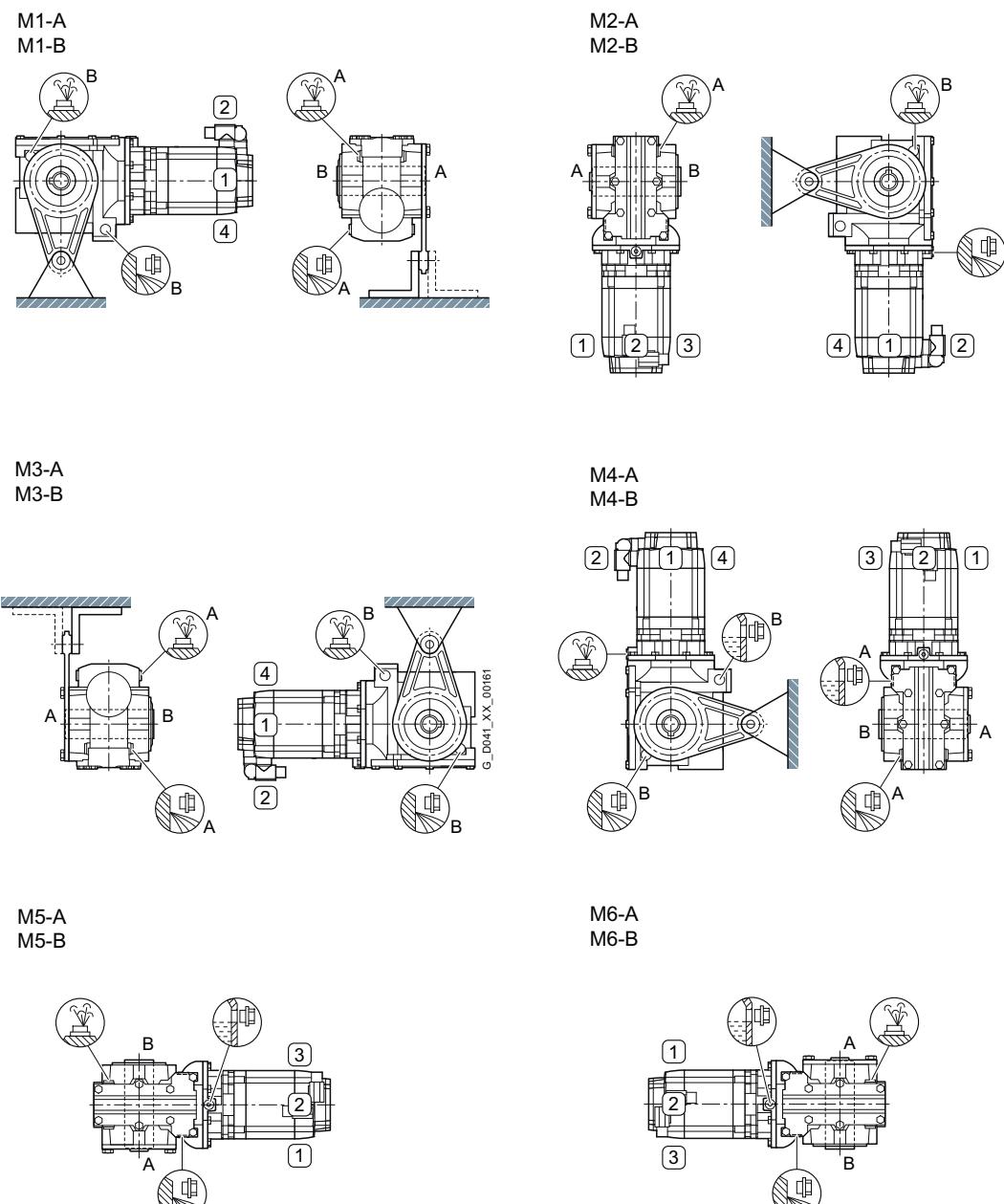


Bild 5-29 Einbaulagen für Servo-Stirnrad-Schneckengetriebemotor CAD, Aufsteckausführung, Baugrößen 29, 2-stufig

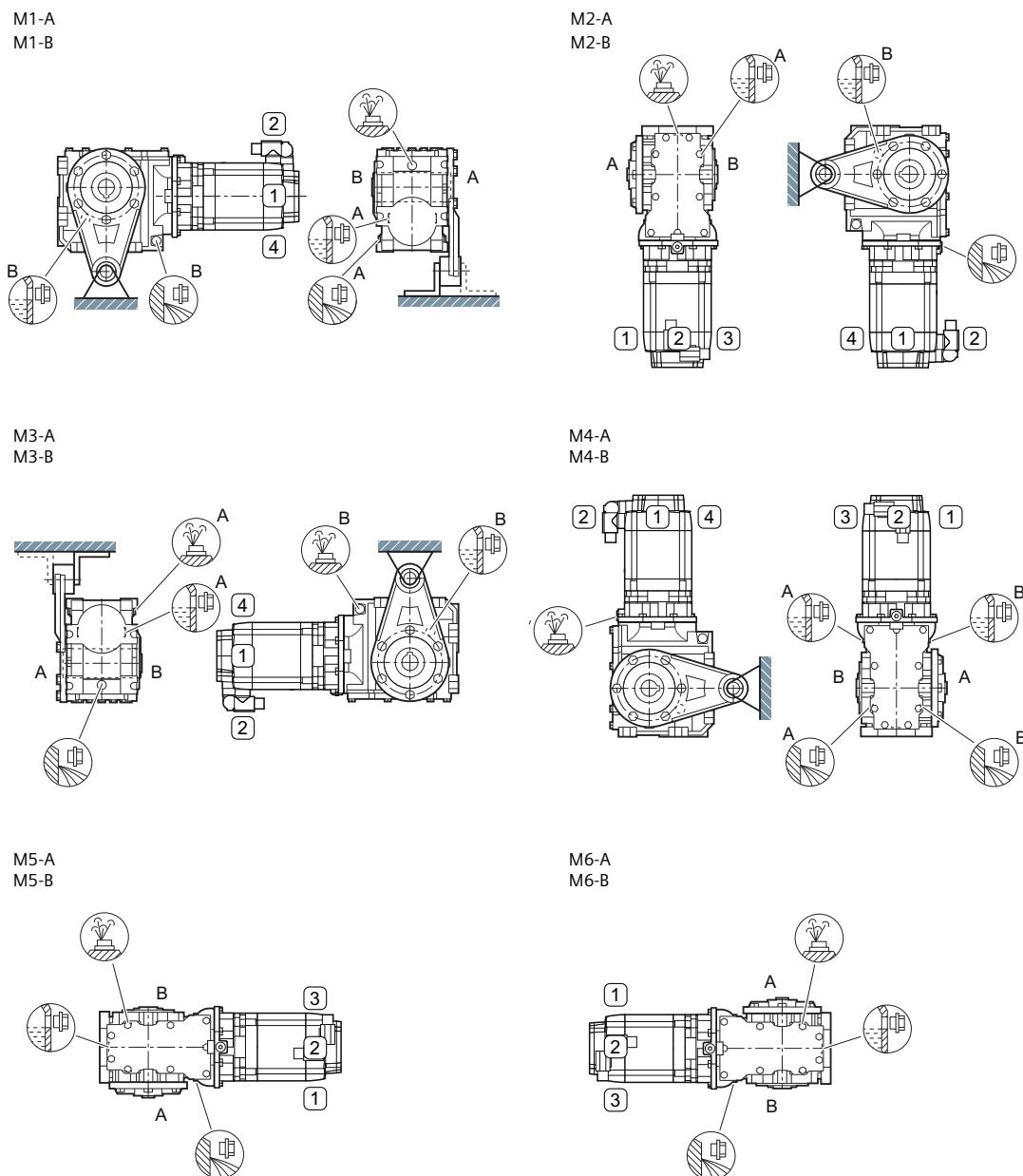


Bild 5-30 Einbaulagen für Servo-Stirnradschneckengetriebemotor CAD, Aufsteckausführung, Baugröße 39A, 2-stufig

5.2 Einbaulagen

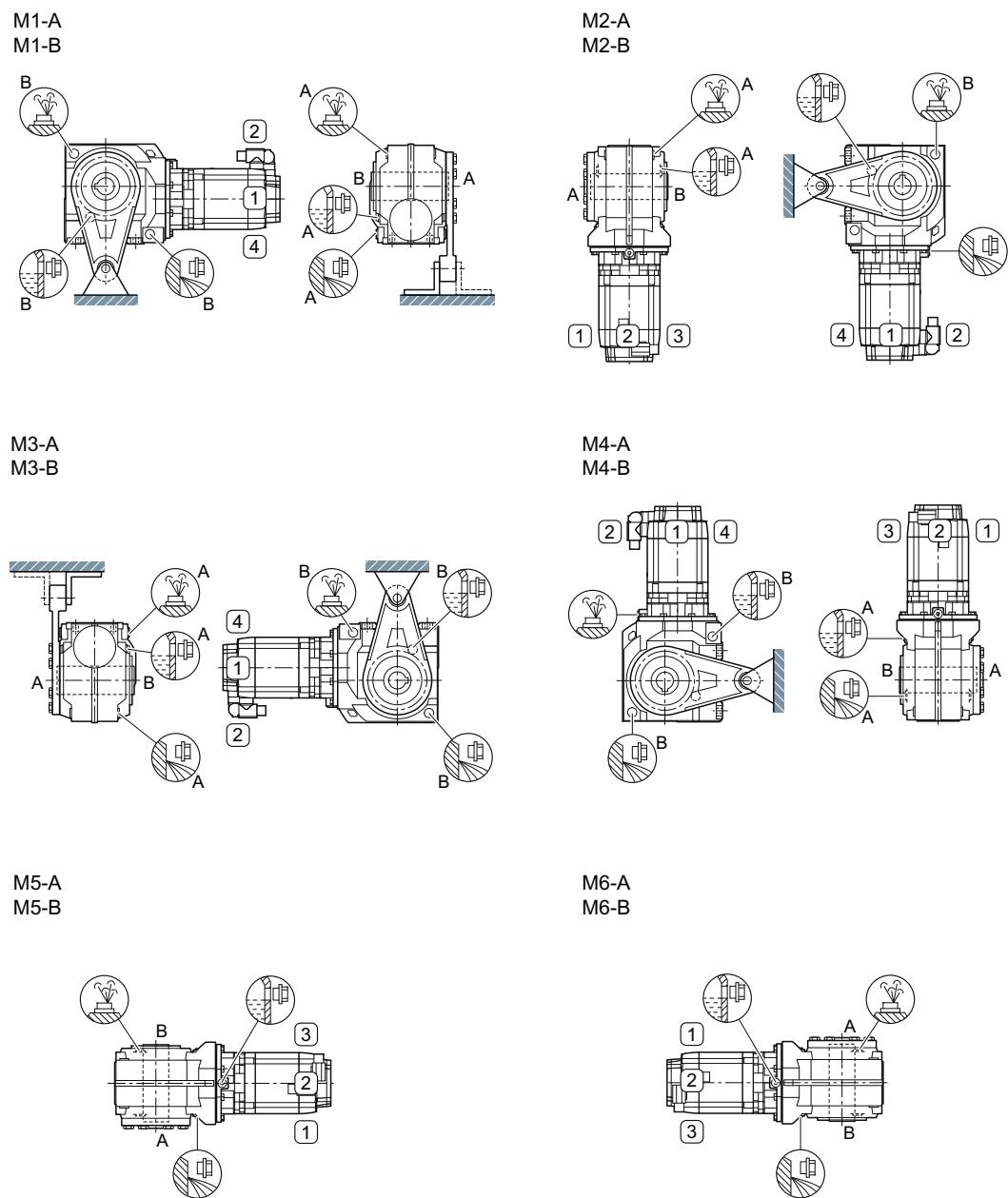


Bild 5-31 Einbaulagen für Servo-Stirnrad-Schneckengetriebemotor CAD, Aufsteckausführung, Baugrößen 49 - 89, 2-stufig

# Montage

## 6.1 Sicherheitshinweise

### ACHTUNG

#### Zerstören der Getriebeteile und Lager durch Verschweißung

Bei Schweißarbeiten am Servogetriebemotor kann es aufgrund der am Motor entstehenden Temperaturen vorkommen, dass Bauteile unbeabsichtigt miteinander verschweißen.

- Keine Schweißarbeiten am Servogetriebemotor ausführen.
- Verwenden Sie den Servogetriebemotor nicht als Massepunkt für Schweißarbeiten.

---

### Hinweis

#### Funktionsstörung durch Fremdkörper

Der Betreiber muss sicherstellen, dass keine Fremdkörper die Funktion des Servogetriebemotors beeinträchtigen.

---

### Hinweis

#### Überhitzung durch Sonneneinstrahlung

Starke Sonneneinstrahlung kann zu Überhitzung des Servogetriebemotors führen.

- Sehen Sie entsprechende Schutzeinrichtungen wie Abdeckung oder Überdachung vor. Vermeiden Sie Wärmestau.
- 

### Hinweis

#### Beschädigte Teile beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit des Servogetriebemotors

Wenn Teile beschädigt sind, ist die Funktionsfähigkeit des Servogetriebemotors nicht mehr gewährleistet.

- Montieren Sie keine schadhaften Bauteile.
- 

### Hinweis

#### Überschreitung der zulässigen Ölsumpftemperatur

Wenn die Temperaturüberwachungseinrichtung falsch eingestellt ist, kann die Ölsumpftemperatur überschritten werden.

- Bei Erreichen der maximal zulässigen Ölsumpftemperatur muss eine Warnung ausgegeben werden.
  - Bei Überschreiten der maximal zulässigen Temperatur muss der Servogetriebemotor abgeschaltet werden. Wenn der Servogetriebemotor abgeschaltet wird, kann ein Maschinenstillstand die Folge sein.
-

## 6.2 Checklisten zur Montage

### Hinweis

#### Erforderliche Kontrollen

Die folgenden Checklisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere Kontrollen sind gegebenenfalls entsprechend den besonderen anlagespezifischen Verhältnissen zusätzlich erforderlich.

Nehmen Sie die Montage des Servogetriebemotors entsprechend den nachfolgenden Kapiteln der Betriebsanleitung vor.

Machen Sie sich gründlich mit den Sicherheitshinweisen vertraut und beachten Sie die nachfolgenden Checklisten, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Tabelle 6-1 Checkliste (1) - Allgemeine Kontrollen

| Kontrolle  | OK |
|--|----|
| Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, korrekt dimensioniert, ordnungsgemäß aufgebaut und angeschlossen? |    |
| Sind die Umgebungsbedingungen im zulässigen Bereich?   |    |

Tabelle 6-2 Checkliste (2) - Kontrollen zur Mechanik

| Kontrolle   | OK |
|---|----|
| Ist der Servogetriebemotor frei von sichtbaren Beschädigungen?  |    |
| Wurden die Passflächen (z. B. Flansch, Welle) an der Kundenmaschine und am Servogetriebemotor gereinigt?  |    |
| Sind die Flächen für den Anbau frei von Korrosion?  |    |
| Entsprechen die Anbaumaße (z. B. Wellendurchmesser, Wellenlänge, Rundlauf) an der Kundenmaschine der Spezifikation?   |    |
| Ist für die Montage des 1FG1 mit Hohlwelle oder Vielkeilverzahnung die mitgelieferte Montagepaste vorhanden?  |    |
| Ist bei der Montage des 1FG1 mit Schrumpfscheiben oder SIMOLOC-Verbindung der Kraftübertragungspunkt zwischen Kunden- und Getriebehohlwelle frei von Fett, Montagepaste und anderen Verunreinigungen? (Siehe Kapitel Hohlwelle mit Schrumpfscheibe montieren oder demontieren (Seite 102) oder SIMOLOC Verbindung montieren oder demontieren (Seite 106)) |    |

## 6.3 Montagehinweise

### Hinweis

#### Technische Daten auf dem Gehäuse des Servogetriebemotors

- Beachten Sie die technischen Daten auf den Leistungsschildern des Servogetriebemotors.

- Halten Sie die Angaben auf dem Leistungsschild sowie auf den Warn- und Hinweisschildern am Servogetriebemotor ein.
- Prüfen Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen am Montageort, z. B. Temperaturen, Aufstellhöhe.
- Der Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist verboten.
- Befreien Sie das Wellenende gründlich von Korrosionsschutzmitteln. Verwenden Sie handelsübliche Lösungsmittel.
- Gewährleisten Sie die Abfuhr der Verlustwärme (siehe Kapitel „Kühlung (Seite 39)“).
- Stellen Sie sicher, dass bei vertikaler Montage mit dem Wellenende nach oben keine Flüssigkeit in das obere Lager eindringt.
- Entfernen Sie eingeschraubte Hebeösen nach dem Aufstellen oder ziehen Sie die Hebeösen fest an.

### Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben

Die allgemeine Toleranz für das Anziehdrehmoment beträgt 10 %. Das Anziehdrehmoment basiert auf einem Reibungskoeffizienten von  $\mu = 0,14$ .

Tabelle 6-3 Anziehdrehmoment für Befestigungsschrauben

| Gewindegröße | Anziehdrehmoment bei Festigkeitsklasse in Nm |       |       |
|--------------|--|-------|-------|
|              | 8.8  | 10.9  | 12.9  |
| M4           | 3  | 4     | 5     |
| M5           | 6  | 9     | 10    |
| M6           | 10   | 15    | 18    |
| M8           | 25   | 35    | 41    |
| M10          | 50   | 70    | 85    |
| M12          | 90   | 120   | 145   |
| M16          | 210  | 295   | 355   |
| M20          | 450  | 580   | 690   |
| M24          | 750  | 1000  | 1200  |
| M30          | 1 500  | 2 000 | 2 400 |

**Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben und Armaturen**

Als Montagewerkzeug sind Drehmomentschlüssel bzw. Druckluftdreh- oder Impulsschrauber mit Selbstabschaltung vorgesehen.

Tabelle 6-4 Anziehdrehmoment für Verschlusschrauben und Armaturen

| Rohrgewinde nach EN ISO 228 Teil 1 | Anziehdrehmoment für Messing-schrauben | Anziehdrehmoment für eisen-me-tallische Schrauben |
|------------------------------------|--|---|
|                                    | Toleranz +/- 10 % in Nm                | Toleranz +/- 12,5 % in Nm                         |
| d1                                 | Gehäuse, Getriebedeckel                | Gehäuse, Getriebedeckel                           |
| G 1/8 A                            | 8                                      | 10  |
| G 1/4 A                            | 10                                     | 10  |
| G 3/8 A                            | 24                                     | 35  |
| G 1/2 A                            | 32                                     | -   |
| G 3/4 A                            | 60                                     | 85  |

**Hinweis**

Die in der Tabelle "Anziehdrehmoment für Verschlusschrauben und Armaturen" angegebenen Werte gelten auch für alle Armaturen in Ganzmetallausführung z. B. Ölabblasshähne, Druckentlüftungsventile.

Entlüftungsfilter aus Kunststoff und Ölschaugläser müssen "handfest" angezogen werden.

**6.4 Montieren des Servogetriebemotors mit Fußbefestigung****ACHTUNG****Beschädigung des Servogetriebemotors durch unzulässige Gehäusebelastungen bei unebenen Montageflächen**

Wenn der Servogetriebemotor beim Anziehen der Befestigungsschrauben verspannt wird, kann es zu Funktionsstörungen und Getriebeschäden kommen.

- Sorgen Sie für eine ebene Montagefläche.  
Folgende Unebenheiten der Montagefläche sind maximal zulässig:
  - Servogetriebemotoren bis Baugröße 89: 0,1 mm
  - Servogetriebemotoren ab Baugröße 109: 0,2 mm
- Reinigen Sie vor Beginn der Arbeiten die Montagefläche.

- Berechnen Sie das Fundament für den Servogetriebemotor entsprechend dem Gewicht und dem Drehmoment. Berücksichtigen Sie die auf den Servogetriebemotor einwirkenden Kräfte.
- Gewährleisten Sie ein verwindungssteifes Fundament für den Servogetriebemotor.
- Bauen Sie das Fundament so, dass keine Resonanzschwingungen entstehen und keine Erschütterungen von benachbarten Fundamenten übertragen werden.

- Wenn der Servogetriebemotor auf einem Betonfundament befestigt wird, verwenden Sie Fundamentklötze für entsprechende Ausnehmungen.
- Vergießen Sie die Spannschienen im ausgerichteten Zustand mit dem Betonfundament.
- Richten Sie den Servogetriebemotor ohne Versatz zu den an- und abtriebsseitigen Aggregaten aus. Berücksichtigen Sie elastische Verformungen durch Betriebskräfte.
- Verhindern Sie eine Verschiebung bei äußeren Kräften durch seitliche Anschläge.
- Verwenden Sie für die Fußbefestigung Stift- oder Schraubenscheiben der Festigkeitsklasse 8.8 oder höher. Beachten Sie das Anziehdrehmoment.

Tabelle 6-5 Gewindegroße der Befestigungsschraube

| Gewindegroße | Stirnradgetriebe D/Z | Flachgetriebe FD/FZ | Kegelradgetriebe B, K | Stirnradschneckengetriebe C |
|--------------|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
|              | Baugröße             |                     |                       |                             |
| M8           | 19, 29, 39           | 29, 39              | B19, B29, B39         | 29                          |
| M10          | -                    | 49                  | B49, K39, K49         | 39, 49                      |
| M12          | 49, 59, 69           | 69, 79              | K69, K79              | 69                          |
| M16          | 79, 89               | 89, 109             | K89                   | 89                          |
| M20          | 109                  | 129                 | K109                  | -                           |
| M24          | 129                  | -                   | K129                  | -                           |
| M30          | -                    | -                   | K149                  | -                           |

## 6.5 Montieren des Servogetriebemotors mit Flanschbefestigung

### Hinweis

Die Siemens AG empfiehlt zur Erhöhung des Reibschlusses zwischen Flansch und Montagefläche anaeroben Klebstoff.

Tabelle 6-6 Gewindegroße der Befestigungsschraube

| Gewindegroße | Flansch    | Stirnradgetriebe D/Z | Flachgetriebe FD/FZ | Kegelradgetriebe B, K | Stirnradschneckengetriebe C |
|--------------|------------|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
|              | Baugröße   |                      |                     |                       |                             |
| M6           | A120       | 19, 29, 39           | 29                  | B19, B29              | 29                          |
| M8           | A140, A160 | 19, 29, 39, 49, 59   | 29, 39              | B29, B39, K39         | 39                          |
| M10          | A200       | 39, 49, 59, 69       | 49                  | B39, B49, K49         | 49, 69                      |
| M12          | A250, A300 | 59, 69, 79, 89       | 69, 79, 89          | K69, K79, K89         | 89                          |
| M16          | A350       | 89                   | 109                 | K109                  | -                           |
| M16          | A450       | 109, 129             | 129                 | K129, K149            | -                           |

## 6.6 Montieren des Servogetriebemotors in Fuß- oder Flanschausführung

Bei Servogetriebemotoren in Flanschausführung verwenden Sie Schrauben/Muttern der Festigkeitsklasse 8.8.

Befolgen Sie folgende Ausnahmen:

Tabelle 6-7 Festigkeitsklasse der Befestigungsschraube bei FF/FAF und KF/KAF

| Flach-<br>getriebe          | Kegelrad-<br>getriebe | Flansch | Motorachshöhen                           |            |             |             |             |
|-----------------------------|-----------------------|---------|--|------------|-------------|-------------|-------------|
|                             |                       |         | 36                                       | 48         | 63          | 80          | 100         |
| <b>In Flanschausführung</b> |                       |         | <b>Festigkeitsklasse Schraube/Mutter</b> |            |             |             |             |
| F.F/AF39                    | K.F/KAF39             | A160    | <b>8.8</b>                               | <b>8.8</b> | <b>10.9</b> | <b>10.9</b> | -           |
| F.F/AF49                    | K.F/KAF49             | A200    | <b>8.8</b>                               | <b>8.8</b> | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  | <b>10.9</b> |
| F.F/AF69                    | K.F/KAF69             | A250    | <b>8.8</b>                               | <b>8.8</b> | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  |
| F.F/AF79                    | K.F/KAF79             | A250    | <b>8.8</b>                               | <b>8.8</b> | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  |
| F.F/AF89                    | K.F/KAF89             | A300    | -  | -          | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  |
| F.F/AF109                   | K.F/KAF109            | A350    | -  | -          | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  |
| F.F/AF129                   | K.F/KAF129            | A450    | -  | -          | -           | <b>8.8</b>  | <b>8.8</b>  |
| -                           | K.F/KAF149            | A450    | -  | -          | -           | -           | <b>8.8</b>  |

Tabelle 6-8 Festigkeitsklasse der Befestigungsschraube/-mutter bei DZ/ZZ und DF/ZF

| Getriebebaugröße | Flansch | Festigkeitsklasse  |
|------------------|---------|--------------------|
| 19, 29, 39       | A120    | 10.9 <sup>1)</sup> |
| 49               | A140    |                    |
| 59               | A160    |                    |
| 69               | A200    |                    |
| 79               | A250    |                    |
| 89               | A300    |                    |
| 109, 129         | A350    |                    |

1) Geeignete Unterlegscheibe unter Schraubenkopf/Mutter verwenden

## 6.6 Montieren des Servogetriebemotors in Fuß- oder Flanschausführung

### ACHTUNG

#### Getriebeschäden durch falsch montierte Anbauelemente

Falsch montierte Anbauelemente können durch unzulässige Belastungen des Getriebegehäuses zu Funktionsstörungen oder Getriebeschäden führen.

- Montieren Sie Anbauelemente so, dass keine Verspannungen am Getriebegehäuse entstehen.

Befestigen Sie den Servogetriebemotor zur Kraft- und Drehmomentübertragung nur am Flansch oder an der Fußbefestigung.

Die zweite Befestigungsmöglichkeit über Fuß oder Flansch ist für Anbauelemente vorgesehen, die keine Kräfte übertragen, z. B. Schutzbekleidungen mit einem Eigengewicht bis max. 30 % des Getriebegewichts.

## 6.7 Ein An- oder Abtriebselement auf die Getriebewelle montieren

### ACHTUNG

#### Beschädigung der Wellendichtringe durch Erhitzung

Bei der Montage von Antriebs- und Abtriebselementen mit dem Wärmeverfahren können Wellendichtringe durch das Erhitzen beschädigt werden.

- Schützen Sie Wellendichtringe durch Wärmeschutzschilder gegen Strahlungswärme über 100 °C.

Halten Sie bei der Montage die Montage- oder Betriebsanleitung ein.

Wenn nicht anders vorgeschrieben, erwärmen Sie die Antriebs- und Abtriebselemente induktiv, mit dem Brenner oder im Ofen.

Benutzen Sie die Zentrierbohrungen in den Wellenspiegeln.

Montieren Sie die An- oder Abtriebselemente mit einer Aufziehvorrichtung.

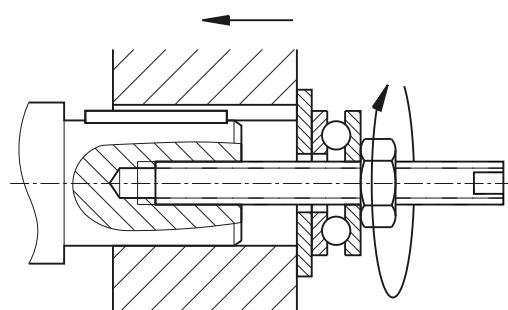
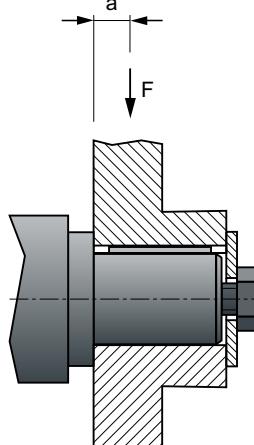
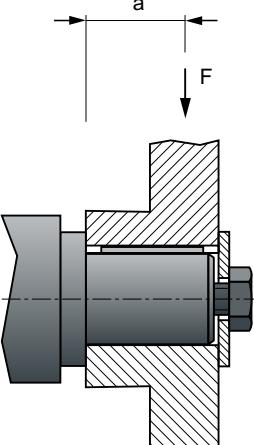


Bild 6-1 Beispiel einer Aufziehvorrichtung

## 6.7 Ein An- oder Abtriebselement auf die Getriebewelle montieren

Montieren Sie die Antriebs- und Abtriebselemente so, dass die Wellen- und Lagerbelastung durch Querkräfte gering ist.

Tabelle 6-9 Beanspruchung von Wellen und Lagern

| optimal   | ungünstig   |
|---|---|
|  |  |
| geringe Beanspruchung von Wellen und Lagern                                       | hohe Beanspruchung von Wellen und Lagern  |

### Vorgehensweise

1. Entfernen Sie den Korrosionsschutzanstrich an den Wellenenden und Flanschen mit Siedegrenzbenzin oder Lösungsmittel bzw. ziehen Sie die vorhandene Schutzhaut ab.
2. Erwärmen Sie, wenn vorgesehen, die Antriebs- oder Abtriebselemente.
3. Ziehen Sie die An- und Abtriebselemente auf die Wellen auf.
4. Sichern Sie, wenn vorgesehen, die An- und Abtriebselemente.



## 6.8 Schutzhause montieren

Die Schutzhause der Hohlwelle wird als Montagesatz geliefert.

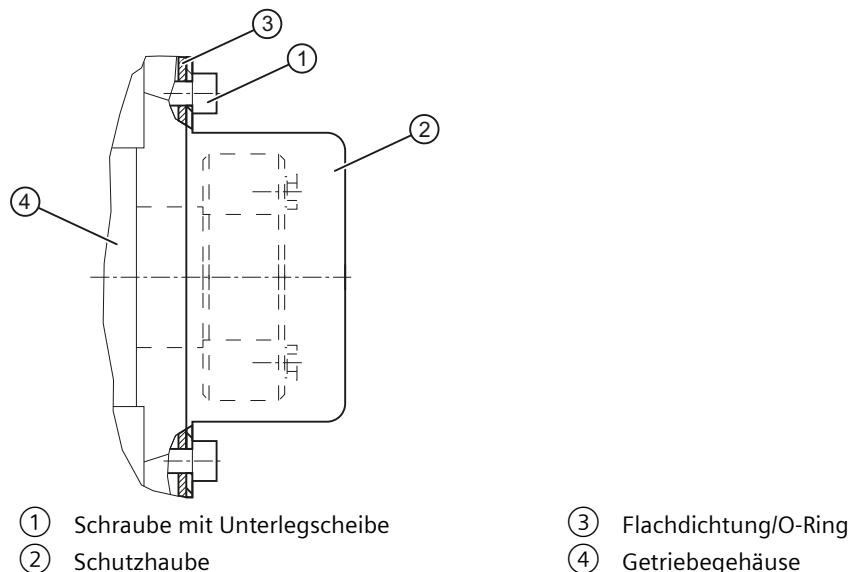


Bild 6-2 Montierte Schutzhause für Hohlwelle

### Vorgehensweise

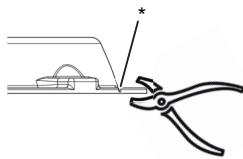
1. Montieren Sie die Abtriebswelle.
2. Reinigen Sie die Auflagefläche der Schutzhause (2) am Getriebe mit einem geeigneten Reinigungsmittel.
3. Legen Sie die Flachdichtung oder den O-Ring (3) auf.
4. Benetzen Sie die Schrauben (1) mit Klebstoff mittelfest, z. B. Loctite 243.
5. Setzen Sie Unterlegscheiben auf die Schrauben (1).
6. Schrauben Sie die Schutzhause (2) an.
7. Schützen Sie verbliebene blanke Stellen mit einem geeigneten dauerhaften Korrosionsschutzmittel.



### Schutzhause (löst mitgeliefert)

Bei Verwendung der Kunststoffschutzhause für Getriebe F49 muss die Haube vorab in die richtige Form gebrochen werden.

Bei Verwendung der Schutzhause aus Kunststoff für andere Getriebe ist kein Zurechttrennen nötig, beginnen Sie in diesem Fall mit Punkt 2.



\* Sollbruchstelle

Bild 6-3 Sollbruchstelle für F49

1. F49: Brechen Sie die Haube an der Sollbruchstelle ab (siehe Bild)
2. Montieren Sie die Abtriebswelle.
3. Reinigen Sie die Auflagefläche der Schutzhülle ② am Getriebe mit einem geeigneten Reinigungsmittel.
4. Achten Sie auf den korrekten Sitz des O-Rings oder der Flachdichtung ③.
5. Schrauben Sie die Schutzhülle ② mit dem Anziehmoment von 10-15 Nm an.
6. Schützen Sie verbliebene blanke Stellen mit einem geeigneten dauerhaften Korrosionsschutzmittel.



## 6.9 Aufsteckgetriebe montieren und demontieren

### ACHTUNG

#### Gefahr der Überlastung der einzelnen Schrauben

Eine verkantete oder verspannte Hohlwelle kann Lagerschäden verursachen.

- Montieren Sie den Servogetriebemotor so, dass die Hohlwelle mit der Maschinenwelle fluchtet.
- Montieren Sie die Hohlwelle axial und radial verspannungsfrei.

### Hinweis

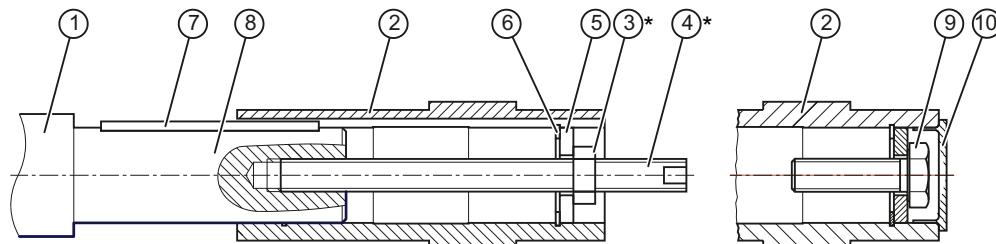
Verhindern Sie das Entstehen von Rost auf den Kontaktflächen durch Auftragen der beigefügten Montagepaste oder eines geeigneten Schmiermittels.

### Hinweis

Halten Sie die zulässige Rundlauftoleranz des zylindrischen Wellenendes der Maschinenwelle zur Gehäuseachse nach DIN 42955 ein.

## 6.9.1 Hohlwelle mit Passfeder montieren oder demontieren

### Hohlwelle mit Passfeder montieren



- \* Nicht im Lieferumfang enthalten
- |     |                 |      |                  |
|-----|-----------------|------|------------------|
| (1) | Maschinenwelle  | (6)  | Sicherungsring   |
| (2) | Hohlwelle       | (7)  | Passfeder        |
| (3) | Sechskantmutter | (8)  | Montagepaste     |
| (4) | Gewindespindel  | (9)  | Schraube         |
| (5) | Scheibe         | (10) | Verschlusskappen |

Bild 6-4 Hohlwelle mit Passfeder montieren

Statt der eingeziehenen Mutter und Gewindespindel kann z. B. auch ein hydraulisches Hubgerät zum Einsatz kommen.

### Vorgehensweise

1. Entfernen Sie den Korrosionsschutzanstrich an den Wellenenden und Flanschen mit Siedegrenzbenzin oder einem Lösungsmittel.
2. Überprüfen Sie die Sitze oder Kanten der Hohl- und Maschinenwelle auf Beschädigung. Bei einer Beschädigung setzen Sie sich mit dem Technical Support in Verbindung.
3. Tragen Sie auf die Maschinenwelle (1) die beigelegte Montagepaste (8) auf. Verteilen Sie die Paste gleichmäßig.
4. Ziehen Sie den Servogetriebemotor mittels Scheibe (5), Gewindespindel (4) und Mutter (3) auf. Die Abstützung geschieht über die Hohlwelle (2).
5. Tauschen Sie Mutter (3) und Gewindespindel (4) gegen eine Stellschraube aus. Ziehen Sie die Schraube (9) mit vorgeschriebenem Drehmoment an.
6. Verschließen Sie das offene Hohlwellenende mit der Verschlusskappe (10).



Tabelle 6-10 Anziehdrehmoment für Stellschraube

| Gewindegröße           | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M30 |
|------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Anziehdrehmoment in Nm | 5  | 8  | 8  | 14  | 24  | 60  | 120 | 200 | 400 |

## Hohlwelle mit Passfeder demontieren

**! WARNUNG**

## Verletzungen durch herabfallenden Servogetriebemotor

Ein beim Demontieren herabfallender Servogetriebemotor kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

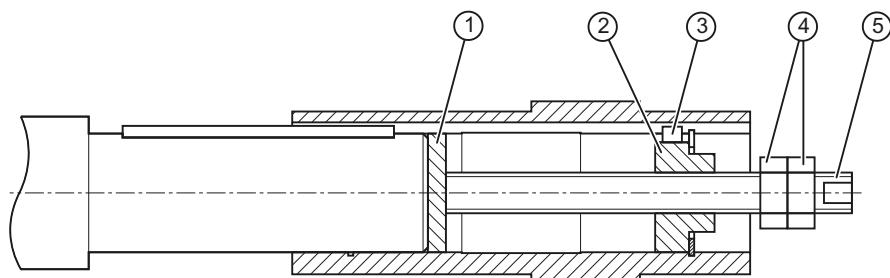
- Sichern Sie den Servogetriebemotor vor der Demontage durch Lastaufnahmemittel gegen Herabfallen.
  - Befestigen Sie vor dem Austreiben der Maschinenwelle Lastaufnahmemittel am Servogetriebemotor.
  - Erzeugen Sie am Lastaufnahmemittel eine leichte Vorspannung, damit der Servogetriebemotor beim Lösen von der Einstekkwelle nicht in das Lastaufnahmemittel fällt.

## ACHTUNG

## Lager- und Gehäuseschäden durch unzulässige Kräfte beim Abziehen

Beim Abziehen der Hohlwelle über das Getriebegehäuse können unzulässige Kräfte auftreten und Lager- und Gehäuseschäden verursachen.

Ziehen Sie die Hohlwelle ohne sie zu verspannen oder zu verkanten ab.



Pos. ① bis Pos. ⑤ sind nicht im Lieferumfang enthalten.

- ① Scheibe
  - ② Gewindestück
  - ③ Passfeder
  - ④ Sechskantmutter
  - ⑤ Gewindespindel

### Bild 6-5 Hohlwelle mit Passfeder demontieren

## Vorgehensweise

1. Entfernen Sie die axiale Sicherung der Hohlwelle.
  2. Treiben Sie die Maschinenwelle mittels Scheibe ①, Gewindestück ②, Passfeder ③, Gewindespindel ⑤ und Sechskantmuttern ④ aus.



## Gestaltungsvorschlag für das Gewindestück und die Scheibe

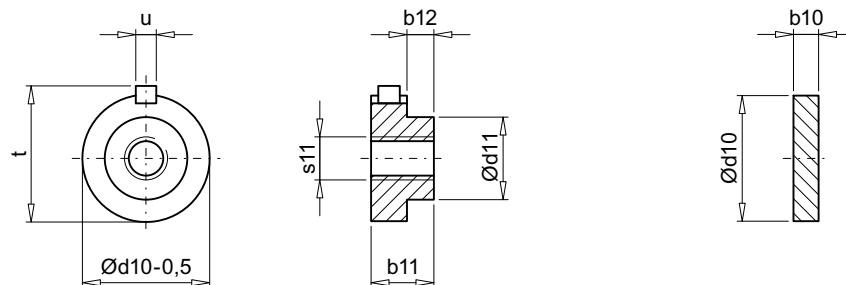
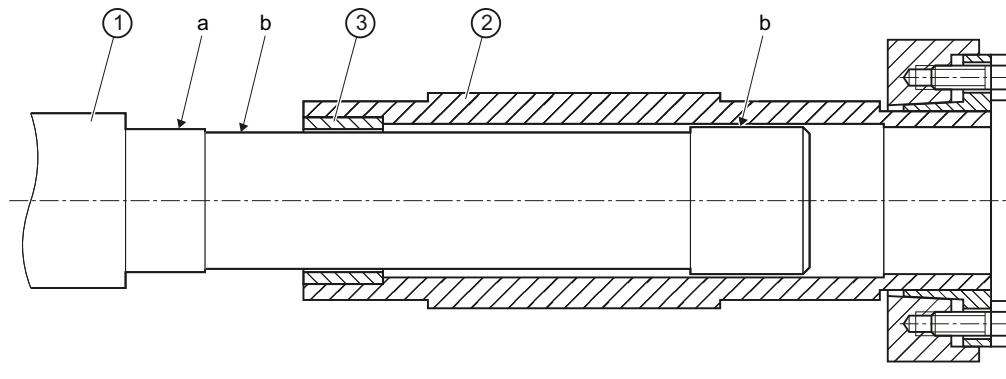


Tabelle 6-11 Abmessungen für Gewindestück und Scheibe

| Getriebe   | Baugröße | Hohlwelle<br>Ø | b10 | b11 | b12 | d10  | d11 | s11 | t <sub>max</sub> | u  |
|------------|----------|----------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------------------|----|
|            |          |                | mm  | mm  | mm  | mm   | mm  | mm  | mm               | mm |
| B          | 19       | 20             | 3   | 15  | 10  | 19,9 | 10  | M6  | 22,5             | 6  |
| B, C       | 29       | 20             | 3   | 15  | 10  | 19,9 | 10  | M6  | 22,5             | 6  |
| B, F       | 29       | 25             | 3   | 15  | 10  | 24,9 | 16  | M10 | 28               | 8  |
| C          | 39       | 25             | 3   | 15  | 10  | 24,9 | 16  | M10 | 28               | 8  |
| B, K, F, C |          | 30             | 6   | 15  | 10  | 29,9 | 18  | M10 | 33               | 8  |
| B          |          | 35             | 6   | 15  | 10  | 34,9 | 24  | M12 | 38               | 10 |
| B          |          | 40             | 6   | 15  | 10  | 39,9 | 28  | M16 | 43               | 12 |
| C          | 49       | 30             | 6   | 15  | 10  | 29,9 | 18  | M10 | 33               | 8  |
| K, F, C    |          | 35             | 6   | 15  | 10  | 34,9 | 24  | M12 | 38               | 10 |
| B          |          | 40             | 6   | 15  | 10  | 39,9 | 28  | M16 | 43               | 12 |
| K, F, C    | 69       | 40             | 6   | 20  | 9   | 39,9 | 28  | M16 | 43               | 12 |
| C          |          | 45             | 6   | 20  | 9   | 44,9 | 36  | M16 | 48               | 14 |
| K, F       | 79       | 40             | 6   | 20  | 9   | 39,9 | 28  | M16 | 43               | 12 |
| K, F, C    | 89       | 50             | 7   | 20  | 10  | 49,9 | 36  | M16 | 53,5             | 14 |
| C          |          | 60             | 7   | 20  | 10  | 59,9 | 45  | M20 | 64               | 18 |
| K, F       | 109      | 60             | 10  | 24  | 14  | 59,9 | 45  | M20 | 64               | 18 |
| K, F       | 129      | 70             | 10  | 24  | 14  | 69,9 | 54  | M20 | 74,5             | 20 |
| K          | 149      | 90             | 10  | 24  | 14  | 89,9 | 72  | M20 | 95               | 25 |

### 6.9.2 Hohlwelle mit Schrumpfscheibe montieren oder demontieren

#### Hohlwelle mit Schrumpfscheibe montieren



- a Gefettet
- b Absolut fettfrei
- (1) Maschinenwelle
- (2) Hohlwelle
- (3) Buchse

Bild 6-6 Hohlwelle mit Schrumpfscheibe montieren

#### Vorgehensweise

1. Entfernen Sie den Korrosionsschutzanstrich an den Wellenenden und Flanschen mit Siedegrenzbenzin oder einem Lösungsmittel.
2. Überprüfen Sie die Sitze oder Kanten der Hohl- und Maschinenwelle auf Beschädigung. Bei einer Beschädigung setzen Sie sich mit dem Technical Support in Verbindung.
3. Montieren Sie den Servogetriebemotor mit der Schrumpfscheibenwelle auf der Maschinenwelle (1). Achten Sie dabei auf die korrekte Position bzw. auf eine vollständige Überdeckung der Maschinenwelle (1) mit dem Schrumpfscheibensitz.



#### Schrumpfscheibe montieren

##### ACHTUNG

##### Verformungsgefahr der Hohlwelle beim Anziehen der Spannschrauben

Das Anziehen der Spannschrauben vor dem Einbauen der Maschinenwelle kann eine plastische Verformung der Hohlwelle verursachen.

1. Bauen Sie die Maschinenwelle ein.
2. Ziehen Sie die Spannschrauben an.

**ACHTUNG**

**Gefahr der Überlastung der einzelnen Schrauben**

Das Überschreiten des maximalen Anziehdrehmoments kann die Schrauben beschädigen.

Halten Sie das maximale Anziehdrehmoment für die Spannschraube ein.

**Hinweis**

Die Schrumpfscheibe wird einbaufertig geliefert.

Vor dem ersten Verspannen nicht auseinander bauen.

**Hinweis**

Zur sicheren Übertragung der Kräfte und Momente muss das Material der Maschinenwelle folgende Kriterien erfüllen:

Streckgrenze  $Re \geq 360 \text{ N/mm}^2$

E-Modul: Ca.  $206 \text{ kN/mm}^2$

**Hinweis**

Die axiale Sicherung der Hohlwelle auf der Maschinenwelle erfolgt durch die Schrumpfscheibenverbindung.

**Hinweis**

**Der Kraftübertragungspunkt zwischen Hohlwelle und Maschinenwelle muss frei von Schmierstoffen sein.**

- Reinigen Sie die Bohrung der Hohlwelle und die Maschinenwelle von Fetten und anderen Schmierstoffen.
- Verwenden Sie hierzu keine verunreinigten Lösungsmittel und Putztücher.
- Verwenden Sie keine Montagepaste am Kraftübertragungspunkt zwischen Hohlwelle und Maschinenwelle.

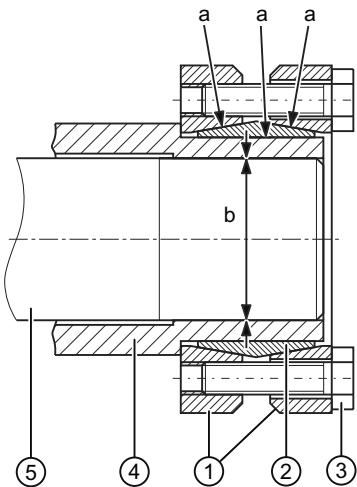
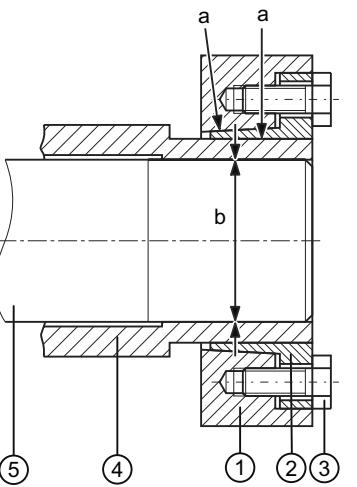
**Hinweis**

Fetten Sie den Sitz der Schrumpfscheibe auf der Hohlwelle leicht ein.

## Montage

### 6.9 Aufsteckgetriebe montieren und demontieren

Tabelle 6-12 Schrumpfscheibe montieren

| Baugrößen 19 - 69:  | Baugrößen 79 - 149:   |
|---|---|
| Ziehen Sie die Spannschrauben ③ an.   | Stellen Sie vorrangig die Bündigkeit der Stirnflächen von Außenring ① und Innenring ② her.<br>Wenn die Bündigkeitsbeim Verspannen nicht erreicht wird, prüfen Sie die Toleranz der Einstekewelle. |
|  |   |
| a Gefettet  |   |
| b Absolut fettfrei  |   |
| ① Außenring   |   |
| ② Innenring   |   |
| ③ Spannschraube   |   |
| ④ Hohlwelle   |   |
| ⑤ Maschinenwelle  |   |

#### Vorgehensweise

1. Schieben Sie die Schrumpfscheibe auf die Hohlwelle auf.
  - 3-teilige Schrumpfscheibe bis zum Anschlag bei Baugrößen 19 - 69.
  - 2-teilige Schrumpfscheibe bündig mit dem Wellenende bei Baugrößen 79 - 149.
2. Ziehen Sie die Spannschrauben ③ zunächst handfest an.
3. Richten Sie die Schrumpfscheibe so aus, dass die Spannflansche planparallel zueinander sind.
4. Ziehen Sie die Spannschrauben ③ mit dem Drehmomentschlüssel in mehreren Umläufen reihum (nicht über Kreuz) gleichmäßig um jeweils 1/6 Umdrehung an. Halten Sie das maximale Anziehdrehmoment ein.
5. Montieren Sie die mitgelieferte Abdeckkappe aus Gummi oder die Schutzhülle, siehe Schutzhülle montieren (Seite 97).



Tabelle 6-13 Anziehdrehmoment für Spannschraube

| Getriebebaugröße | Gewindegröße | Festigkeitsklasse | Anziehdrehmoment |
|------------------|--------------|-------------------|------------------|
|                  |              |                   | Nm               |
| 19, 29           | M5           | 10.9              | 5                |
| 39, 49, 69       | M6           | 10.9              | 12               |
| 79, 89           | M8           | 12.9              | 35               |
| 109, 129         | M10          | 12.9              | 70               |
| 149              | M12          | 12.9              | 121              |

## Schrumpfscheibe abziehen

### Vorgehensweise

1. Lösen Sie die Spannschrauben ③ mit einem Schraubenschlüssel der Reihe nach in mehreren Umläufen um jeweils  $\frac{1}{4}$  Umdrehung.  
Drehen Sie die Schrauben nicht ganz heraus.
2. Ziehen Sie die Schrumpfscheibe von der Hohlwelle ab.



### Hinweis

Baugrößen 79 - 149:

Wenn sich der Außenring nicht selbstständig vom Innenring löst, schrauben Sie einige Spannschrauben in die benachbarten Abdrückgewinde ein.

## Schrumpfscheiben reinigen und schmieren

### Hinweis

Verschmutzte Schrumpfscheiben müssen vor der Montage gereinigt und neu geschmiert werden

Gelöste Schrumpfscheiben brauchen vor dem erneuten Verspannen nicht auseinandergenommen und nicht neu gefettet zu werden.

### Vorgehensweise

1. Schmieren Sie nur die inneren Gleitflächen der Schrumpfscheibe. Verwenden Sie hierzu einen festen Schmierstoff mit einem Reibwert von  $\mu = 0,04$ .
2. Fetten Sie die Schrauben auf dem Gewinde und unter dem Schraubenkopf mit einer  $\text{MoS}_2$ -haltigen Paste ein.



Tabelle 6-14 Schmierstoffe für Schrumpfscheiben

| Schmierstoff                 | Handelsform      | Hersteller         |
|------------------------------|------------------|--------------------|
| Molykote 321 R (Gleitlack)   | Spray            | DOW Corning        |
| Molykote Spray (Pulverspray) |                  |                    |
| Molykote G Rapid             | Spray oder Paste | Klüber Lubrication |
| Molykombin UMFT 1            | Spray            |                    |
| Unimily P5                   | Pulver           |                    |
| Aemasol MO 19 P              | Spray oder Paste | A. C. Matthes      |

### 6.9.3 SIMOLOC Verbindung montieren oder demontieren

#### ACHTUNG

##### Beschädigen einzelner Schrauben durch Überschreiten des Anziehdrehmoments

Das Überschreiten des maximalen Anziehmoments kann die Spannschrauben ④ und ⑩ beschädigen.

Halten Sie das maximale Anziehdrehmoment für die Spannschrauben ④ und ⑩ ein.

#### Hinweis

##### Kein Schmiermittel an der Stelle der Kraftübertragung zwischen Hohlwelle und Maschinenwelle

Die Stelle der Kraftübertragung zwischen Hohlwelle und Maschinenwelle muss frei von Schmiermitteln sein.

- Reinigen Sie die Bohrung der Hohlwelle und Maschinenwelle von Fetten und anderen Schmierstoffen.
- Verwenden Sie keine verunreinigten Lösungsmittel und Putztücher.
- Verwenden Sie keine Montagepaste an der Stelle der Kraftübertragung zwischen Hohlwelle und Maschinenwelle.

#### Hinweis

Die SIMOLOC Verbindung sichert die Hohlwelle axial auf der Maschinenwelle.

#### Hinweis

Ölen Sie die Aufnahmebohrung für die Kegelbuchse ⑨ und Bronzebuchse ② in der Hohlwelle ⑥ mit beiliegendem Öl leicht ein.

Ölsorte des beiliegenden Öls: CLP VG 68 DIN 51517-3

**Hinweis**

Positionieren Sie den Druckring ⑤ wie im Auslieferungszustand an die richtige Stelle.

---

**Hinweis**

Bauen Sie vor der SIMOLOC Montage die Drehmomentstütze ⑦ an das Getriebe.

---

**SIMOLOC Verbindung montieren**

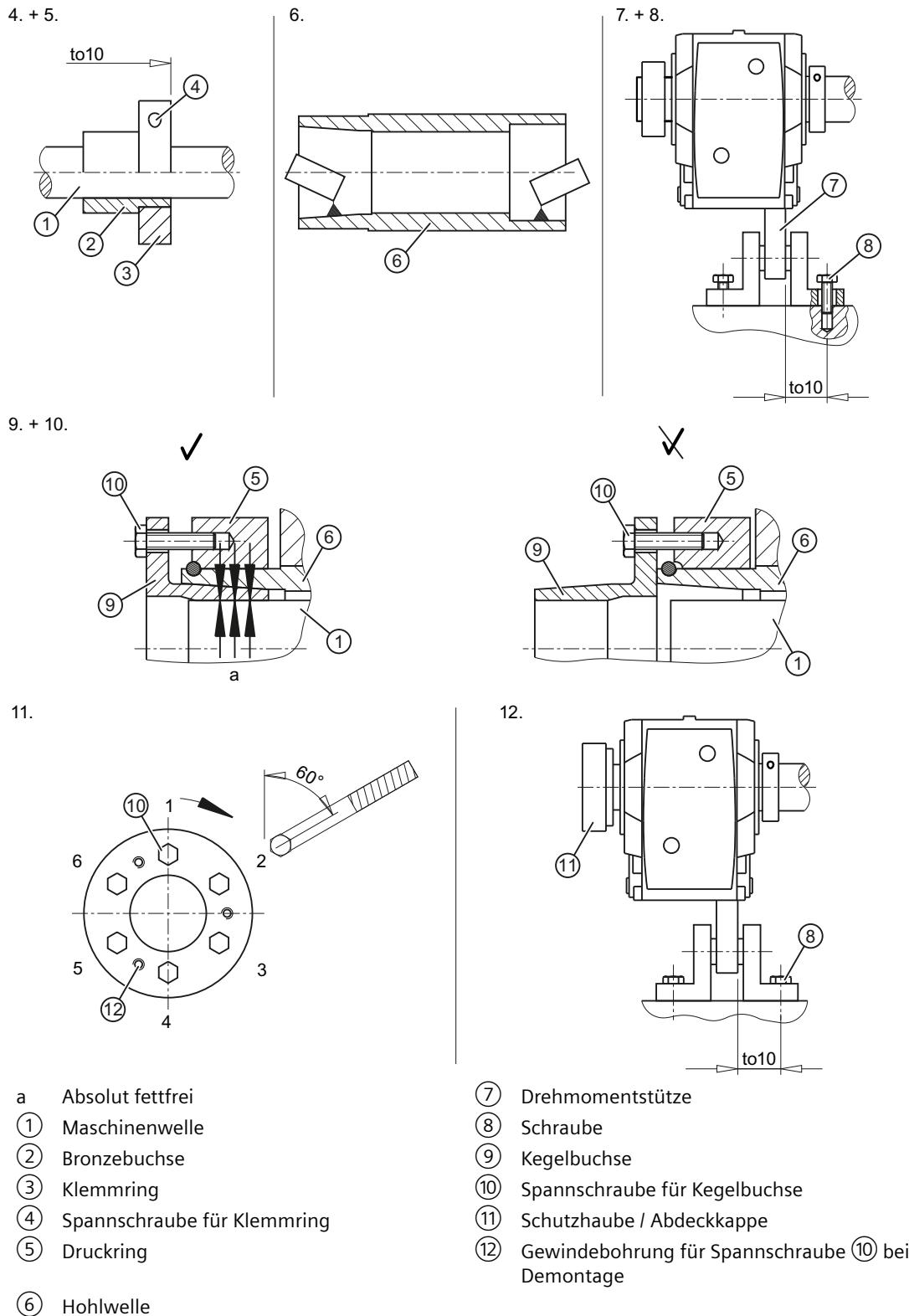


Bild 6-7    SIMOLOC Verbindung montieren

**Vorgehensweise**

1. Montieren Sie die Drehmomentstütze ⑦ am Getriebe. Siehe Drehmomentstütze bei Aufsteckgetriebe (Seite 112)
2. Entfernen Sie den Korrosionsschutzanstrich mit Waschbenzin oder einem Lösungsmittel:
  - an den Wellenenden der Maschinenwelle ①
  - am Klemmring ③
  - an der Bronzebuchse ②.
3. Überprüfen Sie die Sitze oder Kanten der Hohlwelle ⑥ und der Maschinenwelle ① auf Beschädigung.  
Melden Sie Beschädigungen umgehend dem Technical Support.
4. Stecken Sie den Klemmring ③ auf die Bronzebuchse ② auf.
5. Positionieren Sie die Bronzebuchse ② mit dem Klemmring ③ auf der Maschinenwelle ①. Halten Sie das Anziehdrehmoment der Spannschraube ④ und das Toleranzmaß to10 ein.
6. Ölen Sie die Aufnahmebohrungen in der Hohlwelle ⑥ für die Kegelbuchse ⑨ und Bronzebuchse ② leicht ein.  
Wischen Sie überschüssiges Öl mit einem sauberen Tuch ab.
7. Schieben Sie das Getriebe mit angebauter Drehmomentstütze ⑦ auf die Maschinenwelle ① gegen den Klemmring ③.
8. Befestigen Sie die Drehmomentstütze ⑦ mit den Schrauben ⑧ nur leicht, weil das Getriebe für die weitere Montage Spiel haben muss.
9. Positionieren Sie den Druckring ⑤ an der richtigen Stelle.  
Wenn der Druckring ⑤ nicht an der richtigen Stelle sitzt, bringen Sie den Ring ⑤ durch Anziehen der Spannschrauben ⑩ mit gedrehter Kegelbuchse ⑨ in die richtige Position.
10. Stecken Sie die Kegelbuchse ⑨ auf die Maschinenwelle ① auf.
11. Ziehen Sie die Spannschrauben ⑩ mit dem Drehmomentschlüssel gleichmäßig in mehreren Umläufen reihum (nicht über Kreuz) an. Halten Sie das maximale Anziehdrehmoment der Spannschraube ⑩ ein.
12. Ziehen Sie die Schrauben ⑧ an der Drehmomentstützen-Befestigung an.  
Siehe Drehmomentstütze bei Aufsteckgetriebe (Seite 112)
13. Montieren Sie die mitgelieferte Schutzhülle ⑪ oder die Abdeckkappe aus Gummi.  
Siehe Schutzhülle montieren (Seite 97)



Tabelle 6-15 Toleranzmaß, Anziehdrehmoment Spannschraube ④

| Getriebetyp | Baugröße | Toleranzmaß to10 | Gewindegröße ④        | Anziehdrehmoment |
|-------------|----------|------------------|-----------------------|------------------|
|             |          | mm               | Festigkeitsklasse 8,8 | Nm               |
| F, B, C     | 19, 29   | 0,6 ... 2,1      | M6                    | 10               |
| F, B, K, C  | 39       | 0,7 ... 2,2      |                       |                  |
| F, B, K, C  | 49       | 0,8 ... 2,6      |                       |                  |

6.9 Aufsteckgetriebe montieren und demontieren

| Getriebetyp | Baugröße | Toleranzmaß to10 | Gewindegröße ④        | Anziehdrehmoment |
|-------------|----------|------------------|-----------------------|------------------|
|             |          | mm               | Festigkeitsklasse 8,8 | Nm               |
| F, K, C     | 69       | 0,7 ... 2,5      | M8                    | 35               |
| F, K        | 79       | 1,4 ... 3,2      |                       |                  |
| F, K, C     | 89       | 1,5 ... 3,4      |                       |                  |

Tabelle 6-16 Anziehdrehmoment Spannschraube ⑩

| Getriebetyp | Baugröße | Gewindegröße ⑩         | Anziehdrehmoment |
|-------------|----------|------------------------|------------------|
|             |          | Festigkeitsklasse 12,9 | Nm               |
| F, B, C     | 19, 29   | M5                     | 10               |
| F, B, K, C  | 39       |                        |                  |
| F, B, K, C  | 49       | M6                     | 16               |
| F, K, C     | 69       |                        |                  |
| F, K        | 79       | M8                     | 38               |
| F, K, C     | 89       |                        |                  |

**SIMOLOC-Verbindung demontieren**

**⚠️ WARNUNG**

**Lebensgefahr durch herabfallenden Servogetriebemotor**

Ein beim Demontieren herabfallender Servogetriebemotor kann schwere oder tödliche Verletzungen verursachen.

- Sichern Sie den Servogetriebemotor vor der Demontage durch Lastaufnahmemittel gegen Herabfallen.
- Befestigen Sie vor dem Austreiben der Maschinenwelle Lastaufnahmemittel am Servogetriebemotor.
- Erzeugen Sie am Lastaufnahmemittel eine leichte Vorspannung, damit der Servogetriebemotor beim Lösen von der Einstekewelle nicht in das Lastaufnahmemittel fällt.

**Vorgehensweise**

1. Lösen Sie alle Schrauben ⑩.
2. Schrauben Sie die Schrauben vollständig heraus.
3. Schrauben Sie die Schrauben ⑩ in die Gewindebohrungen ⑫ ein.
4. Ziehen Sie die Schrauben ⑩ mit dem Drehmomentschlüssel gleichmäßig in mehreren Umläufen reihum (nicht über Kreuz) an. Halten Sie das maximale Anziehdrehmoment der Schraube ⑩ ein. Wiederholen Sie den Vorgang, bis sich die Kegelbuchse ⑨ gelöst hat.
5. Drehen Sie die Schrauben ⑩ heraus.

6. Entfernen Sie die Kegelbuchse ⑨.
  7. Schieben Sie das Getriebe von der Maschinenwelle ① herunter.
- 

#### 6.9.4 Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung montieren

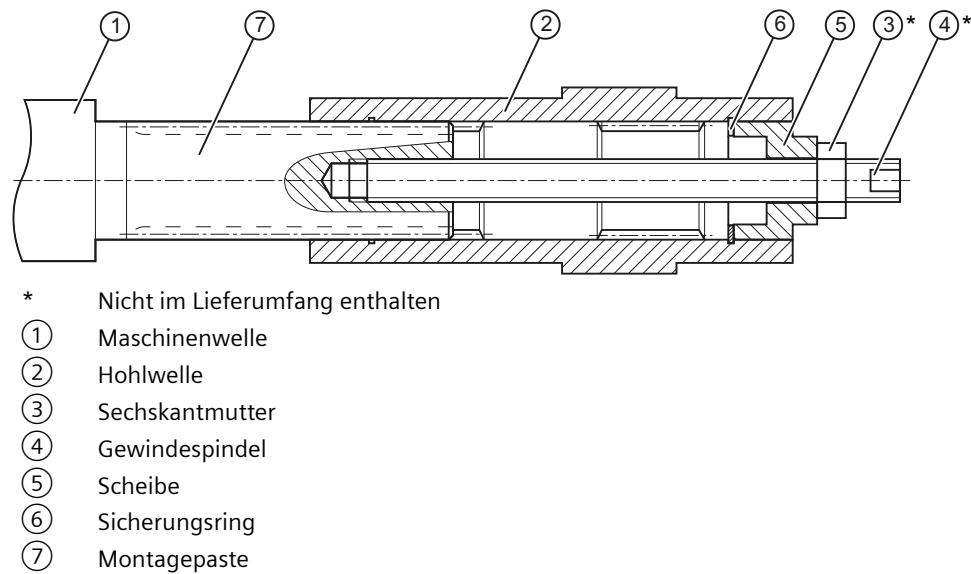


Bild 6-8 Hohlwelle mit Vielkeilverzahnung montieren

Statt der eingezeichneten Mutter und Gewindespindel können Sie auch ein hydraulisches Hubgerät verwenden.

#### Vorgehensweise

1. Entfernen Sie den Korrosionsschutzanstrich an den Wellenenden und Flanschen mit Siedegrenzbenzin oder einem Lösungsmittel.
2. Überprüfen Sie die Sitze oder Kanten der Hohl- und Maschinenwelle auf Beschädigung. Melden Sie Beschädigungen umgehend dem Technical Support.
3. Tragen Sie auf die Maschinenwelle ① die beigefügte Montagepaste ⑦ auf. Verteilen Sie die Paste gleichmäßig.
4. Ziehen Sie den Servogetriebemotor mittels Scheibe ⑤, Gewindespindel ④ und Mutter ③ auf.  
Die Hohlwelle ② stützt den Servogetriebemotor ab.
5. Tauschen Sie Mutter ③ und Gewindespindel ④ gegen eine Stellschraube aus. Ziehen Sie die Schraube mit vorgeschriebenem Drehmoment an.



Tabelle 6-17 Anziehdrehmoment für Stellschraube

| Gewindegöße            | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M30 |
|------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Anziehdrehmoment in Nm | 5  | 8  | 8  | 14  | 24  | 60  | 120 | 200 | 400 |

### 6.9.5 Drehmomentstütze bei Aufsteckgetriebe

Die Drehmomentstütze soll das Reaktionsmoment und die Gewichtskraft des Servogetriebemotors aufnehmen.

#### ACHTUNG

##### Maschinenschäden durch übermäßiges Spiel

Zu großes Spiel der Drehmomentstütze kann gefährliche Stoßmomente und dadurch Maschinenschäden verursachen.

- Montieren Sie die Drehmomentstütze so, dass keine unzulässig hohen Zwangskräfte entstehen, z. B. durch unrunden Lauf der angetriebenen Welle.

#### ACHTUNG

##### Getriebeschäden durch unzulässige Getriebebelastung infolge falscher Montage

Falsche Montage der Drehmomentstütze kann Verspannungen im Getriebegehäuse und dadurch Getriebeschäden verursachen.

- Montieren Sie die Drehmomentstütze frei von Verspannungen.

#### ACHTUNG

##### Beschädigung der Gummielemente durch Lösungsmittel

Lösungsmittel, Öle, Fette und Treibstoffe beschädigen Gummielemente.

- Achten Sie darauf, dass die Gummielemente nicht mit Lösungsmitteln, Ölen, Fetten und Treibstoffen in Berührung kommen.

### Drehmomentstütze an Flachgetriebe montieren

Wir empfehlen die Verwendung von vorgespannten, dämpfenden Gummielementen.

Befestigungselemente wie Winkel, Schrauben, Muttern usw. sind nicht im Lieferumfang enthalten.

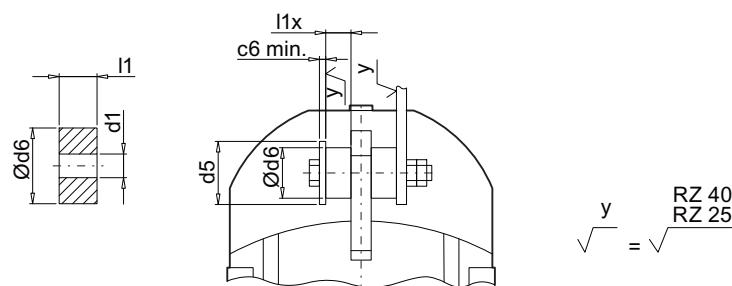


Bild 6-9 Montagevorschlag für Drehmomentstütze an F.29 - F.149

Tabelle 6-18 Montagemaß der Drehmomentstützen

| Baugröße | Gummipuffer |          |    |      | Scheibe |                   |
|----------|-------------|----------|----|------|---------|-------------------|
|          | Ungespannt  | Gespannt |    |      |         |                   |
|          | l1          | l1x      | d6 | d1   | d5      | c6 <sub>min</sub> |
| mm       | mm          | mm       | mm | mm   | mm      | mm                |
| 29       | 15          | 14,0     | 30 | 10,5 | 40      |                   |
| 39       |             | 13,5     |    |      |         |                   |
| 49       | 20          | 18,5     | 40 | 12,5 | 45      | 6                 |
| 69       |             | 18,5     |    |      | 50      |                   |
| 79       |             | 17,5     |    |      |         |                   |
| 89       | 30          | 28       | 60 | 21   | 75      | 8                 |
| 109      |             | 27,5     |    |      |         |                   |
| 129      | 40          | 37,5     | 80 | 25   | 100     | 10                |
| 149      |             | 36,5     |    |      |         |                   |

### Vorgehensweise

1. Verwenden Sie Unterlegscheiben gemäß obenstehender Tabelle.
2. Kontern Sie die Schraubverbindung zur Sicherung mit zwei Muttern.
3. Ziehen Sie die Schrauben so weit an, bis die Gummipuffer auf das Maß l1x vorgespannt sind.

□

### Drehmomentstütze an Kegelradgetriebe und Stirnradschneckengetriebe montieren

#### ACHTUNG

#### Maschinenschäden durch unzulässige Belastung aufgrund fehlerhafter Montage

Eine fehlerhafte Montage der Drehmomentstütze kann Verspannungen im Getriebegehäuse und dadurch Maschinenschäden verursachen.

Montieren Sie die Buchse der Drehmomentstütze beidseitig gelagert.

## 6.10 Ölausgleichsbehälter montieren

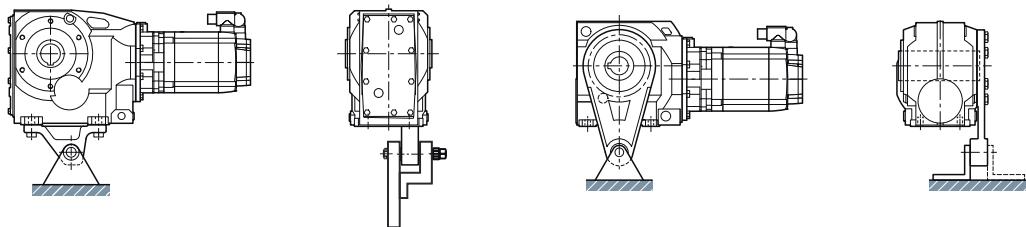


Bild 6-10 Montagevorschlag für Drehmomentstütze an Fuß und Flansch

Die Drehmomentstütze kann entsprechend der Lochkranzteilung in verschiedenen Positionen montiert werden.

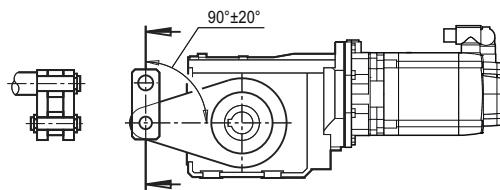


Bild 6-11 Kniehebelkonstruktion

Bei Kniehebelkonstruktion ist die Kraft im Bereich von  $90^\circ \pm 20^\circ$  abzuleiten.

### Vorgehensweise

1. Reinigen Sie die Kontaktflächen zwischen Gehäuse und Drehmomentstütze.
2. Ziehen Sie die Schrauben mit vorgeschriebenem Drehmoment an.



Tabelle 6-19 Anziehdrehmoment für Schrauben der Festigkeitsklasse 8,8

| Gewindegöße            | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M36   |
|------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Anziehdrehmoment in Nm | 10 | 25 | 50  | 90  | 210 | 450 | 750 | 2 600 |

## 6.10 Ölausgleichsbehälter montieren

Der Ölausgleichsbehälter gleicht die durch Temperaturschwankungen im Betrieb entstehenden Veränderungen des Ölvolumenten aus.

Der Ölausgleichsbehälter wird empfohlen:

- bei hohen Antriebsdrehzahlen
- in der Einbaulage M4 (Motor oben).

Die Baugröße des gelieferten Ölausgleichsbehälters hängt vom Getriebe ab.

Tabelle 6-20 Öl-Ausgleichsbehälter und entsprechende Getriebe

| Behältergröße    | Größe 1  | Größe 2   |
|------------------|--|---|
|                  |  |  |
| Behältervolumen  | 0,05 l   | 1,5 l   |
| Getriebebaugröße | FZ 39 - 89<br>K 39 - 109<br>B 39 - 49<br>C 69 - 89                                 | FZ.129<br>K 129 - 149   |

#### Hinweis

#### Auswahl des Ölausgleichsbehälters

Für die endgültige Auswahl des Ölausgleichsbehälters kontaktieren Sie das Siemens Service Center.

Der Behälter wird als Montagesatz geliefert.

#### Hinweis

#### Anbau des Ölausgleichsbehälters vor Inbetriebnahme

Tauschen Sie vor Inbetriebnahme des Servogetriebemotor das eingebaute Druckentlüftungsventil gegen den mitgelieferten Ölausgleichsbehälter aus.

## Montage des Ölausgleichsbehälters Größe 1

---

### Hinweis

Verhindern Sie beim Herausdrehen des Entlüftungsventils, dass Schmutz und aggressive Stoffen aus der Atmosphäre in das Getriebe eindringen.

---

### Vorgehensweise

1. Drehen Sie das Druckentlüftungsventil mit Transportsicherung heraus.
2. Drehen Sie den komplett vormontierten Ölausgleichsbehälter ein.
3. Richten Sie den Ölausgleichsbehälter senkrecht aus.



---

### Hinweis

Erneuern Sie das Entlüftungsventil des Behälters jährlich.

---

## Montage des Ölausgleichsbehälters Größe 2

Der Behälter wird als Montagesatz geliefert. Die Beschreibung der Montage finden Sie in der mitgelieferten Kompaktmontageanleitung KA 2530-1.

---

### Hinweis

Erneuern Sie das Entlüftungsventil des Behälters jährlich.

---

## 6.11 Schwingungsverhalten

### Schwingungsbeanspruchung

Für eine einwandfreie Funktion und zur Einhaltung der Spezifikation für den Servogetriebemotor 1FG1 (insbesondere der Lagerlebensdauer) dürfen die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Schwingungswerte nicht überschritten werden.

Tabelle 6-21 Schwingungswerte

|  |                     |
|--|---------------------|
| Schwinggeschwindigkeit / $V_{\text{eff}}$ nach ISO 10816 | Max. 4,5 mm/s       |
| Axiale Schwingbeschleunigung $a_{\text{Spitze axial}}$   | 25 m/s <sup>2</sup> |
| Radiale Schwingbeschleunigung $a_{\text{Spitze radial}}$ | 50 m/s <sup>2</sup> |

Wählen Sie die Messpunkte nach ISO 10816-1 Abschnitt 3.2. Die Schwingungswerte dürfen die genannten Grenzen an keiner Messstelle überschreiten.

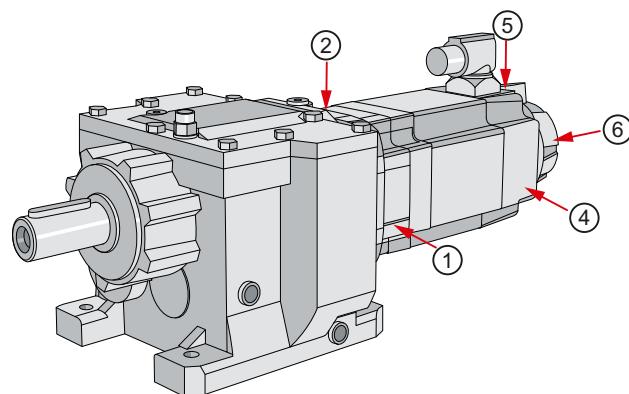


Bild 6-12 Messstellen an Getriebemotoren

Die Schwingbeschleunigung wird im Frequenzband von 10 bis 2000 Hz bewertet. Dabei wird der maximale Spitzenwert im Zeitbereich betrachtet.

Zur Bewertung der Schwinggeschwindigkeit muss die Messausrüstung den Anforderungen von ISO 2954 entsprechen.



# Anschließen



## WARNUNG

### Elektrischer Schlag durch gefährliche Spannung beim Anschluss an unzureichend geerdete Versorgungsnetze

Der Anschluss des Motors an unzureichend geerdete Versorgungsnetze kann im Störfall einen elektrischen Schlag verursachen, der zum Tod oder schweren Verletzungen und Motorschäden führt.

- Schließen Sie Motoren als Teil des Antriebssystems an TN- und TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt oder an IT-Netze an.
- Stellen Sie die Verträglichkeit der SINAMICS-Geräte und Motoren mit der FI-Schutzeinrichtung gemäß EN 61800-5-1 sicher, bevor Sie die Geräte und Motoren an ein Versorgungsnetz mit Fehlerstrom (FI)-Schutzeinrichtungen (RCD) anschließen.
- Schalten Sie in Netzen mit geerdetem Außenleiter, z. B. TT-Netzen, einen Trenntransformator mit geerdetem Sternpunkt (Sekundärseite) zwischen Netz und Antriebssystem, damit die Motorisolierung nicht überlastet wird.
- Eine Überwachungseinrichtung muss bei Betrieb an IT-Netzen den ersten Fehler zwischen einem aktiven Teil und Erde melden. Beseitigen Sie diesen Fehler umgehend.

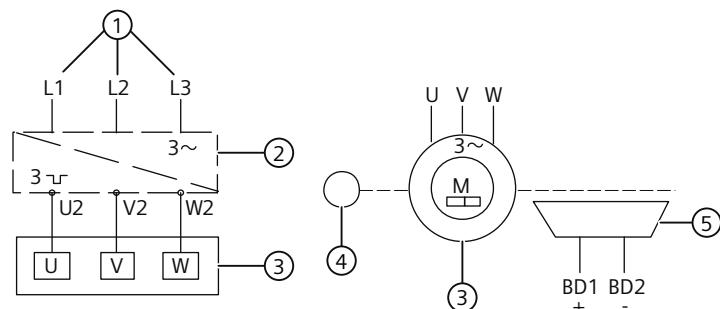
## 7.1 Zulässige Netzformen

Die Motoren sind in Zusammenhang mit dem Antriebssystem generell für den Betrieb an folgenden Netzen zugelassen.

| TN- und TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt | IT-Netze   | Netze mit geerdetem Außenleiter   |
|---|--|---|
|   | Bei Betrieb an IT-Netzen muss der erste aufgetretene Fehler zwischen einem aktiven Teil und Erde durch eine Überwachungseinrichtung gemeldet werden. Gemäß IEC 60364-4-41 beseitigen Sie den ersten Fehler so schnell wie praktisch möglich. | Bei Netzen mit <b>geerdetem Außenleiter</b> schalten Sie einen Trenntransformator mit geerdetem Sternpunkt (Sekundärseite) zwischen Netz und Antriebssystem. Damit vermeiden Sie eine unzulässige Beanspruchung der Motorisolierung. Überwiegend werden TT-Netze mit geerdetem Außenleiter verwendet, sodass Sie einen Trenntrafo einsetzen müssen. |

## 7.2 Schaltbild

### Beschreibung



1 Zuleitung

2 Power Modul

3 Motor

4 Geber

Bremse

Bild 7-1 Schaltbild

## 7.3 Systemeinbindung

### 7.3.1 Anschlusshinweise

#### 7.3.1.1 Motoranschluss

### Beschreibung

#### ACHTUNG

#### Zerstören des Motors durch direkten Anschluss an das Drehstromnetz

Der direkte Anschluss an das Drehstromnetz führt zur Zerstörung des Motors.

- Betreiben Sie Motoren nur mit den projektierten Umrichtern.

**ACHTUNG****Schäden an elektronischen Bauteilen durch elektrostatische Entladung**

Elektrostatisch gefährdete Bauteile (EGB) können durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden.

- Halten Sie die EGB-Schutzmaßnahmen ein.
- Nur geerdete Personen mit geerdeten Werkzeugen dürfen die Anschlüsse der Bauteile berühren.
- Halten Sie die EMV-Hinweise des Umrichterherstellers ein.

- Die sachgerechte Installation liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage/Maschine.
- Halten Sie die Daten des Leistungsschildes und Angaben der Schaltbilder ein.
- Passen Sie die Anschlussleitungen der Verwendungsart, den auftretenden Spannungen und Stromstärken an.
- Verwenden Sie konfektionierte Leitungen von SIEMENS (nicht im Lieferumfang). Diese Leitungen verringern den Montageaufwand und erhöhen die Betriebssicherheit (siehe Produktinformation).
- Das Innere des Steckers muss sauber und frei von Leitungsresten und Feuchtigkeit sein.
- Prüfen Sie Dichtungen und Dichtflächen der Stecker auf das Einhalten der Schutzart.
- Versehen Sie Anschlussleitungen mit Verdreh-, Zug- und Schubentlastung sowie Knickschutz. Dauerkräfte auf die Stecker sind unzulässig.

**Beschreibung**

Die Strombelastbarkeit PVC/PUR-isolierter Kupferleitungen ist für die Verlegearten B1, B2 und C unter Dauerbetriebsbedingungen in der Tabelle in Bezug auf eine Umgebungstemperatur der Luft von 40 °C angegeben. Für andere Umgebungstemperaturen müssen die Werte mit den Faktoren aus der Tabelle "Deratingfaktoren" berichtigt werden.

**Leitungsquerschnitt und Strombelastbarkeit**

| Querschnitt                         | Strombelastbarkeit effektiv AC 50/60 Hz oder DC bei Verlegeart |        |       |
|-------------------------------------|--|--------|-------|
|                                     | B1 / A   | B2 / A | C / A |
| <b>Elektronik (nach EN 60204-1)</b> |  |        |       |
| 0,20                                | -  | 4,3    | 4,4   |
| 0,50                                | -  | 7,5    | 7,5   |
| 0,75                                | -  | 9      | 9,5   |
| <b>Leistung (nach EN 60204-1)</b>   |  |        |       |
| 0,75                                | 8,6  | 8,5    | 9,8   |
| 1,00                                | 10,3   | 10,1   | 11,7  |
| 1,50                                | 13,5   | 13,1   | 15,2  |
| 2,50                                | 18,3   | 17,4   | 21    |
| 4                                   | 24   | 23     | 28    |
| 6                                   | 31   | 30     | 36    |

| Querschnitt     | Strombelastbarkeit effektiv AC 50/60 Hz oder DC bei Verlegeart |        |       |
|-----------------|--|--------|-------|
| mm <sup>2</sup> | B1 / A   | B2 / A | C / A |
| 10              | 44   | 40     | 50    |
| 16              | 59   | 54     | 66    |
| 25              | 77   | 70     | 84    |
| 35              | 96   | 86     | 104   |
| 50              | 117  | 103    | 125   |

Leitungsquerschnitt und Strombelastbarkeit

#### Deratingfaktoren für Leistungs- und Signalleitungen

| Umgebungstemperatur der Luft [°C] | Deratingfaktor nach EN 60204-1, Tabelle D1 |
|-----------------------------------|--|
| 30                                | 1,15                                       |
| 35                                | 1,08                                       |
| 40                                | 1,00                                       |
| 45                                | 0,91                                       |
| 50                                | 0,82                                       |
| 55                                | 0,71                                       |
| 60                                | 0,58                                       |

Deratingfaktoren für Leistungs- und Signalleitungen

#### 7.3.1.2 Verdrehen der Stecker am Motor

Leistungsstecker und Signalstecker können begrenzt verdreht werden.

Zum Verdrehen des Winkelsteckers verwenden Sie einen passenden Buchsenstecker.

Schrauben Sie den Buchsenstecker komplett auf, damit die Stiftkontakte nicht beschädigt werden.

Bei den Gebern mit integriertem Sensor Modules (DQI) ist der Kabelabgang nach oben fest.

#### Hinweis

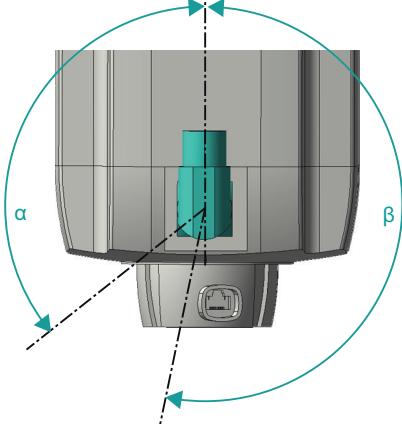
##### Verdrehen der Stecker

- Halten Sie den zulässigen Schwenkbereich ein.
- Für das Gewährleisten der Schutzart sind max. 10 Verdrehungen zulässig.
- Verdrehen Sie den Stecker mit Hilfe eines auf das Steckergewinde passenden Gegenstecker. Verdrehen Sie das Sensor Modules nur von Hand. Der Einsatz von Werkzeugen ist unzulässig.

**Verdrehbarkeit des Leistungssteckers bei Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle 1FG1□□□-□X□□□-□□□□; X = R, Q**

Tabelle 7-1 Verdrehbereich des Leistungssteckers

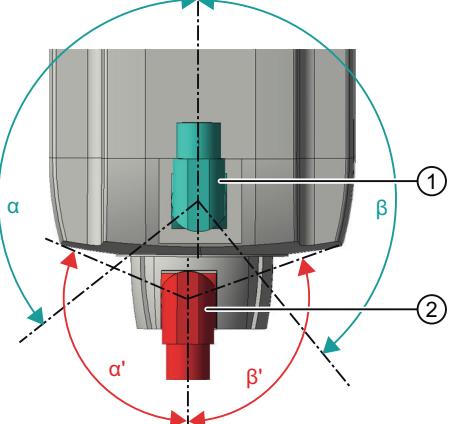
| Motor          | Winkel $\alpha$ | Winkel $\beta$ | Steckergröße | Zeichnung |
|----------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|
| 1FG1□□□-□□□C□□ | 122°            | 208°           | M23          |           |
| 1FG1□□□-□□□D□□ |                 |                |              |           |
| 1FG1□□□-□□□E□□ | 135°            | 195°           | M23          |           |
| 1FG1□□□-□□□F□□ |                 |                |              |           |
| 1FG1□□□-□□□G□□ |                 |                |              |           |
| 1FG1□□□-□□□F□□ | 195°            | 140°           | M40          |           |
| 1FG1□□□-□□□G□□ |                 |                |              |           |



**Verdrehbarkeit der Stecker bei Motoren ohne DRIVE-CLiQ-Schnittstelle und bei Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle über Sensor Modules 1FG1□□□-□X□□□-□□□□; X = A, E, N**

Tabelle 7-2 Verdrehbereich des Leistungssteckers

| Motor          | Winkel $\alpha$ | Winkel $\beta$ | Steckergröße | Zeichnung |
|----------------|-----------------|----------------|--------------|-----------|
| 1FG1□□□-□□□C□□ | 122°            | 158°           | M23          |           |
| 1FG1□□□-□□□D□□ | 135°            | 140°           | M23          |           |
| 1FG1□□□-□□□E□□ |                 |                |              |           |
| 1FG1□□□-□□□F□□ |                 |                |              |           |
| 1FG1□□□-□□□G□□ | 135°            | 195°           | M23          |           |
| 1FG1□□□-□□□F□□ | 195°            | 140°           | M40          |           |
| 1FG1□□□-□□□G□□ |                 |                |              |           |



## Anschließen

### 7.3 Systemeinbindung

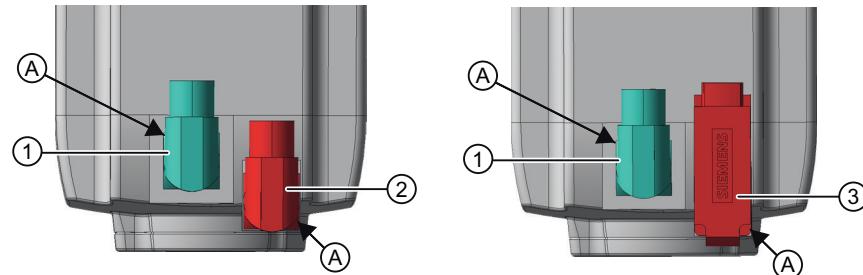
Tabelle 7-3 Verdrehbereich des Signalsteckers

| Motor         | mit DRIVE-CLiQ über Sensor Modules |                 | Stecker ohne DRIVE-CLiQ |                 | Zeichnung                        |
|---------------|------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|----------------------------------|
|               | Winkel $\alpha'$                   | Winkel $\beta'$ | Winkel $\alpha'$        | Winkel $\beta'$ |                                  |
| 1FG1□□□-□□C□□ | 160°                               | 130°            | 160°                    | 135°            | siehe Tabelle "Leistungsstecker" |
| 1FG1□□□-□□D□□ | 145°                               | 140°            | 145°                    | 135°            |                                  |
| 1FG1□□□-□□E□□ | 140°                               | 145°            | 150°                    | 135°            |                                  |
| 1FG1□□□-□□F□□ | 105°                               | 100°            | 105°                    | 105°            |                                  |
| 1FG1□□□-□□G□□ |                                    |                 |                         |                 |                                  |

Tabelle 7-4 max. auftretendes Verdrehmoment

| Stecker                         | max. Verdrehmoment |
|---------------------------------|--------------------|
| Leistungsstecker M23            | 12 Nm              |
| Leistungsstecker M40            | 20 Nm              |
| Signalstecker (ohne DRIVE-CLiQ) | 12 Nm              |
| Signalstecker (mit DRIVE-CLiQ)  | 8 Nm               |

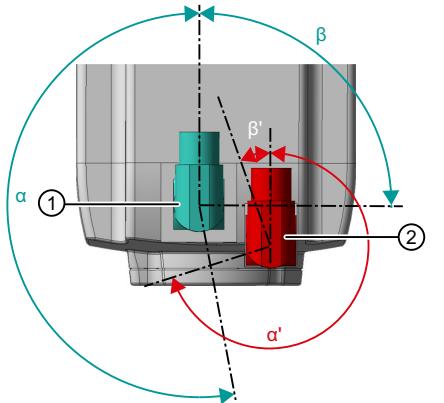
### Verdrehbarkeit der Stecker bei Motoren mit Resolver 1FG1□□□-□□□□□-□X□□; X = S, T, U, P



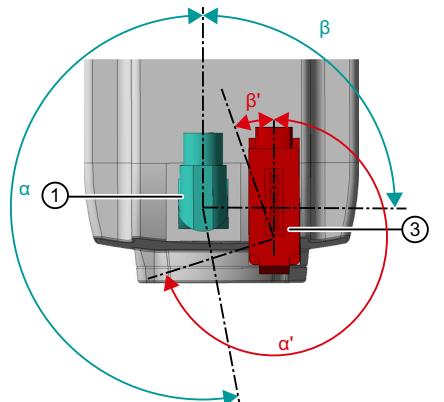
- 1 Leistungsstecker Größe M23 und M40
- 2 Signalstecker M23
- 3 Signalstecker mit SMI
- A Nocken am Steckerfuß zum Begrenzen der Verdrehbarkeit

### Verdrehbereich des Leistungssteckers ① und Signalsteckers M23 ②

| Motor | Leistungsstecker Größe M23 und M40 ① |                 | Signalstecker M23 ② |                  | Zeichnung |
|-------|--------------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------|
|       | Steckergröße                         | Winkel $\alpha$ | Winkel $\beta$      | Winkel $\alpha'$ |           |

|               |     |      |     |      |     |   |
|---------------|-----|------|-----|------|-----|---|
| 1FG1□□□-□□C□□ | M23 | 170° | 70° | 250° | 20° |  |
| 1FG1□□□-□□D□□ |     | 190° | 80° | 255° | 5°  |   |
| 1FG1□□□-□□E□□ |     | 185° | 90° | 255° | 10° |   |
| 1FG1□□□-□□F□□ |     | 205° | 75° | 260° | 25° |   |
| 1FG1□□□-□□F□□ | M40 | 190° | 70° | 245° | 15° |   |
| 1FG1□□□-□□G□□ | M23 | 205° | 85° | 265° | 30° |   |
| 1FG1□□□-□□G□□ | M40 | 195° | 80° | 260° | 25° |   |

Verdrehbereich des Leistungssteckers ① und Signalsteckers mit SMI ③

| Motor         | Leistungsstecker Größe M23 und M40 ① |          |          | Signalstecker mit SMI ③ |           | Zeichnung  |
|---------------|--------------------------------------|----------|----------|-------------------------|-----------|--|
|               | Steckergröße                         | Winkel α | Winkel β | Winkel α'               | Winkel β' |  |
| 1FG1□□□-□□C□□ | M23                                  | 200°     | 70°      | 240°                    | 5°        |  |
| 1FG1□□□-□□D□□ |                                      | 175°     | 80°      | 255°                    | 5°        |  |
| 1FG1□□□-□□E□□ |                                      | 185°     | 85°      | 255°                    | 5°        |  |
| 1FG1□□□-□□F□□ |                                      | 205°     | 75°      | 255°                    | 5°        |  |
| 1FG1□□□-□□F□□ | M40                                  | 190°     | 70°      | 235°                    | 5°        |  |
| 1FG1□□□-□□G□□ | M23                                  | 205°     | 85°      | 265°                    | 5°        |  |
| 1FG1□□□-□□G□□ | M40                                  | 195°     | 80°      | 255°                    | 5°        |  |

## Maximales Verdrehmoment bei den Steckern

| Stecker                         | max. Verdrehmoment |
|---------------------------------|--------------------|
| Leistungsstecker Größe M23      | 12 Nm              |
| Leistungsstecker Größe M40      | 20 Nm              |
| Signalstecker (ohne DRIVE-CLiQ) | 12 Nm              |
| Signalstecker (mit DRIVE-CLiQ)  | 8 Nm               |

### 7.3.1.3 Leitungsverlegung in feuchter Umgebung

#### Beschreibung

##### Hinweis

Wird der Motor in feuchter Umgebung aufgestellt, müssen die Leistungs- und Signalleitungen wie im folgenden Bild verlegt werden.

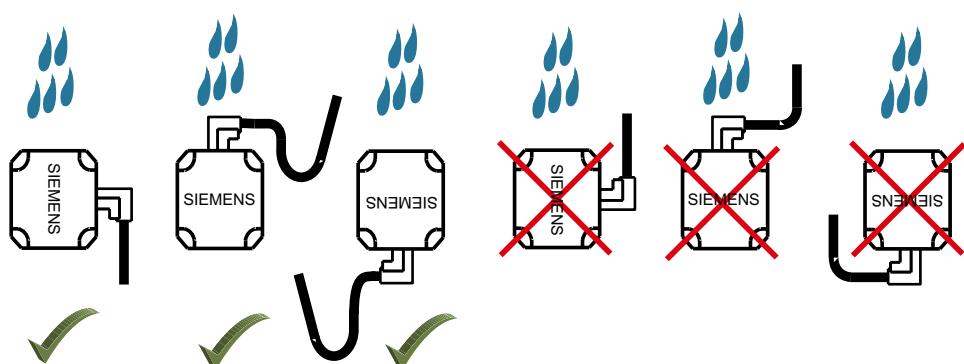
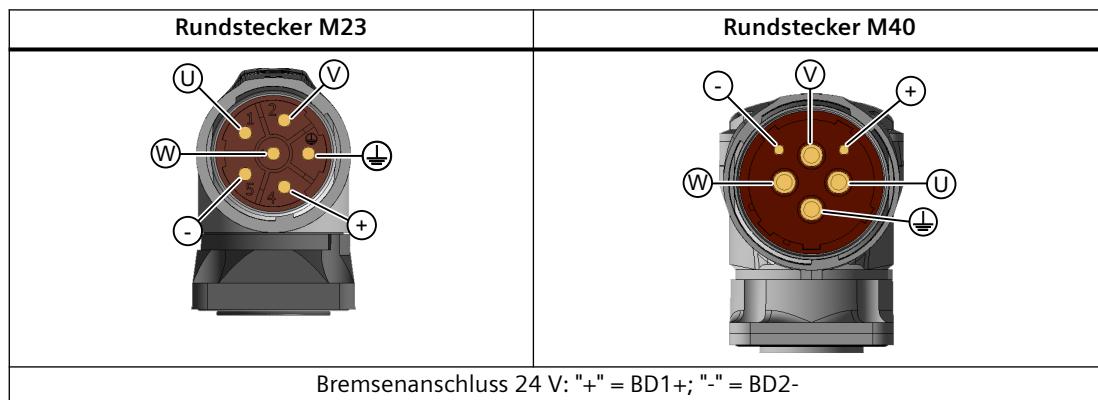


Bild 7-2 Leitungsverlegung in feuchter Umgebung

### 7.3.2 Leistungsanschluss

#### Ausführung der Leistungsstecker

Der 1FG1 ist je nach Baugröße und Bemessungsleistung mit den folgenden Leistungssteckverbünden ausgestattet.



Die Leistungsstecker sind in einem bestimmten Bereich verdrehbar.

Genauere Informationen über die Ausrüstung der Motoren und die Drehwinkel sind im Kapitel "Verdrehen der Stecker am Motor (Seite 122)" enthalten.

### 7.3.3 Signalanschluss

#### 7.3.3.1 Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

Motoren für das Antriebssystem SINAMICS besitzen eine integrierte Geber- und Temperaturauswertung sowie ein elektronisches Typenschild.

Die Motoren werden über eine DRIVE-CLiQ-Schnittstelle an das Umrichtersystem angeschlossen.

Wir empfehlen die folgenden zwei Varianten für den DRIVE-CLiQ-Anschluss:

| 10-polige RJ45-Buchse   | Rundstecker M17   |
|-------------------------|-------------------|
|                         |                   |
| 1 10-polige RJ45-Buchse | 1 Rundstecker M17 |

Die DRIVE-CLiQ-Schnittstelle versorgt den Motorgeber über die integrierte DC 24 V-Versorgung. Die DRIVE-CLiQ-Schnittstelle überträgt die Motorgeber- und Temperatursignale sowie die elektronischen Typenschilddaten, z. B. die eindeutige Identifikationsnummer, Bemessungsdaten (Spannung, Strom, Drehmoment) an die Control Unit.

Motoren mit DRIVE-CLiQ-Schnittstelle werden mit einer MOTION-CONNECT-Leitung an das dazugehörige Motor Module angeschlossen. Die Verbindung der MOTION-CONNECT-Leitung ist am Motor in Schutzart IP67 ausgeführt.

#### ACHTUNG

##### Schäden an elektronischen Bauteilen durch elektrostatische Entladung

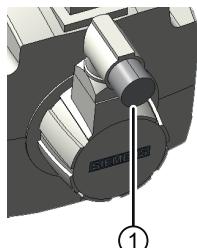
Das Sensor Module hat direkten Kontakt mit elektrostatisch gefährdeten Bauteilen (EGB), die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können.

- Beachten Sie die EGB-Schutzmaßnahmen (siehe Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung (Seite 23)).
- Nur geerdete Personen mit geerdeten Werkzeugen dürfen die Anschlüsse der Bauteile berühren.
- Beachten Sie die EMV-Hinweise des Umrichterherstellers.

Der Motor und das Motor Module sind über eine MOTION-CONNECT-Leitung verbunden, siehe Anschließen des DRIVE-CLiQ-Steckers RJ45 (Seite 133)

### 7.3.3.2 Motoren ohne DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

Bei Motoren ohne DRIVE-CLiQ-Schnittstelle werden der Drehzahlgeber und der Temperaturfühler über einen Signalstecker angeschlossen.



① Signalstecker

Bild 7-3 Motor mit Signalstecker

Motoren ohne DRIVE-CLiQ benötigen beim Betrieb am Antriebssystem SINAMICS S120 / S220 ein Sensor Module Cabinet (SMC). Der Motor wird über die Signalleitung mit dem SMC verbunden. Das SMC wird mit dem Motor über eine MOTION-CONNECT-Leitung verbunden.

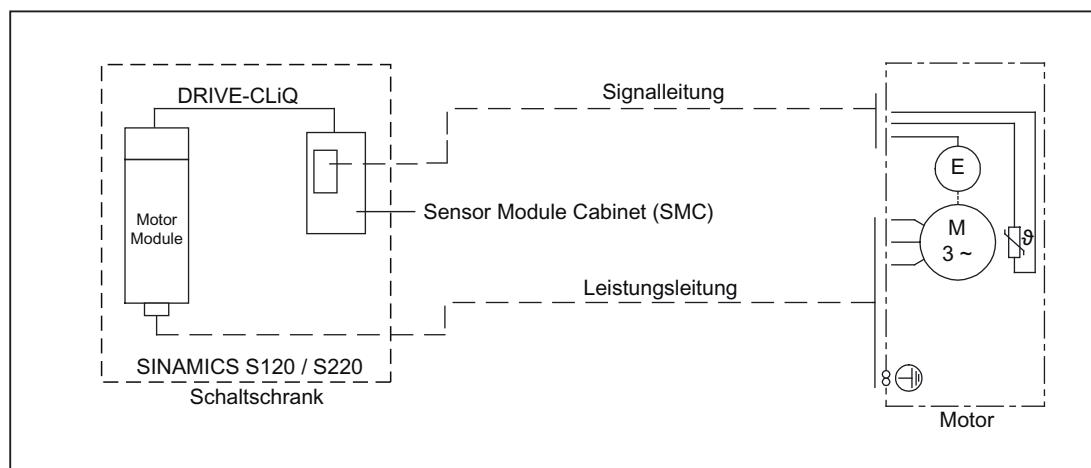


Bild 7-4 Geberanbindung ohne DRIVE-CLiQ

### 7.3.3.3 Ausführung der Signalstecker

| Anschlussbelegung, 12-poliger Signalstecker M23 | Anschlussbelegung, 17-poliger Signalstecker M23 | Anschlussbelegung, 9-poliger Signalstecker M23 |
|---|---|--|
| <br>Resolver                                    | <br>Inkrementalgeber sin/cos (1 Vss)            | <br>Absolutwertgeber mit EnDat 2.1             |

| Anschlussbelegung, 12-poliger Signalstecker M23 | Anschlussbelegung, 17-poliger Signalstecker M23 |                          | Anschlussbelegung, 9-poliger Signalstecker M23 |
|---|---|--------------------------|--|
| 1 = S2  | 1 = A   | 1 = A                    | 1 = Takt                                       |
| 2 = S4  | 2 = A*  | 2 = A*                   | 2 = Takt*                                      |
| 3 = nicht angeschlossen                         | 3 = R   | 3 = Daten                | 3 = $U_p$                                      |
| 4 = nicht angeschlossen                         | 4 = D*  | 4 = nicht angeschlossen  | 4 = 0 V  |
| 5 = nicht angeschlossen                         | 5 = C   | 5 = Takt                 | 5 = Daten                                      |
| 6 = nicht angeschlossen*                        | 6 = C*  | 6 = nicht angeschlossen  | 6 = Daten*                                     |
| 7 = R2  | 7 = M-Encoder                                   | 7 = M-Encoder            | 7 = $U_p$ -Sensor                              |
| 8 = +1R1  | 8 = +1R1  | 8 = +1R1                 | 8 = 0-V-Sensor                                 |
| 9 = -1R2  | 9 = -1R2  | 9 = -1R2                 | 9 = nicht angeschlossen                        |
| 10 = R1   | 10 = P-Encoder                                  | 10 = P-Encoder           |  |
| 11 = S1   | 11 = B  | 11 = B                   |  |
| 12 = S3   | 12 = B*   | 12 = B*                  |  |
|   | 13 = R*   | 13 = Daten*              |  |
|   | 14 = D  | 14 = Takt*               |  |
|   | 15 = M-Sensor                                   | 15 = M-Sensor            |  |
|   | 16 = P-Sensor                                   | 16 = P-Sensor            |  |
|   | 17 = nicht angeschlossen                        | 17 = nicht angeschlossen |  |

### 7.3.4 Anschließen an einen Umrichter

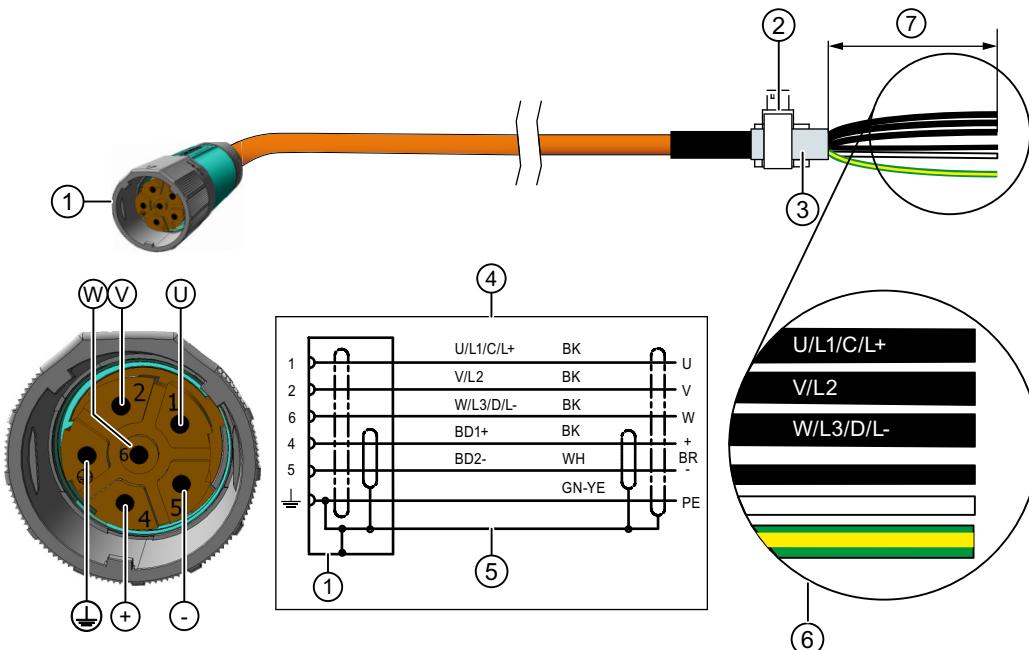
#### 7.3.4.1 Auswahl und Anschluss der Leitungen

- Verwenden Sie für den Anschluss des Motors an einen Umrichter MOTION-CONNECT-Leitungen oder geschirmte Verbindungsleitungen.

##### Hinweis

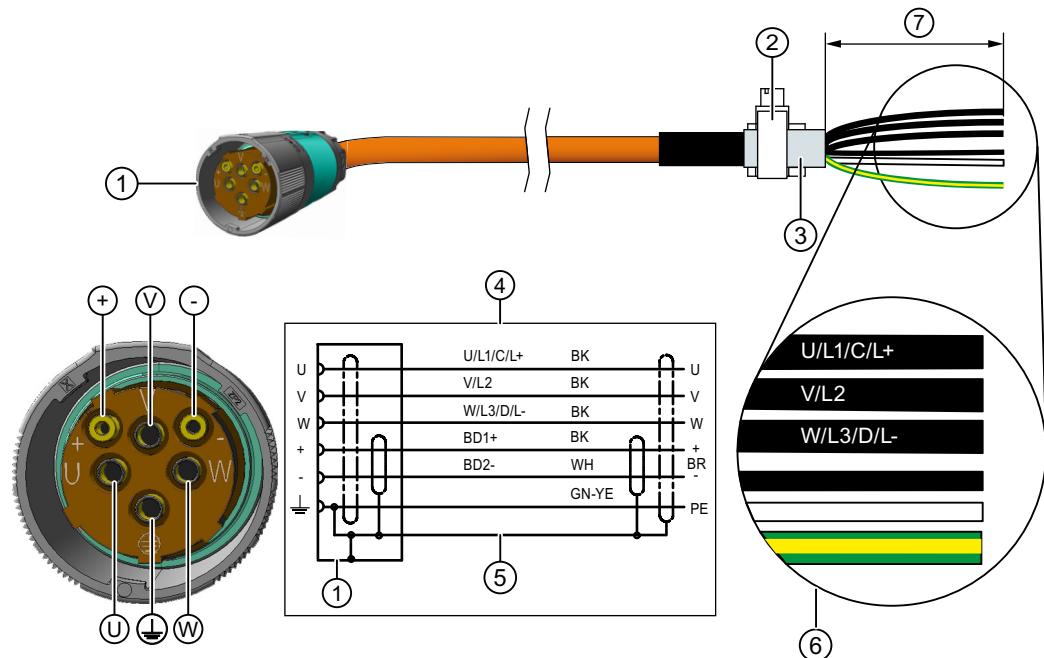
Das aus möglichst vielen Einzelleitern aufgebaute Schirmgeflecht muss eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzen. Geflochtene Schirme aus Kupfer oder Aluminium sind gut geeignet.

**Anschlusschema für den Motor an S120/S220 und S210 Power Module und Motor Module  
Booksize Compact für Steckergröße M23**



- 1 SPEED-CONNECT-Steckverbinder, Größe M23
- 2 Klemme für den Leitungsschirm
- 3 Leitungsschirm
- 4 Anschlussplan  
U; V; W = Leistungsleitungen, 1,5 mm<sup>2</sup>, jede Leitung extra geschirmt  
BD1+ und BD2- = Bremsenleitung ohne Beschriftung, 1,5 mm<sup>2</sup>, gemeinsam geschirmt  
PE = Schutzleiter
- 5 Leitungsschirm
- 6 Aderbezeichnungen
- 7 Empfohlene Länge der Leitungsenden: 105 mm

**Anschlusschema für den Motor an S120/S220 und S210 Power Module und Motor Module  
Bookszie Compact für Steckergöße M40**

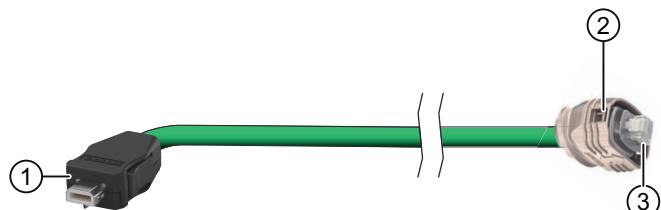


**Hinweise zum Anschließen des Leitungsschirms**

- Schließen Sie den Schirm beidseitig am Motor und am Umrichter an.
- Halten Sie ungeschirmte Leitungsenden möglichst kurz.
- Sorgen Sie für eine großflächige Kontaktierung für eine gute Ableitung der hochfrequenten Ströme. Verwenden Sie als 360°-Kontaktierung am Umrichter und am Motor z. B. EMV-Verschraubungen an den Leitungseinführungen.

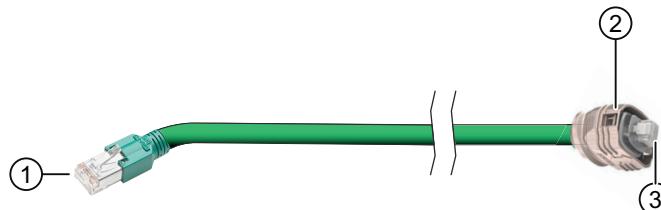
#### 7.3.4.2 Anschlusschema für den Motor an S210 mit dem IX-Stecker

Anschlusschema für den Motor an S210 Power Module und Motor Module BooksizeCompact für den IX-Stecker



- 1 IX-Stecker
- 2 DRIVE-CLIQ-Anschluss
- 3 RJ45-Stecker (IP67)

Anschlusschema für den Motor an S120/S220 Power Module und Motor Module Booksize Compact für den RJ45-Stecker



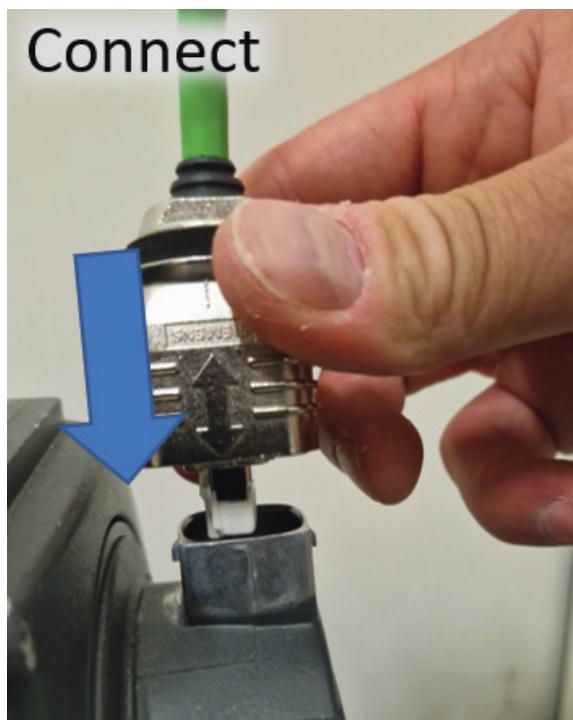
- 1 RJ45-Stecker (IP20)
- 2 DRIVE-CLIQ-Anschluss
- 3 RJ45-Stecker (IP67)

### 7.3.4.3 Anschließen des DRIVE-CLiQ-Steckers RJ45

#### Einstecken

##### Vorgehensweise

- Schließen Sie den DRIVE-CLiQ-Stecker an die DRIVE-CLiQ-Buchse, sodass die Laschen bündig sind.



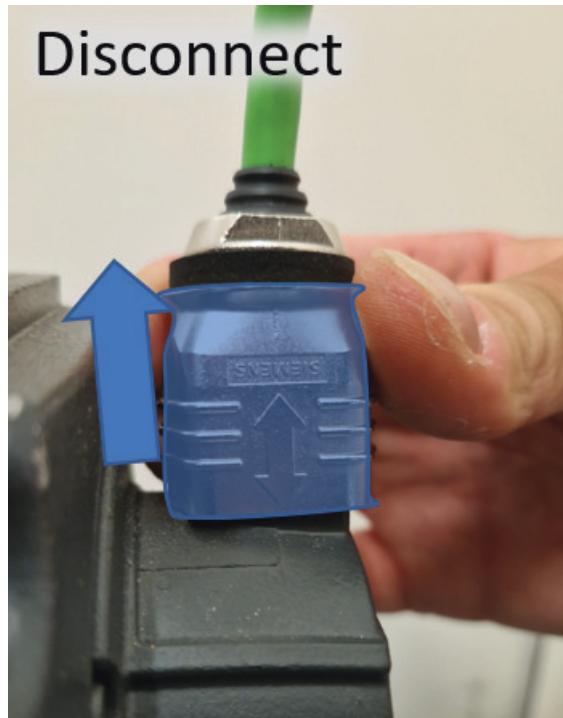
Sie haben eine DRIVE-CLiQ-Verbindung hergestellt.



## Abziehen

### Vorgehensweise

- Ziehen Sie den DRIVE-CLiQ-Stecker aus der DRIVE-CLiQ-Buchse.



Sie haben die DRIVE-CLiQ-Verbindung gelöst.



### 7.3.4.4

## Handhaben der Schnellverriegelung

Die Motoren sind mit SPEED-CONNECT-Steckverbindern ausgestattet.

Sie können auch Kabel mit Schnellverschluss mit SPEED-CONNECT an Motorsteckverbinde anschließen, ebenso wie herkömmliche Kabel mit Schraubverbindern (mit Vollgewinde).

---

### Hinweis

Wir empfehlen Kabel mit SPEED-CONNECT, da diese einfacher zu handhaben sind.

---

## Herstellen einer SPEED-CONNECT-Verbindung

### Vorgehensweise

---

### Hinweis

- Schrauben Sie den Stecker nur von Hand fest.
  - Verwenden Sie keine Schraubenschlüssel oder ähnliche Werkzeuge.
-

1. Stellen Sie sicher, dass die Überwurfmutter des SPEED-CONNECT-Steckers bis zum Anschlag in Richtung des „open“-Pfeils gedreht wird.
2. Richten Sie den SPEED-CONNECT-Stecker so aus, dass die Dreiecke an der Oberseite der Stecker einander gegenüber liegen.



3. Stecken Sie den Leistungsstecker vollständig in die Buchse am Motor.
4. Drehen Sie die Überwurfmutter von Hand um mindestens  $45^\circ$  in die „close“-Richtung (Position A) oder bis zum Anschlag (Position B).



- A      Minimale Verriegelung  
 B      Maximale Verriegelung bis zum Anschlag

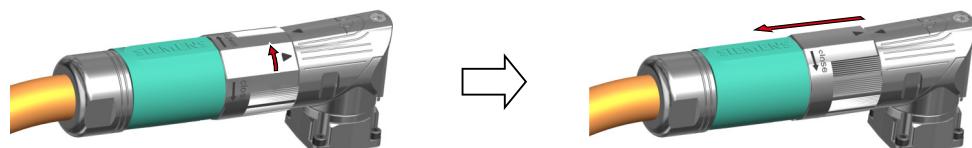
#### Hinweis

Eine sichere Verbindung ist nur ab Position A gewährleistet.



### Lösen einer SPEED-CONNECT-Verbindung

#### Vorgehensweise



1. Drehen Sie die Überwurfmutter des SPEED-CONNECT-Steckers bis zum Anschlag in die „open“-Richtung. Die Dreiecke an der Oberseite der Stecker müssen einander gegenüber liegen.
2. Ziehen Sie den Stecker ab.

#### Hinweis

Ziehen Sie am Stecker und nicht am Kabel.





# Inbetriebnahme

## 8.1 Checklisten zur Inbetriebnahme

### Hinweis

#### Erforderliche Kontrollen

Die folgenden Checklisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere Kontrollen sind gegebenenfalls entsprechend den besonderen anlagenpezifischen Verhältnissen zusätzlich erforderlich.

Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme der Anlage, dass die Anlage fachgerecht montiert und angeschlossen ist.

Nehmen Sie das Antriebssystem entsprechend der Betriebsanleitung des verwendeten Frequenzumrichters in Betrieb.

### Checklisten vor Inbetriebnahme der Servogetriebemotoren 1FG1

Machen Sie sich gründlich mit den Sicherheitshinweisen vertraut und beachten Sie die nachfolgenden Checklisten, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

Tabelle 8-1 Checkliste (1) - Allgemeine Kontrollen

| Kontrolle  | OK |
|--|----|
| Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, korrekt dimensioniert, ordnungsgemäß aufgebaut und angeschlossen?   |    |
| Stehen beim Betrieb des Servogetriebemotors 1FG1 am Antriebssystem SINAMICS S120 die folgenden aktuellen SINAMICS-Dokumentationen zur Verfügung? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahmehandbuch SINAMICS S120</li> <li>• Getting Started S120</li> <li>• Funktionshandbuch S120</li> <li>• Listenhandbuch S120/150</li> </ul> |    |
| Falls der Servogetriebemotor 1FG1 am Antriebssystem SINAMICS S120 betrieben wird:<br>Wurden die Inhalte des Kapitels "Checklisten zur Inbetriebnahme von SINAMICS S" im Inbetriebnahmehandbuch SINAMICS S120 eingehalten?  |    |
| Ist der in Betrieb zu nehmende Motortyp bekannt?<br>(z. B. 1FG1 ____ - ____ - ____)  |    |
| Sind die Umgebungsbedingungen im zulässigen Bereich?   |    |

8.1 Checklisten zur Inbetriebnahme

Tabelle 8-2 Checkliste (2) - Kontrollen zur Mechanik

| Kontrolle  | OK |
|--|----|
| Ist der Getriebemotor frei von sichtbaren Beschädigungen?  |    |
| Ist das Entlüftungsventil entsprechend der Einbaulage montiert?  |    |
| Ist die Transportsicherung des Entlüftungsventils entfernt?  |    |
| Sind alle Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte und unter Spannung stehende Teile installiert und aktiviert?   |    |
| Ist der Getriebemotor entsprechend der Einbaulage montiert und ausgerichtet?   |    |
| Sind alle Befestigungsschrauben, Verbindungselemente und elektrischen Anschlüsse mit den vorgegebenen Anziehdrehmomenten angezogen und richtig ausgeführt? |    |
| Stimmen die Betriebsbedingungen mit den vorgesehenen Daten gemäß den Angaben auf dem Leistungsschild überein?  |    |
| Sind die Wellendichtringe frei von Beschädigungen, Montagepaste und anderen Verschmutzungen?   |    |

Tabelle 8-3 Checkliste (3) - Kontrollen zur Elektrik

| Kontrolle  | OK |
|--|----|
| Werden die Mindestisolationswiderstände eingehalten?   |    |
| Sind die Erdungsverbindungen und die Potentialausgleichsverbindungen ordnungsgemäß hergestellt?              |    |
| Wird beim Betrieb am Umrichter die maximal zulässige Antriebsdrehzahl des Getriebes $n_{1\max}$ eingehalten? |    |

Tabelle 8-4 Checkliste (4) - Kontrolle der Überwachungseinrichtungen

| Kontrolle  | OK |
|--|----|
| Ist sichergestellt, dass keine höheren Drehzahlen als die maximal zulässige Antriebsdrehzahl des Servogetriebemotor $n_{1\max}$ erreicht werden? |    |
| Sind alle vorhandenen Zusatzeinrichtungen für die Motorenüberwachung ordnungsgemäß angeschlossen und funktionsfähig?                             |    |

Tabelle 8-5 Checkliste (6) - Kontrollen zur optionalen Bremse

| Kontrolle   | OK |
|---|----|
| Wird die Bremse durch Anlegen der Betriebsspannung geöffnet?    |    |
| Funktioniert das Öffnen und Schließen der Bremse ordnungsgemäß? |    |

Tabelle 8-6 Checkliste (7) - Kontrollen des Ölstands

| Kontrolle  | OK |
|--|----|
| Entspricht der Ölstand im Getriebe in der Einbaulage dem vorgeschriebenen Stand? |    |

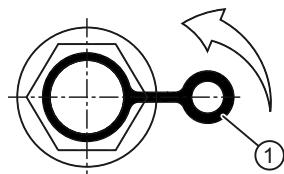
Tabelle 8-7 Checkliste (8) - Kontrollen zu den Wälzlagern

| Kontrolle   | OK |
|---|----|
| Wurden für eingelagerte Servogetriebemotoren die Einlagerungsbedingungen gemäß Kapitel "Einlagern" und die Lagerwechselfristen gemäß Kapitel "Lagerwechselfristen" eingehalten? |    |

## 8.2 Vorbereiten der Inbetriebnahme

### Vorgehensweise

1. Entfernen Sie, wenn vorhanden, die Transportsicherung des Druckentlüftungsventils.



① Transportsicherung. In Pfeilrichtung abziehen.

Bild 8-1 Druckentlüftungsventil mit Sicherungslasche

2. Kontrollieren Sie den Ölstand im Getriebe und korrigieren Sie den Ölstand wenn nötig. Siehe Schmierstoffe kontrollieren und wechseln (Seite 151)

### Hinweis

**Für Getriebe mit Langzeitkonservierung und Getriebe, die vollständig mit Öl gefüllt ausgeliefert wurden.**

Wir empfehlen nach einer Lagerzeit über 24 Monate einen kompletten Ölwechsel.

3. Montieren Sie einen Ölausgleichsbehälter. Siehe Ölausgleichsbehälter montieren (Seite 114)



## 8.3 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

### Vorgehensweise

1. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter richtig parametriert ist.
2. Verwenden Sie zur Inbetriebnahme des Servogetriebemotors ein entsprechendes Inbetriebnahme-Tool, z. B. "Startdrive".
3. Folgen Sie den vom Inbetriebnahme-Tool vorgegebenen Schritten.



## 8.4 Ein- und Ausschalten

---

### Hinweis

#### NOT-AUS

Zum Vermeiden von Unfällen machen Sie sich vor dem Einschalten des Systems mit der NOT-AUS-Funktion vertraut.

---

Der Servogetriebemotor wird über den Frequenzumrichter ein- und ausgeschaltet.

- Lesen Sie dazu das Kapitel in der Betriebsanleitung des Umrichters.

### Einschalten

#### Voraussetzung

- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter richtig parametriert ist.
- Prüfen Sie, ob eine Wärmeabfuhr des Servogetriebemotors gegeben ist.

#### Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Servogetriebemotor über den Frequenzumrichter ein.
2. Achten Sie auf unruhigen Lauf und unnormale Geräusche des Servogetriebemotors.
3. Prüfen Sie die Funktion der Sicherheitseinrichtungen.
4. Prüfen Sie, ob der Servogetriebemotor die gewünschten Parameter erreicht.



### Ausschalten

- Schalten Sie den Servogetriebemotor über den Frequenzumrichter aus.

## 9.1

## Betrieb

Stellen Sie während des Betriebs des Servogetriebemotors sicher, dass die vorgegebenen Parameter eingehalten werden.

Stellen Sie Folgendes sicher:

- Die Leistungsaufnahme liegt im spezifizierten Bereich.
- Die Kühlung ist sichergestellt.
- Am Servogetriebemotor treten keine unnormalen Geräusche auf.
- Der Servogetriebemotor überhitzt nicht.
- Die Sperrluftzufuhr funktioniert, falls vorhanden.

---

### Hinweis

#### Halten Sie die Wartungsintervalle ein.

Halten Sie die für den Servogetriebemotor vorgeschriebenen Wartungsintervalle ein (siehe Kapitel Instandhalten und Warten (Seite 147)).

---

|   |
|---|
| <b>ACHTUNG</b>  |
| <b>Schäden, die durch unruhigen Lauf oder anormale Geräusche angezeigt werden</b>   |
| Unsachgemäße Behandlungen bei Transport, Lagerung oder Montage können den Servogetriebemotor beschädigen. Schäden am Servogetriebemotor können durch unruhigen Lauf oder anormale Geräusche angezeigt werden. |
| Wenn Sie einen beschädigten Servogetriebemotor betreiben, können Schäden an der Wicklung, an den Lagern oder Totalschaden die Folge sein.   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Schalten Sie den Servogetriebemotor bei unruhigem Lauf bzw. unnormalen Geräuschen ab.</li><li>• Stellen Sie die Ursache fest.</li></ul>                               |



Kontrollieren Sie den Servogetriebemotor während des Betriebs auf:

- Überhöhte Betriebstemperatur
- Veränderte Getriebegeräusche
- Mögliche Leckagen an Getriebegehäuse und Wellenabdichtungen.

## 9.2 Maßnahmen bei längeren Betriebspausen

### ACHTUNG

#### Schäden durch unsachgemäße Lagerung

Durch unsachgemäße Lagerung können Schäden am Servogetriebemotor entstehen.

- Konservieren Sie den Servogetriebemotor bei längeren Betriebspausen durch Korrosionsschutz- und Trocknungsmaßnahmen.
- Führen Sie bei der Wiederinbetriebnahme des Servogetriebemotors nach langer Außerbetriebsetzung die im Kapitel "Inbetriebnahme" empfohlenen Maßnahmen durch.

- Beachten Sie bei der Einlagerung des Servogetriebemotors die Hinweise im Kapitel Einlagern des Servogetriebemotors (Seite 52).
- Beachten Sie vor dem Einschalten zur Wiederinbetriebnahme den Abschnitt Ein- und Ausschalten (Seite 140).

# Störungen

## Hinweis

Wenn Störungen während der Gewährleistungszeit eine Instandsetzung des Getriebemotors erforderlich machen, darf die Instandsetzung nur vom Technischen Support durchgeführt werden.

Wenn es nach Ablauf der Gewährleistungszeit zu Störungen kommt, deren Ursache nicht eindeutig ermittelt wird, wenden Sie sich an den Technischen Support.

Wenn Sie Hilfe vom Technischen Support benötigen, halten Sie die folgenden Angaben bereit:

- Leistungsschildangaben
- Art und Ausmaß der Störung
- Vermutete Ursache.

## Hinweis

### Beschädigungen des Servogetriebemotors durch Störungen

- Beseitigen Sie die Störungsursache gemäß den Abhilfemaßnahmen.
- Beseitigen Sie auch die an der Maschine/am Motor ggf. aufgetretenen Beschädigungen.

## Hinweis

Beachten Sie bei Betrieb des Servogetriebemotors an einem Umrichter die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters beim Auftreten elektrischer Störungen.

- Wenn Veränderungen gegenüber dem normalen Betrieb oder Störungen auftreten, bestimmen Sie die Störungsursache anhand der Tabelle „Mögliche Störungen“.
- Wenn Sie die Ursache gefunden haben, versuchen Sie die Störung mit Hilfe der Tabelle „Schlüssel für Störungsursachen und Abhilfemaßnahmen“ zu beseitigen.
- Beachten Sie die entsprechenden Kapitel in der Dokumentation der Komponenten des gesamten Antriebssystems
- Setzen Sie Schutzeinrichtungen niemals außer Funktion, auch nicht im Probeflug.

Tabelle 10-1 Mögliche Störungen am Servogetriebemotor 1FG1

| Störung   | Störungsursache (siehe Schlüsseltabelle) |    |    |    |    |    |    |
|---|--|----|----|----|----|----|----|
| Getriebemotor läuft nicht oder schwer an          | A  | B  | F  | S  | GA | GR |    |
| Brummendes Motorgeräusch beim Anlauf / im Betrieb | A  | F  |    |    |    |    |    |
| Ungewöhnliches Geräusch am Getriebe               | A  | GA | GB | GC | GD | GE | GH |
| Ungewöhnliches Geräusch am Umrichter              | L  | GC | GE |    |    |    |    |
| Unruhiger Lauf                                    | J  | K  |    |    |    |    |    |
| Starke Motorerwärmung im Leerlauf                 | D  | I  |    |    |    |    |    |

| Störung   |  | Störungsursache (siehe Schlüsseltabelle) |    |    |    |    |    |    |
|---|--|--|----|----|----|----|----|----|
| Starke Motorerwärmung bei Belastung                 |  | A  | C  | J  |    |    |    |    |
| Starke Motorerwärmung einzelner Wicklungsabschnitte |  | F  |    |    |    |    |    |    |
| Getriebe wird zu heiß                               |  | I  | GA | GR | GS | GC |    |    |
| Schwingungen  |  | O  | P  | Q  |    |    |    |    |
| Öl tritt aus.                                       |  | GA                                       | GI | GK | GL | GM | GN | GO |
| Ölaustritt an der Getriebeentlüftung                |  | GA                                       | GP |    |    |    |    |    |
| Abtriebswelle dreht nicht bei laufendem Motor.      |  | GT                                       |    |    |    |    |    |    |
| Erhöhtes Spiel an An- und Abtrieb                   |  | GU                                       | GV |    |    |    |    |    |

Tabelle 10-2 Schlüssel Störursachen und Abhilfemaßnahmen

| Nr. | Störungsursache   | Abhilfemaßnahme  |
|-----|---|--|
| A   | Überlast  | Verringern Sie die Belastung.  |
| B   | Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung/Motorwicklung                              | Frequenzumrichter und Zuleitungen kontrollieren / Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln, Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Hersteller |
| C   | Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung nach dem Zuschalten                        | Frequenzumrichter und Zuleitungen kontrollieren / Wicklungswiderstände überprüfen.   |
| D   | Umrichter-Ausgangsspannung zu hoch, Frequenz zu niedrig                               | Einstellungen des Frequenzumrichters überprüfen, automatische Motoridentifizierung durchführen.  |
| F   | Windungsschluss oder Phasenschluss in der Ständerwicklung                             | Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln, Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Hersteller   |
| I   | Wärmeabfuhr durch Ablagerungen behindert  | Reinigen Sie die Oberfläche der Antriebe. Stellen Sie sicher, dass die Kühlluft ungehindert ein- und austreten kann.   |
| J   | Schirmung der Motor- und/oder Geberleitung unzureichend                               | Überprüfen Sie Schirmung und Erdung.   |
| K   | Verstärkung des Antriebsreglers zu hoch   | Passen Sie den Regler an.  |
| L   | Umlaufende Teile schleifen  | Stellen Sie die Ursache fest und justieren Sie die Teile nach.   |
|     | Fremdkörper im Motorinneren   | Senden Sie den Motor zur Reparatur an den Hersteller.  |
|     | Lagerschäden  | Senden Sie den Motor zur Reparatur an den Hersteller.  |
| N   | Läufer unruhig, Welle verbogen  | Halten Sie Rücksprache mit dem Hersteller.   |
| O   | Mangelhafte Ausrichtung   | Maschinenverbund ausrichten, Kupplung kontrollieren.   |
| P   | Unwucht der angekoppelten Maschine  | Angekoppelte Maschine neu auswuchten.  |
| Q   | Stöße von der angekoppelten Maschine  | Angekoppelte Maschine untersuchen.   |
| R   | Unruhiger Lauf des Getriebes  | Getriebe instandsetzen.  |
| S   | Motorbremse ist nicht gelüftet  | Schaltung/Anschluss der Bremse überprüfen  |
| GA  | Falscher Ölstand für die verwendete Einbaulage und / oder Entlüftungsposition falsch. | Einbaulage (Seite 57) und Ölstand (Seite 151) überprüfen.  |
| GB  | Fremdkörper im Öl (ungleichmäßiges Geräusch).   | Ölbeschaffenheit kontrollieren (Seite 152), Öl wechseln (Seite 153)  |
| GC  | Lagerspiel vergrößert und / oder Lager defekt.  | Lager kontrollieren, bei Bedarf auswechseln.   |
| GD  | Verzahnung defekt.  | Verzahnung kontrollieren, bei Bedarf auswechseln.  |

| Nr. | Störungsursache   | Abhilfemaßnahme   |
|-----|---|---|
| GE  | Befestigungsschrauben lose.                             | Schrauben anziehen, Gewindegroßen und Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben (Seite 149) |
| GH  | Beschädigung durch Blockade bei der Inbetriebnahme.     | Technischen Support benachrichtigen.  |
| GI  | Getriebe nicht dicht.                                   | Getriebe auf Dichtheit kontrollieren (Seite 161). Getriebe abdichten                          |
| GK  | Überdruck wegen fehlender Entlüftung.                   | Entlüftung entsprechend der Einbaulage (Seite 57) montieren.                                  |
| GL  | Überdruck wegen verschmutzter Entlüftung.               | Entlüftungsventil austauschen (Seite 163)   |
| GM  | Wellendichtringe defekt.                                | Wellendichtringe wechseln.  |
| GN  | Deckel- / Flanschschrauben lose.                        | Ziehen Sie die Schrauben an (Seite 149). Getriebe weiter beobachten.                          |
| GO  | Flächenabdichtung defekt (z. B. am Deckel, Flansch).    | Neu abdichten.  |
| GP  | Häufige Kaltstarts, bei denen das Öl aufschäumt.        | Technischen Support benachrichtigen.  |
| GR  | Falsches Öl eingefüllt (z. B. falsche Viskosität).      | Ölbeschaffenheit kontrollieren, Öl wechseln (Seite 161) und Getriebe spülen (Seite 155)       |
| GS  | Öl ist überaltert.                                      | Kontrollieren, wann letzter Ölwechsel durchgeführt wurde. Bei Bedarf Öl wechseln (Seite 153). |
| GT  | Kraftfluss durch Bruch im Getriebe unterbrochen.        | Technischen Support benachrichtigen.  |
| GU  | Formschlüssige Verbindung durch Überlast ausgeschlagen. | Technischen Support benachrichtigen.  |
| GV  | Elastische Elemente abgenutzt (z. B. bei Kupplungen).   | Elastische Elemente auswechseln.  |

Falls Sie trotz der oben genannten Maßnahmen den Fehler nicht beheben können, wenden Sie sich an den Hersteller bzw. an das Siemens Service Center.



# Instandhalten und Warten

## 11.1 Sicherheitshinweise

Bei Unklarheiten ist Rücksprache mit dem Hersteller zu halten, dabei sind Motortyp und Seriennummer anzugeben.

|  |
|--|
|  <b>VORSICHT</b>                |
| <b>Verbrennungsgefahr durch austretendes heißes Öl</b>   |
| Austretendes heißes Öl kann Verbrennungen verursachen.   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Lassen Sie vor allen Arbeiten das Öl auf unter 30 °C abkühlen.</li></ul> |

## 11.2 Inspektion und Wartung

### Allgemein

Um Störungen frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen, führen Sie regelmäßig Wartungsarbeiten, Inspektionen und Revisionen durch.

---

#### Hinweis

##### Inspektion bei Störungen oder außergewöhnlichen Bedingungen

Außergewöhnlichen Bedingungen oder Störungen, die eine Überbeanspruchung des Motors darstellen, z. B. Überlastung, Kurzschluss, können zu Folgeschäden an der Maschine führen.

Führen Sie bei Störungen oder außergewöhnlichen Bedingungen sofort eine Inspektion durch.

---

### Wartungsmaßnahmen, Inspektions-/Wartungsintervalle, Fristen

Die Wartungsintervalle sind von den Betriebsverhältnissen abhängig.

- Passen Sie die Wartungsintervalle an die örtlichen Gegebenheiten wie Schmutz, Einschalthäufigkeit, Belastung usw. an.
- Führen Sie die folgenden Wartungsmaßnahmen nach den Vorgaben der Tabelle durch.

Die Instandhaltung und Reparatur des Getriebemotors kann durch weltweit verteilte Siemens Service Center erfolgen.

Bei Auffälligkeiten kontaktieren Sie Ihren Vertriebspartner.

| ACHTUNG  |
|--|
| <b>Geräteschaden durch unsachgemäße Wartung</b>  |
| Unsachgemäße Wartung kann zu Sachschäden am Gerät führen.  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Wartung und Instandhaltung darf nur durch autorisiertes Fachpersonal erfolgen.</li> <li>Verwenden Sie nur SIEMENS-Originalteile.</li> </ul> |

Tabelle 11-1 Wartungsmaßnahmen nach Betriebsdauer-Intervallen oder Fristen

| Betriebsdauer-Intervalle und Fristen                  | Maßnahme   | Beschreibung der Arbeiten   |
|---|--|---|
| <b>Inbetriebnahme</b>                                 |  |   |
| 3 Stunden   | Befestigungsschrauben von Getrieben und aufgesetzten Elementen auf festen Sitz kontrollieren. Abdeckungen und Verschluss-Stopfen auf sichere Befestigung prüfen. | Befestigungsschrauben auf festen Sitz kontrollieren (Seite 162)           |
| 1 Tag   | Ölstand kontrollieren.   | Ölstand kontrollieren (Seite 151)   |
|   | Gehäusetemperatur kontrollieren.   | Kühlung des Servogetriebemotors (Seite 39)                                |
|   | Getriebemotor auf auffällige Geräusche, Schwingungen und Veränderungen beobachten und kontrollieren.   | Bei Auffälligkeiten kontaktieren Sie Ihren persönlichen Vertriebspartner. |
|   | Getriebe auf Dichtheit kontrollieren.  | Getriebe auf Dichtheit kontrollieren (Seite 161)                          |
| <b>Betrieb</b>  |  |   |
| Täglich, wenn möglich öfter während des Betriebs.     | Getriebemotor auf auffällige Geräusche, Schwingungen und Veränderungen beobachten und kontrollieren.   | Bei Auffälligkeiten kontaktieren Sie Ihren persönlichen Vertriebspartner. |
| Monatlich   | Gehäusetemperatur kontrollieren.   | Kühlung des Servogetriebemotors (Seite 39)                                |
|   | Getriebe auf Dichtheit kontrollieren.  | Getriebe auf Dichtheit kontrollieren (Seite 161)                          |
| Alle 3 000 Betriebsstunden, mindestens alle 6 Monate. | Ölstand kontrollieren.   | Ölstand kontrollieren (Seite 151)   |
|   | Ölbeschaffenheit kontrollieren.  | Ölbeschaffenheit kontrollieren (Seite 152)                                |
|   | Getriebe reinigen.   | Reinigung des Servogetriebemotors (Seite 162)                             |
|   | Gummipuffer der Drehmomentstütze kontrollieren.  | Drehmomentstütze bei Aufsteckgetriebe (Seite 112)                         |
|   | Korrosionsschutz prüfen und ggf. ausbessern  |   |
| Einmal jährlich.                                      | Entlüftungsventil, wenn vorhanden, tauschen.   | Entlüftungsventil austauschen (Seite 163)                                 |

| Betriebsdauer-Intervalle und Fristen                  | Maßnahme   | Beschreibung der Arbeiten                                       |
|---|--|---|
| Alle 10 000 Betriebsstunden, spätestens nach 2 Jahren | Ölwechsel und Wechsel des Wälzlagertetts im Getriebe   | Öl wechseln (Seite 153)<br>Wälzlagertett wechseln               |
| Alle 10 000 Betriebsstunden, spätestens nach 2 Jahren | Kontrollieren Sie Befestigungsschrauben von Getrieben und aufgesetzten Elementen auf festen Sitz. Kontrollieren Sie Abdeckungen und Verschlussstopfen auf sichere Befestigung. | Befestigungsschrauben auf festen Sitz kontrollieren (Seite 162) |
|   | Ölwechsel und Wechsel des Wälzlagertetts im Getriebe <sup>1)</sup>   | Öl wechseln<br>Wälzlagertett wechseln                           |
| Nach 25 000 Betriebsstunden                           | Tausch der Motorlager, des Gebers und des Wellendichtringes auf der Motorseite   | Kontaktieren Sie hierzu Ihren Vertriebspartner.                 |
| Bei Bedarf  | Getriebelager wechseln   | Lagerwechsselfrist  |
|   | Wellendichtring auf der Abtriebsseite tauschen   | Getriebe auf Dichtheit kontrollieren                            |

<sup>1)</sup> Bei synthetischen Ölen können die Zeiten verdoppelt werden. Die Angaben gelten für eine Öltemperatur von +80 °C. Ölwechselintervalle für andere Temperaturen siehe Grafik "Anhaltswerte für Ölwechselintervalle" im Kapitel "Gebrauchsdauer der Schmierstoffe" .

## Siehe auch

SIEMENS-Anprechpartner (<https://www.siemens.com/aspa>)

### 11.2.1 Gewindegrößen und Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben

Die allgemeine Toleranz für das Anziehdrehmoment beträgt 10 %. Das Anziehdrehmoment basiert auf einem Reibungskoeffizienten von  $\mu = 0,14$ .

Tabelle 11-2 Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben

| Gewindegöße | Anziehdrehmoment bei Festigkeitsklasse in Nm |      |      |
|-------------|--|------|------|
|             | 8,8  | 10,9 | 12,9 |
| M4          | 3  | 4    | 5    |
| M5          | 6  | 9    | 10   |
| M6          | 10   | 15   | 18   |
| M8          | 25   | 35   | 41   |
| M10         | 50   | 70   | 85   |
| M12         | 90   | 120  | 145  |
| M16         | 210  | 295  | 355  |
| M20         | 450  | 580  | 690  |
| M24         | 750  | 1000 | 1200 |

### 11.2.2 Lagerwechselfrist

Die Lager sind Verschleißteile und müssen nach Erreichen einer bestimmten Betriebsstundenzahl erneuert werden.

#### Hinweis

##### Abhängigkeit Lagerwechselfrist - Betriebsbedingungen

Günstige Betriebsbedingungen, z. B. geringe oder mittlere Drehzahl, geringe Radialkraft (Querkraft) und Schwingungsbelastung, können die Lagerwechselfrist verlängern.

Schwierige Betriebsbedingungen, z. B. große Schwingungs- und Stoßbelastungen, häufiger Reversierbetrieb, reduzieren die Lagerwechselfristen  $t_{LW}$  bis zu 50 %.

Bei vom Betreiber aufgeführten Betriebsbedingungen kann die Lagerlebensdauer für die Lager im Getriebe mit Hilfe des TIA Selection Tools berechnet werden.

Bei fehlenden Angaben wechseln Sie die Lager im Getriebe bei Veränderungen im Schwingungs- und Geräuschverhalten.

Bei mittleren Belastungen tauschen Sie die Motorlager, den Wellendichtring auf der Motorseite und den Geber nach 25 000 Betriebsstunden.

### 11.2.3 Verschleißkontrolle bei der mechanischen Luftspaltkontrolle der Federkraftbremse

#### Vorgehensweise

Folgen Sie bei der Verschleißkontrolle die folgenden Schritte:

1. Schalten Sie den Servogetriebemotor aus.
2. Entfernen Sie die Schraube an der Öffnung für die Luftspaltkontrolle.
3. Ermitteln Sie mit einer Fühllehre den Abstand  $s$  zwischen Bremsengehäuse und Ankerscheibe.
4. Vergleichen Sie die ermittelte Breite des Luftspalts in folgender Tabelle.

|   | 1FG1□□□-□□F□□-<br>□□□ | 1FG1□□□-□□G□□-<br>□□□ |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Luftspalt $s$ / mm im Neuzustand  | $0,20^{+0,03}$        | $0,20^{+0,03}$        |
| Maximal zulässiger Luftspalt $s_{max}$ / mm (bei 70 % des Bemessungsstroms) | 0,44                  | 0,70                  |

Sie haben den Verschleißzustand der Ankerscheibe kontrolliert.

Wenn der Luftspalt den Wert  $s_{max}$  erreicht hat, ist die Verschleißgrenze der Bremse erreicht.

Für die weitere funktionale Sicherheit müssen Sie die Bremse tauschen. Sie können die Bremse nicht nachstellen.

Wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner.

## 11.2.4 Schmierstoffe kontrollieren und wechseln

### 11.2.4.1 Ölstand kontrollieren

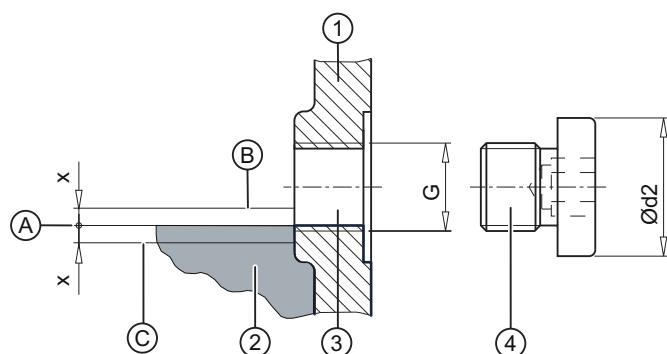
#### Hinweis

**Kontrollieren Sie den Ölstand bei betriebswarmem Öl.**

Mit steigender Temperatur nimmt das Volumen des Getriebeöls zu.

Das Volumen kann bei größeren Temperaturunterschieden und Füllmengen um einige Liter variieren.

- Prüfen Sie den Ölstand ca. 30 Minuten nach dem Ausschalten des Frequenzumrichters im noch betriebswarmen Zustand.



- ① Getriebewand
- ② Getriebeöl
- ③ Ölstandsbohrung
- ④ Verschlussstopfen

A Sollölstand  
B Maximaler Ölstand  
C Minimaler Ölstand

Bild 11-1 Ölstand im Getriebe

#### Minimal und maximal zulässiger Ölstand

Minimal zulässiger Ölstand:  $C = A - x$

Maximal zulässiger Ölstand:  $B = A + X$

| Ölstandsbohrung | Ø d2 | Maximal zulässige Abweichung x |    | Anziehdrehmoment |
|-----------------|------|--------------------------------|----|------------------|
|                 |      | mm                             | mm |                  |
| G 1/8"          | 14   | 2,5                            |    | 10               |
| G 1/4"          | 18   | 3                              |    | 10               |
| G 3/8"          | 22   | 4                              |    | 25               |
| G 3/4"          | 32   | 7                              |    | 50               |

### Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungsfrei.
2. Drehen Sie die Ölstandsschraube heraus.



Bild 11-2 Kennzeichnung der Ölstandsschraube

Wenn die maximale Füllhöhe über der Verschlussbohrung liegt, tritt Öl aus.

### Hinweis

Fangen Sie auslaufendes Öl in einem geeigneten Behälter auf.

3. Kontrollieren Sie den Ölstand entsprechend der Füllhöhe x.
4. Korrigieren Sie bei Bedarf den Ölstand und kontrollieren Sie erneut.
5. Kontrollieren Sie den Zustand des Dichtrings an dem Verschlusselement. Ersetzen Sie das Verschlusselement bei Beschädigung des Dichtrings.
6. Verschließen Sie das Getriebe sofort nach der Kontrolle mit dem Verschlusselement.

Sie haben den Ölstand im Getriebegehäuse kontrolliert.



#### 11.2.4.2 Ölstand mit Ölschauglas kontrollieren (optional)

Bei vorhandenem Ölschauglas muss der Ölstand ① bei abgekühltem Öl in der Mitte des Schauglases liegen.

Bei heißem Öl liegt der Ölstand ① oberhalb der Mitte des Schauglases. Bei kaltem Öl liegt der Ölstand ① unterhalb der Mitte des Schauglases.

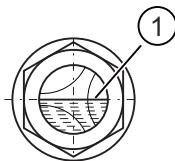


Bild 11-3 Ölstand im Ölschauglas

Korrigieren Sie bei Bedarf den Ölstand ① und kontrollieren Sie erneut.

#### 11.2.4.3 Ölbeschaffenheit kontrollieren

Sie erkennen durch Augenschein Veränderungen am Öl.

Frischöl sieht klar aus und hat einen typischen Geruch und eine produktsspezifische Farbe.

Trübungen oder flockiges Aussehen lassen auf Wasser und / oder Verunreinigungen schließen.

Dunkel- bis Schwarzfärbung deutet auf Rückstandsbildung, starke thermische Zersetzung oder Verunreinigung hin.

**Vorgehensweise**

1. Lassen Sie den Getriebemotor kurz laufen. Verschleißpartikel und Verunreinigungen sind kurz nach dem Abschalten noch im Öl sichtbar.
2. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungsfrei.
3. Drehen Sie die Entlüftungsschraube oder Ölstandsschraube heraus.



Kennzeichnung der Entlüftungsschraube



Kennzeichnung der Ölstandsschraube

4. Entnehmen Sie etwas Öl, z. B. mit einer Saugpumpe und einem flexiblen Schlauch.
5. Kontrollieren Sie den Zustand des Dichtrings an dem Verschlusselement. Wechseln Sie bei Bedarf den Dichtring aus.
6. Verschließen Sie das Getriebe mit dem Verschlusselement.
7. Prüfen Sie das Öl auf oben beschriebene Veränderungen. Wenn Sie Veränderungen feststellen, wechseln Sie das Öl sofort, siehe Kapitel "Öl wechseln (Seite 153)".

**11.2.4.4 Öl wechseln****Sicherheitshinweise****ACHTUNG****Getriebeschäden durch Vermischung von verschiedenen Ölen**

Die Vermischung von verschiedenen Ölen kann Getriebeschäden durch Ablagerung, Schaumbildung,

Änderung der Viskosität oder verringertem Korrosionsschutz verursachen.

- Verwenden Sie Getriebeöle der gleichen Sorte und Hersteller. Wenn Sie andere Öle verwenden, lassen Sie sich vom Hersteller des neuen Öls die Verträglichkeit mit Resten des Altöls bestätigen.
- Wechseln Sie das Öl vollständig aus.
- Wenn Sie andere Ölsorten verwenden, spülen Sie das Getriebe mit dem neuen Öl.
- Vermeiden Sie Verunreinigungen des neuen Öls.

### ACHTUNG

#### Beschädigung des Getriebes durch falsche Ölmengen

Die falsche Ölmenge kann in Abhängigkeit von der Einbaulage Schäden am Getriebe verursachen.

- Bauen Sie die Getriebemotoren nur in der vorgesehenen Einbaulage ein.
- Regulieren Sie den Ölstand entsprechend der Ölstandsschraube. Der Ölstand darf nicht unterhalb der vorgeschriebenen Füllhöhe liegen.
- Verhindern Sie das Eindringen von Schmutz durch offene Ölbohrungen.
- Schließen nach dem regulieren des Ölstandes die Ölbohrungen sorgfältig.

### Hinweis

Verwenden Sie beim Ölwechsel, wenn möglich, die gleiche Ölsorte wie auf dem Hinweisschild auf dem Getriebe ausgewiesen.

## Öl ablassen

### Hinweis

Wechseln Sie das Öl im warmen Zustand, weil zu kaltes Öl eine vollständige Entleerung erschwert.

Lassen Sie das Getriebe gegebenenfalls 15 bis 30 Minuten warmlaufen.

### Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungsfrei.
2. Drehen Sie die Entlüftungsschraube heraus.



Bild 11-4 Kennzeichnung der Entlüftungsschraube

3. Stellen Sie einen geeigneten und großen Auffangbehälter unter die Ölabblassschraube.



Bild 11-5 Kennzeichnung der Ölabblassschraube

4. Drehen Sie die Ölabblassschraube heraus. Lassen Sie das Öl vollständig in den Auffangbehälter ab.
5. Kontrollieren Sie den Zustand des Dichtrings an dem Verschlusselement. Ersetzen Sie bei Beschädigung des Dichtrings das Verschlusselement durch ein neues.
6. Verschließen Sie das Getriebe sofort nach dem Ölabblassen mit dem Verschlusselement.



## Getriebe spülen bei Ölwechsel untereinander unverträglicher Öle

### Hinweis

Polyglykolöl hat eine höhere Dichte als Mineralöl. Polyglykolöl sinkt im Getriebe nach unten, und Mineralöl schwimmt obenauf.

Dieser Effekt erschwert die erforderliche, komplette Entleerung des Mineralöls aus dem Getriebe.

### Hinweis

Wir empfehlen, die Spülqualität nach dem zweiten Spülvorgang von einem Analyseinstitut kontrollieren zu lassen.

### Vorgehensweise

1. Wenn Sie das Öl abgelassen haben, wischen Sie nach Möglichkeit die Reste des alten Mineralöls mit einem fusselfreien Lappen aus.
2. Drehen Sie die Entlüftungsschraube heraus.



Bild 11-6 Kennzeichnung der Entlüftungsschraube

3. Füllen Sie das Getriebe unter Verwendung eines Einfüllfilters (Filterfeinheit max. 25 µm) komplett mit Spülöl.  
Verwenden Sie als Spülöl das neue Öl oder ein mit dem neuen Öl verträgliches, günstigeres Öl.
4. Lassen Sie das Getriebe 15 bis 30 Minuten unter geringer Last laufen.
5. Stellen Sie einen geeigneten und großen Auffangbehälter unter die Ölabblassschraube.
6. Drehen Sie die Ölabblassschraube heraus.  
Lassen Sie das Öl vollständig in den Auffangbehälter ab.



Bild 11-7 Kennzeichnung der Ölabblassschraube

7. Verschließen Sie das Getriebe sofort nach dem Spülvorgang mit dem Verschlusselement.
8. Wiederholen Sie diese Schritte für den zweiten Spülvorgang.



## Öl einfüllen

### Hinweis

Die erforderliche Ölmenge finden Sie im Kapitel "Ölmengen (Seite 161)".

### Vorgehensweise

1. Drehen Sie die Entlüftungsschraube heraus.



Bild 11-8 Kennzeichnung der Entlüftungsschraube

2. Füllen Sie das Getriebe mit der erforderlichen Ölmenge des frischen Öls auf. Verwenden Sie ein Einfüllfilter mit Filterfeinheit max. 25 µm.

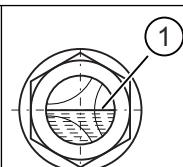


Bild 11-9 Kennzeichnung der Öleinfüllöffnung

3. Prüfen Sie den Ölstand.



Kennzeichnung der Ölstandsschraube



Ölstand im Ölschauglas

4. Korrigieren Sie bei Bedarf den Ölstand und kontrollieren Sie erneut.
5. Kontrollieren Sie den Zustand des Dichtrings an dem Verschlusselement. Ersetzen Sie bei Beschädigung des Dichtrings das Verschlusselement durch ein neues.
6. Verschließen Sie das Getriebe sofort nach dem Öleinfüllen mit dem Verschlusselement.
7. Drehen Sie die Entlüftungsschraube ein.



#### 11.2.4.5 Empfohlene Ölsorten

Die frei gegebenen und empfohlenen Getriebeschmierstoffe sind in Tabelle NT 7300 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109753864>) aufgeführt.

#### ACHTUNG

##### Getriebeschäden durch Vermischung von verschiedenen Ölen

Die Vermischung von verschiedenen Ölen verursacht Getriebeschäden durch Ablagerung, Schaumbildung, Änderung der Viskosität oder verringertem Korrosionsschutz.

- Verwenden Sie Getriebeöle der gleichen Sorte und Hersteller. Wenn Sie andere Öle verwenden, lassen Sie sich vom Hersteller des neuen Öls die Verträglichkeit mit Resten des Altöls bestätigen.
- Wechseln Sie das Öl vollständig aus.
- Wenn Sie andere Ölsorten verwenden, spülen Sie das Getriebe mit dem neuen Öl.
- Vermeiden Sie Verunreinigungen des neuen Öls.

**Hinweis**

Diese Empfehlungen sind keine Freigabe im Sinne einer Garantie für die Qualität des von Ihrem Lieferanten gelieferten Schmierstoffes. Jeder Schmierstoffhersteller ist für die Qualität seines Produkts selbst verantwortlich.

**Hinweis**

Die Schmierstoffe und Wellendichtungen sind standardmäßig entsprechend den Betriebsbedingungen aufeinander abgestimmt.

Wenden Sie sich an den Technischen Support bei Fragen zu:

- Änderung der Betriebsbedingungen
- Wechsel der Ölsorte
- Einsatz neuer Wellendichtungen

Die Herstellerangabe des werksseitig eingefüllten Öls ist auf dem Leistungsschild des Getriebes angegeben.

Bei der Verwendung anderer Ölsorten oder Hersteller befolgen sie die Sicherheitshinweise.

Die eingefüllten Öle erfüllen folgende Mindestanforderungen nach DIN 51517-3.

| Kurzangabe Öl | Bezeichnung nach DIN 51502 |
|---------------|----------------------------|
| K06           | CLP ISO VG 220             |
| K07           | CLP ISO PG VG 220          |
| K08           | CLP ISO PG VG 460          |
| K11           | CLP H1 ISO VG 460          |
| K12           | CLP ISO PAO VG 220         |

CLP = Mineralöl

CLP PG = Polyglykolöl

CLP PAO = Poly Alpha Olefin Öl

CLP H1 = physiologisch unbedenkliches Öl (USDA-H1-Zulassung)

#### 11.2.4.6 Wälzlagerfett wechseln

Die Wälzlager werden werksseitig mit den in der Tabelle aufgeführten Fetten geschmiert.

Tabelle 11-3 Wälzlagerfett und Wellendichtring-Fett

| Einsatzbereich   | Umgebungstemperatur | Hersteller   | Typ   |
|--|---------------------|--------------|---|
| Standard   | -40 °C bis +80 °C   | Klüber Fuchs | Petamo GHY 133 N<br>Renolit CX-Tom 15 <sup>1)</sup> |
| Lebensmittelverträglich, für Nahrungsmittelindustrie                   | -30 °C bis +60 °C   | Castrol      | Optileb GR UF 1 NSF H1                              |
| Biologisch abbaubar, für Land-, Forst- und Wasserwirtschaft            | -35 °C bis +60 °C   | Fuchs        | Plantogel 2 S                                       |
| <sup>1)</sup> Wälzlagerfett auf Basis eines teilsynthetischen Grundöls |                     |              |   |

- Erneuern Sie die Fettmenge von fettgeschmierten Lagern bei jedem Ölwechsel.
- Reinigen Sie das Lager, bevor Sie das Lager mit neuem Schmierstoff versehen.

Die Fettmenge soll bei Lagern der Abtriebswelle bzw. Zwischenwellen 2/3 des Hohlraums zwischen den Wälzkörpern füllen, bei antriebseitigen Lagern 1/3.

Bei Fragen kontaktieren Sie Ihren persönlichen Vertriebspartner.

## Siehe auch

SIEMENS-Ansprechpartner (<https://www.siemens.com/aspa>)

### 11.2.4.7 Gebrauchsdauer der Schmierstoffe

#### Hinweis

Bei Umgebungsbedingungen, die von den zugelassenen Umgebungsbedingungen abweichen, z. B. hohe Umgebungstemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, aggressive Umgebungsmedien, verkürzen sich die Wechselintervalle.

- Kontaktieren Sie den Technischen Support zum Festlegen des individuellen Wechselintervalls des Schmierstoffs.

#### Hinweis

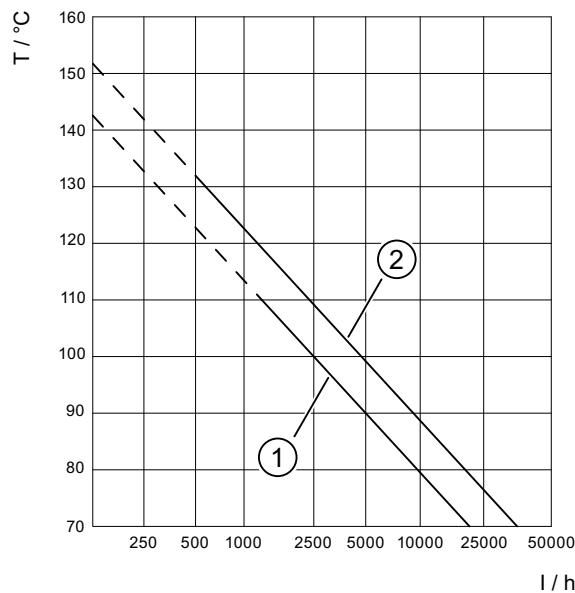
Bei Ölsumpftemperatur über +80 °C kann die Gebrauchsdauer niedriger sein. Eine Temperaturerhöhung um 10 K halbiert die Gebrauchsdauer in etwa, wie in Grafik "Anhaltswerte für Ölwechselintervall" dargestellt.

Bei +80 °C Ölsumpftemperatur kann unter Einhaltung der von der Siemens AG geforderten Eigenschaften folgende Gebrauchsdauer erwartet werden:

Tabelle 11-4 Gebrauchsdauer der Öle

| Ölsorte  | Gebrauchsdauer                                   |
|--|--|
| Mineralöl  | 10000 Betriebsstunden oder 2 Jahre <sup>1)</sup> |
| Biologisch abbaubares Öl                         |  |
| Physiologisch unbedenkliches Öl nach USDA-H1/-H2 |  |
| Synthetisches Öl                                 | 20000 Betriebsstunden oder 4 Jahre <sup>1)</sup> |

<sup>1)</sup> Je nachdem, was zuerst eintritt



① Mineralöl

② Synthetisches Öl

T Ölbad-Dauertemperatur in °C

I Ölwechselintervall in Betriebsstunden in h

Bild 11-10 Anhaltswerte für Ölwechselintervall

#### Fettstandzeit bei Wälzlagernfetten

Die Wälzlager und der Freiraum davor sind ausreichend mit Fett gefüllt.

Bei den zugelassenen Betriebsbedingungen und Umgebungstemperaturen ist keine Nachschmierung erforderlich.

Wir empfehlen beim Ölwechsel oder beim Wechsel der Wellendichtringe auch die Fettfüllung der Lager zu erneuern.

#### 11.2.4.8 Schmierstoffempfehlung

##### **⚠️ WARNUNG**

##### **Gebräuchliche Schmierstoffe haben bedingte Zulassung**

Die gebräuchlichen Schmierstoffe sind nicht oder nur bedingt für die Lebensmittel- oder Pharmaindustrie zugelassen.

Verwenden Sie beim Einsatz im Lebensmittel- oder Pharmabereich nur Schmierstoffe mit Zulassung USDA H1/H2 (US-Landwirtschaftsministerium).

Die freigegebenen und empfohlenen Schmierstoffe sind in Tabelle NT 7300 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109753864>) aufgeführt.

**ACHTUNG**

**Höhere Betriebstemperaturen beeinträchtigen die Schmierfähigkeit des Getriebeöls**

Höhere Betriebstemperaturen beeinträchtigen die Schmierwirkung des Getriebeöls.

Wenden Sie sich an den Technischen Support, wenn die Getriebegehäuseterminatur einen Wert von +80 °C überschreitet.

**Hinweis**

Die Schmierstoffe und Wellendichtungen sind standardmäßig entsprechend den Betriebsbedingungen aufeinander abgestimmt.

Wenden Sie sich an den Technischen Support bei Fragen zu:

- Änderung der Betriebsbedingungen
- Wechsel der Ölsorte
- Einsatz neuer Wellendichtungen

**Hinweis**

Die gebräuchlichen Schmierstoffe sind nicht oder nur bedingt biologisch abbaubar. Wenn biologisch abbaubare Schmierstoffe erforderlich sind, verwenden Sie ausschließlich Getriebeschmierstoffe mit der entsprechenden Klassifikation aus der Tabelle NT 7300.

**Hinweis**

Diese Empfehlungen sind keine Freigabe im Sinne einer Garantie für die Qualität des von Ihrem Lieferanten gelieferten Schmierstoffs. Jeder Schmierstoffhersteller ist für die Qualität seines Produkts selbst verantwortlich.

Maßgebend für die Ölauswahl ist die Ölviskosität (ISO-VG-Klasse). Die Viskosität ist auf dem Leistungsschild des Getriebes angegeben. Die angegebene Viskositätsklasse gilt für die vertraglich vereinbarten Betriebsbedingungen.

Bei abweichenden Betriebsbedingungen halten Sie Rücksprache mit dem Technischen Support.

Verwenden Sie einen freigegebenen Getriebeschmierstoff aus Kapitel "Empfohlene Ölsorten (Seite 156)". Diese Öle wurden getestet und genügen den Anforderungen.

**Hinweis**

Prüfen Sie vor der Verwendung, ob das gewählte Schmieröl weiterhin von Siemens empfohlen wird.

Konsultieren Sie gegebenenfalls Ihren Vertriebspartner.

### 11.2.4.9 Ölmengen

#### Sicherheitshinweise

##### ACHTUNG

###### Beschädigung des Getriebes durch falsche Ölmengen

Falsche Ölmengen können Getriebeschäden verursachen.

- Kontrollieren Sie vor Inbetriebnahme den Ölstand.

---

##### Hinweis

Detaillierte Informationen über die Ölmengen finden Sie unter Siemens Product Configurator SPC. (<http://www.siemens.com/spc>)

---

### 11.2.5 Getriebe auf Dichtheit kontrollieren

---

##### Hinweis

Ein Wellendichtring unterliegt einem natürlichen Verschleiß. Die Lebensdauer ist abhängig von den Einsatzbedingungen.

Wir empfehlen, die Wellendichtringe in die turnusmäßigen Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen der Anlage mit einzubeziehen.

---

##### Hinweis

Aus einem Entlüftungsventil oder einer Labyrinthdichtung kann funktionsbedingt Ölnebel austreten.

---

In der Einlaufzeit von 24 Stunden treten geringe Mengen an Öl oder Fett am Wellendichtring aus.

Wenn größere Leckagemengen auftreten oder die Leckage nach der Einlaufphase fortbesteht, ersetzen Sie den Wellendichtring. Sie vermeiden dadurch Folgeschäden.

Tabelle 11-5 Beschreibung und Maßnahmen

| Zustand                              | Beschreibung   | Maßnahmen  | Hinweise  |
|--------------------------------------|--|--|---|
| Feuchtigkeitsfilm am Wellendichtring | Funktionsbedingter Feuchtigkeitsfilm (Scheinleckage)                     | Mit sauberen Lappen abwischen und weiter beobachten. | Es liegt keine Störung vor. Der Dichtring trocknet im weiteren Betrieb von selbst ab.   |
| Leckage am Wellendichtring           | Erkennbares kleines Rinnensal, Tropfenbildung auch nach der Einlaufphase | Lassen Sie den Wellendichtring ersetzen.             | Während der Einlaufphase schleift sich der Wellendichtring auf der Welle ein. Eine sichtbare Laufspur auf der Welle ist erkennbar. Optimale Voraussetzungen für eine einwandfreie Abdichtung entstehen nach der Einlaufphase. |

## 11.2.6 Reinigung des Servogetriebemotors

### ACHTUNG

#### Schäden durch erhöhte Gehäusetemperaturen infolge von Staubablagerungen

Staubablagerungen behindern die Wärmeabfuhr, erhöhen die Gehäusetemperatur des Servogetriebemotors und können Schäden verursachen.

- Reinigen Sie den Getriebemotor von Schmutz und Staub.

### ACHTUNG

#### Schäden durch eindringendes Wasser bei Reinigung mit Hochdruckreiniger

Wenn Sie den Getriebemotor mit dem Hochdruck-Reinigungsgerät reinigen, können Dichtungen beschädigt werden und es kann Wasser in den Getriebemotor eindringen und Getriebeschäden verursachen.

- Reinigen Sie den Getriebemotor nicht mit einem Hochdruck-Reinigungsgerät.
- Verwenden Sie zur Reinigung keine scharfkantigen Werkzeuge.

Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungsfrei.

## 11.2.7 Befestigungsschrauben auf festen Sitz kontrollieren

### Hinweis

Ersetzen Sie unbrauchbar gewordene Schrauben durch Schrauben gleicher Ausführung und Festigkeitsklasse.

- Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungsfrei.
- Kontrollieren Sie sämtliche Befestigungsschrauben mit einem Drehmomentschlüssel auf festen Sitz.  
Die zulässigen Drehmomente finden Sie im Kapitel Gewindegrößen und Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben (Seite 149).

## 11.3 Instandsetzung

Das Siemens Service Center in Bad Neustadt a. d. Saale übernimmt oder organisiert die Instandhaltung/Reparatur des Servogetriebemotors, ebenso weitere weltweit verteilte regionale Service- und Reparaturstellen.

Konsultieren Sie hierzu Ihren zuständigen Vertriebspartner.

### 11.3.1 Entlüftungsventil austauschen

Für das Gewährleisten einer einwandfreien Funktion erneuern Sie einmal jährlich das Entlüftungsventil.

Vermeiden Sie beim Austausch den Eintritt von Schmutz und schädlicher Atmosphäre in das Getriebe.

Wenn sich zu viel Öl im Getriebe befindet, tritt das Öl aus dem Entlüftungsventil aus. Korrigieren Sie die Ölmenge und tauschen Sie das Entlüftungsventil aus.

### 11.3.2 Gebertausch

Sie können einen defekten Geber tauschen.

Die Vorgehensweise zum Gebertausch finden Sie im Servicehandbuch Gebertausch (<https://support.industry.siemens.com/cs/www/de/view/99457853>).



# Außerbetriebnahme und Entsorgung

## 12.1 Sicherheitshinweise

### Demontage des Servogetriebemotors von einer Maschine



#### VORSICHT

##### Verbrennungsgefahr durch austretendes heißes Öl

Austretendes heißes Öl kann Verbrennungen verursachen.

- Vor allen Arbeiten warten, bis das Öl auf unter 30 °C abgekühlt ist.

## 12.2 Außerbetriebnahme

### 12.2.1 Demontage vorbereiten

Die Demontage des Getriebemotors muss von qualifiziertem Personal mit angemessenem Fachwissen durchgeführt bzw. beaufsichtigt werden.

Nehmen Sie Kontakt mit einem Entsorgungsfachbetrieb in Ihrer Nähe auf. Klären Sie, in welcher Qualität die Demontage des Getriebemotors bzw. die Bereitstellung der Komponenten erfolgen soll.

#### Demontage des Getriebemotors von einer Maschine

##### Vorgehensweise

1. Entfernen Sie alle elektrischen Anschlüsse.
2. Entfernen Sie alle Flüssigkeiten wie Öl.
3. Lösen Sie alle Versorgungsleitungen.
4. Lösen Sie die Befestigungen des Getriebemotors.
5. Transportieren Sie den Getriebemotor an einen für die Lagerung und Demontage geeigneten Platz.



## 12.2.2 Zerlegen des Motors

### Hinweis

Der Ausbau des Läufers eines Motors mit Permanentmagneten ist nur durch den Hersteller zulässig.

Wenden Sie sich an das Siemens Service Center (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/>).

## 12.3 Entsorgung

### Recycling und Entsorgung



Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektro- und Elektronik-Altgeräte und entsorgen Sie das Altgerät entsprechend den jeweiligen Vorschriften in Ihrem Land.



## Weitere Informationen

SIMOTICS:

[www.siemens.com/simotics](http://www.siemens.com/simotics)

Industry Mall:

[www.siemens.com/industrymall](http://www.siemens.com/industrymall)

Industry Online Support:

[www.siemens.com/online-support](http://www.siemens.com/online-support)