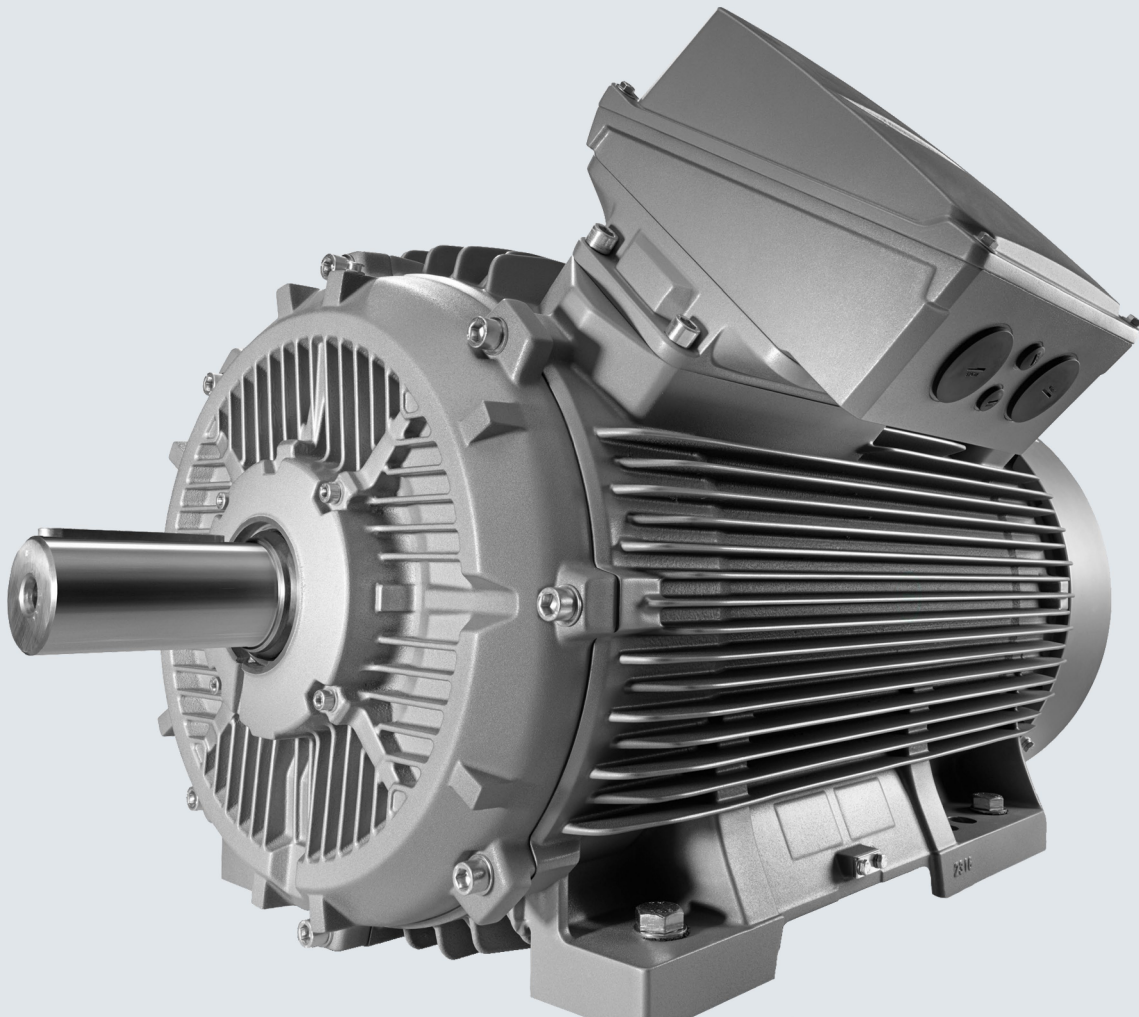


**SIEMENS**



Operating instructions

# Low-voltage motors SIMOTICS SD

1LE5

Edition

03/2017

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



# SIEMENS

Deutsch ..... 5

English ..... 105



# SIEMENS

## Niederspannungsmotoren

### SIMOTICS SD 1LE5


#### Betriebsanleitung


<u>Einleitung</u>	<b>1</b>
<u>Sicherheitshinweise</u>	<b>2</b>
<u>Beschreibung</u>	<b>3</b>
<u>Einsatzvorbereitung</u>	<b>4</b>
<u>Montage</u>	<b>5</b>
<u>Elektrischer Anschluss</u>	<b>6</b>
<u>Inbetriebnahme</u>	<b>7</b>
<u>Betrieb</u>	<b>8</b>
<u>Instandhaltung</u>	<b>9</b>
<u>Ersatzteile</u>	<b>10</b>
<u>Entsorgung</u>	<b>11</b>
<u>Service &amp; Support</u>	<b>A</b>


## 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.

 <b>GEFAHR</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>wird</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>WARNUNG</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>kann</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>VORSICHT</b>
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

<b>ACHTUNG</b>
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. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet 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 AG. 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>11</b>
1.1	Über diese Anleitung.....	11
1.2	Persönliche Dokumente zusammenstellen .....	11
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>13</b>
2.1	Informationen für den Anlagenverantwortlichen .....	13
2.2	Die fünf Sicherheitsregeln.....	13
2.3	Qualifiziertes Personal .....	14
2.4	Sichere Handhabung .....	14
2.5	Störspannungen bei Betrieb am Umrichter .....	16
2.6	Sonderausführungen und Bauvarianten .....	17
<b>3</b>	<b>Beschreibung</b> .....	<b>19</b>
3.1	Anwendungsbereich .....	19
3.1.1	CE-Kennzeichnung .....	19
3.2	Leistungsschild .....	20
3.3	Aufbau.....	21
3.3.1	Maschinenausführung .....	21
3.3.2	Vorschriften .....	21
3.3.3	Kühlung, Belüftung.....	22
3.3.3.1	Maschinen mit Lüfter.....	22
3.3.3.2	Maschinen ohne Lüfter (Optional) .....	23
3.3.4	Lagerung.....	24
3.3.5	Wuchtung.....	24
3.3.6	Bauformen/Aufstellungsart .....	24
3.3.7	Schutzart.....	25
3.3.8	Umgebungsbedingungen.....	26
3.3.9	Optionale An- und Einbauten.....	26
<b>4</b>	<b>Einsatzvorbereitung</b> .....	<b>27</b>
4.1	Sicherheitsrelevante Aspekte bei der Anlagenprojektierung.....	27
4.2	Betriebsart einhalten .....	27
4.3	Lieferung .....	27
4.4	Transport und Einlagerung .....	28
4.4.1	Bauformen auf dem Leistungsschild.....	28
4.4.2	Transport.....	29
4.4.3	Einlagern.....	29
4.5	Lagerlebensdauer .....	30
4.6	Elektromagnetische Verträglichkeit .....	31

4.7	Betrieb am Umrichter .....	32
4.7.1	Parametrierung des Umrichters .....	32
4.7.2	Lagerströme reduzieren beim Betrieb am Umrichter (Niederspannung) .....	32
4.7.3	Isolierte Lager bei Betrieb am Umrichter .....	34
<b>5</b>	<b>Montage.....</b>	<b>37</b>
5.1	Montage vorbereiten .....	37
5.1.1	Voraussetzungen für die Montage .....	37
5.1.2	Isolationswiderstand .....	38
5.1.2.1	Isolationswiderstand und Polarisationsindex .....	38
5.1.2.2	Isolationswiderstand und Polarisationsindex prüfen .....	38
5.2	Aufstellung .....	41
5.2.1	Maschine aufstellen .....	41
5.2.2	Kühlung sicherstellen .....	42
5.2.3	Maschinen der Bauform IM B15, IM B9, IM V8 und IM V9 .....	44
5.2.4	Fußmontage .....	44
5.2.5	Wuchtung .....	45
5.2.5.1	Auf- und Abziehen der Abtriebs Elemente .....	46
5.2.6	Geräuschemissionen .....	47
5.3	Ausrichtung und Befestigung .....	47
5.3.1	Maßnahmen für Ausrichtung und Befestigung .....	47
5.3.2	Ebenheit der Auflageflächen für Fußmotoren .....	48
5.3.3	Gehäusefüße (Sonderausführung) .....	48
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss.....</b>	<b>49</b>
6.1	Maschine anschließen .....	49
6.1.1	Klemmenbezeichnungen .....	50
6.1.2	Drehrichtung .....	50
6.1.3	Anschluss mit/ohne Kabelschuhe .....	51
6.1.4	Anschluss frei herausgeführter Leitungen .....	51
6.1.5	Anschlusskasten .....	52
6.1.5.1	Frei herausgeführte Anschlussleitungen .....	52
6.1.5.2	Anschluss Temperatursensor/Stillstandsheizung .....	53
6.2	Anziehdrehmomente .....	54
6.2.1	Elektrische Anschlüsse - Klemmenbrettanschlüsse .....	54
6.2.2	Kabelverschraubungen .....	54
6.2.3	Anschlusskasten, Lagerschilde, Erdungsleiter .....	55
6.3	Erdungsleiter anschließen .....	55
6.3.1	Erdungsanschlussart .....	56
6.3.2	Mindestquerschnittsfläche des Erdungsleiters .....	56
6.3.3	Schraubengröße des Erdungsleiters .....	57
6.4	Leiteranschluss .....	57
6.4.1	Leiteranschluss .....	57
6.4.2	Leiteranschlussart .....	58
6.5	Umrichter anschließen .....	59
6.6	Abschlussmaßnahmen .....	60
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>61</b>
7.1	Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperatur .....	61



7.2	Maßnahmen vor Inbetriebnahme.....	62
7.3	Einschalten .....	64
<b>8</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>65</b>
8.1	Sicherheitshinweise .....	65
8.1.1	Sichere Handhabung .....	65
8.1.2	Betrieb UL-zertifizierter Maschinen am Umrichter .....	69
8.1.3	Sicherheitshinweise für Belüftung.....	69
8.1.3.1	Sicherheitshinweise für den Betrieb bei Maschinen mit Lüfter .....	69
8.1.3.2	Sicherheitshinweis für Fremdbelüftung (Optional).....	70
8.1.3.3	Maschinen mit Textillüfterhaube .....	70
8.1.4	Betriebspausen .....	70
8.2	Störungen .....	72
8.3	Ausschalten .....	73
<b>9</b>	<b>Instandhaltung .....</b>	<b>75</b>
9.1	Sicherheitshinweise für Inspektion und Wartung.....	75
9.2	Vorbereitung und Hinweise.....	77
9.2.1	Nordamerikanischer Markt (optional).....	77
9.2.2	Lackschäden ausbessern .....	77
9.3	Inspektion.....	78
9.3.1	Erste Inspektion nach Montage oder Instandsetzung .....	78
9.3.2	Hauptinspektion .....	79
9.4	Wartung .....	80
9.4.1	Wartungsintervalle .....	80
9.4.2	Nachschmierung .....	81
9.4.3	Reinigung.....	81
9.4.4	Reinigen von Maschinen mit Textillüfterhaube .....	82
9.4.5	Kondenswasser ablassen.....	82
9.5	Instandsetzung.....	83
9.5.1	Lagerung.....	83
9.5.2	Demontage .....	85
9.5.2.1	Lagereinsätze .....	85
9.5.2.2	Schaltverbindungen .....	85
9.5.3	Montage .....	85
9.5.3.1	Lagereinsätze montieren .....	85
9.5.3.2	Lager montieren.....	86
9.5.3.3	Montagemaß "x" .....	86
9.5.3.4	Lüfter montieren.....	86
9.5.3.5	Schutzdach, Drehimpulsgeber unter Schutzdach montieren .....	87
9.5.3.6	Montage sonstige Hinweise.....	87
9.5.4	Schraubensicherungen .....	87
9.5.5	Elektrische Anschlüsse - Klemmenbrettanschlüsse .....	87
9.5.6	Kabelverschraubungen .....	87
9.5.7	Anschlusskasten, Lagerschilde, Erdungsleiter, Blechlüfterhauben.....	88
9.5.8	Bremsenanbau (optional) .....	88
<b>10</b>	<b>Ersatzteile.....</b>	<b>89</b>
10.1	Teilebestellung.....	89

10.2	Ersatzteilbestellung über das Internet .....	89
10.3	Definition Teilegruppen .....	89
10.4	Bestellbeispiel .....	90
10.5	Maschinenteile .....	91
10.6	Normteile .....	92
10.7	Explosionszeichnungen .....	93
10.7.1	1LE5 BG 315.....	93
10.7.2	Anschlusskasten BG 315.....	94
10.7.3	1LE5 BG 355.....	95
10.7.4	Anschlusskasten BG 355.....	96
<b>11</b>	<b>Entsorgung .....</b>	<b>97</b>
11.1	RoHS - Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe .....	97
11.2	Landesspezifische gesetzliche Regelungen.....	97
11.3	Demontage vorbereiten .....	97
11.4	Maschine zerlegen.....	98
11.5	Komponenten entsorgen.....	98
<b>A</b>	<b>Service &amp; Support.....</b>	<b>101</b>
	<b>Index.....</b>	<b>103</b>

# Einleitung

## 1.1 Über diese Anleitung

Diese Anleitung beschreibt die Maschine und informiert Sie über den Umgang damit - von der Anlieferung bis zur Entsorgung. Bewahren Sie diese Anleitung zum späteren Gebrauch auf.

Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor dem Umgang mit der Maschine und befolgen Sie die Anweisungen. So gewährleisten Sie eine gefahrungs- und störungsfreie Funktion sowie eine lange Nutzungsdauer der Maschine.

Wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung des Dokuments haben, dann wenden Sie sich bitte an das Service Center.

### Textmerkmale

Das Warnhinweiskonzept ist auf der Rückseite des Innentitels erläutert. Halten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung jederzeit ein.

Neben den Warnhinweisen, die Sie aus Sicherheitsgründen unbedingt beachten müssen, finden Sie in dieser Anleitung folgende Textmerkmale:

1. Handlungsanweisungen sind als nummerierte Liste dargestellt. Halten Sie die Reihenfolge der Handlungsschritte ein.
- Aufzählungen verwenden den Listenpunkt.
    - Der Gedankenstrich kennzeichnet Aufzählungen in der zweiten Ebene.

---

### 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 Persönliche Dokumente zusammenstellen

Auf den Internetseiten im Industry Online Support haben Sie die Möglichkeit, persönliche Dokumente zusammenzustellen mit der Funktion Documentation (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/documentation>)

Mit der Funktion "Dokumentation" stellen Sie aus den Handbüchern im Produkt-Support Ihre eigene "Dokumentation" zusammen. Auch andere Inhalte des Produkt-Support wie FAQs oder Kennlinien können Sie in diesen Zusammenstellungen ergänzen.

In der Funktion "Dokumentation" haben Sie die Möglichkeit, die eigenen Zusammenstellungen in einer eigenen Struktur anzulegen und zu verwalten. Dabei können

Sie einzelne Kapitel oder Topics löschen oder verschieben. Auch eigener Inhalt kann über die Notizfunktion zusätzlich eingefügt werden. Die fertige "Dokumentation" kann z. B. als PDF exportiert werden.

Mit der Funktion "Dokumentation" stellen Sie effizient Ihre eigene Anlagendokumentation zusammen. Die in einer Sprache zusammengestellte "Dokumentation" können Sie automatisch auch in einer anderen verfügbaren Sprache ausgeben lassen.

Die volle Funktionalität steht nur angemeldeten Benutzern zur Verfügung.

# Sicherheitshinweise

## 2.1 Informationen für den Anlagenverantwortlichen

Diese elektrische Maschine ist nach den Vorgaben der Richtlinie 2014/35/EU ("Niederspannungsrichtlinie") konzipiert, gebaut und für den Einsatz in Industrieanlagen vorgesehen. Beim Einsatz der elektrischen Maschine außerhalb der Europäischen Gemeinschaft beachten Sie die landesspezifischen Vorschriften. Befolgen Sie die örtlichen und branchenspezifischen Sicherheits- und Errichtungsvorschriften.

Die für die Anlage Verantwortlichen müssen Folgendes gewährleisten:

- Planungs- und Projektierungsarbeiten sowie alle Arbeiten an und mit der Maschine führt nur qualifiziertes Personal aus.
- Die Betriebsanleitung ist bei allen Arbeiten stets verfügbar.
- Die technischen Daten sowie die Angaben über die zulässigen Montage-, Anschluss-, Umgebungs- und Betriebsbedingungen werden konsequent beachtet.
- Die spezifischen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften sowie die Vorschriften zur Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen werden eingehalten.

---

### Hinweis

Nehmen Sie für Planungs-, Montage-, Inbetriebsetzungs- und Service-Aufgaben die Unterstützung und Dienstleistungen des zuständigen Service Center in Anspruch.

---

In den einzelnen Kapiteln dieses Dokuments finden Sie Sicherheitshinweise. Halten Sie die Sicherheitshinweise zu Ihrer eigenen Sicherheit, zum Schutz anderer Personen und zur Vermeidung von Sachschäden unbedingt ein.

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise bei allen Tätigkeiten an und mit der Maschine.

## 2.2 Die fünf Sicherheitsregeln

Für Ihre persönliche Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden halten Sie bei allen Arbeiten stets die sicherheitsrelevanten Hinweise und die folgenden fünf Sicherheitsregeln nach EN 50110-1 "Arbeiten im spannungsfreien Zustand" ein. Wenden Sie die fünf Sicherheitsregeln vor Beginn der Arbeiten in der genannten Reihenfolge an.

### Fünf Sicherheitsregeln

1. Freischalten.  
Schalten Sie auch die Hilfsstromkreise frei, z. B. Stillstandsheizung.
2. Gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Spannungsfreiheit feststellen.

- 4. Erden und kurzschließen.
- 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

Nach Abschluss der Arbeiten heben Sie die getroffenen Maßnahmen in der umgekehrten Reihenfolge wieder auf.

## 2.3 Qualifiziertes Personal

Alle Arbeiten an der Maschine dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Sie sind aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung befähigt, in ihrem jeweiligen Tätigkeitsgebiet Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.
- Sie sind vom jeweils Verantwortlichen mit der Ausführung von Arbeiten an der Maschine beauftragt.

## 2.4 Sichere Handhabung

Die Sicherheit am Arbeitsplatz hängt von der Aufmerksamkeit, Vorsorge und Vernunft aller Personen ab, welche die Maschine installieren, betreiben und warten. Neben der Beachtung der aufgeführten Sicherheitsvorkehrungen ist grundsätzlich Vorsicht in der Nähe der Maschine geboten. Achten Sie stets auf Ihre Sicherheit.

Beachten Sie zur Vermeidung von Unfällen auch Folgendes:

- Allgemeine Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Einsatzlandes
- Spezifische Vorschriften des Betreibers und des Einsatzbereichs
- Spezifische Vereinbarungen, die mit dem Betreiber getroffen wurden
- Separate Sicherheitshinweise, die mit der Maschine geliefert wurden
- Sicherheitssymbole und Hinweise an der Maschine und ihrer Verpackung



### **WARNUNG**

#### **Unter Spannung stehende Teile**

Elektrische Maschinen weisen unter Spannung stehende Teile auf.

Durch Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschine, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.

- Halten Sie bei Arbeiten an der Maschine stets die "Fünf Sicherheitsregeln" (Seite 13) ein.
- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Bedienen Sie die Maschine sachgemäß.
- Warten Sie die Maschine regelmäßig und fachgerecht nach den Anweisungen im Kapitel "Wartung" (Seite 80).



**! WARNUNG**

**Rotierende Teile**

Elektrische Maschinen weisen gefährliche rotierende Teile auf.

Durch Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschine, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.

- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Bedienen Sie die Maschine sachgemäß.
- Warten Sie die Maschine regelmäßig und fachgerecht.
- Sichern Sie freie Wellenenden und sonstige rotierende Teile wie Kupplung oder Riemenscheibe gegen Berühren.



**! WARNUNG**

**Heiße Oberflächen**

Elektrische Maschinen haben heiße Oberflächen. Das Berühren heißer Oberflächen kann schwere Verbrennungen zur Folge haben.

- Lassen Sie die Maschine erst abkühlen, bevor Sie mit Arbeiten an der Maschine beginnen.
- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Betreiben Sie die Maschine sachgemäß.




**! VORSICHT**


**Gesundheitsgefährdende Substanzen**

Chemische Substanzen, die für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung der Maschine benötigt werden, können gesundheitsschädigend sein.


Vergiftungen, Hautschädigungen, Verätzungen der Atmungsorgane und andere Gesundheitsschäden können die Folge sein.

- Beachten Sie die Hinweise in dieser Betriebsanleitung und die Produktinformationen der Hersteller.
- Halten Sie die entsprechenden Sicherheitsvorschriften ein und tragen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel.

 <b>VORSICHT</b>
<b>Leicht entzündliche und brennbare Substanzen</b> Chemische Substanzen, die für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung der Maschine benötigt werden, können leicht entzündlich oder brennbar sein. Verbrennungen und andere Gesundheitsschäden sowie Sachschaden können die Folge sein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Beachten Sie die Hinweise in dieser Betriebsanleitung und die Produktinformationen der Hersteller.</li><li>• Halten Sie die entsprechenden Sicherheitsvorschriften ein und tragen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel.</li></ul>

 <b>WARNUNG</b>
<b>Störung elektronischer Geräte durch Anlagen der elektrischen Energietechnik</b> Anlagen der elektrischen Energietechnik erzeugen im Betrieb elektrische Felder. Beim Aufenthalt in unmittelbarer Nähe zur Maschine können lebensgefährliche Fehlfunktionen bei medizinischen Implantaten, z. B. bei Herzschrittmachern, auftreten. Bei magnetischen oder elektronischen Datenträgern können Datenverluste auftreten. <ul style="list-style-type: none"><li>• Der Aufenthalt für Personen mit Herzschrittmachern im Bereich der Maschine ist untersagt.</li><li>• Schützen Sie das an der Anlage tätige Personal durch geeignete Maßnahmen, z. B. Kennzeichnungen, Absperrungen, Sicherheitsbelehrungen und Warnhinweise.</li><li>• Beachten Sie die nationalen Schutz- und Sicherheitsvorschriften.</li><li>• Führen Sie keine magnetischen oder elektronischen Datenträger mit.</li></ul>

## 2.5 Störspannungen bei Betrieb am Umrichter

 <b>WARNUNG</b>
<b>Störspannungen bei Betrieb am Umrichter</b> Bei Betrieb am Umrichter treten je nach Umrichter (Hersteller, Typ, getroffene Entstörmaßnahmen) unterschiedlich starke Störaussendungen auf. Bei Maschinen mit eingebauten Sensoren, z. B. Kaltleitern, können durch den Umrichter bedingt Störspannungen auf der Sensorleitung auftreten. Es kann zu Störungen kommen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden als Folge haben können. Beachten Sie die EMV-Hinweise des Umrichterherstellers, um eine Überschreitung der Grenzwerte nach IEC/EN 61000-6-3 beim Antriebssystem, bestehend aus Maschine und Umrichter, zu vermeiden. Treffen Sie entsprechende EMV-Maßnahmen.



## 2.6 Sonderausführungen und Bauvarianten

---

### **Hinweis**

Stellen Sie vor allen Arbeiten an der Maschine die Maschinenausführung fest.

Falls Abweichungen und Unklarheiten auftreten, fragen Sie unter Angabe der Typbezeichnung und Fabriknummer (siehe Leistungsschild) beim Hersteller nach, oder wenden Sie sich an das Siemens Service Center.

---



## Beschreibung

### 3.1 Anwendungsbereich

Die Drehstrommaschinen dieser Reihe werden als Industrieantriebe eingesetzt. Sie sind für breite Anwendungsgebiete der Antriebstechnik, sowohl für Netzbetrieb als auch in Verbindung mit Frequenzumrichtern konzipiert.

Sie zeichnen sich durch hohe Leistungsdichte, große Robustheit, lange Lebensdauer und große Zuverlässigkeit aus.

#### Bestimmungsgemäße Verwendung der Maschinen

Diese Maschinen sind für gewerbliche Anlagen bestimmt. Sie entsprechen den harmonisierten Normen der Reihe EN / IEC 60034 (VDE 0530). Der Einsatz im Ex-Bereich ist verboten, sofern die Kennzeichnung auf dem Leistungsschild einen Netz- bzw. Umrichterbetrieb nicht ausdrücklich zulässt. Falls im Sonderfall z. B. beim Einsatz in nicht gewerblichen Anlagen, andere/erhöhte Anforderungen gestellt werden (z. B. Berührung durch Kinder), sind diese Bedingungen bei der Installation anlagenseitig zu gewährleisten.

---

#### Hinweis

##### Maschinenrichtlinie

Niederspannungsmaschinen sind Komponenten zum Einbau in Maschinen im Sinne der aktuellen Maschinenrichtlinie. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Konformität des Endprodukts mit dieser Richtlinie festgestellt ist. Beachten Sie die Norm EN 60204-1.

 <b>WARNUNG</b>
--

#### Explosionsgefahr

Diese Maschine ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen konzipiert. Wenn sie in diesen Bereichen betrieben wird, dann kann es zu einer Explosion kommen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- Betreiben Sie diese Maschine **nicht** in explosionsgefährdeten Bereichen.

#### 3.1.1 CE-Kennzeichnung

---

#### Hinweis

##### Einsatz von Maschinen ohne CE-Kennzeichnung

Maschinen ohne **CE**-Kennzeichen sind für den Betrieb außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums (EWR) bestimmt. Verwenden Sie keine Maschinen ohne CE-Kennzeichnung innerhalb des EWR!

---

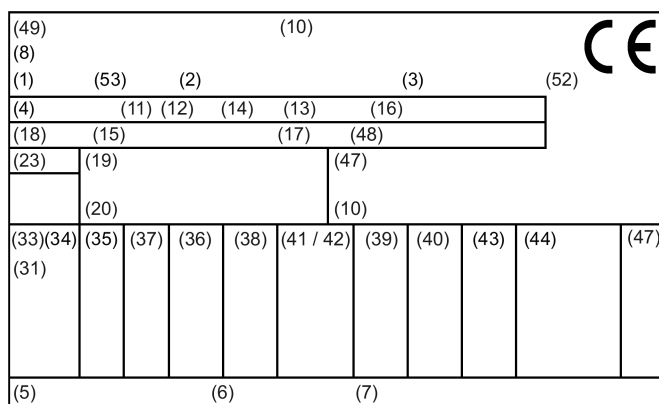
## 3.2 Leistungsschild

### Leistungsschild

Das Leistungsschild enthält die Identifikationsdaten und die wichtigsten technischen Daten. Die Daten auf dem Leistungsschild und die vertraglichen Vereinbarungen legen die Grenzen des bestimmungsgemäßen Gebrauchs fest.

### Daten auf dem Leistungsschild

Position	Beschreibung	Position	Beschreibung
<b>Allgemeine Daten</b>		<b>Elektrische Daten</b>	
1	Maschinenart	31	Elektrische Daten
2	Maschinentyp	33	Bemessungsspannung [V]
3	Seriennummer (inkl. Herstelldatum JJ.MM)	34	Wicklungsschaltung
4	Normen	35	Frequenz [Hz]
5	Zusatzangaben (optional)	36	Bemessungsleistung [kW]
6	Kundendaten (optional)	37	Bemessungsstrom [A]
7	Herstellungsland	38	Leistungsfaktor [cosφ]
8	Produktionsstandort	39	Bemessungsdrehzahl [1/min]
10	Vorschriften (optional)	40	Wirkungsgradklasse
23	Kühlverfahren	41	Wirkungsgrad
49	Firmenlogo	42	Drehmoment [Nm] (optional)
52	Schiffsvorschrift	43	Bemessungsleistung [HP] (optional)
53	Maschinenfamilientyp	44	Servicefaktor (optional)
<b>Mechanische Daten</b>		47	Nemadaten (optional)
11	Baugröße	48	Stillstandsheizung (optional)
12	Bauform		
13	Schutzart		
14	Maschinengewicht [kg]		
15	Wärmeklasse		
16	Umgebungstemperaturbereich (optional)		
17	Aufstellungshöhe (nur wenn größer als 1000 m)		
18	Schwingstärkestufe		
19	Lagergrößen		
20	Nachschmierdaten/Vorschriften (optional)		



## 3.3 Aufbau

### 3.3.1 Maschinenausführung

Bei Maschinen dieser Baureihe handelt es sich um Niederspannungs-Drehstrom-Asynchronantriebe mit zylindrischem Wellenende und Passfedernut. Lieferbar als eintourige Ausführung in verschiedenen Wirkungsgradklassen oder polumschaltbar für mehrere Drehzahlen.

Bei Fußmaschinen (Bauform IM B3) sind die Füße angegossen bzw. angeschraubt.

Ein Umsetzen der angeschraubten Füße am Maschinengehäuse, z. B. zwecks Veränderung der Anschlusskastenlage, ist möglich, lassen Sie dies nur von autorisierten Umbaupartnern vornehmen.

Maßnahmen für Ausrichtung und Befestigung (Seite 47)

### 3.3.2 Vorschriften

Die der Auslegung und Prüfung dieser Maschine zu Grunde liegenden Vorschriften und Normen finden Sie auf dem Leistungsschild. Die Maschinenausführung entspricht grundsätzlich den folgenden Normen:

Tabelle 3- 1 Angewendete allgemeine Vorschriften

Merkmal	Norm
Bemessung und Betriebsverhalten	EN / IEC 60034-1
Verfahren zur Bestimmung der Verluste und des Wirkungsgrades von drehenden elektrischen Maschinen und Prüfungen	EN / IEC 60034-2-1 EN / IEC 60034-2-2 EN / IEC 60034-2-3
Schutzart	EN / IEC 60034-5
Kühlung	EN / IEC 60034-6
Bauform	EN / IEC 60034-7
Anschlussbezeichnungen und Drehsinn	EN / IEC 60034-8

Merkmale	Norm
Geräuschemission	EN / IEC 60034-9
Anlaufverhalten, drehende elektrische Maschinen	EN / IEC 60034-12
Schwinggrößenstufen	EN / IEC 60034-14
Wirkungsgrad-Klassifizierung von Drehstrommotoren mit Käfigläufern	EN / IEC 60034-30-1
IEC-Normspannungen	IEC 60038

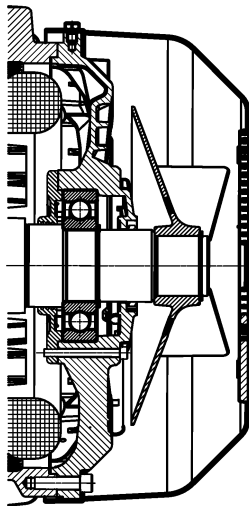
### 3.3.3 Kühlung, Belüftung

Bei den Maschinen dieser Baureihe handelt es sich um Asynchron-Drehstrommaschinen mit einem geschlossenen primären (inneren) Kühlkreislauf und einem offenen sekundären Kühlkreislauf (Oberflächenkühlung). Die Oberflächenkühlung variiert je nach Ausführung.

#### 3.3.3.1 Maschinen mit Lüfter

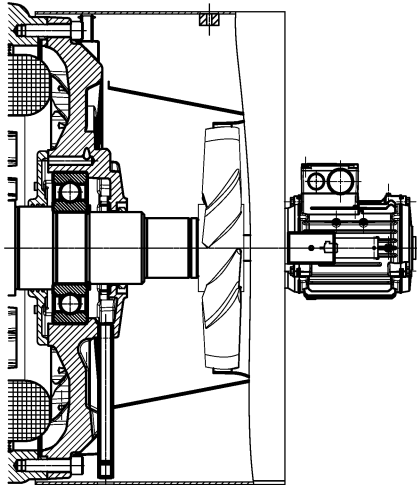
##### Eigenbelüftung (Standard): Kühlart IC 411 nach EN / IEC 60034-6

An der NDE-Seite des Ständergehäuses ist eine Lüfterhaube für die Führung der Außenluft angeordnet. Die Außenluft wird durch Öffnungen in der Lüfterhaube angesaugt und strömt axial über die äußeren Kühlrippen des Gehäuses. Das Lüfterrad für den äußeren Kühlluftstrom ist auf der Maschinenwelle befestigt. Die Lüfterräder sind drehrichtungsunabhängig. Prüfen Sie bei häufigem Schalt- oder Bremsbetrieb bzw. bei ständiger Drehzahlregelung unterhalb der Bemessungsdrehzahl die Kühlwirkung.



### Fremdbelüftung (optional): Kühlart IC 416 nach EN / IEC 60034-6

Eine drehzahlunabhängige Kühlung wird durch eine, vom Betriebszustand der Maschine unabhängige Baugruppe (Fremdbelüftung) erreicht. Diese Baugruppe ist durch eine Lüfterhaube nach außen abgeschlossen. Sie verfügt über einen eigenen Hauptantrieb mit Lüfterrad, mit dem der für die Kühlung der Maschine erforderliche Kühlluftstrom erzeugt wird.



### 3.3.3.2 Maschinen ohne Lüfter (Optional)

#### Oberflächenkühlung durch freie Konvektion: Kühlart IC 410 nach EN / IEC 60034-6

IC410 IC4A1A0

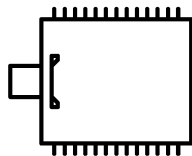


Bild 3-1 IC410

#### Oberflächenkühlung durch Relativbewegung der Kühlluft: Kühlart IC 418 nach EN / IEC 60034-6

IC418 IC4A1A8

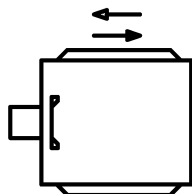


Bild 3-2 IC418

### 3.3.4 Lagerung

Zur Abstützung und Lageführung der Maschinenwelle im feststehenden Maschinenteil finden ausschließlich 2 Wälzlager Verwendung. Ein Wälzlager hat dabei die Funktion des Festlagers, das axiale und radiale Kräfte von der drehbaren Maschinenwelle auf den feststehenden Maschinenteil überträgt. Das zweite Wälzlager ist als Los- und Stützlager ausgeführt um thermische Dehnungen innerhalb der Maschine zuzulassen und überträgt radiale Kräfte.

Die nominelle (berechnete) Lagerlebensdauer nach ISO 281 beträgt mindestens 20 000 Stunden bei Ausnutzung der zulässigen radialen / axialen Kräfte. Die erreichbare Lagerlebensdauer kann jedoch bei geringeren Kräften (z. B. Betrieb mit Ausgleichkupplung) deutlich größer sein.

Die Wälzlager in lebensdauergeschmierter Ausführung sind wartungsfrei.

### 3.3.5 Wuchtung







Standardmäßig ist die Maschine mit halber Passfeder (Kennzeichen "H") gemäß ISO 8821 dynamisch gewuchtet.

Die Wuchtgüte entspricht der Schwinggrößenstufe "A". Schwinggrößenstufe "B" ist optional bzw. auf Anfrage möglich.









### 3.3.6 Bauformen/Aufstellungsart

Die auf die Maschine zutreffende Bauform ist auf dem Leistungsschild angegeben.

Tabelle 3- 2 Bauform

Grundbauform Code	Grafische Darstellung	Weitere Aufstellungsarten	Grafische Darstellung
IM B3 (IM 1001)		IM V5 (IM 1011)	
		IM V6 (IM 1031)	
		IM B6 (IM 1051)	
		IM B7 (IM 1061)	
		IM B8 (IM 1071)	



Grundbauform Code	Grafische Darstellung	Weitere Aufstellungsarten	Grafische Darstellung
IM B5 (IM 3001)		IM V1 (IM 3011)	
		IM V3 (IM 3031)	
Grundbauform Code	Grafische Darstellung	Weitere Aufstellungsarten	Grafische Darstellung
IM B14 (IM 3601)		IM V18 (IM 3611)	
		IM V19 (IM 3631)	
Grundbauform Code	Grafische Darstellung		
IM B35 (IM 2001)			
IM B34 (IM 2101)			

### 3.3.7

#### Schutzart

Die Maschine ist in der Schutzart gemäß Leistungsschild ausgeführt und kann in staubiger oder feuchter Umgebung aufgestellt werden.

### 3.3.8 Umgebungsbedingungen

#### Grenzwerte für Standardausführung

Relative Luftfeuchtigkeit bei Umgebungstemperatur $T_{amb}$ 40 °C	max. 55 %
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +40 °C
Aufstellungshöhe	≤ 1000 m
Luft mit normalem Sauerstoffgehalt, üblicherweise	21 % (V/V)

Bei abweichenden Umgebungsbedingungen gelten die Angaben auf dem Leistungsschild.

Die Maschine ist tropengeeignet.

### 3.3.9 Optionale An- und Einbauten

Maschinen können mit folgenden Einbauten ausgerüstet sein:

- In die Ständerwicklung eingebettete Temperaturfühler als Temperaturüberwachung und zum Schutz der Ständerwicklung vor Überhitzung.
- Stillstandsheizung bei Maschinen, deren Wicklungen klimatischen Verhältnissen der Betauungsgefahr ausgesetzt sind.

Maschinen können mit folgenden Anbauten ausgerüstet sein:

- Bremse
- Drehimpulsgeber
- Fremdbelüftung
- Messnippel für SPM-Stoßimpulsmessung für Lagerkontrolle

# Einsatzvorbereitung

Gute Planung und Vorbereitung des Einsatzes der Maschine sind wichtige Voraussetzungen für eine einfache und korrekte Installation, den sicheren Betrieb und die Zugänglichkeit der Maschine für Wartung und Instandsetzung.

In diesem Kapitel erfahren Sie, was Sie bei der Projektierung Ihrer Anlage in Bezug auf diese Maschine beachten und vor der Anlieferung der Maschine vorbereiten sollten.

## 4.1 Sicherheitsrelevante Aspekte bei der Anlagenprojektierung

Von der Maschine gehen Restgefahren aus. Diese sind im Kapitel "Sicherheitshinweise" (Seite 13) oder den thematisch zugeordneten Abschnitten beschrieben.

Sorgen Sie durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen wie Abdeckungen, Absperrungen, Kennzeichnungen usw. für einen sicheren Betrieb der Maschine innerhalb Ihrer Anlage.

## 4.2 Betriebsart einhalten

Halten Sie die Betriebsart der Maschine ein. Vermeiden Sie durch eine geeignete Steuerung Überdrehzahlen und damit Schäden an der Maschine.

## 4.3 Lieferung

### Überprüfung der Lieferung auf Vollständigkeit

Die Antriebssysteme sind individuell zusammengestellt. Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt. Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Siemens keine Gewährleistung.

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

Bewahren Sie die im Lieferumfang enthaltenen Sicherheits- und Inbetriebnahmehinweise, ebenso die optional erhältliche Betriebsanleitung, zugänglich auf.

Das der Lieferung optional lose beigefügte Typenschild ist dafür vorgesehen, die Maschinendaten zusätzlich an oder bei der Maschine oder Anlage zu befestigen.

## 4.4 Transport und Einlagerung

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 13) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

### **WARNUNG**

#### **Absturz- und Pendelgefahr bei hängendem Transport**

Wenn Sie die Maschine an Strängen hängend transportieren, können die Stränge z. B. wegen einer Beschädigung reißen. Außerdem kann die Maschine bei nicht ausreichender Befestigung pendeln. Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden können die Folge sein.

- Nutzen Sie zum Transport bzw. bei der Installation zusätzliche, geeignete Tragmittel.
- Bereits zwei Stränge müssen die ganze Last tragen können.
- Verhindern Sie, dass die Tragmittel verrutschen, indem Sie die Tragmittel sichern.

### **WARNUNG**

#### **Umkippen oder Verrutschen der Maschine**

Wenn Sie die Maschine nicht sachgemäß anheben oder transportieren, kann die Maschine verrutschen oder umkippen. Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden können die Folge sein.

- Verwenden Sie alle vorhandenen Hebeösen an der Maschine.
- Befestigen Sie keine zusätzlichen Lasten oder Gewichte bei Verwendung von Hebeösen an der Maschine. Die Hebeösen sind nur für das Eigengewicht der Maschine ausgelegt.
- Ziehen Sie eingeschraubte Hebeösen fest an.
- Schrauben Sie Ringschrauben bis zu ihrer Auflagefläche ein.
- Halten Sie die zulässigen Belastungen der Ringschrauben ein.
- Wenn notwendig, verwenden Sie geeignete ausreichend bemessene Tragmittel wie z. B. Hebebänder (EN1492-1) und Zurrgurte (EN12195-2).

---

#### **Hinweis**

Heben Sie Maschinen beim Transport nur in einer ihrer Grundbauform entsprechenden Lage.

---

### 4.4.1 Bauformen auf dem Leistungsschild

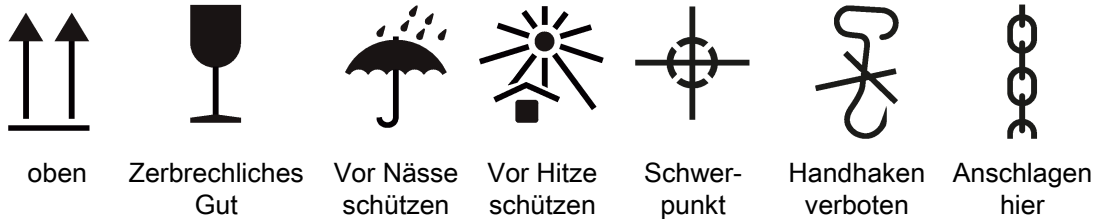
Die auf die Maschine zutreffende Bauform ist auf dem Leistungsschild angegeben.

## 4.4.2 Transport

Entfernen Sie eventuell vorhandene Transportsicherungen erst vor Inbetriebnahme. Bewahren Sie die Transportsicherungen auf oder machen Sie diese unwirksam. Verwenden Sie die Transportsicherungen für weitere Transporte erneut oder machen Sie die Transportsicherungen wieder wirksam.

Abhängig von Transportweg und Größe wird die Maschine unterschiedlich verpackt. Wenn nicht besonders vertraglich vereinbart, entspricht die Verpackung den Verpackungsrichtlinien nach ISPM (internationale Standards für pflanzengesundheitliche Maßnahmen).

Beachten Sie die auf der Verpackung angebrachten Bildzeichen. Sie haben folgende Bedeutung:



## 4.4.3 Einlagern

### Einlagern im Freien

<b>ACHTUNG</b>
<b>Beschädigung der Maschine</b>
Durch die unsachgemäße Lagerung kann Sachschaden entstehen.
Treffen Sie bei extremen klimatischen Bedingungen, z. B. salzhaltige und/oder staubige, feuchte Atmosphäre, Vorkehrungen zum Schutz der Maschine.

Wählen Sie einen hochwassersicheren, erschütterungsfreien und trockenen Lagerplatz. Reparieren Sie Schäden an der Verpackung vor der Einlagerung, soweit es für die ordnungsgemäße Lagerung notwendig ist. Um Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit zu gewährleisten, setzen Sie Maschinen, Geräte und Kisten auf Paletten, Balken oder Fundamenten ab. Verhindern Sie ein Absinken in das Erdreich. Behindern Sie nicht die Luftzirkulation unter dem Lagergut.

Abdeckungen oder Planen zum Schutz gegen Wetter dürfen die Oberflächen des Lagerguts nicht berühren. Stellen Sie durch zwischen gelegte Abstandshölzer eine ausreichende Luftzirkulation sicher.

### Einlagern in Räumen

Die Lagerräume sollen Schutz vor extremen Witterungsbedingungen bieten. Sie sollen trocken, staub-, frost-, stoß- und erschütterungsfrei und gut gelüftet sein.

### Metallisch blanke Oberflächen

Die blanken Oberflächen wie Wellenenden, Flanschflächen, Zentrierränder sind für den Transport mit einem begrenzt haltbarem (< 6 Monate) Korrosionsschutz versehen. Treffen Sie für längere Einlagerungszeiten geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen.

### Kondenswasserbohrung

Öffnen Sie vorhandene Kondenswasserbohrungen zum Ablassen des Kondensats entsprechend den Umgebungsbedingungen, spätestens alle 6 Monate.

## 4.5 Lagerlebensdauer

### Einlagerungstemperatur

Zulässiger Temperaturbereich: -20 °C bis +50 °C

Maximal zulässige Luftfeuchte: 60 %

Für Maschinen, die hinsichtlich der Umgebungstemperatur im Betriebszustand bzw. der Aufstellhöhe eine spezielle Auslegung haben, können für die Einlagerungstemperatur andere Bedingungen gelten. Entnehmen Sie die in diesem Fall die Angaben zu Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe dem Leistungsschild der Maschine.

### Einlagerungszeit

Drehen Sie die Welle 1-mal jährlich, damit dauerhafte Stillstandsmarkierungen vermieden werden. Bei längerer Einlagerungszeit verringert sich die Fettgebrauchsdauer (Altern) der Lager.

#### Offene Lager

- Überprüfen Sie bei offenen Lagern, z. B. 1Z, den Fettzustand bei Lagerung über 12 Monate.
- Lässt die Überprüfung eine Entölung oder Verschmutzung des Fetts erkennen, tauschen Sie das Fett aus. Eindringen von Kondenswasser führt zu Konsistenzänderungen des Fetts.

#### Geschlossene Lager

- Tauschen Sie bei geschlossenen Lagern die Lager auf DE und NDE-Seite nach 48 Monaten Einlagerungszeit aus.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Einlagerung</b>
Wenn Sie die Maschine ungeschützt im Freien einsetzen oder lagern, kann die Maschine beschädigt werden.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Schützen Sie die Maschine vor intensiver Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee, Eis oder Staub. Verwenden Sie z. B. einen Überbau oder eine zusätzliche Abdeckung.</li><li>• Halten Sie gegebenenfalls Rücksprache mit dem Siemens Service Center bzw. stimmen Sie die Verwendung im Freien technisch ab.</li></ul>

## 4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

---

### Hinweis

Bei stark ungleichen Drehmomenten (z. B. Antrieb eines Kolbenkompressors) wird ein nicht sinusförmiger Maschinenstrom erzwungen, dessen Oberschwingungen eine unzulässige Netzbeeinflussung und damit unzulässige Störaussendungen bewirken können.

---

### Hinweis

#### Umrichter

- Bei Betrieb am Frequenzumrichter treten je nach Umrichterausführung (Typ, Entstörmaßnahmen, Hersteller) unterschiedlich starke Störaussendungen auf.
  - Vermeiden Sie eine Überschreitung der vorgeschriebenen Grenzwerte beim Antriebssystem, bestehend aus Maschine und Umrichter.
  - Beachten Sie unbedingt die EMV-Hinweise des Umrichterherstellers.
  - Wenn eine abgeschirmte Maschinenzuleitung großflächig am Metallanschlusskasten der Maschine (mit Verschraubung aus Metall) leitend verbunden wird, ist die Abschirmung am wirksamsten.
  - Bei Maschinen mit eingebauten Sensoren (z. B. Kaltleitern) können umrichterbedingt Störspannungen auf der Sensorleitung auftreten.
- 

Die Maschinen in geschlossener Bauform erfüllen bei bestimmungsgemäßer Verwendung, betrieben am elektrischen Versorgungsnetz mit den Merkmalen gemäß EN 50160, die Anforderungen der aktuellen Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit.

## Störfestigkeit

Die Anforderungen an die Störfestigkeit nach EN / IEC 61000-6-2 werden von den Maschinen prinzipiell erfüllt. Bei Maschinen mit eingebauten Sensoren (z. B. Kaltleitern) muss der Betreiber durch geeignete Auswahl der Sensor-Signalleitung (evtl. mit Abschirmung, Anbindung wie bei Maschinenzuleitung) und des Auswertegeräts selbst für eine ausreichende Störfestigkeit sorgen.

Beachten Sie bei Betrieb der Maschinen am Umrichter mit höheren Drehzahlen als der Bemessungsdrehzahl die mechanischen Grenzdrehzahlen (Safe operating speed EN / IEC 60034-1).

## 4.7 Betrieb am Umrichter

### 4.7.1 Parametrierung des Umrichters

- Wenn die Motorauslegung eine spezielle Umrichterzuordnung erfordert, dann sind entsprechende Zusatzangaben auf dem Leistungsschild enthalten.
- Parametrieren Sie den Umrichter korrekt. Die Parametrierungen entnehmen Sie dem Leistungsschild der Maschine (nicht dem Zusatzleistungsschild mit den Betriebsdaten am Umrichter).  
Angaben zu den Parametern finden Sie:
  - In der Betriebsanleitung des Umrichters.
  - Im Projektierungstool SIZER.
  - In den Projektierungshandbüchern SINAMICS.
- Überschreiten Sie die angegebene maximale Grenzdrehzahl  $n_{\max}$  nicht. Sie finden diese entweder auf dem Leistungsschild  $n_{\max}$ , auf dem Zusatzschild für den Betrieb am Umrichter als größte Drehzahlangabe oder im typspezifischen Katalog.
- Betreiben Sie die Maschine nur kurzzeitig an der maximalen Grenzdrehzahl. Wenn die Maschine längere Zeit mit Maximaldrehzahl betrieben wird, kann es zu Schwingungen mit erhöhter Frequenz und damit verbunden zu einer höheren Geräuscentwicklung kommen.
- Überprüfen Sie, ob die Kühlung der Maschine für die Inbetriebnahme gewährleistet ist.

### 4.7.2 Lagerströme reduzieren beim Betrieb am Umrichter (Niederspannung)

Mit den folgenden Maßnahmen können Sie Lagerströme reduzieren:

- Gestalten Sie die Kontaktierung großflächig. Massive Kupferleitungen sind wegen des Stromverdrängungseffekts für die Hochfrequenzerdung nicht geeignet.



Potenzialausgleichsleitungen:

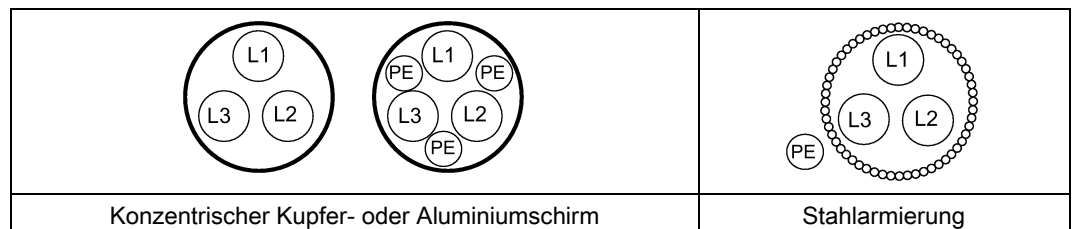
Verwenden Sie Potenzialausgleichsleitungen:

- Zwischen Motor und Arbeitsmaschine
- Zwischen Motor und Umrichter
- Zwischen dem Klemmenkasten und der Hochfrequenz-Erdungsstelle am Motorgehäuse.

Auswahl und Anschluss des Kabels:

Verwenden Sie möglichst symmetrisch aufgebaute, geschirmte Verbindungsleitungen. Das aus möglichst vielen Einzelleitern aufgebaute Schirmgeflecht muss eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzen. Geflochtene Schirme aus Kupfer oder Aluminium sind gut geeignet.

- Der Schirmanschluss erfolgt beidseitig am Motor und Umrichter.
- Führen Sie die Kontaktierung für eine gute Ableitung der hochfrequenten Ströme großflächig aus:
  - Als 360°-Kontaktierung am Umrichter
  - Am Motor z. B. mit EMV-Verschraubungen an den Kabeleinführungen.
- Wenn der Kabelschirm wie beschrieben kontaktiert ist, stellt er den geforderten Potenzialausgleich zwischen Motorgehäuse und Umrichter dar. Eine separate Hochfrequenz-Potenzialausgleichsleitung ist dann nicht notwendig.



- Wenn der Kabelschirm wegen besonderer Randbedingungen nicht oder nicht ausreichend kontaktiert werden kann, dann ist der geforderte Potenzialausgleich nicht gegeben. Verwenden Sie in diesem Fall eine separate Hochfrequenz-Potenzialausgleichsleitung:
  - Zwischen dem Motorgehäuse und der Schutzerde-Schiene des Umrichters.
  - Zwischen Motorgehäuse und Arbeitsmaschine
  - Führen Sie die separate Hochfrequenz-Potenzialausgleichsleitung mit geflochtenen Kupferflachbändern bzw. Hochfrequenz-Litzenleitern aus. Massive Kupferleitungen sind aufgrund des Stromverdrängungseffekts für die Hochfrequenzerdung nicht geeignet.
  - Gestalten Sie die Kontaktierung großflächig.

### Aufbau des Netzes

Zur gezielten Reduzierung von Lagerströmen betrachten Sie das Gesamtsystem aus Motor, Umrichter und Arbeitsmaschine. Folgende Maßnahmen unterstützen die Reduktion von Lagerströmen und helfen, Schäden zu vermeiden:

- Bauen Sie in der Gesamtanlage ein einwandfrei vermaschtes Erdungssystem mit niedriger Impedanz auf.
- Verwenden Sie Gleichtaktfilter (Bedämpfungskerne) am Umrichterausgang. Die Auswahl und Dimensionierung erfolgt durch den Siemens-Vertriebspartner.
- Begrenzen Sie den Spannungsanstieg durch den Einsatz von Ausgangsfiltern. Ausgangsfilter dämpfen die Oberschwingungsanteile in der Ausgangsspannung.

---

#### Hinweis

#### Umrichterdokumentation

Die Betriebsanleitung des Umrichters ist nicht Bestandteil dieser Dokumentation. Beachten Sie auch die Projektierungsinformationen des Umrichters.

---

### 4.7.3 Isolierte Lager bei Betrieb am Umrichter

Wenn die Maschine an einem Niederspannungsumrichter betrieben wird, dann wird auf der NDE-Seite ein isoliertes Lager und ein Drehzahlgeber mit isolierter Lagerung (Option) angebaut.

Beachten Sie die Schilder auf der Maschine bezüglich der Lagerisolation und möglicher Überbrückungen.

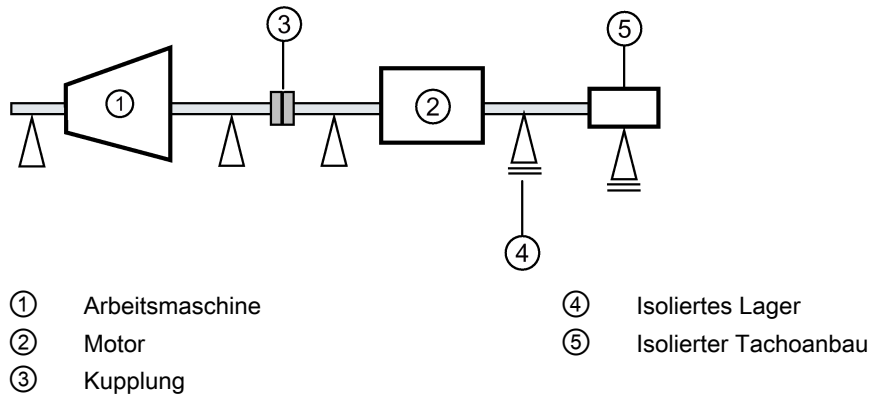


Bild 4-1 Prinzipdarstellung Einzelantrieb

<b>ACHTUNG</b>
<b>Lagerschäden</b>
Die Lagerisolierung darf nicht überbrückt werden. Durch Stromfluss können Lagerschäden entstehen.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Achten Sie auch bei nachträglichen Montagearbeiten, z. B. den Einbau eines automatischen Schmiersystems oder eines nicht isolierten Schwingungsaufnehmers darauf, die Lagerisolierung nicht zu überbrücken.</li><li>• Wenden Sie sich bei Bedarf an das Service Center.</li></ul>

## Tandemantrieb

Wenn Sie zwei Motoren als so genannten "Tandemantrieb" hintereinander schalten, dann bauen Sie eine isolierte Kupplung zwischen den Motoren ein.

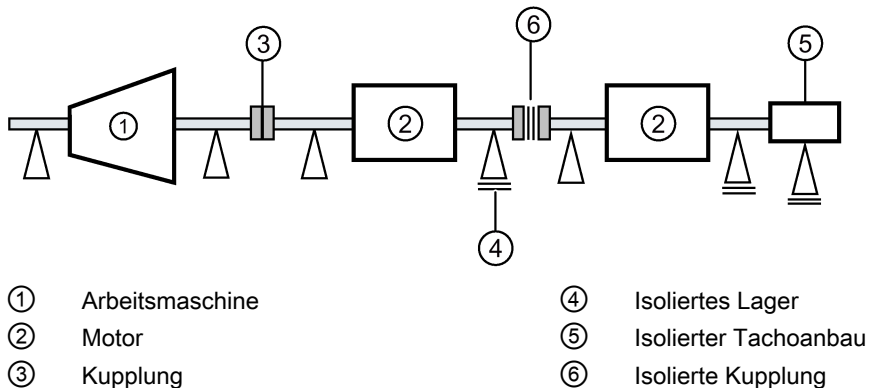


Bild 4-2 Prinzipdarstellung Tandemantrieb

<b>ACHTUNG</b>
<b>Lagerschäden</b>
Wenn zwischen den Motoren des Tandemantriebs keine isolierte Kupplung verwendet wird, dann können Lagerströme auftreten. Schäden in den DE-seitigen Lagern beider Motoren können die Folge sein.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verwenden Sie eine isolierte Kupplung um die Motoren zu verbinden.</li></ul>



Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 13) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

---

## Hinweis

### Verlust der Konformität zu den europäischen Richtlinien

Im Auslieferungszustand entspricht die Maschine den Anforderungen der europäischen Richtlinien. Eigenmächtige Änderungen oder Umbauten an der Maschine führen zum Verlust der Konformität zu den europäischen Richtlinien und zum Verlust der Gewährleistung.

---

## 5.1 Montage vorbereiten

### 5.1.1 Voraussetzungen für die Montage

Vor dem Beginn der Montagearbeiten müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Diese Betriebs- und Montageanleitung liegt dem Personal vor.
- Die Maschine steht ausgepackt zur Montage am Montageort bereit.

---

## Hinweis

### Isolationswiderstand der Wicklung vor Beginn der Montagearbeiten messen

Messen Sie den Isolationswiderstand der Wicklung vor Beginn der Montagearbeiten. Wenn der Isolationswiderstand unter dem vorgeschriebenen Wert liegt, dann leiten Sie entsprechende Abhilfemaßnahmen ein. Für die Abhilfemaßnahmen muss die Maschine möglicherweise wieder abgebaut und transportiert werden.

---

---

## Hinweis

Beachten Sie die technischen Daten auf den Schildern am Maschinengehäuse.

---

<b>ACHTUNG</b>
----------------

<b>Beschädigung der Maschine</b>
----------------------------------

Um Sachschäden zu vermeiden, prüfen Sie durch geeignete Maßnahmen vor der Inbetriebnahme der Maschine, ob kundenseitig die richtige Drehrichtung der Maschine eingestellt ist, z. B. durch Entkuppeln von der Arbeitsmaschine.
--

## 5.1.2 Isolationswiderstand

### 5.1.2.1 Isolationswiderstand und Polarisationsindex

Durch Messung des Isolationswiderstands und des Polarisationsindex (PI) erhalten Sie Informationen über den Zustand der Maschine. Überprüfen Sie deshalb den Isolationswiderstand und den Polarisationsindex zu folgenden Zeitpunkten:

- Vor dem ersten Start einer Maschine
- Nach längerer Einlagerung oder Stillstandszeit
- Im Rahmen von Wartungsarbeiten

Sie erhalten damit folgende Informationen über den Zustand der Wicklungsisolierung:

- Ist die Wickelkopfisolierung leitfähig verschmutzt?
- Hat die Wicklungsisolierung Feuchtigkeit aufgenommen?

Daraus können Sie über die Inbetriebnahme der Maschine oder über ggf. erforderliche Maßnahmen wie Reinigung und / oder Trocknung der Wicklung entscheiden:

- Kann die Maschine in Betrieb genommen werden?
- Müssen Reinigungs- oder Trocknungsmaßnahmen erfolgen?

Detaillierte Informationen zur Prüfung und zu den Grenzwerten finden Sie hier:

"Isolationswiderstand und Polarisationsindex prüfen" (Seite 38)

### 5.1.2.2 Isolationswiderstand und Polarisationsindex prüfen



#### **WARNUNG**

##### **Gefährliche Spannung an den Klemmen**

Bei und unmittelbar nach der Messung des Isolationswiderstands oder des Polarisationsindex (PI) der Ständerwicklung haben die Klemmen teilweise gefährliche Spannungen. Bei Berührung können Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden die Folge sein.

- Stellen Sie bei eventuell angeschlossenen Netzleitungen sicher, dass keine Netzspannung angelegt werden kann.
- Entladen Sie die Wicklung nach der Messung, bis die Gefährdung ausgeschlossen ist, z. B. mit folgenden Maßnahmen:
  - Verbinden Sie die Anschlussklemmen mit Erdpotenzial, bis die Nachladespannung auf ungefährliche Werte abgeklungen ist.
  - Klemmen Sie das Anschlusskabel an.

## Isolationswiderstand messen

1. Beachten Sie vor Beginn der Messung des Isolationswiderstandes die Bedienungsanleitung des verwendeten Isolationsmessgeräts.
2. Stellen Sie sicher, dass keine Netzleitungen angeschlossen sind.
3. Messen Sie die Wicklungstemperatur und den Isolationswiderstand der Wicklung gegen das Maschinengehäuse. Die Wicklungstemperatur soll bei der Messung 40 °C nicht überschreiten. Rechnen Sie die gemessenen Isolationswiderstände entsprechend der Formel auf die Referenztemperatur von 40 °C um. Damit ist die Vergleichbarkeit mit den angegebenen Mindestwerten gewährleistet.
4. Lesen Sie den Isolationswiderstand 1 min nach Anlegen der Messspannung ab.

## Grenzwerte für den Isolationswiderstand der Ständerwicklung

Die folgende Tabelle gibt die Messspannung sowie die Grenzwerte für den Isolationswiderstand an. Diese Werte entsprechen den Empfehlungen der IEEE 43-2000.

Tabelle 5- 1 Isolationswiderstand der Ständerwicklung bei 40 °C

$U_N$ [V]	$U_{Mess}$ [V]	$R_C$ [MΩ]
$U \leq 1000$	500	$\geq 5$
$1000 \leq U \leq 2500$	500 (max. 1000)	100
$2500 < U \leq 5000$	1000 (max. 2500)	
$5000 < U \leq 12000$	2500 (max. 5000)	
$U > 12000$	5000 (max. 10000)	

$U_N$  = Bemessungsspannung siehe Leistungsschild

$U_{Mess}$  = DC-Messspannung

$R_C$  = Mindestisolationswiderstand bei Referenztemperatur 40 °C

## Umrechnen auf die Referenztemperatur

Bei Messung mit anderen Wicklungstemperaturen als 40 °C rechnen Sie den Messwert nach folgenden Gleichungen aus der IEEE 43-2000 auf die Referenztemperatur 40 °C um.

(1)	$R_C$	Isolationswiderstand auf 40 °C Referenztemperatur umgerechnet
	$K_T$	Temperaturkoeffizient nach Gleichung (2)
	$R_T$	Gemessener Isolationswiderstand bei Mess- / Wicklungstemperatur T in °C
$R_C = K_T \cdot R_T$		
(2)	40	Referenztemperatur in °C
	10	Halbierung / Verdoppelung des Isolationswiderstands mit 10 K
	T	Mess- / Wicklungstemperatur in °C
$K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$		

Dabei wird eine Verdoppelung bzw. Halbierung des Isolationswiderstandes bei einer Temperaturänderung von 10 K zu Grunde gelegt.

- Pro 10 K Temperaturanstieg halbiert sich der Isolationswiderstand.
- Pro 10 K Temperaturabfall verdoppelt sich der Widerstand.

Bei einer Wicklungstemperatur von ca. 25 °C betragen die Mindestisolationswiderstände damit 20 MΩ (U ≤ 1000 V) bzw. 300 MΩ (U > 1000 V). Die Werte gelten für die gesamte Wicklung gegen Erde. Bei Messung von einzelnen Strängen gelten die doppelten Mindestwerte.

- Trockene, neuwertige Wicklungen haben Isolationswiderstände zwischen 100 ... 2000 MΩ, ggfs. auch höhere Werte. Wenn der Isolationswiderstandswert in der Nähe des Mindestwerts liegt, dann können Feuchtigkeit und/oder Verschmutzung die Ursache sein. Die Größe der Wicklung, die Bemessungsspannung und andere Merkmale beeinflussen den Isolationswiderstand und sind ggfs. bei der Festlegung von Maßnahmen zu berücksichtigen.
- Während der Betriebszeit kann der Isolationswiderstand der Wicklungen durch Umwelt- und Betriebseinflüsse sinken. Errechnen Sie den kritischen Wert des Isolationswiderstands je nach Bemessungsspannung durch Multiplikation der Bemessungsspannung (kV) mit dem spezifischen kritischen Widerstandswert. Rechnen Sie den Wert auf die aktuelle Wicklungstemperatur zum Messzeitpunkt um, siehe Tabelle oben.

**Polarisationsindex messen**

1. Für die Ermittlung des Polarisationsindex messen Sie die Isolationswiderstände nach 1 min und 10 min.
2. Setzen Sie die gemessenen Werte ins Verhältnis:

$$PI = R_{\text{Isol } 10 \text{ min}} / R_{\text{Isol } 1 \text{ min}}$$

Viele Messgeräte zeigen diese Werte automatisch nach Ablauf der Messzeiten an.

Bei Isolationswiderständen von > 5000 MΩ ist die Messung des PI nicht mehr aussagekräftig und wird deshalb nicht mehr zur Beurteilung herangezogen.

$R_{(10 \text{ min})} / R_{(1 \text{ min})}$	Beurteilung
≥ 2	Isolierung in gutem Zustand
< 2	Abhängig von der Gesamtdiagnose der Isolierung

<b>ACHTUNG</b>
<b>Beschädigung der Isolation</b>
Wenn der kritische Isolationswiderstand erreicht oder unterschritten wird, können Schäden an der Isolation und Spannungsüberschläge die Folge sein.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenden Sie sich an das Service Center.</li> <li>• Wenn der gemessene Wert nahe am kritischen Wert liegt, dann kontrollieren Sie den Isolationswiderstand in der Folgezeit in kürzeren Intervallen.</li> </ul>

**Grenzwerte des Isolationswiderstands der Stillstandsheizung**

Der Isolationswiderstand der Stillstandsheizung gegen das Maschinengehäuse sollte bei Messung mit DC 500 V den Wert 1 MΩ nicht unterschreiten.



## 5.2 Aufstellung

### 5.2.1 Maschine aufstellen

- Verwenden Sie bei senkrechter Anordnung alle vorhandenen Hebeösen und gegebenenfalls Hebebänder (DIN EN 1492-1) und / oder Zurrgurte (DIN EN 12195-2) zur Lagestabilisierung.
- Verhindern Sie das Hineinfallen von Fremdkörpern in die Lüfterhaube. Bringen Sie ein Schutzdach bei senkrechter Maschinenaufstellung mit dem Wellenende nach unten an.
- Verhindern Sie beim Wellenende nach oben anwenderseitig das Eindringen von Flüssigkeit entlang der Welle.
- Reinigen Sie mit Korrosionsschutzmittel versehene metallisch blanke Oberflächen, die zur einwandfreien Montage und / oder Maschinenaufstellung erforderlich sind, mit Testbenzin.
- Behindern Sie die Belüftung nicht! Saugen Sie Abluft- auch benachbarter Aggregate - nicht unmittelbar wieder an.
- Vermeiden Sie eine Langzeiteinwirkung bei direkter intensiver Sonneneinstrahlung, Regen, Schnee, Eis oder auch Staub. Befestigen Sie einen Überbau oder eine zusätzliche Abdeckung bei Einsatz oder Lagern im Freien.
- Überschreiten Sie nicht die zulässigen Axial- und Radialkräfte.

---

#### Hinweis

Um ein Lösen der Hebeösen zu verhindern, ziehen Sie diese nach dem Aufstellen fest an oder entfernen Sie die Hebeösen.

---

<b>ACHTUNG</b>
<b>Beschädigung der Anbauteile</b>
Um Sachschaden und Körperverletzungen zu vermeiden verhindern Sie die Beschädigung der Anbauteile.
Heben Sie den Motor nur an den dafür vorgesehenen Hebeösen.

## 5.2.2 Kühlung sicherstellen

 **WARNUNG**

**Überhitzung und Ausfall der Maschine**

Wenn Sie folgende Punkte nicht beachten, können Sachschäden, schwere Körperverletzung oder Tod eintreten.

- Behindern Sie die Belüftung nicht.
- Verhindern Sie ein direktes Ansaugen der Abluft benachbarter Aggregate.
- Verhindern Sie bei senkrechter Maschinenbauform mit Lufteintritt von oben den Eintritt von Fremdkörpern und Wasser in die Lufteintrittsöffnungen (Norm IEC / EN 60079-0).
- Verhindern Sie beim Wellenende nach oben das Eindringen von Flüssigkeit entlang der Welle.

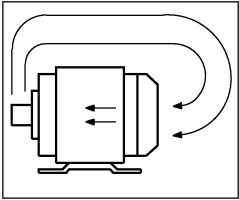
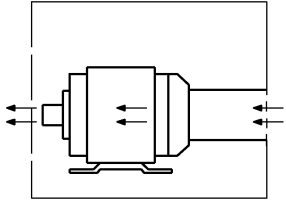
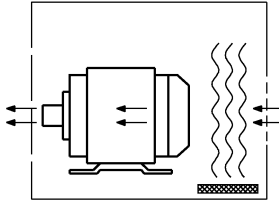
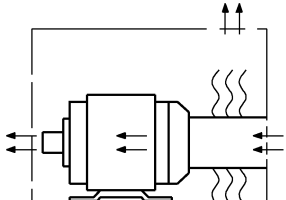
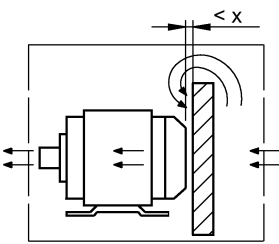
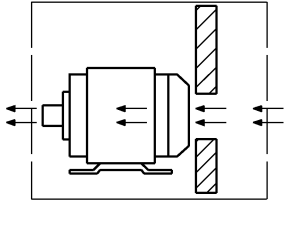
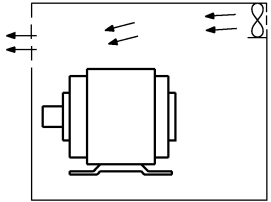
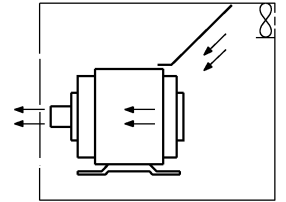
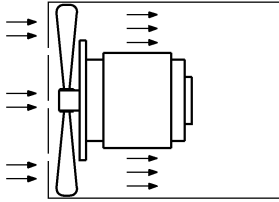
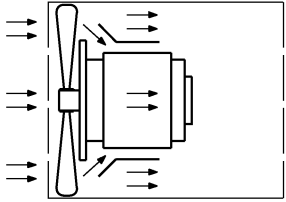
 **WARNUNG**

**Beschädigung durch hineinfliegende Kleinteile**

Sachschaden und Körperverletzung können eintreten, wenn der Lüfter zerstört wird und dadurch die Maschine überhitzt.

- Verhindern Sie bei Bauformen mit Wellenende nach unten durch geeignete Abdeckung das Hineinfliegen von kleinen Teilen in die Lüfterhaube (Norm IEC / EN 60079-0).
- Reduzieren Sie den Kühlluftstrom nicht durch Abdeckungen und halten Sie die Mindestabstände ein.

Tabelle 5- 2 Luftführung

Falsch	Richtig
	
	
	
	
	

Mindestmaß "x" für den Abstand benachbarter Baugruppen zum Lufteintritt der Maschine

Tabelle 5- 3 Mindestmaß "X" für den Abstand benachbarter Baugruppen zum Lufteintritt der Maschine

Baugröße	X [mm]
315	110
355	140

### 5.2.3 Maschinen der Bauform IM B15, IM B9, IM V8 und IM V9

#### Bauformen ohne antriebsseitige Lagerung

Diese Maschinen besitzen keine eigene Lagerung der Maschinenwelle auf der Antriebsseite DE. Die Maschinenwelle wird von der (Hohl) -welle oder Kupplung der Anlage oder Arbeitsmaschine aufgenommen.

- Richten Sie über den Zentrierrand die Maschine gegenüber Gehäusen, Flanschen oder Arbeitsmaschinen aus.
- Beachten Sie, dass sich die Maschine und die Maschinenwelle während des Betriebs erwärmen. Die durch Wärmedehnung auftretende Längenänderung der Maschinenwelle muss kundenseitig durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.  
Zu diesem Zweck und zur spielfreien Anstellung des NE – Lagers verwenden Sie die mitgelieferten Federscheiben.

#### **ACHTUNG**

##### **Beschädigung der Maschine**

Wenn folgende Hinweise nicht beachtet werden, kann Sachschaden eintreten:

- Das antriebsseitig (DE-Seite) montierte IM B3 - Lagerschild mit eingebautem Distanzring dient nur der Transportsicherung. Auf diesem Lagerschild befindet sich ein Warnaufkleber.
- Der Distanzring besitzt keinerlei Eigenschaften eines Wälzlagers.
- Entfernen Sie Lagerschild und Distanzring.
- Entfernen Sie vor der Inbetriebnahme die Transportsicherung.

### 5.2.4 Fußmontage

#### **Hinweis**

Lassen Sie die angeschraubten Füße am Maschinengehäuse nur von autorisierten Umbaupartnern umsetzen.

Nach dem Montieren der Füße müssen Sie um ein Verspannen der Maschine zu vermeiden Folgendes beachten,

- Bringen Sie anschließend die Fußstandflächen wieder in eine Ebene und parallel zur Maschinenwelle.
- Arbeiten Sie dazu die Fußstandflächen nach oder legen Sie z. B. dünne Bleche unter.
- Bessern Sie beschädigte Lackoberflächen fachgerecht aus.
- Beachten Sie das Kapitel Ausrichtung und Befestigung (Seite 47)


## 5.2.5 Wuchtung

Der Läufer ist dynamisch ausgewuchtet. Die Wuchtgüte entspricht standardmäßig der Schwinggrößenstufe "A" an der kompletten Maschine. Die optionale Schwinggrößenstufe "B" ist auf dem Leistungsschild angegeben.

Die Vereinbarung über die Passfederart beim Auswuchten ist generell auf dem Leistungsschild und wahlweise stirnseitig am Wellenende gekennzeichnet.

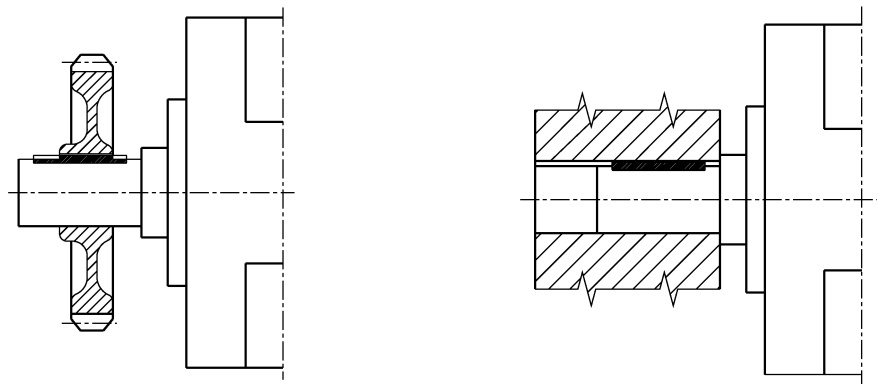
### Kennzeichnung:

- Standardmäßig wird mit halber Passfeder (Kennzeichen "H") gemäß ISO 21940-32 dynamisch gewuchtet.
- Kennzeichen "F" bedeutet, Wuchtung mit ganzer Passfeder (Option).
- Kennzeichen "N" bedeutet, Wuchtung ohne Passfeder (Option).

 <b>VORSICHT</b>
<b>Unsachgemäße Montage bzw. Demontage</b>
Um Körperverletzungen und Sachschaden zu vermeiden, beachten Sie die allgemein erforderlichen Maßnahmen für den Berührungsschutz der Abtriebsselemente:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Beachten Sie die allgemein erforderlichen Maßnahmen für den Berührungsschutz der Abtriebsselemente.</li><li>• Ziehen Sie die Abtriebsselemente nur mit geeigneter Vorrichtung auf und ab.</li><li>• Die Passfedern sind nur gegen Herausfallen während des Transports gesichert. Wenn Sie eine Maschine ohne Abtriebsselement in Betrieb nehmen, sichern Sie die Passfeder gegen Herausschleudern.</li></ul>

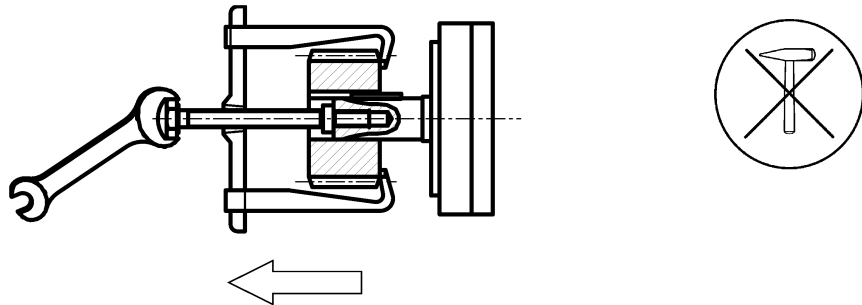
Die Passfedervereinbarung von Welle und Abtriebsselement müssen die jeweilig richtige Auswuchtart haben und richtig montiert sein.

Die Wuchtgüte entspricht der Schwinggrößenstufe "A" an der kompletten Maschine, Schwinggrößenstufe "B" ist optional möglich, d. h. um die Wuchtgüte sicherzustellen, stellen Sie bei kürzerem oder längerem Abtriebsselement sicher, dass sich die Passfedervereinbarungen von Nabe und Maschinenwelle ergänzen.

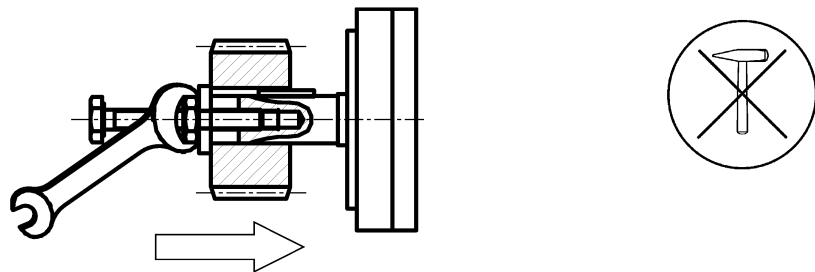


Gleichen Sie den Versatz an der Kupplung zwischen elektrischen Maschinen gegenüber Arbeitsmaschinen so aus, das die max. zulässigen Schwingungswerte nach ISO 10816 nicht überschritten werden.

5.2.5.1 Auf- und Abziehen der Abtriebselemente




Abziehen der Abtriebselemente



Aufziehen der Abtriebselemente

- Benutzen Sie zum Aufziehen von Abtriebselementen (Kupplung, Zahnrad, Riemenscheibe usw.) das Gewinde am Wellenende. Sofern möglich – erwärmen Sie die Abtriebselemente nach Bedarf.
- Verwenden Sie zum Abziehen eine geeignete Vorrichtung.
- Übertragen Sie beim Auf- und Abziehen z. B. mit dem Hammer oder ähnlichem Werkzeug keine Schläge auf die zu montierenden oder demontierenden Teile.
- Übertragen Sie nur die laut Katalog zulässigen radialen oder axialen Kräfte über das Wellenende auf das Maschinenlager.

## 5.2.6 Geräuschemissionen

 <b>VORSICHT</b>
<b>Gehörschäden beim Betrieb der Drehstrommaschinen</b>
Wenn der zulässige Schalldruckpegel überschritten wird, kann es beim Betrieb der Drehstrommaschinen mit Bemessungsleistung zu Gehörschäden kommen.
Beachten Sie die nach ISO 1680 - Norm zulässigen Schalldruckpegel. Der zulässige Schalldruckpegel liegt bei 70 dB (A).

## 5.3 Ausrichtung und Befestigung

Beachten Sie Folgendes bei der Ausrichtung und Befestigung:

- Achten Sie bei Fuß- und Flanschbefestigung auf eine gleichmäßige Auflage.
- Richten Sie die Maschine bei Kupplungsanbau genau aus.
- Sorgen Sie für Schmutzfreiheit der Befestigungsflächen.
- Entfernen Sie vorhandenes Korrosionsschutzmittel mit Testbenzin.
- Vermeiden Sie aufbaubedingte Resonanzen mit der Drehfrequenz und der doppelten Netzfrequenz.
- Achten Sie auf ungewöhnliche Geräusche beim Drehen des Läufers von Hand.
- Kontrollieren Sie die Drehrichtung im ungekuppelten Zustand.
- Vermeiden Sie starres Kuppeln.
- Bessern Sie Beschädigungen der Lackierung unmittelbar und fachgerecht aus.

### 5.3.1 Maßnahmen für Ausrichtung und Befestigung

Folgende Maßnahmen sind zum Ausgleich des radialen Versatzes an der Kupplung und zum horizontalen Justieren der elektrischen Maschine gegenüber der Arbeitsmaschine notwendig:

- **Vertikale Positionierung**  
Um ein Verspannen der Maschinen zu vermeiden, legen Sie für die vertikale Positionierung dünne Bleche unter die Füße. Um die Anzahl der Beilagen gering zu halten, verwenden Sie wenig gestapelte Beilagen.
- **Horizontale Positionierung**  
Für die horizontale Positionierung verschieben Sie die Maschine auf dem Fundament seitlich und achten Sie hierbei auf die Beibehaltung der axialen Fluchtung (Winkelfehler).
- Achten Sie bei der Positionierung auch auf gleichmäßigen umlaufenden Axialspalt an der Kupplung.

- **Laufruhe**

Voraussetzungen für einen ruhigen schwingungsarmen Lauf nach DIN 4024 sind:

- Stabile erschütterungsfreie Fundamentgestaltung.
- Ein genaues Ausrichten der Kupplung.
- Ein gut ausgewuchtetes Abtriebsselement (Kupplung, Riemenscheiben, Lüfter, ...)

Halten Sie die max. zulässigen Schwingungen im Betrieb gem. ISO 10816 ein. Vermeiden Sie im gesamten Drehzahlbereich unzulässige Schwingungen durch z. B. Unwuchten (Abtriebsselement), externe Schwingungseinflüsse oder Resonanzen. Ein komplettes Auswuchten der Maschine mit dem Abtriebsselement oder Systemresonanzverschiebung kann erforderlich werden.

- **Fußbefestigung / Flanschbefestigung**

- Setzen Sie die vorgeschriebene Gewindegröße der EN 50347 für die Fuß- und Flanschbefestigung der Maschine auf dem Fundament bzw. am Maschinenflansch ein.
- Befestigen Sie die Maschine an vier rechteckig zueinander liegenden Fuß- bzw. Flanschbohrungen. Die Auswahl der Festigkeit der Befestigungselemente obliegt dem Kunden.  
Empfohlen wird für die Befestigungselemente die Festigkeitsklasse 8.8 oder höher.
- Wählen Sie bei IM B14-Flanschen die richtige Schraubenlänge.
- Sorgen Sie für eine vollflächige Auflage der Schraubenköpfe. Verwenden Sie zusätzliche flache Scheiben (ISO 7093) insbesondere bei Fußlanglöchern.

### 5.3.2 Ebenheit der Auflageflächen für Fußmotoren

Baugröße	Ebenheit [mm]
315	0,20
355	0,20

### 5.3.3 Gehäusefüße (Sonderausführung)

---

**Hinweis**

Bei Anschlusskastenlage auf NDE-Seite (Option H08) kann das Maß C abweichend von EN 50347 sein.

---



Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 13) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

## 6.1 Maschine anschließen



### GEFÄHR

#### Gefährliche Spannungen

Tod, Körperverletzung oder Sachschaden kann eintreten. Beachten Sie folgende Sicherheitshinweise vor dem Anschließen der Maschine:

- Lassen Sie alle Arbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal an stillstehender Maschine vornehmen.
- Schalten Sie die Maschine frei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten. Dies gilt auch für Hilfsstromkreise.
- Prüfen Sie die Spannungsfreiheit!
- Stellen Sie eine sichere Schutzleiterverbindung vor Beginn der Arbeiten her!
- Abweichungen des speisenden Netzes von den Bemessungswerten bei Spannung, Frequenz, Kurvenform, Symmetrie erhöhen die Erwärmung und beeinflussen die elektromagnetische Verträglichkeit.
- Der Betrieb der Maschine an einem Netz mit nicht geerdetem Sternpunkt ist nur während selten auftretender Zeitabschnitte von kurzer Dauer zulässig, z. B. bis zum Fortschalten eines Fehlers (Erdschluss einer Leitung, EN 60034-1).

Beachten Sie die Hinweise in EN / IEC 60034-1 (VDE 0530-1) zum Betrieb an den Grenzen der Bereiche A ( $\pm 5$  % Spannungs- und  $\pm 2$  % Frequenzabweichung) und der Bereiche B besonders bezüglich Erwärmung und Abweichung der Betriebsdaten von den Bemessungsdaten auf dem Leistungsschild. Keinesfalls Grenzen überschreiten!

Schließen Sie so an, dass eine dauerhaft sichere, elektrische Verbindung gewährleistet wird (keine abstehenden Drahtenden); zugeordnete Kabelendbestückung (z. B. Kabelschuhe, Aderendhülsen) verwenden.

Nehmen Sie den Anschluss der Netzspannung und Anordnung der Schaltbügel nach dem im Anschlusskasten befindlichen Schaltbild vor.

Wählen Sie Anschlussleitungen nach DIN VDE 0100 unter Berücksichtigung der Bemessungsstromstärke und der anlageabhängigen Bedingungen aus (z. B. Umgebungstemperatur, Verlegungsart usw. gemäß DIN VDE 0298 bzw. EN / IEC 60204-1).

In den technischen Daten sind folgende notwendigen Angaben für den Anschluss festgelegt:

- Drehrichtung.
- Anzahl und Anordnung der Anschlusskästen.
- Schaltung und Anschluss der Maschinenwicklung.

### 6.1.1 Klemmenbezeichnungen

Bei den Klemmenbezeichnungen nach DIN VDE 0530 Teil 8 bzw. EN / IEC 60034-8 gelten für Drehstrommaschinen folgende prinzipielle Definitionen:

Tabelle 6- 1 Klemmenbezeichnungen (am Beispiel 1U1-1)

1	U	1	-	1	Bezeichnung
x					Kennziffer für Polzuordnung bei polumschaltbaren Maschinen (soweit zutreffend, niedere Ziffer entspricht niederer Drehzahl) oder im Sonderfall für unterteilte Wicklung.
	x				Phasenbezeichnung (U, V, W)
		x			Kennziffer für Wicklungsanfang (1)/-ende (2) bzw. (bei mehr als einem Anschluss je Wicklung)
				x	Zusatzkennziffer, falls bei mehreren Klemmen mit sonst gleicher Bezeichnung ein Anschluss paralleler Netzzuleitungen obligatorisch ist

### 6.1.2 Drehrichtung

Standardmäßig sind die Maschinen für Rechts- und Linkslauf geeignet.

Schließen Sie die Netzzuleitungen bei fest definierten Drehrichtungen (Drehrichtungspfeil) entsprechend an.

- Wenn Sie die Netzleitungen mit der Phasenfolge L1, L2, L3 an U, V, W bzw. nach NEMA an T<sub>1</sub> T<sub>2</sub> T<sub>3</sub> anschließen, dann ergibt sich Drehung im Uhrzeigersinn (Rechtslauf).
- Wenn Sie zwei Anschlüsse vertauschen, z. B. L1, L2, L3 an V, U, W bzw. nach NEMA an T<sub>2</sub> T<sub>1</sub> T<sub>3</sub> anschließen, dann ergibt sich Drehung gegen den Uhrzeigersinn (Linkslauf).

	Nach IEC	Nach NEMA
Rechtslauf	U V W	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub> T <sub>3</sub>
Linkslauf	V U W	T <sub>2</sub> T <sub>1</sub> T <sub>3</sub>

Drehrichtung des Motors bei Blick auf die DE-Seite.

### 6.1.3 Anschluss mit/ohne Kabelschuhe

Verteilen Sie bei Anschlussklemmen mit Klemmbügel die Leiter so, dass auf beiden Stegseiten etwa gleiche Klemmhöhen entstehen. Diese Anschlussart erfordert daher, dass Sie einen einzelnen Leiter u-förmig biegen oder mit einem Kabelschuh anschließen müssen. Dies gilt auch für den inneren und den äußeren Erdungsleiteranschluss.

Wählen Sie beim Anschließen mit Kabelschuhen deren Größe entsprechend des notwendigen Leiterquerschnitts und der Bolzengröße aus. Eine Schräganordnung ist nur soweit zulässig, dass die erforderlichen Luft- und Kriechstrecken eingehalten werden. Isolieren Sie die Leiterenden so ab, dass die verbleibende Isolation nahezu bis zum Kabelschuh reicht.

---

#### Hinweis

Die stromtragfähige Verbindung wird durch den direkten Kontakt zwischen den Kabelschuhflächen und der Kontaktmutter bzw. Kontaktschraube gewährleistet.

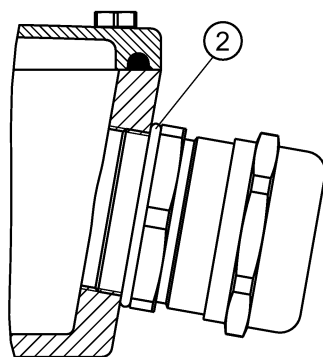
---

### 6.1.4 Anschluss frei herausgeführter Leitungen

Bei frei aus der Maschine herausgeführten Anschlussleitungen ist im Anschluss-Sockel des Maschinengehäuses kein Klemmenbrett montiert. Die Anschlussleitungen werden werkseitig direkt mit den Anschlüssen der Ständerwicklung verbunden.

Die Anschlussleitungen sind farblich gekennzeichnet bzw. beschriftet. Der Kunde schließt die einzelnen Leitungen gemäß Beschriftung direkt im Schaltschrank seiner Anlage an.


### Verschraubungen mit Anschlussgewinde im Anschlusskasten (EN 50262)



② O-Ring

### 6.1.5 Anschlusskasten



 <b>GEFAHR</b>
<b>Gefährliche Spannung</b> An elektrischen Maschinen liegen hohe Spannungen an. Dies kann bei unsachgemäßem Umgang zu Tod oder schweren Körperverletzungen führen. Schalten Sie die Maschine spannungsfrei, wenn Sie am Anschlusskasten arbeiten.


<b>ACHTUNG</b>
<b>Schäden am Anschlusskasten</b> Wenn Sie Arbeiten im Anschlusskasten unsachgemäß durchführen, kann dies zu Sachschäden führen. Um Sachschäden am Anschlusskasten zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Hinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Achten Sie darauf, dass die Bestandteile im Innenraum des Anschlusskastens nicht beschädigt werden.</li><li>• Im Anschlusskasten dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden.</li><li>• Verschließen Sie den Anschlusskasten mit der Originaldichtung staub- und wasserdicht.</li><li>• Verschließen Sie die Einführungen im Anschlusskasten (DIN 42925) und weitere offene Einführungen mit O-Ringen oder geeigneten Flachdichtungen.</li><li>• Beachten Sie die Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen und für sonstige Schrauben.</li></ul>

#### Standardausführung

Bei Maschinen mit angeschraubtem Anschlusskastenoberteil kann dieses um 4 x 90 Grad gedreht werden.

#### 6.1.5.1 Frei herausgeführte Anschlussleitungen



 <b>WARNUNG</b>
<b>Kurzschluss- und Spannungsgefahr</b> Wenn die Anschlussleitungen zwischen Gehäuseteilen und Abdeckplatte eingeklemmt werden, kann es zu einem Kurzschluss kommen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Achten Sie bei der Demontage und insbesondere bei der Montage der Abdeckplatte darauf, dass die Anschlussleitungen nicht zwischen Gehäuseteilen und Abdeckplatte eingeklemmt werden.</li></ul>

**! VORSICHT**

**Schäden an frei herausgeführten Anschlussleitungen**

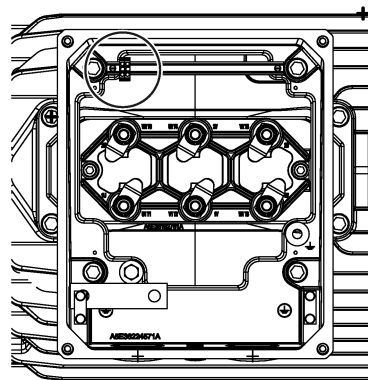
Um Sachschäden an frei herausgeführten Anschlussleitungen zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Im Anschluss-Sockel des Maschinengehäuses dürfen sich keine Fremdkörper, Schmutz sowie Feuchtigkeit befinden.
- Verschließen Sie die Einführungen in den Abdeckplatten (DIN 42925) und weitere offene Einführungen mit O-Ringen oder geeigneten Flachdichtungen.
- Verschließen Sie den Anschluss-Sockel des Maschinengehäuses mit der Originaldichtung der Abdeckplatte staub- und wasserdicht.
- Beachten Sie die Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen und für sonstige Schrauben.

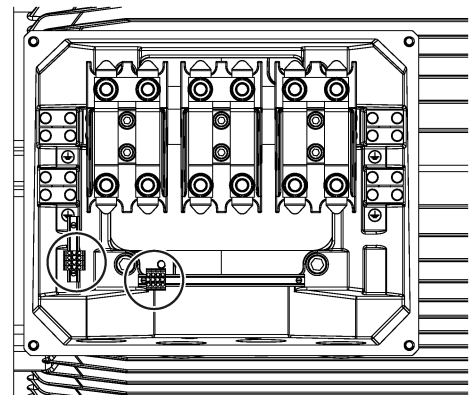
**6.1.5.2 Anschluss Temperatursensor/Stillstandsheizung**

Verwenden Sie zusätzlich zu der in den Anschlussleitungen angeordneten stromabhängigen Überlast-Schutzeinrichtung die optional vorhandenen Einbauten z. B. Temperatursensor, Stillstandsheizung.

Temperatursensor / Stillstandsheizung im Anschlusskasten anschließen.



BG 315




BG 355

## 6.2 Anziehdrehmomente

### 6.2.1 Elektrische Anschlüsse - Klemmenbrettanschlüsse

Tabelle 6- 2 Anziehdrehmomente für elektrische Anschlüsse am Klemmenbrett

	Gewinde Ø		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16
	Nm	min	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14	27
		max	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

### 6.2.2 Kabelverschraubungen

#### Hinweis

Vermeiden Sie Beschädigungen am Kabelmantel.

Passen Sie die Anziehdrehmomente den Kabelmantelmaterialien an.

Für Anziehdrehmomente bei Kabelverschraubungen aus Metall und Kunststoff für direkten Anbau an der Maschine, sowie weiteren Verschraubungen (z.B. Reduzierungen) sind die entsprechenden Momente gemäß Tabelle anzuwenden.


Tabelle 6- 3 Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen

	Metall ± 10% [Nm]	Kunst- stoff ± 10% [Nm]	Klemmbereich [mm]	O-Ring Schnur-Ø [mm]
			Standard -30 °C ... 100 °C	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	
M 50 x 1,5	20	6	26,0 ... 35,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	
M 63 x 1,5			42,0 ... 54,0	
M 75 x 1,5	80	6	54,0 ... 58,0	
M 75 x 1,5			59,0 ... 63,0	
M 80 x 2,0			58,0 ... 64,0	
M 80 x 2,0			63,0 ... 70,0	

### 6.2.3 Anschlusskasten, Lagerschilde, Erdungsleiter

Soweit keine anderen Anziehdrehmomente angegeben sind, gelten die Werte in den folgenden Tabellen.

Tabelle 6- 4 Anziehdrehmomente für Schrauben am Anschlusskasten, Lagerschilden, Erdungsleiter-Schraubverbindungen

	Gewinde Ø	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
	Nm	min	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110
	max	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340

#### **Anziehdrehmoment Kondenswasser-Verschluss-Schraube**

Ziehen Sie die Kondenswasser-Verschluss-Schraube M6x0,75 mit einem Drehmoment von 1,5 bis 2,0 Nm an.

## 6.3 Erdungsleiter anschließen

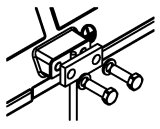
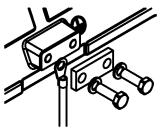
Der Erdungsleiterquerschnitt der Maschine muss EN / IEC 60034-1 entsprechen.

Beachten Sie zusätzlich die Errichtungsbestimmungen, z. B. nach EN / IEC 60204-1.

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten, einen Erdungsleiter an die Maschine anzuschließen:

- Innere Erdung mit Anschluss im Anschlusskasten an der dafür vorgesehenen und entsprechend gekennzeichneten Stelle.
- Äußere Erdung mit Anschluss am Ständergehäuse an den dafür vorgesehenen und entsprechend gekennzeichneten Stellen.

### 6.3.1 Erdungsanschlussart

Art der Gehäuseerdung			Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]
Anschluss eines einzelnen Leiters unter äußerem Erdungswinkel.		M8	120
		M12	150
Anschluss mit DIN-Kabelschuh unter äüße- rem Erdungswinkel. DIN 46 234		M8	120
		M12	150

### 6.3.2 Mindestquerschnittsfläche des Erdungsleiters

Tabelle 6- 5 Mindestquerschnittsfläche des Erdungsleiters

Mindestquerschnittsfläche des Phasenleiters der Installation S [mm <sup>2</sup> ]	Mindestquerschnittsfläche des zugehörigen Er- dungsanschlusses [mm <sup>2</sup> ]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	0,5 S

### Innerer Erdungsanschluss

Beachten Sie beim Anschließen Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass die Anschlussfläche kontaktblank und mit geeignetem Mittel gegen Korrosion geschützt ist, z. B. mit säurefreier Vaseline.
- Ordnen Sie Federring und Unterlegscheibe unter dem Schraubenkopf an.
- Legen Sie den Kabelschuh unter den Klemmbügel.
- Verwenden Sie die gekennzeichneten Anschlussklemmen für den Erdungsleiter im Anschlusskasten.
- Halten Sie den Anziehdrehmoment (Seite 55) für die Klemmschraube ein.

Bei Maschinen der Baugröße 80 ... 90 mit zentraler Anschlusskastenarretierung ist der Anschluss der inneren Erdung auch mit einem Kabelschuh der Größe M4 nach DIN 46237 möglich.



## Äußerer Erdungsanschluss

Beachten Sie beim Anschließen Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass die Anschlussfläche kontaktblank und mit geeignetem Mittel gegen Korrosion geschützt ist, z. B. mit säurefreier Vaseline.
- Legen Sie dem Kabelschuh zwischen dem Kontaktwinkel und dem Erdungswinkel ein; Entfernen Sie nicht den in das Gehäuse eingedrückten Kontaktwinkel!
- Ordnen Sie Federring und Unterlegscheibe unter dem Schraubenkopf an.
- Verwenden Sie die gekennzeichneten Anschlussklemmen für den Erdungsleiter im Anschlusskasten.
- Halten Sie den Anziehdrehmoment (Seite 55) für die Klemmschraube ein.

### 6.3.3 Schraubengröße des Erdungsleiters

Tabelle 6- 6 Schraubengröße des Erdungsleiters äußere Erdung

Baugröße	Gewindegröße für den Erdungsleiter
315	2x M8
355	2x M12

## 6.4 Leiteranschluss

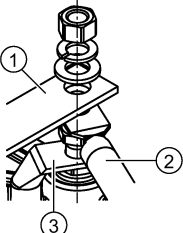
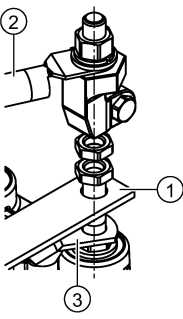
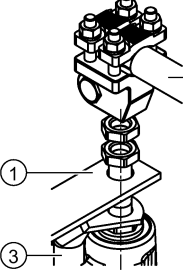
Anschließbare Querschnitte je nach Klemmengröße gegebenenfalls reduziert durch die Größe der Leitungseinführungen.

### 6.4.1 Leiteranschluss

Tabelle 6- 7 Max. Leiteranschluss

Baugröße	Max. anschließbarer Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]
315	240,0
355	300,0

6.4.2 Leiteranschlussart

Klemmenbrett		BG 315				SH 355 SH315+R50 *)			
		M12				M16			
		TB3Q01		TB3Q61		TB3R01		TB3R61	
		Max. Leiterquer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]	Empfohlener Leiter-quer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]	Max. Leiter-quer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]	Empfohlener Leiter-quer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]	Max. Leiter-quer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]	Empfohlener Leiter-quer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]	Max. Leiter-quer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]	Empfohlener Leiter-quer-schnitt [mm <sup>2</sup> ]
Anschluss mit Kabelschuh DIN 46234						300	240	300	240
Anschluss mit Kabelschuh DIN 46234 mit Bolzenklemme für Kabelanschluss		185	120	240	185				
Anschluss mit Schellenklemme zum Anschluss ohne Kabelschuh						300 *)	240 *)	300 *)	240 *)

- ① Verbindungsschiene
- ② Netzanschlussleitung
- ③ Motoranschlussleitung

## 6.5 Umrichter anschließen



### ACHTUNG

#### Zu hohe Anschluss-Spannung

Sachschaden kann entstehen, wenn die Anschluss-Spannung für das Isoliersystem zu hoch ist.

Die SIMOTICS-Maschinen können an SINAMICS G Umrichtern und SINAMICS S Umrichtern (ungeregelte und geregelte Einspeisung) bei Einhaltung der zulässigen Spannungsspitzen betrieben werden.

Beachten Sie die Werte in den folgenden Tabellen.

Anstiegszeiten  $t_r > 0,1 \mu\text{s}$ .

Das Isoliersystem der SIMOTICS-Maschinen entspricht den Vorgaben der IEC 60034-18-41 gemäß Beanspruchungskategorie C (IVIC C = stark).

Tabelle 6- 8 Maximale Spannungsspitzen an den Motorklemmen für Netzmotoren, Umrichterbetrieb möglich

Motorbemessungsspannung [V]	Maximale Spitzenspannung an den Motorklemmen $\hat{U}_{\text{max}}$ abhängig von der Anstiegszeit $t_r$			
	$\hat{U}_{\text{Leiter-Leiter}}$ [V <sub>pk</sub> ]	$\hat{U}_{\text{Leiter-Erde}}$ [V <sub>pk</sub> ]	Anstiegszeit $t_r$ [ $\mu\text{s}$ ]	Zwischenkreis $U_{\text{DC}}$ [V]
$\leq 500 \text{ V}$	1500	1100	0,5	750
	900	900	0,1	

Tabelle 6- 9 Maximale Spannungsspitzen an den Motorklemmen für Maschinen speziell für Umrichterbetrieb (z. B. VSD 10)

Motorbemessungsspannung [V]	Maximale Spitzenspannung an den Motorklemmen $\hat{U}_{\text{max}}$ abhängig von der Anstiegszeit $t_r$			
	$\hat{U}_{\text{Leiter-Leiter}}$ [V <sub>pk</sub> ]	$\hat{U}_{\text{Leiter-Erde}}$ [V <sub>pk</sub> ]	Anstiegszeit $t_r$ [ $\mu\text{s}$ ]	Zwischenkreis $U_{\text{DC}}$ [V]
$\leq 500 \text{ V}$	1600	1400	0,5	750
	1000	1000	0,1	
$\geq 500 \text{ V bis } 690 \text{ V}$	2200	1800	0,5	1080
	1000	1000	0,1	

## 6.6 Abschlussmaßnahmen

Vor dem Schließen des Anschlusskastens / Anschluss-Sockels des Maschinengehäuses kontrollieren Sie Folgendes:

- Führen Sie elektrische Anschlüsse im Anschlusskasten entsprechend den Angaben in den vorstehenden Abschnitten aus und ziehen Sie diese mit dem richtigen Drehmoment an.
- Halten Sie die Luftstrecken zwischen nicht isolierten Teilen ein:  
≥ 5,5 mm bis 690 V, ≥ 8 mm bis 1000 V.
- Vermeiden Sie abstehende Drahtenden!
- Um die Leitungsisolation nicht zu beschädigen, ordnen Sie die Anschlussleitungen freiliegend an.
- Schließen Sie die Maschine entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung an.
- Halten Sie das Anschlusskasteninnere sauber und frei von Leitungsresten.
- Halten Sie alle Dichtungen und Dichtflächen unbeschädigt und sauber.
- Verschließen Sie unbenutzte Öffnungen in den Anschlusskästen fachgerecht.

# Inbetriebnahme

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 13) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

## 7.1 Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperatur

### Vor der Inbetriebnahme

Wenn die Maschine mit Lagerthermometern ausgerüstet ist, dann stellen Sie vor dem ersten Maschinenlauf den Temperaturwert für das Abschalten an der Überwachungseinrichtung ein.

Tabelle 7- 1 Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperaturen vor der Inbetriebnahme

Einstellwert	Temperatur
Warnung	115 °C
Abschalten	120 °C

### Normalbetrieb

Messen Sie die normale Betriebstemperatur der Lager  $T_{\text{Betrieb}}$  am Aufstellungsort in °C. Stellen Sie die Werte für Abschalten und Warnung entsprechend der Betriebstemperatur  $T_{\text{Betrieb}}$  ein.

Tabelle 7- 2 Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperaturen

Einstellwert	Temperatur
Warnung	$T_{\text{Betrieb}} + 5 \text{ K} \leq 115 \text{ °C}$
Abschalten	$T_{\text{Betrieb}} + 10 \text{ K} \leq 120 \text{ °C}$

## 7.2 Maßnahmen vor Inbetriebnahme

<b>ACHTUNG</b>
<b>Beschädigung der Maschine</b> Um Sachschäden zu vermeiden, prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Maschine die folgenden Punkte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Prüfen Sie durch geeignete Maßnahmen, ob kundenseitig die richtige Drehrichtung der Maschine eingestellt ist, z. B. durch Entkuppeln von der Arbeitsmaschine.</li><li>• Stellen Sie sicher, dass temperaturempfindliche Teile wie Leitungen etc. nicht am Maschinengehäuse anliegen.</li><li>• Sorgen Sie dafür, dass Kondenswasseröffnungen stets an der tiefsten Stelle der Maschine angeordnet sind.</li></ul>

<b>ACHTUNG</b>
<b>Schäden durch unzureichende Kühlung</b> Wenn die Luftführung der Maschine nicht wie vorgesehen gegeben ist, ist eine wirkungsvolle Kühlung nicht mehr möglich. Dies kann zu Sachschäden an der Maschine führen. <ul style="list-style-type: none"><li>• Um die vorgesehene Luftführung zu gewährleisten, montieren Sie vor der Inbetriebnahme die Abdeckungen.</li></ul>

### Maßnahmen

Prüfen Sie nach fachgerechter Montage und vor Inbetriebnahme der Anlage Folgendes:

- Achten Sie auf ordnungsgemäße Montage und Ausrichtung der Maschine.
- Schließen Sie die Maschine entsprechend der vorgegebenen Drehrichtung an.
- Beachten Sie die Übereinstimmung der Betriebsbedingungen mit den vorgesehenen Daten gemäß Schildangaben.
- Schmieren Sie die Lager je nach Ausführung. Achten Sie auf eine Nachschmierung der Wälzlagermaschinen, die länger als 24 Monate eingelagert waren. Beachten Sie zusätzlich die Hinweise im Kapitel Einsatzvorbereitung.
- Achten Sie auf einen ordnungsgemäßen Anschluss und Funktion der optional vorhandenen Zusatzeinrichtungen für die Maschinenüberwachung.
- Prüfen Sie die Lagertemperaturen bei Ausführung mit Lagerthermometern während des ersten Maschinenlaufs. Stellen Sie die Werte für Warnung und Abschalten an der Überwachungseinrichtung ein. Beachten Sie zusätzlich die Hinweise im Kapitel Einstellwerte für die Überwachung der Lagertemperatur.
- Stellen Sie entsprechend der ausgelegten Steuerung und Drehzahlüberwachung sicher, damit keine höheren Drehzahlen als die zugelassenen auf dem Leistungsschild, angesteuert werden.
- Achten Sie auf richtige Einstellbedingungen der Abtriebselemente je nach Art (z. B. Ausrichten und Auswuchten von Kupplungen, Riemenkräfte bei Riemenantrieb,

Zahnkräfte und Zahnflanken-Spiel bei Zahnradantrieb, radiales und axiales Spiel bei gekuppelten Wellen).

- Halten Sie die Mindestisolationswiderstände sowie Mindestluftstrecken ein.
- Stellen Sie eine ordnungsgemäße Erdungs-, Potenzialausgleichsverbindung des Schutzleiteranschlusses her.
- Ziehen Sie alle Befestigungsschrauben, Verbindungselemente und elektrischen Anschlüsse mit den vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten an.
- Entfernen Sie eingeschraubte Hebeösen nach dem Aufstellen oder sichern Sie diese gegen Lösen.
- Drehen Sie den Läufer, ohne anzustreifen.
- Führen Sie alle Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte und spannungsführende Teile durch.
- Sichern Sie freie Wellenenden z. B. durch Abdeckungen.
- Sichern Sie vorhandene Passfedern gegen Herausschleudern.
- Beachten Sie die Betriebsbereitschaft des optional vorhandenen Fremdlüfters und Anschluss entsprechend der vorgeschriebenen Drehrichtung.
- Sorgen Sie dafür, dass die Kühlluftführung nicht beeinträchtigt wird.
- Achten Sie auf einwandfreie Funktion der optional vorhandenen Bremse.
- Halten Sie die angegebene mechanische Grenzdrehzahl  $n_{\max}$  ein.

Wenn die Maschinenauslegung eine spezielle Zuordnung des Umrichters erfordert, sind entsprechende Angaben auf dem Leistungs- oder Zusatzschild enthalten.

---

#### Hinweis

Weitere Prüfungen sind entsprechend der besonderen anlagespezifischen Verhältnisse erforderlich.

---

#### Siehe auch

Betriebsart einhalten (Seite 27)

## 7.3 Einschalten

### Maßnahmen bei Inbetriebnahme

Nach Montage oder Revisionen werden zur normalen Inbetriebnahme von Maschinen folgende Maßnahmen empfohlen:

- Fahren Sie die Maschine ohne Last an. Schließen Sie dazu Leistungsschalter und schalten Sie nicht vorzeitig ab. Beschränken Sie die Anlaufabschaltungen bei noch geringer Drehzahl, zur Drehrichtungskontrolle oder zur Überprüfung auf das unbedingt notwendige Maß. Lassen Sie die Maschine vor dem Wiedereinschalten auslaufen.
- Kontrollieren Sie den mechanischen Lauf auf Geräusche oder Schwingungen an den Lagern und Lagerschilden.
- Schalten Sie die Maschine bei unruhigem Lauf bzw. anormalen Geräuschen Maschine ab und stellen Sie beim Auslauf die Ursache fest.
- Wenn der mechanische Lauf unmittelbar nach dem Abschalten besser wird, so sind magnetische oder elektrische Ursachen vorhanden z. B. Spannungsunsymmetrie, magnetische Unsymmetrie. Wenn der mechanische Lauf nach dem Abschalten nicht besser wird, so sind mechanische Ursachen vorhanden: z. B. Unwucht der elektrischen Maschinen oder der Arbeitsmaschine, ungenügende Ausrichtung des Maschinensatzes, Betrieb der Maschine in Systemresonanz (System = Maschine + Grundrahmen + Fundament etc.).
- Schalten Sie bei einwandfreiem mechanischen Lauf der Maschine die gegebenenfalls vorhandenen Kühleinrichtungen ein, beobachten Sie die Maschine einige Zeit weiter im Leerlauf.
- Belasten Sie bei einwandfreiem Lauf die Maschine. Kontrollieren Sie die Laufruhe. Lesen Sie die Werte für Spannung, Strom, Leistung ab und protokollieren Sie diese. Lesen Sie soweit möglich, entsprechende Werte der Arbeitsmaschine ab und protokollieren Sie diese ebenfalls.
- Überwachen Sie die Lagertemperatur, Wicklungstemperatur usw. bis zum Erreichen des Beharrungspunkts. Protokollieren Sie diese, soweit dies mit verfügbaren Messeinrichtungen möglich ist.



Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 13) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

## 8.1 Sicherheitshinweise

### 8.1.1 Sichere Handhabung

Die Sicherheit am Arbeitsplatz hängt von der Aufmerksamkeit, Vorsorge und Vernunft aller Personen ab, welche die Maschine installieren, betreiben und warten. Neben der Beachtung der aufgeführten Sicherheitsvorkehrungen ist grundsätzlich Vorsicht in der Nähe der Maschine geboten. Achten Sie stets auf Ihre Sicherheit.

Beachten Sie zur Vermeidung von Unfällen auch Folgendes:

- Allgemeine Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Einsatzlandes
- Spezifische Vorschriften des Betreibers und des Einsatzbereichs
- Spezifische Vereinbarungen, die mit dem Betreiber getroffen wurden
- Separate Sicherheitshinweise, die mit der Maschine geliefert wurden
- Sicherheitssymbole und Hinweise an der Maschine und ihrer Verpackung



**! WARNUNG**

**Unter Spannung stehende Teile**

Elektrische Maschinen weisen unter Spannung stehende Teile auf.

Durch Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschine, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.

- Halten Sie bei Arbeiten an der Maschine stets die "Fünf Sicherheitsregeln" (Seite 13) ein.
- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Bedienen Sie die Maschine sachgemäß.
- Warten Sie die Maschine regelmäßig und fachgerecht nach den Anweisungen im Kapitel "Wartung" (Seite 80).



**! WARNUNG**

**Rotierende Teile**

Elektrische Maschinen weisen gefährliche rotierende Teile auf.

Durch Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz der Maschine, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden eintreten.

- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Bedienen Sie die Maschine sachgemäß.
- Warten Sie die Maschine regelmäßig und fachgerecht.
- Sichern Sie freie Wellenenden und sonstige rotierende Teile wie Kupplung oder Riemenscheibe gegen Berühren.



**! WARNUNG**

**Heiße Oberflächen**

Elektrische Maschinen haben heiße Oberflächen. Das Berühren heißer Oberflächen kann schwere Verbrennungen zur Folge haben.

- Lassen Sie die Maschine erst abkühlen, bevor Sie mit Arbeiten an der Maschine beginnen.
- Entfernen Sie Abdeckungen nur entsprechend den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Betreiben Sie die Maschine sachgemäß.



**! VORSICHT**

**Gesundheitsgefährdende Substanzen**

Chemische Substanzen, die für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung der Maschine benötigt werden, können gesundheitsschädigend sein.

Vergiftungen, Hautschädigungen, Verätzungen der Atmungsorgane und andere Gesundheitsschäden können die Folge sein.

- Beachten Sie die Hinweise in dieser Betriebsanleitung und die Produktinformationen der Hersteller.
- Halten Sie die entsprechenden Sicherheitsvorschriften ein und tragen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel.

**! VORSICHT**

**Leicht entzündliche und brennbare Substanzen**

Chemische Substanzen, die für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung der Maschine benötigt werden, können leicht entzündlich oder brennbar sein.

Verbrennungen und andere Gesundheitsschäden sowie Sachschaden können die Folge sein.

- Beachten Sie die Hinweise in dieser Betriebsanleitung und die Produktinformationen der Hersteller.
- Halten Sie die entsprechenden Sicherheitsvorschriften ein und tragen Sie die vorgeschriebenen Körperschutzmittel.

## Einschalten der Maschine




**! GEFAHR**

**Gefährliche Spannungen**

Elektrische Maschinen weisen gefährliche Spannungen auf. Bei Berührung können Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden die Folge sein.

Der Betrieb der Maschine an einem Netz mit nicht geerdetem Sternpunkt ist nur während selten auftretender Zeitabschnitte von kurzer Dauer zulässig, z. B. bis zum Fortschalten eines Fehlers. Erdschluss einer Leitung EN / IEC 60034-1.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Schäden an der Maschine oder vorzeitiger Lagerausfall</b>
Bei Nichtbeachtung kann Sachschaden am Lager entstehen.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Um Schäden an der Maschine oder die Zerstörung der Maschine zu vermeiden, halten Sie unbedingt die zulässigen Schwingwerte ein.</li><li>• Halten Sie die zulässigen Schwingwerte nach ISO 10816 im Betrieb ein.</li><li>• Halten Sie unbedingt die radiale Mindestbelastung von Zylinderrollenlager von 50 % entsprechend Katalogangaben ein.</li><li>• Treffen Sie Maßnahmen Lagerströme zu reduzieren. Beachten Sie das Kapitel Betrieb am Umrichter.</li></ul>

 <b>WARNUNG</b>
<b>Störungen im Betrieb</b>
Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb weisen darauf hin, dass die Funktion beeinträchtigt ist. Es kann zu Störungen kommen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden zur Folge haben können.
Achten Sie z. B. auf folgende Anzeichen für Fehlfunktionen:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Höhere Leistungsaufnahme als gewöhnlich</li><li>• Höhere Temperaturen als gewöhnlich</li><li>• Ungewöhnliche Geräusche</li><li>• Ungewöhnliche Gerüche</li><li>• Ansprechen von Überwachungseinrichtungen</li></ul>
Wenn Sie Unregelmäßigkeiten beobachten, verständigen Sie umgehend das Wartungspersonal. Schalten Sie im Zweifelsfall die Maschine unter Beachtung der anlagenspezifischen Sicherheitsbedingungen sofort ab.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Korrosionsgefahr durch Kondenswasser</b>
Bei wechselnden Maschinen- und/oder Umgebungstemperaturen kann im Maschineninneren Luftfeuchtigkeit kondensieren.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sofern vorhanden, entfernen Sie die Verschlussstopfen oder Verschlusschraube zum Ablassen des Wassers in Abhängigkeit von den Umgebungs- und Betriebsbedingungen.</li><li>• Sofern vorhanden, montieren Sie anschließend wieder die Verschlussstopfen oder Verschlusschraube.</li></ul>
Wenn die Maschine mit Entwässerungsstopfen ausgerüstet ist, kann das Wasser von selbst ablaufen.

## Einschalten der Maschine mit Stillstandsheizung (Option)

** VORSICHT****Überhitzung der Maschine**

Leichte Körperverletzung oder Sachschaden kann eintreten, wenn Sie Folgendes nicht beachten:

- Schalten Sie sofern vorhanden, vor jedem Einschalten die Stillstandsheizung aus.

### Siehe auch

Betrieb am Umrichter (Seite 32)

## 8.1.2 Betrieb UL-zertifizierter Maschinen am Umrichter

**Hinweis****Maschinenbetrieb am Umrichter**

Führen Sie bei allen Maschinen das Gesamtsystem Maschine-Umrichter gemäß UL-File E227215 aus, sofern die Maschinen ausschließlich am Umrichter betrieben und mit UL-Zertifikat geliefert werden.

Verantwortlich für die Umsetzung in der Endanwendung ist der Betreiber.

## 8.1.3 Sicherheitshinweise für Belüftung

### 8.1.3.1 Sicherheitshinweise für den Betrieb bei Maschinen mit Lüfter

** VORSICHT****Verletzungsgefahr beim Berühren des Lüfters**

Es kann Verletzungsgefahr an Maschinen mit Lüfterhaube (z. B. Textillüfterhaube) entstehen, da der Lüfter nicht vollständig gegen Berührung geschützt ist.

- Berühren Sie nicht den rotierenden Lüfter.
- Greifen Sie nicht in die vergrößerten Luftaustrittsöffnungen hinein.
- Manuelles Eingreifen muss kundenseitig durch geeignete Maßnahmen, z. B. mit Einhausungen oder einem Absperrgitter verhindert werden.

### 8.1.3.2 Sicherheitshinweis für Fremdbelüftung (Optional)

Fremdbelüftung (optional): Kühlart IC 416 nach EN / IEC 60034-6



#### **! WARNUNG**

##### **Verbrennungsgefahr**

Der Betrieb der Maschine ohne Fremdlüfter führt zur Überhitzung. Tod, Körperverletzung und Sachschaden können die Folge sein.

- Nehmen Sie die Maschine niemals ohne Fremdlüfter in Betrieb!

### 8.1.3.3 Maschinen mit Textillüfterhaube

Um einen durch Flusen, Stoffreste oder ähnliche Verschmutzungen weitestgehend ungehinderten Kühlluftstrom zu gewährleisten, haben Maschinen mit Textillüfterhaube einen größeren Luftaustrittsquerschnitt zwischen Haubenrand und den Kühlrippen des Maschinengehäuses.

Diese Maschinen sind mit einem Warnaufkleber auf der Lüfterhaube gekennzeichnet.

### 8.1.4 Betriebspausen

#### Längere Stillstandszeiten

##### **Hinweis**

- Nehmen Sie bei längeren Betriebspausen (> 1 Monat) die Maschine regelmäßig, etwa einmal monatlich, in Betrieb oder drehen Sie zumindest den Läufer.
- Beachten Sie vor dem Einschalten zur Wiederinbetriebnahme den Abschnitt "Einschalten".
- Entfernen Sie die evtl. vorhandene Läuferhaltevorrückung bei der Maschine, bevor Sie den Läufer drehen.

#### **ACHTUNG**

##### **Einschränkungen in der Maschinenfunktion**

Bei längerer Stillstandszeit können Sachschaden oder kompletter Maschinenausfall die Folge sein.

Wenn Sie die Maschine für einen Zeitraum von mehr als 12 Monaten außer Betrieb setzen, dann können durch Umwelteinflüsse Schäden an der Maschine entstehen.

- Führen Sie geeignete Korrosionsschutz-, Konservierungs-, Verpackungs- und Trocknungsmaßnahmen durch.

**Stillstandsheizung einschalten**

Schalten Sie vorhandene Stillstandsheizung in den Betriebspausen der Maschine ein.

**Außer Betrieb nehmen**

Details für notwendige Maßnahmen Kapitel Einsatzvorbereitung (Seite 27).

**Schmierung vor Wiederinbetriebnahme****ACHTUNG****Trockenlaufen der Lager**

Wenn sich nicht mehr genügend Fett in den Lagern befindet, können diese beschädigt werden.

- Schmieren Sie nach Betriebspausen von mehr als einem Jahr die Lager nach. Um das Fett in den Lagern zu verteilen, muss sich die Welle drehen. Beachten Sie die Angaben auf dem Schmierschild.

Kapitel Lagerung (Seite 83).

## 8.2 Störungen

### Hinweis

Beachten Sie vor der Beseitigung einer Störung das Kapitel Sicherheitshinweise (Seite 13)!

### Hinweis

Wenn Sie die Maschine an einem Frequenzumrichter betreiben und eine elektrische Störung tritt auf, dann beachten Sie zusätzlich die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

In den folgenden Tabellen sind allgemeine Störungen durch mechanische und elektrische Einflüsse aufgeführt.

Tabelle 8- 1 Elektrische Einflüsse

										<b>Elektrische Störungsmerkmale</b>			
↓										Maschine läuft nicht an.			
↓										Maschine läuft schwer hoch.			
↓										Brummendes Geräusch beim Anlauf.			
↓										Brummendes Geräusch im Betrieb.			
↓										Hohe Erwärmung im Leerlauf.			
↓										Hohe Erwärmung bei Belastung.			
↓										Hohe Erwärmung einzelner Wicklungsabschnitte.			
										<b>Mögliche Störungsursachen</b>		<b>Abhilfemaßnahmen <sup>1)</sup></b>	
X	X		X				X	X	Überlastung.		Belastung verringern.		
X									Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung.		Schalter und Zuleitungen kontrollieren.		
	X	X	X				X	X	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung nach dem Zuschalten.		Schalter und Zuleitungen kontrollieren.		
X	X								Netzspannung zu niedrig, Frequenz zu hoch.		Netzverhältnisse kontrollieren.		
					X				Netzspannung zu hoch, Frequenz zu niedrig.		Netzverhältnisse kontrollieren.		
X	X	X	X					X	Ständerwicklung verschaltet.		Schaltung der Wicklung kontrollieren.		
	X	X	X					X	Windungsschluss oder Phasenschluss in der Ständerwicklung.		Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln, Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Hersteller.		
							X		Falsche Drehrichtung bei Axiallüfter.		Anschluss kontrollieren.		

(1) Beseitigen Sie neben der Störungsursache (gemäß Abhilfemaßnahmen) auch die an der Maschine ggf. auftretenden Beschädigungen.



Tabelle 8- 2 Mechanische Einflüsse

				<b>Mechanische Störungsmerkmale</b>	
↓				Schleifendes Geräusch.	
↓				Hohe Erwärmung.	
↓				Radiale Schwingungen.	
↓				Axiale Schwingungen.	
				<b>Mögliche Störungsursachen</b>	<b>Abhilfemaßnahmen <sup>1)</sup></b>
X				Umlaufende Teile schleifen.	Ursache feststellen, Teile nachrichten.
	X			Luftzufuhr vermindert, ggf. falsche Drehrichtung Lüfter.	Luftwege kontrollieren, Maschine reinigen.
		X		Unwucht des Läufers.	Passfedervereinbarung (H, F, N) überprüfen.
		X		Läufer unrund, Welle verbogen.	Rücksprache mit dem Herstellerwerk.
		X	X	Mangelhafte Ausrichtung.	Maschinensatz ausrichten, Kupplung überprüfen. <sup>2)</sup>
		X		Unwucht der angekuppelten Maschine.	Angekuppelte Maschine nachwuchten.
		X		Stöße von der angekuppelten Maschine.	Angekuppelte Maschine untersuchen.
		X	X	Unruhe vom Getriebe.	Getriebe in Ordnung bringen.
		X	X	Resonanz des Gesamtsystems aus Maschine und Fundament.	Nach Rücksprache Fundament versteifen.
		X	X	Veränderungen im Fundament.	Ursache der Veränderungen feststellen, ggf. beseitigen; Maschine neu ausrichten.

1) Beseitigen Sie neben der Störungsursache (gemäß Abhilfemaßnahmen) auch die an der Maschine ggf. auftretenden Beschädigungen.

2) Berücksichtigen Sie evtl. Veränderungen bei Erwärmung.

## 8.3 Ausschalten

Nehmen Sie vorgesehene Einrichtungen gegen Betauung nach dem Ausschalten der Maschine in Betrieb.



Durch sorgfältige und regelmäßige Wartung, Inspektionen und Revisionen können Sie Störungen frühzeitig erkennen und beseitigen. Damit vermeiden Sie Folgeschäden.

Da die Betriebsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, können hier nur allgemeine Fristen bei störungsfreiem Betrieb angegeben werden. Passen Sie daher die Wartungsintervalle an die örtlichen Gegebenheiten (Schmutz, Einschalthäufigkeit, Belastung, usw.) an.

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 13) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

---


## Hinweis


### Service Center

Wenden Sie sich an das Service Center, wenn Sie Unterstützung bei Inspektion, Wartung oder Instandsetzung benötigen.

---

## 9.1 Sicherheitshinweise für Inspektion und Wartung

 <b>WARNUNG</b>
<b>Rotierende und unter Spannung stehende Teile</b> Elektrische Maschinen weisen unter Spannung stehende und rotierende Teile auf. Wenn die Maschine nicht während der Wartungsarbeiten stillsteht und spannungsfrei ist, dann können Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschaden eintreten. <ul style="list-style-type: none"><li>• Führen Sie Wartungsarbeiten nur bei stillstehender Maschine durch. Nur das Nachschmieren der Wälzlager ist bei drehender Maschine zulässig.</li><li>• Halten Sie sich bei Wartungsarbeiten an die fünf Sicherheitsregeln (Seite 13).</li></ul>

 <b>WARNUNG</b>
<b>Maschinenschäden</b> Wenn die Maschine nicht gewartet wird, dann kann die Maschine Schaden nehmen. Es kann zu Störungen kommen, die mittelbar oder unmittelbar Tod, schwere Körperverletzung oder Sachschäden als Folge haben können. Warten Sie die Maschine regelmäßig.

 **VORSICHT**

**Aufwirbelungen beim Arbeiten mit Druckluft**

Beim Reinigen mit Druckluft können Staub, Metallspäne oder Reinigungsmittel aufgewirbelt werden. Körperverletzungen können die Folge sein.

Achten Sie beim Reinigen mit Druckluft auf geeignete Absaugung und persönliche Schutzausrüstung, z. B. Schutzbrille und Schutzanzug.

**ACHTUNG**

**Beschädigung der Isolation**

Wenn beim Reinigen mit Druckluft Metallspäne in den Wickelkopf eindringen, kann die Isolation beschädigt werden. Luft- und Kriechstrecken können unterschritten werden. Schäden an der Maschine bis zum Totalausfall können die Folge sein.

Achten Sie beim Reinigen mit Druckluft auf geeignete Absaugung.

**ACHTUNG**

**Maschinenschäden durch Fremdkörper**

Bei Wartungsarbeiten könnten Fremdkörper wie Schmutz, Werkzeuge oder lose Bauteile wie Schrauben etc. in der Maschine verbleiben. Die Folgen davon können Kurzschluss, verminderte Kühlleistung oder erhöhte Laufgeräusche sein. Die Maschine kann Schaden nehmen.

- Achten Sie bei Wartungsarbeiten darauf, dass keine Fremdkörper in und auf der Maschine verbleiben.
- Befestigen Sie lose Bauteile wieder nach den Wartungsarbeiten.
- Entfernen Sie eventuellen Schmutz sorgfältig.

**Hinweis**

Da die Betriebsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, können hier nur allgemeine Fristen für Inspektionen und Wartungsmaßnahmen bei störungsfreiem Betrieb angegeben werden.

## 9.2 Vorbereitung und Hinweise

### 9.2.1 Nordamerikanischer Markt (optional)

Halten Sie bei Änderungen, Reparaturen an gelisteten Maschinen die entsprechenden Baustandards ein! Diese Maschinen sind auf dem Leistungsschild mit den folgenden "Markings" gekennzeichnet.



Underwriters Laboratories



Canadian Standard Association



Canadian Standard Association Energy Efficiency Verification

### 9.2.2 Lackschäden ausbessern

Wenn der Lack beschädigt ist, dann bessern Sie die Lackschäden aus. Damit ist der Korrosionsschutz gewährleistet.

---

#### **Hinweis**

#### **Lackaufbau**

Setzen Sie sich mit dem Service Center (Seite 101) in Verbindung, bevor Sie Lackschäden ausbessern. Dort erhalten Sie weitere Informationen zum korrekten Lackaufbau und zum Ausbessern der Lackschäden.

---

## 9.3 Inspektion

### Hinweis

Beachten Sie besonders die von den Inspektionsintervallen abweichenden Nachschmierfristen für Wälzlager.

### Hinweis

Bei Inspektionen ist es in der Regel nicht nötig, die Drehstrommaschinen zu zerlegen. Ein Zerlegen wird erstmalig beim Erneuern der Lager erforderlich.

### 9.3.1 Erste Inspektion nach Montage oder Instandsetzung

Führen Sie nach ca. 500 Betriebsstunden, spätestens 6 Monate nach Inbetriebnahme folgende Kontrollen durch:

Tabelle 9- 1 Kontrollen nach Montage oder Instandsetzung

Kontrolle	Im Lauf	Im Stillstand
Die elektrischen Kenngrößen werden eingehalten.	X	
Die zulässigen Temperaturen an den Lagern werden nicht überschritten (Seite 61).	X	
Die Laufruhe und Laufgeräusche der Maschine haben sich nicht verschlechtert.	X	
Im Fundament sind keine Risse und Senkungen aufgetreten. (*)	X	X

(\*) Diese Kontrollen können Sie im Lauf oder im Stillstand durchführen.

Weitere Prüfungen können entsprechend der anlagenspezifischen Verhältnisse zusätzlich erforderlich sein.

### ACHTUNG

#### Maschinenschäden

Wenn Sie bei der Inspektion unzulässige Abweichungen vom Normalzustand feststellen, dann beseitigen Sie diese umgehend. Schäden an der Maschine können sonst die Folge sein.

## 9.3.2 Hauptinspektion

Überprüfen Sie, ob die Aufstellbedingungen eingehalten werden. Wir empfehlen dazu, nach ca. 16 000 Betriebsstunden, spätestens nach zwei Jahren folgende Kontrollen durchzuführen:

Tabelle 9- 2 Kontrollen bei der Hauptinspektion


Kontrolle	Im Lauf	Im Stillstand
Die elektrischen Kenngrößen werden eingehalten.	X	
Die zulässigen Temperaturen an den Lagern werden nicht überschritten (Seite 61).	X	
Die Laufruhe und Laufgeräusche der Maschine haben sich nicht verschlechtert.	X	
Im Fundament sind keine Risse und Senkungen aufgetreten. (*)	X	X
Die Ausrichtung der Maschinen liegt in den zulässigen Toleranzen.		X
Alle Befestigungsschrauben für mechanische sowie für elektrische Verbindungen sind fest angezogen.		X
Alle Potenzialanschlüsse, Erdungsanschlüsse und Schirmauflagen haben korrekten Sitz und sind ordnungsgemäß kontaktiert.		X
Die Isolationswiderstände der Wicklungen sind ausreichend groß		X
Eine evtl. vorhandene Lagerisolierung ist gemäß der Beschilderung ausgeführt.		X
Leitungen und Isolierteile sind in ordnungsgemäßem Zustand und weisen keine Verfärbungen auf.		X

(\*) Diese Kontrollen können Sie im Stillstand oder ggf. im Lauf durchführen.

<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Maschinenschäden</b></p> <p>Wenn Sie bei der Inspektion unzulässige Abweichungen vom Normalzustand feststellen, dann beseitigen Sie diese umgehend. Schäden an der Maschine können sonst die Folge sein.</p>

## 9.4 Wartung

### 9.4.1 Wartungsintervalle

 <b>VORSICHT</b>
<p><b>Hautreizungen sowie Entzündungen des Auges</b></p> <p>Viele Fette können Hautreizungen sowie Entzündungen des Auges verursachen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise des Herstellers.</li> </ul>

Die Maschinen haben Wälzlager mit Fettdauerschmierung. Eine Nachschmiereinrichtung ist optional.

Um Störungen frühzeitig zu erkennen, zu beseitigen und um Folgeschäden zu vermeiden beachten Sie Folgendes:

- Warten Sie die Maschine regelmäßig und sorgfältig.
- Inspizieren Sie die Maschine.
- Revisionieren Sie die Maschine.

Da die Betriebsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, werden nur allgemeine Fristen bei störungsfreiem Betrieb angegeben. Passen Sie daher die Wartungsintervalle an die örtlichen Gegebenheiten (Schmutz, Einschalthäufigkeit, Belastung, usw.) an.

<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Ausfall der Maschine</b></p> <p>Bei Störungen oder Überbelastung der Maschine kann Sachschaden entstehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn Störungen auftreten, inspizieren Sie sofort die Maschine.</li> <li>• Die sofortige Inspektion ist insbesondere dann notwendig, wenn es zu einer elektrischen oder mechanischen Überbeanspruchung der Drehstrommaschine kommt (z. B. Überlastung oder Kurzschluss).</li> </ul>

#### Maßnahmen, Intervalle, Fristen

Maßnahmen nach Ablauf der Betriebsdauerintervalle bzw. der Fristen:

Tabelle 9- 3 Betriebsdauerintervalle

Maßnahmen	Betriebsdauerintervalle	Fristen
Erstinspektion	Nach 500 Betriebsstunden	Spätestens nach 1/2 Jahr
Nachschmieren (Option)	Siehe Schmierschild	
Reinigen	Je nach örtlichem Verschmutzungsgrad	
Hauptinspektion	Ca. alle 16000 Betriebsstunden	Spätestens nach 2 Jahren
Kondenswasser ablassen	Je nach klimatischen Bedingungen	



## 9.4.2 Nachschmierung

Entnehmen Sie bei Maschinen mit Nachschmiereinrichtung die Angaben zu Nachschmierfristen, Fettmenge und Fettsorte dem Schmierschild sowie gegebenenfalls weitere Daten dem Hauptleistungsschild der Maschine.

Fettsorte bei Standardmotoren (IP55) UNIREX N3 - Fa. ESSO.

---

### Hinweis

Das Mischen von verschiedenen Fettsorten ist nicht zulässig.

---

Bei längerer Einlagerungszeit verringert sich die Fettgebrauchsdauer der Lager. Prüfen Sie bei Lagerung über 12 Monate den Fettzustand. Falls die Überprüfung eine Entölung oder Verschmutzung des Fetts erkennen lässt, schmieren Sie vor der Inbetriebnahme sofort nach. Dauergeschmierte Lagerung siehe Kapitel Lagerung (Seite 83).

## Vorgehen

Um die Wälzlager nachzuschmieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Reinigen Sie die Schmiernippel auf DE- und NDE-Seite.
2. Pressen Sie das vorgeschriebene Fett und Fettmenge gemäß Schildangaben ein.
  - Beachten Sie die Angaben auf dem Leistungs- und Schmierschild.
  - Die Nachschmierung sollte bei laufender Maschine (max. 3600 min<sup>-1</sup>) erfolgen.

Die Lagertemperatur kann zunächst merklich ansteigen, und sinkt nach Verdrängen des überschüssigen Fetts aus dem Lager wieder auf den Normalwert.

## 9.4.3 Reinigung

### Reinigen der Schmierkanäle und Altfetträume

Das verbrauchte Fett sammelt sich jeweils außerhalb des Lagers im Altfettraum des äußeren Lagerdeckels. Entfernen Sie beim Lagerwechsel das Altfett.

---

### Hinweis

Um das im Schmierkanal befindliche Fett zu erneuern, zerlegen Sie die Lagereinsätze.

---

### Reinigen der Kühlluftwege

Reinigen Sie regelmäßig die von Umgebungsluft durchströmten Kühlluftwege.

Die Reinigungsintervalle sind vom Grad der örtlich auftretenden Verschmutzung abhängig.

**ACHTUNG**

**Beschädigung der Maschine**

Sachschaden kann entstehen, wenn Sie Druckluft in Richtung Wellenaustritt oder Maschinenöffnungen richten.

- Vermeiden Sie direkte Einwirkung der Druckluft auf Wellendichtringe oder Spaltdichtungen der Maschine.

**Hinweis**

Beachten Sie die Sicherheitshinweise zur Reinigung (Seite 81).

**9.4.4 Reinigen von Maschinen mit Textillüfterhaube**

Um ungehinderten Kühlluftstrom zu gewährleisten, entfernen Sie bei Maschinen mit Textillüfterhaube regelmäßig Flusen, Stoffreste oder ähnliche Verschmutzungen insbesondere an der Luftdurchtrittsöffnung zwischen Lüfterhaube und Kühlrippen des Maschinengehäuses.

**9.4.5 Kondenswasser ablassen**

Sofern Kondenswasseröffnungen vorhanden sind, öffnen Sie diese je nach klimatischen Bedingungen in regelmäßigen Abständen.



**! WARNUNG**

**Gefährliche Spannung**

Durch Einführen von Gegenständen in die Kondenswasserbohrungen (optional) kann die Wicklung beschädigt werden. Es können Tod, schwere Körperverletzung und Sachschaden eintreten.

Beachten Sie zum Einhalten der Schutzart folgende Hinweise:

- Schalten Sie die Maschine spannungsfrei, bevor Sie die Kondenswasserbohrungen öffnen.
- Verschließen Sie die Kondenswasseröffnungen z. B. mit T-Stopfen vor Inbetriebnahme der Maschine.

**ACHTUNG**


**Herabsetzen der Schutzart**

Durch nicht verschlossene Kondenswasseröffnungen kann Sachschaden an der Maschine entstehen.

Zur Einhaltung der Schutzart müssen Sie nach dem Ablassen des Kondenswassers alle Ablauföffnungen wieder verschließen.

## 9.5 Instandsetzung

Beachten Sie bei allen Arbeiten an der Maschine die allgemeinen Sicherheitshinweise (Seite 13) und die Forderungen der EN 50110-1 zum sicheren Betrieb elektrischer Anlagen.

 **WARNUNG**

**Explosionsgefahr bei Instandsetzungsarbeiten**

Instandsetzungsarbeiten sind nur im Rahmen der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten zulässig. Es kann sonst in explosionsfähiger Atmosphäre zu einer Explosion kommen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

Für darüber hinausgehende Reparaturen wenden Sie sich an das Service Center.

### 9.5.1 Lagerung

Entnehmen Sie die Bezeichnungen der verwendeten Lager dem Leistungsschild oder dem Katalog.

#### Lagerlebensdauer

Bei längerer Einlagerungszeit verringert sich die Fettgebrauchsdauer der Lager. Bei dauergeschmierten Lagern wird hierdurch die Lagerlebensdauer reduziert. Ein Lager- oder Fetttausch wird bereits nach 12-monatiger Einlagerungszeit empfohlen, beträgt die Zeit mehr als 4 Jahre, tauschen Sie die Lager oder das Fett aus.

#### Lagerwechsel

Empfohlene Lagerwechselfrist unter normalen Betriebsbedingungen:

Tabelle 9- 4 Lagerwechselfrist

Umgebungstemperatur	Betriebsweise	Lagerwechselfrist
40 °C	Horizontaler Kupplungsbetrieb	40 000 h
40 °C	Mit Axial- und Radialkräften	20 000 h

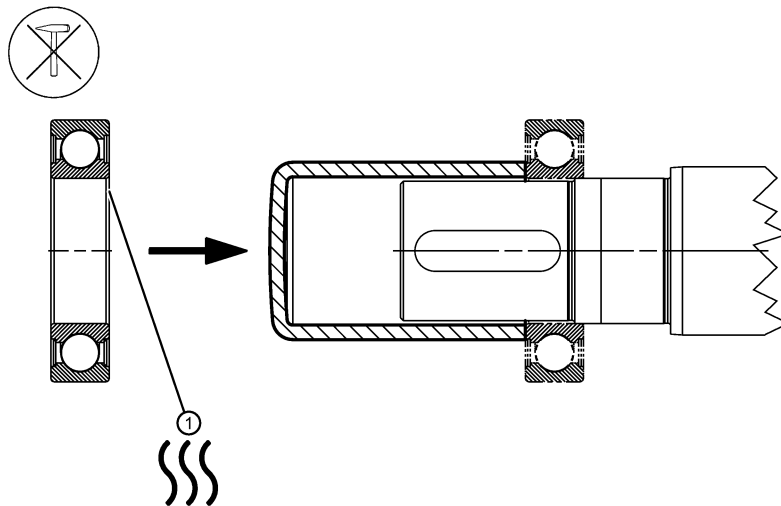
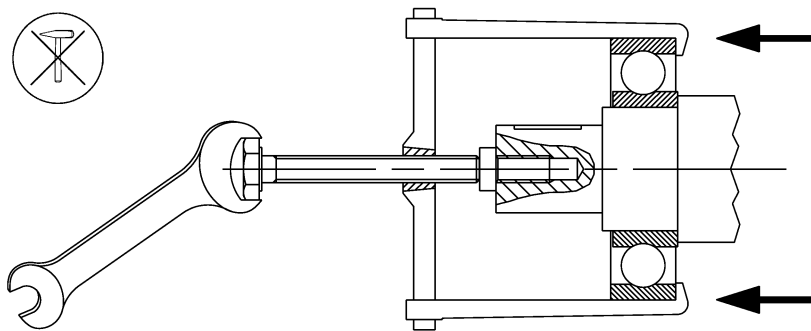
- Verwenden Sie die abgezogenen Lager nicht wieder.
- Entfernen Sie vorhandenes verschmutztes Altfett aus dem Lagerschild.
- Ersetzen Sie vorhandenes Fett durch neues Fett.
- Erneuern Sie bei Lagerwechsel die Wellendichtungen.
- Fetten Sie die Kontaktflächen der Dichtlippen leicht.

**Hinweis**

**Besondere Betriebsbedingungen**

Die Betriebsstunden reduzieren sich z. B..

- Bei senkrechter Maschinenaufstellung.
- Großen Schwingungs- und Stoßbelastungen.
- Häufigem Reversierbetrieb.
- Höherer Umgebungstemperatur.
- Höheren Drehzahlen usw.



① Erwärmen 80 ... 100 °C

## 9.5.2 Demontage

---

### Hinweis

Kennzeichnen Sie vor Beginn der Demontage die Zuordnung von Befestigungselementen sowie die Anordnung innerer Verbindungen. Dies erleichtert den späteren Zusammenbau.

---

### 9.5.2.1 Lagereinsätze

Schützen Sie die Lager gegen Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit.

### 9.5.2.2 Schaltverbindungen

1. Ersetzen Sie evtl. korrodierte Schrauben.
2. Beschädigen Sie nicht die Isolationen der Spannung führenden Teile.
3. Dokumentieren Sie die Position von evtl. zu demontierenden Leistungs- und Zusatzschildern.
4. Vermeiden Sie Beschädigungen an den Zentrierrändern.

## 9.5.3 Montage

Der Zusammenbau der Maschine sollte nach Möglichkeit auf einer Richtplatte erfolgen. Dadurch wird gewährleistet, dass die Fußflächen in einer Ebene liegen.

Beschädigen Sie die aus dem Ständergehäuse ragenden Wicklungen beim Anbau des Lagerschildes nicht.

### Dichtungsmaßnahmen

1. Tragen Sie das erforderliche Flüssigkeitsdichtmittel z. B. Fluid-D, Hylomar auf den Zentrierrand auf.
2. Überprüfen Sie Anschlusskastendichtungen und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus.
3. Bessern Sie Beschädigungen an der Lackierung und auch an Schrauben aus.
4. Beachten Sie erforderliche Maßnahmen zur Einhaltung der Schutzart.
5. Vergessen Sie nicht die Schaumstoffabdeckung im Leitungsdurchtritt. Verschließen Sie Löcher komplett und vermeiden Sie das Anliegen der Leitungen an scharfen Kanten.

### 9.5.3.1 Lagereinsätze montieren

Beachten Sie bei der Montage der Lagereinsätze vorgeschriebene Schraubenanzugsmomente (Seite 88).

### 9.5.3.2 Lager montieren

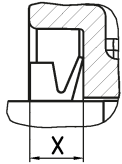
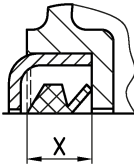
#### Lagerabdichtung

Beachten Sie folgende Details:

- Zur Abdichtung der Maschinen an der Läuferwelle werden Wellendichtringe verwendet.
  - Halten Sie bei V-Ringen die Montagemaße ein.
- Verwenden Sie vorgeschriebene Lager.
- Achten Sie auf die richtige Lage der Lagerdichtscheiben.
- Setzen Sie die Elemente zur Lageranstellung in vorgesehene Seite ein.
- Festlager können mit Sicherungsring oder mit Lagerdeckel ausgeführt sein.
- Dichten Sie die Lagerdeckelschrauben mit Dichtscheiben bzw. mit Fett ab.
- Vertauschen Sie nicht die Position der Lagerdeckel (DE-Seite und NDE-Seite bzw. innen und außen).

### 9.5.3.3 Montagemaß "x"

Montagemaß "x" der V-Ringe

Baugröße	X [mm]	
315	13,5 ±1,2	<b>Standarddesign</b> 
355		<b>Sonderdesign</b> 

### 9.5.3.4 Lüfter montieren

- Achten Sie bei Lüfter mit Schnappmechanismen darauf, dass diese nicht beschädigt werden!
- Die Lüfter dazu im Bereich der Nabe auf eine Temperatur von ca. 50 °C erwärmen.
- Bei Beschädigung Neuteile anfordern.

### 9.5.3.5 Schutzdach, Drehimpulsgeber unter Schutzdach montieren

Befestigungsschrauben durch die Bohrungen an der Außenfläche des Schutzdachs führen und mit Drehmoment 3 Nm  $\pm$  10 % anziehen.

### 9.5.3.6 Montage sonstige Hinweise

- Positionieren Sie alle Leistungs- und Zusatzschilder wie im Ursprungszustand.
- Fixieren Sie gegebenenfalls elektrische Leitungen.
- Überprüfen Sie alle Schraubenanzugsmomente, auch die der nicht gelösten Schrauben.


## 9.5.4 Schraubensicherungen

Schrauben oder Muttern, die zusammen mit sichernden, federnden und/oder kraftverteilenden Elementen montiert sind (z.B. Sicherungsbleche, Federringe, etc.) müssen beim Zusammenbau wieder mit funktionsfähigen gleichen Elementen ausgerüstet werden.

Sicherungs- und Dichtelemente dabei grundsätzlich erneuern!

## 9.5.5 Elektrische Anschlüsse - Klemmenbrettanschlüsse

Tabelle 9- 5 Anziehdrehmomente für elektrische Anschlüsse am Klemmenbrett

	Gewinde $\varnothing$	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	
	Nm	min	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14	27
		max	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40

## 9.5.6 Kabelverschraubungen

---

### Hinweis

Vermeiden Sie Beschädigungen am Kabelmantel.

Passen Sie die Anziehdrehmomente den Kabelmantelmaterialien an.

---

Für Anziehdrehmomente bei Kabelverschraubungen aus Metall und Kunststoff für direkten Anbau an der Maschine, sowie weiteren Verschraubungen (z.B. Reduzierungen) sind die entsprechenden Momente gemäß Tabelle anzuwenden.


Tabelle 9- 6 Anziehdrehmomente für Kabelverschraubungen

	Metall ± 10% [Nm]	Kunststoff ± 10% [Nm]	Klemmbereich [mm]	O-Ring Schnur-Ø [mm]
			Standard -30 °C ... 100 °C	
M 12 x 1,5	8	1,5	3,0 ... 7,0	2
M 16 x 1,5	10	2	4,5 ... 10,0	
M 20 x 1,5	12	4	7,0 ... 13,0	
M 25 x 1,5			9,0 ... 17,0	
M 32 x 1,5	18	6	11,0 ... 21,0	
M 40 x 1,5			19,0 ... 28,0	
M 50 x 1,5	20	6	26,0 ... 35,0	
M 63 x 1,5			34,0 ... 45,0	
M 63 x 1,5			42,0 ... 54,0	
M 75 x 1,5	80	6	54,0 ... 58,0	
M 75 x 1,5			59,0 ... 63,0	
M 80 x 2,0			58,0 ... 64,0	
M 80 x 2,0			63,0 ... 70,0	

### 9.5.7 Anschlusskasten, Lagerschilde, Erdungsleiter, Blechlüfterhauben

Soweit keine anderen Anziehdrehmomente angegeben sind, gelten die Werte in den folgenden Tabellen.

Tabelle 9- 7 Anziehdrehmomente für Schrauben am Anschlusskasten, Lagerschilden, Erdungsleiter-Schraubverbindungen

	Gewinde Ø		M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
	Nm	min	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110	225
		max	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340

### 9.5.8 Bremsenanbau (optional)

Tabelle 9- 8 Zuordnung Standardbremse bei 1LE5-Maschinen

Baugröße (BG)	Bremsentyp	Größenzuordnung der Bremsen
315	SFB 205-SH	250
355	SFB 400-SH	400



## Ersatzteile

### 10.1 Teilebestellung

Geben Sie bei Ersatzteil- oder Reparaturteilbestellungen neben der genauen Bezeichnung der Teile auch stets den Maschinentyp und die Seriennummer der Maschine an. Achten Sie darauf, dass die Teilebezeichnung mit der Bezeichnung in den Teilelisten übereinstimmen, und ergänzen Sie die zugehörige Teilenummer.

Bei der Bestellung von Ersatz- und Reparaturteilen werden folgende Angaben benötigt:

- Benennung und Teilenummer
- Bestellnummer und Seriennummer der Maschine

Maschinentyp und Seriennummer finden Sie auf dem Leistungsschild.

### 10.2 Ersatzteilbestellung über das Internet

Mit "Spares on Web" haben Sie die Möglichkeit, die Bestellnummern von Standardersatzteilen für Motoren schnell und unkompliziert selbst zu ermitteln.

Spares on Web (<https://www.automation.siemens.com/sow>).

Eine Kurzanleitung zur Nutzung von "Spares on Web" finden Sie im Internet:

Anleitung zu Spares on Web

(<http://support.automation.siemens.com/WW/news/de/25248626>).



### 10.3 Definition Teilegruppen

**Folgende Teilegruppen werden unterschieden:**

#### **Ersatzteile**

Ersatzteile sind Maschinenteile, die während der Produktionszeit und bis zu weiteren 5 Jahren nach Auslauf der Produktion bestellbar sind. Lassen Sie den Austausch dieser Teile nur von autorisiertem Service- oder Modifikationspartner durchführen.

#### **Reparaturteile**

Reparaturteile sind Maschinenteile, die nur während der aktiven Produktion der Maschine (bis Produktabkündigung) geliefert werden.

Reparaturteile sind Teile, die zur Reparatur oder Modifizierung der aktuellen Produkte dienen. Lassen Sie den Austausch dieser Teile nur von autorisiertem Service- oder Modifikationspartner durchführen.

**Normteile**

Normteile sind Maschinenteile, die nach Abmessung, Werkstoff und Oberfläche im freien Handel zu beziehen sind. Eine detaillierte Liste finden Sie im Kapitel Normteile.

**Andere Teile**

Andere Teile sind Kleinteile für die Vollständigkeit der Explosionszeichnung. Diese Teile sind jedoch nicht einzeln als Ersatz- oder Reparaturteil lieferbar. Die Lieferung in Baugruppen (z. B. Anschlusskasten komplett) ist auf Anfrage möglich.

Folgende Lieferverpflichtungen gelten für Ersatzmaschinen und für Reparaturteile nach Auslieferung der Maschine.

- Bis zu 3 Jahre nach Auslieferung der ursprünglichen Maschine liefert Siemens bei komplettem Maschinenausfall eine – bezüglich der Anbaumaße und Funktion – vergleichbare Ersatzmaschine, Reihenumstellung möglich.
- Die Ersatzmaschinenlieferung innerhalb der 3 Jahre führt nicht zu einem Neubeginn der Gewährleistung.
- Ersatzmaschinen, die nach der aktiven Produktion der Maschinenreihe geliefert werden, werden zusätzlich als Spare-Motor am Leistungsschild gekennzeichnet.
- Für diese Spare-Motoren werden lediglich Ersatzteile auf Anfrage angeboten, Reparatur oder Austausch sind nicht möglich.
- Nach Ablauf der 3 Jahre (nach Auslieferung der ursprünglichen Maschine) gibt es für diese Maschinen nur noch die Möglichkeit der Reparatur (nach Verfügbarkeit der benötigten Ersatzteile).
- Bis zu 5 Jahren nach Auslieferung des ursprünglichen Motors sind Ersatzteile lieferbar, für einen weiteren Zeitraum von 5 Jahren leistet Siemens Ersatzteilauskünfte und liefert im Bedarfsfall Unterlagen.

**10.4 Bestellbeispiel**

Tabelle 10- 1 Bestellbeispiel

Lagerschild DE-Seite	1.40 Lagerschild
Maschinentyp *	1LE5504-3AB73-4AB0
Ident. Nr. *	UD 1504/156750601

\* entsprechend Leistungsschild

Entnehmen Sie Typ und Fertigungsnummer aus den Schildangaben sowie der Maschinendokumentation.

Bei Ersatz von Wälzlagern ist außer dem Lagerkennzeichen auch das Nachsetzkennzeichen für die Lagerausführung erforderlich. Beide Zeichen sind auf dem Leistungsschild und in der Maschinendokumentation angegeben oder können vom eingebauten Lager abgelesen werden.

Die grafischen Darstellungen in diesem Kapitel sind Prinzipdarstellungen der Grundausführungen. Sie dienen der Definition der Ersatzteile. Die gelieferte Ausführung kann im Detail von diesen Darstellungen abweichen.


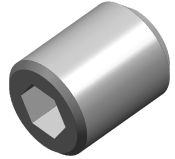

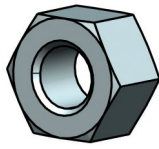

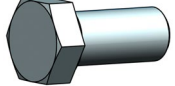
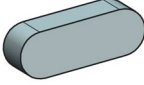
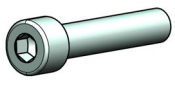
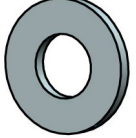
## 10.5 Maschinenteile

Teil	Beschreibung	Teil	Beschreibung
<b>1.00</b>	<b>Lagerung DE-Seite</b>	5.54	O-Ring
1.30	Schraube	5.55	Mutter
1.40	Lagerschild	5.58	Tragschiene
1.43	Wellendichtring	5.59	Verbindungsschiene
1.46	Abdeckring	5.60	Schraube Klemmenbrett
1.49	Schraube	5.63	Tragschiene
1.58	Federscheibe	5.68	Verschluss-Stopfen
1.60	Wälzlager	5.76	Klemmplatte / Kontaktwinkel
1.62	Verschluss-Stopfen	5.78	Federring
1.64	Lagerdeckel DE-Seite, innen	5.79	Schraube
1.65	Schmiernippel	5.84	Anschlusskastendeckel
<b>3.00</b>	<b>Läufer komplett</b>	5.89	Schraube
3.38	Passfeder	5.96	Verschluss-Stopfen
<b>4.00</b>	<b>Ständer komplett</b>	5.99	Adapterplatte
4.04	Ringschraube	<b>6.00</b>	<b>Lagerung NDE-Seite</b>
4.38	Federring	6.02	Sicherungsring
4.39	Erdungsschraube (gewindefurchende Schraube)	6.10	Wälzlager
4.41	Erdungsglasche	6.20	Lagerschild
<b>5.00</b>	<b>Anschlusskasten komplett</b>	6.23	Wellendichtring
5.06	Tragschiene	6.24	Lagerdeckel NDE-Seite, innen
5.10	Klemmenbrett komplett	6.25	Schmierhülse
5.11	Klemmenleiste	6.29	Schraube
5.13	Verbindungsschiene	6.65	Schmiernippel
5.18	Federring	6.74	Hülse
5.36	Federring	6.75	Schraube
5.37	Federring	<b>7.00</b>	<b>Belüftung komplett</b>
5.44	Anschlusskastenoberteil	7.04	Lüfter
5.45	Gehäuse	7.40	Lüfterhaube
5.46	Schraube	7.49	Schraube
5.49	Schraube		

Auf- und Abziehvorrichtungen für Wälzlager, Lüfter und Abtriebsselementen sind nicht lieferbar.

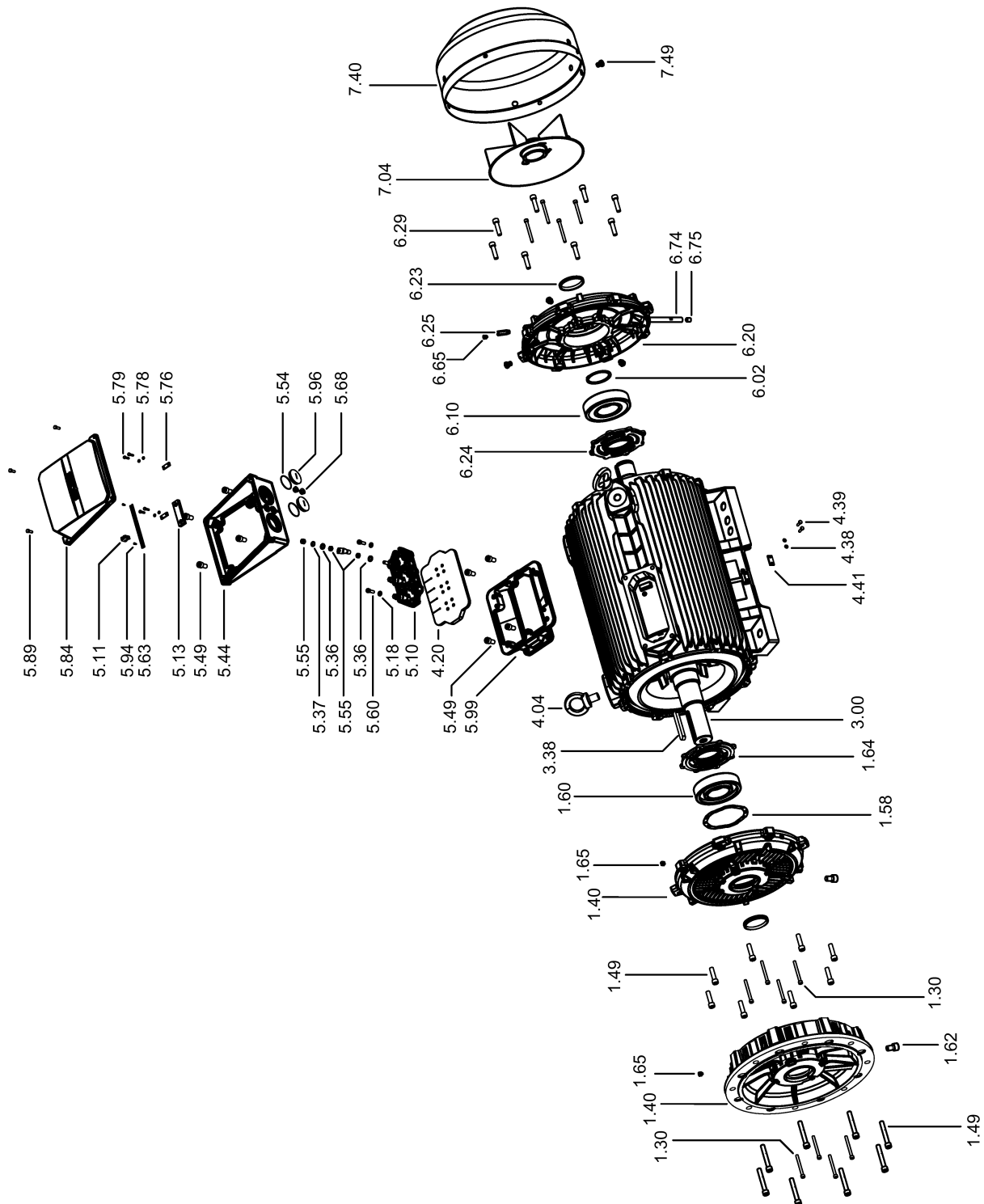
## 10.6 Normteile

Tabelle 10- 2 Beziehen Sie Normteile nach Abmessung, Werkstoff und Oberfläche im freien Handel

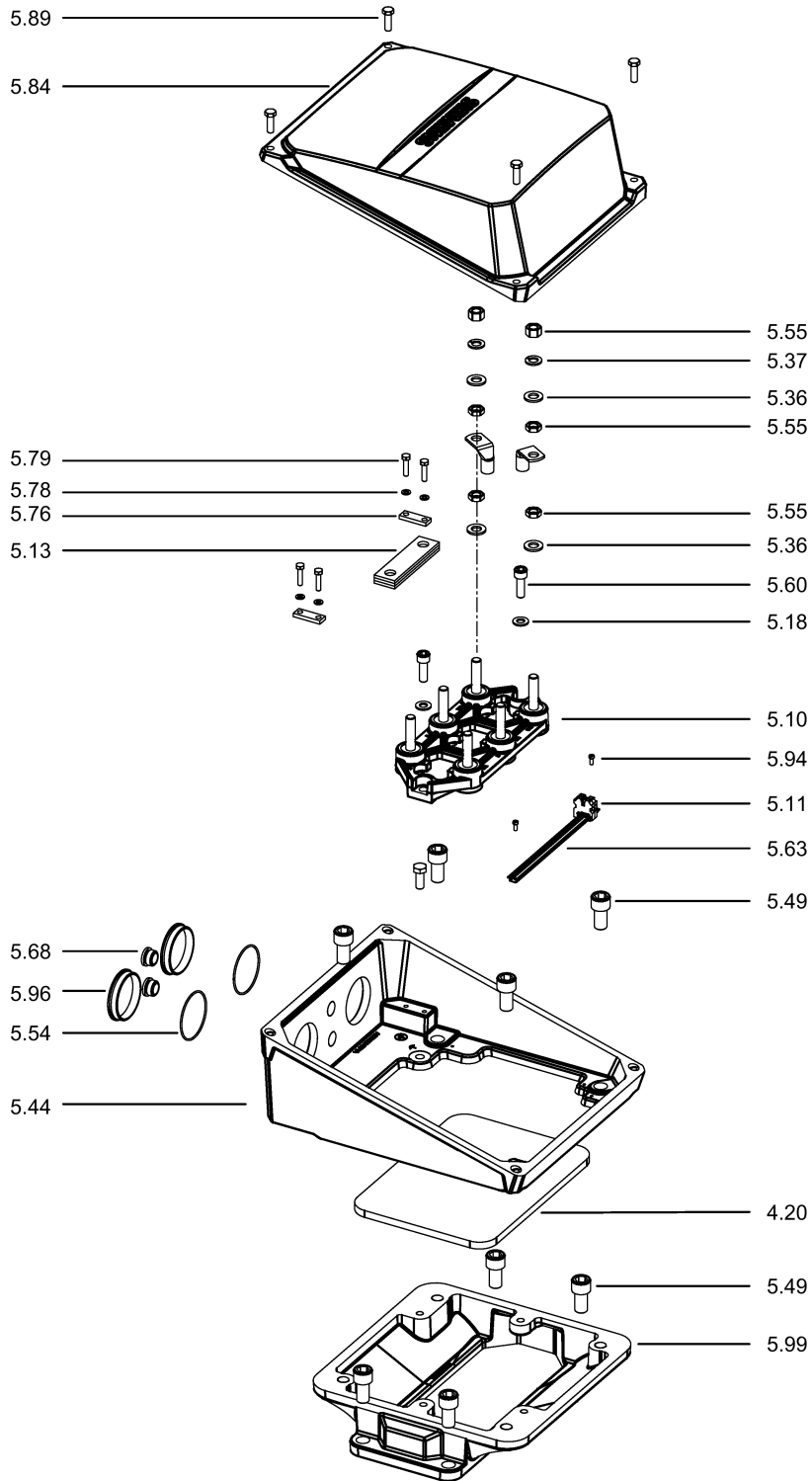
No	Norm	Bild	No	Norm	Bild
6.02	DIN 471		6.75	EN ISO 4026	
4.04	DIN 580		5.55	EN ISO 4032	
1.60 6.10	DIN 625		4.39 5.79 5.89	EN ISO 4017	
3.38	DIN 6885		1.30 1.49 5.46 5.49 5.60 6.29 7.49	EN ISO 4762	
			5.18 5.36	EN ISO 7089	

# 10.7 Explosionszeichnungen

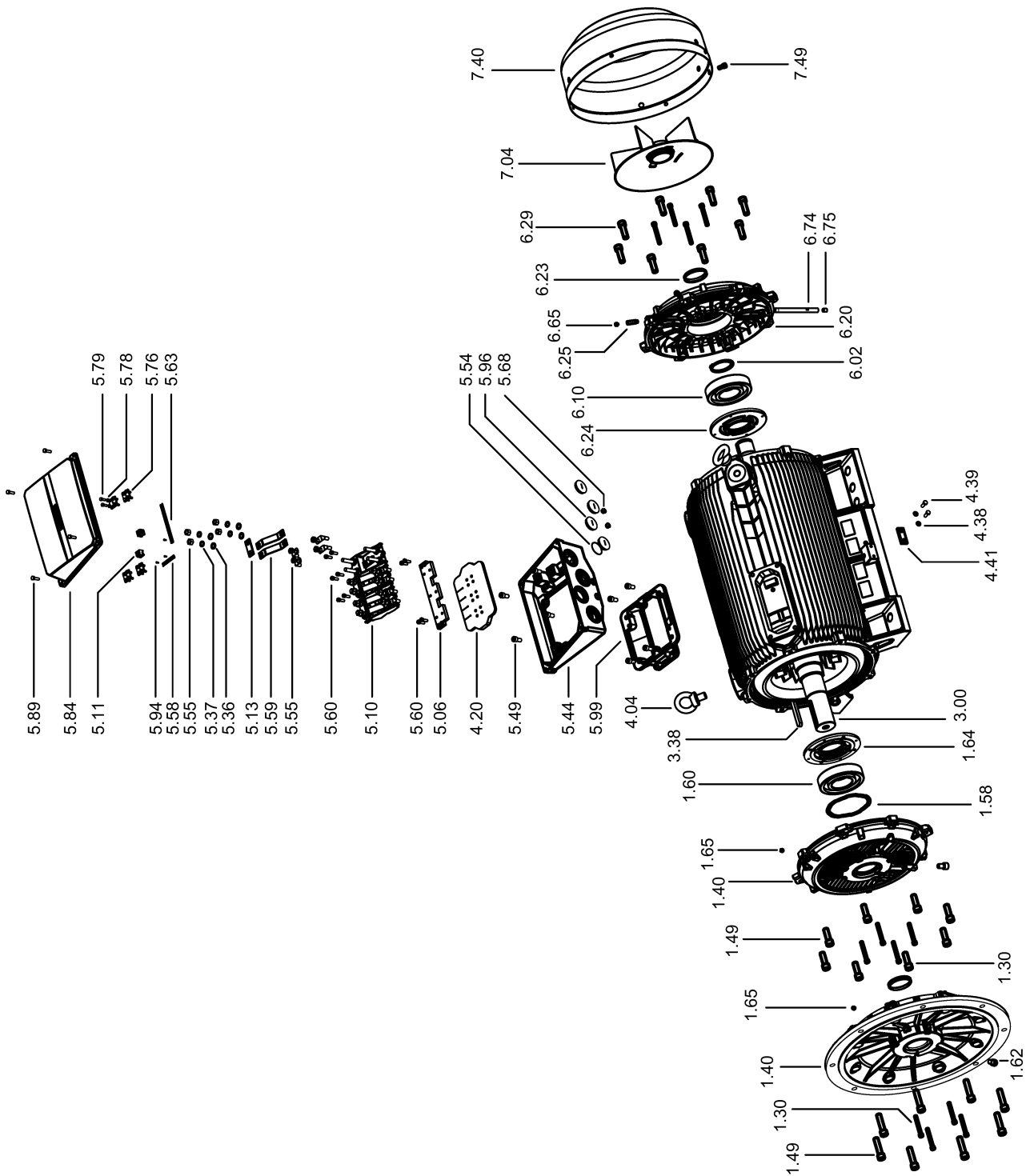
## 10.7.1 1LE5 BG 315



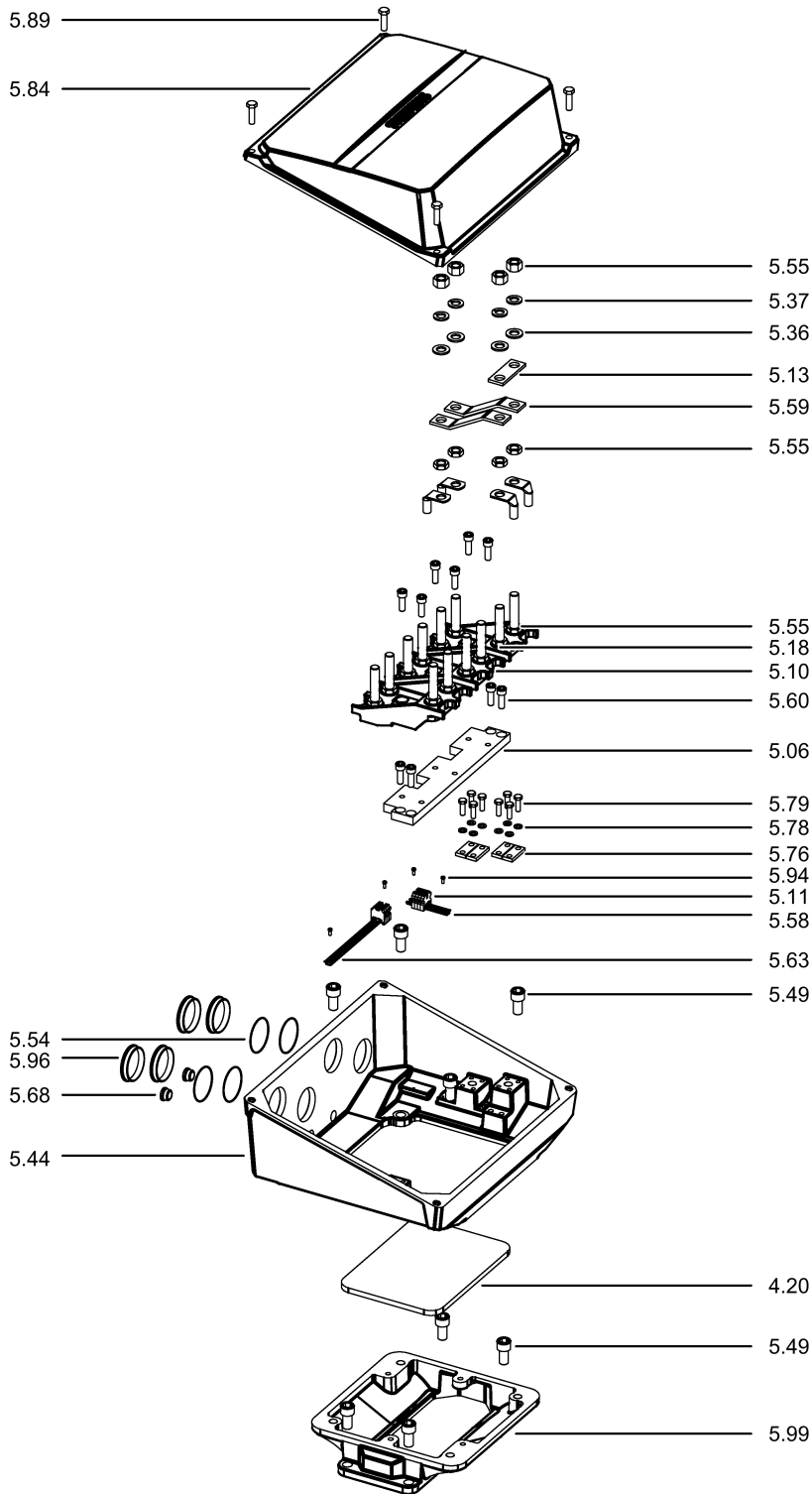
### 10.7.2 Anschlusskasten BG 315



10.7.3 1LE5 BG 355



### 10.7.4 Anschlusskasten BG 355





## Entsorgung

Der Schutz der Umwelt und die Schonung ihrer Ressourcen sind für uns Unternehmensziele von hoher Priorität. Ein weltweites Umweltmanagement gemäß ISO 14001 sorgt für die Einhaltung der Gesetze und setzt dafür hohe Standards. Bereits bei der Entwicklung unserer Produkte sind umweltfreundliche Gestaltung, technische Sicherheit und Gesundheitsschutz feste Zielgrößen.

Im folgenden Kapitel finden Sie Empfehlungen für eine umweltfreundliche Entsorgung der Maschine und ihrer Komponenten. Befolgen Sie die lokalen Vorschriften bei der Entsorgung.

### 11.1 RoHS - Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe

Entsprechend der RoHS ("Restriction of certain Hazardous Substances" ) ersetzen wir ausgehend vom Stand der Technik umweltgefährliche Stoffe durch ungefährliche. Dabei hat die Sicherheit im Betrieb und bei der Handhabung stets Vorrang.

### 11.2 Landesspezifische gesetzliche Regelungen

---

#### Hinweis

#### Landesspezifische gesetzliche Regelungen

Halten Sie sich bei der Entsorgung der Maschine oder von Abfällen, die in den einzelnen Phasen des Lebenszyklus anfallen, an die jeweiligen landesspezifischen gesetzlichen Regelungen.

---

### 11.3 Demontage vorbereiten

Die Demontage der Maschine muss von qualifiziertem Personal mit angemessenem Fachwissen durchgeführt bzw. beaufsichtigt werden.

1. Nehmen Sie Kontakt mit einem Entsorgungsfachbetrieb in Ihrer Nähe auf. Klären Sie, in welcher Qualität die Zerlegung der Maschine bzw. die Bereitstellung der Komponenten erfolgen soll.
2. Befolgen Sie die fünf Sicherheitsregeln (Seite 13).
3. Trennen Sie alle elektrischen Anschlüsse und entfernen Sie alle Kabel.

4. Entfernen Sie alle Flüssigkeiten wie z. B. Öl und Kühlflüssigkeiten. Fangen Sie die Flüssigkeiten getrennt auf und entsorgen Sie sie fachgerecht.
5. Lösen Sie die Befestigungen der Maschine.
6. Transportieren Sie die Maschine an einen für die Demontage geeigneten Platz.

**Siehe auch**

Instandsetzung (Seite 83)

## 11.4 Maschine zerlegen

Zerlegen Sie die Maschine nach allgemeiner maschinenbautypischer Vorgehensweise.

 **WARNUNG**

**Maschinenteile können herunterfallen**

Die Maschine besteht aus Teilen mit hohem Gewicht. Diese Teile können beim Zerlegen herunterfallen. Tod, schwere Körperverletzung und Sachschäden können die Folge sein.

- Sichern Sie Maschinenteile gegen Absturz, bevor Sie diese lösen.

## 11.5 Komponenten entsorgen

**Bauteile**

Die Maschinen bestehen zum Großteil aus Stahl und aus unterschiedlichen Anteilen von Kupfer und Aluminium. Metallische Werkstoffe gelten allgemein als uneingeschränkt recyclingfähig.

Trennen Sie die Bauteile zur Verwertung nach folgenden Kategorien:

- Stahl und Eisen
- Aluminium
- Buntmetall, z. B. Wicklungen

Die Wicklungsisolierung wird beim Kupfer-Recycling verascht.

- Isoliermaterialien
- Kabel und Leitungen
- Elektronikschrott

## Hilfsstoffe und Chemikalien

Trennen Sie die Hilfsstoffe und Chemikalien zur Entsorgung z. B. nach folgenden Kategorien:

- Öl
- Fett
- Reinigungs- und Lösungsmittel
- Lackrückstände
- Antikorrosionsmittel
- Kühlmittelzusätze wie Inhibitoren, Frostschutzmittel oder Biozide

Entsorgen Sie die getrennten Komponenten entsprechend den lokalen Vorschriften oder über einen Entsorgungsfachbetrieb. Das gilt auch für Lappen und Putzmittel mit denen Arbeiten an der Maschine durchgeführt wurden.

## Verpackungsmaterial

- Nehmen Sie bei Bedarf Kontakt mit einem Entsorgungsfachbetrieb auf.
- Holzverpackungen für den Seetransport bestehen aus imprägniertem Holz. Beachten Sie die lokalen Vorschriften.
- Die Folie der Dichtverpackung ist eine Aluminiumverbundfolie. Sie kann einer thermischen Verwertung zugeführt werden. Verschmutzte Folien müssen über die Abfallverbrennung entsorgt werden.



## Technische Fragen oder weitere Informationen



Wenn Sie technische Fragen haben oder weitere Informationen benötigen, dann wenden Sie sich an den Technical Support.

Bitte halten Sie dazu folgende Daten bereit:

- Typ
- Seriennummer

Diese Angaben finden Sie auf dem Leistungsschild.

## Ansprechpartner



Wenn Sie Vor-Ort-Service anfordern wollen oder Ersatzteile benötigen, dann wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner vor Ort. Er wird den Kontakt zu der zuständigen Servicestelle herstellen. Sie finden Ihren Ansprechpartner über die Ansprechpartnerdatenbank:

[www.siemens.com/your contact](http://www.siemens.com/yourcontact)

## Siehe auch

Technical Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2090>)

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

## Siemens-Support für unterwegs



Mit der App "Siemens Industry Online Support" erhalten Sie überall optimale Unterstützung. Die App ist für Apple iOS, Android und Windows Phone verfügbar.



# Index

## B

Bedämpfungskerne, 34  
Bestimmungsgemäßer Gebrauch, 20  
Betriebsart, 27  
Brennbare Substanzen, 16, 67

## D

Demontage  
Entsorgung, 97

## E

Elektromagnetische Felder, 16  
Entsorgung  
Bauteile, 98  
Chemikalien, 99  
Erdungssystem  
vermaschtes, 34  
Ersatzteile, 101  
Explosionsgefahr, 19

## F

Fünf Sicherheitsregeln, 13

## G

Gesundheitsgefährdende Substanzen, 15, 67  
Gleichtaktfilter, 34  
Grenzdrehzahl, 32

## H

Hauptinspektion, 79  
Heiße Oberflächen, 15, 66  
Hochfrequenz-Erdungstelle, 33

## I

Instandsetzung  
Erste Inspektion, 78

Isolationswiderstand, 38  
messen, 39  
Stillstandsheizung, 40  
Isolierte Kupplung, 35  
Isoliertes Lager, 34

## L

Lackaufbau, 77  
Lackschäden, 77  
Lagerisolierung, 34  
Lagerströme  
reduzieren, 32  
Lagertemperatur  
Einstellwerte, 61  
Überwachung, 61  
Leistungsschild, 20

## M

Montage  
Erste Inspektion, 78  
Montage vorbereiten, 37

## N

Niederspannungsrichtlinie, 13

## P

Polarisationsindex, 38, 40  
Potenzialausgleichsleitung, 33

## Q

Qualifiziertes Personal, 14

## R

Restgefahren, 27  
Restriction of certain Hazardous Substances, 97  
RoHS, 97  
Rotierende Teile, 15, 66

## S

### Sicherheitshinweise

- Brennbare Substanzen, 16, 67
- Gesundheitsgefährdende Substanzen, 15, 67
- Heiße Oberflächen, 15, 66
- Rotierende Teile, 15, 66
- Unter Spannung stehende Teile, 14, 66
- Wartungsarbeiten, 75

### Spares on Web, 89

### Stillstandsheizung

- Isolationswiderstand, 40

### Störaussendungen, 16

### Störspannungen, 16

## T

### Tandemantrieb, 35

### Technical Support, 101

## U

### Überdrehzahl, 27

### Umrichterdocumentation, 34

## V

### Vort-Ort-Service, 101

## W

### Wartung

- Wartungsintervall, 75

### Weitere Informationen, 101



## More information

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

Siemens AG  
Process Industries and Drives  
Large Drives  
Postfach 48 48  
90026 NÜRNBERG  
Germany

