

Ausgabe

11/2023

GERÄTEHANDBUCH

# SIMOTICS

## Hauptmotoren SIMOTICS M-1PH3

Für SINAMICS S120



# SIEMENS

## SIMOTICS

### SIMOTICS M-1PH3 Hauptmotoren 1PH3

Gerätehandbuch

#### Einführung

Grundlegende  
Sicherheitshinweise **1**

Beschreibung des Motors **2**

Mechanische  
Eigenschaften **3**

Einsatzvorbereitung **4**

Montage des Motors **5**

Elektrischer Anschluss **6**

Konfiguration **7**

Inbetriebnahme **8**

Betrieb **9**

Wartung **10**

Außerbetriebnahme und  
Entsorgung **11**


Technische Daten und  
Kennlinien **12**


Anhang **A**


# 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 Aktiengesellschaft. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

## Haftungsausschluss

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

# Einführung

## Normalausführung

In der vorliegenden Dokumentation wird die Funktionalität des Standardumfangs beschrieben. Der Originalhersteller der Maschine dokumentiert etwaige Erweiterungen oder Veränderungen, die von ihm am Motor vorgenommen wurden.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit kann diese Dokumentation nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Produkttypen enthalten. Ebenso kann diese Dokumentation nicht sämtliche möglichen Installations-, Betriebs- und Instandhaltungsarten berücksichtigen.

Diese Dokumentation ist an einem Ort aufzubewahren, an dem sie leicht erreichbar ist und dem verantwortlichen Personal zugänglich gemacht werden kann.

## Zielgruppe

Diese Dokumentation richtet sich an folgende Zielgruppen:

- Projektplaner und Projektingenieure
- Maschinenhersteller
- Inbetriebnahmetechniker
- Elektriker und Monteure
- Servicetechniker und Lagerpersonal

## Vorteile

Diese Dokumentation ermöglicht es der Zielgruppe, die Regeln und Leitlinien anzuwenden, die bei der Konfiguration und Bedienung der Produkte und Systeme beachtet werden müssen.

Die Dokumentation unterstützt Sie bei folgenden Aufgaben:

- Auswahl von Motoren und Zubehör
- Berechnung der Antriebskomponenten
- Montage und Anschluss der Motoren
- Inbetriebnahme der Motoren
- Bedienung und Instandhaltung der Motoren
- Erstellung einer System- oder Anlagenkonfiguration

## Weitere Informationen

Sie finden die Übersicht der Dokumentation und Links zum Download von Dokumenten sowie zur Verwendung der Dokumentation online unter:

Weitere Informationen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108998034>)

Bei Fragen zur technischen Dokumentation (Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte eine E-Mail an folgende Adresse:

docu.motioncontrol@siemens.com

### Internetadresse für Produkte

Produkte (<http://www.siemens.com/motioncontrol>)

### QR-Code

Auf dem Leistungsschild des Produkts und auf der Produktverpackung befindet sich ein QR-Code mit ID-Link. Sie erkennen den ID-Link an dem Rahmen mit einer schwarzen Rahmenecke unten rechts: Der ID-Link ist ein global eindeutiger Bezeichner gemäß IEC 61406-1. Über den ID-Link können Sie Informationen zu Ihrem Produkt erhalten.



Bild 1 QR-Code mit ID-Link

Um Produktdaten, Handbücher, Konformitätserklärungen, Zertifikate und andere Informationen über Ihr Produkt zu erhalten, können Sie den QR-Code mit einem handelsüblichen Codescanner oder der App "Industry Online Support" scannen.

Wenn Sie einen handelsüblichen Codescanner verwenden, öffnen Sie den gescannten ID-Link in einem Internet-Browser, der auf Ihrem Gerät vorhanden ist.

### My Support

Über den folgenden Link finden Sie Informationen, um auf Grundlage der von Siemens bereitgestellten Inhalte eine spezifische Dokumentation zusammenzustellen und Ihrer individuellen Maschinendokumentation anzupassen:

My Support (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/>)

---

### Hinweis

Wenn Sie diese Funktion nutzen möchten, müssen Sie sich zunächst registrieren.

Später können Sie sich mit Ihren Daten anmelden.

---

### Schulungen

Über den folgenden Link erhalten Sie Informationen zu SITRAIN-Schulungen von Siemens für Produkte, Systeme und Automationstechniklösungen:

SITRAIN (<http://siemens.com/sitrain>)

### **Technischer Support**

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet unter „Kontakt“.

Technischer Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/>)

### **Instandhaltung des Produkts**

Die Komponenten werden im Rahmen der Produktwartung kontinuierlich weiterentwickelt (Verbesserungen der Robustheit, Abkündigungen von Komponenten usw.).

Die weiteren Entwicklungen sind „ersatzteilekompatibel“ und führen nicht zu einer Änderung der Artikelnummer.

Im Rahmen solcher ersatzteilekompatiblen weiteren Entwicklungen werden die Steckerpositionen gelegentlich leicht verändert. Dies führt zu keinen Problemen bei der ordnungsgemäßen Verwendung der Komponenten. Bitte berücksichtigen Sie diesen Umstand in besonderen Installationssituationen (lassen Sie z. B. ausreichenden Abstand für die Leitungslänge).

### **Verwendung von Drittanbieterprodukten**

Dieses Dokument enthält Empfehlungen zu Drittanbieterprodukten. Siemens erklärt die grundsätzliche Eignung dieser Drittanbieterprodukte.

Sie können entsprechende Produkte von anderen Herstellern verwenden.

Siemens übernimmt keinerlei Garantie für die Eigenschaften von Drittanbieterprodukten.

### **Einhaltung der Datenschutz-Grundverordnung**

Siemens respektiert die Datenschutzgrundsätze, insbesondere die Grundsätze der Datenminimierung („eingebauter Datenschutz“).

Dies bedeutet für dieses Produkt:

Dieses Produkt verarbeitet und speichert keine personenbezogenen Daten, sondern nur technische Funktionsdaten (z. B. Zeitstempel). Wenn der Anwender solche Daten mit anderen Daten (z. B. mit Schichtplänen) verknüpft oder wenn er personenbezogene Daten auf demselben Speichermedium (z. B. der Festplatte) ablegt und diese Daten hierdurch personalisiert, muss er für die Einhaltung der geltenden Datenschutzvorschriften sorgen.



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Einführung</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....	<b>11</b>
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	11
1.2	Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung .....	16
1.3	Cybersecurity-Hinweise.....	17
1.4	Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems) .....	18
<b>2</b>	<b>Beschreibung des Motors</b> .....	<b>21</b>
2.1	Highlights und Nutzen .....	21
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	22
2.3	Lieferumfang .....	24
2.3.1	Motorpaket.....	24
2.3.2	Motorleistungsschild.....	25
2.3.3	Leitungen .....	27
2.3.4	Gerätekombination.....	30
2.4	Leistungsreduzierungsfaktoren .....	32
2.4.1	Übersicht.....	32
2.4.2	Reduzierung der maximalen Zwischenkreisspannung .....	32
<b>3</b>	<b>Mechanische Eigenschaften</b> .....	<b>33</b>
3.1	Richtlinien und Normen .....	33
3.2	Kühlung .....	35
3.3	Schutzart.....	37
3.4	Bauformen .....	39
3.5	Motormaße .....	40
3.6	Lager.....	42
3.6.1	Lagertypen und Lagerausführungen.....	42
3.6.2	Lagerlebensdauer .....	42
3.7	Wellenende .....	43
3.8	Radial- und Axialkräfte .....	44
3.8.1	Radialkraft .....	44
3.8.2	Axialkraft.....	45
3.8.3	Radial- und Axialkraftdiagramme.....	47
3.9	Rundlauf, Koaxialität und Planlauf.....	52
3.10	Wuchtung.....	53
3.11	Schwingungsverhalten .....	54
3.11.1	Befestigung und Anbauhinweise.....	54

3.11.2	Eigenfrequenzen beim Anbau .....	54
3.11.3	Fluchtungsfehler .....	55
3.11.4	Schwungscheiben.....	56
3.11.5	Rüttelbeanspruchung .....	57
3.12	Schwingungsgröße .....	59
3.13	Geräuschemissionen.....	60
<b>4</b>	<b>Einsatzvorbereitung .....</b>	<b>61</b>
4.1	Versand und Verpackung .....	61
4.2	Transport und Einlagerung.....	61
4.2.1	Transport.....	62
4.2.2	Einlagern .....	64
<b>5</b>	<b>Montage des Motors.....</b>	<b>67</b>
5.1	Übersicht.....	68
5.2	Montageausrichtung und Umrissmaße.....	69
5.2.1	Montageausrichtung .....	69
5.2.2	Umrissmaße .....	69
5.3	Montage des Motors .....	70
5.4	Abtriebselemente aufziehen .....	72
5.5	Installation als Direktantrieb für Spindeln .....	74
5.6	Hinweise zur Verlegung von Leitungen in Schleppketten .....	80
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>83</b>
6.1	Zulässige Netzformen .....	83
6.2	Schaltbild des Motors.....	83
6.3	Anschluss der Motorkomponenten.....	84
6.3.1	Temperatursensor Pt1000.....	84
6.3.2	Gebersystem .....	86
6.3.2.1	Übersicht.....	86
6.3.2.2	Geberanschluss .....	86
6.3.3	Fremdlüfter .....	90
6.4	Systemeinbindung.....	92
6.4.1	Antriebsperipherie für SINAMICS.....	92
6.4.2	Anschlussinformationen .....	94
6.4.3	Leitungsverlegung .....	95
6.4.4	Klemmenkästen.....	95
6.4.4.1	Motorklemmenkasten.....	95
6.4.4.2	Lüfterklemmenkasten .....	98
6.4.5	Anschluss der Klemmenkästen .....	99
<b>7</b>	<b>Konfiguration .....</b>	<b>105</b>
7.1	Projektierungstool SIZER .....	105
7.2	Vorgehensweise bei der Projektierung.....	106
7.2.1	Projektierungsablauf SINAMICS .....	106
7.2.2	Festlegung des Lastspiels .....	109

7.2.3	Auswahl der Motoren .....	112
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>115</b>
8.1	Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme .....	115
8.2	Checklisten zur Inbetriebnahme .....	116
8.3	Prüfung des Isolationswiderstands .....	119
8.4	Ein- und Ausschalten .....	121
<b>9</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>123</b>
9.1	Störungen .....	124
9.2	Betriebspausen .....	126
<b>10</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>127</b>
10.1	Allgemeine Inspektionsvorgaben .....	127
10.2	Wartungs- und Inspektionsintervalle .....	128
10.3	Erstinspektion.....	129
10.4	Hauptinspektion .....	129
10.5	Ersatzteile – Fremdlüfter .....	130
10.6	Austausch des Fremdlüfters .....	131
10.7	Reinigung des Motors und des Fremdlüfters .....	132
<b>11</b>	<b>Außerbetriebnahme und Entsorgung .....</b>	<b>135</b>
11.1	Außerbetriebnahme.....	135
11.2	Entsorgung.....	136
<b>12</b>	<b>Technische Daten und Kennlinien.....</b>	<b>137</b>
12.1	Hauptmotoren SIMOTICS M-1PH3 .....	137
12.1.1	Allgemeine technische Daten .....	137
12.1.2	Maßzeichnungen .....	138
12.1.3	Spezifische technische Daten .....	139
12.1.3.1	Achshöhe 100 .....	139
12.1.3.2	Achshöhe 132 .....	140
12.1.3.3	Überlastfaktoren für Aussetzbetriebsarten (S6).....	141
12.1.3.4	Kennlinien .....	142
12.2	MOTION-CONNECT-Leitungen.....	159
12.3	Anschrift des CE-zugelassenen Herstellers .....	160
<b>A</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>161</b>
A.1	Begriffserklärungen .....	161
A.2	Umweltverträglichkeit .....	163
A.3	Anschließen der Klemmen der Temperatursensorleitung auf der Motorseite .....	164
	<b>Index.....</b>	<b>165</b>



# Grundlegende Sicherheitshinweise

## 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



### WARNUNG

#### Elektrischer Schlag und Lebensgefahr durch weitere Energiequellen

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

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

Generell gelten die folgenden Schritte zum Herstellen von Sicherheit:

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

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



### WARNUNG

#### Elektrischer Schlag beim Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung

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

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



**! WARNUNG**

**Elektrischer Schlag bei beschädigten Motoren oder Geräten**

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

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

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



**! WARNUNG**

**Elektrischer Schlag bei nicht aufgelegtem Leitungsschirm**

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

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



**! WARNUNG**

**Elektrischer Schlag bei fehlender Erdung**

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

- Erden Sie das Gerät vorschriftsmäßig.



**! WARNUNG**

**Lichtbogen beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Beim Einsatz von Funkgeräten, Mobiltelefonen oder mobilen WLAN-Geräten in unmittelbarer Nähe der Komponenten können Funktionsstörungen der Geräte auftreten. Die Funktionsstörungen können die funktionale Sicherheit von Maschinen beeinflussen und somit Menschen gefährden oder Sachschäden verursachen.

- Wenn Sie den Komponenten näher als 20 cm kommen, schalten Sie Funkgeräte, Mobiltelefone und mobile WLAN-Geräte aus.
- Benutzen Sie die "SIEMENS Industry Online Support App" oder einen QR-Code-Scanner nur am ausgeschalteten Gerät.

 **WARNUNG**

**Unerkannte Gefahren durch fehlende oder unleserliche Warnschilder**

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

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

 **WARNUNG**

**Unerwartete Bewegung von Maschinen durch inaktive Sicherheitsfunktionen**

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

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

---

**Hinweis**

**Wichtige Sicherheitshinweise zu Safety Integrated**

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

---

 **WARNUNG**

**Beeinflussung von aktiven Implantaten durch elektromagnetische Felder**

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

- Halten Sie als betroffene Person den im Kapitel "Wichtige Produktinformationen" genannten Abstand zu den jeweiligen Motoren ein.

**! WARNUNG****Beeinflussung von aktiven Implantaten durch permanentmagnetische Felder**

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

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

**! WARNUNG****Verletzung durch bewegliche und herausgeschleuderte Teile**

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

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

**! WARNUNG****Brand wegen unsachgemäßen Motorbetriebs**

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

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



**! VORSICHT**

**Verbrennung und thermische Beschädigung durch heiße Oberflächen**

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

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

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

Maßnahmen im Wartungsfall:

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

## 1.2 Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

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



**ACHTUNG**

**Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung**

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

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

## 1.3 Cybersecurity-Hinweise

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

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

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

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

<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/industrial-cybersecurity.html>

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

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Cybersecurity RSS Feed unter:

<https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html>

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Projektierungshandbuch Industrial Security

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/108862708>)

### WARNUNG

#### **Unsichere Betriebszustände durch Manipulation der Software**

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

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

## 1.4 Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems)

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

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

6. Beeinflussung von netzgebundenen und drahtlosen Kommunikationssystemen, z. B. Rundsteuersendern oder Datenkommunikation über das Netz bzw. Mobilfunk, WLAN oder Bluetooth

7. Motoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen:

Durch Verschleiß von beweglichen Komponenten, z. B. Lagern, kann es im Betrieb zu unerwartet hohen Temperaturen von Gehäuseteilen und infolgedessen zur Gefährdung in Bereichen mit explosionsfähiger Atmosphäre kommen.

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



# Beschreibung des Motors

## 2.1 Highlights und Nutzen

### Übersicht

Die Motorenreihe SIMOTICS M-1PH3, im Weiteren kurz als 1PH3 bezeichnet, ist eine Motorengeneration, die für den universellen Einsatz bei Anlagen und Maschinen mit Motion Control-Anwendungen konzipiert wurde.

Die Motoren verfügen über die folgenden mechanischen Eigenschaften:

- Asynchronausführung
- Fremdbelüftung
- Achshöhen 100 mm und 132 mm

Die Motoren 1PH3 können zur freien Performanceauswahl zwischen Vektor- und Servoregelung bei den folgenden SINAMICS S120 Umrichterkomponenten eingesetzt werden:

- SINAMICS S120 Motor Modules in Bauform Booksize (Smart/Basic Line Module (SLM/BLM))
- SINAMICS S120 Combi Power Modules

Dank des flexiblen Zusammenspiels zwischen Umrichter und Motor lassen sich die folgenden Anwendungen jetzt noch einfacher realisieren:


- Extremes Lastspiel
- Kurze Anstiegszeit
- Hohe Drehzahl-, Drehmoment- und Positionsgenauigkeit


In Abhängigkeit von den Regelungsanforderungen stehen für die Motoren passende Gebersysteme zur Erfassung der Motordrehzahl und der indirekten Lage zur Verfügung. Bei Werkzeugmaschinen stehen auch Gebersysteme für den C-Achs-Betrieb zur Verfügung.

### Highlights und Nutzen

- Breites Leistungsspektrum bei geringem Bauvolumen
- Große Drehzahleinstellbereiche
- Ausgezeichnete Performanceeigenschaften
  - Maximaldrehzahlen bis 12000 r/min
  - Ausgezeichnete Schwinggrößen
  - Hohe Dynamik (kurze Hochlaufzeiten)
- Geringe Geräuschemission
- Einfache und flexible Anschlusstechnik
- Inbetriebnahme mit dem elektronischen Typenschild und DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

 <b>WARNUNG</b>
<b>Lebensgefahr und Sachschäden durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch</b>
<p>Wenn Sie Motoren oder deren Komponenten nicht bestimmungsgemäß verwenden, besteht die Gefahr von lebensgefährlichen Verletzungen und/oder Sachschäden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verwenden Sie die Motoren grundsätzlich nur für industrielle oder gewerbliche Anlagen.</li><li>• Wenn Sie die Motoren im Sonderfall in nicht industriellen oder gewerblichen Anlagen verwenden, stellen Sie das Einhalten erhöhter Anforderungen (z. B. hinsichtlich Berührungsschutz) sicher.</li><li>• Setzen Sie die Motoren nicht in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Bereichen) ein, wenn die Motoren nicht ausdrücklich hierfür vorgesehen sind. Beachten Sie gegebenenfalls gesondert beigefügte Zusatzhinweise.</li><li>• Verwenden Sie die Motoren und deren Komponenten nur für die von Siemens angegebenen Einsatzfälle.</li><li>• Schützen Sie die Motoren vor Verschmutzung und Kontakt mit aggressiven Stoffen.</li><li>• Stellen Sie sicher, dass die Bedingungen am Einsatzort allen Leistungsschildangaben und Angaben bezüglich Bedingungen in dieser Dokumentation entsprechen. Berücksichtigen Sie gegebenenfalls Abweichungen bezüglich Approbationen oder länderspezifische Vorschriften.</li><li>• Wenn Sie Fragen zum bestimmungsgemäßen Gebrauch haben, wenden Sie sich an Ihre zuständige Siemens-Niederlassung.</li><li>• Wenn Sie Sonderausführungen und Bauvarianten einsetzen wollen, die in technischen Details von den hier beschriebenen Motoren abweichen, halten Sie Rücksprache mit Ihrer zuständigen Siemens-Niederlassung.</li></ul>

 <b>WARNUNG</b>
<b>Lebensgefahr für Träger aktiver Implantate durch magnetische und elektrische Felder</b>
<p>Elektromotoren gefährden Personen mit aktiven Implantaten, z. B. Herzschrittmachern, die sich in unmittelbarer Nähe der Motoren aufhalten.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Halten Sie als betroffene Person einen Mindestabstand von 500 mm zu den Motoren ein (Auslöseschwelle für statische magnetische Felder 0,5 mT gemäß Richtlinie 2013/35/EU).</li></ul>

Die Motoren sind für den Betrieb in überdachten Bereichen vorgesehen, wie sie üblicherweise in Fertigungshallen herrschen.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Allgemeine technische Daten (Seite 137)“.

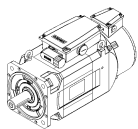
Die Drehstrommotoren der Motorenreihe 1PH3 werden als Industrieantriebe für Werkzeug- und Produktionsmaschinen eingesetzt.

Dank integrierter Technologie können die Motoren 1PH3 in Verbindung mit dem Antriebssystem SINAMICS in vielen Applikationen eingesetzt werden:

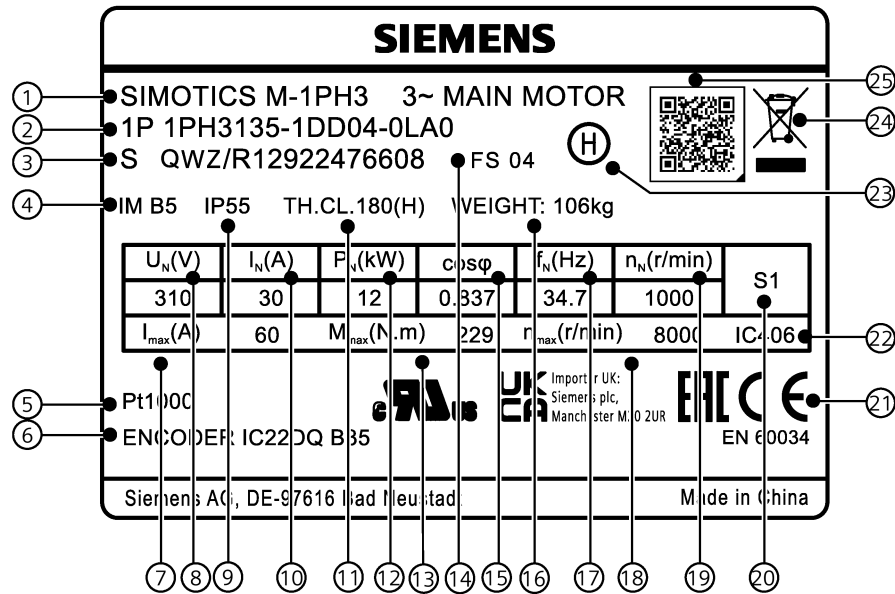
- Kompakte Werkzeugmaschinen
- Komplexe Bearbeitungszentren und Drehmaschinen
- Fräsmaschinen mit Vollkapselung
- Hochbelastete Frässpindeln
- Gegenspindeln oder angetriebene Werkzeuge bei Drehmaschinen
- Hauptantriebe in Pressen und Extruder, Converting-Anwendungen
- Rundlaufende Achsen in der Papier- und Druckindustrie
- Einsatz in Krananlagen (Maschinenhaus)
- Querschneider, Haspel- und Wicklerantriebe
- Sondermaschinen

## 2.3 Lieferumfang

### 2.3.1 Motorpaket

Komponente	Achshöhe (mm)	Bemessungsleistung (kW)	Bemessungsrehzahl (r/min)	Artikelnummer
SIMOTICS M-1PH3 Hauptmotoren 	100	3,7	1000	1PH3103-1□D0□-□GA0
		3,7	1500	1PH3101-1□F0□-□LA0
				1PH3101-1□F0□-□KA0
		5,5	1000	1PH3105-1□D0□-□GA0
		5,5	1500	1PH3103-1□F0□-□LA0
				1PH3103-1□F0□-□KA0
		7,5	2000	1PH3105-1□G0□-□LA0
				1PH3105-1□G0□-□KA0
		9	1500	1PH3107-1□F0□-□LA0
				1PH3107-1□F0□-□KA0
				1PH3107-1□F0□-□GA0
		11	2000	1PH3107-1□G0□-□LA0
				1PH3107-1□G0□-□KA0
		132	7,5	1200
	9		1200	1PH3132-1DE0□-□GA0
	11		1000	1PH3133-1DD0□-□GA0
	11		1500	1PH3131-1DF0□-□LA0
				1PH3131-1DF0□-□KA0
	12		1000	1PH3135-1DD0□-□LA0
				1PH3135-1DD0□-□KA0
15	1000		1PH3136-1DD0□-□GA0	
15	1000 (Y) 2000 (Δ)	1PH3136-1DS0□-□GA0		
15	2000	1PH3133-1DG0□-□LA0		
		1PH3133-1DG0□-□KA0		

## 2.3.2 Motorleistungsschild








- |                         |                                                                 |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 Motortyp              | 14 Funktionsstand/Version                                       |
| 2 Artikelnummer         | 15 Motorleistungsfaktor                                         |
| 3 Seriennummer          | 16 Gewicht                                                      |
| 4 Montageausrichtung    | 17 Bemessungsfrequenz                                           |
| 5 Temperaturfühler Typ  | 18 Maximaldrehzahl                                              |
| 6 Gebertyp              | 19 Bemessungsdrehzahl                                           |
| 7 Maximalstrom          | 20 Motorbetriebsart                                             |
| 8 Bemessungsspannung    | 21 Zertifizierungen                                             |
| 9 Schutzart             | 22 Kühlart                                                      |
| 10 Bemessungsstrom      | 23 Wellenende Typ (H: Welle mit Passfeder; glatt: glatte Welle) |
| 11 Thermische Klasse    | 24 Entsorgungshinweis                                           |
| 12 Bemessungsleistung   | 25 QR-Code*                                                     |
| 13 Maximales Drehmoment |                                                                 |

\* Sie können den QR-Code auf dem Leistungsschild oder dem Verpackungsetikett des Produkts mit einem handelsüblichen Codescanner oder der App "Industry Online Support" scannen, um Produktdaten, Handbücher, Konformitätserklärungen, Zertifikate und andere Informationen über Ihr Produkt zu erhalten.



## 2.3.3 Leitungen


### Leistungsleitungen SIEMENS MOTION-CONNECT

Bild	Gewinde (Motorseite)	Aderzahl × Querschnitt (mm <sup>2</sup> )	Artikelnummer			
<b>Anschluss von Motoren SIMOTICS M-1PH3 an SINAMICS S120 Combi Power Modules</b>						
Konfektionierte Leistungsleitungen						
	M25	4 × 2,5	6FX	<input type="checkbox"/>	002-5CE02-	....
	M32	4 × 4	6FX	<input type="checkbox"/>	002-5CE04-	....
	M32	4 × 6	6FX	5	002-5CE05-	....
Rohleitungen						
	M25	4 × 2,5	6FX	<input type="checkbox"/>	008-1BB21-	....
	M32	4 × 4	6FX	<input type="checkbox"/>	008-1BB31-	....
	M32	4 × 6	6FX	<input type="checkbox"/>	008-1BB41-	....
	M32	4 × 10	6FX	<input type="checkbox"/>	008-1BB51-	....
<b>Anschluss von Motoren SIMOTICS M-1PH3 an SINAMICS S120 Motor Modules in der Bauform Booksize</b>						
Konfektionierte Leistungsleitungen (für die S120 Motor Modules vom Typ C/D mit Bemessungs-Ausgangsstrom ≤ 30 A)						
	M25	4 × 2,5	6FX	8	002-5CP17-	....
	M32	4 × 4	6FX	8	002-5CP26-	....
	M32	4 × 10	6FX	8	002-5CP46-	....
Konfektionierte Leistungsleitungen (für die S120 Motor Modules vom Typ C mit Bemessungs-Ausgangsstrom = 45 A) <sup>1)</sup>						
	M32	4 × 10	6FX	8	002-5CR41-	....
Rohleitungen <sup>2)</sup>						
	M25	4 × 2,5	6FX	<input type="checkbox"/>	008-1BB21-	....
	M32	4 × 4	6FX	<input type="checkbox"/>	008-1BB31-	....
	M32	4 × 6	6FX	<input type="checkbox"/>	008-1BB41-	....
	M32	4 × 10	6FX	<input type="checkbox"/>	008-1BB51-	....
MOTION-CONNECT 500				5		
MOTION-CONNECT 800PLUS				8		


<sup>1)</sup> Für den Anschluss auf der Seite des Motor Module sind die Aderenden 300 mm lang, und die Leitungen werden mit 5 Kabelschuhen M6 und 5 Kabelschuhen M8 geliefert.

<sup>2)</sup> Für den Anschluss auf der Seite des Motor Module ist eine Siemens-Klemmleiste zu bestellen, wenn der Bemessungs-Ausgangsstrom der angeschlossenen Motor Modules ≤ 30 A ist (Schraubklemmen: 6SL3162-2MA00-0AC0; Federzugklemmen: 6SL3162-2MB00-0AC0).

**Leitungen DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT von Siemens**

Leitungsausführung	Bild	Max. Länge (m)	Artikelnummer			
			6FX			
Konfektionierte DRIVE-CLiQ-Leitungen		75	6FX	5	002-2DC10-	....
		100	6FX	8	002-2DC10-	....
MOTION-CONNECT 500				5		
MOTION-CONNECT 800PLUS				8		

**Leitung SIEMENS MOTION-CONNECT 800PLUS für Temperaturfühler Pt1000**

Leitungsausführung	Bild	Länge (m)	Artikelnummer
Rohleitungen		50	6FX8008-1BD00-1FA0

## Längenschlüssel

6 F X .... - .... - **2** **G** **C** **2**

Länge	Code
0 m	1
100 m	2
200 m	3
500 m	6

Länge	Code
0 m	A
10 m	B
20 m	C
30 m	D
40 m	E
50 m	F
60 m	G
70 m	H
80 m	J
90 m	K

Länge	Code
0 m	A
1 m	B
2 m	C
3 m	D
4 m	E
5 m	F
6 m	G
7 m	H
8 m	J
9 m	K

Länge	Code
0 m	0
0.1 m	1
0.2 m	2
0.3 m	3
0.4 m	4
0.5 m	5
0.6 m	6
0.7 m	7
0.8 m	8

## Beispiele

1.0 m	1AB0
2.3 m	1AC3
36.0 m	1DG0
162.2 m	2GC2

**Hinweis****Leistungsleitung MOTION-CONNECT – Lieferausführung**

- Für konfektionierte Leistungsleitungen beträgt die maximale Lieferlänge 299 m.
- Für Rohleitungen beträgt die maximale Lieferlänge 500 m.
  - Leitungen mit einem Querschnitt von 2,5 mm<sup>2</sup> sind in den festen Längen 50 m, 100 m, 200 m und 500 m erhältlich.
  - Leitungen mit einem Querschnitt über 2,5 mm<sup>2</sup> werden in metergenau zugeschnittenen Längen geliefert.

### 2.3.4 Gerätekombination

In der folgenden Tabelle sind die Motoren 1PH3 und die konfigurierbaren Leitungen aufgelistet. Sie können die gewünschte Leitung für den jeweiligen Motor auswählen:

Motoren SIMOTICS M-1PH3					Leistungsleitung (Querschnitt, mm <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>			Leitung DRIVE-CLiQ MOTION - CONNECT <sup>1)</sup>	Leitung für Temperaturfühler Pt1000 <sup>1)</sup>		
Bemessungsleistung (kW)	Bemessungsstrom (A)	Bemessungsdrehzahl (r/min)	Achshöhe (mm)	Artikelnummer	Konfektionierte Leitung		Rohleitung				
					Verwendung mit SINAMICS S120 Motor Modules in Bauform Booksize	Verwendung mit SINAMICS S120 Combi Power Modules					
3,7	12,9	1000	100	1PH3103-1	<input type="checkbox"/>	DO□-□GA0	4 × 2,5	4 × 2,5	4 × 2,5		
3,7	12	1500		1PH3101-1	<input type="checkbox"/>	F0□-□LA0					
						F0□-□KA0					
5,5	17,8	1000		1PH3105-1	<input type="checkbox"/>	DO□-□GA0					
5,5	16,9	1500		1PH3103-1	<input type="checkbox"/>	F0□-□LA0					
						F0□-□KA0					
7,5	16,5	2000		1PH3105-1	<input type="checkbox"/>	GO□-□LA0					
9	24	1500		1PH3107-1	<input type="checkbox"/>	F0□-□LA0					
						F0□-□KA0					
						F0□-□GA0					
11	29	2000	1PH3107-1	<input type="checkbox"/>	GO□-□LA0						
7,5	21,7	1200	132	1PH3131-1	D	E0□-□GA0					
						9	24	1200	1PH3132-1	D	E0□-□GA0
						11	24	1500	1PH3131-1	D	F0□-□LA0
F0□-□KA0											

Motoren SIMOTICS M-1PH3						Leistungsleitung (Querschnitt, mm <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>			Leitung DRIVE- CLiQ MOTION - CONNE CT <sup>1)</sup>	Leitun g für Tempe raturfü hler Pt1000 <sup>1)</sup>
Bemes sungsl eistung g (kW)	Bemes sungs strom (A)	Bemes sungs drehz ahl (r/min )	Achsh öhe (mm)	Artikelnummer		Konfektionierte Leitung		Rohleitun g		
						Verwendung mit SINAMICS S120 Motor Modules in Bauform Booksize	Verwendung mit SINAMICS S120 Combi Power Modules			
11	29,4	1000		1PH3133- 1	D	D0□- □GA0	4 × 10	4 × 6	4 × 6	
12	30	1000		1PH3135- 1	D	D0□- □LA0 D0□- □KA0				
15	30	2000		1PH3133- 1	D	G0□- □LA0 G0□- □KA0				
15 <sup>2)</sup>	31	1000 (Y)		1PH3136- 1	D	S0□- □GA0				
	31,9	2000 (Δ)								
15 <sup>3)</sup>	42,8	1000				D0□- □GA0				
Ohne Geber					A		Ohne Geber			V
Inkrementalgeber, 22 Bit, mit Kommutierungslage					D		Inkrementalgeber, 22 Bit, mit Kommutierungslage			V

<sup>1)</sup> Weitere Informationen zu den Bestelldaten für die Leitungen finden Sie im Kapitel "Leitungen (Seite 27)".

<sup>2)</sup> Die in dieser Zeile angegebenen Motoren 1PH3 können für die SINAMICS S120 Combi Power Modules mit einer Bemessungsleistung der Einspeisung von 20 kW und einem Bemessungsstrom von 30 A verwendet werden.

<sup>3)</sup> Die in dieser Zeile angegebenen Motoren 1PH3 können nicht für die SINAMICS S120 Combi Power Modules verwendet werden.

## 2.4 Leistungsreduzierungs-faktoren

### 2.4.1 Übersicht

#### Leistungsreduzierung Umgebungs-/Kühlmitteltemperatur

Betrieb:  $T = -15\text{ °C}$  bis  $+40\text{ °C}$  (ohne Derating)

Bei abweichenden Bedingungen (Umgebungstemperatur  $> 40\text{ °C}$  oder Aufstellhöhe  $> 1000\text{ m}$  über NN) muss die Reduzierung der zulässigen Drehmoment-/Leistungswerte berücksichtigt werden.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Kühlung (Seite 35)".

#### Leistungsreduzierungs-faktoren für Leistungs- und Signalleitungen

Die Strombelastbarkeit PVC/PUR-isolierter Kupferleitungen ist für die Verlegearten B1, B2, C und E unter Dauerbetriebsbedingungen bezogen auf eine Umgebungstemperatur der Luft von  $40\text{ °C}$  angegeben. Für andere Umgebungstemperaturen müssen die entsprechenden Leistungsreduzierungs-faktoren berücksichtigt werden (siehe Kapitel „Motorklemmenkasten (Seite 95)“).

### 2.4.2 Reduzierung der maximalen Zwischenkreisspannung

Aus der nachfolgenden Tabelle sind Faktoren zur Reduzierung der maximalen Zwischenkreisspannung zu entnehmen.

Bei Aufstellhöhen ab  $2000\text{ m}$  über NN muss auch die Spannungsbeanspruchung der Motoren gemäß der Tabelle „Faktoren“ (Reziprokwerte aus EN 60664-1 Tabelle A.2) reduziert werden.

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

Mit der Reduzierung der Zwischenkreisspannung nimmt auch die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters ab. Dadurch verringert sich der Arbeitsbereich im M-n-Diagramm.

Weitere Informationen zum Drehmoment-Drehzahl-Diagramm finden Sie im Kapitel „Spezifische technische Daten (Seite 139)“.

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

# Mechanische Eigenschaften

## 3.1 Richtlinien und Normen

### Eingehaltene Normen

Die Motoren 1PH3 entsprechen den folgenden Normen:

- IEC/EN 60034-1: Drehende elektrische Maschinen – Bemessung und Betriebsverhalten
- IEC/EN 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Allgemeine Anforderungen
- UL1004-1: Drehende elektrische Maschinen – Allgemeine Anforderungen

Die Motoren 1PH3 entsprechen, falls anwendbar, folgenden Teilen der IEC/EN 60034:

Merkmal	Standard
Schutzart	IEC/EN 60034-5
Kühlung	IEC/EN 60034-6
Bauform	IEC/EN 60034-7
Anschlussbezeichnungen	IEC/EN 60034-8
Geräuschpegel	IEC/EN 60034-9
Temperaturüberwachung	IEC/EN 60034-11
Schwinggrößenstufe	IEC/EN 60034-14

### Relevante Richtlinien und Zertifizierungen

Für die Motorenreihe 1PH3 sind nachfolgende Richtlinien und Zertifizierungen relevant.



#### Europäische Niederspannungsrichtlinie

Die Motorenreihe 1PH3 erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.

#### Europäische Maschinenrichtlinie

Die Motorenreihe 1PH3 fällt nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie.

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

#### Europäische EMV-Richtlinie

Die Motorenreihe 1PH3 fällt nicht in den Geltungsbereich der EMV-Richtlinie. Die Produkte gelten nicht als Geräte im Sinne der Richtlinie.

### Europäische RoHS-Richtlinie

Die Motorenreihe SIMOTICS entspricht der Richtlinie 2011/65/EU im Hinblick auf die Einschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Substanzen.

### WEEE-Richtlinie

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

### Eurasian Conformity

Die Motorenreihe 1PH3 erfüllt die Anforderungen der Zollunion Russland/Belarus/Kasachstan (EAC).



### Underwriters Laboratories

SIMOTICS-Motoren erfüllen im allgemeinen die UL und cUL-Anforderungen als Komponenten von Motoranwendungen und sind entsprechend gelistet.

Speziell entwickelte Motoren und Funktionen bilden in diesem Fall eine Ausnahme. Hier ist es wichtig, dass Sie den Inhalt des Angebotes und das Vorhandensein eines cUL-Kennzeichens auf dem Leistungsschild genau prüfen!



### UKCA-Zertifizierung

Die Motorenreihe 1PH3 erfüllt die Anforderungen für den britischen Markt (England, Wales und Schottland).



### Qualitätssysteme

Die Siemens AG verwendet ein Qualitätsmanagementsystem, das die Anforderungen von ISO 9001 und ISO 14001 erfüllt.

Zertifikate zur Motorenreihe 1PH3 können unter folgendem Link aus dem Internet heruntergeladen werden:

Zertifikate für die Motorenreihe 1PH3

(<https://support.industry.siemens.com/cs/products?search=1PH3&ctp=Certificate&mf=ps&o=DefaultRankingDesc&pnid=13347&lc=en-WW>)

### China RoHS

Die Motorenreihe SIMOTICS erfüllt die Anforderungen der China RoHS.

Weitere Informationen finden Sie unter:

China RoHS (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109772252>)

## 3.2 Kühlung

Die Motoren der Reihe 1PH3 – sowohl SH100 als auch SH132 – sind mit nur einem Kühlverfahren lieferbar, nämlich Fremdbelüftung.

Achten Sie beim Anbau eines fremdbelüfteten Motors darauf, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Der Motor wird gut belüftet, insbesondere bei gekapseltem Einbau.
- Die warme Abluft wird nicht wieder angesaugt.
- Es gibt keine Ansammlung von Verunreinigungen in den Kühlkanälen, so dass die Kühlluft ungehindert ein- und ausströmen kann.



### ACHTUNG

#### Thermische Schädigung temperaturempfindlicher Teile

Die Motoren können Oberflächentemperaturen von über +100 °C aufweisen. Am Motor anliegende oder befestigte temperaturempfindliche Teile können beschädigt werden. Temperaturempfindliche Teile sind z. B. Leitungen oder elektronische Bauelemente.

- Befestigen Sie keine temperaturempfindlichen Teile am Motor.
- Stellen Sie sicher, dass keine temperaturempfindlichen Teile am Motor anliegen.

### Umgebungs-/Kühlmitteltemperatur

Betrieb: T = -15 °C bis +40 °C (ohne Derating)

Bei abweichenden Bedingungen (Umgebungstemperatur > 40 °C oder Aufstellhöhe > 1000 m über NN) muss die Reduzierung der zulässigen Drehmoment-/Leistungswerte anhand der nachfolgenden Tabelle bestimmt werden. Umgebungstemperaturen und Aufstellhöhen sind auf 5 °C bzw. 500 m aufgerundet.

Aufstellungshöhe über NN	Faktoren zur Drehmoment-/Leistungsreduzierung nach EN 60034-6		
	40 °C	45 °C	50 °C
1000	1,00	0,96	0,92
1500	0,97	0,93	0,89
2000	0,94	0,90	0,86
2500	0,90	0,86	0,83
3000	0,86	0,82	0,79
3500	0,82	0,79	0,75
4000	0,77	0,74	0,71

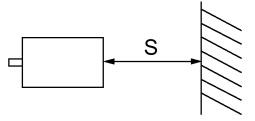
**Hinweis**

**Höhere Umgebungstemperaturen**

Bei Umgebungstemperaturen > 50 °C wenden Sie sich an Ihre zuständige Siemens-Niederlassung.

Die Motoren der Reihe 1PH3 sind in der Standardausführung weder für den Betrieb in salzhaltiger oder aggressiver Atmosphäre noch für die Aufstellung im Freien geeignet.

**Lüfteranbau und Mindestabstand zu kundenspezifischen Anbauteilen**

Achshöhe (mm)	Lüfteranbau	Mindestabstand S (mm)	
100	NDE axial	30	
132		60	

**Belüftungsdaten**

Achshöhe (mm)	Luftrichtung	Schutzart	Luftaustritt
100	DE → NDE	IP55	Axial
132			

**Reinigung der Kühlluftwege**

Bei luftgekühlten Motoren müssen Sie die von der Umgebungsluft durchströmten Kühlluftwege regelmäßig reinigen. Der Verschmutzungsgrad hängt vom Einsatzort ab. Reinigen Sie die Kühlluftwege z. B. mit trockener, ölfreier Druckluft.

## 3.3 Schutzart

### Bezeichnung der Schutzart

Die Schutzartbezeichnung nach EN 60034-5 (IEC 60034-5) wird mit den Buchstaben "IP" und zwei Ziffern beschrieben (z. B. IP55).

IP = International Protection

1. Ziffer = Schutz gegen Fremdkörper

2. Codenummer = Schutz vor Wasser

Bei der Zuordnung des Motors in eine bestimmte Schutzartklasse handelt es sich um ein genormtes, kurzzeitiges Testverfahren. Dieses kann von der realen Umgebungsbedingung am Einsatzort erheblich abweichen.

Bei Auswahl der Motorschutzart muss auf eine geeignete Abdichtung der Motorwelle geachtet werden.

---

#### Hinweis

##### **Tauglichkeit des Motors abhängig von den Umgebungsbedingungen**

Abhängig von den Umgebungsbedingungen wie chemische Beschaffenheit der Stäube oder verwendete Kühlmedien am Einsatzort, ist die Beurteilung der Tauglichkeit des Motors anhand der Schutzart nur bedingt möglich (z. B. elektrisch leitende Stäube oder aggressive Kühlmitteldämpfe oder -flüssigkeiten).

In diesen Fällen muss der Motor maschinenseitig zusätzlich durch entsprechende Maßnahmen geschützt werden.

---

#### Hinweis

##### **Stauende Flüssigkeiten und/oder Ölstrahl**

Stauende Flüssigkeiten und/oder Ölstrahl auf die Motorwelle sind zu vermeiden.

---

### Schutzart

Die einzige für die Motorenreihe 1PH3 verfügbare Schutzart wird in der nachfolgenden Tabelle ausführlich beschrieben:

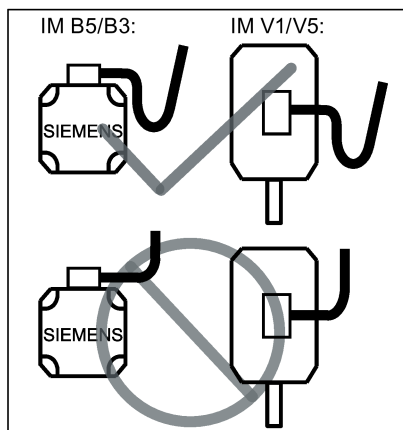
Schutzart	1. Kennziffer		2. Kennziffer
	Berührungsschutz	Schutz vor festen Fremdkörpern	
IP55	Vollständiger Schutz gegen Berührung	Schutz gegen schädliche Staubablagerungen	Schutz vor Strahlwasser

#### ACHTUNG

##### Motorschaden durch unsachgemäße Leitungsführung

Eine unsachgemäße Verlegung der Leitungen in feuchten Umgebungen kann Schäden am Motor verursachen.

- Die Leistungsleitungen, Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECTen oder Anschlussleitungen der Temperatursensoren Pt1000 müssen – insbesondere in feuchten Umgebungen – wie im folgenden Bild verlegt werden.

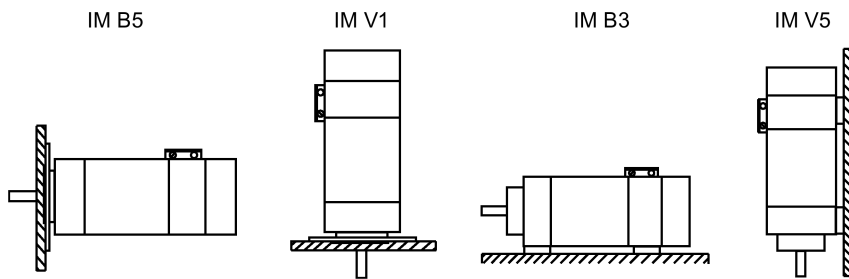


## 3.4 Bauformen

### Montageausrichtung

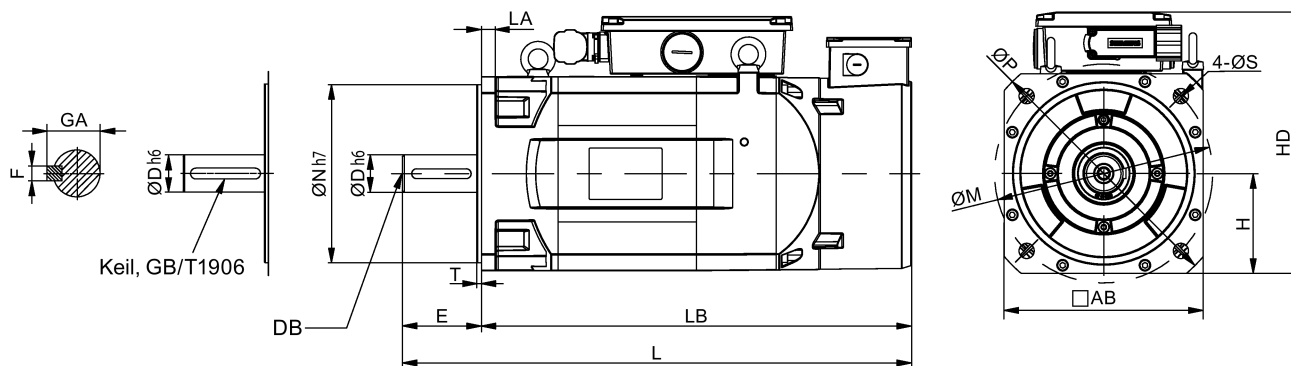
Für die Motoren der Reihe 1PH3 gibt es folgende Bauformen nach EN 60034-7 (IEC 60034-7):

Einbauart	Standardbauform	Gedrehte Bauform
Fußmontage	IM B3	IM V5
Flanschmontage	IM B5	IM V1



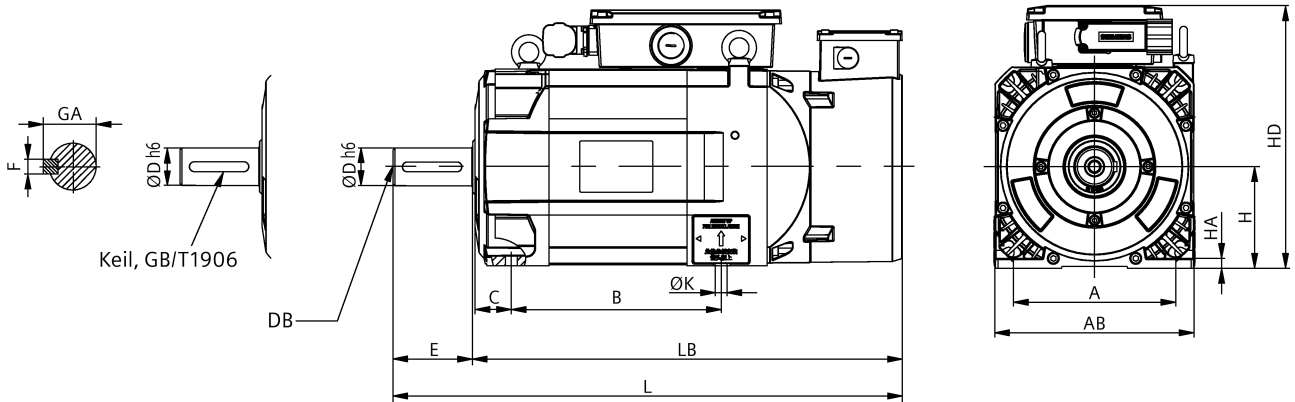
### 3.5 Motormaße

#### Flanschbefestigung (Einheit: mm)



Maßangabe	1PH310				1PH313									
	1PH310□-1□□02				1PH313□-1□□02					1PH313□-1□□04				
7. Stelle der Artikelnummer	1	3	5	7	1	2	3	5	6	1	2	3	5	6
Achshöhe	100				132					132				
F	10				14					14				
GA	41				51,5					51,5				
D	38				48					48				
N	180				230					250				
DB	M12×30				M16×40					M16×40				
E	80				110					110				
T	5				5					5				
LA	15				18					18				
LB	406	436	486	516	475	475	525	570	570	475	475	525	570	570
L	486	516	566	596	585	585	635	680	680	585	585	635	680	680
P	255				310					340				
S	15				15					18				
H	98				132					132				
HD	257				334					334				
AB	196				264					264				
M	215				265					300				

**Fußbefestigung (Einheit: mm)**



Maßangabe	1PH3101	1PH3103	1PH3105	1PH3107	1PH3131	1PH3132	1PH3133	1PH3135	1PH3136
Achshöhe	100				132				
F	10				14				
GA	41				51,5				
D	38				48				
DB	M12×30				M16×40				
E	80				110				
C	36,7				40,6				
B	183	213	263	293	252	252	302	347	347
K	12				15				
LB	406	436	486	516	475	475	525	570	570
L	486	516	566	596	585	585	635	680	680
HA	10				15				
H	100				135				
HD	259				337				
A	160				216				
AB	196				264				

Weitere Informationen zu den Maßzeichnungen finden Sie im Kapitel "Maßzeichnungen (Seite 138)".

## 3.6 Lager

### 3.6.1 Lagertypen und Lagerausführungen

Die Motoren der Reihe 1PH3 unterstützen nur Rillenkugellager, die für die folgenden Anwendungsfälle geeignet sind:

- Kupplungsantrieb
- Planetengetriebe, geringe Radialkräfte

Aus der folgenden Tabelle sind die empfohlenen Lagerwechselfristen in Abhängigkeit von den Lagerausführungen und der mittleren Betriebsdrehzahl zu entnehmen:

Achshöhe	Lagerausführung	Mittlere Betriebsdrehzahl (r/min)	Empfohlene Lagerwechselfrist (h)
100	Standard	≤ 5000	20000
	Performance	≤ 10500	12000
132	Standard	≤ 4500	20000
	Performance	≤ 8500	12000

#### Hinweis

##### Schwierige Betriebsbedingungen bei Betrieb mit Höchstdrehzahl

Bei den folgenden schwierigen Betriebsbedingungen reduzieren sich die Lagerwechselfristen um bis zu 50 %:

- Große Schwingungs- und Stoßbelastungen
- Häufiger Reversierbetrieb

### 3.6.2 Lagerlebensdauer

Die Lagerlebensdauer wird durch die Ermüdung des Werkstoffes (Ermüdungslebensdauer) und/oder durch das Versagen der Schmierung (Fettgebrauchsdauer) begrenzt. Die Ermüdungslebensdauer (statistische Lagerlebensdauer) ist hauptsächlich abhängig von der mechanischen Belastung. Weitere Informationen zu dieser Abhängigkeit finden Sie im Kapitel „Radial- und Axialkraftdiagramme (Seite 47)“. Die Werte sind nach DIN/ISO 281 ermittelt.

Die Fettgebrauchsdauer ist hauptsächlich von der Lagergröße, Drehzahl, Temperatur sowie Schwing- und Rüttelbelastung abhängig.

Bei besonders günstigen Betriebsbedingungen (geringe oder mittlere Drehzahl, niedrige Lagertemperaturen, geringe Radialkraft oder Schwingungsbelastung) kann sich die Fettgebrauchsdauer verlängern.

Bei schwierigen Betriebsbedingungen und senkrechtem Einbau kann sich die Fettgebrauchsdauer verkürzen.

## Lebensdauerschmierung

---

### Hinweis

Bei den Motoren der Reihe 1PH3 ist während der Lagerlebensdauer nur die Lebensdauerschmierung, aber keine Nachschmierung erforderlich. In diesem Fall ist die Fettgebrauchsdauer auf die Lagerlebensdauer abgestimmt.

---

## Lagerwechselfrist

Aus den oben geschilderten Zusammenhängen ergeben sich die empfohlenen Lagerwechselfristen für einen spezifischen Betriebspunkt wie:

- Kupplungs- oder Riemenantrieb
- Kühlmitteltemperatur bis max. +40 °C
- Einhaltung der zulässigen Radial- und Axialkräfte (siehe Kapitel „Radial- und Axialkräfte (Seite 44)“).
- Einhaltung der max. zulässigen Drehzahlen (siehe Kapitel „Spezifische technische Daten (Seite 139)“).
- Die Lagerwechselfristen reduzieren sich bei ungünstigen Betriebsbedingungen wie z. B.:
  - Mittlere Drehzahl höher als in der obigen Tabelle spezifiziert
  - Dauerbetrieb mit Maximaldrehzahl
  - Schwing- und Stoßbelastung
  - Häufiger Reversierbetrieb

## 3.7 Wellenende

Das Wellenende auf Antriebsseite ist zylindrisch nach IEC 60072-1 ausgeführt.

## 3.8 Radial- und Axialkräfte

### 3.8.1 Radialkraft

Achten Sie darauf, dass bestimmte Radialkräfte nicht überschritten werden, um einen einwandfreien Lauf zu gewährleisten.

Bei den Achshöhen 100 und 132 darf eine minimale Radialkraft nicht unterschritten werden. Diese Minimalkraft ist in den Radialkraftdiagrammen als Radialkraft  $F_R$  wie folgt dargestellt:

- bei verschiedenen Betriebsdrehzahlen
- in Abhängigkeit von der Lagerlebensdauer

Die Kraftdiagramme und -tabellen gelten für normale Wellenenden auf Antriebsseite. Bei kleineren Wellendurchmessern können nur reduzierte bzw. keine Radialkräfte übertragen werden.

Bei über die oberen und unteren Grenzwerte hinausgehenden Kräften wenden Sie sich an Ihre zuständige Siemens-Niederlassung.

#### ACHTUNG

##### Vorzeitige Lagerschäden und Wellenbrüche durch zu starke Radialkräfte

Wenn Kraftübertragungselemente das Wellenende zu stark durch Radialkräfte beanspruchen, können vorzeitige Lagerschäden und Wellenbrüche eintreten.

- Stellen Sie beim Einsatz von Kraftübertragungselementen sicher, dass die in den Radialkraftdiagrammen angegebenen maximalen Grenzwerte nicht überschritten werden.

#### ACHTUNG

##### Zerstörung der Lagersitze

Die Lagerung der Motoren ist für Radialkraftbetrieb ausgelegt. Umlaufende Kräfte aus dem Prozess oder Unwuchten  $> Q 2,5$  können zur Zerstörung der Lagersitze führen. Umlaufende Kräfte und Unwuchten können auch bei Kupplungsantrieb auftreten.

- Vermeiden Sie umlaufende Kräfte und Unwuchten.

#### ACHTUNG

##### Mechanische Zerstörung des Motors

Wenn beim Einsatz von Kraft-/Momentenverstärkungselementen der Motor die höheren Kräfte abstützt, können z. B. der Flansch oder die Füße des Motors abreißen.

- Stellen Sie sicher, dass die Kraft-/Momentenverstärkungselemente, z. B. Getriebe oder Bremsen, die höheren Kräfte aufnehmen. Beispiele für Abhilfemaßnahmen:
  - Wählen Sie die richtige Bauform.
  - Achten Sie auf eine korrekte mechanische Montage der Kraft-/Momentenverstärkungselemente.

**Hinweis****Richtlinien der Riemenhersteller einhalten**

- Wenn Sie die Radialkräfte am Wellenende auslegen, halten Sie die Richtlinien der Riemenhersteller ein.
- Stellen Sie die Riemenspannung mit entsprechenden Messgeräten ein.

**Berechnung der Gesamtradialkraft  $F_R$  für Riemenantrieb**

Wenn keine genaue Radialkraftauslegung des Riemenherstellers vorliegt, lässt sich die Radialkraft mit nachfolgender Formel näherungsweise ermitteln:

$$F_R = c \times F_U$$

$$F_U = 2 \times 10^7 \times P / (n \times D)$$

Formelkurzzeichen	Einheit	Beschreibung
c	--	Vorspannfaktor Der Vorspannfaktor ist ein Erfahrungswert des Riemenherstellers. Er kann wie folgt angenommen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Keilriemen: <math>c = 1,5</math> bis <math>2,5</math></li> <li>• Für Spezial-Kunststoffriemen (Flachriemen) je nach Belastungsart und Riementyp: <math>c = 2,0</math> bis <math>2,5</math></li> </ul>
$F_U$	N	Umfangskraft
P	kW	Motorausgang
n	r/min	Motordrehzahl
D	mm	Durchmesser der Riemenscheibe

**3.8.2 Axialkraft**

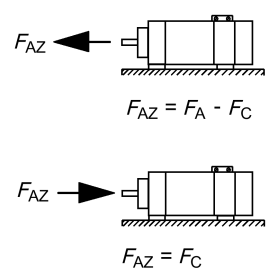
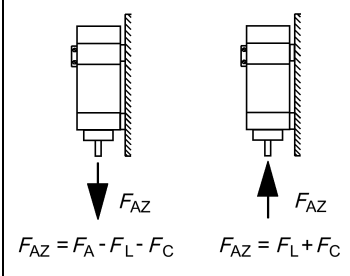
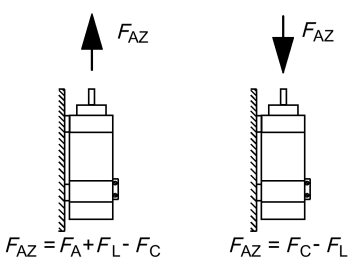
Die auf die Festlager wirkende Axialkraft setzt sich wie folgt zusammen:

- Betriebsmäßige Axialkraft
  - Extern auf den Motor wirkende Axialkräfte (z. B. Getriebe mit Schrägverzahnung und Zerspanungskräfte über das Werkzeug)
- Federanstellkraft der Lager
- Ggf. Läufergewichtskraft bei Vertikaleinbau des Motors

Daher ergibt sich eine richtungsabhängige maximale Axialkraft.

Beim Einsatz von beispielsweise schrägverzahnten Zahnrädern als Antriebselement wirkt neben der Radialkraft auch eine Axialkraft auf die Lagerung des Motors. Bei Axialkräften in Richtung Motor kann die Federanstellung der Lagerung überwunden werden, so dass der Läufer sich entsprechend dem vorhandenen Lageraxialspiel bewegt (bis 0,2 mm). Das muss verhindert werden, weil es zu einer Verkürzung der Lager- und Geberlebensdauer führt.

Die betriebsmäßig zulässige Axialkraft  $F_{AZ}$  errechnet sich je nach Einbaulage des Motors gemäß der folgenden Tabelle:

Waagerechte Anordnung	Wellenende zeigt nach unten	Wellenende zeigt nach oben
		
$F_{AZ}$	Betriebsmäßig zulässige Axialkraft	
$F_A$	Zulässige Axialkraft in Abhängigkeit von der jeweils vorhandenen mittleren Drehzahl $n_m$ ohne Berücksichtigung der Federanstellkraft und Gewichtskraft des Läufers	
$F_C$	Federanstellkraft	
$F_L$	Gewichtskraft des Läufers	

Zur Gewichtskraft des Läufers und Federanstellkraft siehe die folgende Tabelle:

Motortyp	Gewichtskraft des Läufers $F_L$ (N)	Federanstellkraft $F_C$ (N) +/- 25 %
1PH3101	71	600
1PH3103	95	
1PH3105	125	
1PH3107	145	
1PH3131	224	800
1PH3132	224	
1PH3133	289	
1PH3135	347	
1PH3136	347	

Rillenkugellager können sowohl radiale als auch axiale Kräfte aufnehmen.

Die maximalen Axialkräfte  $F_A$  in Abhängigkeit von der Radialkraft sind in den folgenden Kraftdiagrammen dargestellt.

Die zulässige Axialkraft ist in den Kraftdiagrammen ohne Berücksichtigung der Federanstellkraft der Lager, des Läufergewichtes bei senkrechtem Anbau sowie der Krafrichtung angegeben.

#### Hinweis

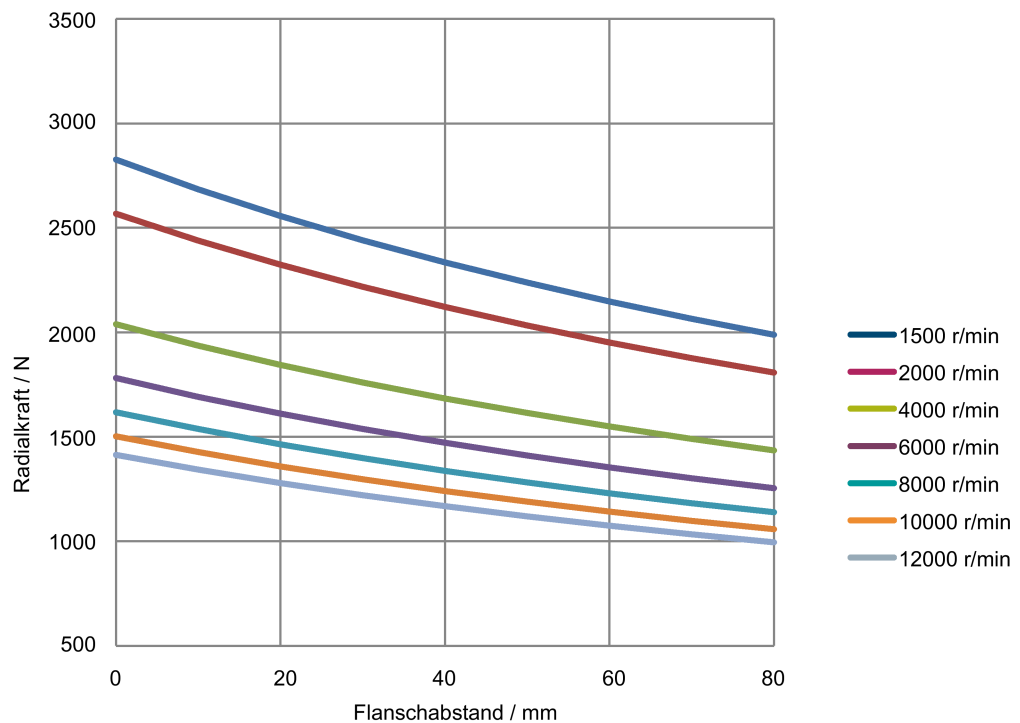
#### Ermittlung der zulässigen Axialkraft

Die zulässige Axialkraft am Wellenende ist abhängig von der Applikation (Anbau und Krafrichtung) und muss ermittelt werden.

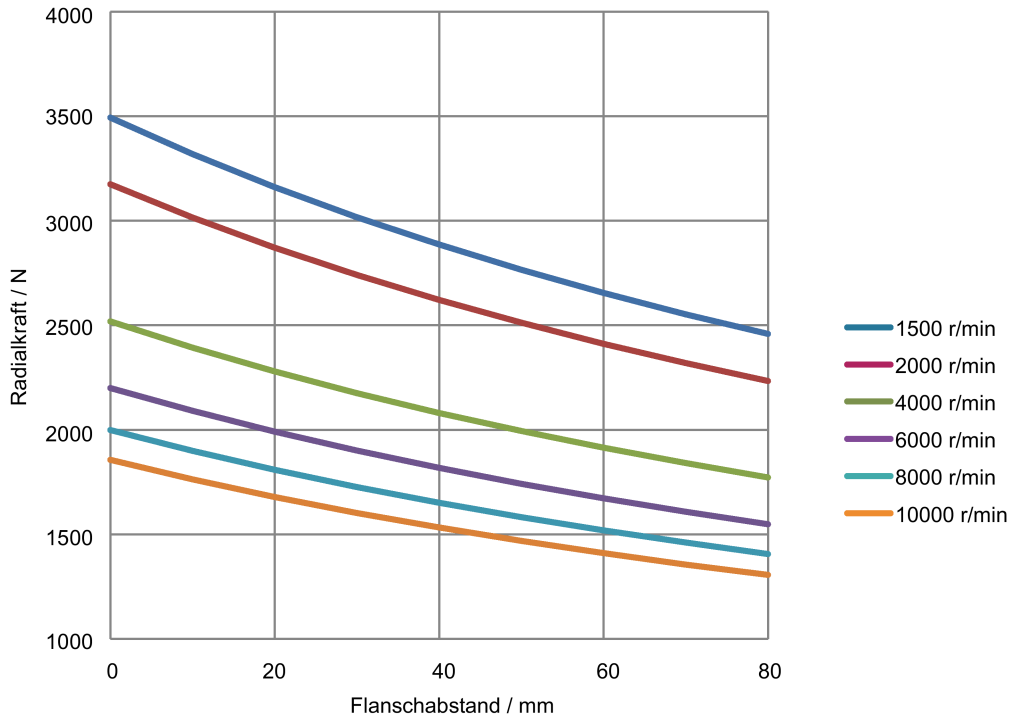
### 3.8.3 Radial- und Axialkraftdiagramme

#### Zulässige Radialkräfte

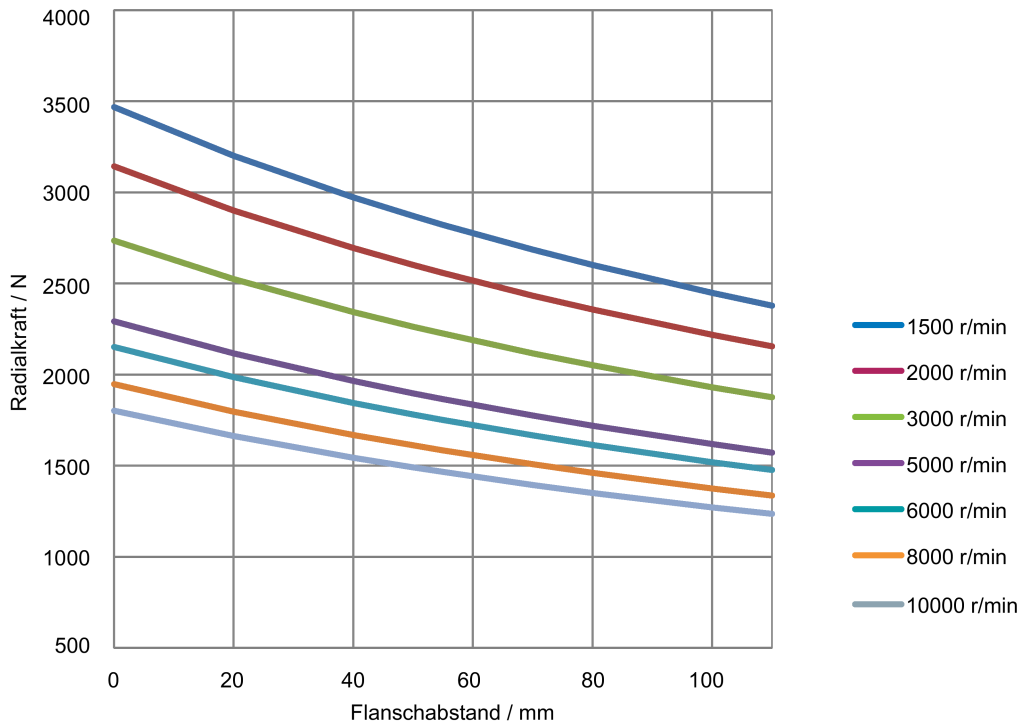
Achshöhe 100, Lagerausführung „Performance“, Lagerlebensdauer 12000 h



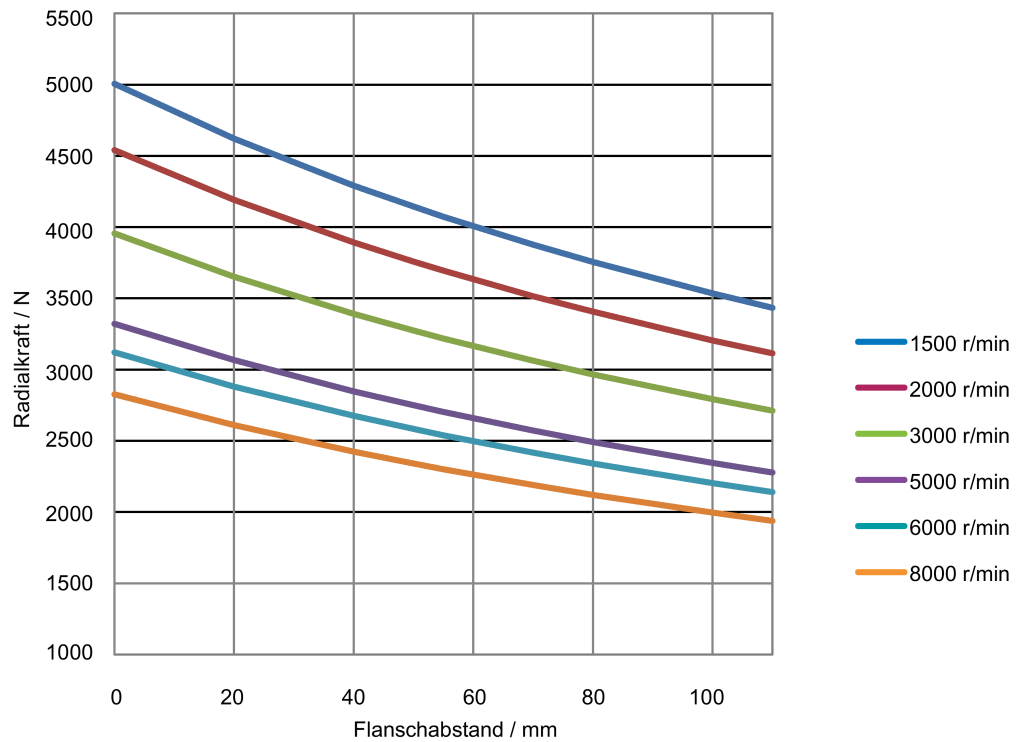
Achshöhe 100, Lagerausführung „Standard“, Lagerlebensdauer 20000 h



Achshöhe 132, Lagerausführung „Performance“, Lagerlebensdauer 12000 h

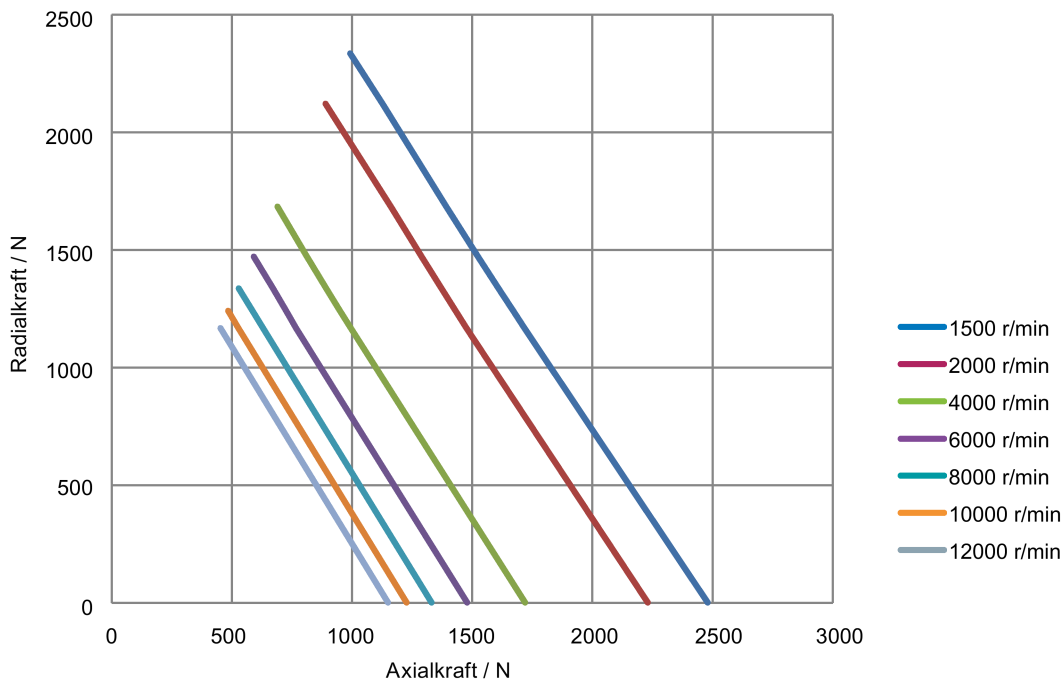


Achshöhe 132, Lagerausführung „Standard“, Lagerlebensdauer 20000 h

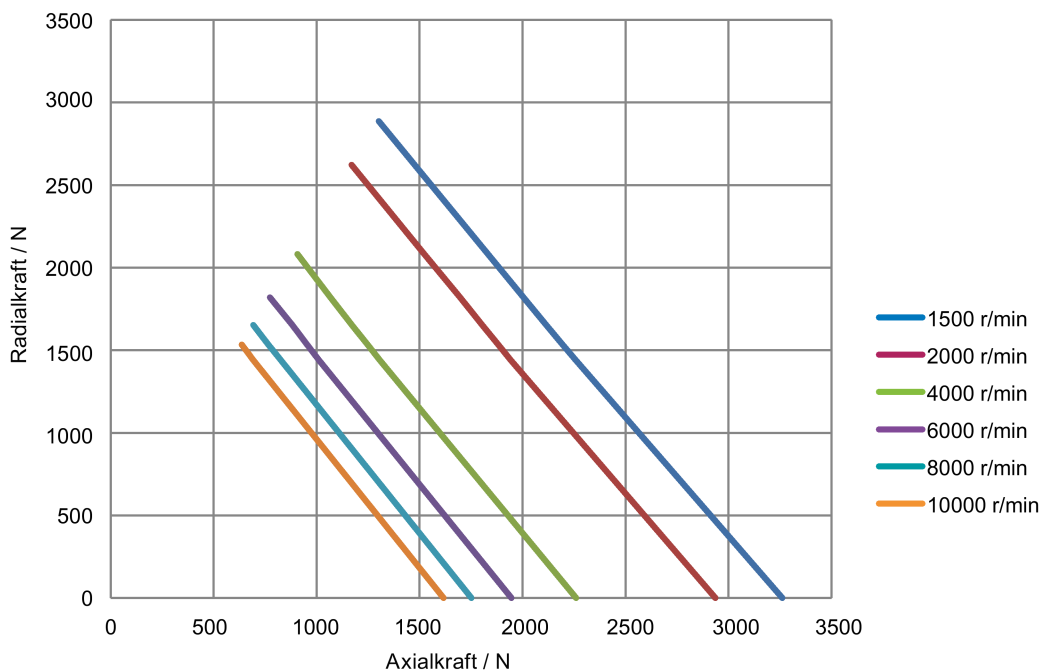


Zulässige Axialkräfte

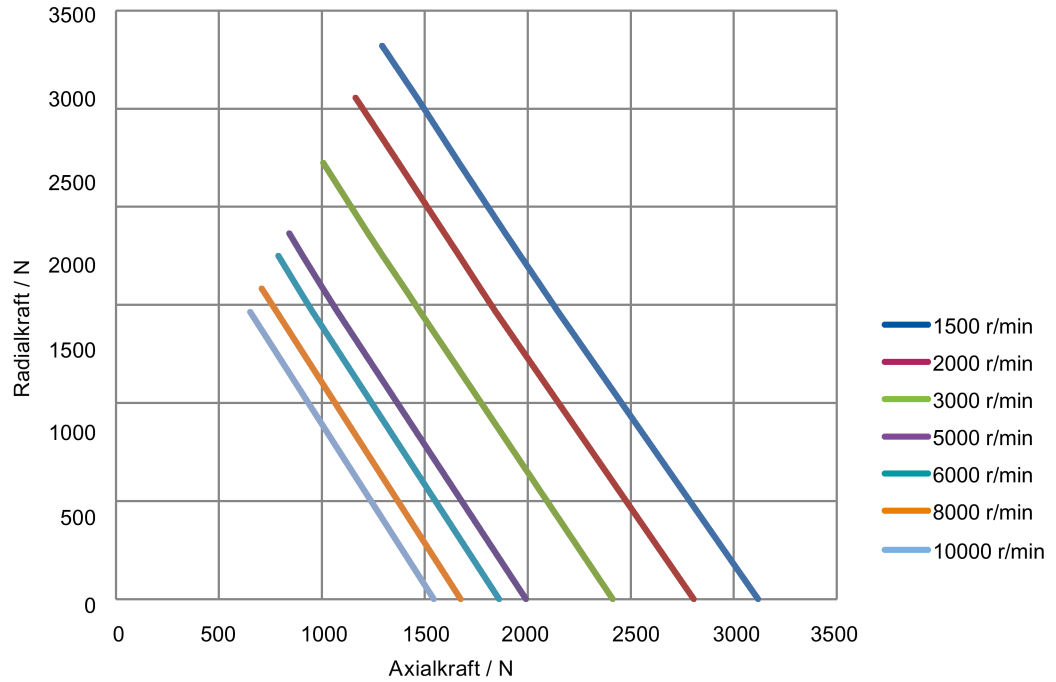
Achshöhe 100, Lagerausführung „Performance“, Lagerlebensdauer 12000 h



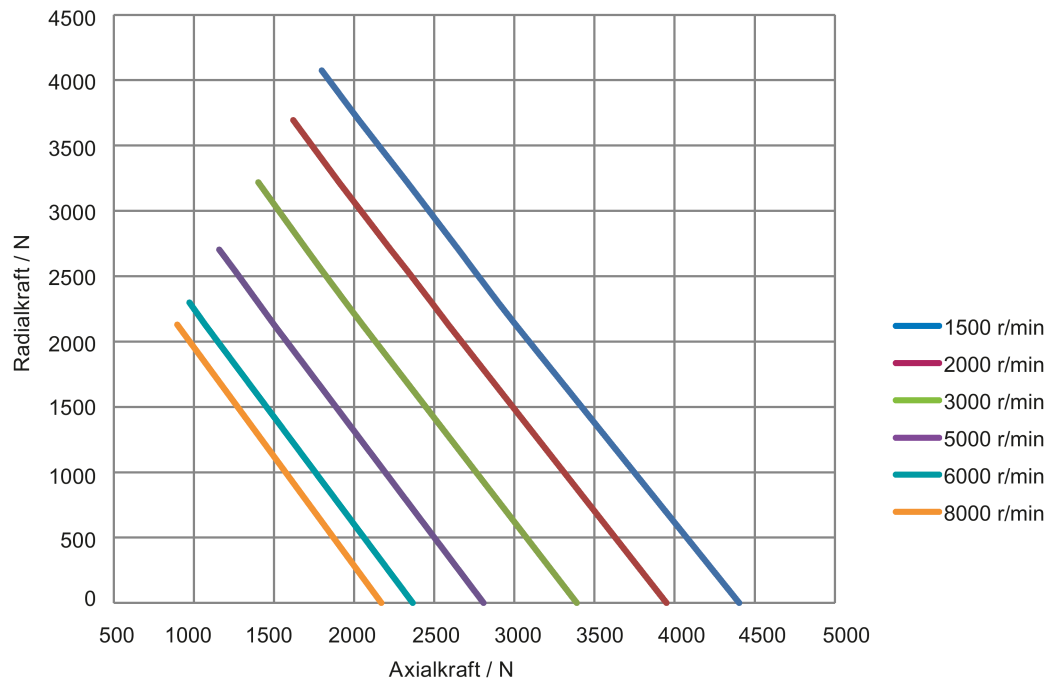
Achshöhe 100, Lagerausführung „Standard“, Lagerlebensdauer 20000 h



**Achshöhe 132, Lagerausführung „Performance“, Lagerlebensdauer 12000 h**



**Achshöhe 132, Lagerausführung „Standard“, Lagerlebensdauer 20000 h**



### 3.9 Rundlauf, Koaxialität und Planlauf

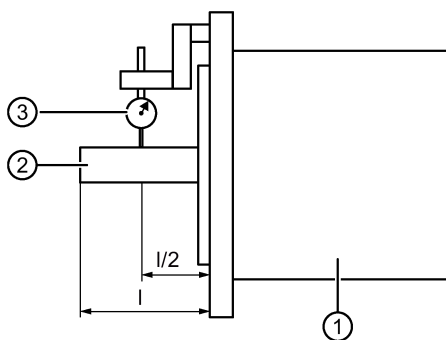
Die Wellen- und Flanschgenauigkeit wird grundsätzlich nach IEC 60072 und DIN 42955-1981 ermittelt und ist wie folgt definiert:

- Rundlauf toleranz: Toleranz der Motorwelle (zylindrisches Wellenende) zur Gehäuseachse
- Koaxialitäts- und Planlauf toleranz: Toleranz der Motorwelle zur Flanschfläche (Zentrierdurchmesser des Befestigungsflansches)

Die folgende Tabelle zeigt die detaillierten Toleranzwerte für die Motoren der Reihe 1PH3:

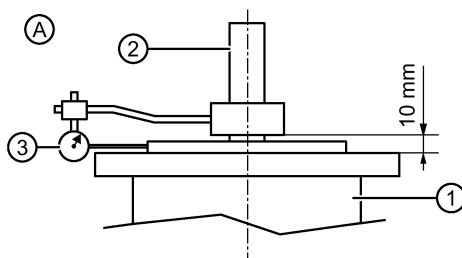
Achshöhe (mm)	Einbauart	Rundlauf toleranzstufe R	Koaxialitäts- und Planlauf toleranzstufe R
100	Fußbefestigung	0,025	0,05
132			
100	Flanschbefestigung	0,025	0,05
132			
132	Flanschbefestigung (1PH8-kompatibel)	0,025	0,063

#### Prüfung Rundlauf

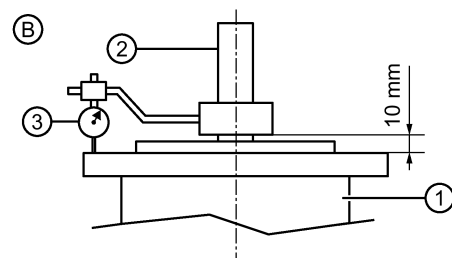


- ① Motor
- ② Motorwelle
- ③ Messuhr

#### Prüfung Koaxialität und Planlauf



- A Prüfung auf Koaxialität
- B Prüfung auf Planlauf



- ① Motor
- ② Motorwelle
- ③ Messuhr

## 3.10 Wuchtung

### Anforderungen an den Wuchtprozess von Anbauteilen, insbesondere Riemenscheiben

Das Schwinggüteverhalten von Motoren mit angebauten Riemenscheiben und Kupplungen wird neben der Wuchtgüte des Motors maßgeblich vom Wuchtzustand der Anbauteile bestimmt.

Werden Motor und Anbauteil vor dem Zusammenbau getrennt gewuchtet, ist der Wuchtprozess der Riemenscheibe bzw. Kupplung der Wuchtart des Motors anzupassen.

Die Motoren der Reihe 1PH3 unterstützen die folgenden Wuchtarten:

- Welle mit Passfeder: Halbkeilwuchtung (Kennzeichnung am Wellenspiegel "H")
- Glattes Wellenende: ohne Passfedernut

Die Wuchtart ist in der Artikelnummer verschlüsselt.

#### Hinweis

##### Passfeder abarbeiten

Bei Halbkeilwuchtungen und bei kürzerem Abtriebsselement gegebenenfalls den aus dem Abtriebsselement und über die Wellenkontur herausragenden Teil der Passfeder abarbeiten. Dies wird bei Drehzahlen über 1000 r/min und hohen Anforderungen an die Wuchtgüte dringend empfohlen. Grundsätzlich wird für höchste Ansprüche an die Systemschwinggüte empfohlen, Motoren mit glatter Welle (ohne Passfedernut) einzusetzen.

In der folgenden Tabelle sind die Anforderungen an den Wuchtprozess in Abhängigkeit von der Motorwuchtart aufgeführt:

Wuchthilfsmittel/Prozessschritt	Motor mit Halbkeilwuchtung	Motor mit glattem Wellenende
Hilfswelle zum Wuchten der Anbauteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilfswelle mit Passfedernut</li> <li>• Passfedernut mit gleicher Abmessung wie im Motorwellenende</li> <li>• Hilfswelle halbkeilgewuchtet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilfswelle ohne Passfedernut</li> <li>• Hilfswelle ggf. konisch ausführen</li> </ul>
	• Wuchtgüte der Hilfswelle $\leq 10\%$ der geforderten Wuchtgüte des Anbauteils	
Fixierung der Anbauteile auf der Hilfswelle zum Wuchten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixierung der Anbauteile mit Passfeder</li> <li>• Passfederdesign, -abmessung und -werkstoff wie im Motorwellenende</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befestigung der Anbauteile möglichst ohne jedes Spiel, z. B. leichter Presssitz auf der konischen Hilfswelle</li> </ul>
Positionierung der Anbauteile auf der Hilfswelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixierung der Anbauteile auf der Hilfswelle an der gleichen Position wie am Motor selbst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine besonderen Anforderungen</li> </ul>
Wuchten der Anbauteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweiebenenwuchtung, d. h. Wuchtung in zwei Ebenen beidseitig der Anbauteile rechtwinklig zur Drehachse, wird empfohlen</li> </ul>	

### Besondere Anforderungen

Werden besondere Anforderungen an die Laufruhe der Maschine gestellt, wird eine Komplettwuchtung des Motors mit den Abtriebs-elementen empfohlen. In diesem Fall ist die Wuchtung in zwei Ebenen der Abtriebs-elemente auszuführen.

## 3.11 Schwingungsverhalten

### 3.11.1 Befestigung und Anbauhinweise

Voraussetzungen für einen ruhigen, erschütterungsfreien Lauf ist eine korrekte, präzise Montage des Motors unter genauer Beachtung der Montagehinweise. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Montage des Motors (Seite 70)“.

### 3.11.2 Eigenfrequenzen beim Anbau

Der Motor ist ein schwingungsfähiges System mit einer Eigenfrequenz, die oberhalb der angegebenen Maximaldrehzahl liegt.

Durch den Anbau an eine Arbeitsmaschine entsteht ein neues schwingungsfähiges System mit veränderten Eigenfrequenzen. Diese können innerhalb des Drehzahlbereiches des Motors liegen.

Dadurch kann es zu unerwünschten Schwingungen im Antriebsstrang kommen.

---

#### Hinweis

##### Aufstellungseigenfrequenzen vermeiden

Beim Motor ist auf eine sorgfältige Aufstellung und genügend steife Unterbauten zu achten. Zusätzliche Elastizitäten der Unterbauten können zu Resonanzen der Aufstellungseigenfrequenzen mit der Betriebsdrehzahl führen und damit unzulässig hohe Schwingungswerte hervorrufen.

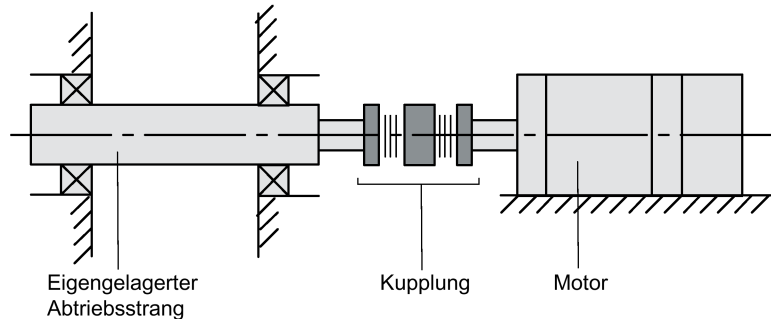
---

Die Höhe der Anbaueigenfrequenz ist von verschiedenen Faktoren abhängig:

- Kraftübertragungselemente (Getriebe, Riemen, Kupplung, Ritzel usw.)
- Steifigkeit der Maschinenkonstruktion, an die der Motor angebaut ist
- Steifigkeit des Motors im Bereich der Füße bzw. des kundenseitigen Flansches
- Motormasse
- Maschinenmasse bzw. Konstruktionsmasse im Bereich des Motors
- Dämpfungseigenschaften des Motors und der Arbeitsmaschine
- Bauart, d. h. IM B5, IM B3, IM V5 und IM V1
- Masseverteilung des Motors, d. h. Baulänge und Achshöhe

### 3.11.3 Fluchtungsfehler

Um Fluchtungsfehler zu vermeiden bzw. gering zu halten, sollte eine Ausgleichskupplung verwendet werden, wie im folgenden Bild gezeigt:



Eine direkte, starre Kopplung des Motors mit eigengelagerten Abtriebssträngen sollte vermieden werden.

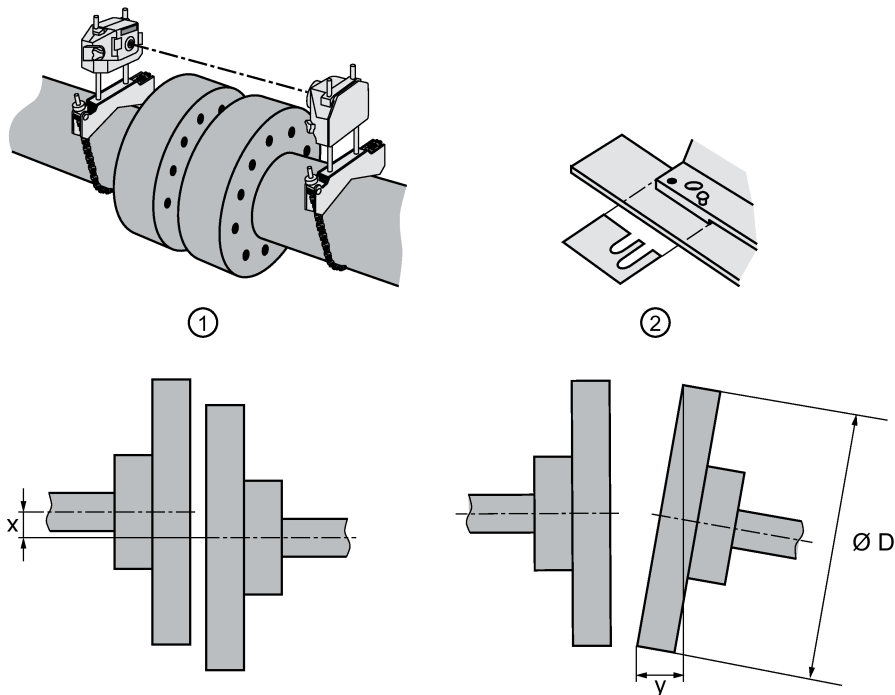
Ist aus konstruktiven Gründen eine starre Verbindung zwingend erforderlich, so müssen Fluchtungsabweichungen vermieden werden. In diesem Fall ist eine sorgfältige messtechnische Prüfung der Abweichungen erforderlich.

#### Ausrichten in vertikaler und horizontaler Position

Zum Ausgleich des radialen Versatzes an der Kupplung und zum horizontalen Justieren des Motors gegenüber der Arbeitsmaschine führen Sie die folgenden Maßnahmen durch:

- Für die vertikale Positionierung legen Sie dünne Bleche unter die Maschinenfüße, um ein Verspannen der Maschinen zu vermeiden. Die Anzahl der Beilagen soll möglichst gering sein, verwenden Sie daher möglichst wenige stärkere Beilagen statt mehrerer dünner Beilagen.
- Für die horizontale Positionierung verschieben Sie die Maschine auf dem Fundament seitlich. Achten Sie hierbei auf die Beibehaltung der Axialposition.
- Achten Sie bei der Positionierung auf einen gleichmäßigen umlaufenden Axialspalt an der Kupplung. In diesem Fall müssen auch die Angaben über die Ausrichtgenauigkeit der Arbeitsmaschine und der Kupplung berücksichtigt werden.

### Ausrichtgenauigkeit



Führen Sie folgende Schritte aus, um den Motor auszurichten:

1. Richten Sie den Motor mit Kupplungsantrieb so aus, dass die Mittellinien der Wellen parallel und ohne Versatz verlaufen. Dadurch wirken während des Betriebs auf ihre Lagerungen keine zusätzlichen Kräfte.
2. Nehmen Sie die Feinausrichtung mit Blechen unter dem kompletten Motorfuß vor.

In der folgenden Tabelle sind die zulässigen Abweichungen beim Ausrichten der Maschine aufgeführt:

Zulässige Abweichungen	Radialer Wellenversatz $x$	Axialer Wellenversatz $y$
Elastische Kupplung	0,05 mm	0,05 mm

### 3.11.4 Schwungscheiben

Schwungscheiben mit großer Masse, die starr auf dem Motorwellenende befestigt werden, verändern das Schwingungsverhalten des Motors und verschieben die kritischen Drehfrequenzen des Motors in den Bereich niedrigerer Drehzahlen.

Bei direkt an die Motorwelle gebauten externen Bauteilen muss auf eine präzise Wuchtung des Gesamtsystems geachtet werden, um Anregungen zur Schwingung zu minimieren / zu vermeiden.

Ein Betrieb im Resonanzbereich ist zu vermeiden.

### 3.11.5 Rüttelbeanspruchung

Das Systemschwingungsverhalten am Einsatzort ist abhängig von Faktoren wie Abtriebs-elemente, Anbauverhältnisse, Ausrichtung und Aufstellung sowie von Fremdschwingungen und kann dadurch zur Erhöhung der Schwingwerte am Motor führen.

Unter Umständen kann ein komplettes Wuchten des Läufers mit den Abtriebs-elementen erforderlich sein.

Mit Rücksicht auf eine einwandfreie Funktion und eine lange Lebensdauer sollen die angegebenen Schwingwerte in Anlehnung an ISO 10816 an den angegebenen Messpunkten des Motors nicht überschritten werden.

Die folgende Tabelle enthält die maximal zulässigen radialen Schwingwerte <sup>1)</sup>:

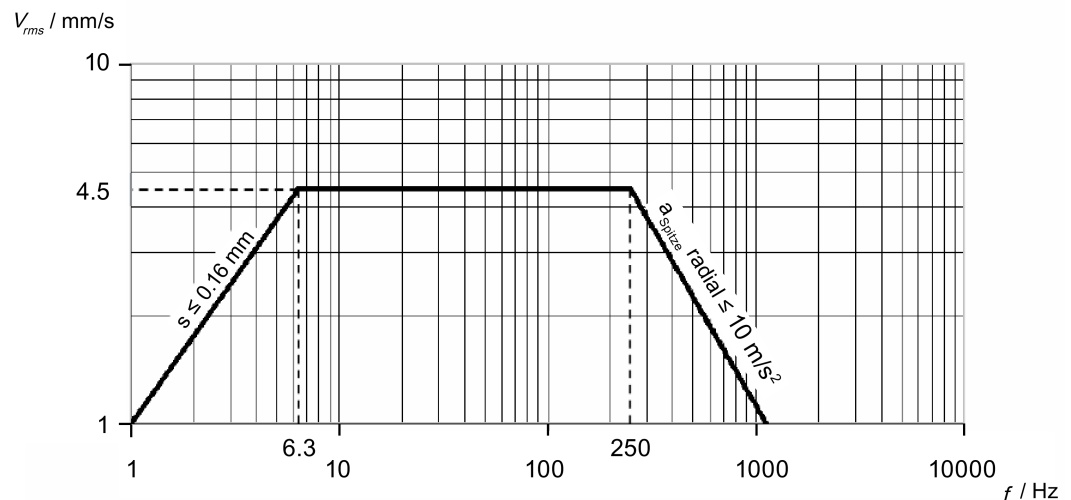
Schwingfrequenz	Schwingwerte
< 6,3 Hz	Schwingweg $s \leq 0,16$ mm
6,3 Hz bis 250 Hz	Schwinggeschwindigkeit $v_{\text{eff}} \leq 4,5$ mm/s
> 250 Hz	Schwingbeschleunigung $a_{\text{Spitze radial}} \leq 10$ m/s <sup>2</sup>

Die folgende Tabelle enthält die maximal zulässigen axialen Schwingwerte <sup>1)</sup>:

Schwinggeschwindigkeit	Schwingbeschleunigung
$v_{\text{eff}} = 4,5$ mm/s	$a_{\text{Spitze}} = 2,25$ m/s <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Die Werte in beiden Spalten müssen gleichzeitig betrachtet werden.

Die folgende Abbildung zeigt die maximal zulässige radiale Schwinggeschwindigkeit unter Einbeziehung von Schwingweg und Schwingbeschleunigung:



Die Messausrüstung zur Bestimmung der Schwinggeschwindigkeit muss den Anforderungen von ISO 2954 genügen. Die Bewertung der Schwingbeschleunigung muss als Peak-Wert im Zeitbereich im Frequenzband von 10 bis 2000 Hz erfolgen.

Sofern nennenswerte Schwingungsanregungen über 2000 Hz (z. B. Zahneingriffsfrequenzen) erwartet werden können, muss der Messbereich entsprechend angepasst werden. Die maximal zulässigen Schwingwerte ändern sich dadurch nicht.

---

**Hinweis**

**Vermeidung Dauerbetrieb in den Eigenfrequenzen**

Ein Dauerbetrieb in den Eigenfrequenzen der installierten/montierten Anlage sollte vermieden werden, da dies in der Regel zu einer Überschreitung der zulässigen Schwingwerte und damit zur Beschädigung des Systems führt. Zur Verringerung der Schwingungen sollten am Flansch angebaute Motoren auf NDE abgestützt werden.

---

**Hinweis**

**Messung der Schwingwerte gemäß den anwendbaren Richtlinien**

Die Bewertung sowie die Messung der Schwingungen muss (z. B. bezüglich der Messorte) gemäß ISO 10816-3 erfolgen.

---

## 3.12 Schwingungsgröße

Die Motoren 1PH3 haben die folgenden Schwingungsqualitäten nach Siemens/EN 60034-14 (IEC 60034-14):

Schwingungsqualität	14. Stelle der Artikelnummer
S	G, L
SR	K

### Hinweis

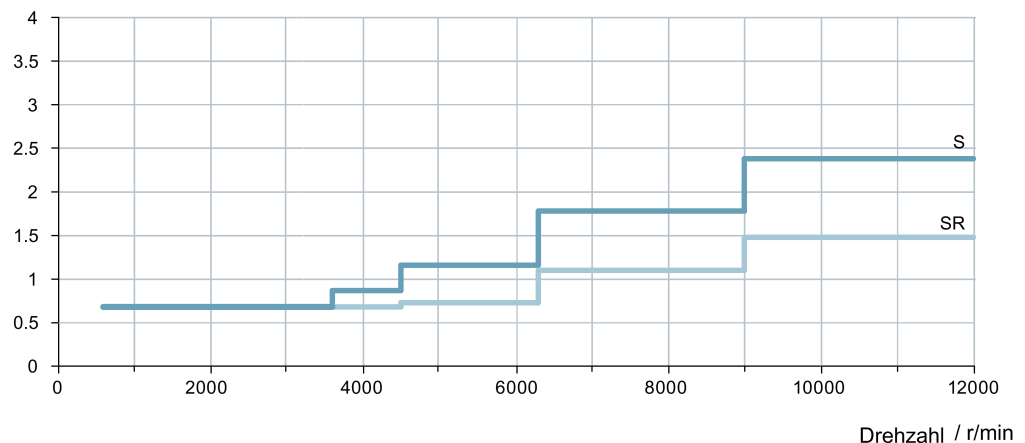
Die Schwingungsqualität abhängig vom Lager ist in der Artikelnummer verschlüsselt. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Motorleistungsschild (Seite 25)".

Die angegebenen Werte beziehen sich auf den Motor allein. Das Systemschwingverhalten hängt von den Bedingungen am Aufstellungsort ab und kann zu höheren Schwingwerten am Motor führen.

Unterschiedliche Aufgabenstellungen erfordern unterschiedliche Lager. Infolgedessen lässt sich eine hohe Radialkraftbelastbarkeit nicht gleichzeitig mit hoher Drehzahl und hoher Schwinggüte realisieren.

In der folgenden Abbildung sind Schwingstärkestufen-Grenzwerte über verschiedene Drehzahlbereiche dargestellt:

Schwinggeschwindigkeit / mm/s



### 3.13 Geräuschemissionen

Der Schalldruckpegel (1 m) der Motoren 1PH3 beträgt maximal 73 dB(A), wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Betrieb ohne Last
- Drehzahl unter Maximaldrehzahl
- Bemessungspulsfrequenz 4 kHz

# Einsatzvorbereitung

## 4.1 Versand und Verpackung


### Prüfung der Lieferung auf Vollständigkeit


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 oder die unvollständige Lieferung sofort bei der zuständigen Siemens-Vertretung.

Ausführliche Informationen zu den im Paket enthaltenen Komponenten finden Sie im Kapitel "Lieferumfang (Seite 24)".

## 4.2 Transport und Einlagerung

 <b>WARNUNG</b>
<b>Gefahr von Personen- und Sachschäden bei Hebe- und Transportvorgängen</b>
Unsachgemäße Ausführung von Hebe- und Transportvorgängen, ungeeignete oder schadhafte Hebeeinrichtungen und Lastaufnahmemittel können zu lebensgefährlichen Verletzungen und/oder Sachschäden führen.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verwenden Sie nur geeignete und intakte Hebeeinrichtungen und Lastaufnahmemittel, die den landesspezifischen Vorschriften entsprechen.</li><li>• Verwenden Sie nur Hebeeinrichtungen und Lastaufnahmemittel, die für das Motorgewicht geeignet sind. Das Gewicht des Motors steht auf dem Leistungsschild.</li><li>• Befestigen Sie keine zusätzlichen Lasten an den Hebeeinrichtungen und Lastaufnahmemitteln.</li><li>• Verwenden Sie zum Heben und Transportieren des Motors geeignete Seilführungs- oder Spreizeinrichtungen.</li></ul>

 <b>WARNUNG</b>
<b>Lebensgefahr durch falsches Transportieren und/oder Heben des Motors</b>
Falsches Transportieren und/oder Heben des Motors kann zu schweren Verletzungen und/oder Sachschäden führen. Der Motor kann z. B. herunterfallen.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Heben Sie den Motor nur an den Hebeösen an den Lagerschilden.</li><li>• Verwenden Sie beim Transport alle vorhandenen Hebeösen.</li><li>• Befestigen Sie keine Hebeösen am Wellenende.</li><li>• Heben Sie den Motor niemals am Gebersystem an.</li><li>• Wenn Sie den Motor über die mitgelieferten Ringschrauben (nach DIN 580) heben und/oder transportieren, verwenden Sie eine Traverse. Beachten Sie Folgendes:<ul style="list-style-type: none"><li>– Schrauben Sie die Ringschrauben (Hebeösen) vollständig und handfest mit ca. 8 Nm ein. Überdrehen Sie die Ringschrauben nicht.</li><li>– Entfernen Sie nicht die Pressspan-Unterlegscheiben – verwenden Sie keine verformten oder beschädigten Ringschrauben.</li><li>– Beanspruchungen quer zur Ringebene sind unzulässig.</li><li>– Für die Einbaulage mit Wellenende nach unten oder mit Wellenende nach oben müssen Sie die Hebeösen umsetzen. Hinweise zur Anordnung der Hebeösen finden Sie im Kapitel „Transport (Seite 62)“.</li></ul></li></ul>

### 4.2.1 Transport

---

#### Hinweis

#### Transportbedingungen

Halten Sie die länderspezifischen Vorschriften für den Transport von Motoren ein.

---

#### Hinweis

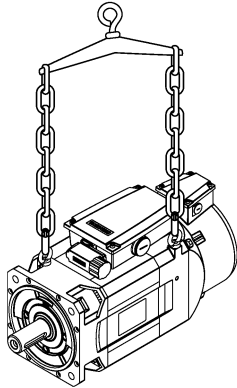
#### Beachtung der Hinweise

Beachten Sie beim Transport und Absetzen des Motors die Hinweise auf der Originalverpackung und in der Betriebsanleitung.

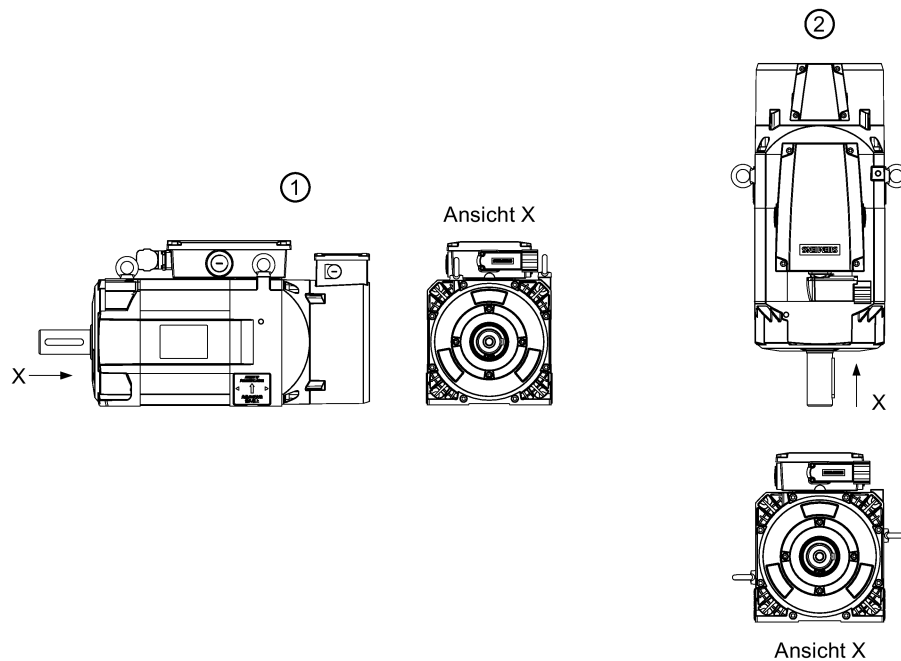
---

<b>ACHTUNG</b>
<b>Lagerschäden beim Transport</b>
Wenn kundenseitig bereits Anbauteile, z. B. Kupplung oder Riemenscheibe, angebaut sind, kann das Lager beim Transport Schaden nehmen.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sorgen Sie in diesem Fall für eine eigene kundenseitige Läuferhaltevorrückung.</li></ul>

## Heben und Transportieren des Motors mit Traverse (Beispiel)



## Anordnung der Hebeösen am Motor



- ① Wellenende waagrecht (Standard)
- ② Wellenende nach unten

## Transport eines bereits in Betrieb gewesenen Motors

Wenn Sie einen Motor bereits betrieben haben und ihn transportieren wollen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Lassen Sie den Motor abkühlen.
2. Entfernen Sie die kundenseitigen Anschlüsse.
3. Transportieren und heben Sie den Motor nur an den Hebeösen an den Lagerschilden.

### 4.2.2 Einlagern

Die Motoren können unter günstigen Bedingungen ohne Einschränkung der spezifizierten Lagerstandszeit bis zu zwei Jahren gelagert werden.

---

#### Hinweis

##### Einlagerung

Lagern Sie den Motor, wenn möglich, in der Originalverpackung. Ergreifen Sie regelmäßig die erforderlichen Rostschutz-Maßnahmen für das Wellenende.

---

#### Hinweis

##### Wälzlager wechseln

- Auch wenn der Motor unter günstigen Bedingungen länger als zwei Jahre eingelagert wurde, müssen Sie die Lager wechseln.
- Wenn der Motor unter ungünstigen Bedingungen eingelagert wurde, müssen Sie die Lager bereits nach ca. 18 Monaten wechseln.

---

#### ACHTUNG

##### Stillstandsschäden an den Lagern durch falsche Einlagerung

Bei unsachgemäßer Einlagerung besteht z. B. durch Erschütterungen die Gefahr von Lagerstillstandsschäden z. B. durch Eindrücken von Wälzkörpern die Laufbahnen.

- Halten Sie die Lagerbedingungen ein.

### Kurzzeitlagerung

Zur Einlagerung des Motors für weniger als sechs Monate beachten Sie die folgenden Anweisungen:

- Versehen Sie blanke, äußere Bauteile wie z. B. Wellenenden mit einem Konservierungsmittel, sofern dies nicht schon werkseitig aufgebracht ist.
- Lagern Sie den Motor in einem Lagerraum, der folgende Bedingungen erfüllt:
  - Relative Luftfeuchte: < 60 %
  - Temperatur: -15 °C bis +55 °C
  - Schwingungen:  $V_{rms} < 0,2$  mm/s
  - Gut gelüftet
  - Staubfrei
  - Der Raum muss Schutz vor extremen Witterungsbedingungen bieten.
  - Die Luft des Lagerraums darf keine aggressiven Gase enthalten.
- Schützen Sie den Motor gegen Stöße und Feuchtigkeit.
- Decken Sie den Motor gut ab.
- Vermeiden Sie Kontaktkorrosion. Siemens empfiehlt, das Wellenende alle drei Monate von Hand durchzudrehen.

## Langzeiteinlagerung

Wenn Sie den Motor länger als sechs Monate lagern, stellen Sie sicher, dass der Lagerbereich die folgenden Bedingungen erfüllt.

Tabelle 4- 1 Umgebungsbedingungen für die Langzeitlagerung in der Produktverpackung gemäß Klasse 1K3 nach EN 60721-3-1 - mit Ausnahme der beeinflussenden Umgebungsvariablen „Lufttemperatur“, „Höchste relative Feuchtigkeit“ und „Kondensation“.

Klimatische Umgebungsbedingungen	-15 °C bis +55 °C
Höchste relative Feuchtigkeit	< 60 %, Betauung nicht zulässig
Mechanische Umgebungsbedingungen	schwingungsfreier Lagerraum $V_{eff} < 0,2$ mm/s
Schutz gegen chemische Substanzen	Geschützt gemäß Klasse 1C2
Biologische Umgebungsbedingungen	Geeignet gemäß Klasse 1B2
Dauer	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sechs Monate bei den oben genannten Bedingungen.</li><li>• Besondere Konservierungsmaßnahmen sind für Lagerzeiten von sechs Monaten bis zwei Jahren erforderlich.</li></ul>

Kontrollieren Sie den ordnungsgemäßen Zustand des Motors alle sechs Monate.

- Kontrollieren Sie den Motor auf Beschädigungen.
- Führen Sie die notwendigen Wartungsarbeiten durch.
- Protokollieren Sie alle Konservierungsarbeiten, damit sie vor einer späteren Inbetriebsetzung rückgängig gemacht werden können.
- Klimatisieren Sie den Lagerbereich, falls die Bedingungen zum Einlagern nicht eingehalten werden können.
- Drehen Sie das Wellenende von Hand durch.

### Kondensation

Die folgenden Umgebungsbedingungen fördern die Kondensatbildung:

- Große Schwankungen der Umgebungstemperatur
- Direkte Sonneneinstrahlung
- Hohe Luftfeuchtigkeit während der Lagerung

Vermeiden Sie diese Umgebungsbedingungen.

Verwenden Sie ein Trocknungsmittel in der Verpackung.



# Montage des Motors

## Schutz gegen die Ausbreitung von Feuer

Der Betrieb des Gerätes ist ausschließlich in geschlossenen Gehäusen oder in übergeordneten Schaltschränken mit geschlossenen Schutzabdeckungen unter Anwendung sämtlicher Schutzeinrichtungen zulässig. Der Einbau des Gerätes in einem Metallschaltschrank oder der Schutz durch eine andere gleichwertige Maßnahme muss die Ausbreitung von Feuer und Emissionen außerhalb des Schaltschranks verhindern.

## Schutz vor Betauung oder leitfähiger Verschmutzung

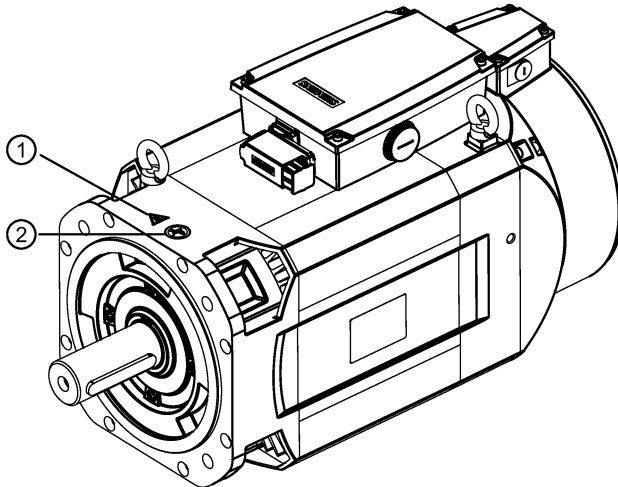
Schützen Sie das Gerät z. B. durch Einbau in einen Schaltschrank mit der Schutzart IP54 nach IEC 60529 bzw. NEMA 12. Bei besonders kritischen Einsatzbedingungen sind gegebenenfalls weitergehende Maßnahmen erforderlich.

Wenn am Aufstellort Betauung oder leitfähige Verschmutzung ausgeschlossen werden kann, ist auch eine entsprechend geringere Schutzart des Schaltschranks zulässig.

## 5.1 Übersicht

### Sicherheitssymbole am Motor

Bei Auslieferung sind am Motor die folgenden Warn- und Informationsetiketten angebracht: Außerdem wird der Motor mit drei zusätzlichen Warnetiketten "Heiße Oberfläche" geliefert.



- ① Warnsymbol "Heiße Oberfläche"
- ② Warnsymbol "Keine Stöße am Wellenende"

#### ACHTUNG

##### Thermische Schädigung temperaturempfindlicher Teile

An Gehäusebauteilen der Motoren können hohe Temperaturen bis über 100 °C auftreten. Wenn temperaturempfindliche Teile, z. B. elektrische Leitungen oder elektronische Bauelemente, an heißen Oberflächen anliegen, können sie beschädigt werden.

- Bringen Sie die mitgelieferten Warnsymbole "Heiße Oberfläche" an den heißen Oberflächen an und stellen Sie sicher, dass keine temperaturempfindlichen Teile mit heißen Oberflächen in Berührung kommen.

#### ACHTUNG

##### Schäden am Geber durch Stoßeinwirkungen

Stoßeinwirkungen am Motorwellenende können Schäden am Geber verursachen.

-  Vermeiden Sie Stoßeinwirkungen am Wellenende.

**ACHTUNG****Schaden am Wellendichtring durch Schlagen oder Druck.**

Schlagen auf oder Druck am Wellendichtring kann zu Bewegung des und Schaden am Wellendichtring führen.

- Schlagen Sie nicht und üben Sie keinen Druck über die Kupplung oder mit einem Hammer auf den Wellendichtring aus.

**Hinweis****Technische Daten am Motorgehäuse**

- Beachten Sie die technischen Daten auf dem Leistungsschild am Motorgehäuse.

Für weitere Montagebedingungen siehe Kapitel "Technische Daten und Kennlinien (Seite 137)".

## 5.2 Montageausrichtung und Umrissmaße

### 5.2.1 Montageausrichtung

Die Motoren SIMOTICS M-1PH3 unterstützen die folgenden Bauformen:

- IM B3
- IM V5
- IM B5
- IM V1

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Bauformen (Seite 39)“.

### Mindestabstand zwischen einem Lüfter und benachbarten Komponenten

Der Mindestabstand  $S$  zwischen Lufteinlass-/Luftauslassöffnung und benachbarten Komponenten muss beachtet werden. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Kühlung (Seite 35)“.

### 5.2.2 Umrissmaße

Weitere Informationen zu den Umrissmaßen der Motoren finden Sie im Kapitel „Motormaße (Seite 40)“.

## 5.3 Montage des Motors

Voraussetzungen für einen ruhigen, erschütterungsfreien Lauf sind eine stabile Fundamentgestaltung, das genaue Ausrichten des Motors sowie die korrekte Wuchtung der auf das Wellenende aufzuziehenden Teile.

Folgende Anbauhinweise müssen sorgfältig beachtet werden:

- Bei hochdrehenden Maschinen wird empfohlen, nach Aufziehen von Kupplungen oder Riemenscheibe die gesamte Einheit dynamisch nachzuwuchten.
- Beim Aufziehen von Antriebselementen geeignete Vorrichtungen verwenden. Das Gewinde am Wellenende benutzen.
- Keine Schläge oder Axialdruck auf das Wellenende aufbringen.
- Vor allem bei hochdrehenden Motoren bei Flanschbau auf steifen Anbau achten, um die Anbaueigenfrequenz möglichst hoch zu legen, damit sie oberhalb der maximalen Umdrehungsfrequenz bleibt.
- Zum Ausrichten des Motors können dünne Bleche (Beilagen) unter die Füße gelegt werden, um ein Verspannen des Motors zu vermeiden. Die Anzahl der Beilagen soll möglichst gering sein.
- Zur sicheren Befestigung des Motors und zur sicheren Übertragung des Antriebsmomentes sind Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 nach ISO 898-1 zu verwenden.

---

### Hinweis

#### Einhaltung der zulässigen Schwingwerte

Alle Flanschmotoren müssen über eine stabile Motoraufhängung verfügen. Für hohe Feldschwächdrehzahlen müssen die Motoren über die entsprechenden Lagerschildfüße abgestützt werden (Fuß-/Flanschbauform). Weitere Informationen zu Schwingstärkestufen-Grenzwerten finden Sie im Kapitel "Schwingungsgröße (Seite 59)".

Auf die Abstützung durch die Lagerschildfüße kann verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Für Flanschmotoren steht eine stabile Motoraufhängung zur Verfügung.
- Die zulässigen Schwingwerte nach ISO 10816 werden eingehalten.

Motoren, die aufgrund ihrer Bauform mit den Füßen an der Schaltschrankwand befestigt werden, sind durch einen ausreichend dimensionierten Formschluss (z. B. Verstiften oder Wandleiste) zu fixieren.

Bei der Inbetriebnahme der Motoren müssen Sie sicherstellen, dass die zulässigen Schwingwerte nach ISO 10816 eingehalten werden.

---

<b>ACHTUNG</b>
<b>Beeinträchtigung von Lager und Lagerfett durch Flüssigkeit am Flansch</b>
Wenn sich am Flansch Flüssigkeit bei senkrechter oder waagerechter Einbaulage staut, können das Lager und das Lagerfett beeinträchtigt werden.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vermeiden Sie stauende Flüssigkeit am Flansch.</li></ul>

### Hinweis

#### Verwendung der Hebeösen

Heben Sie die Motoren der Reihe 1PH3 nur an den Hebeösen an.

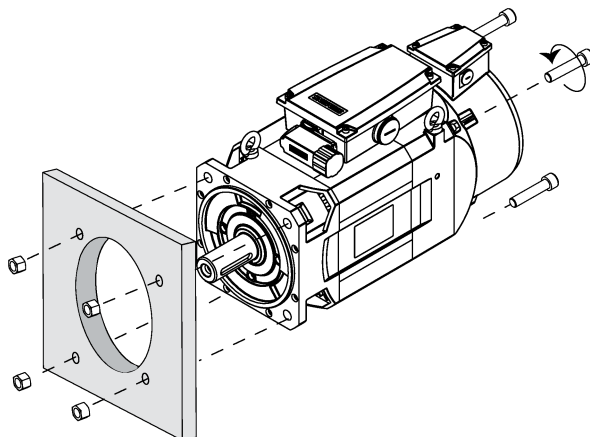
### Hinweis

#### Kühlluft

Der Motor muss so aufgestellt werden, dass die Kühlluft ungehindert zu- und abströmen kann. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Kühlung (Seite 35)".

## Flanschbefestigung

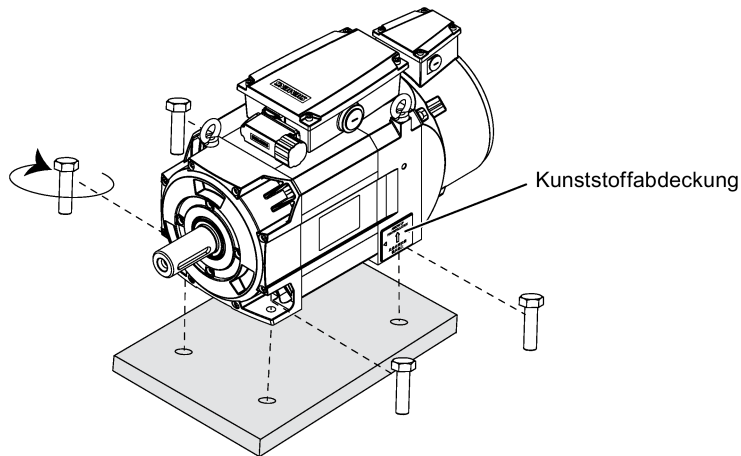
Der Motor wird mit einem Montage-Stahlflansch fixiert. Beachten Sie, dass für Motoren mit Wellenhöhe 132 mm Motoren zwei Arten von Flanschen zur Auswahl stehen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Motormaße (Seite 40)".



Motorausführung	Schraube	Anziehdrehmoment
<b>Flanschbefestigung</b>		
1PH310□-1□□02-□□A0	4 × M12	84 Nm
1PH313□-1□□02-□□A0	4 × M12	84 Nm
<b>Flanschbefestigung (1PH8-kompatibel)</b>		
1PH313□-1□□04-□□A0	4 × M16	165 Nm

### Fußbefestigung

Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung, befestigen Sie den Motor mit Schrauben an der Montageplatte und bringen Sie die Kunststoffabdeckung wieder an.



Motorausführung	Schraube	Anziehdrehmoment
<b>Fußbefestigung</b>		
1PH310□-1□□00-□□A0	4 × M10	39 Nm
1PH313□-1□□00-□□A0	4 × M12	84 Nm

## 5.4 Abtriebsselemente aufziehen

### Wuchtung

Die Läufer sind dynamisch gewuchtet. Die Motoren sind standardmäßig mit einer glatten Welle ausgestattet. Für Wellenenden mit Passfedern sind beim Wuchten der Wellenantriebsseite folgende Hinweise zu beachten:

Welle mit Passfeder: Halbkeilwuchtung (Kennzeichnung am Wellenspiegel "H")

## Abtriebsselemente aufziehen

Gehen Sie beim Aufziehen der Abtriebsselemente wie folgt vor:

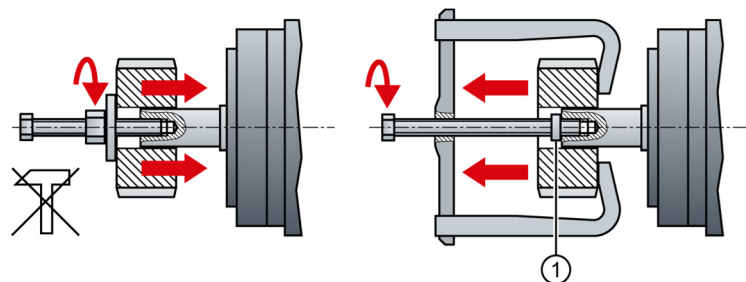
- Achten Sie auf richtige Wuchtart des Abtriebselements. Die Abtriebsselemente müssen in Auswuchtgütestufe G2,5 nach ISO 1940 gewuchtet sein. Darüber hinausgehende umlaufende Kräfte sind unzulässig. Beachten Sie, dass umlaufende Kräfte auch bei Kupplungsabtrieb auftreten können.
- Ist das Abtriebsselement bei Wuchtart "H" kürzer als die Passfeder, muss der aus Wellenkontur und Abtriebsselement herausragende Teil der Passfeder abgearbeitet werden. Damit bleibt die Wuchtgüte erhalten.
- Ziehen Sie die Abtriebsselemente nur mit geeigneter Vorrichtung auf und ab:
  - Gewindebohrung im Wellenende benutzen (Stirnseite).
  - Abtriebsselement bei Bedarf erwärmen.
  - Beim Abziehen Zwischenscheibe zum Schutz der Zentrierung im Wellenende benutzen.

### WARNUNG

#### Lebensgefahr durch fehlenden Berührungsschutz bei rotierenden Abtriebsselementen

Freiliegende rotierende Abtriebsselemente können schwere Verletzungen verursachen.

- Decken Sie freiliegende Abtriebsselemente mit einem geeigneten Berührungsschutz ab.



① Zwischenscheibe (zum Schutz der Zentrierung im Wellenende)

## Motor ohne Abtriebsselemente

### WARNUNG

#### Lebensgefahr durch herausgeschleuderte Passfeder

Die Passfeder in der Welle ist nur gegen Herausfallen während des Transportes gesichert. Eine offen in der Welle sitzende Passfeder wird im Betrieb herausgeschleudert. Lebensgefährliche Verletzungen können die Folge sein.

- Entfernen oder sichern Sie eine offen in der Welle sitzende Passfeder gegen Herausschleudern.

## 5.5 Installation als Direktantrieb für Spindeln

### Allgemeine Vorgehensweise

#### 1. Lassen Sie die Lager einlaufen.

Die Lager werden im Werk eingelaufen, um sicherzustellen, dass sich das Lagerfett vor dem Versand des Motors verteilt. Diese Vorsichtsmaßnahme schützt die Lager vor Schäden, wenn der Motor auf die maximale Drehzahl beschleunigt wird. Dies gewährleistet jedoch keine optimale Verteilung des Schmierfilms. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Schmierfilm nicht optimal verteilt ist, wenn der Motor längere Zeit in Betrieb war, d. h. bis zu 30 Stunden.

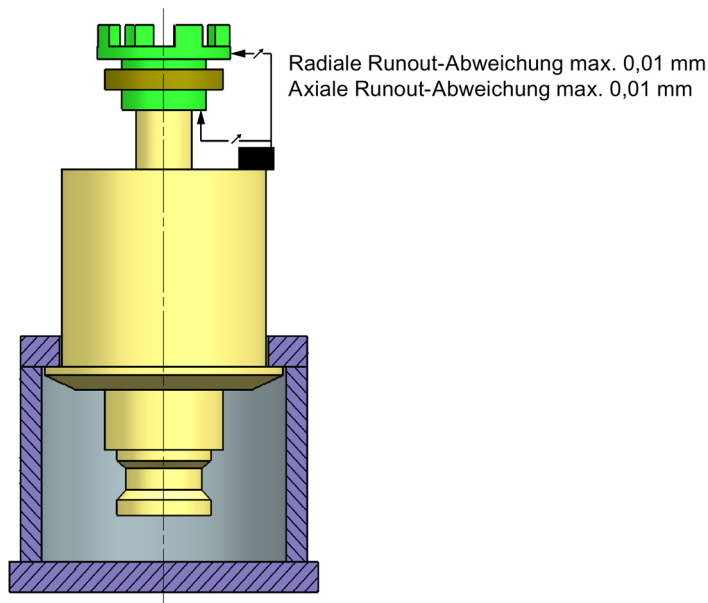
Lassen Sie die Lager vor dem Einbau des Motors einlaufen. Dies ist für folgende Motoren erforderlich:

- Neue Motoren
- Motoren, die längere Zeit transportiert wurden
- Motoren, die längere Zeit eingelagert waren

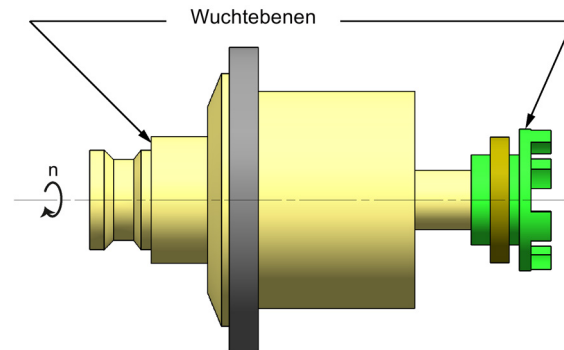
Gelegentlich sind während des Einlaufens der Lager Lagergeräusche zu hören. Je länger der Motor in Betrieb ist, desto leiser werden die Lager, bis das Geräusch vollständig verschwindet.

#### 2. Montieren Sie die Kupplungshälfte auf der Spindel.

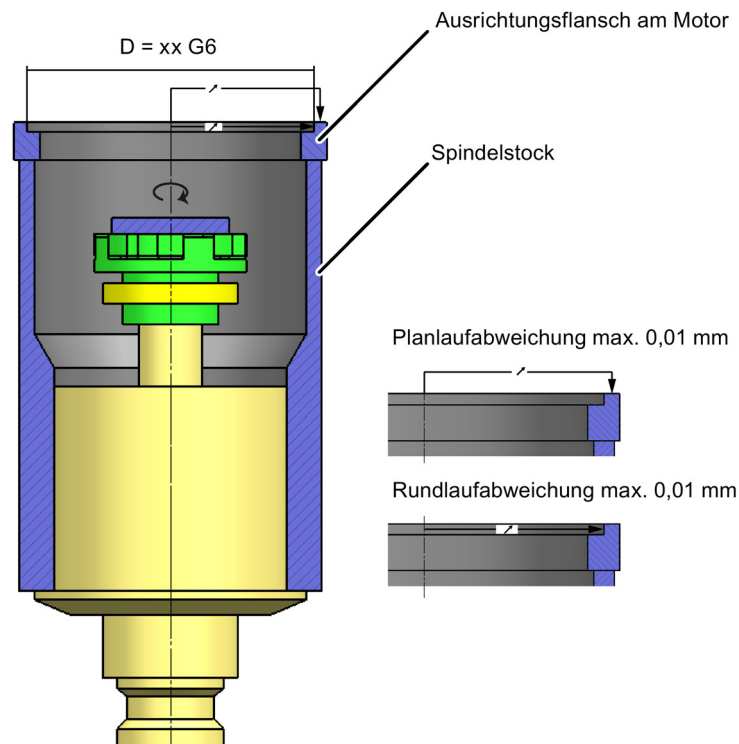
Die radiale/axiale Runout-Abweichung zwischen der Kupplung und der Spindelachse legt fest, wie leicht die Spindel läuft, wenn die Kupplungshälfte montiert ist. Beachten Sie die angegebenen Toleranzen.



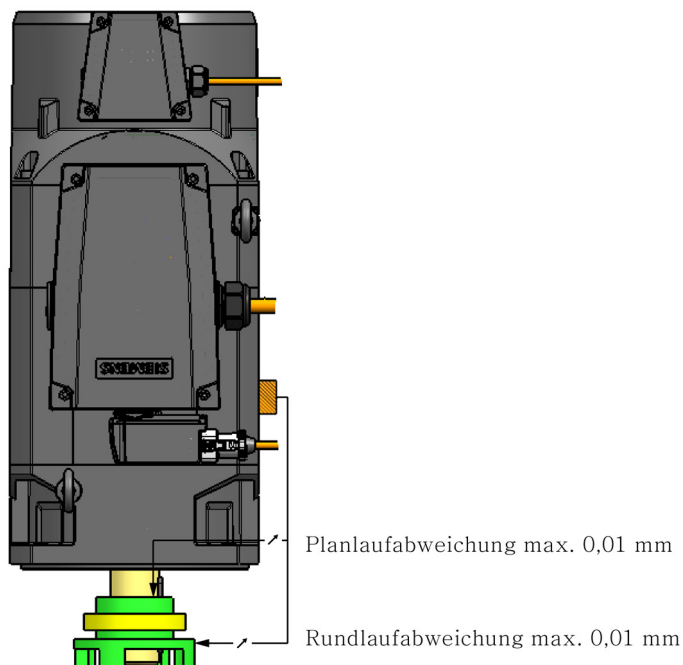
3. Wuchten Sie die gesamte Baugruppe (Spindel mit montierter Kupplungshälfte).  
Wuchten Sie die gesamte Baugruppe, d. h. die Spindel mit der montierten Kupplungshälfte,  
auf einem geeigneten Spannmittel.  
Restunwucht  $u = G1 \text{ g/mm}$



4. Setzen Sie die Spindel in den Spindelstock ein.  
Der Ausrichtungsflansch für die Motorzentrierungsschulter muss ausgerichtet werden, um sicherzustellen, dass die Motorwelle und die Spindelwelle präzise ausgerichtet sind. Stellen Sie sicher, dass die radiale/axiale Runout-Abweichung  $0,01 \text{ mm}$  nicht überschreitet.  
Zum Zentrieren des Motors empfehlen wir eine G6-Passung für den Motorausrichtungsflansch.

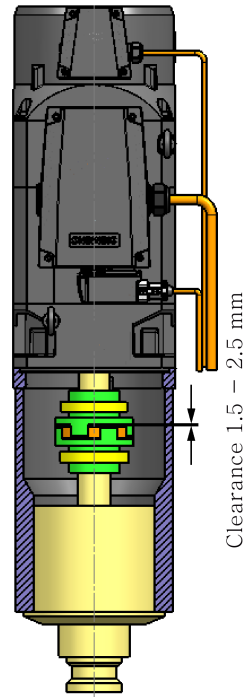


5. Montieren Sie die Kupplungshälfte auf der Motorwelle.

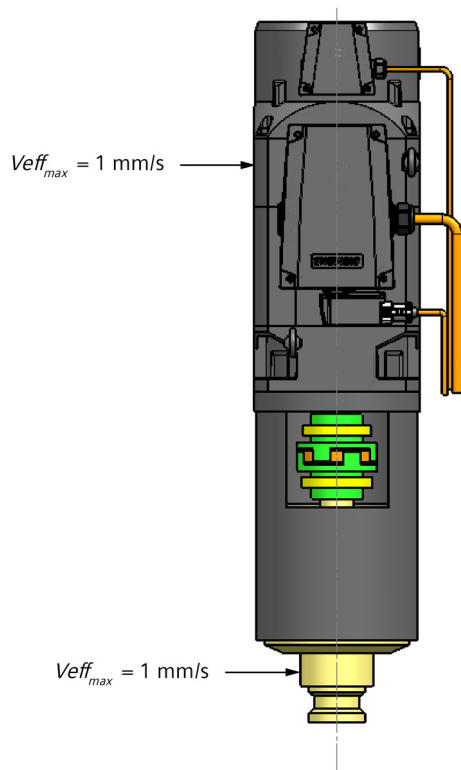


6. Wuchten Sie die gesamte Baugruppe, d. h. den Motor mit der montierten Kupplungshälfte. Wuchten Sie den Motor, wenn er mit der Kupplungshälfte vollständig montiert ist. Das Ziel ist, dieselbe Schwinggröße zu erreichen, die der Motor ohne die Kupplungshälfte aufweisen würde.

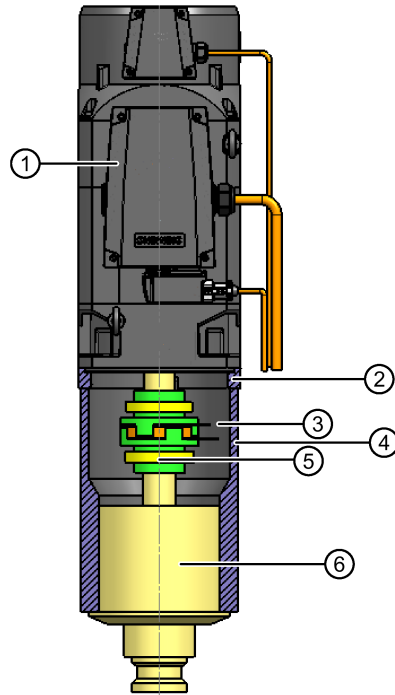
7. Montieren Sie den Motor auf dem Spindelstock.  
Die Kupplung muss einen axialen Freiraum zwischen 1,5 mm und 2,5 mm aufweisen, um von der Motor/Spindel-Baugruppe ausgehende Zwangskräfte zu vermeiden.



- Prüfen Sie die Leichtgängigkeit des gesamten Antriebsstrangs.  
Um eine zufriedenstellende Leichtgängigkeit und eine lange Lagerlebensdauer zu gewährleisten, dürfen die spezifizierten Werte für die Schwingungsgeschwindigkeit an keinem Punkt entlang des Antriebsstrangs überschritten werden.



9. Wuchten Sie den gesamten Antriebsstrang.  
Der gesamte Antriebsstrang muss gewuchtet werden, wenn die spezifizierten Werte für die Schwingungsgeschwindigkeit nicht erreicht werden können.



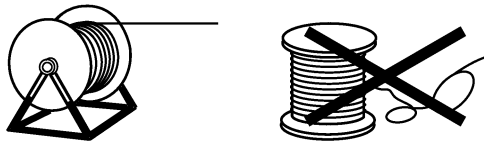
- ① 1PH3 Motor
- ② Ausrichtungsflansch für den Motor
- ③ Kupplungs-Kontrollmaß
- ④ Spindelhalter Spindelgehäuse
- ⑤ Rotex GS Klemmringnaben (Stahl)
- ⑥ Spindel

## 5.6 Hinweise zur Verlegung von Leitungen in Schleppketten

Die MOTION-CONNECT-Leitungen erfüllen die Sicherheitsanforderungen für den Einsatz in Schleppketten. Beachten Sie die folgenden Hinweise, wenn Sie diese Leitungen in Schleppketten verlegen.

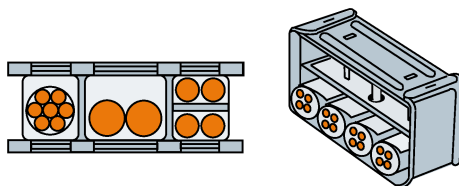
### Verlegung von Leitungen

Die Leitungen müssen unverdreht von der Trommel abgespult werden; das heißt, beim Abwickeln dürfen die Leitung nicht in Schlaufen über den Trommelflansch abgenommen werden.



Um eine lange Betriebslebensdauer von Schleppkette und Leitung zu gewährleisten, trennen Sie Leitungen aus unterschiedlichen Materialien in der Schleppkette durch Trennstege voneinander.

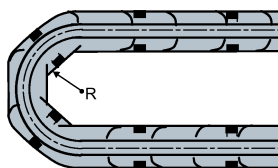
- Füllen Sie die getrennten Kanäle gleichmäßig auf, damit sich die Leitungen während des Betriebs nicht verschieben.
- Die Leitungen sollten entsprechend ihren Gewichten und Abmessungen möglichst symmetrisch aufgeteilt werden.
- Verwenden Sie Trennstege, um Leitungen mit unterschiedlichen Außendurchmessern voneinander zu trennen.
- Achten Sie darauf, dass die Leitungen in der Schleppkette nicht verdreht sind.



### Beweglichkeit der Leitungen

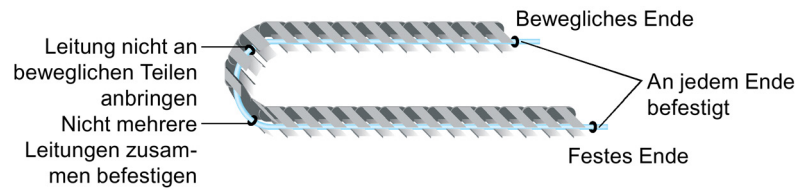
- Die Leitungen müssen sich ungehindert bewegen können, insbesondere in den Biegeradien der Kette.
- Halten Sie die angegebenen Mindestbiegeradien ein.

R: Biegeradius in der Schleppkette



### Befestigung der Leitungen

- Achten Sie darauf, dass die Leitungen in der Schleppkette nicht fixiert und frei beweglich sind.
- Die Befestigungspunkte der Leitungen müssen sich an beiden Enden jeweils in einer "Totzone" befinden, die genügend Abstand von den Enden der beweglichen Teile hat.





# Elektrischer Anschluss

## 6.1 Zulässige Netzformen

Die Motoren sind in Kombination mit dem Antriebssystem generell für den Betrieb an TN- und TT-Netzen mit geerdetem Sternpunkt und an IT-Netzen zugelassen.

Bei Betrieb an IT-Netzen muss das Auftreten eines ersten Fehlers zwischen einem aktiven Teil und Erde durch eine Überwachungseinrichtung gemeldet werden. Es wird gemäß IEC 60364-4-41 empfohlen, dass der erste Fehler so schnell wie praktisch möglich beseitigt wird.

Bei Netzen mit geerdetem Außenleiter ist ein Trenntransformator mit geerdetem Sternpunkt (Sekundärseite) zwischen Netz und Antriebssystem zu schalten, um eine unzulässige Beanspruchung der Motorisolierung zu vermeiden. Überwiegend treten TT-Netze mit geerdetem Außenleiter auf, deshalb muss hier ein Trenntrafo eingesetzt werden.

## 6.2 Schaltbild des Motors

Die Angaben zur Schaltung und zum Anschluss der Motorwicklung sowie der Zusatzeinrichtungen (z. B. Temperatursensor Pt1000 und Geber) finden Sie im Schaltbild. Das Schaltbild befindet sich im Motorklemmenkasten für den Leistungsanschluss.

## 6.3 Anschluss der Motorkomponenten

### 6.3.1 Temperatursensor Pt1000

Für die Wicklungsüberwachung ist ein Temperatursensor Pt1000 in die Ständerwicklung eingebaut.

Die folgende Tabelle enthält die technischen Daten des Temperatursensors:

Typ	Temperatursensor Pt1000
Widerstand bei kaltem Motor (20 °C)	Ca. 1090 Ω
Widerstand bei warmem Motor (100 °C)	Ca. 1390 Ω
Anschluss	Über die Geberleitung
Ansprechtemperatur	Vorwarntemperatur: 150 °C <sup>1)</sup> Alarm-/Auslösetemperatur: 170 °C ± 5 °C

<sup>1)</sup> Ausnahme: Die Vorwarntemperatur von Motoren 1PH3132-1DE□ beträgt 160 °C.

Die Widerstandsänderung ist proportional der Wicklungstemperaturänderung. Der Temperaturgang wird in der Regelung berücksichtigt.

Die Vorwarnmeldung der Auswerteschaltung im SINAMICS Frequenzumrichter kann extern ausgewertet werden.

Hohe kurzzeitige Überlastungen bedürfen zusätzlicher Schutzmaßnahmen, bedingt durch die thermische Ankoppelzeit des Temperatursensors.

#### ACHTUNG

##### Zerstörung des Temperatursensors bei unsachgemäßer Prüfung des Isolationswiderstands

Das Anlegen der Prüfspannung an nur eine der beiden Anschlussklemmen des Temperatursensors führt zur Zerstörung des Temperatursensors.

- Schließen Sie die Leitungsenden der Temperatursensoren kurz, bevor Sie die Prüfspannung anlegen.

#### ACHTUNG

##### Zerstörung des Motors bei thermisch kritischer Belastung

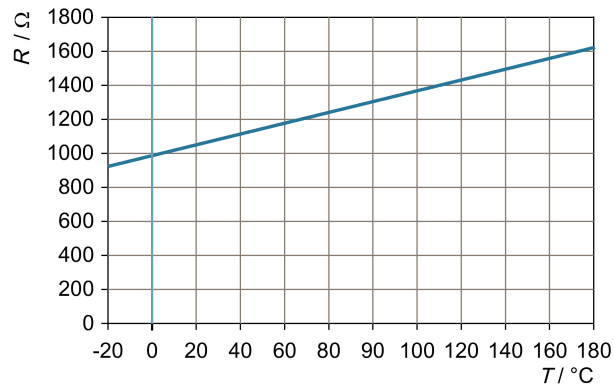
Bei thermisch kritischer Belastung, z. B. hohe Überlastung im Motorstillstand, ist kein ausreichender Schutz vorhanden.

- Sehen Sie als zusätzliche Schutzmaßnahme z. B. ein Überstromrelais vor.
- Die Funktion "Thermisches Motormodell i<sup>2</sup>t-Überwachung" ist im Frequenzumrichter zu aktivieren.

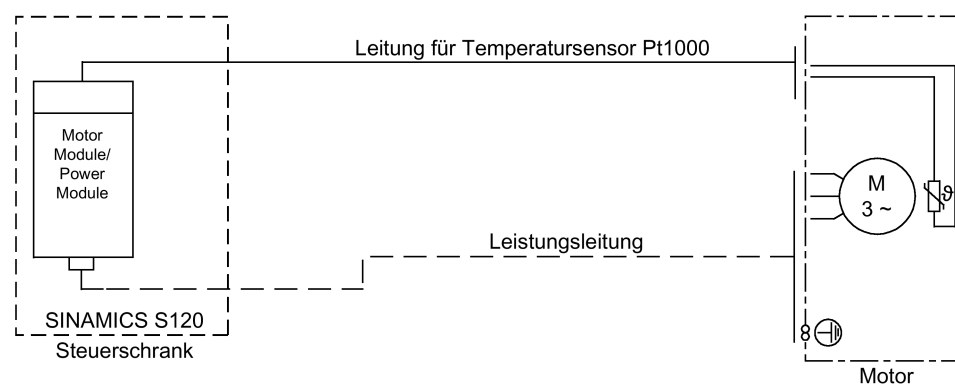
**Hinweis****Anschließen des Temperatursensors**

- Motoren mit Geber:  
Der Temperatursensor ist zusammen mit dem Drehzahlgebersignal am Geberstecker aufgelegt. Die Anschlussadern für den Temperatursensor sind gemeinsam mit den Anschlussadern für den Geber in einer Leitung geführt.
- Motoren ohne Geber:  
Der Temperatursensor ist an einer Signalklemmenleiste im Motorklemmenkasten aufgelegt. Die Temperatursensorleitung wird durch die Gewindebohrung vorn im Gehäuse des Motorklemmenkastens geführt.

Das nachfolgende Bild zeigt die Widerstandsverläufe in Abhängigkeit von der Temperatur für den Temperatursensor Pt1000.

**Verdrahtung**

Motoren ohne Geber können direkt über die verfügbare MOTION-CONNECT-Leitung für den Temperatursensor Pt1000 an das dazugehörige Motor Module / Power Module angeschlossen werden. Die Daten werden direkt an die Control Unit übertragen.



## 6.3.2 Gebersystem

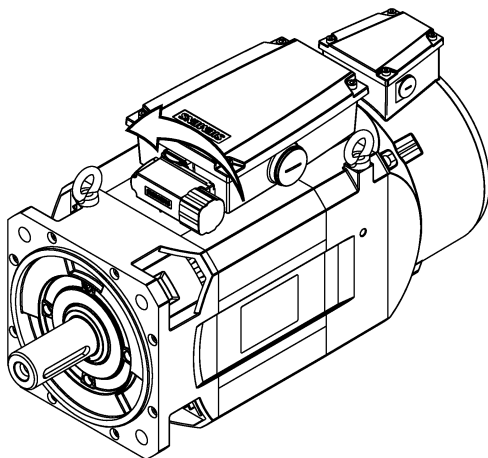
### 6.3.2.1 Übersicht

Das Gebersystem der Motoren 1PH3 ist in der 9. Stelle der Artikelnummer des Motors mit dem entsprechenden Buchstaben verschlüsselt.

Gebersystem	9. Stelle der Artikelnummer	Motorausführung	
		1PH310	1PH313
Inkrementalgeber, 22 Bit, mit Kommutierungslage	D	✓	✓
Ohne Geber	A	✓	-

### 6.3.2.2 Geberanschluss

Motoren mit Geber besitzen ein internes Sensor Module, das die Geber- und Temperatursauswertung sowie ein elektronisches Typenschild beinhaltet. Dadurch vereinfacht sich die Inbetriebnahme beim Antriebssystem SINAMICS S120, da alle Motorparameter automatisch gesetzt werden. Das Sensor Module ist anstelle des Signalsteckers montiert und hat eine 10-polige RJ45-Buchse. Diese wird als DRIVE-CLiQ-Schnittstelle bezeichnet. Die Pinbelegung der Schnittstelle ist unabhängig vom Steckverbinder des motorinternen Gebers. Das Sensor Module ist um ca. 180° drehbar. Das typische Verdrehmoment beträgt 4 bis 8 Nm. Das Sensor Module darf nur von Hand gedreht werden. Der Einsatz von Rohrzanze, Hammer usw. ist nicht zulässig.



<b>! WARNUNG</b>
<p><b>Lebensgefahr durch falsches Sensor Module</b></p> <p>Das Sensor Module enthält die motor- und geberspezifischen Daten sowie ein elektronisches Typenschild. Wenn Sie ein falsches Sensor Module verwenden, können lebensgefährliche Verletzungen und schwere Sachschäden die Folge sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie das Sensor Module und das elektronische Typenschild nur für den Ursprungsmotor.</li> <li>• Bauen Sie das Sensor Module nicht an andere Motoren an.</li> <li>• Ersetzen Sie das Sensor Module nicht durch das Sensor Module eines anderen Motors.</li> <li>• Lassen Sie das Sensor Module nur durch eingewiesenes Siemens-Servicepersonal austauschen.</li> </ul>

<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Beschädigung elektrostatisch gefährdeter Bauteile</b></p> <p>Die DRIVE-CLiQ-Schnittstelle hat direkten Kontakt zu elektrostatisch gefährdeten Bauteilen (EGB); Beispiele hierfür sind das Gebersystem und der Temperatursensor. Elektrostatisch gefährdete Bauteilen (EGB) können beschädigt werden, wenn Sie ihre Anschlüsse mit den Händen oder elektrostatisch aufgeladenen Werkzeugen berühren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachten Sie hierzu die Informationen im Kapitel "Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung (Seite 16)".</li> </ul>

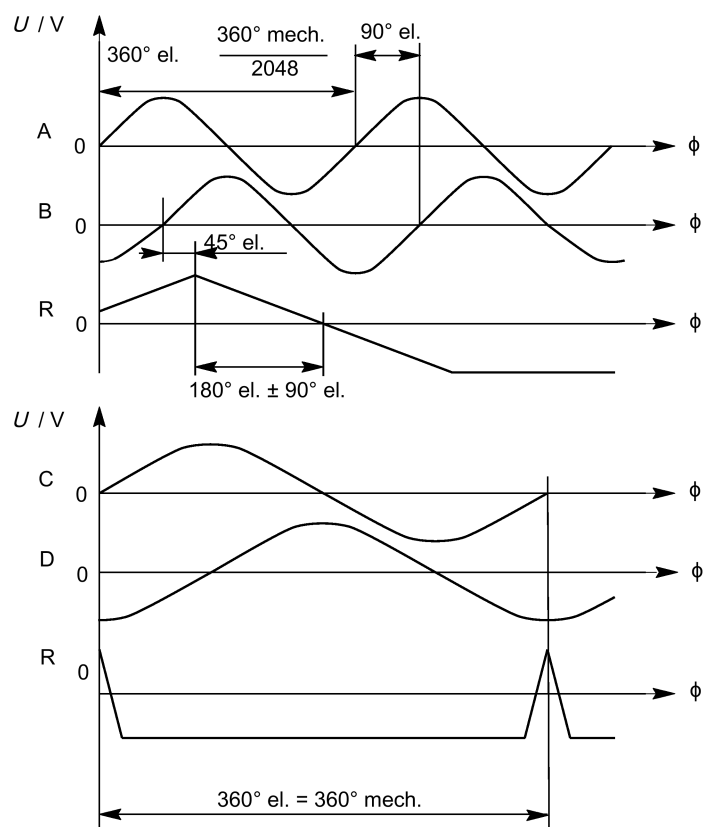
## DRIVE-CLiQ-Schnittstelle

Mit der DRIVE-CLiQ-Schnittstelle stellt das Gebersystem der Motoren 1PH3 die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- Winkelmesssystem für Kommutierung
- Drehzahlwerterfassung
- Indirektes inkrementelles Messsystem für Lageregelkreis
- Ein Nullimpuls (Referenzmarke) pro Umdrehung

Eigenschaften	Inkrementalgeber sin/cos 1 Vpp
Kupplung	Im Motor auf der Lüfterseite (NDE) eingebaut
Betriebsspannung	+5 V ± 5 %
Stromaufnahme	≤ 150 mA
Auflösung inkremental (Perioden pro Umdrehung)	2048 S/R
Inkrementalsignale	1 Vpp
Winkelfehler	±40 "
Zulässige Maximaldrehzahl	bei 2048 S/R: 12000 r/min

Die folgende Abbildung zeigt die Signalfolge und Zuordnung des motorinternen Gebersteckverbinders bei positiver Drehrichtung (Rechtslauf von Antriebsseite betrachtet).

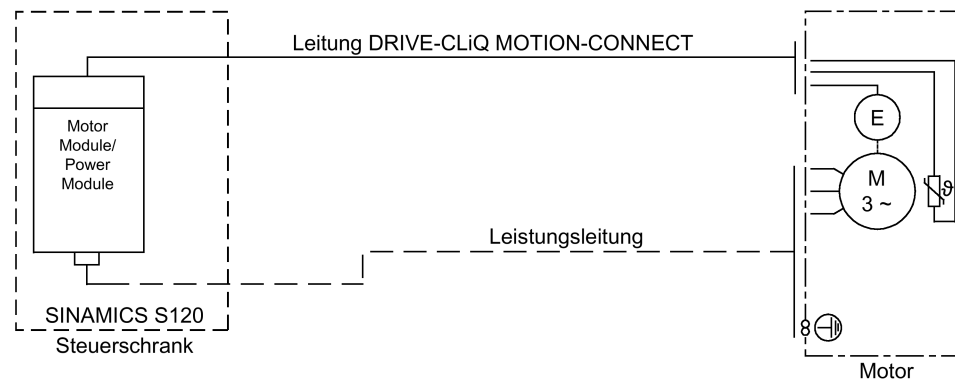


Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der 10-poligen RJ45-Buchse für den Anschluss der Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT.

Pin-Nr.	Signal	Bild
1	P_24V	
2	RJ_TXP	
3	RJ_TXN	
4	RJ_RXP	
5	Reserviert	
6	Reserviert	
7	RJ_RXN	
8	Reserviert	
9	Reserviert	
10	M 0V	

## Verdrahtung

Motoren mit Geber können über die Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT mit Schutzart IP65 direkt an das dazugehörige Motor Module / Power Module angeschlossen werden. Die Geberdaten werden direkt an die Control Unit übertragen.



### 6.3.3 Fremdlüfter

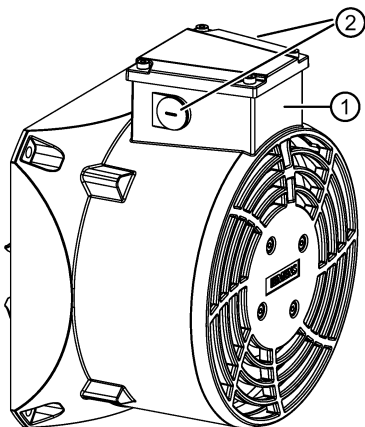
#### Technische Daten

Achshöhe	Versorgungsspannung	Frequenz	Bemessungsstrom	Bemessungsleistung
100 mm	3 AC 380 V	50 Hz	0,13 A	45 W
	3 AC 480 V	60 Hz	0,14 A	50 W
132 mm	3 AC 380 V	50 Hz	0,21 A	100 W
	3 AC 480 V	60 Hz	0,24 A	130 W

Weitere Informationen zu den Belüftungsdaten und zum Schalldruckpegel finden Sie in den Kapiteln "Kühlung (Seite 35)" und "Geräuschemissionen (Seite 60)".

#### Anschluss

Der Anschluss für den Fremdlüfter befindet sich im Lüfterklemmenkasten. Schließen Sie die Versorgungsspannung im Lüfterklemmenkasten an, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



- ① Klemmenkasten des Fremdlüfters
- ② Leitungseinführungen für den Netzanschluss auf beiden Gehäuseseiten des Lüfterklemmenkastens

Im Auslieferungszustand ist die Leitungseinführung durch eine Schraube verschlossen.

---

#### Hinweis

##### Leitungsverschraubung

Die allgemeinen Anschluss Hinweise für die Leitungsverschraubungen müssen berücksichtigt werden. Die dauerhafte Dichtheit der Leitungsverschraubung zum Klemmenkasten und zur Leitung ist sicherzustellen.

---

**ACHTUNG****Schäden an der Maschine durch Kurzschluss**

Stehendes Wasser auf den Leitungsverschraubungen kann zum Kurzschluss führen, der wiederum Folgeschäden an der Maschine verursachen kann.

- Achten Sie darauf, dass der Leitungsabgang nicht nach oben zeigt.

**ACHTUNG****Falsche Drehrichtung**

Der Fremdlüfter ist nur für eine Drehrichtung geeignet. Der Betrieb mit falscher Drehrichtung kann zur Zerstörung des Motors führen.

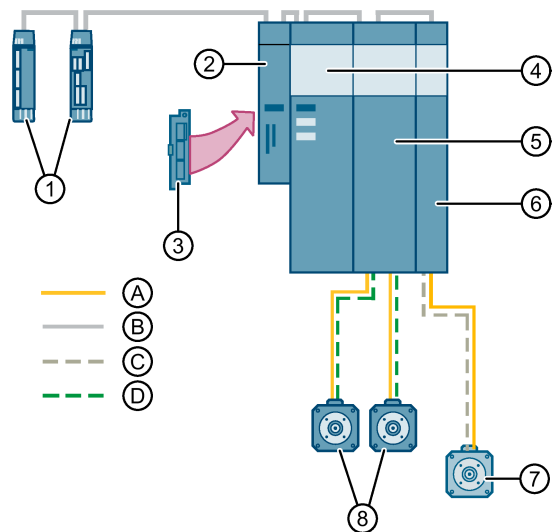
- Ändern Sie, falls nötig, den Drehsinn durch Vertauschen von zweien der drei Phasenleiter (U, V und W) im Klemmenkasten. Sie finden einen Pfeil zur Angabe der Drehrichtung auf dem Typenschild des Lüfters.

## 6.4 Systemeinbindung

### 6.4.1 Antriebsperipherie für SINAMICS

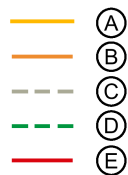
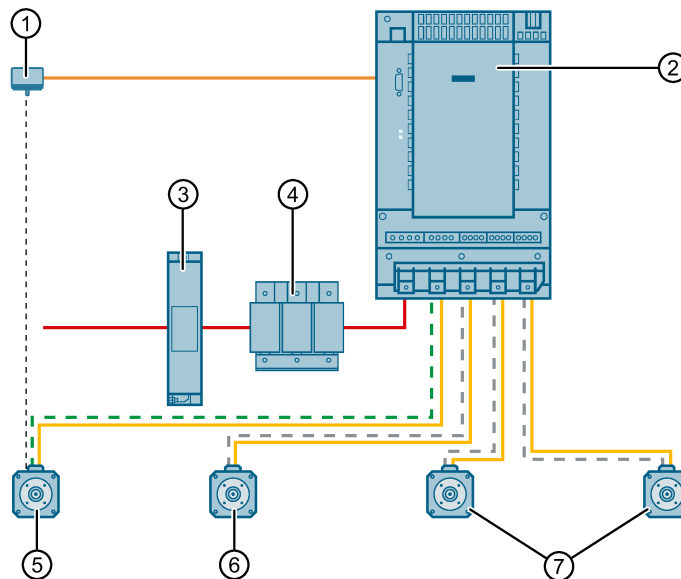
Die folgende Abbildung zeigt eine Systemübersicht für SINAMICS S120.

#### SINAMICS S120 Motor Modules in Bauform Booksize



- |   |                                       |   |                                                    |
|---|---------------------------------------|---|----------------------------------------------------|
| 1 | Terminal Module                       | 7 | Hauptmotor mit Geber                               |
| 2 | Control Unit                          | 8 | Hauptmotor ohne Geber                              |
| 3 | Option Board                          | A | Leistungsleitung MOTION-CONNECT                    |
| 4 | Smart Line Module / Basic Line Module | B | Leitung DRIVE-CLiQ                                 |
| 5 | Double Motor Module                   | C | Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT                  |
| 6 | Single Motor Module                   | D | Leitung für Temperaturfühler Pt1000 MOTION-CONNECT |

### SINAMICS S120 Combi Power Modules



- |   |                       |   |                                                    |
|---|-----------------------|---|----------------------------------------------------|
| 1 | TTL-Geber für Spindel | 7 | Servomotor                                         |
| 2 | Power Module          | A | Leistungsleitung MOTION-CONNECT                    |
| 3 | Option Netzfilter     | B | Kabel Sub D 15                                     |
| 4 | Netzdrossel           | C | Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT                  |
| 5 | Hauptmotor ohne Geber | D | Leitung für Temperaturfühler Pt1000 MOTION-CONNECT |
| 6 | Hauptmotor mit Geber  | E | Drehstromleitung 380 ... 480 V AC                  |

## 6.4.2 Anschlussinformationen

Beachten Sie die Daten auf dem Motorleistungsschild und das Schaltbild im Motorklemmenkasten. Verwenden Sie ausreichend dimensionierte Anschlussleitungen.

---

### Hinweis

#### Systemverträglichkeit für Anschluss

Die Systemverträglichkeit ist nur bei Verwendung geschirmter Leistungsleitungen sichergestellt, wobei der Schirm großflächig am Metallklemmenkasten des Motors (mit EMV-Leitungsverschraubung aus Metall) leitend verbunden sein muss.

Schirmungen sind in das Schutzerdungskonzept einzubeziehen. Offene bzw. nicht genutzte Adern oder berührbare elektrische Leitungen sind auf Schutzerde zu legen. (Offene Leitungen führen zu kapazitiven Ladungen!)

Führen Sie fest verlegte Leitungen unter Verwendung von EMV-Leitungsverschraubungen ein. Die Leitungsverschraubungen werden in die Gewindebohrungen des Klemmenkastens eingeschraubt.

Nicht genutzte Gewinde sind mit einer geeigneten Metallkappe zu verschließen.

---

## Innerer Potentialausgleich

Der Potentialausgleich zwischen der Erdungsklemme im Klemmenkastengehäuse und dem Motorgehäuse wird über die Befestigungsschrauben des Klemmenkastens hergestellt. Die Kontaktstellen unter den Schraubenköpfen sind blank und gegen Korrosion geschützt.

Als Potentialausgleich zwischen Klemmenkastendeckel und Klemmenkastengehäuse genügen die normalen Befestigungsschrauben des Deckels.

## Auswählen und Anschließen der Leitungen

Beachten Sie beim Anschließen der Leitungen die folgenden Hinweise:

- Die Leistungsleitungen sind verdreht oder als dreidrigige Leitung mit zusätzlichem Erdleiter auszuführen. Die Leiterenden sind nur so weit abzuisolieren, dass die verbleibende Isolation bis zum Leitungsschuh oder der Klemme reicht.
- Die Anschlussleitungen sind im Klemmenkasten freiliegend so anzuordnen, dass der Schutzleiter eine ausreichende Länge aufweist und die Isolation der Leitungsadern nicht beschädigt werden kann. Für Zugentlastung der Anschlussleitungen ist zu sorgen.
- Achten Sie insbesondere darauf, dass der geforderte Luftabstand von  $\geq 4,5$  mm eingehalten wird.

## Kontrolle/Prüfung nach dem Anschließen

- Das Klemmenkasteninnere muss sauber und frei von Leitungsresten sein.
- Alle Klemmschrauben müssen fest angezogen sein.
- Die Mindestluftstrecken (Luftabstände) müssen eingehalten sein.
- Die Leitungsverschraubungen müssen zuverlässig abgedichtet sein.
- Unbenutzte Verschraubungen müssen verschlossen und die Verschlusselemente fest eingeschraubt sein.
- Alle Dichtflächen müssen ordnungsgemäß beschaffen sein.

### 6.4.3 Leitungsverlegung

Weitere Informationen zur Verlegung der Leitungen finden Sie im Kapitel „Schutzart (Seite 37)“.

### 6.4.4 Klemmenkästen



<b>! WARNUNG</b>
<b>Thermisch beschädigte Anschlussleitungen</b> Wenn Sie Anschlussleitungen zu gering für die Anwendung ausgelegt sind, können die Anschlussleitungen thermisch beschädigt werden. Personen- und Sachschäden durch elektrischen Schlag und Brandgefahr können die Folgen sein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Achten Sie genau auf den Strombedarf des Motors in Ihrer Anwendung. Bemessen Sie die Anschlussleitungen ausreichend entsprechend IEC 60204-1 oder IEC 60364-5-52.</li></ul>
<b>ACHTUNG</b>
<b>Schäden an Leitungen oder Steckverbindern</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Setzen Sie die Leitungen oder Steckverbinder bei der Verdrahtung keiner zu großen Zugbeanspruchung aus.</li></ul>

#### 6.4.4.1 Motorklemmenkasten

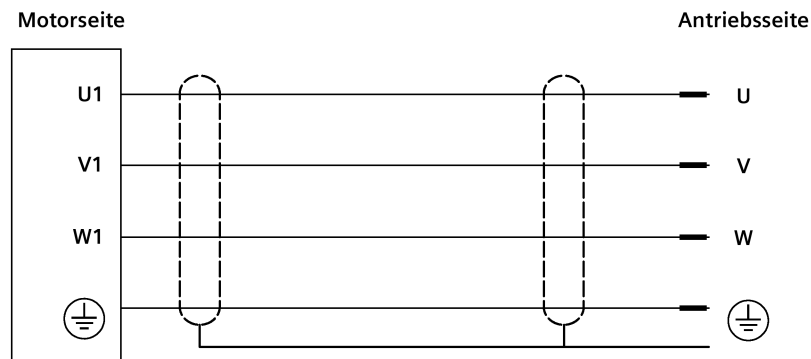


Bild 6-1 Leistungsleitung

### Anschluss Klemmenkasten

Ein Schaltplan zum Anschluss der Motorwicklung liegt bei Lieferung dem Klemmenkasten bei.

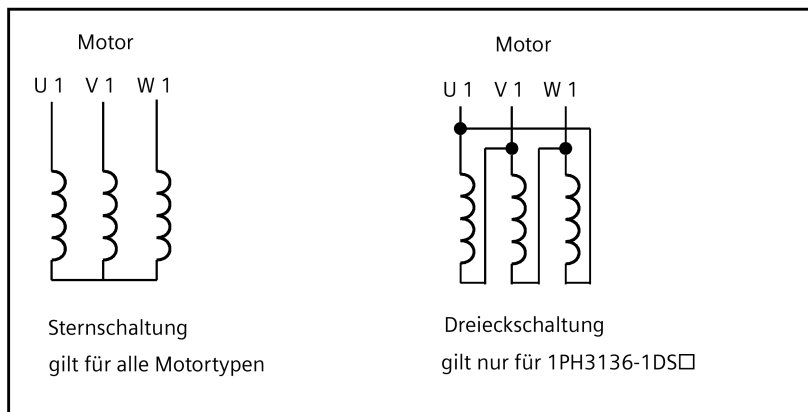


Bild 6-2 Schaltplan

### Stern-Dreieck-Schaltung im Klemmenkasten (1PH3136-1DS□)

Die Stern-Dreieck-Schaltung kann als feste Einstellung im Klemmenkasten realisiert werden.

Standardkonfiguration: Sternschaltung über Jumper

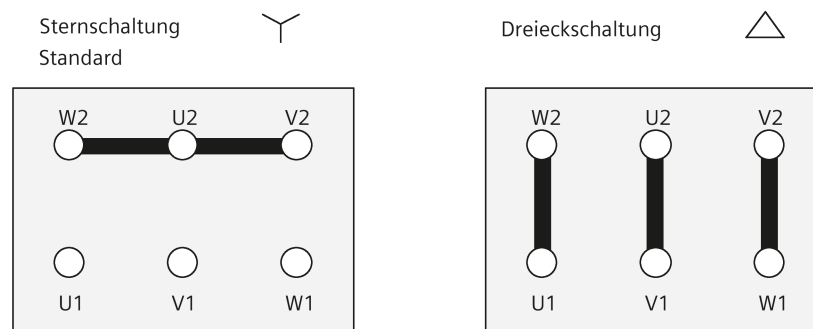


Bild 6-3 Feste Stern-Dreieck-Schaltung im Klemmenkasten

#### Hinweis

#### Stern-Dreieck-Schaltung

Bei der Umschaltung der Stromkreisconfiguration (Stern-Dreieck) muss auch der zweckgebundene Datensatz für die Motorregelung umgeschaltet werden.

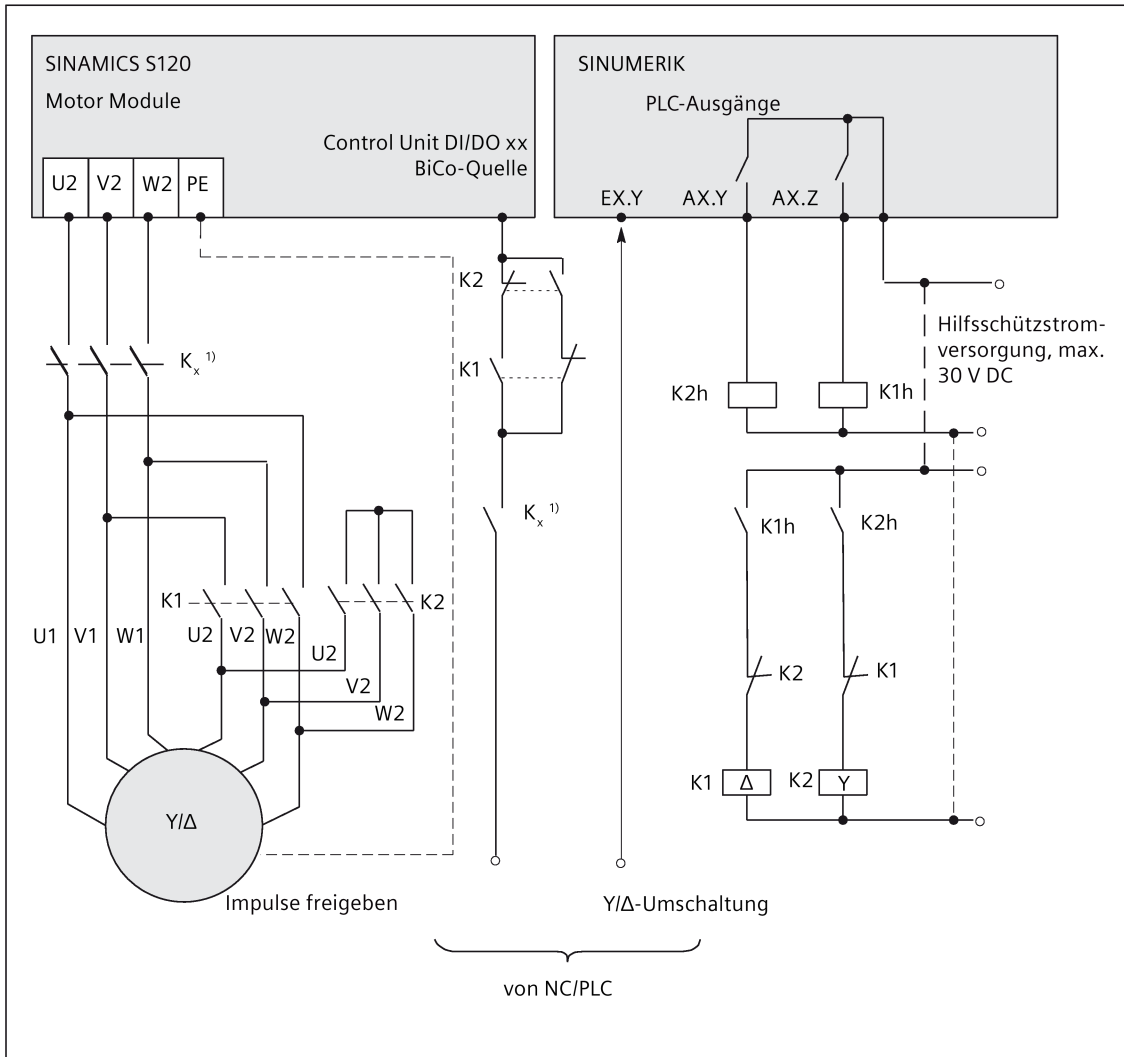
Eine Umschaltung darf nur durchgeführt werden, wenn sich die Spindel im Leerlauf befindet und die Impulse vom Power Module gesperrt sind.

### Stern-Dreieck-Schaltung über externe Schützbeschaltung (1PH3136-1DS□)

Bei Asynchronmotoren sind alle sechs Anschlussadern der drei Wicklungsstränge herausgeführt, um die Auswahl der verschiedenen Betriebsarten zu ermöglichen.

Die Umschaltung erfolgt außerhalb der Spindel mit Schaltgeräten und -einrichtungen, die nicht zum Lieferumfang der Motorspindel gehören.

Informationen zur schaltungstechnischen Ausführung der Stern-Dreieck-Umschaltung siehe folgendes Diagramm und Funktionshandbuch SINAMICS S120 (FH1).



1) Nur durch Öffnen von K1 und K2 ist kein sicherer Betriebshalt gewährleistet. Deshalb sollte aus Sicherheitsgründen eine galvanische Trennung durch das Schütz K<sub>x</sub> erfolgen. Dieses Schütz darf nur im stromlosen Zustand geschaltet werden, d. h. die Impulsfreigabe muss 40 ms vor der Schützabschaltung weggenommen werden.

Bild 6-4 Anschlussplan für Y/Δ-Umschaltung mit SINAMICS

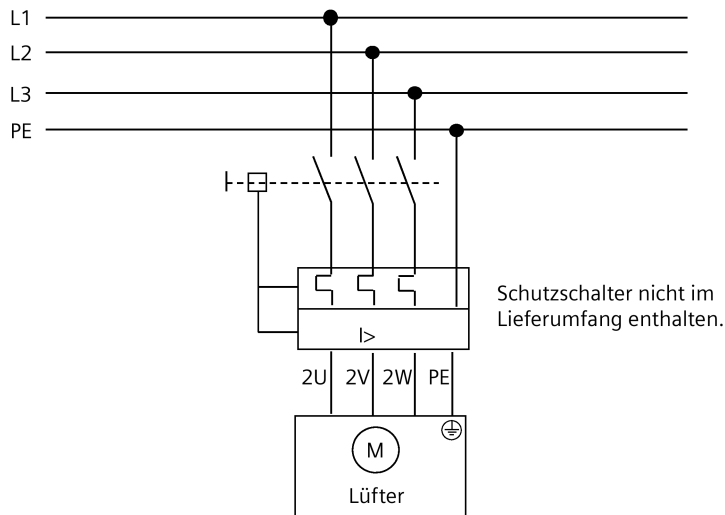
### Strombelastbarkeit für Leistungsleitungen und Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECTen

In der folgenden Tabelle sind die Leistungsreduzierungs-faktoren für Leistungsleitungen und Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECTen aufgeführt.

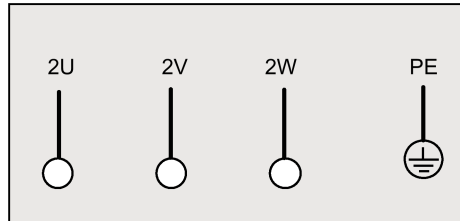
Umgebungstemperatur der Luft (°C)	Leistungsreduzierungs-faktor nach EN 60204-1, Tabelle D1
30	1,15
35	1,08
40	1,00
45	0,91
50	0,82
55	0,71
60	0,58

#### 6.4.4.2 Lüfterklemmenkasten

Anschluss des Fremdlüfters über den Lüfterklemmenkasten. Verwenden Sie für die Betriebsspannung des Fremdlüfters einen Schutzschalter.



## Anschluss Klemmenkasten

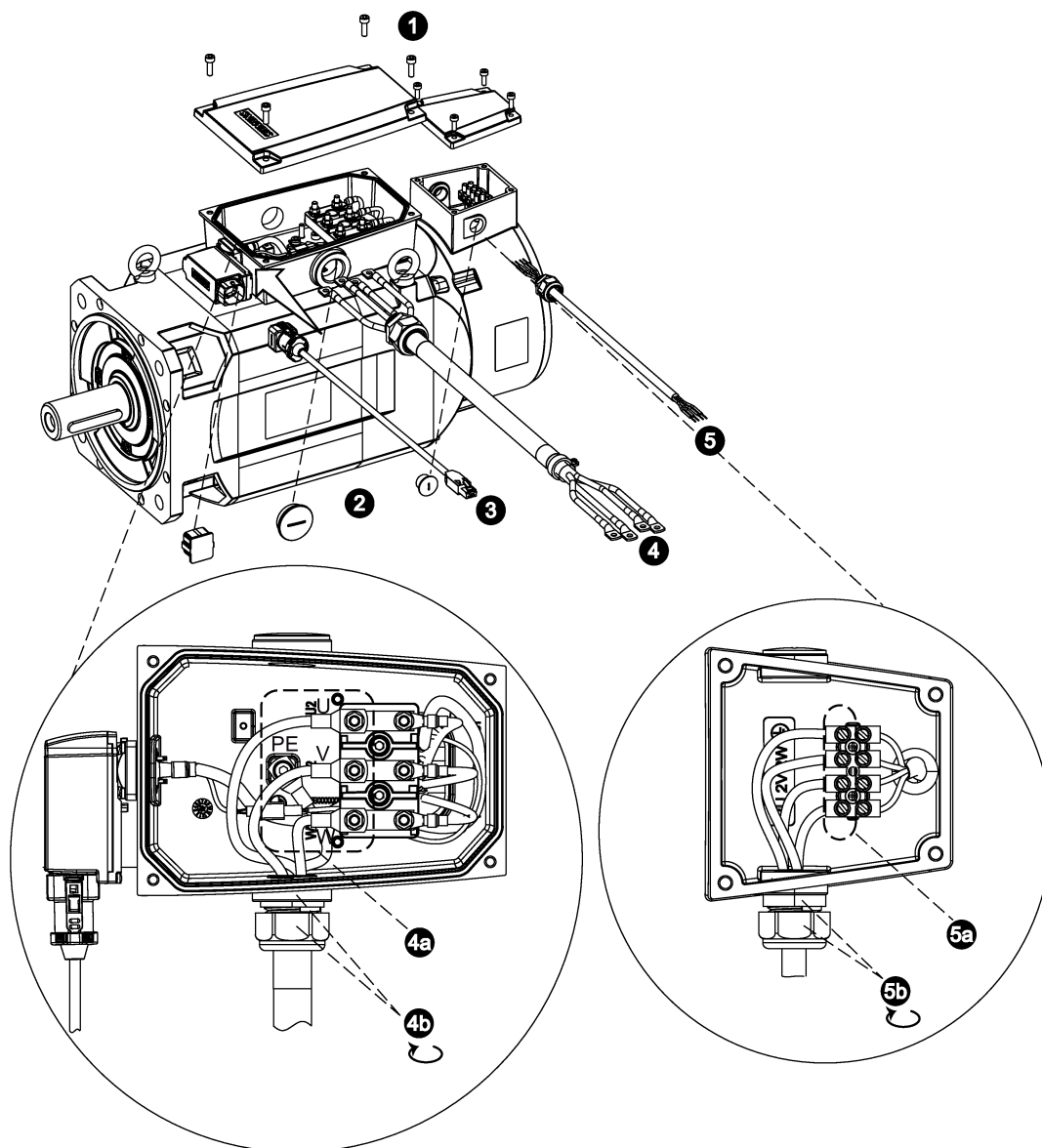


### 6.4.5 Anschluss der Klemmenkästen

#### Hinweis

- Die empfohlene Reihenfolge bei der Herstellung der Leitungsanschlüsse ist wie folgt: zunächst die Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT oder die Leitung des Temperatursensors Pt1000, dann die Leistungsleitung und schließlich die Lüfterleitung.
- Für die Leistungsleitung und die Lüfterleitung stehen auf beiden Gehäuseseiten des Klemmenkastens Gewindebohrungen zum Einführen der Leitungen zur Verfügung. Sie können die einzelnen Leitungen durch die Gewindebohrungen auf der jeweils gewünschten Seite in die Klemmenkästen einführen.
- Im Lieferumfang ist keine Lüfterleitung enthalten. Wenn Sie eine eigene Lüfterleitung anschließen, vergewissern Sie sich, dass Sie die Lüfterklemmen U, V und W mit geeigneten Steckverbindern an die entsprechenden Netzanschlussklemmen L1, L2 und L3 anschließen.
- Ziehen Sie die Kabelverschraubungen am Gehäuse des Klemmenkastens so fest, dass der spezifizierte Schutzgrad für den Motor eingehalten wird.

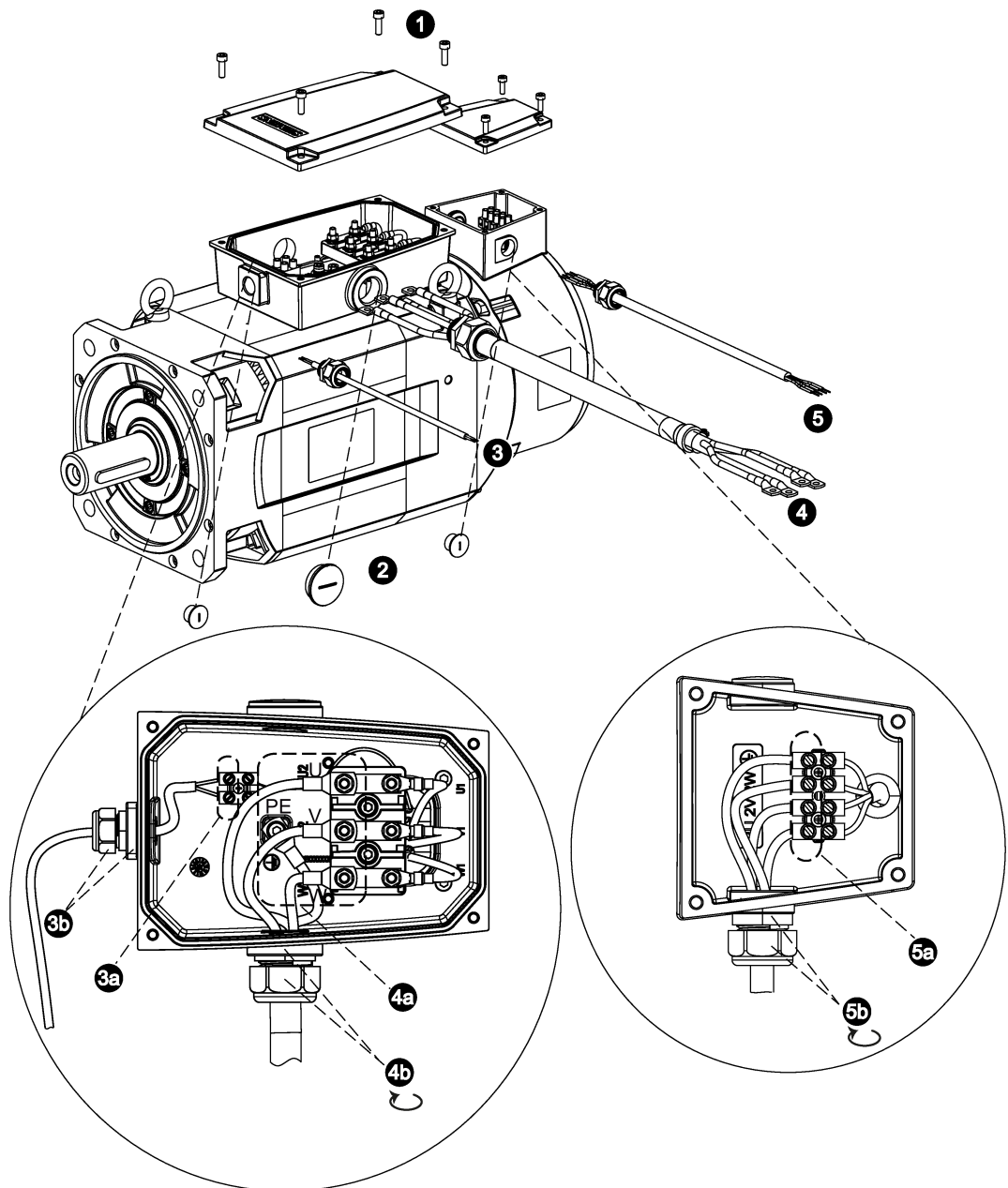
### Motoren mit Geber



#### Hinweis

Bei Motortypen 1PH3136-1DS□ kann im Klemmenkasten zwischen Stern (Y) und Dreieck (Δ) umgeschaltet werden.

### Motoren ohne Geber



1. Lockern Sie die Schrauben auf dem Motorklemmenkasten und auf dem Lüfterklemmenkasten, um die Klemmenkastendeckel abnehmen zu können.
2. Drehen Sie die beiden Verschlusschrauben auf einer Seite der beiden Klemmenkästen heraus. Entfernen Sie dann den Deckel des Sensor Module (bei Motoren mit Geber) bzw. die Verschlusschraube vorn am Motorklemmenkasten (bei Motoren ohne Geber).
3.
  - Motoren mit Geber  
Schließen Sie den Stecker der DRIVE-CLiQ-Leitung an die RJ45-Buchse am Sensor Module an.
  - Motoren ohne Geber  
Führen Sie die Leitung des Temperaturfühlers Pt1000 (empfohlener Leitungsaußendurchmesser: 6 mm bis 12 mm) durch die Kabelverschraubung und weiter durch die Gewindebohrung vorn im Gehäuse des Motorklemmenkastens. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Leitung des Temperatursensors Pt1000 am Motorklemmenkasten anzuschließen:
    - 3a. Lösen Sie die beiden Schrauben der Klemmen an der Signalklemmenleiste. Setzen Sie die beiden Aderendhülsen der Temperatursensorleitung in die Öffnungen unter den Polklemmen ein (ungeachtet der Polarität) und befestigen Sie die Adern mit den Klemmschrauben.
    - 3b. Schrauben Sie die Leitungsverschraubung der Leitung für den Temperatursensor Pt1000 fest in die Gewindebohrung.
4. Führen Sie die Leistungsleitung durch die Leitungsverschraubung und weiter durch die Gewindebohrung seitlich im Gehäuse des Motorklemmenkastens. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Leistungsleitung am Motorklemmenkasten anzuschließen:
  - 4a. Schrauben Sie im Klemmenkasten die Muttern von den drei Polklemmen ab, die für die Anschlüsse U, V und W der Leistungsleitung vorgesehen sind. Legen Sie die drei Kabelschuhe an den Leiterenden der Leistungsleitung auf die entsprechenden Polklemmen und fixieren Sie die Aderenden durch Aufdrehen der Muttern (3 x M5, max. 4,7 Nm). Entfernen Sie die Erdungsschraube für die Klemme PE der Leistungsleitung. Legen Sie den Kabelschuh des PE-Leiters auf die Erdungsschraube auf und ziehen Sie die Schraube für die PE-Klemme fest (1 x M5, max. 4,7 Nm).
  - 4b. Schrauben Sie die Leitungsverschraubung der Leistungsleitung fest in die Gewindebohrung.
5. Führen Sie Ihre eigene Lüfterleitung (empfohlener Leitungsaußendurchmesser: 4 mm bis 8 mm) durch die Leitungsverschraubung und weiter durch die Gewindebohrung im Gehäuse des Lüfterklemmenkastens. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Lüfterleitung am Lüfterklemmenkasten anzuschließen:
  - 5a. Lockern Sie die vier Schrauben, die für die Anschlüsse U, V, W und PE der Lüfterleitung vorgesehen sind. Setzen Sie die Aderendhülsen der Lüfterleitung in die entsprechenden Öffnungen unter den Polklemmen ein und befestigen Sie die Adern mit den Klemmschrauben.
  - 5b. Schrauben Sie die Leitungsverschraubung der Lüfterleitung fest in die Gewindebohrung.
6. Setzen Sie die Deckel der Klemmenkästen wieder auf und ziehen Sie die Befestigungsschrauben am Motorklemmenkasten (4 x M5: max. 4,7 Nm) und am Lüfterklemmenkasten (4 x M4: max. 2,4 Nm) wieder fest.



**! WARNUNG**

**Stromschlag oder Kurzschluss durch unsachgemäße Anschlüsse**

Fehlerhafte Anschlüsse bergen ein hohes Risiko für elektrischen Schlag und Kurzschlüsse, das die persönliche Sicherheit und die Ausrüstung gefährdet.

- Der Frequenzumrichter muss direkt mit dem Motor verbunden werden. Es dürfen keine Kondensatoren, Drosseln oder Filter zwischengeschaltet werden.
- Die Netzspannung muss im zulässigen Bereich liegen (siehe Typenschild am Frequenzumrichter). Schließen Sie niemals die Netzanschlussleitung (für den Frequenzumrichter) an die Motorklemmen U, V, W oder die Motorleistungsleitung an die Netzeingangsklemmen L1, L2, L3 an.
- Schließen Sie die Klemmen U, V, W niemals in einer vertauschten Phasenabfolge an.
- Wenn die CE-Kennzeichnung für Leitungen vorgeschrieben ist, müssen die Leistungsleitung, die Netzanschlussleitung und die Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT abgeschirmt sein.
- Stellen Sie für den Anschluss des Klemmenkastens sicher, dass die Abstände zwischen blanken, Spannung führenden Teilen mindestens 5,5 mm betragen.
- Führen Sie die Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT und die Leistungsleitung in separaten Leitungsschutzrohren. Die Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT muss mindestens 10 cm entfernt von der Leistungsleitung verlegt werden.
- Angeschlossene Leitungen dürfen nicht in Berührung mit sich drehenden mechanischen Teilen geraten.



**! WARNUNG**

**Gefahr eines elektrischen Schlags oder Brandgefahr eines Netzwerks mit zu hoher Impedanz**

Zu niedrige Kurzschlussströme können dazu führen, dass die Schutzeinrichtungen nicht oder zu spät abgeschaltet werden und auf diese Weise einen elektrischen Schlag oder Brand verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass im Falle eines Kurzschlusses Leiter-Leiter oder Leiter-Erde der Kurzschlussstrom am Netzanschlusspunkt des Frequenzumrichters mindestens den Anforderungen zum Ansprechen der verwendeten Schutzeinrichtung entspricht.
- Wenn bei einem Kurzschluss Leiter-Erde der erforderliche Kurzschlussstrom zum Ansprechen der Schutzeinrichtung nicht erreicht wird, müssen Sie zusätzlich eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) verwenden. Insbesondere bei TT-Netzen kann der erforderliche Kurzschlussstrom zu niedrig sein.



**! WARNUNG**

**Gefahr eines elektrischen Schlags oder Brandgefahr eines Netzwerks mit zu niedriger Impedanz**

Zu hohe Kurzschlussströme können dazu führen, dass die Schutzeinrichtungen diese Kurzschlussströme nicht unterbrechen können und defekt werden und auf diese Weise einen elektrischen Schlag oder Brand verursachen.

- Vergewissern Sie sich, dass der unbeeinflusste Kurzschlussstrom an der Leitungsklemme des Frequenzumrichters das Ausschaltvermögen (SCCR oder  $I_{cc}$ ) der Schutzeinrichtung nicht übersteigt.

# Konfiguration

## 7.1 Projektierungstool SIZER

### Übersicht

Das Projektierungstool SIZER unterstützt Sie bei der technischen Auslegung der für eine Antriebsaufgabe notwendigen Hardware- und Firmware-Komponenten.

SIZER unterstützt folgende Projektierungsschritte:

- Projektierung der Netzeinspeisung
- Motor- und Getriebeauslegung einschließlich Berechnung mechanischer Übertragungselemente
- Projektierung der Antriebskomponenten
- Zusammenstellung des erforderlichen Zubehörs
- Auswahl der netz- und motorseitigen Leistungsoptionen

Der Projektierungsprozess liefert die folgenden Ergebnisse:

- Eine Liste der benötigten Komponenten (Export in Excel)
- Technische Daten des Systems
- Kennlinien
- Aussagen zu Netzrückwirkungen
- Installationshinweise für den Umrichter und seine Komponenten
- Energiebetrachtungen zu den projektierten Antriebssystemen

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter: SIZER  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54992004>)

Projektierungs-Tool	Artikelnummer der DVD
SIZER for SIEMENS Drives deutsch/englisch	6SL3070-0AA00-0AG0

### Mindestsystemanforderungen

- PG oder PC, Pentium™ III mit min. 800 MHz (> 1 GHz empfohlen), 512 MB RAM > 1 GB empfohlen
- Mindestens 2 GB freier Festplattenspeicher
- Zusätzliche 100 MB freier Festplattenspeicher auf dem Windows-Systemlaufwerk
- Monitorauflösung, 1024 x 768 Pixel
- Windows 7 (32/64-Bit) Professional, Enterprise, Ultimate, Home
- Windows 8.1 (32/64 Bit) Professional, Enterprise, Ultimate, Home
- Microsoft Office 2003/2007/2010/2013/2016
- Windows 365
- Microsoft Internet Explorer V8.0
- Microsoft .NET Framework 2.0
- OpenGL 2.1
- Windows 10 Enterprise 64 Bit
- Windows 10 Professional 64 Bit

## 7.2 Vorgehensweise bei der Projektierung

### 7.2.1 Projektierungsablauf SINAMICS

#### Motion Control

Die Motoren 1PH3 sind für die Ausführung von Bewegungsaufgaben optimiert. Sie führen Linear- oder Rotationsbewegungen innerhalb eines festgelegten Fahrzyklus durch. Alle Bewegungsvorgänge sollen zeitlich optimal durchgeführt werden. Daraus ergeben sich folgende Anforderungen an die Motoren 1PH3:

- Hohes dynamisches Reaktionsverhalten, beispielsweise kurze Anstiegszeit
- Überlastfähig, d. h. hohe Beschleunigungsreserve
- Großer Stellbereich, d. h. hohe Auflösung für genaues Positionieren.

## Genereller Ablauf einer Projektierung

Grundlage für die Projektierung der Antriebsanwendung ist die Funktionsbeschreibung der Maschine. Die Festlegung der Komponenten ist an physikalische Abhängigkeiten gebunden und wird üblicherweise in folgenden Schritten durchgeführt:

Schritt	Beschreibung der Projektierungsaktivität	Bemerkungen
1.	Klären der Art des Antriebs	Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Festlegung des Lastspiels (Seite 109)“.
2.	Festlegen der Randbedingungen und Einbindung in die Automatisierung	
3.	Festlegen des Lastfalls, Berechnen des max. Lastmomentes und Festlegen des Motors	
4.	Auswahl der SINAMICS S120 Motor Modules in Bauform Booksize / SINAMICS S120 Combi Power Modules	-
5.	Wiederholung der Schritte 3 und 4 für weitere Achsen	
6.	Berechnen der erforderlichen Zwischenkreisleistung und Festlegen des SINAMICS Line Module (nur für SINAMICS S120 Motor Modules in Bauform Booksize)	
7.	Bestimmen der netzseitigen Leistungsoptionen (z. B. Hauptschalter, Sicherungen und Netzfilter)	
8.	Bestimmen der erforderlichen Regelungsperformance und Auswahl der Control Unit, Festlegen der Komponentenverdrahtung (nur für SINAMICS S120 Motor Modules in Bauform Booksize)	
9.	Festlegen weiterer Systemkomponenten (z. B. Bremswiderstände)	
10.	Berechnen des Strombedarfs für die DC-24-V-Versorgung der Komponenten und Bestimmen der Stromversorgungen (z. B. SITOP Geräte und Control Supply Modules)	
11.	Bestimmen der Komponenten für die Verbindungstechnik	
12.	Aufbau der Komponenten des Antriebsverbandes	
13.	Berechnen der erforderlichen Leitungsquerschnitte für Netz- und Motorenanschluss	
14.	Berücksichtigung der bei der Montage zu beachtenden Freiräume	

## Klärung der Art des Antriebs

Die Motorauswahl erfolgt auf Basis des erforderlichen Drehmomentes, das durch die Anwendung wie z. B. Fahrtriebe, Hubtriebe, Prüfstände, Zentrifugen, Papier- und Walzwerksantriebe, Vorschubantriebe oder Hauptspindelantriebe definiert ist. Weiterhin sind Getriebe zur Bewegungswandlung oder zur Anpassung von Motordrehzahl und Motordrehmoment an die Lastverhältnisse zu berücksichtigen.

Für die Ermittlung des vom Motor aufzubringenden Drehmomentes müssen neben dem Lastmoment, das von der Anwendung bestimmt wird, u. a. folgende mechanische Daten bekannt sein:

- Zu bewegende Masse
- Durchmesser des Antriebsrads
- Steigung der Spindel und Getriebeübersetzung
- Reibungswiderstand
- Mechanischer Wirkungsgrad
- Verfahrensweg
- Maximalgeschwindigkeit

- Maximale Beschleunigung und maximale Verzögerung
- Taktzeit

Mit Asynchronmotoren werden hohe Maximaldrehzahlen im Feldschwächbereich erreicht. Asynchronmotoren stehen auch für größere Leistungen zur Verfügung.

Bei der Projektierung sind vor allem die folgenden Faktoren zu berücksichtigen:

- Die Umgebungstemperatur und die Aufstellhöhe der Motoren und Antriebskomponenten
- Wärmeabfuhr der Motoren durch Fremdbelüftung

Die Grundlage für die Festlegung der Motoren sind die motortypspezifischen Grenzkennlinien.

Diese Kurven beschreiben den Drehzahl-Leistung- bzw. Drehzahl-Drehmoment-Verlauf und berücksichtigen die Grenzen des Motors auf Basis der Zwischenkreisspannung des Power Module bzw. Motor Module. Die Zwischenkreisspannung wiederum ist abhängig von der Netzspannung und bei Momentenantrieb vom Typ des Line Module.

Weitere Randbedingungen sind durch die Einbindung der Antriebe in eine Automatisierungsumgebung wie SINUMERIK oder SIMOTION gegeben.

Die Festlegung des Motors erfolgt entsprechend dem Lastfall, der von der Anwendung vorgegeben wird. Für verschiedene Lastfälle sind unterschiedliche Kennlinien zu verwenden.

Folgende Betriebsfälle sind definiert:

- Lastspiel mit konstanter Einschaltdauer
- Lastspiele mit wechselnder Einschaltdauer
- Freies Lastspiel

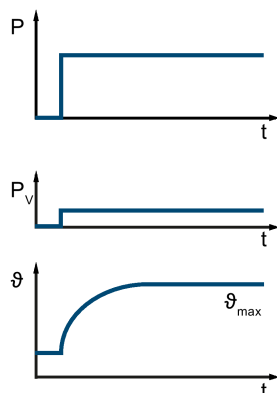
Das Ziel ist, charakteristische Arbeitspunkte von Drehmoment und Drehzahl zu finden, anhand derer die Motorfestlegung je nach Lastfall durchgeführt wird.

## 7.2.2 Festlegung des Lastspiels

### Lastspiele mit konstanter Einschaltdauer

Bei Lastspielen mit konstanter Einschaltdauer liegen spezifische Anforderungen an den Drehmomentverlauf als Funktion der Drehzahl vor, z. B.  $M = \text{konstant}$ ,  $M \sim n^2$ ,  $M \sim n$  oder  $P = \text{konstant}$ .

Das folgende Diagramm zeigt das Lastspiel S1 für Dauerbetrieb.

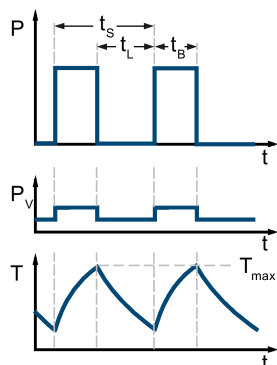


Diese Antriebe arbeiten typischerweise an einem stationären Arbeitspunkt, und für diesen erfolgt eine Grundlastauslegung. Das Grundlastmoment muss unterhalb der S1-Kennlinie liegen. Für kurzzeitiges Überlasten (z. B. beim Anfahren) erfolgt eine Überlastauslegung. Es muss der Überlaststrom bezogen auf das geforderte Überlastmoment berechnet werden. Das Spitzenmoment muss unterhalb der Spannungsgrenzkennlinie liegen.

### Lastspiele mit wechselnder Einschaltdauer

Neben dem Dauerbetrieb (S1) sind bei Lastspielen mit unterschiedlicher Einschaltdauer standardisierte Aussetzbetriebsarten (S6) festgelegt. Dabei handelt es sich um einen Betrieb, der sich aus einer Folge gleichartiger Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine Zeit mit konstanter Belastung und eine Leerlaufzeit umfasst. Dabei tritt keine Pause auf.

Die folgende Abbildung zeigt das Lastspiel S6 für Dauerbetrieb mit Aussetzbelastung.



Bezeichnungsbeispiel:  
S6-40%, 11 kW (15 Hp)

Relative  
Einschaltdauer  $= \frac{t_b}{t_b + t_s}$ ,  $t_s = 10 \text{ min}$

Es werden üblicherweise die folgenden festen Größen (Überlastfaktoren) für die relative Einschaltdauer eingesetzt:

- S6-40%
- S6-25%
- Is6-15%

Weiterführende Informationen zu den Überlastfaktoren für die entsprechende Aussetzbetriebsart (S6) können den Angaben zur Betriebsart S1 (Dauerbetrieb) entnommen werden; siehe Kapitel "Überlastfaktoren für Aussetzbetriebsarten (S6) (Seite 141)".

---

### Hinweis

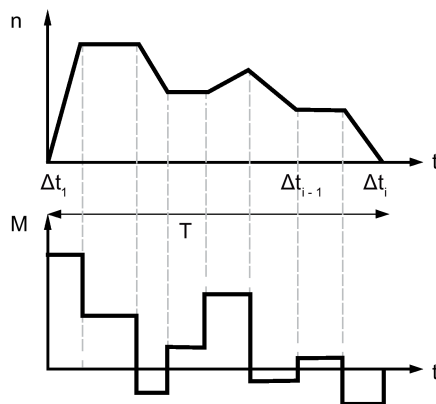
#### S3-Lastspiel

Die Überlastfaktoren für den Durchlaufbetrieb mit Aussetzbelastung (S6) können auch für die Aussetzbetriebsart S3 (S3-40%, S3-25% oder S3-15%) für die Motoren 1PH3 angewandt werden.

---

### Freies Lastspiel

Die folgende Abbildung zeigt ein Lastspiel, das den Verlauf der Drehzahl und des Drehmoments des Motors über der Zeit festlegt.



Für jeden Zeitabschnitt wird ein Lastmoment vorgegeben. Zusätzlich zum Lastmoment muss bei Beschleunigungsvorgängen das mittlere Lastträgheitsmoment und Motortragheitsmoment berücksichtigt werden. Gegebenenfalls ist ein Reibmoment, das entgegen der Bewegungsrichtung wirkt, vorzusehen.

Wenn ein Getriebe angebaut wurde, müssen zur Ermittlung des vom Motor benötigten Last- bzw. Beschleunigungsmoments die Getriebeübersetzung und der Getriebewirkungsgrad berücksichtigt werden. Eine höhere Getriebeübersetzung wirkt sich günstig auf die Positioniergenauigkeit bezüglich der Geberauflösung aus. Bei gegebener Auflösung des Motorgebers wird mit steigender Getriebeübersetzung eine höhere Auflösung der zu erfassenden Maschinenposition erzielt.

---

**Hinweis****Lastspiele im Feldschwächbereich**

Für Lastspiele im Feldschwächbereich ist eine Projektierung mit dem Projektierungstool SIZER erforderlich.

---

**Zulässiges Motormoment**

Nach der Festlegung des Anwendungsfalles und dessen Spezifikation wird das maximale Motordrehmoment berechnet. Das maximale Motormoment wird im Allgemeinen während der Beschleunigungsphase benötigt. Hier addieren sich das Lastmoment und das zum Beschleunigen des Motors benötigte Moment.

Anschließend erfolgt eine Verifikation des maximalen Motordrehmomentes mit den Grenzkennlinien des Motors.

Bei der Auswahl des Motors müssen Sie folgende Kriterien berücksichtigen:

- Einhaltung der dynamischen Grenzen, das heißt, alle Drehmoment-Drehzahl-Punkte des Lastfalles müssen unterhalb der relevanten Grenzkennlinie liegen.
- Die thermischen Grenzen müssen eingehalten werden, das heißt, das effektive Motordrehmoment bei der sich aus dem Lastspiel ergebenden mittleren Motordrehzahl muss unterhalb der S1-Kennlinie (Dauerbetrieb) liegen. Der Effektivwert des Motorstroms innerhalb eines Lastspiels muss kleiner als der Bemessungsstrom sein.
- Im Feldschwächbereich wird das zulässige Motordrehmoment von der Spannungsgrenzkennlinie (Kippgrenze) begrenzt.

---

**Hinweis****Bemessungspulsfrequenz**

Die Bemessungspulsfrequenz der Motorenreihe 1PH3 beträgt 4 kHz. Der Betrieb der Motoren mit Bemessungspulsfrequenzen unter 4 kHz ist nicht zulässig.

---

### 7.2.3 Auswahl der Motoren

#### Kennliniencharakteristik bei Asynchronmotoren

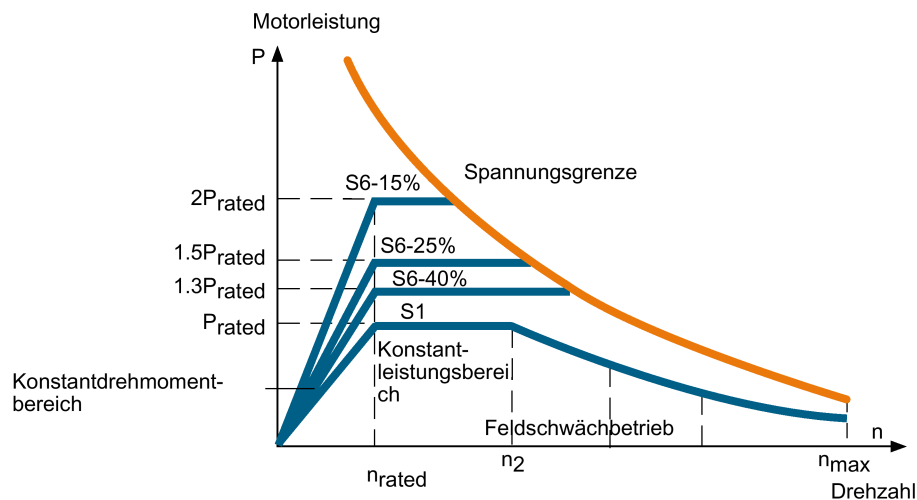
In den Motorkennlinien sind die Leistung-Drehzahl-Diagramme und die Drehmoment-Drehzahl-Diagramme für den Betrieb mit dem SINAMICS Umrichtersystem beschrieben. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Kennlinien (Seite 142)".

Je nach Motorausführung steht die S1-Kennlinie (Dauerbetrieb) vom Stillstand bis zum Bemessungspunkt mit dem maximal zulässigen thermischen Drehmoment zur Verfügung oder ist mit konstantem Drehmoment aufgezeigt. Die Leistung steigt entsprechend dem verfügbaren Drehmoment mit der Drehzahl an.

Danach schließt sich ein Bereich konstanter Leistung an, der durch Schwächung des Feldes (Feldschwächungsbereich) gekennzeichnet ist. Begrenzt wird der Feldschwächungsbereich durch die Spannungsgrenze.

Für die Motorenreihe 1PH3 sind die S3- und S6-Kennlinien zusätzlich zu der S1-Kennlinie dargestellt.

Das folgende Bild zeigt das typische Drehzahl-Leistungs-Diagramm:



Damit auch bei Spannungsschwankungen des Netzes und Veränderungen der Motorparameter ein sicherer Betrieb gewährleistet ist, sollte je nach Art der Anschlussspannung des Motor Module und des Line Module für jeden Arbeitspunkt ein Abstand von mindestens 10 % zur Spannungsgrenze eingehalten werden.

Die Motoren 1PH3 verfügen über eine große Überlastfähigkeit im Bereich konstanter Leistung. Der prinzipielle Verlauf der zulässigen maximalen Überlastfähigkeit ist in den Kennlinien als Grenze aufgezeigt.

## Verschiebung der Spannungsgrenzkennlinie

Die Kennlinien im Kapitel "Kennlinien (Seite 142)" beziehen sich auf das Smart Line Module (SLM) mit einer Netzspannung von 400 V und einer Umrichter-Ausgangsspannung von 380 V.

Um bei einer Umrichter-Ausgangsspannung ungleich 380 V die Grenzwerte des Motors zu bestimmen, muss die eingezeichnete Spannungsgrenzkennlinie für die neue Umrichter-Ausgangsspannung entsprechend verschoben werden.

### Berechnen der neuen Spannungsgrenzkennlinie

$$\text{Berechnung } P_{\text{new}} = P_{\text{characteristic curve}} \cdot \left( \frac{U_{\text{drive, new}}}{U_{\text{drive}}} \right)^2$$

$U_{\text{drive}}$  = Ausgangsspannung des Antriebs  
 $U_{\text{drive, new}}$  = neue Ausgangsspannung des Antriebs

$$\text{Berechnung } n_{\text{new}} = n_{\text{characteristic curve}} \cdot \left( \frac{U_{\text{drive, new}}}{U_{\text{drive}}} \right)^2$$

### Beispiel

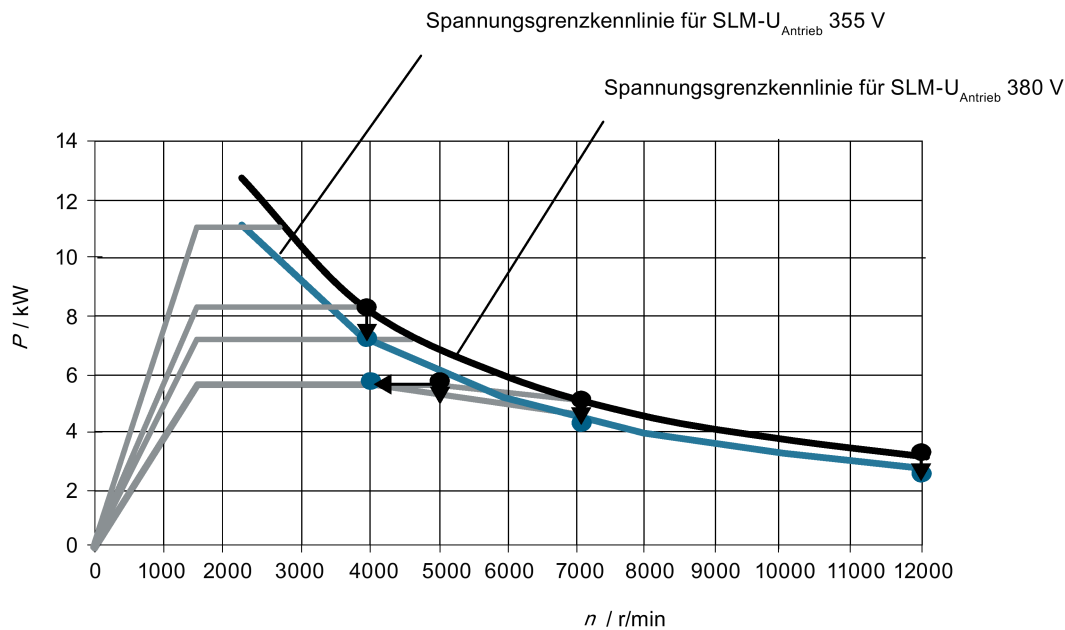
Im Folgenden dient ein SLM mit einer Netzspannung von 380 V und einer Umrichter-Ausgangsspannung von 355 V als Beispiel, um die Berechnung der neuen Spannungsgrenzkennlinie für den Betrieb zu verdeutlichen.

Spannungsgrenzkennlinie bei $U_{\text{Antrieb}} 380 \text{ V}$	Neue Spannungsgrenzkennlinie bei $U_{\text{Antrieb}} 355 \text{ V}$
$n = 5500 \text{ r/min}: P_{\text{characteristic curve}} = 5.5 \text{ kW}$	$P_{\text{new}} = 5.5 \text{ kW} \cdot \left( \frac{355 \text{ V}}{380 \text{ V}} \right)^2 = 4.8 \text{ kW}$
$n = 12000 \text{ r/min}: P_{\text{characteristic curve}} = 3.0 \text{ kW}$	$P_{\text{new}} = 3.0 \text{ kW} \cdot \left( \frac{355 \text{ V}}{380 \text{ V}} \right)^2 = 2.6 \text{ kW}$

Die Ergebnisse sind die Schnittpunkte auf der neuen Spannungsgrenzkennlinie für 355 V.

Die neue Drehzahl, bis zu der die Leistung konstant bleibt, ist:

$$n_{\text{new}} = 5500 \text{ rpm} \cdot \left( \frac{355 \text{ V}}{380 \text{ V}} \right)^2 = 4800 \text{ r/min}$$



### Ausgangsspannungen

Für eine korrekte Konfiguration sind die Kennlinien für die Leitungsspannung und die Leitungszuführung relevant.

Kennlinien-Ordnung	Umrichtersystem	Netzspannung	Line Module	Bemerkungen
1	SINAMICS	380 V 3 AC	Smart/Basic Line Module (SLM/BLM)	Einspeisung mit unregelmäßigem SLM/BLM (Umrichter-Ausgangsspannung bis 355 V)
2	SINAMICS	400 V 3 AC	Smart/Basic Line Module (SLM/BLM)	Einspeisung mit unregelmäßigem SLM/BLM (Umrichter-Ausgangsspannung bis 380 V)
3	SINAMICS	480 V 3 AC	Smart/Basic Line Module (SLM/BLM)	Einspeisung mit unregelmäßigem SLM/BLM (Umrichter-Ausgangsspannung bis 460 V)

# Inbetriebnahme

## 8.1 Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme



### **WARNUNG**

#### **Lebensgefahr bei Berührung eines Spannung führenden Teils, wenn die Isolation durch die Hochspannungsprüfung beschädigt wurde**

Eine Hochspannungsprüfung am Motor kann die Isolation des Motors beschädigen. Sie können beim Berühren Spannung führender Teile einen elektrischen Schlag erleiden. Außerdem können elektronische Komponenten zerstört werden. Betroffene Komponenten sind z. B. Temperatursensoren oder Geber.

- Unterlassen Sie eine Hochspannungsprüfung am Motor.

### **WARNUNG**

#### **Lebensgefahr durch rotierende Abtriebs Elemente und herausgeschleuderte lose Teile**

Rotierende Abtriebs Elemente und herausgeschleuderte Passfedern können beim Betrieb des Motors schwere Verletzungen verursachen.

- Entfernen Sie lose Passfedern oder sichern Sie Passfedern gegen Herausschleudern.
- Berühren Sie keine rotierenden Teile.
- Sichern Sie Abtriebs Elemente mit einem Berührungsschutz.

### **WARNUNG**

#### **Lebensgefahr bei Fremdbelüftung durch das Ansaugen von Haar und Bekleidungsgegenständen**

Wenn Haar, Krawatten oder Bekleidungsgegenstände am Lufteinlass in die Maschine gesaugt werden, kann dies lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Legen Sie Krawatten oder ähnliches ab.
- Tragen Sie eine Mütze oder ein Haarnetz zum Sichern des Haars.
- Halten Sie den Ansaugbereich frei von losen Gegenständen.
- Treffen Sie geeignete Schutzmaßnahmen gegen das Ansaugen von Haar und Bekleidungsgegenständen.



<b>ACHTUNG</b>
<b>Thermische Schädigung temperaturempfindlicher Teile</b>
Die Motoren können Oberflächentemperaturen von über 100 °C aufweisen. Am Motor anliegende oder befestigte temperaturempfindliche Teile können beschädigt werden. Temperaturempfindliche Teile sind z. B. Leitungen und elektronische Bauelemente.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befestigen Sie keine temperaturempfindlichen Teile am Motor.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass keine temperaturempfindlichen Teile am Motor anliegen.</li> </ul>



<b>ACHTUNG</b>
<b>Beschädigung des Motors durch Überhitzung</b>
Wenn der Motor überhitzt, können die Wicklungen und Lager zerstört werden.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreiben Sie Motoren nur mit wirksamer Temperaturkontrolle!</li> </ul>

<b>ACHTUNG</b>
<b>Motorschaden durch Überschreiten der Maximaldrehzahl</b>
Die Maximaldrehzahl $n_{max}$ ist die höchste zulässige Betriebsdrehzahl. Die Maximaldrehzahl $n_{max}$ ist auf dem Leistungsschild angegeben. Unzulässige Drehzahlen können Motorschäden verursachen.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Betriebsdrehzahl nicht überschritten wird. Verwenden Sie dazu eine geeignete Steuerung oder aktivieren Sie die Drehzahlüberwachung im Antrieb.</li> </ul>

## 8.2 Checklisten zur Inbetriebnahme

### Hinweis

#### Erforderliche Kontrollen

Die nachfolgenden Aufzählungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere Kontrollen sind gegebenenfalls entsprechend den besonderen anlagenspezifischen Verhältnissen zusätzlich erforderlich.

- Vor der Inbetriebnahme der Anlage muss der Motor ordnungsgemäß installiert und angeschlossen werden.
- Nehmen Sie das Antriebssystem entsprechend der Bedienungsanleitung für Frequenzumrichter in Betrieb.
- Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen vertraut und beachten Sie die nachfolgenden Checklisten, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

## Allgemeine Prüfung

Prüfpunkte	I.O.
Sind alle notwendigen Komponenten des projektierten Antriebsverbandes vorhanden, korrekt dimensioniert, ordnungsgemäß aufgebaut und angeschlossen?	
Steht die Herstellerdokumentation für die Systemkomponenten und die Hauptmotoren SIMOTICS M-1PH3 zur Verfügung?	
Falls der Motor 1PH3 an einem Antriebssystem SINAMICS S120 betrieben wird: Stehen die folgenden Dokumentationen zur Verfügung? <ul style="list-style-type: none"> <li>• SINAMICS S120 Inbetriebnahmehandbuch</li> <li>• SINAMICS S120 Erste Schritte</li> <li>• SINAMICS S120 Funktionshandbuch</li> <li>• SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch</li> </ul>	
Falls die Motoren 1PH3 an einem Antriebssystem SINAMICS S120 betrieben werden: Werden die Checklisten zur Inbetriebnahme im Inbetriebnahmehandbuch für SINAMICS S120 genau beachtet?	
Ist Ihnen der Typ des in Betrieb zu nehmenden Motor genau bekannt? 1PH3 ____ - ____ - ____	
Liegen die Umgebungsbedingungen im zulässigen Bereich?	

## Prüfung der Mechanik

Prüfpunkte	I.O.
Wurden alle Berührungsschutzmaßnahmen für bewegte und Spannung führende Teile durchgeführt?	
Ist der Motor ordnungsgemäß montiert und ausgerichtet?	
Lässt sich die Welle leichtgängig durchdrehen?	
Stimmen die Betriebsbedingungen mit den vorgesehenen Daten gemäß den Angaben auf dem Leistungsschild überein?	
Sind alle Befestigungsschrauben, Verbindungselemente und elektrischen Anschlüsse fest angezogen und ordnungsgemäß angebracht?	
Haben die Abtriebselemente je nach Art die richtigen Einstellbedingungen? Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Kupplungen ausgerichtet und ausgewuchtet?</li> <li>• Ist die Riemenspannung eines Riemenantriebs richtig eingestellt?</li> <li>• Sind das Zahnflanken- und Zahnspitzenspiel sowie das Radialspiel eines Zahnradantriebs richtig eingestellt?</li> </ul>	

## Prüfung der Elektrik

Prüfpunkte	I.O.
Ist der Motor entsprechend der vorgegebenen Drehrichtung richtig angeschlossen?	
Sind die Mindestisolationswiderstände eingehalten?	
Sind die Erdungsverbindungen und die Potentialausgleichsverbindungen ordnungsgemäß hergestellt?	

### Prüfung der Überwachungsgeräte

Prüfpunkte	I.O.
Ist sichergestellt, dass keine höhere Drehzahl als die Maximaldrehzahl $n_{max}$ angesteuert werden kann?	
Sind alle vorhandenen Zusatzeinrichtungen für die Maschinenüberwachung ordnungsgemäß angeschlossen und funktionsfähig?	

### Prüfung des Kühlsystems

Prüfpunkte	I.O.
<p>Haben Sie alle sicherheitstechnisch und funktional relevanten Details überprüft? Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist die elektrische Installation des Lüfters einschließlich der Zubehörkomponenten in Ordnung, wurde z. B. der Schutzleiter angeschlossen?</li> <li>Sind die mechanische Montage und die elektrische Installation der sicherheitsrelevanten Bauteile in Ordnung? Hierzu zählen z. B. die Installation des Motorschutzschalters und die Montage von Schutzgittern.</li> <li>Ist die Dichtheit der Leitungsverschraubungen in Ordnung?</li> <li>Ist der Förderbereich des Lüfters und der Bereich des Lüfterflügels frei von Fremdkörpern?</li> <li>Wird der Mindestabstand <math>S</math> zwischen den Zu- und Abluftöffnungen und benachbarten Bauteilen eingehalten?</li> <li>Ist die Drehrichtung des Lüfters korrekt?</li> </ul> <p>Auf dem Lüfterleistungsschild befindet sich ein Pfeil. Dieser Pfeil zeigt die korrekte Drehrichtung des Lüfters an. Beim Anlaufen des Lüfters können Sie mit Hilfe des Pfeils die Drehrichtung durch Sichtprüfung feststellen. Wenn die Drehrichtung mit der Richtung des Pfeils auf dem Lüfterleistungsschild übereinstimmt, ist die Funktion des Lüfters korrekt.</p>	

### Prüfung der Rollenlager

Prüfpunkte	I.O.
Sind die Rollenlager in Ordnung?	
Wurden für eingelagerte Motoren die Einlagerungsbedingungen und Lagerwechselfristen eingehalten?	

## 8.3 Prüfung des Isolationswiderstands

Nach längerer Lagerungs- oder Stillstandzeit muss der Isolationswiderstand der Wicklungen gegen Masse mit Gleichspannung ermittelt werden.



### ! WARNUNG

#### Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

An den Klemmen liegen während sowie unmittelbar nach der Messung teilweise gefährliche Spannungen, die beim Berühren lebensgefährlich sein können.

- Führen Sie die Prüfung des Isolationswiderstands nur durch, wenn Sie dafür qualifiziert sind.
- Beachten Sie vor Beginn der Messung des Isolationswiderstands die Bedienungsanleitung des verwendeten Isolationsmessgerätes.
- Berühren Sie die Klemmen nicht während oder unmittelbar nach der Messung.
- Stellen Sie bei angeschlossenen Netzleitungen sicher, dass keine Netzspannung angelegt werden kann.

Beachten Sie bei der Messung des Isolationswiderstands die folgenden Vorsichtsmaßnahmen:

- Der Isolationswiderstand der Wicklung gegen das Maschinengehäuse ist stets bei einer Wicklungstemperatur zwischen 20 °C und 30 °C zu messen.
- Warten Sie bei der Messung ab, bis der Endwert des Widerstands erreicht ist (dies dauert ca. eine Minute).

### Grenzwerte

Die folgende Tabelle gibt die Messspannung sowie die Grenzwerte für den Mindestisolationswiderstand und den kritischen Isolationswiderstand bei einer Bemessungsspannung der Maschine von  $U_N < 2 \text{ kV}$  an:

#### Isolationswiderstand der Ständerwicklung bei 25 °C

Messspannung	500 V (mindestens 100 V)
Mindestisolationswiderstand bei neuen, gereinigten oder instandgesetzten Wicklungen	10 M $\Omega$
Kritischer spezifischer Isolationswiderstand nach langer Betriebszeit	0,5 M $\Omega$ / kV

Beachten Sie Folgendes:

- Trockene, neuwertige Wicklungen haben Isolationswiderstände zwischen 100 M $\Omega$  und 2000 M $\Omega$ , gegebenenfalls auch höhere Werte.

Wenn der Isolationswiderstand in der Nähe des Mindestwerts liegt, können Feuchtigkeit und/oder angesammelter Schmutz die Ursache sein.

- Während der Betriebszeit kann der Isolationswiderstand der Wicklungen durch Umwelt- und Betriebseinflüsse kleiner werden. Der kritische Wert des Isolationswiderstands bei einer Wicklungstemperatur von 25 °C ist je nach Bemessungsspannung durch

### 8.3 Prüfung des Isolationswiderstands

Multiplikation der Bemessungsspannung (kV) mit dem spezifischen kritischen Widerstandswert (0,5 MΩ / kV) zu errechnen.

Beispiel: Kritischer Widerstand für Bemessungsspannung (U<sub>N</sub>) 0,6 kV:

$$0,6 \text{ kV} \times 0,5 \text{ M}\Omega / \text{kV} = 0,3 \text{ M}\Omega$$

---

#### **Hinweis**

#### **Wicklungen bei Erreichen des kritischen Isolationswiderstands reinigen und / oder trocknen**

Wird der kritische Isolationswiderstand erreicht oder unterschritten, müssen die Wicklungen getrocknet bzw. bei ausgebautem Läufer gründlich gereinigt und getrocknet werden.

Beachten Sie nach dem Trocknen gereinigter Wicklungen, dass der Isolationswiderstand kleiner als bei warmen Wicklungen ist. Der Isolationswiderstand lässt sich nur bei Messung einer auf Raumtemperatur (ca. 20 °C bis 30 °C) abgekühlten Wicklung richtig beurteilen.

---

#### **Hinweis**

#### **Gemessener Wert nahe am kritischen Wert**

Wenn der gemessene Wert nahe beim kritischen Wert liegt, dann sollte der Isolationswiderstand in der Folgezeit in entsprechend kurzen Intervallen kontrolliert werden.

Die Werte gelten für Messungen bei einer Wicklungstemperatur von 25 °C.

---

## 8.4 Ein- und Ausschalten

---

### Hinweis

#### NOT-AUS

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

---

Der Motor wird über den Frequenzumrichter ein- und ausgeschaltet. Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter richtig parametrier ist.
- Verwenden Sie entsprechende Inbetriebnahme-Tools, wie z. B. „STARTER“.

### Einschalten

1. Schalten Sie den Motor über den Frequenzumrichter ein.
2. Achten Sie auf einen ruhigen Lauf des Motors.
3. Prüfen Sie die Funktion der Kühlung des Motors.
4. Prüfen Sie die Funktion der Sicherheitseinrichtungen.
5. Prüfen Sie, ob der Motor die gewünschten Parameter erreicht.

### Ausschalten

1. Schalten Sie den Motor über den Frequenzumrichter aus.

Mit dem Abschluss dieses Vorgangs ist die Inbetriebnahme des Motors beendet.



---

## Hinweis

### NOT-AUS

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

---

## Einschalten

 <b>WARNUNG</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Lebensgefahr durch Bewegungen der Maschine und lose Gegenstände</b>
------------------------------------------------------------------------

Bewegungen der Maschine und lose Gegenstände, die herunterfallen oder herausgeschleudert werden, können schwere Verletzungen verursachen.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Stellen Sie sicher, dass alle Montage- und Einstellarbeiten an der Maschine abgeschlossen sind.</li><li>• Stellen Sie sicher, dass sich beim Einschalten der Maschine keine Personen im Gefahrenbereich befinden.</li><li>• Prüfen Sie vor dem Einschalten, dass sich keine losen Gegenstände auf, in oder an der Maschine befinden, die herunterfallen oder weggeschleudert werden können.</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Der Motor wird über den Frequenzumrichter eingeschaltet. Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

## Betrieb

Stellen Sie während des Betriebs des Motors sicher, dass die vorgegebenen Parameter eingehalten werden:

- Die Stromaufnahme liegt im Normbereich.
- Die Kühlung ist sichergestellt.  
Vergewissern Sie sich, dass die Wärme ungehindert abgeführt werden kann.
- Es treten keine ungewöhnlichen Motorgeräusche auf.
- Der Motor überhitzt nicht.
- Wenn vorhanden, funktioniert die Sperrluftzufuhr.

**ACHTUNG**

**Motorschäden durch verschlissene Lager**

Verschlissene Lager verursachen Motorschäden.

- Halten Sie die Lagerwechselfristen in Abhängigkeit vom Betriebszustand ein.

**Ausschalten**

Der Motor wird über den Frequenzumrichter ausgeschaltet. Lesen Sie dazu die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

## 9.1 Störungen

 **WARNUNG**

**Verletzungen durch das Antriebssystem als Folge unwirksamer Schutzeinrichtungen**

Wenn während der Störungssuche Schutzeinrichtungen außer Betrieb genommen werden, können Verletzungen die Folge sein.

- Betreiben Sie das Antriebssystem nur mit funktionierenden Schutzeinrichtungen.

**Hinweis**

**Beschädigungen an der Maschine durch Störungen**

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

**Hinweis**

Konsultieren Sie die Frequenzumrichter-Betriebsanleitung in Falle von auftretenden Störungen.

Wenn Veränderungen gegenüber dem normalen Betrieb oder Störungen auftreten, gehen Sie wie folgt vor:

- Ermitteln Sie die Ursache anhand der Tabelle „Mögliche Störungen“.
- Wenn Sie die Ursache gefunden haben, versuchen Sie den Fehler mit Hilfe der Tabelle „Codes für Störungsursachen und Abhilfemaßnahmen“ zu beseitigen.
- Beachten Sie dabei die entsprechenden Kapitel in der Dokumentation für die Komponenten des gesamten Antriebssystems.

**Mögliche Störungen**

Störung	Störungsursache (siehe die Codetabelle)																		
	A	B			E														
Motor läuft nicht an	A	B			E														
Motor läuft zu langsam an	A		C		E	F													
Rumpelndes Geräusch während des Anlaufs			C		E	F													
Rumpelndes Geräusch im Betrieb	A		C		E	F													
Starke Erwärmung beim Betrieb ohne Last				D					I										
Starke Erwärmung bei Belastung	A		C						I										
Starke Erwärmung einzelner Wicklungsabschnitte					E	F													
Unruhiger Lauf									J	K									
Schleifendes Geräusch, Laufgeräusche											L								
Radiale Schwingungen													M	N	O	P		R	
Axiale Schwingungen															O	Q	R		

**Codes für Störungsursachen und Abhilfemaßnahmen**

Code	Störungsursache	Abhilfemaßnahmen
A	Überlastung	Belastung verringern
B	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung/Motorwicklung	Frequenzumrichter und Zuleitungen kontrollieren / Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln, Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Hersteller
C	Unterbrechung einer Phase in der Zuleitung nach dem Zuschalten	Frequenzumrichter und Zuleitungen kontrollieren / Wicklungswiderstände überprüfen.
D	Frequenzumrichter-Ausgangsspannung zu hoch, Frequenz zu niedrig	Einstellungen am Frequenzumrichter überprüfen, automatische Motoridentifizierung durchführen.
F	Windungsschluss oder Phasenschluss in der Ständerwicklung	Wicklungswiderstände und Isolationswiderstände ermitteln, Instandsetzung nach Rücksprache mit dem Hersteller.
E	Ständerwicklung verschaltet	Schaltung der Wicklung kontrollieren.
I	Wärmeabfuhr durch Ablagerungen behindert	Oberflächen des Antriebs reinigen. Sorgen Sie für ungehinderte Zu- und Abfuhr der Kühlluft.
	Zu- und/oder Abfuhr der Kühlluft durch Fremdkörper blockiert	Blockade beseitigen. Sorgen Sie für ungehinderte Zu- und Abfuhr der Kühlluft.
	Lüftermotor läuft nicht an	Funktion des Lüftermotors überprüfen.
J	Schirmung der Motor- und/oder Geberleitung unzureichend	Schirmung und Erdung überprüfen.
K	Verstärkung des Antriebsreglers zu groß	Regler anpassen
L	Umlaufende Teile schleifen.	Ursache feststellen, betroffene Teile nachjustieren.
	Fremdkörper im Motor	Reparatur durch Hersteller
	Lagerschaden	Reparatur durch Hersteller
M	Unwucht des Läufers	Läufer entkoppeln und nachwuchten.
N	Läufer unrund, Welle verbogen	Rücksprache mit dem Hersteller

Code	Störungsursache	Abhilfemaßnahmen
O	Mangelhafte Ausrichtung	Maschinensatz ausrichten, Kupplung überprüfen.
P	Unwucht der angekuppelten Maschine	Angekuppelte Maschine nachwuchten.
Q	Stöße von der angekuppelten Maschine	Angekuppelte Maschine untersuchen.
R	Unruhe vom Getriebe	Getriebe instandsetzen.

Wenn trotz der oben genannten Maßnahmen keine Fehlerbehebung möglich ist, wenden Sie sich bitte an den Hersteller bzw. an das Siemens Service Center.

## 9.2 Betriebspausen

<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Schäden durch unsachgemäße Lagerung</b></p> <p>Durch unsachgemäße Lagerung können Schäden am Motor entstehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konservieren Sie den Motor bei längeren Betriebspausen durch Korrosionsschutz- und Trocknungsmaßnahmen (z. B. Behandlung mit geeigneten Trocknungsmitteln).</li> </ul>

Maßnahmen bei längeren Betriebspausen:

- Nehmen Sie bei längeren Betriebspausen den Motor regelmäßig, etwa einmal im Monat, in Betrieb oder drehen Sie den Läufer von Hand durch.
- Führen Sie bei der Wiederinbetriebnahme nach langer Außerbetriebsetzung die im Kapitel „Inbetriebnahme (Seite 115)“ genannten Kontrollen und Maßnahmen durch.
- Beachten Sie vor dem Einschalten zur Wiederinbetriebnahme den Abschnitt „Einschalten“ im Kapitel „Ein- und Ausschalten (Seite 121)“.

**! VORSICHT****Verletzungsgefahr durch den Kontakt mit Reinigungs- und Lösungsmitteln**

Der Kontakt mit Reinigungs- und Lösungsmitteln kann Verätzungen oder Reizungen der Haut und Schleimhäute verursachen.

- Beachten Sie alle Sicherheits- und Anwendungshinweise auf dem Gebinde der Reinigungs- und Lösungsmittel.
- Sorgen Sie für eine Absaugung der frei werdenden Dämpfe oder gute Belüftung des Arbeitsplatzes.
- Verwenden Sie entsprechende persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Handschuhe, Atemfilter).

**! VORSICHT****Verletzungen durch aufgewirbelte Partikel**

Beim Reinigen mit Druckluft können Staub, Metallspäne oder Reinigungsmittel aufgewirbelt und dadurch Verletzungen verursacht werden.

- Achten Sie beim Reinigen mit Druckluft darauf, dass eine geeignete Absaugausrüstung vorhanden ist.
- Verwenden Sie die entsprechende Schutzausrüstung, z. B. Handschuhe, Schutzoverall.

## 10.1 Allgemeine Inspektionsvorgaben

Zur Inspektion wird der Motor nicht zerlegt.

Bei Unklarheiten halten Sie unter Angabe von Maschinentyp und Seriennummer Rücksprache mit dem Hersteller.

Wir empfehlen Ihnen, die Inspektions- und Wartungsarbeiten von einem Siemens Service Center durchführen zu lassen. Die Kontaktdaten finden Sie im Abschnitt „Technischer Support“ im Kapitel „Einführung (Seite 3)“.

## 10.2 Wartungs- und Inspektionsintervalle

### Allgemeines

Um Störungen frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen, inspizieren und warten Sie den Motor regelmäßig.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Beschädigung der Maschine durch außergewöhnliche Bedingungen oder Störungen</b>
Außergewöhnliche Bedingungen oder Störungen des Motors, z. B. Überlastung oder Kurzschluss, können zu Folgeschäden an der Maschine führen.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspizieren Sie bei Störungen oder außergewöhnlichen Bedingungen den Motor sofort.</li> </ul>

### Reinigen

Reinigen Sie das Antriebssystem regelmäßig, damit genügend Verlustwärme abgeführt wird.

### Inspektions-/Wartungsintervalle, Fristen, Maßnahmen

Die Wartungsintervalle sind von den Betriebsverhältnissen abhängig.

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

#### Betriebsdauer-Intervalle oder Fristen und Maßnahmen

Betriebsdauer-Intervalle oder Fristen	Maßnahmen
Nach 500 Betriebsstunden, spätestens nach 6 Monaten	Erstinspektion
Ca. alle 8000 Betriebsstunden, spätestens nach 2 Jahren	Hauptinspektion Ohne Wellendichtring
Ca. alle 5000 Betriebsstunden, spätestens nach 2 Jahren	Mit Wellendichtring
Beachten Sie die Lagerlebensdauer (siehe Kapitel „Lagerlebensdauer (Seite 42)“).	Tauschen Sie den Motor aus, wenn die Betriebsdauer des Motors die Lebensdauer überschreitet.
Je nach örtlichem Verschmutzungsgrad	Reinigen Sie den Motor und den Lüfter.

#### Hinweis

Wenn die Betriebsdauer des Lagers seine Lebensdauer überschreitet, darf der Motor nicht länger eingesetzt werden. Tauschen Sie den Motor gegen einen neuen aus.

## 10.3 Erstinspektion

### Erstinspektion

Führen Sie eine Erstinspektion durch, nachdem eine der folgenden Voraussetzungen erfüllt wurde:

- Montage
- 500 Betriebsstunden, spätestens nach 6 Monaten
- Instandsetzung des Motors.

---

#### Hinweis

Passen Sie die Inspektion den anlagenspezifischen Verhältnissen an.

Weitere Prüfungen sind gemäß weiteren Bauteil-Dokumentationen oder entsprechend den besonderen anlagenspezifischen Verhältnissen zusätzlich erforderlich.

---

## 10.4 Hauptinspektion

---

#### Hinweis

Passen Sie die Inspektion den anlagenspezifischen Verhältnissen an.

Weitere Prüfungen sind gemäß weiteren Bauteil-Dokumentationen oder entsprechend den besonderen anlagenspezifischen Verhältnissen zusätzlich erforderlich.

---

#### Prüfumfang

Prüfen Sie im Lauf die folgenden Punkte:

- Die elektrischen Kenngrößen werden eingehalten.
- Laufruhe und Laufgeräusche der Maschine haben sich nicht verändert.

Prüfen Sie im Stillstand des Motors die folgenden Punkte:

- Im Motorfundament sind keine Senkungen und Risse aufgetreten.
- Die Ausrichtung der Maschine liegt in den zulässigen Toleranzen.
- Alle Befestigungsschrauben für die mechanischen und elektrischen Verbindungen sind fest angezogen.
- Der Isolationswiderstand der Wicklungen liegt im zulässigen Toleranzbereich.
- Eine eventuell vorhandene Lagerisolierung wurde gemäß der Beschilderung ausgeführt.

- Leitungen und Isolierteile sind in ordnungsgemäßem Zustand und weisen keine Verfärbungen auf.
- Die zulässigen Radialkräfte (Querkräfte) der Wälzlager werden eingehalten.

**ACHTUNG**

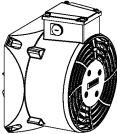
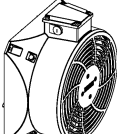
**Maschinenschäden durch Ignorieren von Auffälligkeiten bei der Inspektion**

Während der Inspektion festgestellte, aber ignorierte Auffälligkeiten können Maschinenschäden verursachen.

- Analysieren und beseitigen Sie festgestellte Auffälligkeiten unter Beachtung der Kapitel „Störungen (Seite 124)“ und „Wartung (Seite 127)“.
- Wenden Sie sich für benötigte Unterstützung an das Siemens Service Center.

## 10.5 Ersatzteile – Fremdlüfter

### Austauschlüfter

Motorachshöhe	Lüfterkomponenten	
	Bild	Artikelnummer
SH100		1PH3902-0BB00-0AA0
SH132		1PH3902-0BC00-0AA0

Weitere Informationen zum Austausch des Lüfters finden Sie im Kapitel „Austausch des Fremdlüfters (Seite 131)“.

## 10.6 Austausch des Fremdlüfters

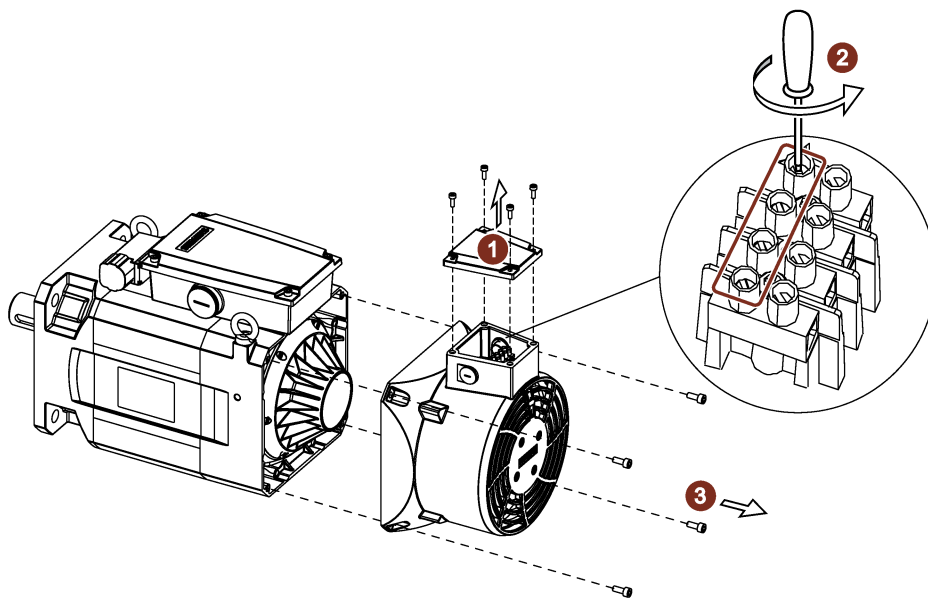
### Hinweis

Der Fremdlüfter kann vom Kunden selbst oder von entsprechend geschulten Siemens Servicemitarbeitern ausgetauscht werden.

Führen Sie vor einem Austausch des Lüfters die folgenden Schritte durch:

1. Schalten Sie Motor und Lüfter aus.
2. Schalten Sie beides allpolig spannungsfrei.
3. Sichern Sie beides gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
4. Berühren Sie das Gerät erst 5 Minuten nach allpoligem Abschalten der Spannung.
5. Lassen Sie Motor und Lüfter abkühlen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Lüfter wie unten dargestellt vom Motor abzubauen. Zum erneuten Einbau des Lüfters führen Sie die Schritte in umgekehrter Reihenfolge durch.



1. Öffnen Sie den Klemmenkasten.
2. Entfernen Sie alle Anschlüsse.
3. Entfernen Sie die vier Schrauben und nehmen Sie den Lüfter ab.

Nachdem Sie den Austausch durchgeführt haben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie nach dem Austausch den Isolationswiderstand.
2. Vergewissern Sie sich, dass Sie alle für den Austausch entfernten Teile wieder angebaut haben.
3. Stellen Sie die Spannungsversorgung wieder her.
4. Schalten Sie den Motor und Lüfter wieder ein.

## 10.7 Reinigung des Motors und des Fremdlüfters

Beachten Sie bei der Verwendung des Motors Folgendes:

- Prüfen Sie regelmäßig den Verschmutzungsgrad des Motors und des Lüfters.
- Wenn keine ausreichende Kühlung mehr gegeben ist, reinigen Sie den Motor und Lüfter.

### Vorbereitung der Reinigung

 **WARNUNG**

**Gefahr lebensgefährlicher Verletzungen durch rotierende Lüfterflügel**

Rotierende Lüfterflügel können bei Reparatur- und Wartungsarbeiten am Lüfter schwere Verletzungen verursachen.

- Schalten Sie den Lüfter aus.
- Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Lüfters und sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten.
- Sichern Sie, wenn möglich, die Lüfterflügel gegen Rotation.

Gehen Sie vor dem Reinigen Lüfter und Motor wie nachfolgend beschrieben vor:

1. Schalten Sie Motor und Lüfter aus.
2. Schalten Sie beides allpolig spannungsfrei.
3. Sichern Sie beides gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.
4. Berühren Sie das Gerät erst 5 Minuten nach allpoligem Abschalten der Spannung.
5. Lassen Sie Motor und Lüfter abkühlen.
6. Sichern Sie, wenn möglich, die Lüfterflügel gegen Rotation.

### Reinigen



 **WARNUNG**

**Lebensgefahr aufgrund von Explosionsgefahr durch Lösungsmittel**

Bei der Verwendung von Lösungsmitteln werden Dämpfe frei, die im Kontakt mit einer Zündquelle eine Explosion auslösen können. Die Explosion kann lebensgefährliche Verletzungen verursachen.

- Entfernen oder löschen Sie alle Zündquellen.
- Verwenden Sie nur Werkzeuge, bei denen eine Funkenbildung ausgeschlossen ist.
- Sorgen Sie für gute Durchlüftung.

**! VORSICHT****Verletzungsgefahr durch den Kontakt mit Reinigungs- und Lösungsmitteln**

Der Kontakt mit Reinigungs- und Lösungsmitteln kann Verätzungen oder Reizungen der Haut und Schleimhäute verursachen.

- Beachten Sie alle Sicherheits- und Anwendungshinweise auf dem Gebinde der Reinigungs- und Lösungsmittel.
- Sorgen Sie für eine Absaugung der frei werdenden Dämpfe oder gute Belüftung des Arbeitsplatzes.
- Verwenden Sie geeignete persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Handschuhe, Atemfilter).

**ACHTUNG****Beschädigung der Lüfterflügel durch übermäßige Krafteinwirkung**

Bei zu starker Krafteinwirkung können die Lüfterflügel beschädigt werden.

- Vermeiden Sie übermäßige Krafteinwirkung auf den Lüfter.

**Hinweis**

Verwenden Sie zum Reinigen der Lüfterflügel ein fusselfreies Tuch oder eine weiche Bürste, ohne dass Feuchtigkeit in den Innenraum des Motors gelangt.

Reinigen Sie den Motor und den Lüfter mit handelsüblichen Reinigungsmitteln.

**Nach der Reinigung**

Nachdem Sie den Austausch durchgeführt haben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Lassen Sie Motor und Lüfter trocknen.
2. Prüfen Sie nach einer Nassreinigung den Isolationswiderstand.
3. Entfernen Sie, wenn vorhanden, die Rotationssicherung der Lüfterflügel.
4. Vergewissern Sie sich, dass Sie alle Reinigungsgeräte und Reinigungsmittel entfernt haben.
5. Vergewissern Sie sich, dass Sie alle für den Austausch entfernten Teile wieder angebaut haben.
6. Stellen Sie die Spannungsversorgung wieder her.
7. Schalten Sie den Motor und Lüfter wieder ein.



# Außerbetriebnahme und Entsorgung

## 11.1 Außerbetriebnahme

Die Demontage des Motors 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 des Motors bzw. die Bereitstellung der Komponenten erfolgen soll.
2. Befolgen Sie genau die Sicherheitsregeln gemäß dem Kapitel „Grundlegende Sicherheitshinweise (Seite 11)“.
3. Entfernen Sie alle elektrischen Anschlüsse.
4. Lassen Sie alle Flüssigkeiten ab.
5. Lösen Sie die Befestigungselemente vom Motor.
6. Transportieren Sie den Motor an einen für die Demontage geeigneten Platz.

Beachten Sie auch die Hinweise im Kapitel „Wartung (Seite 127)“. Zerlegen Sie den Motor gemäß der allgemeinen motorbautypischen Vorgehensweise.

### **WARNUNG**

#### **Tödliche oder schwere Verletzungen durch herunterfallende Maschinenteile**

Die Maschine besteht zum Teil aus schweren Einzelkomponenten. Diese Komponenten können bei der Demontage der Maschine herunterfallen. Dies kann lebensgefährliche Verletzungen und Sachschäden zur Folge haben.

- Sichern Sie zu lösende Maschinenkomponenten gegen Absturz.

Entsorgen Sie die Motoren unter Einhaltung der nationalen und lokalen Vorschriften im normalen Wertstoffprozess oder als Rückgabe an den Hersteller.

Entsorgen Sie die Geberelektronik fachgerecht als Elektronikschrott.

## 11.2 Entsorgung

### Recycling und Entsorgung



Für eine umweltverträgliche Verwertung und Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich bitte an ein für die Entsorgung von Elektro- und Elektronikschrott zertifiziertes Unternehmen und veranlassen Sie die Entsorgung des Altgerätes gemäß den Vorschriften des Verwendungslandes.

### Komponenten

Trennen Sie die Bauteile zur Verwertung nach folgenden Kategorien:

- Elektronikabfall, z. B. Sensorelektronik
- Eisenschrott
- Aluminium
- Nichteisenmetall, z. B. Motorwicklungen
- Isoliermaterialien

### Hilfsstoffe und Chemikalien

Trennen Sie die Hilfsstoffe und Chemikalien zur Verwertung nach folgenden Kategorien:

- Öl  
Entsorgen Sie das Altöl als Sondermüll gemäß der Altölverordnung.
- Fett
- Lösungsmittel
- Kaltreiniger
- Lackrückstände  
Vermischen Sie nicht Lösungsmittel, Kaltreiniger und Lackrückstände.

### Isoliermaterialien

Elektrische Isoliermaterialien werden vorwiegend im Ständer eingesetzt. Einige Zusatzkomponenten sind aus ähnlichen Materialien hergestellt und sind daher in gleicher Weise zu behandeln.

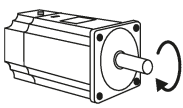

Die betreffenden Isoliermaterialien werden für die folgenden Ausrüstungskomponenten eingesetzt:

- Verschiedene Isolatoren, die im Klemmenkasten verwendet werden
- Spannungs- und Stromwandler
- Stromleitungen
- Instrumentverdrahtungen
- Überspannungsableiter
- Kondensatoren

## Technische Daten und Kennlinien

### 12.1 Hauptmotoren SIMOTICS M-1PH3

#### 12.1.1 Allgemeine technische Daten

Parameter	Beschreibung		
Motorart	Asynchronmotor		
Kühlart	Fremdbelüftung		
Betriebstemperatur	-15 °C bis +40 °C (ohne Leistungsreduzierung)		
Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	≤ 90 %		
Aufstellungshöhe	≤ 1000 m (ohne Leistungsreduzierung)		
Geräuschpegel	≤ 73 dB		
Thermische Klasse	H		
Schwingungsgrößenstufe	S/SR nach Siemens/EN 60034-14 (IEC 60034-14)		
Schockfestigkeit	2,25 m/s <sup>2</sup> (Dauerbelastung in axialer Richtung); 10 m/s <sup>2</sup> (Dauerbelastung in radialer Richtung)		
Drehmomentwelligkeit		Inkrementalgeber, 22 Bit, mit Kommutierungslage	Ohne Geber
	SH100	Unter Nennlast: ≤ 3% Unter keiner Last: ≤ 1,5%	-
	SH132	Unter Nennlast: ≤ 2% Unter keiner Last: ≤ 1,8%	-
Statische Lagerlebensdauer	> 20000 h für die Standard-Lagerausführung; > 12000 h für die Lagerausführung Performance <sup>1)</sup>		
Lebensdauer der Öldichtung	> 20000 h		
Geberlebensdauer	> 20000 h		
Motorlebensdauer	20000 h		
Lackierung	Anthrazit 614		
Schutzart	IP55 (staubdicht und spritzwassergeschützt während Motorbetrieb)		
Toleranzklasse für Welle und Flansch	R		
Bauform	IM B5, IM B3, IM V1 und IM V5		
Positiver Drehsinn	 <p>Uhrzeigersinn (Standardvorgabe bei Antriebssystemen SINAMICS S120)</p>		
Eingehaltene Normen	IEC/EN 60204, IEC/EN 60034 und UL1004-1		
Zertifizierung			

<sup>1)</sup> Diese Lebensdauer wird erwartet, wenn ein Motor ständig bei einer Drehzahl betrieben wird, die der mittleren Betriebsdrehzahl entspricht oder darunter liegt. Auch wenn die Lebensdauer noch nicht erreicht wurde, muss das Lager ausgetauscht werden, wenn ungewöhnliche Geräusche, Vibrationen oder Störungen festgestellt werden. Weitere Informationen zum Austausch der Lager finden Sie im Kapitel "Austausch des Fremdlüfters (Seite 131)".

## 12.1.2 Maßzeichnungen

### DT Configurator

Der DT (Drive Technology)-Configurator unterstützt Sie bei den folgenden Aufgaben:

- Schnelle und einfache Konfigurierung der Antriebskomponenten mit den folgenden Verfahren:
  - Verwendung von Produktgruppen-Vorselektoren
  - Zielgerichtete Navigation in den Auswahlmenüs
  - Direkte Eingabe von Artikelnummern
- Auswahl von Produkten ausgehend von den folgenden Schnellauswahlelementen:
  - Getriebe
  - Motoren
  - Antriebe
  - Zugehörige Optionen und Komponenten
  - Steuerungen
  - Softwarelizenzen
  - Anschlusstechniken
- Anzeigen und Herunterladen der folgenden umfassenden Dokumentation:
  - Technische Datenblätter
  - Betriebsanleitung
  - Zertifikate
  - 2D-/3D-Maßzeichnungen
- Unterstützung von Nachrüstungsprojekten
- Übertragen einer Teileliste in die Industry Mall zur Online-Bestellung

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:

DT-Konfigurator (<http://www.siemens.com/dtconfigurator>)

## Aktualität der Maßzeichnungen

### Hinweis

#### Änderung der Motormaße

Die Siemens AG behält sich vor, Maschinenmaße ohne vorherige Mitteilung im Zuge von Konstruktionsverbesserungen zu ändern. Deshalb können Maßzeichnungen an Aktualität verlieren. Aktuelle Maßzeichnungen können bei Ihrer zuständigen Siemens-Niederlassung kostenlos angefordert werden.

## 12.1.3 Spezifische technische Daten

### 12.1.3.1 Achshöhe 100

Artikelnummer	1PH310...	1-1□F	3-1□F	3-1□D	5-1□G	5-1□D	7-1□F	7-1□G
Isolationsklasse	H							
Bemessungsleistung (kW)	3,7	5,5	3,7	7,5	5,5	9	11	
Bemessungsdrehmoment (Nm)	24	35	35	36	53	57	53	
Maximales Drehmoment (Nm) (Drehzahl (r/min))	47 (≤ 1500)	70 (≤ 1500)	71 (≤ 1000)	72 (≤ 2000)	105 (≤ 1000)	115 (≤ 1500)	105 (≤ 2000)	
Bemessungsdrehzahl (r/min)	1500	1500	1000	2000	1000	1500	2000	
Maximaldrehzahl (r/min)	12000	12000	6000	12000	6000	8000/ 12000	12000	
Bemessungsfrequenz [Hz]	52,5	53,3	36,9	69,3	36,4	53	69,3	
Bemessungsspannung (Phase/Phase) (V)	275	280	265	355	275	315	315	
Leistungsfaktor	0,79	0,826	0,846	0,865	0,835	0,82	0,79	
Bemessungsstrom (A)	12	16,9	12,9	16,5	17,8	24	29	
Maximalstrom (A)	24	34	26	33	36	48	58	
Massenträgheitsmoment (kgm <sup>2</sup> )	0,009	0,0112	0,0112	0,015	0,015	0,018	0,018	
Motorgewicht (kg)	32	39	39	48	48	53	53	

12.1.3.2 Achshöhe 132

Motortyp 1PH313...	1-1DF	1-1DE	2-1DE	3-1DG	3-1DD	5-1DD	6-1DD	6-1DS	
								(Y)	(Δ)
Isolationsklasse	H								
Bemessungsleistung (kW)	11	7,5	9	15	11	12	15	15	15
Bemessungsdrehmoment (Nm)	70	60	72	72	105	115	143	143	72
Maximales Drehmoment (Nm) (Drehzahl (r/min))	140 (≤ 1500)	120 (≤ 1200)	144 (≤ 1200)	144 (≤ 2000)	210 (≤ 1000)	229 (≤ 1000)	287 (≤ 1000)	186 (≤ 1000)	144 (≤ 2000)
Bemessungsdrehzahl (r/min)	1500	1200	1200	2000	1000	1000	1000	1000	2000
Maximaldrehzahl (r/min)	10000	8000	8000	10000	6000	8000	8000	8000	8000
Bemessungsfrequenz [Hz]	51,6	41,5	41,7	68,1	35	34,7	35	35,1	67,6
Bemessungsspannung (Phase/Phase) (V)	355	275	290	370	295	310	278	370	370
Leistungsfaktor	0,846	0,826	0,844	0,864	0,858	0,837	0,866	0,876	0,806
Bemessungsstrom (A)	24	21,7	24	30	29,4	30	42,8	31	31,9
Maximalstrom (A)	48	44	48	60	59	60	86	40	60
Massenträgheitsmoment (kgm <sup>2</sup> )	0,0547	0,0547	0,0547	0,074	0,074	0,094	0,094	0,094	0,094
Motorgewicht (kg)	73	73	73	90	90	106	106	106	106

### 12.1.3.3 Überlastfaktoren für Aussetzbetriebsarten (S6)

In der folgenden Tabelle sind die Überlastfaktoren für die Aussetzbetriebsarten (S6) auf Basis der S1-Kennlinien (Dauerbetrieb) der betreffenden Motoren angegeben.

Motortyp	Überlastfaktoren			
	S6 – 40 %	S6 – 25 %	S6 – 15 %	S6 – 10 %
1PH3101-1□F□	1,3	1,5	2	-
1PH3103-1□F□	1,3	1,5	2	-
1PH3105-1□G□	1,3	1,5	2	-
1PH3103-1□D□	1,3	1,5	2	-
1PH3105-1□D□	1,3	1,5	2	-
1PH3107-1□F□	1,3	1,5	2	-
1PH3107-1□G□	1,3	1,5	2	-
1PH3131-1DF□	1,3	1,5	2	-
1PH3133-1DG□	1,3	1,5	2	-
1PH3131-1DE□	1,3	1,5	2	-
1PH3133-1DD□	1,3	1,5	2	-
1PH3132-1DE□	1,3	1,5	2	-
1PH3135-1DD□	1,3	1,5	2	-
1PH3136-1DD□	1,3	1,5	-	2
1PH3136-1DS□	(Y)	1,3	-	-
	(Δ)	2	-	-

Weiterführende Informationen zu den S1- und S6-Kennlinien im typischen Drehzahl-Leistung-Diagramm finden Sie im Kapitel "Auswahl der Motoren (Seite 112)".

### 12.1.3.4 Kennlinien

#### Kennlinien – Überblick

##### Hinweis

Die in diesem Kapitel beschriebenen Kennlinien werden auf Basis der folgenden Antriebe mit einer Spannungsversorgung mit 3-Phasen-Drehstrom 400 V AC erzeugt:

- SINAMICS S120 Motor Modules in Bauform Booksize (SLM/BLM)
- SINAMICS S120 Combi Power Modules

Die verminderte Versorgungsspannung vom Antrieb bewirkt eine Senkung der Drehzahl  $n_2$  und des Spannungsgrenzwerts in den Kennlinien.

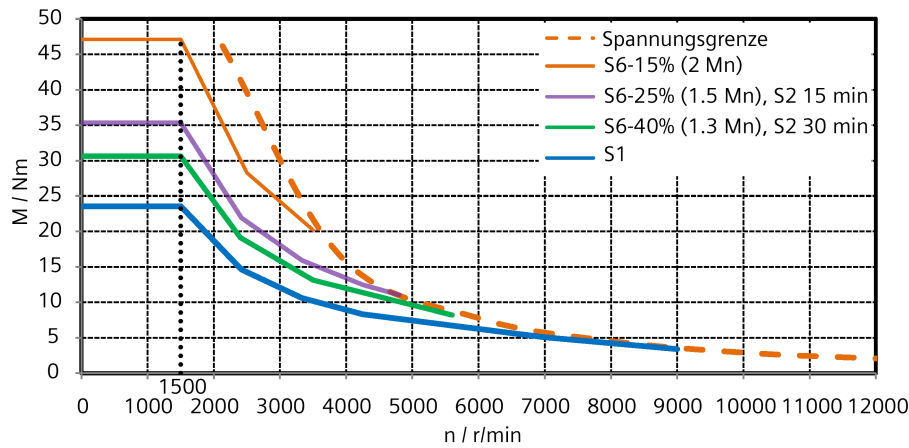
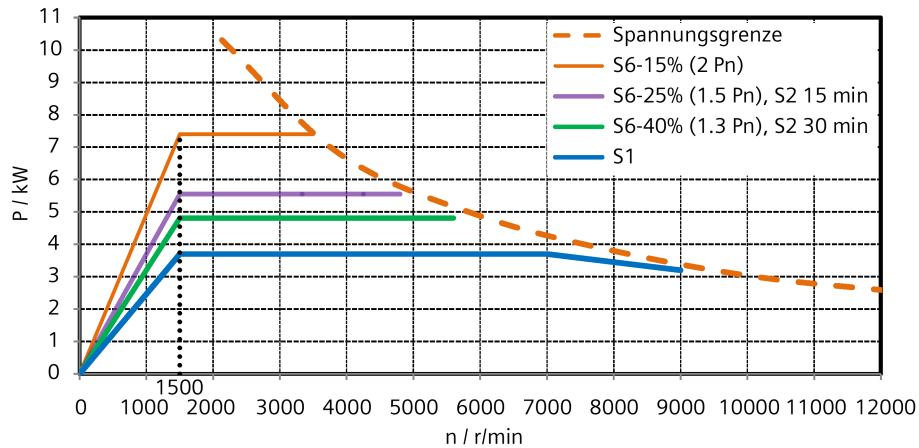
#### Erläuterung der Abkürzungen in den technischen Daten

Abkürzung	Einheit	Beschreibung
$n_N$	r/min	Bemessungsdrehzahl
$P_N$	kW	Bemessungsleistung
$M_N$	Nm	Bemessungsmoment
$I_N$	A	Bemessungsstrom
$U_N$	V	Bemessungsspannung
$f_N$	Hz	Bemessungsfrequenz
$n_{max}$	r/min	Maximaldrehzahl
$n_2$	r/min	Maximal-Betriebsdrehzahl in einem Feldschwächungsbereich mit konstanter Leistung

Achshöhe 100

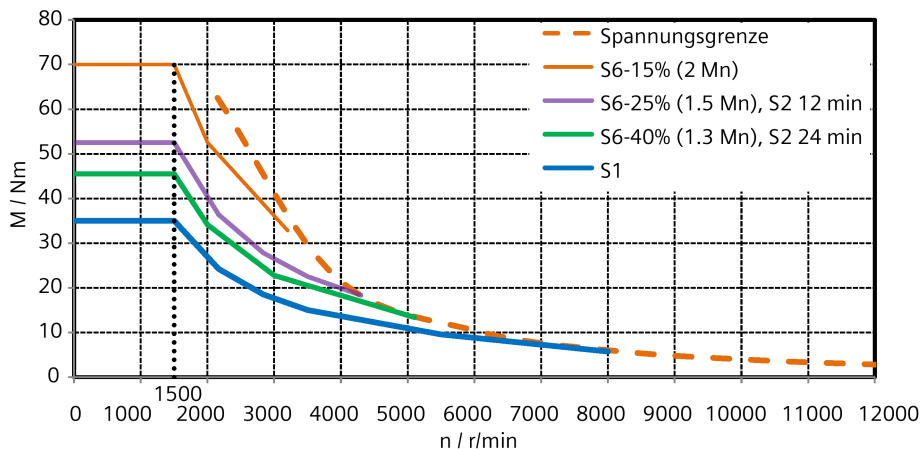
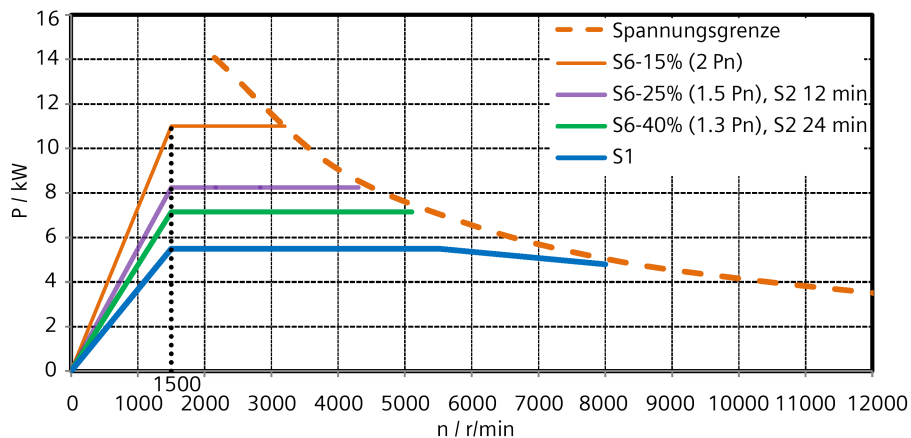
1PH3101-1□F□:

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1500	3,7	24	12	275	52,5	7000	12000	4,8	16	5,6	18	7,4	24



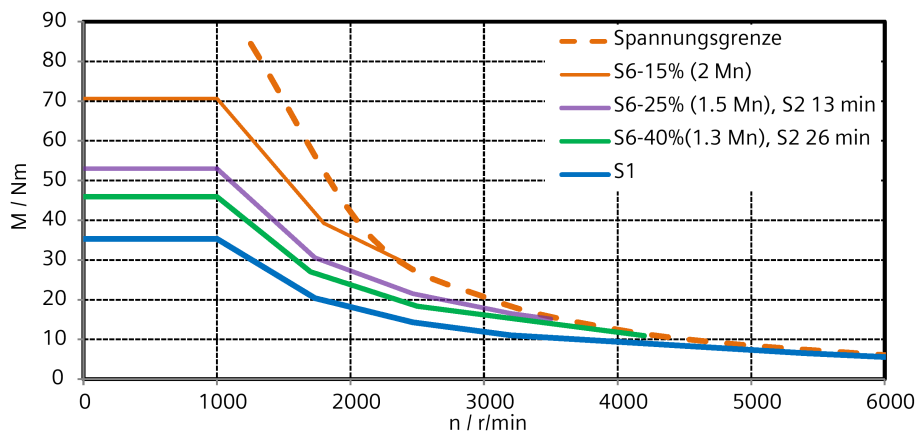
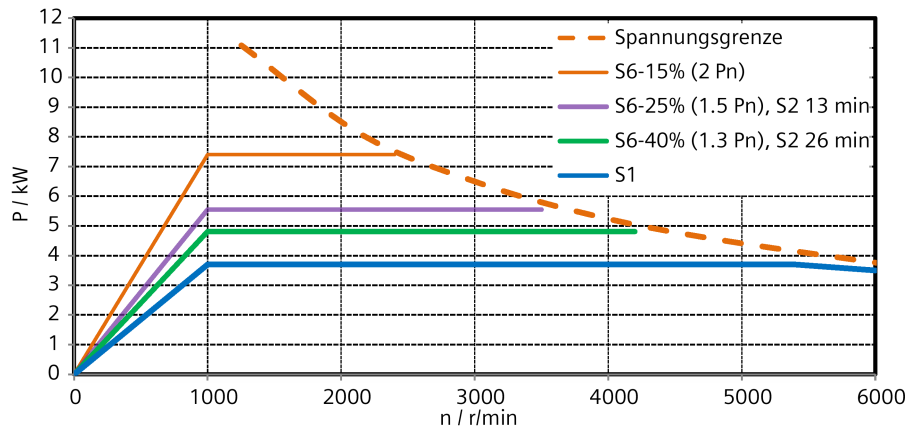
1PH3103-1□F□:

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1500	5,5	35	16,9	280	53,3	5500	12000	7,2	22	8,3	25	11	34



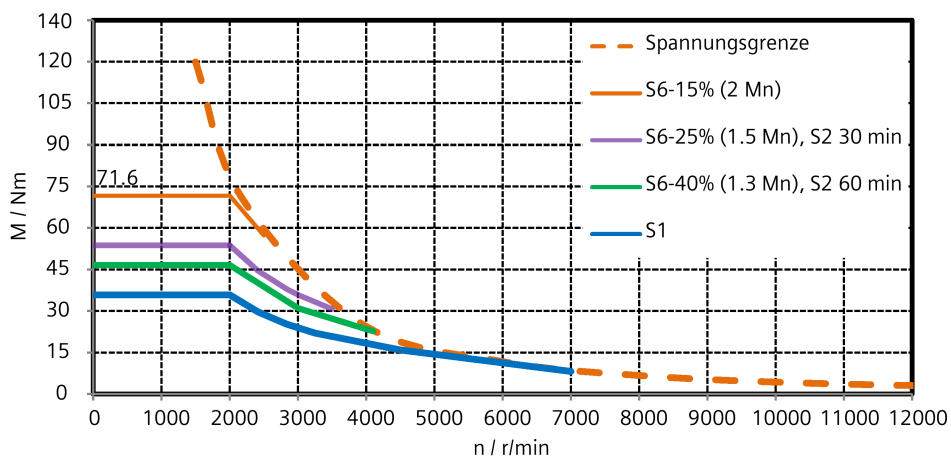
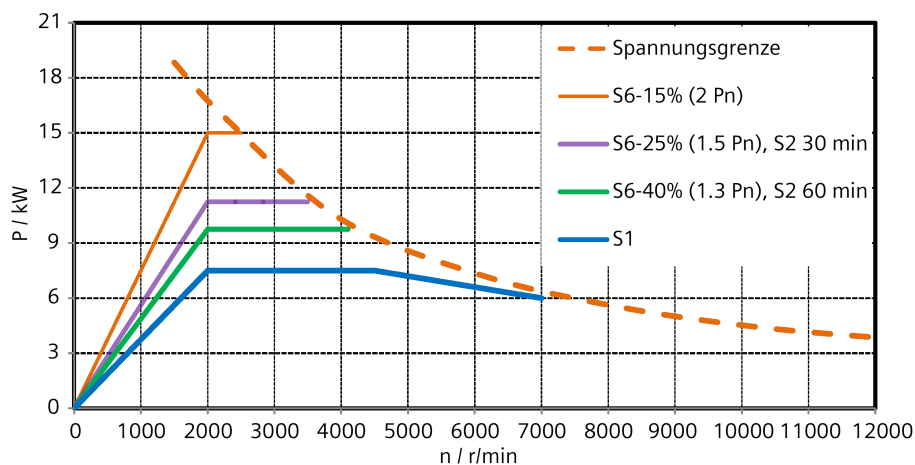
1PH3103-1□D□:

nn	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1000	3,7	35	12,9	265	36,9	5400	6000	4,8	17	5,6	19	7,4	26



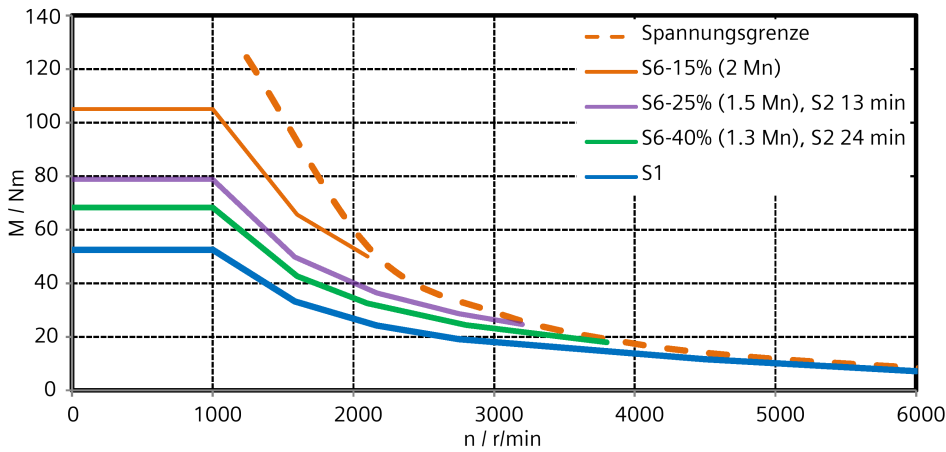
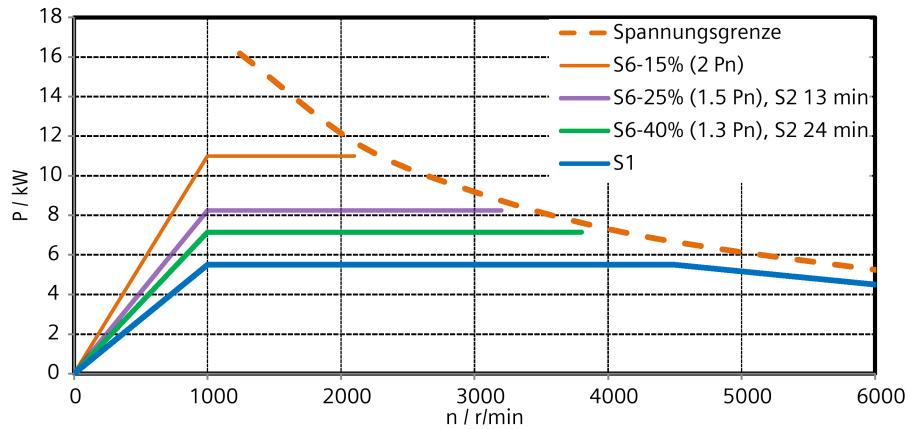
1PH3105-1□G□:

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
2000	7,5	36	16,5	355	69,3	4500	12000	9,8	21	11,3	25	15	33



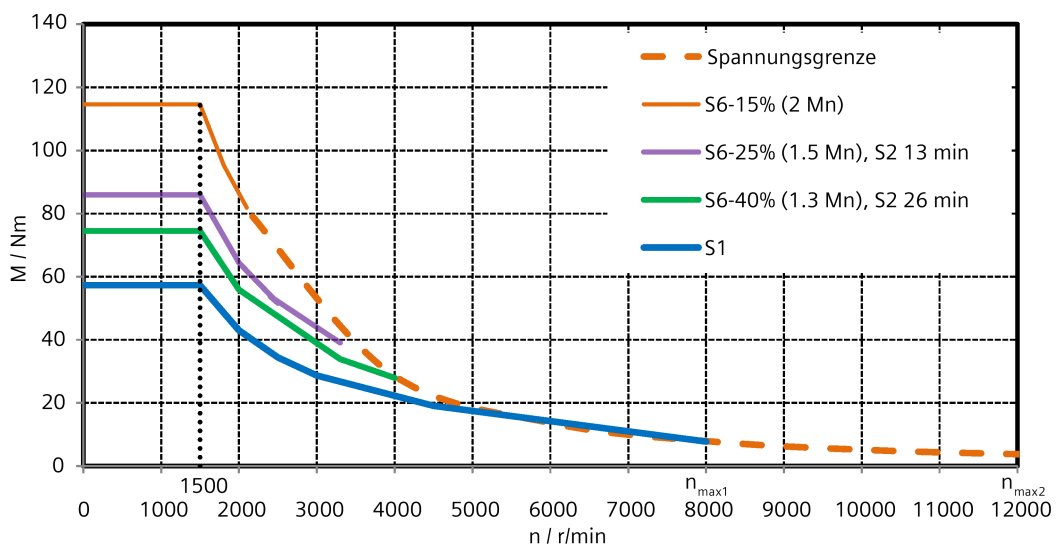
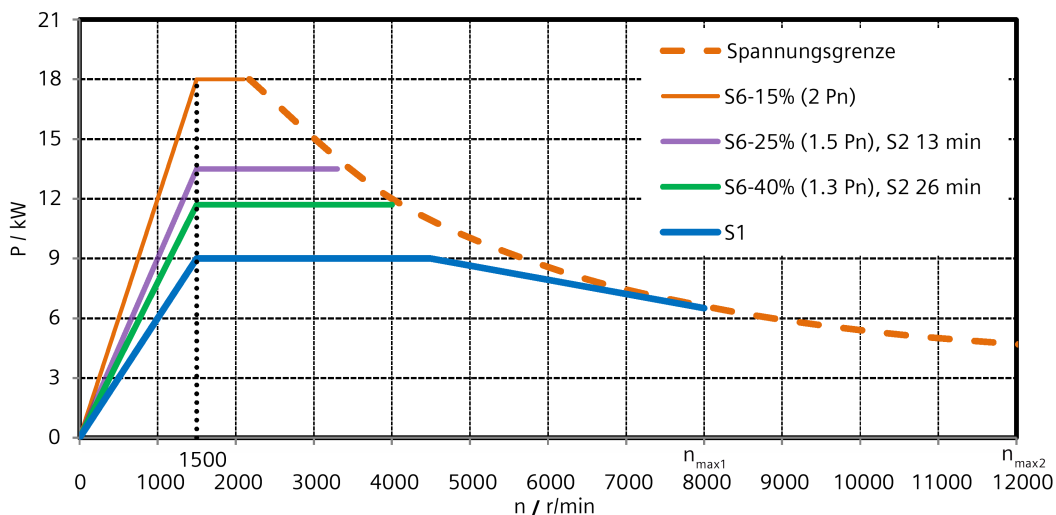
1PH3105-1□D□:

nn	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1000	5,5	53	17,8	275	36,4	4500	6000	7,2	23	8,3	27	11	36



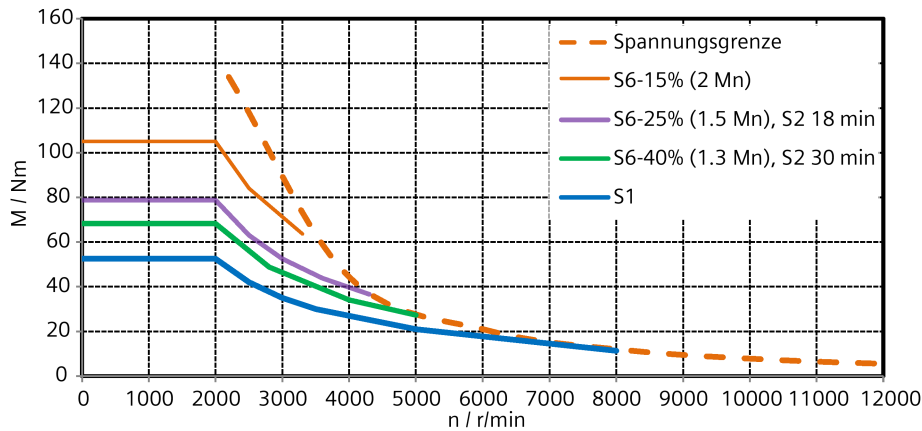
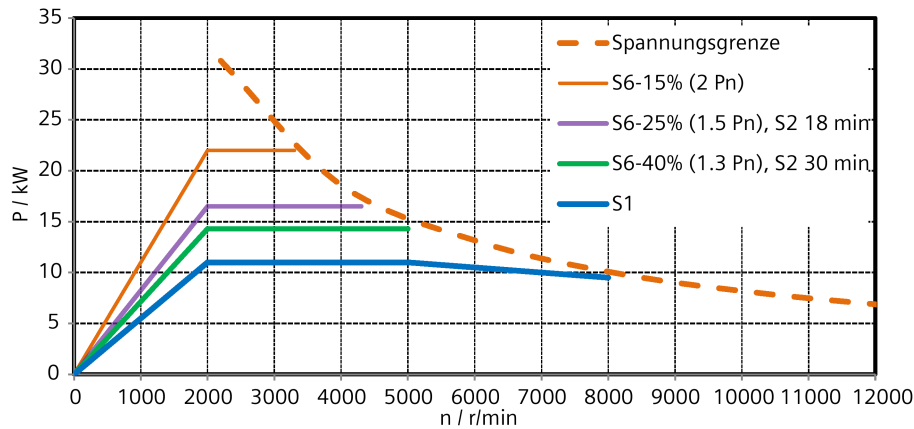
1PH3107-1□F□:

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max1/2</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1500	9	57	24	315	53	4500	8000/ 12000	11,7	31	13,5	36	18	48



1PH3107-1□G□:

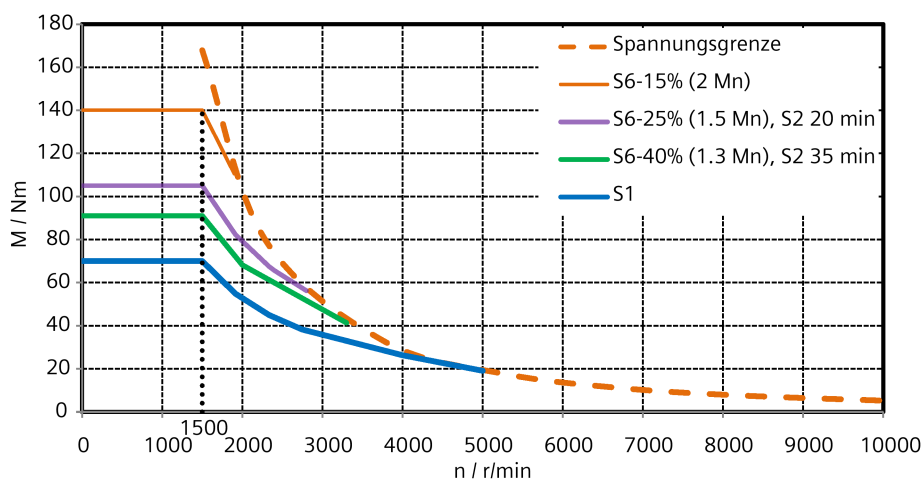
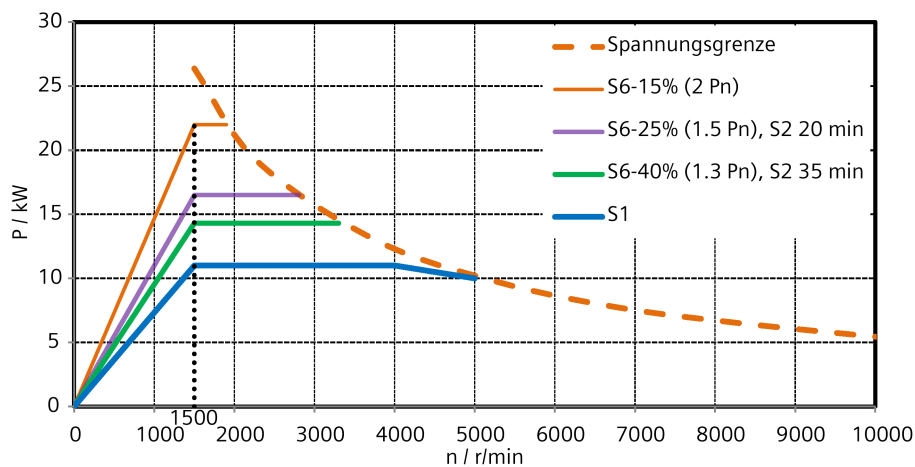
nn	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
2000	11	53	29	315	69,3	5000	12000	14,3	38	16,5	44	22	58



Achshöhe 132

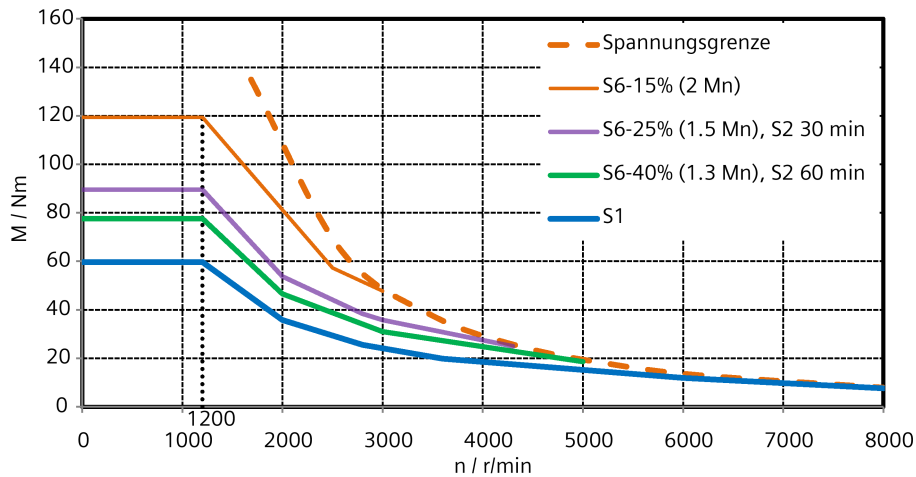
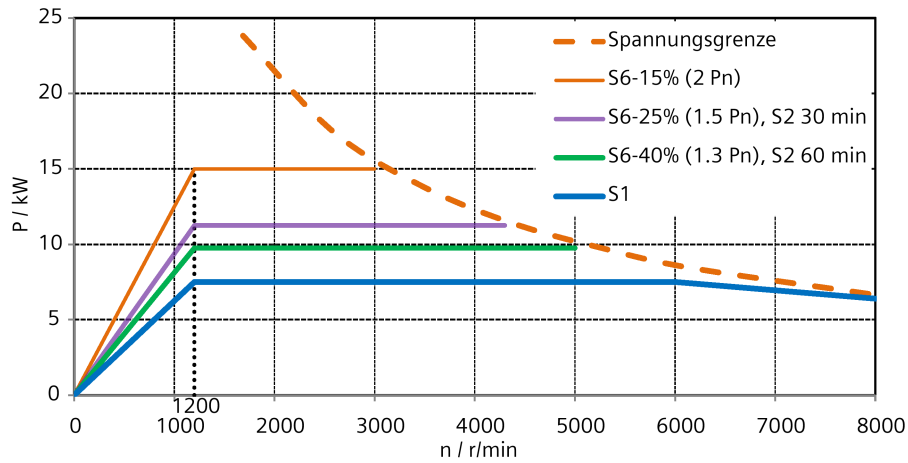
1PH3131-1DF□:

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>S6-40%</sub>	I <sub>S6-40%</sub>	P <sub>S6-25%</sub>	I <sub>S6-25%</sub>	P <sub>S6-15%</sub>	I <sub>S6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1500	11	70	24	355	51,6	4000	10000	14,3	31	16,5	36	22	48



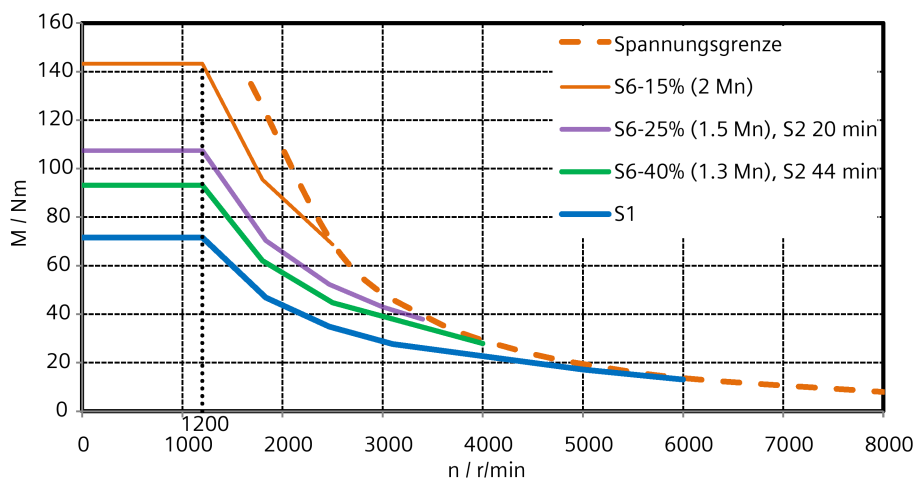
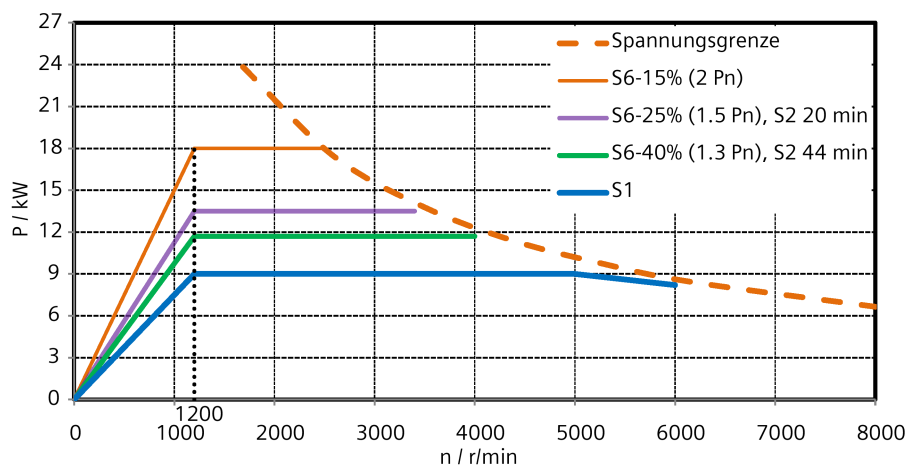
1PH3131-1DE□:

nn	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1200	7,5	60	21,7	275	41,5	6000	8000	9,8	28	11,3	33	15	43



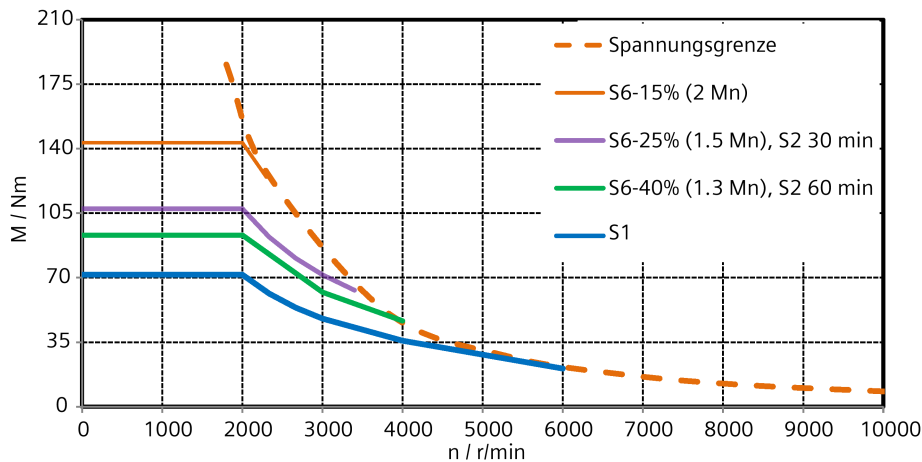
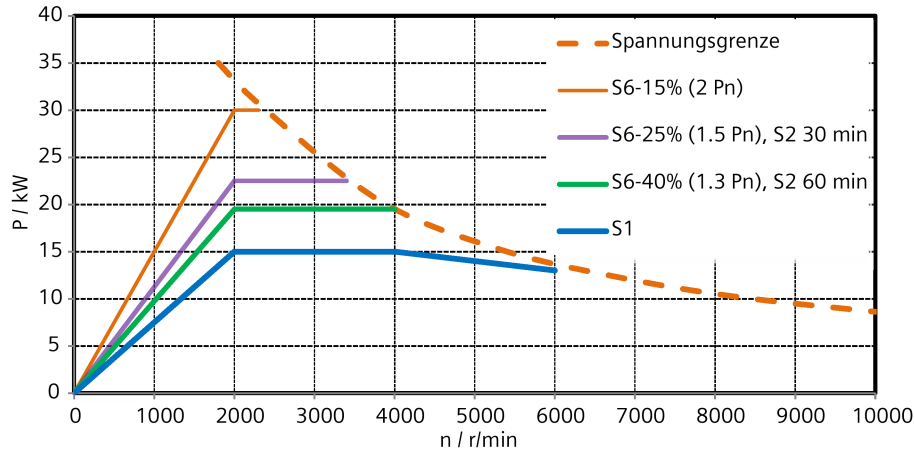
1PH3132-1DE□:

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>S6-40%</sub>	I <sub>S6-40%</sub>	P <sub>S6-25%</sub>	I <sub>S6-25%</sub>	P <sub>S6-15%</sub>	I <sub>S6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1200	9	72	24	290	41,7	5000	8000	11,7	31	13,5	36	18	48



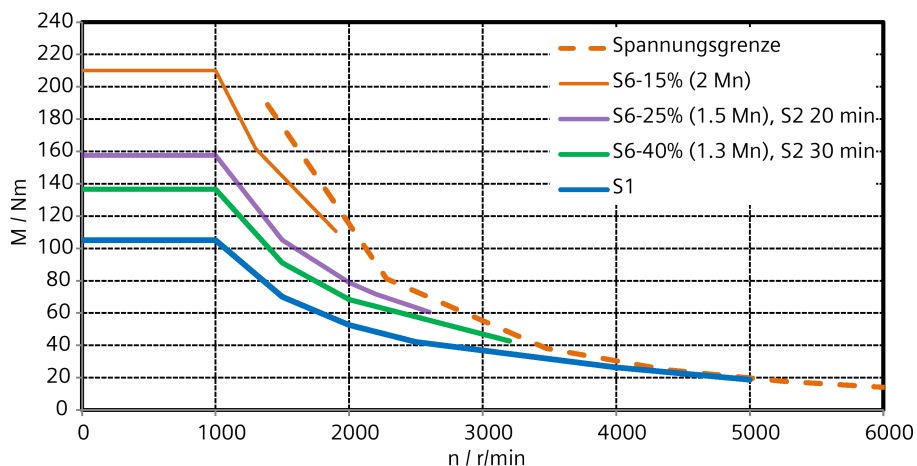
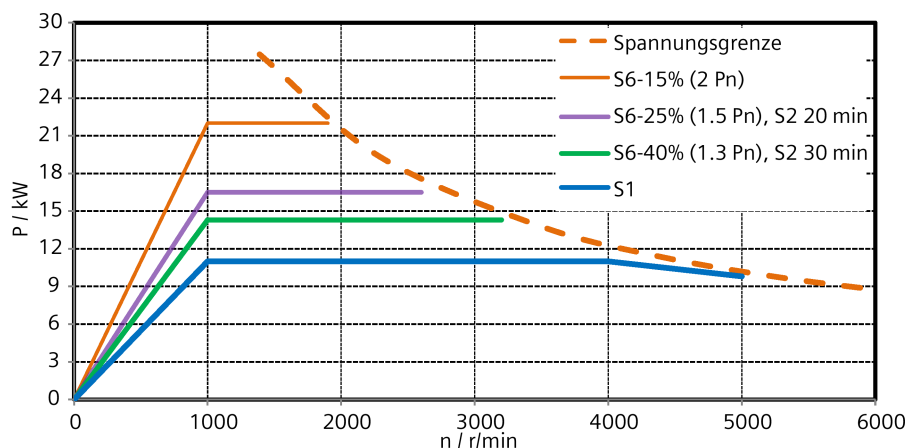
1PH3133-1DG□:

nn	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
2000	15	72	30	370	68,1	4000	10000	19,5	39	22,5	45	30	60



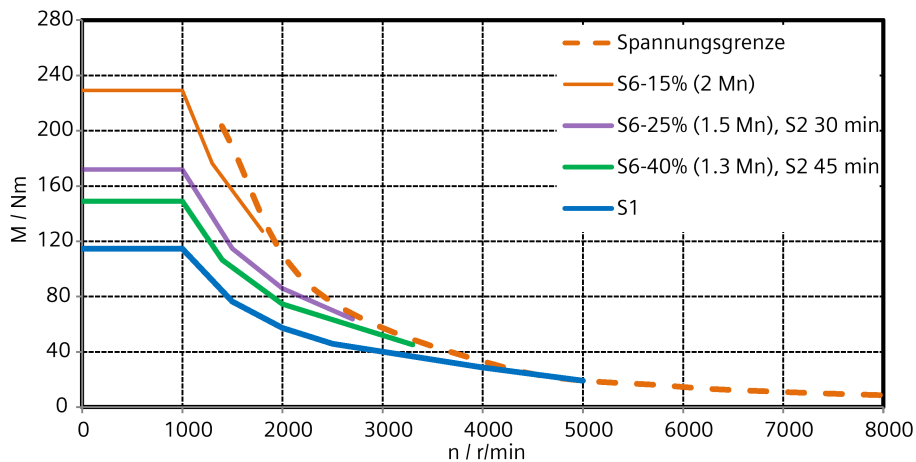
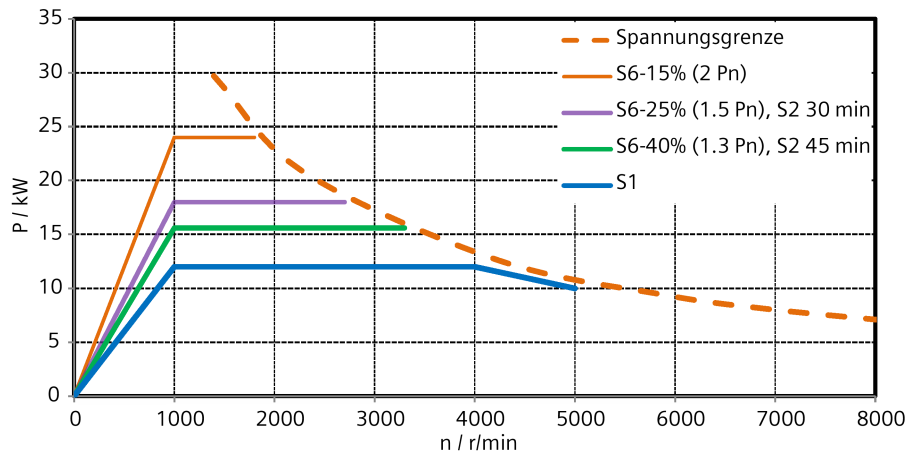
1PH3133-1DD□:

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>S6-40%</sub>	I <sub>S6-40%</sub>	P <sub>S6-25%</sub>	I <sub>S6-25%</sub>	P <sub>S6-15%</sub>	I <sub>S6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1000	11	105	29,4	295	35	4000	6000	14,3	38	16,5	44	22	59



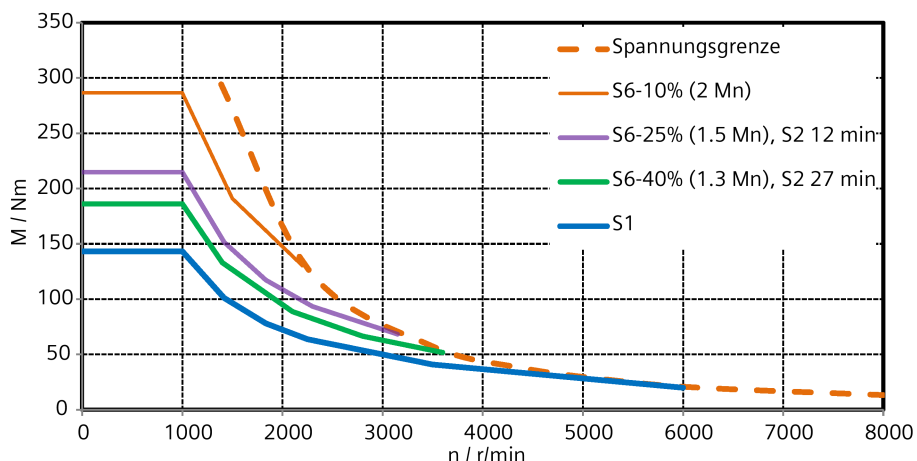
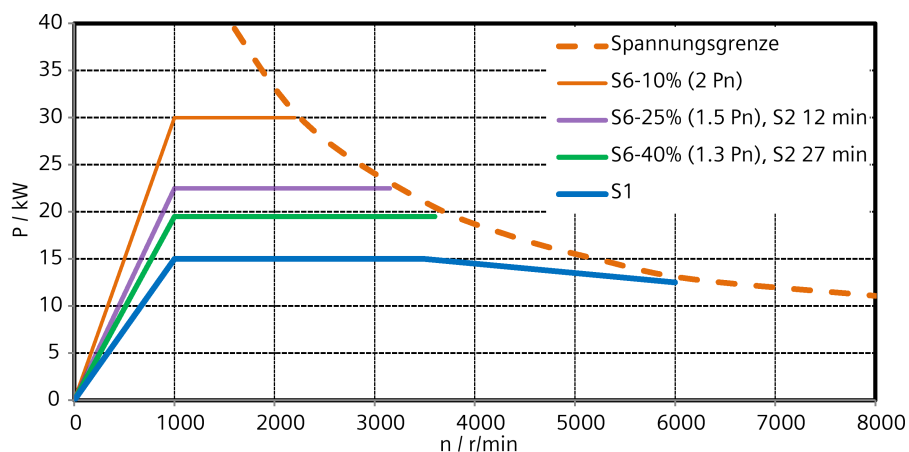
1PH3135-1DD□:

nn	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-15%</sub>	I <sub>s6-15%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1000	12	115	30	310	34,7	4000	8000	15,6	39	18	45	24	60



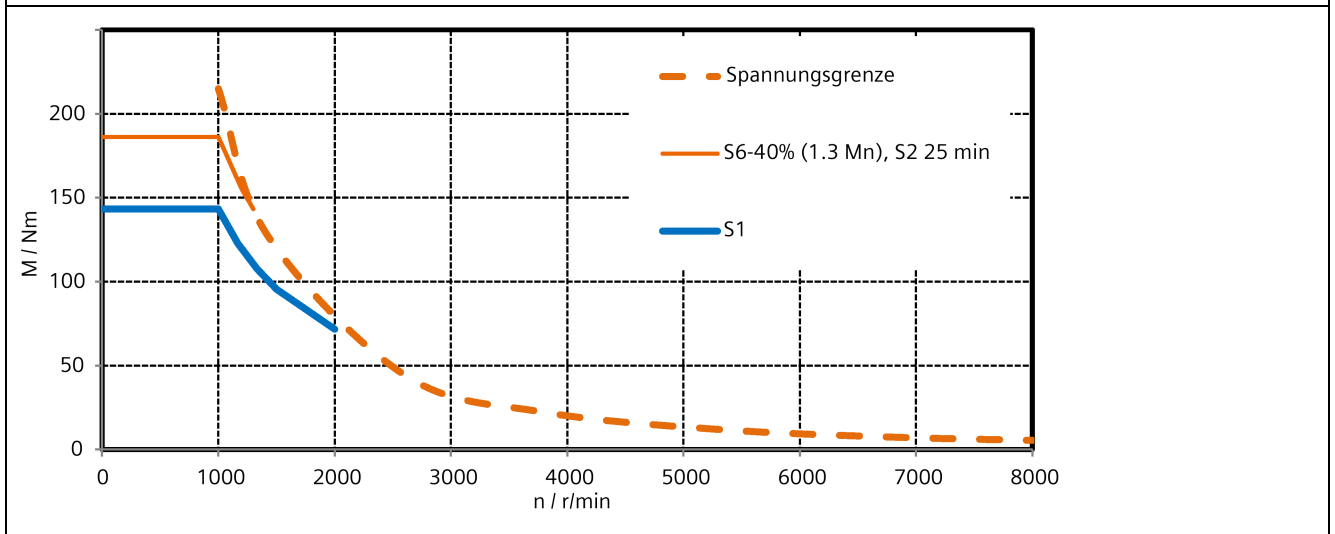
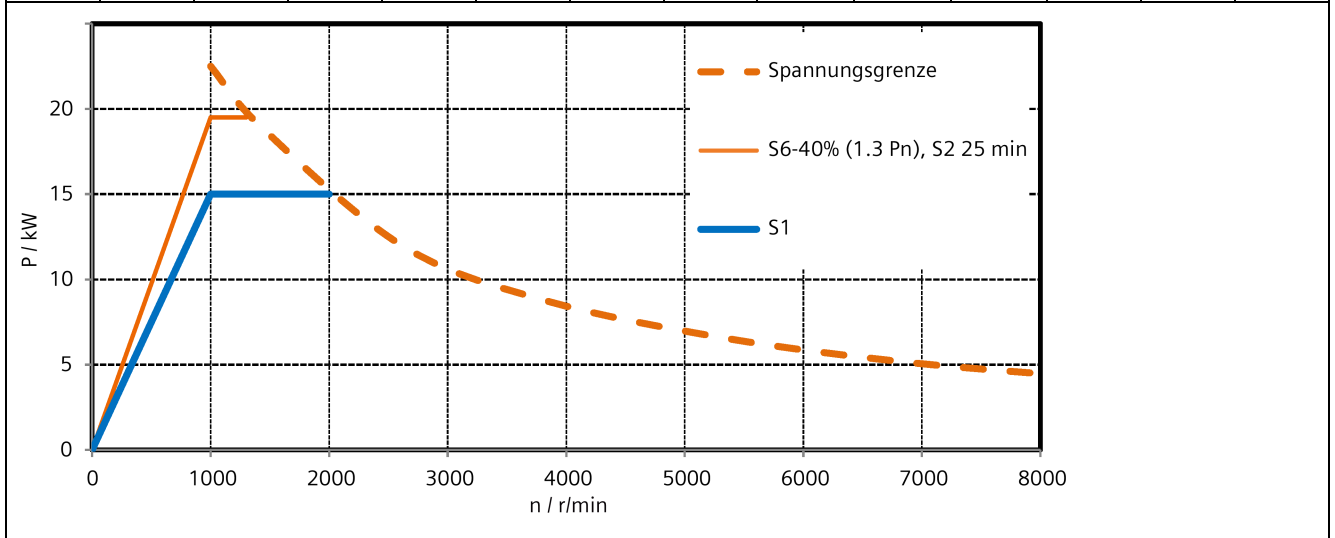
1PH3136-1DD□:

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>S6-40%</sub>	I <sub>S6-40%</sub>	P <sub>S6-25%</sub>	I <sub>S6-25%</sub>	P <sub>S6-10%</sub>	I <sub>S6-10%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1000	15	143	42,8	278	35	3500	8000	19,5	56	22,5	64	30	86



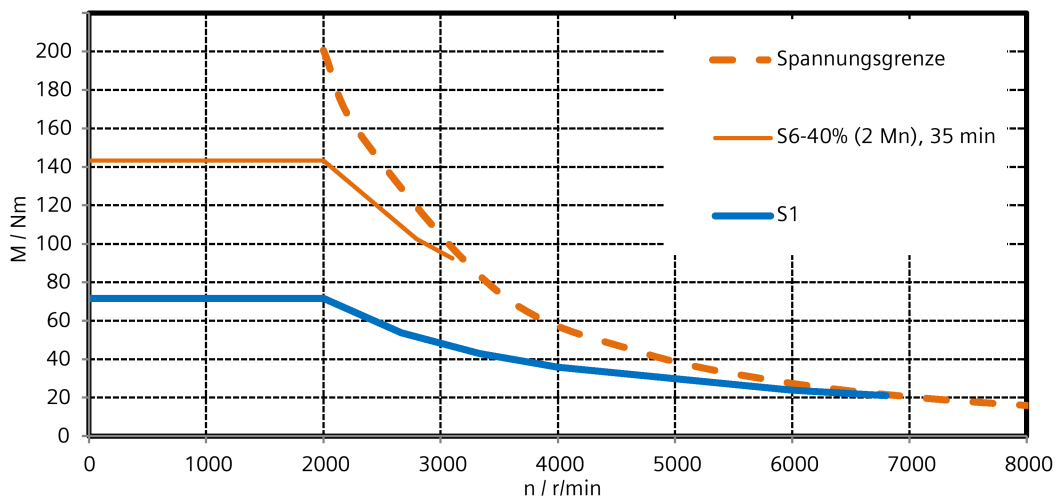
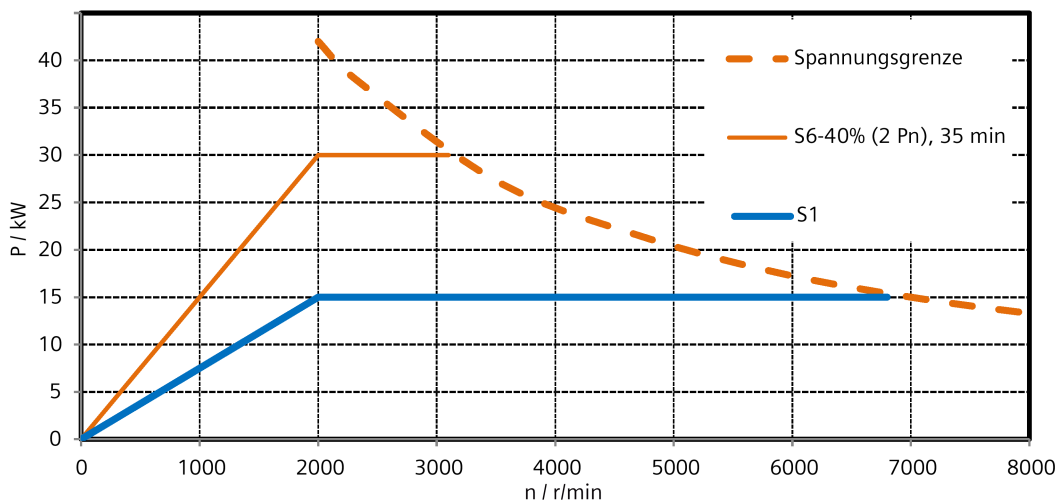
1PH3136-1DS□ (Sternschaltung):

nn	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-10%</sub>	I <sub>s6-10%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
1000	15	143	31	370	35,1	2000	8000	19,5	40	-	-	-	-



1PH3136-1DS□ (Dreieckschaltung):

n <sub>N</sub>	P <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	U <sub>N</sub>	f <sub>N</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>max</sub>	P <sub>s6-40%</sub>	I <sub>s6-40%</sub>	P <sub>s6-25%</sub>	I <sub>s6-25%</sub>	P <sub>s6-10%</sub>	I <sub>s6-10%</sub>
[r/min]	[kW]	[Nm]	[A]	[V]	[Hz]	[r/min]	[r/min]	[kW]	[A]	[kW]	[A]	[kW]	[A]
2000	15	72	31,9	370	67,6	6800	8000	30	60	-	-	-	-



## 12.2 MOTION-CONNECT-Leitungen

Parameter		Leistungsleitung		Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT	
		MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS	MOTION-CONNECT 500	MOTION-CONNECT 800PLUS
Eignungsnachweis	VDE <sup>1)</sup> /RoHS-Konformität	Ja	Ja	Ja	Ja
	cURus oder UR/CSA <sup>2)</sup>	UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90	UL758-CSA-C22.2-N.210.2-M90	UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90	UL STYLE 2502/CSA-N.210.2-M90
Bemessungsspannung	Leistungsadern	600 V/1000 V	600 V/1000 V	30 V	30 V
	Signaladern	24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)	24 V (EN) 1000 V (UL/CSA)		
Prüfspannung, Wirkanteil	Leistungsadern	4 kV	4 kV	500 V	500 V
	Signaladern	2 kV	2 kV		
Betriebstemperatur an der Oberfläche	Feste Installation	-20 °C bis +80 °C	-50 °C bis +80 °C	-20 °C bis +80 °C	-50 °C bis +80 °C
	Flexible Installation	0 °C bis +60 °C	-20 °C bis +60 °C	0 °C bis +60 °C	-20 °C bis +60 °C
Maximale Zugspannung	Feste Installation	50 N/mm <sup>2</sup>	50 N/mm <sup>2</sup>	80 N/mm <sup>2</sup>	50 N/mm <sup>2</sup>
	Flexible Installation	20 N/mm <sup>2</sup>	20 N/mm <sup>2</sup>	30 N/mm <sup>2</sup>	20 N/mm <sup>2</sup>
Minimaler Biegeradius	Feste Installation	5 x Außendurchmesser	4 x Außendurchmesser	35 mm	35 mm
	Flexible Installation			125 mm	75 mm
Drehbeanspruchung		Absolut 30°/m	Absolut 30°/m	Absolut 30°/m	Absolut 30°/m
Biegen		100000	10 Mio.	100000	10 Mio.
Verfahrgeschwindigkeit		30 m/min	Bis 300 m/min	30 m/min	300 m/min
Beschleunigung		2 m/s <sup>2</sup>	Bis 50 m/s <sup>2</sup>	2 m/s <sup>2</sup>	Bis 50 m/s <sup>2</sup>
Isolationsmaterial, einschließlich Mantel		FKWC-/silikonfrei	FCKW-/halogen-/silikonfrei IEC 60754-1	FKWC-/silikonfrei	FCKW-/halogen-/silikonfrei IEC 60754-1
Ölbeständigkeit		EN 60811-2-1 (nur Mineralöl)	EN 60811-2-1	EN 60811-2-1 (nur Mineralöl)	EN 60811-2-1
Außenmantel		PVC DESINA-Farbe Orange RAL 2003	PUR, HD22.10 S2 (VDE 0282, Teil 10) DESINA-Farbe Orange RAL 2003	PVC DESINA-Farbe Grün RAL 6018	PUR, HD22.10 S2 (VDE 0282, Teil 10) DESINA-Farbe Grün RAL 6018
Flammhemmend		EN 60332-1-1 bis 1-3	EN 60332-1-1 bis 1-3	EN 60332-1-1 bis 1-3	EN 60332-1-1 bis 1-3

1) Die entsprechende Zulassungsnummer ist auf dem Leitungsmantel aufgedruckt.

2) Das UR/CSA-Aktenzeichen ist auf dem Leitungsmantel aufgedruckt.

## 12.3 Anschrift des CE-zugelassenen Herstellers

Die EG-Konformitätserklärung wird für die zuständigen Behörden unter folgender Adresse zur Verfügung gehalten:

Siemens AG

Digital Industries

Motion Control

Industriestraße 1

DE-97615 Bad Neustadt a. d. Saale

Deutschland

## Anhang

### A.1 Begriffserklärungen

#### Bemessungsdrehmoment $M_N$

Das mechanisch an der Welle verfügbare Drehmoment, das thermisch entsprechend der angegebenen Betriebsart nach IEC 60034-1 erbracht werden kann.

#### Bemessungsdrehzahl $n_N$

Die Drehzahl, für die die Bemessungsleistung und das Bemessungsdrehmoment entsprechend der angegebenen Betriebsart nach IEC 60034-1 definiert sind.

#### Nennspannung $U_N$

Spannung zwischen zwei Motorphasen, für die die Bemessungsdaten ( $P_N$ ,  $n_N$  usw.) definiert sind. Die Festlegung der Bemessungsspannung erfolgt unter Berücksichtigung magnetischer (Eisensättigung) und thermischer Gesichtspunkte.

#### Bemessungsstrom $I_N$

Der Strom (effektiver Strangwert), der bei Bemessungsdrehzahl und Bemessungsdrehmoment fließt und thermisch entsprechend der angegebenen Betriebsart nach IEC 60034-1 erbracht werden kann.

#### Bemessungsfrequenz $f_N$

Die Frequenz, die zum Erreichen der Bemessungswerte ( $P_N$ ,  $n_N$  usw.) notwendig ist.

#### Bemessungsleistung $P_N$

Die mechanisch an der Welle verfügbare Leistung, die thermisch entsprechend der angegebenen Betriebsart nach IEC 60034-1 erbracht werden kann.

#### Drehzahl bei Feldschwächung mit konstanter Leistung $n_2$

Das ist die maximal erzielbare Drehzahl bei Bemessungsleistung entsprechend der angegebenen Betriebsart nach IEC 60034-1.

**Leerlaufstrom  $I_{\mu}$** 

Der Strom (effektiver Strangwert), der benötigt wird, um den Motor im Leerlauf bei Bemessungsdrehzahl ohne Lastmoment zu betreiben. Der Leerlaufstrom legt die Magnetisierung des Motors im Grunddrehzahlbereich (kleiner als Einsatzdrehzahl Feldschwächung) fest.

**Maximaldrehzahl  $n_{\max}$** 

Die durch mechanische Faktoren bestimmte Drehzahl. Die maximale Drehzahl  $n_{\max}$  darf nicht überschritten werden.

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

Die Maximaldrehzahl  $n_{\max}$  ist die höchste zulässige Betriebsdrehzahl und auf dem Leistungsschild angegeben. Unzulässige Drehzahlen können Motorschäden verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Betriebsdrehzahl nicht überschritten wird. Verwenden Sie dazu eine geeignete Steuerung oder aktivieren Sie die Drehzahlüberwachung im Antrieb.

**Maximales Drehmoment  $M_{\max}$** 

Das Drehmoment, das für dynamische Vorgänge (z. B. Beschleunigung) kurzzeitig zur Verfügung steht.

**Maximaler Strom  $I_{\max}$** 

Der Strom (effektiver Strangwert), der benötigt wird, um den Motor bei Bemessungsdrehzahl und maximalem Drehmoment zu betreiben.

**Betriebsart S1 (Dauerbetrieb)**

Ein Betrieb mit konstantem Belastungszustand, dessen Dauer ausreicht, den thermischen Beharrungszustand des Motors zu erreichen.

**S6-Betrieb (Aussetzbetrieb)**

Ein Betrieb, der sich aus einer Folge gleichartiger Lastspiele zusammensetzt, von denen jedes eine Zeit mit konstanter Motorbelastung und eine Leerlaufzeit umfasst. Wenn nicht anders angegeben, bezieht sich die Zeit mit konstanter Belastung auf ein Lastspiel von 10 Minuten.

Beispiel:

S6-15% = 1,5 Minuten Lastbetrieb, 8,5 Minuten Leerlaufbetrieb

S6-25% = 2,5 Minuten Lastbetrieb, 7,5 Minuten Leerlaufbetrieb

S6-40% = 4 Minuten Lastbetrieb, 6 Minuten Leerlaufbetrieb

## A.2 Umweltverträglichkeit

### Umweltverträglichkeit

- Umweltverträglichkeit bei der Entwicklung
  - Bei der Auswahl von Fremdprodukten ist Umweltverträglichkeit ein entscheidendes Kriterium.
  - Insbesondere ist auf die Verringerung des Volumens, der Masse und der Typenvielfalt von Metall- und Kunststoffteilen zu achten.
  - Schädliche Wirkungen von lackbenetzungsstörenden Stoffen (LABS) müssen durch LABS-Tests ausgeschlossen werden.
- Umweltverträglichkeit bei der Herstellung
  - Der Transport von Fremdprodukten erfolgt vorwiegend in Umlaufverpackungen. Gefahrstofftransporte sind nicht erforderlich.
  - Das Verpackungsmaterial selbst besteht hauptsächlich aus Kartonagen, die die Vorgaben der Verpackungsrichtlinie 94/62/EG erfüllen.
  - Der Energieverbrauch bei der Produktion muss optimiert werden.
  - Die Produktion ist emissionsarm.

- Umweltverträglichkeit bei der Entsorgung

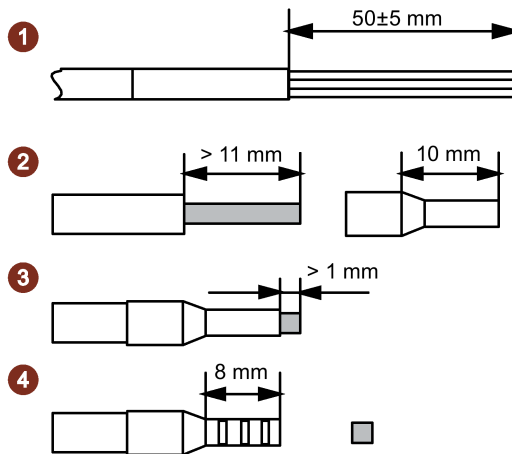
Die Entsorgung der Motoren muss unter Einhaltung der nationalen und lokalen Vorschriften im normalen Wertstoffprozess oder durch Rückgabe an den Hersteller erfolgen.

Bei der Auswahl des Motors müssen Sie Folgendes berücksichtigen:

- Ölentsorgung gemäß Altölverordnung (z. B. Getriebeöl bei Getriebeanbau)
- Keine Vermischung von Lösemitteln, Kaltreinigern oder Lackrückständen
- Trennen der für das Recycling vorgesehenen Komponenten, d. h. Elektronikschrott (Geberelektronik oder Sensor Module), Eisenschrott, Aluminium und Nichteisenmetalle (Getrieberäder oder Motorwicklungen)

Weitere Informationen zur Entsorgung der Motoren finden Sie im Kapitel "Entsorgung (Seite 136)".

## A.3 Anschließen der Klemmen der Temperatursensorleitung auf der Motorseite



1. Entfernen Sie den Außenmantel der Leitung auf der angegebenen Länge (siehe Abbildung).
2. Entfernen Sie die Isolation am Aderende auf der angegebenen Länge (siehe Abbildung).
3. Führen Sie das abisolierte Ende in die Stiftklemme ein.
4. Crimpen Sie die Klemme mit einer Crimpzange und schneiden Sie das überstehende Drahtende der Ader ab.

# Index

## A

Abtriebsselemente, 73  
Anschluss Klemmenkasten, 96  
Anschlussinweise, 94, 94  
Anweisungen für die Wuchtung (allgemein), 74  
Anwendungen, 22  
Artikelnummer des Motors, 26  
Ausgleichskupplung, 55  
Außerbetriebnahme, 135  
Austausch  
    Lüfter, 131  
Axialkraft, 45  
Axialkraftdiagramme, 50

## B

Bestimmungsgemäße Verwendung, 22  
Betriebspausen des Motors, 126

## C

Checklisten zur Inbetriebnahme, 117

## D

Dreiphasiger Fremdlüfter, 90  
DRIVE-CLiQ-Schnittstelle, 86  
DT-Konfigurator, 138

## E

Eigenfrequenzen beim Anbau, 54  
Einlagerung, 64  
Entsorgung, 136, 163  
Ersatzteil  
    Lüfter, 130

## F

Fluchtungsfehler, 55  
fN, 142

## G

Geber, 86  
Gewichtskraft des Läufers und Federanstellkraft, 46

## H

Hotline, 5

## I

IN, 142  
Inspektion und Wartung  
    Erstinspektion, 129  
    Hauptinspektion, 129  
    Richtlinien, 127

## K

Koaxialität, 52  
Kühlung, 35

## L

Lagerlebensdauer, 42  
Lagerwechselfrist, 43  
Leitung  
    Längenschlüssel, 29  
    Leistungsleitung, 27  
    Leitung DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT, 28  
Lieferung  
    Motorpaket, 24  
Lüfteranbau, 36

## M

MN, 142  
Montage  
    Ausrichtung, 69  
    Flanschbefestigung, 71  
    Fußbefestigung, 72  
    Maße, 40  
Motorleistungsschild, 25

## N

n2, 142  
nmax, 142  
nN, 142

## P

Planlauf, 52  
PN, 142  
Prüfung der Lieferung, 61  
Prüfung des Isolationswiderstands, 119

## Q

QR-Code, 4

## R

Radialkraft, 44  
Radialkraftdiagramme, 47  
Reinigung von Motor und Lüfter, 132  
Reinigungsintervalle, 128  
Rundlauf, 52  
Rüttelbeanspruchung, 57

## S

Schmierung  
  Dauerschmierung, 43  
Schulungen, 4  
Schutzart, 37, 38  
Schwingstärkestufen-Grenzwerte, 59  
Schwingwerte, 57  
Schwungscheiben, 56  
Siemens Service Center, 5  
Störungen, 125

## T

Technische Daten  
  MOTION-CONNECT-Leitungen, 159  
Technischer Support, 5  
Temperatursensor Pt1000  
Thermischer Motorschutz, 84  
Transport, 63

## U

Umweltverträglichkeit, 163

UN, 142

## V

Verlegung von Leitungen in Schleppketten, 80

## W

Wartungsintervalle, 128  
Wuchtprozess, 53

## Z

Zertifikate  
  CE, 33  
  China RoHS, 34  
  EAC, 34  
  EC-Konformitätserklärung, 34  
  RoHS, 34  
  UKCA, 34  
  UL und cUL, 34  
  WEEE, 34



Siemens AG Digital Industries-  
Motion Control  
Postfach 31 80  
91050 ERLANGEN,  
Deutschland

Für weitere  
Informationen zu  
SIMOTICS den  
QR-Code scannen.

