

ABB Frequenzumrichter für HLK

## Hardware-Handbuch

### ACH580-01 Frequenzumrichter (0,75 bis 250 kW)



Power and productivity  
for a better world™



# Liste ergänzender Handbücher

<b>Frequenzrichter-Handbücher und Anleitungen</b>	<b>Code (Englisch)</b>	<b>Code (Deutsch)</b>
<i>ACH580 HVAC control program firmware manual</i>	<a href="#">3AXD50000027537</a>	
<i>ACH580-01 (0.75 to 250 kW) hardware manual</i>	<a href="#">3AUA0000076331</a>	3AXD50000027539
<i>ACH580-01 quick installation and start-up guide</i>	<a href="#">3AUA0000076330</a>	3AUA0000076330
<i>ACS-AP-x assistant control panels user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000085685</a>	3AXD50000028267

## **Handbücher und Anleitungen der Optionen**

<i>CDPI-01 communication adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000009929</a>	
<i>DPMP-01 mounting platform for ACS-AP control panel</i>	<a href="#">3AUA0000100140</a>	
<i>DPMP-02/03 mounting platform for ACS-AP control panel</i>	<a href="#">3AUA0000136205</a>	
<i>FBIP-21 BACnet/IP adapter module</i>	<a href="#">3AXD50000028468</a>	
<i>FCAN-01 CANopen adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68615500</a>	3AUA0000121752
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000141650</a>	
<i>FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68573360</a>	
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000068940</a>	3AUA0000083936
<i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000093568</a>	
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000123527</a>	3AUA0000133138
<i>FLON-01 LonWorks® adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000041017</a>	
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68573271</a>	3AFE68989078
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000109533</a>	
<i>Flange mounting quick guide for frames R6 to R9</i>	<a href="#">3AXD50000019099</a>	
<i>Flange mounting supplement</i>	<a href="#">3AXD50000019100</a>	

## **Tool- und Wartungshandbücher und Anleitungen**

<i>Drive composer PC tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000094606</a>	
<i>Converter module capacitor reforming instructions</i>	<a href="#">3BFE64059629</a>	3AUA0000044714
<i>NETA-21 remote monitoring tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA00000969391</a>	
<i>NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide</i>	<a href="#">3AUA0000096881</a>	

Im Internet finden Sie Handbücher und weitere Produkt-Dokumente im PDF-Format. Siehe Abschnitt [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite. Wenn Handbücher nicht in der Dokumente-Bibliothek verfügbar sind, wenden Sie sich bitte an Ihre ABB-Vertretung.



[ACH580-01 Handbücher](#)

# Hardware-Handbuch

## ACH580-01 Frequenzumrichter (0,75 bis 250 kW)

Inhaltsverzeichnis



1. Sicherheitsvorschriften



4. Mechanische Installation



6. Elektrische Installation





# Inhaltsverzeichnis

---

Liste ergänzender Handbücher .....	2
------------------------------------	---

## 1. Sicherheitsvorschriften

Inhalt des Kapitels .....	11
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen in diesem Handbuch .....	11
Allgemeine Sicherheitsvorschriften für Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	12
Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	14
Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik .....	14
Weitere Vorschriften und Hinweise .....	15
Erdung .....	16
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor .....	17
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	17
Allgemeine Sicherheit beim Betrieb .....	18

## 2. Einführung in das Handbuch

Inhalt des Kapitels .....	19
Anwendbarkeit / Geltungsbereich .....	19
Angesprochener Leserkreis .....	19
Zweck dieses Handbuchs .....	19
Inhalt dieses Handbuchs .....	20
Ergänzende Dokumente .....	21
Einteilung nach Baugröße .....	21
Ablaufplan für Installation und Inbetriebnahme .....	22



## 3. Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt des Kapitels .....	25
Funktionsprinzip .....	26
Aufbau .....	27
Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse .....	29
Externe Steueranschlüsse, Baugrößen R0 bis R5 .....	30
Externe Steueranschlüsse, Baugrößen R6 bis R9 .....	31
Bedienpanel .....	32
Typenschild .....	33
Position der Schilder auf dem Frequenzumrichter .....	34
Typenschlüssel .....	35

## 4. Mechanische Installation

Inhalt des Kapitels .....	37
Sicherheit .....	37
Prüfen des Aufstellortes .....	38
Erforderliche Werkzeuge .....	39
Transport des Frequenzumrichters .....	40
Auspacken und Prüfen der Lieferung, Baugrößen R0 bis R4 .....	40

---

## 6 Inhaltsverzeichnis

Auspacken und Prüfen der Lieferung, Baugrößen R6 bis R9	41
Kabelanschlusskasten der Baugröße R6 (IP21, UL Typ 1)	42
Kabelanschlusskasten der Baugröße R7 (IP21, UL Typ 1)	43
Kabelanschlusskasten der Baugröße R8 (IP21, UL Typ 1)	44
Kabelanschlusskasten der Baugröße R9 (IP21, UL Typ 1)	45
Montage des Frequenzumrichters	46
Vertikale Montage des Frequenzumrichters, Baugrößen R0 bis R4	46
Vertikale Montage des Frequenzumrichters, Baugrößen R6 bis R9	48
Vertikale Montage des Frequenzumrichters nebeneinander	49
Flanschmontage	49

## 5. Planung der elektrischen Installation

Inhalt des Kapitels	51
Auswahl der Netztrennvorrichtung	51
Europäische Union	51
Andere Regionen	52
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter	52
Auswahl der Leistungskabel	52
Allgemeine Regeln	52
Typische Leistungskabelgrößen	53
Alternative Leistungskabeltypen	54
Motorkabelschirm	55
Zusätzliche US-Anforderungen	55
Auswahl der Steuerkabel	56
Schirm	56
Signale in separaten Kabeln	56
Signale, die im selben Kabel geführt werden können	57
Relaiskabel	57
Bedienpanekabel	57
Kabel für das PC-Tool Drive composer	57
FPBA-01 PROFIBUS DP Adaptermodul-Stecker	57
Verlegung der Kabel	58
Allgemeine Regeln	58
Separate Steuerkabelkanäle	59
Durchgängiger Motorkabelschirm oder -kanal für Ausrüstung am Motorkabel	59
Implementierung von thermischem Überlast- und Kurzschlussschutz	60
Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen	60
Schutz des Motors und der Motorkabel bei Kurzschlüssen	60
Schutz des Frequenzumrichters, der Einspeise- und Motorkabel vor thermischer Überlastung	60
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung	61
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen	61
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	61
Implementierung der Notstopp-Funktion	61
Verwendung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"	62
Implementierung der Unterspannungsregelung (Netzausfall-Überbrückung)	62
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor	62
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor	63
Schutz der Relaisausgangskontakte	63
Begrenzung maximaler Relaisausgangsspannungen bei großen Aufstellhöhen	64



## 6. Elektrische Installation

Inhalt des Kapitels	65
Warnungen	65
Erforderliche Werkzeuge	65
Isolation der Baugruppe prüfen	66
Frequenzumrichter	66
Einspeisekabel	66
Motor und Motorkabel	66
Bremswiderstandseinheit für R0 bis R4	67
Prüfung der Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen	67
Varistor zwischen Erde und Phase	68
Baugrößen R0 bis R4	69
Baugrößen R5 bis R9	70
Anschluss der Leistungskabel	71
Anschlussplan	71
Vorgehensweise beim Anschluss, Baugrößen R0 bis R4	72
Vorgehensweise beim Anschluss, Baugrößen R6...R9	79
Motorkabel	80
DC-Anschluss	83
Anschluss der Steuerkabel	84
Standard-E/A-Anschlüsse (HLK-Standardkonfiguration)	85
Vorgehensweise beim Anschluss der Steuerkabel, Baugrößen R0...R9	94
Installation von optionalen Modulen	98
Mechanische Installation von optionalen Modulen	98
Verdrahtung der Module	100
Wiederanbringen der Abdeckungen	101
Montage der Abdeckung, Baugrößen R0 bis R4	101
Montage der Seitenverkleidungen und Abdeckungen, R6 bis R9	102
Anschluss eines PC	103



## 7. Installations-Checkliste

Inhalt des Kapitels	105
Warnungen	105
Checkliste	105

## 8. Wartung und Hardware-Diagnose

Inhalt des Kapitels	107
Wartungsintervalle	107
Intervalle für die vorbeugende Wartung	108
Kühlkörper	109
Lüfter	110
Austausch des Lüfters, Baugrößen R0 bis R4	110
Austausch des Hauptlüfters, Baugrößen R6 bis R8	111
Austausch der Hauptlüfter, Baugröße R9	113
Austausch des Hilfslüfters, Baugrößen R6...R8	114
Kondensatoren	115
Formieren der Kondensatoren	115
Bedienpanel	116

## 8 Inhaltsverzeichnis

Reinigung des Bedienpanels .....	116
Austausch der Batterie des Bedienpanels .....	116
LEDs .....	117
Frequenzumrichter-LEDs .....	117
Bedienpanel-LED .....	118

## 9. Technische Daten

Inhalt des Kapitels .....	119
Nenndaten .....	120
IEC-Nenndaten .....	120
NEMA-Nenndaten .....	121
Definitionen .....	121
Leistungsangaben .....	122
Leistungsminderung .....	122
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, IP21 .....	123
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, IP55 .....	124
IP55 (UL Typ 12) Frequenzumrichtertyp -045A-4 .....	124
IP55 (UL-Typ 12) Frequenzumrichtertyp -293A-4 .....	125
IP55 (UL-Typ 12) Frequenzumrichtertyp -363A-4 .....	125
IP55 (UL Typ 12) Frequenzumrichtertyp -430A-4 .....	126
Schaltfrequenz-Leistungsminderung .....	126
Höhenbedingte Leistungsminderung .....	126
Sicherungen (IEC) .....	127
gG-Sicherungen .....	128
uR- und aR-Sicherungen .....	129
Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände .....	130
Kühlraten und Geräuschpegel .....	132
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel .....	133
Klemmengrößen und Kabeldurchmesser für Steuersignalkabel .....	134
Spezifikation des elektrischen Netzes .....	135
Spannung (U1): .....	135
Motor-Anschlussdaten .....	135
Anschlussdaten des Bremswiderstands für Baugrößen R0 bis R3 .....	138
Steueranschlussdaten .....	138
Wirkungsgrad .....	145
Schutzart .....	145
Umgebungsbedingungen .....	145
Verwendetes Material .....	146
Anwendbare Normen .....	147
CE-Kennzeichnung .....	148
Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie .....	148
Übereinstimmung mit der europäischen EMV-Richtlinie .....	148
Übereinstimmung mit der europäischen ROHSII-Richtlinie 2011/65/EU .....	148
Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie 2006/42/EC 2. Auflage – Juni 2010 .....	148
Übereinstimmung mit der EN 61800-3:2004 + A1:2012 .....	149
Definitionen .....	149
Kategorie C1 .....	149
Kategorie C2 .....	150
Kategorie C3 .....	150



Kategorie C4 .....	151
EAC-Kennzeichnung .....	151
Haftungsausschluss .....	152

## 10. Maßzeichnungen

Inhalt des Kapitels .....	153
Baugröße R0, IP21 .....	154
Baugröße R0, IP55 .....	155
Baugröße R1, IP21 .....	156
Baugröße R1, IP55 .....	157
Baugröße R2, IP21 .....	158
Baugröße R2, IP55 .....	159
Baugröße R3, IP21 .....	160
Baugröße R3, IP55 .....	161
Baugröße R4, IP21 .....	162
Baugröße R4, IP55 .....	163
Baugröße R5, IP21 .....	164
Baugröße R5, IP55 .....	165
Baugröße R6, IP21 .....	166
Baugröße R6, IP55 .....	167
Baugröße R7, IP21 .....	168
Baugröße R7, IP55 .....	169
Baugröße R8, IP21 .....	170
Baugröße R8, IP55 .....	171
Baugröße R9, IP21 .....	172
Baugröße R9, IP55 .....	173



## 11. Widerstandsbremmung

Inhalt des Kapitels .....	175
Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung .....	175
Widerstandsbremmung, Baugrößen R0...R3 .....	176
Planung des Widerstandsbremssystems .....	176
Mechanische Installation .....	180
Elektrische Installation .....	180
Inbetriebnahme .....	181

## 12. Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Inhalt dieses Kapitels .....	183
Beschreibung .....	183
Übereinstimmung mit der Europäischen Maschinenrichtlinie .....	184
Anschlussprinzip .....	185
Anschluss mit interner 24VDC Spannungsversorgung .....	185
Anschluss mit externer 24VDC Spannungsversorgung .....	185
Verdrahtungsbeispiele .....	186
Sicherheitsschalter .....	186
Kabeltypen und -längen .....	187
Erdung von Kabelschirmen .....	187
Funktionsprinzip .....	187

## 10 Inhaltsverzeichnis

Inbetriebnahme einschließlich Abnahmeprüfung	188
Autorisierte Person	188
Abnahmeprüfberichte	188
Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung	189
Verwendung / Funktion	190
Wartung	191
Störungsanzeige	191
Sicherheitsdaten	192
Abkürzungen	194
Konformitätserklärung	194

## 13. Optionale E/A-Erweiterungsmodule

Inhalt dieses Kapitels	195
Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01 (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A)	195
Sicherheitsvorschriften	195
Hardware-Beschreibung	195
Mechanische Installation	197
Elektrische Installation	197
Inbetriebnahme	200
Diagnose	201
Technische Daten	202
Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-02 (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)	204
Sicherheitsvorschriften	204
Hardware-Beschreibung	204
Mechanische Installation	205
Elektrische Installation	206
Inbetriebnahme	208
Diagnose	208
Technische Daten	209



## Ergänzende Informationen

Anfragen zum Produkt und zum Service	211
Produkt-Schulung	211
Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB	211
Dokumente-Bibliothek im Internet	211

## 1

# Sicherheitsvorschriften

---

## Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält Sicherheitsvorschriften für die Installation, den Betrieb und die Wartung des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.



## Bedeutung von Warnungen und Hinweisen in diesem Handbuch

Warnungen weisen auf Bedingungen hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen und/oder zu Schäden an den Geräten führen können. Sie beschreiben auch Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefahr. Hinweise beziehen sich auf einen bestimmten Zustand bzw. einen Sachverhalt oder bieten Informationen zu einem Thema.

In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:



**Warnung vor gefährlicher Spannung.** Dieses Symbol warnt vor hoher Spannung, die zu Verletzungen von Personen oder tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen kann.



**Allgemeine Warnung.** Dieses Symbol warnt vor nichtelektrischen Gefahren, die zu Verletzungen von Personen oder tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen können.



**Warnung vor elektrostatischer Entladung.** Dieses Symbol warnt vor dem Risiko elektrostatischer Entladung, die zu Schäden an Geräten führen kann.

---

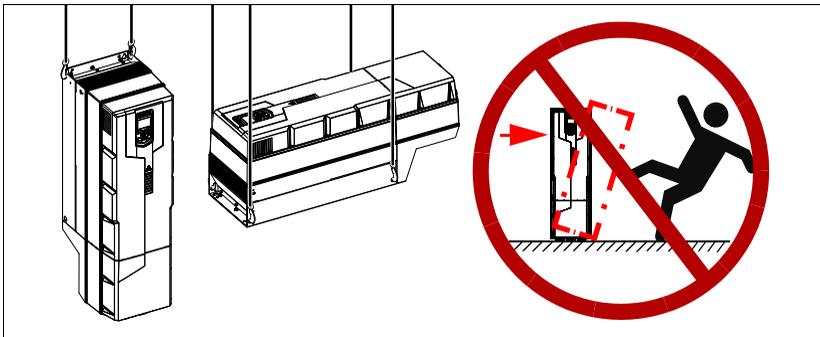
## Allgemeine Sicherheitsvorschriften für Installation, Inbetriebnahme und Wartung

Diese Vorschriften gelten für Personen, die die Installation des Frequenzumrichters durchführen oder an diesem Wartungsarbeiten ausführen.



**WARNUNG!** Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

- Tragen Sie Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, um Fußverletzungen zu verhindern. Tragen Sie Schutzhandschuhe und Oberbekleidung mit langen Ärmeln. Manche Bauteile haben scharfe Kanten.
- Transportieren Sie den Frequenzumrichter mit Vorsicht.
  - Baugrößen R6...R9: Den Frequenzumrichter mit einer Hebevorrichtung hochheben. Die Hebeösen des Frequenzumrichters verwenden.
  - Baugrößen R6...R9: Der Frequenzumrichter darf nicht gekippt werden. Der Frequenzumrichter ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Ein umkippendes Gerät kann zu schweren Verletzungen führen.



- Berühren Sie keine heißen Oberflächen. Einige Bauteile, wie die Kühlkörper der Leistungshalbleiter, sind noch längere Zeit heiß, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt worden ist.
- Bewahren Sie den Frequenzumrichter bis zur Installation in der Verpackung auf oder schützen Sie ihn anderweitig vor Staub und Bohrspänen.
- Schützen Sie auch den installierten Frequenzumrichter vor Staub und Bohrspänen. Elektrisch leitender Staub im Inneren des Gerätes führt zu Schäden oder Störungen.
- Reinigen Sie vor der Inbetriebnahme die Fläche unter dem Frequenzumrichter mit einem Staubsauger, damit über den Kühllüfter kein Staub in den Frequenzumrichter gelangt.
- Decken Sie den Lufteinlass und -auslass während des Betriebs nicht ab.

- Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Kühlung gegeben ist. Weitere Informationen siehe Abschnitte [Prüfen des Aufstellortes](#) auf Seite 38 und [Kühlraten und Geräuschpegel](#) auf Seite 132.
- Vor dem Einschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters muss sichergestellt werden, dass alle Abdeckungen des Frequenzumrichters montiert sind. Die Abdeckungen während des Betriebs nicht entfernen.
- Bevor Sie die Betriebsgrenzen einstellen, stellen Sie sicher, dass der Motor und alle Geräte innerhalb dieser eingestellten Betriebsgrenzen betrieben werden können.
- Bevor Sie die Funktionen für eine automatische Störungsquittierung des Regelungsprogramms aktivieren, stellen Sie sicher, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können. Diese Funktionen bewirken eine Quittierung der Störung des Frequenzumrichters und eine sofortige Wiederaufnahme des Betriebs nach einer Störung.
- Es sind maximal fünf Einschaltvorgänge durch Einschalten der Spannungsversorgung innerhalb von zehn Minuten zulässig. Zu häufige Einschaltvorgänge durch Einschalten der Spannungsversorgung können zu Schäden am Ladekreis der DC-Kondensatoren führen.
- Wenn Sie Sicherheitschaltkreise (z. B. Notstopp und Sicher abgeschaltetes Drehmoment) an den Frequenzumrichter angeschlossen haben, prüfen Sie diese vor der Inbetriebnahme. Informationen zur Überprüfung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" enthält das Handbuch *ACH580 HVAC control program firmware manual* (3AXD50000027537 [Englisch]). Für die Überprüfung der anderen Sicherheitsschaltkreise, siehe die entsprechenden mitgelieferten Anweisungen.



### Hinweise:

- Wenn Sie eine externe Quelle für den Startbefehl wählen, diese eingeschaltet ist und der Startbefehl pegelabhängig ausgegeben wird, startet der Frequenzumrichter unmittelbar nach der Störungsquittierung. Siehe Parameter 20.02 Ext1 start trigger type und 20.07 Ext2 start trigger type im *ACH580 HVAC control program firmware manual* (3AXD50000027537 [Englisch]).
- Wenn Lokal (Bedienpanel) nicht als Steuerplatz eingestellt ist, (und "Hand" wird in der oberen Zeile des Bedienpanels nicht angezeigt und bei Parameter 19.19 "Off mode disable" ist die Option "Off" deaktiviert), wird der Frequenzumrichter durch Drücken der Stopp-Taste auf dem Bedienpanel nicht gestoppt.
- Die Baugrößen R0...R5 können nicht vor Ort repariert werden. Versuchen Sie nicht, einen gestörten Frequenzumrichter zu reparieren; wenden Sie sich wegen eines Austauschs an Ihre ABB-Vertretung.  
Die Baugrößen R6...R9 können von autorisiertem Fachpersonal repariert werden.

## Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

### ■ Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik

Diese Warnungen gelten für alle Personen, die am Frequenzumrichter, dem Motorkabel oder dem Motor arbeiten.



**WARNUNG!** Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Installations- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Gehen Sie nach den folgenden Schritten vor, bevor Sie mit den Installations- und Wartungsarbeiten beginnen.

1. Eindeutige Bestimmung des Arbeitsortes.
  2. Trennen Sie den Frequenzumrichter von allen Spannungsquellen, die möglich sind.
    - Öffnen Sie den Hauptschalter an der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters.
    - Stellen Sie sicher, dass ein erneutes Herstellen der Spannungsversorgung nicht möglich ist. Die Trenneinrichtung in Position geöffnet verriegeln und ein Warnschild daran anbringen.
    - Trennen Sie alle externen Spannungsquellen von den Steuerungs-Stromkreisen bevor Sie an den Steuerkabeln arbeiten.
    - Warten Sie nach dem Trennen des Frequenzumrichters von der Spannungsversorgung stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie die Arbeiten fortsetzen.
  3. Sichern Sie alle anderen unter Spannung stehenden Teile am Arbeitsort gegen Berührung.
  4. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind in der Nähe von blanken Leitern erforderlich.
  5. Stellen Sie durch Messungen sicher, dass die gesamte Installation spannungsfrei ist.
    - Ein Multimeter mit einer Impedanz von mindestens 1 MOhm verwenden.
    - Sicherstellen, dass die Spannung zwischen den Eingangsspannungsklemmen (L1, L2, L3) und der Erdungsklemme (PE) nahe 0 V ist.
    - Sicherstellen, dass die Spannung zwischen den DC-Klemmen des Frequenzumrichters (UDC+ und UCD-) und der Erdungsklemme (PE) nahe 0 V ist.
  6. Installieren Sie für die Dauer der Arbeiten eine Erdung, die nach den örtlichen Vorschriften erforderlich ist.
  7. Holen Sie die Arbeitsfreigabe von der Person ein, die die Aufsicht über die elektrischen Installationsarbeiten führt.
- 
-

## ■ Weitere Vorschriften und Hinweise



**WARNUNG!** Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

- Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes Netz [über 30 Ohm]) anschließen, trennen Sie den Varistor zwischen Masse und Phase, da sonst der Varistorstromkreis beschädigt werden kann. Siehe Seite 68.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes Netz [über 30 Ohm]) anschließen, trennen Sie den internen EMV-Filter, da sonst das Netz über die EMV-Filterkondensatoren mit dem Erdpotential verbunden wird. Das kann Gefahren für Personen oder Schäden am Frequenzumrichter verursachen. Siehe Seite 69.

**Hinweis:** Das Abklemmen des internen EMV-Filters erhöht die leitungsgebundenen Emissionen und verringert die EMV-Kompatibilität des Frequenzumrichters deutlich. Siehe Abschnitt *EMV-Kompatibilität und Motorkabellänge* auf Seite 136.

- Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz anschließen, trennen Sie den internen EMV-Filter, da sonst das Netz über die EMV-Filterkondensatoren mit dem Erdpotential verbunden wird. Dies kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen. Siehe Seite 69.

**Hinweis:** Das Abklemmen des internen EMV-Filters erhöht die leitungsgebundenen Emissionen und verringert die EMV-Kompatibilität des Frequenzumrichters deutlich. Siehe Abschnitt *EMV-Kompatibilität und Motorkabellänge* auf Seite 136.

- Verwenden Sie alle an den Frequenzumrichter angeschlossenen ELV-Schaltkreise (ELV = extra low voltage) nur in einem Bereich mit Potenzialausgleich, d. h. in einem Bereich, in dem alle gleichzeitig zugänglichen, leitenden Teile elektrisch verbunden sind, um gefährliche Spannungen zwischen ihnen zu verhindern. Sie können dies durch eine ordnungsgemäße werksseitige Erdung erzielen, d. h. indem Sie sicherstellen, dass alle gleichzeitig zugänglichen, leitenden Teile über die PE-Sammelschiene des Gebäudes geerdet sind.
- Führen Sie keine Isolations- oder Spannungsprüfungen am Frequenzumrichter oder an den Frequenzumrichtermodulen durch.

### Hinweis:

- An den Motorkabelanschlüssen des Frequenzumrichters liegen lebensgefährlich hohe Spannungen an, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, unabhängig, ob der Motor dreht, also auch dann, wenn er nicht dreht.
- Die Anschlüsse für DC und Widerstandsbremmung (UDC+, UDC-, R+ und R-) stehen unter lebensgefährlich hoher Spannung.
- Externe Verdrahtung kann gefährliche Spannung zu den Klemmen der Relaisausgänge (RO1, RO2 und RO3) führen.
- Die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) schaltet die Haupt- und Hilfsstromkreise nicht spannungsfrei. Die Funktion ist gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung unwirksam.





**WARNUNG!** Tragen Sie beim Arbeiten mit den Elektronikarten ein Erdungsarmband. Berühren Sie die Elektronikarten nicht unnötigerweise. Auf den Elektronikarten befinden sich Komponenten, die gegen elektrostatische Entladung empfindlich sind.

## ■ Erdung

Diese Vorschriften gelten für alle Personen, die für die elektrische Installation einschließlich der Erdung des Frequenzumrichters verantwortlich sind.



**WARNUNG!** Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen oder tödlichen Unfällen führen, Schäden an den Geräten verursachen und elektromagnetische Störungen erhöhen.

- Erdungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Erden Sie immer den Frequenzumrichter, den Motor und die benachbarten Geräte über die PE-Sammelschiene der Spannungsversorgung. Dies ist für die persönliche Sicherheit erforderlich. Eine korrekte Erdung verringert auch elektromagnetische Strahlung und Störungen.
- Schließen Sie bei einer Anlage mit mehreren Frequenzumrichtern jeden Frequenzumrichter separat an die PE-Sammelschiene der Spannungsversorgung an.
- Stellen Sie sicher, dass die Leitfähigkeit der Erdungsleiter (PE) ausreichend ist. Siehe Abschnitt [Auswahl der Leistungskabel](#) auf Seite 52. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.
- Schließen Sie die Schirme der Leistungskabel an die Erdungsklemmen (PE) des Frequenzumrichters an.
- Sorgen Sie für eine 360°-Erdung der Leistungskabel- und Steuerkabelschirme an den Kabeleingängen, um elektromagnetische Störungen zu unterdrücken.

### Hinweis:

- Sie können Leistungskabelschirme nur als Erdungsleiter verwenden, wenn ihre Leitfähigkeit ausreichend ist.
- Da der normale Ableitstrom des Frequenzumrichters mehr als 3,5 mA AC oder 10 mA DC beträgt, ist gemäß ICE/EN 61800-5-1 (Abschnitt 4.3.5.5.2) ein fester Schutzerde-Anschluss erforderlich. Installieren Sie zusätzlich
  - eine zusätzliche Klemme für einen zweiten Schutzleiter mit gleichem Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzleiter.

oder

- einen Schutzleiter mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu oder 16 mm<sup>2</sup> Al,

oder

- eine Komponente, die die Spannungsversorgung automatisch unterbricht, wenn der Schutzleiter unterbrochen wird.

## Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor

### ■ Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

Diese zusätzlichen Warnhinweise beziehen sich auf Antriebe mit Permanentmagnetmotoren. Die anderen Sicherheitsvorschriften in diesem Kapitel gelten ebenso.



**WARNUNG!** Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

- Am Frequenzumrichter dürfen keine Arbeiten durchgeführt werden, während der angeschlossene Permanentmagnetmotor dreht. Ein drehender Permanentmagnetmotor legt Spannung an den Frequenzumrichter und dessen Eingangsspannungsklemmen.

Vor Beginn von Inbetriebnahme, Installations- und Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter:

- Stoppen Sie den Motor.
- Klemmen Sie den Motor durch einen Sicherheitsschalter oder auf andere Weise vom Frequenzumrichter ab.
- Wenn Sie den Motor nicht trennen können, stellen Sie sicher, dass der Motor während der Arbeit nicht drehen kann. Stellen Sie sicher, dass kein anderes System, wie hydraulische Antriebe, in der Lage ist, den Motor direkt oder über eine mechanische Kopplung wie Band-, Klauen-, Seilantriebe usw. zu drehen.
- Stellen Sie durch Messungen sicher, dass die gesamte Installation spannungsfrei ist.
  - Benutzen Sie dazu ein Multimessgerät mit einer Impedanz von mindestens 1 MOhm.
  - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Ausgangsspannungsklemmen (T1/U, T2/V, T3/W) und der Erdungsschiene (PE) nahe 0 V ist.
  - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Eingangsspannungsklemmen (L1, L2, L3) und der Erdungsschiene (PE) nahe 0 V ist.
  - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den DC-Klemmen des Frequenzumrichters (UDC+, UCD-) und der Erdungsklemme (PE) nahe 0 V ist.
- Erden Sie vorübergehend die Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (T1/U, T2/V, T3/W). Hierzu werden die Ausgangsklemmen zusammengeschlossen sowie an PE angeschlossen.

Inbetriebnahme und Betrieb:

- Stellen Sie sicher, dass der Benutzer den Motor nicht über der Nenndrehzahl betreiben kann. Eine zu hohe Drehzahl des Motors führt zu einer Überspannung, die eine Beschädigung oder Zerstörung der Zwischenkreis-Kondensatoren des Frequenzumrichters verursachen kann.



## Allgemeine Sicherheit beim Betrieb

Diese Vorschriften gelten für alle Personen, die den Frequenzumrichter betreiben.



**WARNUNG!** Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

- Der Motor darf nicht mit dem Trennschalter an der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters gesteuert werden; stattdessen sind die Start- und Stopp-Tasten auf dem Bedienpanel oder die Befehle über die E/A-Anschlüsse des Frequenzumrichters zu verwenden.
- Geben Sie vor einer Störungsquittierung einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter. Wenn Sie eine externe Quelle für den Startbefehl verwenden und wenn diese eingeschaltet ist, startet der Frequenzumrichter unmittelbar nach der Störungsquittierung, außer wenn Sie den Frequenzumrichter für Impulsstart konfigurieren. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch.
- Bevor Sie die Funktionen für eine automatische Störungsquittierung des Regelungsprogramms aktivieren, stellen Sie sicher, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können. Diese Funktionen bewirken eine Quittierung der Störung des Frequenzumrichters und eine sofortige Wiederaufnahme des Betriebs nach einer Störung.



**Hinweis:** Wenn der Frequenzumrichter nicht auf Lokalsteuerung eingestellt ist, kann der Antrieb nicht mit der Stopp-Taste auf dem Bedienpanel gestoppt werden.

---

# 2

## Einführung in das Handbuch

---

### **Inhalt des Kapitels**

In diesem Kapitel werden der Geltungsbereich, der angesprochene Leserkreis und der Zweck dieses Handbuchs beschrieben. Es erläutert den Inhalt dieses Handbuchs und verweist für weitere Informationen auf eine Liste ergänzender Handbücher. Dieses Kapitel enthält außerdem einen Ablaufplan mit Schritten für die Prüfung des Lieferumfangs sowie der Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. In dem Ablaufplan wird auf Kapitel/Abschnitte in diesem Handbuch verwiesen.

### **Anwendbarkeit / Geltungsbereich**

Dieses Handbuch gilt für ACH580-01 Frequenzumrichter.

### **Angesprochener Leserkreis**

Vom Leser werden Kenntnisse über Elektrotechnik, Verdrahtung, elektrische Komponenten und elektrische Schaltungssymbole erwartet.

Das Handbuch ist für einen weltweiten Leserkreis geschrieben worden. Es werden sowohl die SI- als auch britisch/amerikanische Einheiten angegeben. Spezielle US-Vorschriften für Installationen in den USA sind angegeben.

### **Zweck dieses Handbuchs**

Dieses Handbuch enthält Informationen, die für die Planung der Installation, die Installation sowie die Wartung des Frequenzumrichters erforderlich sind.

---

## Inhalt dieses Handbuchs

Dieses Handbuch besteht aus den folgenden Kapiteln:

- **Sicherheitsvorschriften** (Seite 11) enthält die Sicherheitsvorschriften, die bei Installation, Betrieb und Wartung des Frequenzumrichters befolgt werden müssen.
  - **Einführung in das Handbuch** (dieses Kapitel, Seite 19) erläutert den Geltungsbereich, den angesprochenen Leserkreis sowie den Zweck und den Inhalt dieses Handbuchs. Außerdem enthält es einen Ablaufplan für die Installation und Inbetriebnahme. Am Ende des Kapitels sind Begriffe und Abkürzungen aufgelistet.
  - **Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung** (Seite 25) erläutert das Funktionsprinzip, den Aufbau, die Netzanschlüsse und Bedienschnittstellen, das Typenschild sowie die Typenbezeichnung in Kurzform.
  - **Mechanische Installation** (Seite 37) beschreibt die Prüfung des Aufstellorts, das Auspacken und Prüfen der Lieferung sowie die Montage des Frequenzumrichters.
  - **Planung der elektrischen Installation** (Seite 51) beschreibt die Planung der elektrischen Installation des Frequenzumrichters, z. B. die Prüfung der Kompatibilität des Motors und des Frequenzumrichters und die Auswahl der Kabel, der Schutzmaßnahmen und der Kabelführung.
  - **Elektrische Installation** (Seite 65) beschreibt die Prüfung der Isolation und die Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen. Außerdem wird der Anschluss der Leistungs- und Steuerkabel, die Installation optionaler Module und der Anschluss eines PCs beschrieben.
  - **Installations-Checkliste** (Seite 105) enthält eine Liste zur Prüfung der mechanischen und elektrischen Installation vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.
  - **Wartung und Hardware-Diagnose** (Seite 107) enthält Anweisungen für die vorbeugende Wartung und eine Beschreibung der LED-Anzeigen.
  - **Technische Daten** (Seite 119) enthält die technischen Daten des Frequenzumrichters, z.B. die Nenndaten, Größen und technischen Anforderungen sowie die Bedingungen zur Erfüllung der Anforderungen für die CE- und weitere Kennzeichnungen.
  - **Maßzeichnungen** (Seite 153) enthält die Maßzeichnungen des Frequenzumrichters.
  - **Widerstandsbremmung** (Seite 175) erklärt, wie der Bremswiderstand ausgewählt wird.
  - **Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"** (Seite 183) erläutert Merkmale, Installation und technische Daten der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment".
  - **Optionale E/A-Erweiterungsmodule** (Seite 195) beschreibt die Multifunktions-Erweiterungsmodule CMOD-01 und CMOD-02, ihre Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und technischen Daten.
-

- [Ergänzende Informationen](#) (auf der hinteren Einband-Innenseite, Seite 211) enthält Hinweise zu Anfragen zu Produkten und Service sowie Informationen zur Produktschulung, zum Feedback zu den Handbüchern und Angaben zur Dokumente-Bibliothek im Internet.

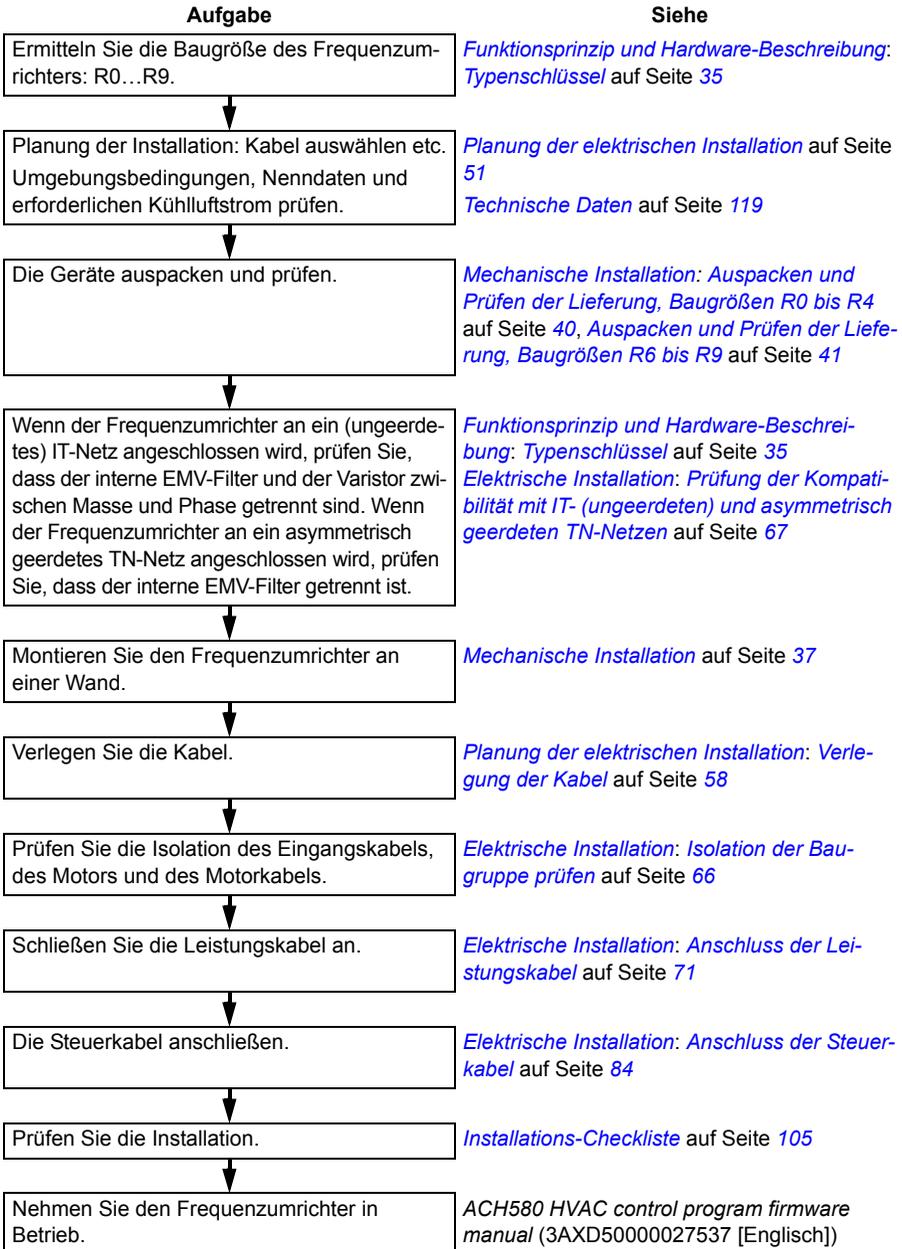
## Ergänzende Dokumente

Siehe [Liste ergänzender Handbücher](#) auf Seite 2 (auf der vorderen Einband-Innenseite).

## Einteilung nach Baugröße

Der ACH580-01 wird in drei Baugrößen hergestellt R0...R9. Auf Anweisungen und weitere Informationen, die nur bestimmte Baugrößen betreffen, wird mit der Angabe der Baugröße (R0...R9) hingewiesen. Die Baugröße ist auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben, siehe Abschnitt [Typenschild](#) auf Seite 33.

## Ablaufplan für Installation und Inbetriebnahme



## Begriffe und Abkürzungen

Begriff/Abkürzung	Erklärung
ACH-AP-H	Bedienpanel mit Hand-Aus-Automatik-Funktion
ACS-AP-x	Komfort-Bedienpanel, erweiterte Steuertafel für die Kommunikation mit dem Frequenzumrichter. Der ACS580 unterstützt die Bedienpanel der Typen ACS-AP-H und ACS-AP-I.
BACnet™	BACnet™ ist ein eingetragenes Warenzeichen der American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
Brems-Chopper	Leitet die zu hohe Energie vom DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters bei Bedarf zum Bremswiderstand. Der Chopper arbeitet, wenn die DC-Zwischenkreisspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Der Spannungsanstieg wird normalerweise durch das Abbremsen eines Motors mit hohem Massenträgheitsmoment verursacht.
Bremswiderstand	Der Bremswiderstand nimmt die überschüssige Energie auf, die über den Bremschopper zugeführt wird und wandelt sie in Wärme um. Der Bremswiderstand ist ein wichtiger Bestandteil der Bremseinheit. Siehe <a href="#">Brems-Chopper</a> .
Regelungseinheit	Elektronikkarte mit dem Regelungsprogramm.
Kondensator-batterie	Siehe <a href="#">DC-Zwischenkreiskondensatoren</a> .
CDPI-01	Kommunikationsadaptermodul
CCA-01	Konfigurationsadaptermodul
CHDI-01	Optionales 115/230 V Digitaleingang-Erweiterungsmodul
CMOD-01	Optionales Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und digitale E/A-Erweiterung)
CMOD-02	Optionales Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)
DC-Zwischenkreis	DC-Zwischenkreis zwischen Gleichrichter und Wechselrichter
DC-Zwischenkreiskondensatoren	Energiespeicher zur Stabilisierung der DC-Zwischenkreisspannung.
DPMP-01	Montage-Plattform für ACS-AP Bedienpanel (Flanschmontage)
DPMP-02	Montage-Plattform für ACS-AP Bedienpanel (Wandmontage)
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter für die Steuerung von AC-Motoren
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit (Electromagnetic compatibility)
EFB	Integrierter Feldbus (Embedded FieldBus)
FBA	Feldbusadapter
FBIP-21	Optionales BACnet/IP-Adaptermodul
FCAN-01	Optionales CANopen-Adaptermodul
FCNA-01	Optionales ControlNet-Adaptermodul
FDNA-01	Optionales DeviceNet-Adaptermodul
FECA-01	Optionales EtherCAT-Adaptermodul

Begriff/Abkürzung	Erklärung
FENA-11/-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP, Modbus TCP und PROFINET IO
FEPL-02	Optionales Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
FLON-01	LONWORKS®-Adaptermodul
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP-Adaptermodul
Baugröße	Bezieht sich auf die physische Größe des Frequenzumrichters, z. B. R0 und R1. Die Baugröße ist auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben, siehe Abschnitt <i>Typenschlüssel</i> auf Seite 35.
FSCA-01	Optionales EIA-485-Adaptermodul
E/A	Eingang/Ausgang
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
Zwischenkreis	Siehe <i>DC-Zwischenkreis</i> .
Wechselrichter	Wandelt Gleichstrom und -spannung in Wechselstrom und -spannung um.
LONWORKS®	LONWORKS® (lokales Netzwerk) ist eine speziell für die Erfordernisse von Steuerungsanwendungen ausgelegte Netzwerkplattform.
NETA-21	Fernüberwachungs-Tool
Netzwerksteuerung	Bei Feldbus-Protokollen auf Basis des Common Industrial Protocol (CIP™), wie z.B. DeviceNet und Ethernet/IP, wird der Frequenzumrichter mit Net Ctrl- und Net Ref-Objekten des Profils ODVA AC/DC Drive Profile gesteuert. Weitere Informationen siehe <a href="http://www.odva.org">www.odva.org</a> und folgende Handbücher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual</i> (3AFE68573360 [Englisch]), und</li> <li>• <i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i> (3AUA0000093568 [Englisch]).</li> </ul>
Parameter	Vom Benutzer einstellbarer Befehl an den Frequenzumrichter oder vom Frequenzumrichter gemessenes oder berechnetes Signal
SPS	Programmable Logic Controller / Speicherprogrammierbare Steuerung
PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO	Eingetragene Warenzeichen von PI - PROFIBUS & PROFINET International
PTC	Positive temperature coefficient, thermistor whose resistance is dependent on temperature
R0, R1, ...	<i>Baugröße</i>
Gleichrichter	Wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung um.
SIL	Sicherheitsintegritätslevel (Safety Integrity Level) Siehe Kapitel <i>Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"</i> auf Seite 183.
STO	Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment). Siehe Kapitel <i>Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"</i> auf Seite 183.



# 3

## **Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung**

---

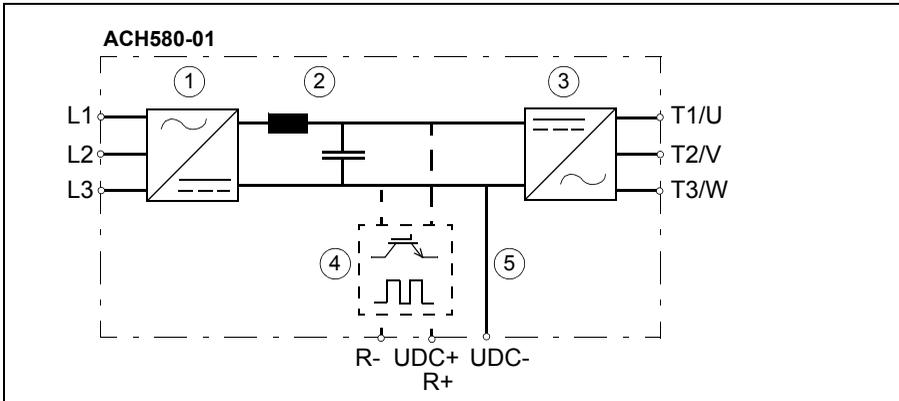
### **Inhalt des Kapitels**

In diesem Kapitel werden kurz das Funktionsprinzip, der Aufbau, das Typenschild und die Typenbezeichnung beschrieben. Es enthält außerdem einen allgemeinen Anschlussplan für die Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen.

## Funktionsprinzip

Der ACH580-01 ist ein Frequenzumrichter für die Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren und Synchronreluktanzmotoren (SynRM).

Die folgende Abbildung zeigt das vereinfachte Hauptstromkreis-Schaltbild des Frequenzumrichters.



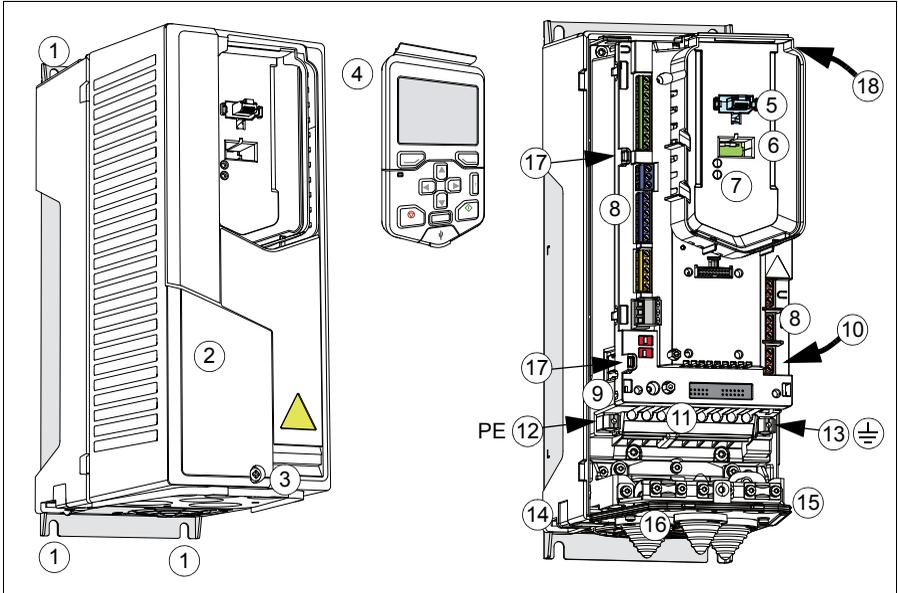
1	Gleichrichter. Wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung um.
2	DC-Zwischenkreis. DC-Zwischenkreis zwischen Gleichrichter und Wechselrichter.
3	Wechselrichter. Wandelt Gleichstrom und -spannung in Wechselstrom und -spannung um.
4	Baugrößen R0 bis R3 mit eingebautem Brems-Chopper (R-, R+). Bei Bedarf wird die überschüssige Energie vom DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters zum Bremswiderstand abgeleitet. Der Chopper arbeitet, wenn die DC-Zwischenkreisspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Der Spannungsanstieg wird normalerweise durch das Abbremsen eines Motors mit hohem Massenträgheitsmoment verursacht. Die Bremswiderstände werden bei Bedarf vom Anwender installiert.
5	DC-Anschluss (UDC+, UDC-), für einen externen Brems-Chopper bei den Baugrößen R4 bis R9.

## Aufbau

### Baugrößen R0 bis R3

Der Aufbau des Frequenzumrichters der Baugröße R0 ist unten dargestellt. Der Aufbau der Baugrößen R1...R3 weicht in einigen Punkten ab.

#### R0



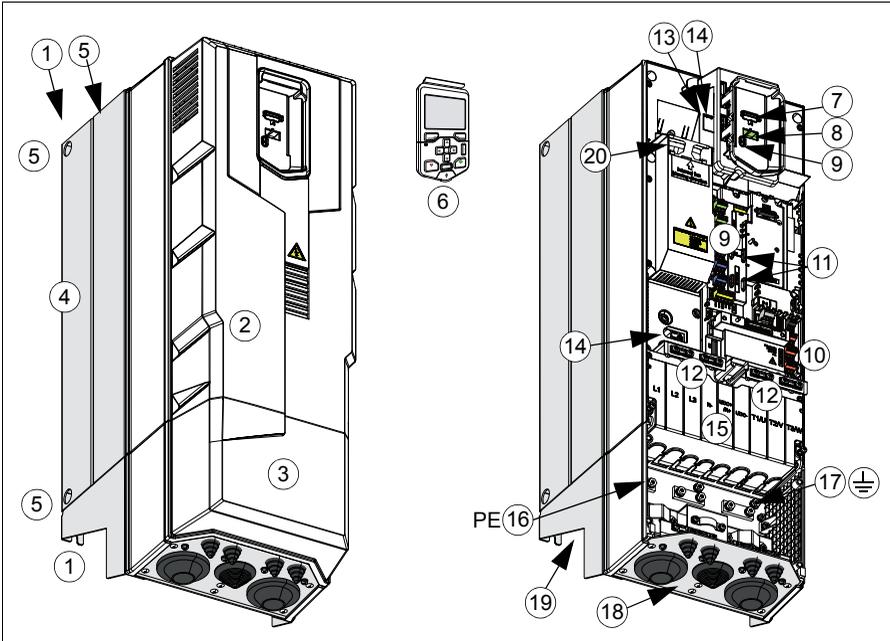
1	Montagepunkte (4 Stück)
2	Abdeckung
3	Schraube der Abdeckung
4	Bedienpanel
5	Bedienpanel-Anschluss
6	Konfigurationsanschluss für CCA-01
7	Power OK- und Störungs-LEDs. Siehe Abschnitt <a href="#">LEDs</a> auf Seite 117.
8	E/A-Anschlüsse Siehe Abschnitt <a href="#">Externe Steueranschlüsse, Baugrößen R0 bis R5</a> auf Seite 30.
9	Varistor-Erdungsschalter (VAR)
10	EMV-Filter Erdungsschalter (EMC). R0...R2: Auf der rechten Seite des Frequenzumrichters. R3: Auf der Vorderseite, in der Nähe der E/A-Anschlüsse. Siehe <a href="#">Prüfung der Kompatibilität mit IT-(ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen</a> auf Seite 67.

11	Netzanschluss (L1, L2, L3), Motoranschluss (T1/U, T2/V, T3/W) und Bremsanschluss (R-, R+).
12	PE-Anschluss (Netz)
13	Erdungsanschluss (Motor)
14	Zusätzlicher Erdungsanschluss
15	Durchführungsplatte
16	Hauptlüfter
17	Befestigungsanker für E/A-Kabel
18	Zusatzlüfteranschluss

## Baugrößen R6 bis R9

Der Aufbau des Frequenzumrichters der Baugröße R6 ist unten dargestellt. Der Aufbau der Baugrößen R7...R9 weicht in einigen Punkten ab.

### R6...R9

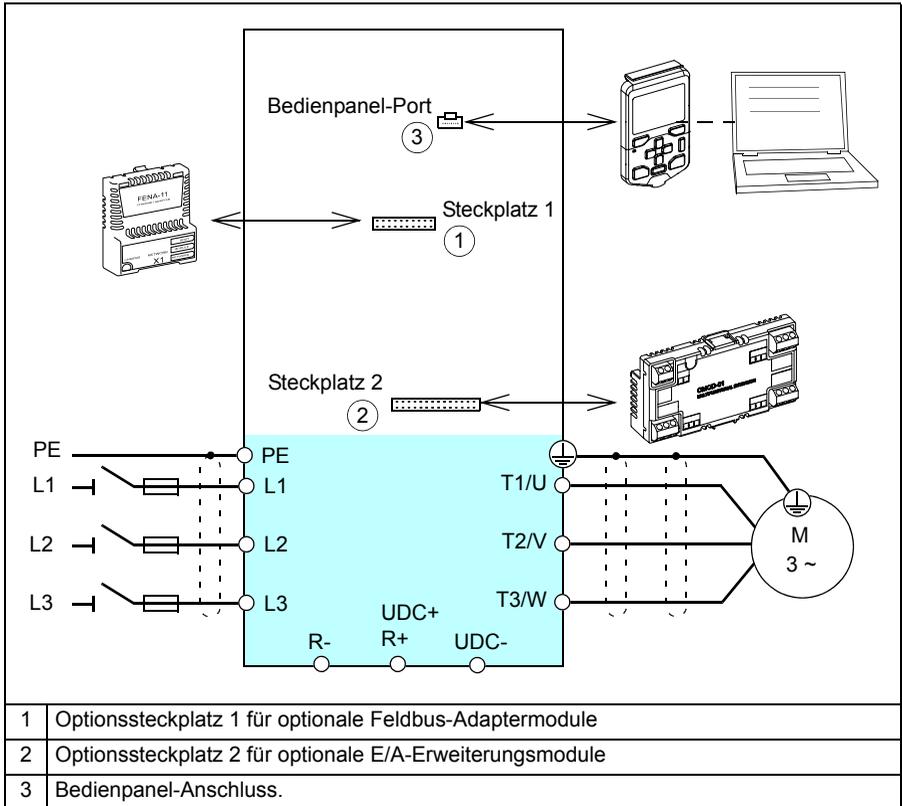


1	Montagepunkte (2 oben, 2 unten am Hauptteil des Gehäuses, 2 oben am Kabelkasten)
2	Abdeckung
3	Kabelkasten
4	Kühlkörper
5	Hebeösen (6 Stück)
6	Bedienpanel
7	Bedienpanel-Anschluss
8	Konfigurationsanschluss für CCA-01
9	Power OK- und Störungs-LEDs. Siehe Abschnitt <b>LEDs</b> auf Seite 117.
10	E/A-Anschlüsse Siehe Abschnitt <b>Externe Steueranschlüsse, Baugrößen R6 bis R9</b> auf Seite 31.
11	Befestigungsanker für E/A-Kabel
12	E/A-Kabelklemmen für Zugentlastung

13	Varistor-Erdungsschraube (VAR), unter der Bedienpanel-Plattform
14	Zwei EMV-Filter-Erdungsschrauben, eine unter der Bedienpanel-Plattform und eine links oberhalb der Abdeckung Siehe <b>Prüfung der Kompatibilität mit IT-(ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen</b> auf Seite 67.
15	Abdeckung. Unter der Abdeckung: Netzanschluss (L1, L2, L3), Motoranschluss (T1/U, T2/V, T3/W) und DC-Anschluss (UDC+, UDC-).
16	PE-Anschluss (Netz)
17	Erdungsanschluss (Motor)
18	Durchführungsplatte
19	Hauptlüfter
20	Zusatzlüfter

## Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse

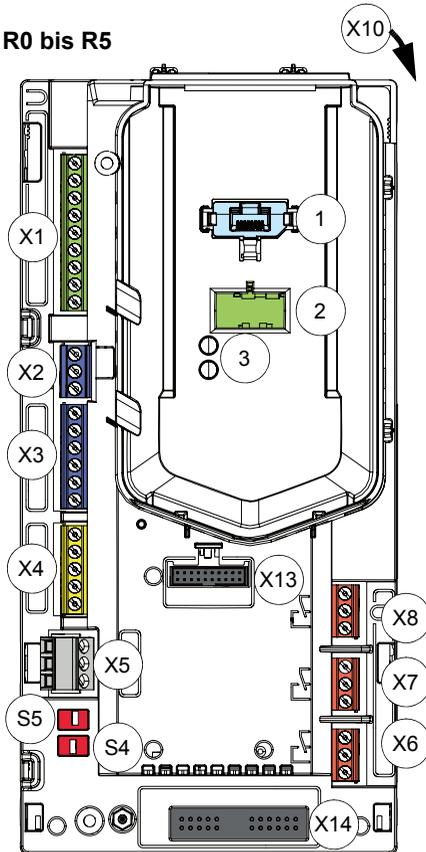
Im folgenden Logikdiagramm sind die Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen des Frequenzumrichters dargestellt.



## ■ Externe Steueranschlüsse, Baugrößen R0 bis R5

Die Anordnung der externen Steueranschlüsse für Baugröße R0 ist im Folgenden dargestellt. Die Anordnung der externen Steueranschlüsse ist bei den Baugrößen R0 bis R5 identisch, aber der Ort der Regelungseinheit mit den Anschlüssen ist bei Baugröße R3 und...R5 abweichend.

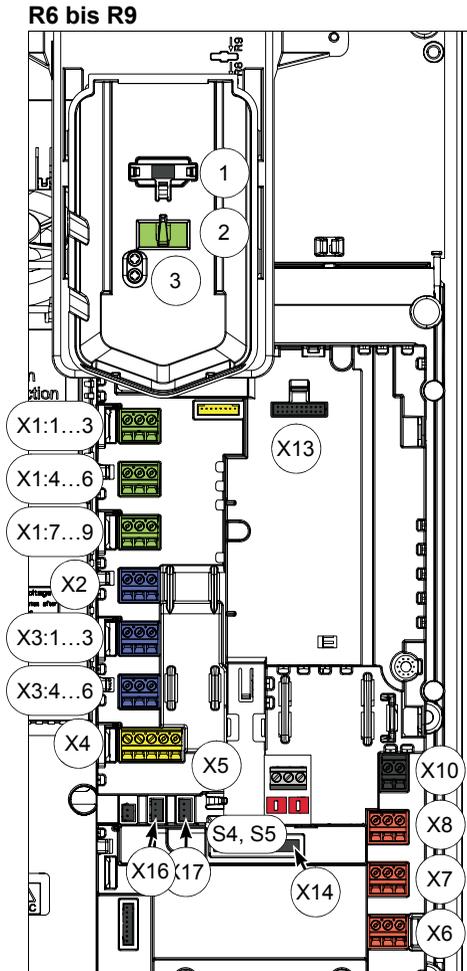
R0 bis R5



	Beschreibung
X1	Analogeingänge und -ausgänge
X2	Hilfsspannungsausgang
X3	Programmierbare Digitaleingänge
X4	Anschluss für Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO)
X5	Integrierter Feldbus (Embedded Field Bus, EFB)
X6	Relaisausgang 3
X7	Relaisausgang 2
X8	Relaisausgang 1
X10	Zusatzlüfteranschluss (IP55)
X13	Optionssteckplatz 1 (optionale Feldbus-Adaptermodule)
X14	Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodule)
S4, S5	Abschlusschalter (S4), Bias-Widerstandsschalter (S5), siehe Abschnitt <a href="#">Schalter</a> auf Seite <a href="#">88</a>
1	Bedienpanel-Port (Bedienpanel-Anschluss)
2	Konfigurationsanschluss. Dieser Anschluss wird mit dem CCA-01 Konfigurationsadapter verwendet.
3	Power OK- und Störungs-LEDs. Siehe Abschnitt <a href="#">LEDs</a> auf Seite <a href="#">117</a> .

## ■ Externe Steueranschlüsse, Baugrößen R6 bis R9

Die Anordnung der externen Steueranschlüsse für die Baugrößen R6 bis R9 ist im Folgenden dargestellt.



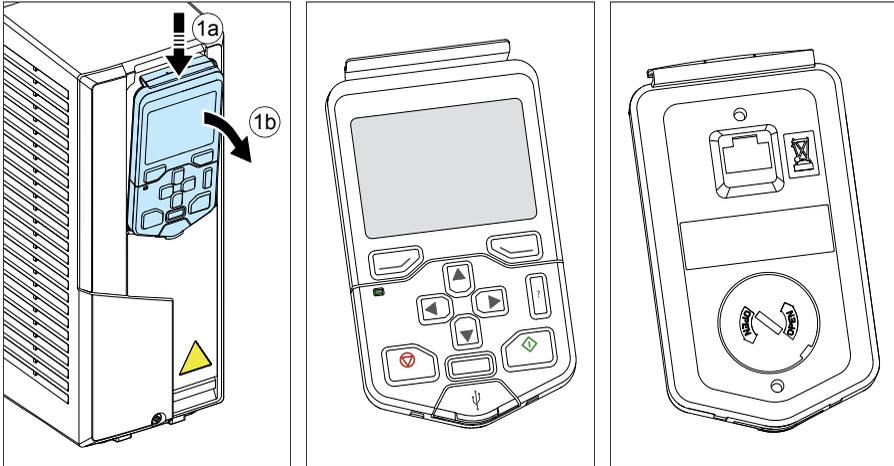
	Beschreibung
X1	Analogeingänge und -ausgänge
X2	Hilfsspannungsausgang
X3	Digitaleingänge
X4	Anschluss für Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO)
X5	Anschluss für integriertes EIA-485 Feldbus-Adaptermodul (in Optionssteckplatz 3)
X6	Relaisausgang 3
X7	Relaisausgang 2
X8	Relaisausgang 1
X10	Externer +24 V AC/DC Eingangsanschluss
X13	Optionssteckplatz 1 (optionale Feldbus-Adaptermodule)
X14	Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodul)
X16	Anschluss von Zusatzlüfter 1
X17	Anschluss von Zusatzlüfter 2
S4, S5	Abschlusschalter (S4), Vorspannwiderstand-Schalter (S5), siehe Abschnitt <a href="#">Schalter</a> auf Seite <a href="#">88</a>
1	Bedienpanel-Port (Bedienpanel-Anschluss)
2	Konfigurationsanschluss. Dieser Anschluss wird mit dem CCA-01 Konfigurationsadapter verwendet.
3	Power OK- und Störungs-LEDs. Siehe Abschnitt <a href="#">LEDs</a> auf Seite <a href="#">117</a> .



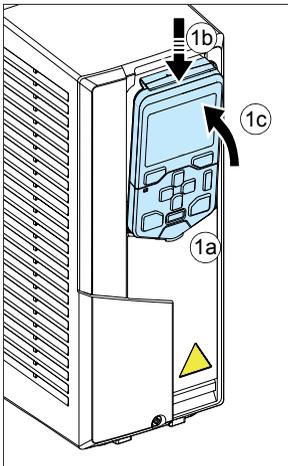
**WARNUNG!** Das +24 V AC Kabel nicht an die Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen Spannungsquelle gespeist wird.

## Bedienpanel

Zum Abnehmen des Bedienpanels den Halteclip oben nach unten drücken (1a) und das Bedienpanel am oberen Ende herausziehen (1b).



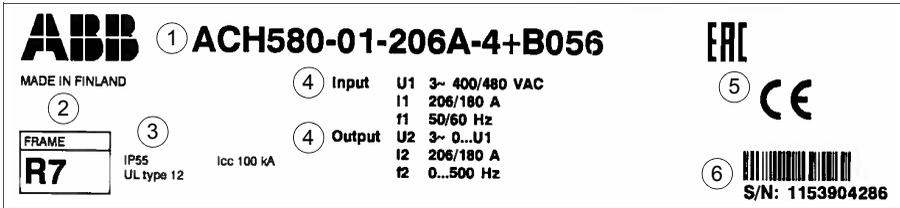
Zum Wiedereinsetzen das Bedienpanel mit der unteren Seite in die Halterung einsetzen (1a), den Halteclip oben herunterdrücken (1b) und die obere Seite des Bedienpanels in die Halterung drücken (1c).



Zur Verwendung des Bedienpanels siehe *ACH580 HVAC control program firmware manual* (3AXD50000027537 [Englisch]) und *ACS-AP-X assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [Englisch]).

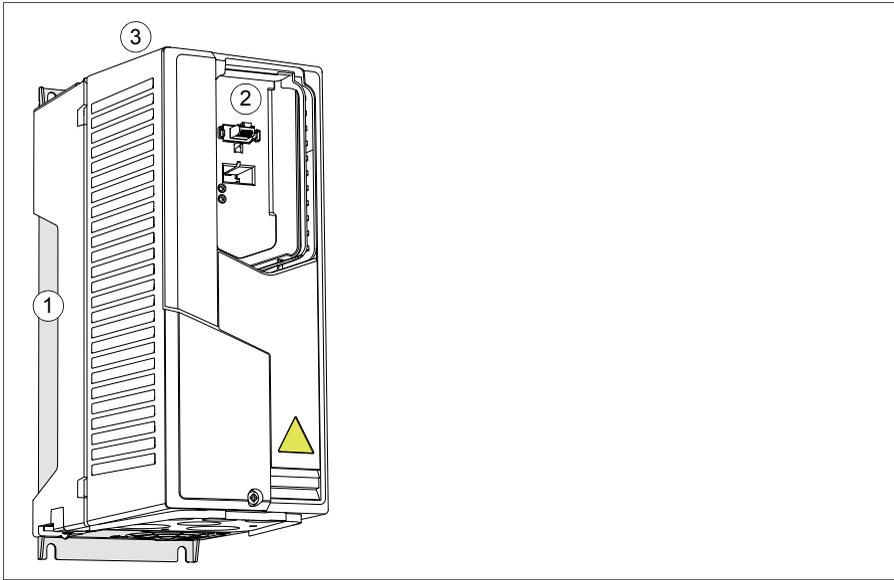
## Typenschild

Das Typenschild enthält die IEC- und NEMA-Angaben, entsprechende Kennzeichnungen, eine Typenbezeichnung und eine Seriennummer, die eine individuelle Identifizierung jedes Frequenzumrichters ermöglicht. Das Typenschild befindet sich an der linken Seite des Frequenzumrichters, siehe Abschnitt [Position der Schilder auf dem Frequenzumrichter](#). Ein Beispiel für ein Typenschild ist unten abgebildet.



Nr.	Beschreibung
1	Typenbezeichnung siehe Abschnitt <a href="#">Typenschlüssel</a> auf Seite 35.
2	Baugröße
3	Schutzart
4	Nennspannungsbereich im Eingangsspannungsbereich, siehe Abschnitt <a href="#">Nennspannungsbereich</a> auf Seite 120. Eingangsspannungsbereich 3~ 380 bis 480V AC. Dies wird auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel (3~ 400/480V AC) angegeben.
5	Gültige Kennzeichnungen
6	S/N: Seriennummer im Format MYYWWXXXX, wobei M: Hersteller JJ: 13, 14, 15, ... für 2013, 2014, 2015, ... WW: 01, 02, 03, ... für Woche 1, Woche 2, Woche 3, ... XXXXX: Laufende Nummer: startet jede Woche von 0001

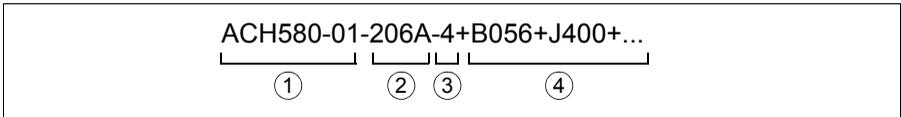
■ Position der Schilder auf dem Frequenzumrichter



<p>1</p>	<p><b>ABB</b> <b>ACH580-01-206A-4+B056</b> <b>EAC</b></p> <p>MADE IN FINLAND</p> <p>Input U1 3~ 400/480 VAC I1 206/180 A f1 50/60 Hz</p> <p>Output U2 3~ 0...U1 I2 206/180 A f2 0...500 Hz</p> <p><b>CE</b></p> <p>FRAME <b>R7</b></p> <p>IP65 Icc 100 kA UL type 12</p> <p> S/N: 1153904286</p>
<p>2</p>	<p><b>ACH580-01-206A-4</b> <b>S/N: 1153904286</b> <b>SW v1.50</b></p>
<p>3</p>	<p><b>ACH580-01-206A-4+B056</b></p> <p>U1 3~ 400/480 VAC I2 206/180 A Pn 110 kW/150 hp</p> <p> S/N: 1153904286</p>

## Typenschlüssel

Der Typenschlüssel enthält Angaben über die Eigenschaften/Spezifikation und Konfiguration des Frequenzumrichters. Der Typenschlüssel ist auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben. Die ersten Ziffern von links geben die Grundkonfiguration an, zum Beispiel ACH580-01-12A6-4. Die Auswahloptionen werden im Anschluss daran, durch Pluszeichen getrennt, angegeben (z.B. +L501). Die Hauptauswahlmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben. Es sind nicht alle Auswahlmöglichkeiten für alle Typen verfügbar.



	CODE	BESCHREIBUNG
	<b>Basiscodes</b>	
①	ACH580	Produktserie
	01	Wenn keine Optionen gewählt werden: Frequenzumrichter für die Wandmontage, IP21 (UL Typ 1), Bedienpanel mit USB-Anschluss, Drossel, EMV C2 Filter (interner EMV-Filter), Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment", Elektronikarten mit Schutzlack, Kabeleingang von unten, Kabelkasten oder Durchführungsplatte mit Kabeleingängen, qKurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme (mehrsprachig).
②	<b>Größe</b>	
	xxxx	Siehe Nenndaten-Tabelle, Seite <a href="#">120</a>
③	<b>Spannungsbereich</b>	
	4	380 bis 480 V
④	<b>Optionscodes (Pluscodes)</b>	
	<b>Bedienpanel und Bedienpanel-Optionen</b>	
	J400	ACH-AP-H Bedienpanel (serienmäßig)
	J424	CDUM-01 Bedienpanelabdeckung (kein Bedienpanel)
	<b>I/O (ein Steckplatz für E/A-Optionen verfügbar)</b>	
	L501	CMOD-01 externe 24 V AC/DC und Digital-E/A-Erweiterung (2×RO und 1×DO)
	L523	CMOD-02 externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle
	L512	CHDI-01 115/230 V-Digitaleingangserweiterung (6×DI und 2×RO)
	<b>Feldbusadapter</b>	
	K465	FBIP-21 BACnet/IP (2 Anschlüsse)

CODE	BESCHREIBUNG
K452	FLON-01 LONWORKS®
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K451	FDNA-01 DeviceNet™
K473	FENA-11 Ethernet (EtherNet/IP™, Modbus/TCP, PROFINET)
K469	FECA-01 EtherCAT
K458	FSCA-01 Modbus/RTU
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K462	FCNA-01 ControlNet™
K475	FENA-21 2-Port Ethernet (EtherNet/IP™, Modbus/TCP, PROFINET)
<b>Integrierter Feldbus (Embedded Fieldbus, EFB)</b>	
	Integrierter Feldbus, EIA-485 serienmäßig
<b>Ausführung</b>	
B056	IP55 (UL Typ 12). Werkoption, Nachrüstung nicht möglich.
H358	Kabeldurchführungsplatte.
<b>Vollständiger Satz gedruckter Handbücher in der gewählten Sprache. Hinweis:</b> Englischsprachige Handbücher werden geliefert, wenn die gewählte Sprache nicht verfügbar ist.	
R700	Englisch
R701	Deutsch
R702	Italienisch
R703	Niederländisch
R704	Dänisch
R705	Schwedisch
R706	Finnisch
R707	Französisch
R708	Spanisch
R709	Portugiesisch (Portugal)
R711	Russisch
R712	Chinesisch
R714	Türkisch

## 4

# Mechanische Installation

---

## Inhalt des Kapitels

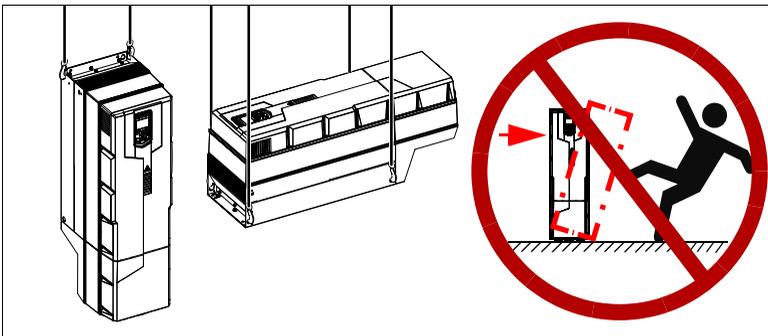
Dieses Kapitel beschreibt, wie der Aufstellort überprüft, die Lieferung ausgepackt und überprüft und der Frequenzumrichter montiert wird.

## Sicherheit

---



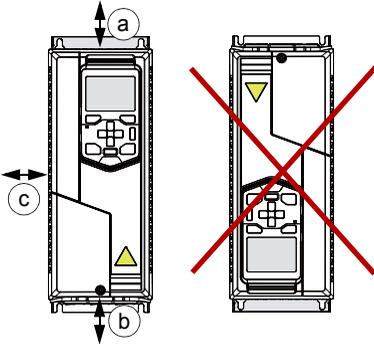
**WARNUNG!** Baugrößen R6...R9: Den Frequenzumrichter mit einer Hebevorrichtung hochheben. Die Hebeösen des Frequenzumrichters verwenden. Der Frequenzumrichter darf nicht gekippt werden. **Der Frequenzumrichter ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Ein umkippendes Gerät kann zu schweren Verletzungen führen.**



## Prüfen des Aufstellortes

Der Frequenzrichter muss an eine Wand montiert werden. Es gibt zwei Montage-möglichkeiten:

- vertikal und einzeln. Das Frequenzrichtermodul darf nicht umgekehrt montiert werden.



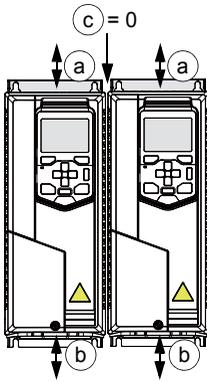
Bau- größe	Vertikale Montage - Freie Abstände					
	Oben (a)		Unten (b) <sup>1)</sup>		Seite	
	mm	in	mm	in	mm	in
<b>R0</b>	30	1,2	200	7,9	150	5,9
<b>R1</b>	30	1,2	200	7,9	150	5,9
<b>R2</b>	30	1,2	200	7,9	150	5,9
<b>R3</b>	53	2,1	200	7,9	150	5,9
<b>R4</b>	53	2,1	200	7,9	150	5,9
<b>R5</b>	100	3,9	300	11,8	150	5,9
<b>R6</b>	155	6,1	300	11,8	150	5,9
<b>R7</b>	155	6,1	300	11,8	150	5,9
<b>R8</b>	155	6,1	300	11,8	150	5,9
<b>R9</b>	200	7,9	300	11,8	150	5,9

3AXD00000586715.xls G

1) Der freie Abstand wird vom Gehäuse, und nicht vom Kabelanschlusskasten, der bei den Baugrößen R5 bis R9 vorhanden ist, gemessen.



- vertikal und nebeneinander



Bau- größe	Vertikale Montage nebeneinander - Freie Abstände					
	Oben (a)		Unten (b) <sup>1)</sup>		Dazwischen (c)	
	mm	in	mm	in	mm	in
<b>R0</b>	200	7,9	200	7,9	0	0
<b>R1</b>	200	7,9	200	7,9	0	0
<b>R2</b>	200	7,9	200	7,9	0	0
<b>R3</b>	200	7,9	200	7,9	0	0
<b>R4</b>	200	7,9	200	7,9	0	0
<b>R5</b>	200	7,9	200	11,8	0	0
<b>R6</b>	200	7,9	300	11,8	0	0
<b>R7</b>	200	7,9	300	11,8	0	0
<b>R8</b>	200	7,9	300	11,8	0	0
<b>R9</b>	200	7,9	300	11,8	0	0

3AXD00000586715.xls G

- <sup>1)</sup> Der freie Abstand wird vom Gehäuse, und nicht vom Kabelkasten, der bei den Baugrößen R5 bis R9 vorhanden ist, gemessen.

Prüfen Sie den Aufstellort auf Einhaltung der unten genannten Anforderungen:

- Der Aufstellort muss ausreichend belüftet oder gekühlt werden, um die Verlustwärme des Frequenzumrichters ableiten zu können. Siehe Abschnitt [Kühlraten und Geräuschpegel](#) auf Seite 132.
- Die Betriebsbedingungen des Frequenzumrichters entsprechen den Spezifikationen in Abschnitt [Umgebungsbedingungen](#) auf Seite 145.
- Die Wand ist nahezu senkrecht, besteht aus nicht brennbarem Material und ist stabil genug, um das Gerätegewicht tragen zu können; siehe Abschnitt [Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände](#) auf Seite 130.
- Der Boden bzw. das Material unterhalb des Gerätes ist nicht brennbar.
- Die freien Abstände über und unter dem Frequenzumrichter sind für den Kühlluftstrom sowie die Durchführung von Wartungsarbeiten groß genug. Siehe die Tabelle für die erforderlichen freien Abstände entsprechend der jeweiligen Montageart auf Seite 38 (oder Seite 130).



## Erforderliche Werkzeuge

Zur Montage des Frequenzumrichters benötigen Sie folgende Werkzeuge:

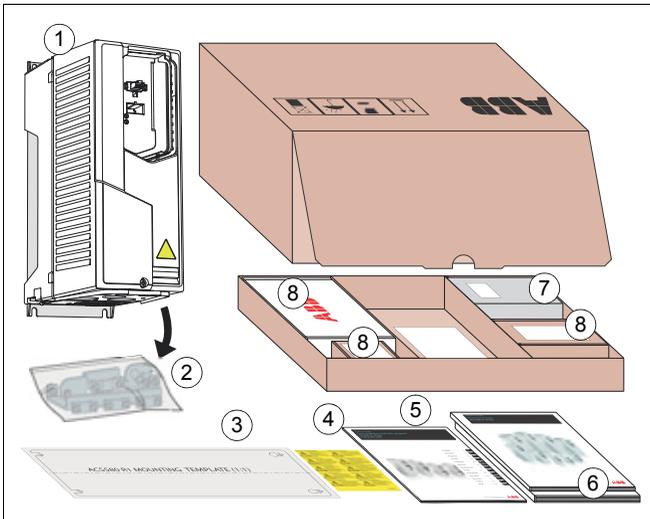
- Bohrmaschine mit geeigneten Bohrem
- Schraubendreher und/oder Schraubenschlüssel mit einem Satz geeigneter Einsätze/Bits (je nach verwendetem Montagmaterial)
- Metermaß, falls Sie die mitgelieferte Montageschablone nicht verwenden.

## Transport des Frequenzumrichters

Baugrößen R5...R9: Transportieren Sie das Paket mit einem Gabelhubwagen zum Montageort.

## Auspacken und Prüfen der Lieferung, Baugrößen R0 bis R4

Die folgende Abbildung zeigt die Verpackung des Frequenzumrichters sowie dessen Inhalt. Prüfen Sie, ob alle Teile vorhanden sind und ob keine sichtbaren Beschädigungen vorliegen. Lesen Sie die Angaben auf dem Typenschild des Frequenzumrichters, um sicherzustellen, dass der Typ des Gerätes korrekt ist. Siehe Abschnitt [Typenschild](#) auf Seite 33.

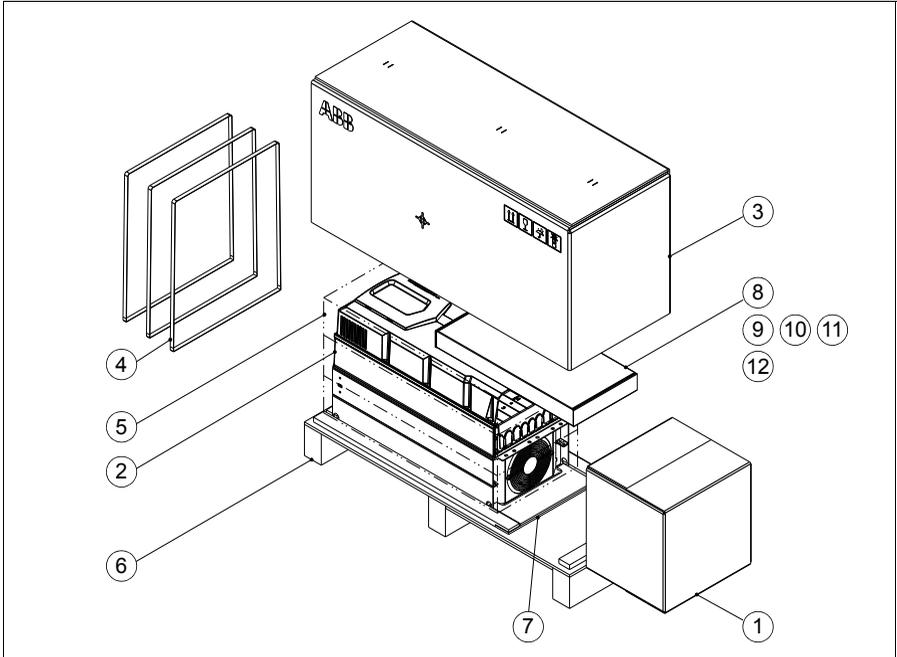


1	Frequenzumrichter (Baugröße R1 abgebildet)
2	Montagezubehör in Kunststoffbeutel(n), unter der Abdeckung des Frequenzumrichters
3	Montageschablone
4	Mehrsprachige Warnaufkleber "Restspannung"
5	Mehrsprachige Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme

6	Benutzerhandbuch (falls mit einem Pluscode bestellt)
7	Bei der Bestellung ausgewähltes Bedienpanel (in separater Verpackung)
8	Optionen in separaten Verpackungen, falls sie mit einem Pluscode bestellt wurden

## Auspacken und Prüfen der Lieferung, Baugrößen R6 bis R9

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des Transportpakets. Prüfen Sie, ob alle Teile vorhanden sind und ob keine sichtbaren Beschädigungen vorliegen. Lesen Sie die Angaben auf dem Typenschild des Frequenzumrichters, um sicherzustellen, dass der Typ des Gerätes korrekt ist. Siehe Abschnitt [Typenschild](#) auf Seite 33.



1	Kabelkasten. Erdungsanschlussschienen für Leistungs- und Steuerkabel in einem Kunststoffbeutel, Montagezeichnung. <b>Hinweis:</b> Bei IP55-Frequenzumrichtermodulen ist der Kabelanschlusskasten werkseitig montiert.
2	Frequenzumrichter mit werkseitig installierten Optionen.
3	Karton
4	Bänder
5	VCI-Beutel zum Korrosionsschutz
6	Palette
7	Stopper
8	Kartoneinsatz für Optionen

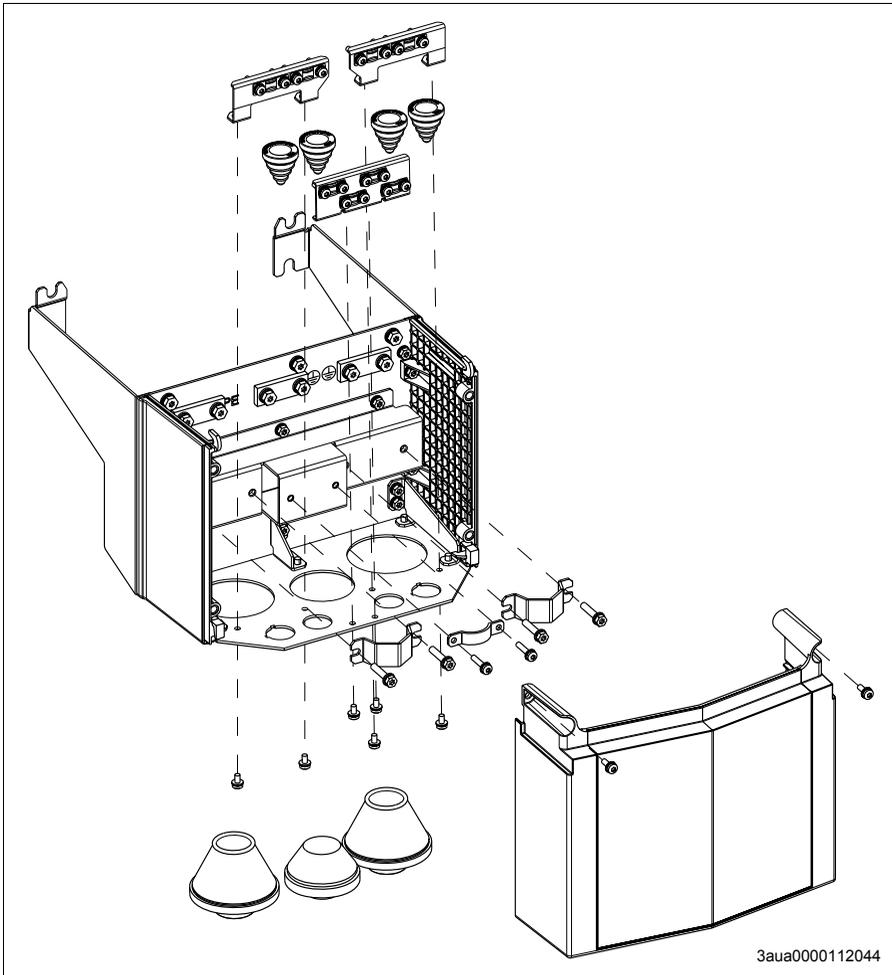
9	Im Kartoneinsatz für Optionen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrsprachige Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme</li> <li>• Benutzerhandbuch (falls mit einem Pluscode bestellt)</li> <li>• Mehrsprachiger Warnaufkleber "Restspannung"</li> </ul>
10	Bei der Bestellung ausgewähltes Bedienpanel (in separater Verpackung) im Kartoneinsatz für Optionen
11	Optionen in separaten Verpackungen, falls sie mit einem Pluscode bestellt wurden
12	Montageschablone auf dem Kartoneinsatz für Optionen

Wie folgt auspacken:

- Die Bänder (4) durchschneiden.
- Karton(3) abnehmen und Kartoneinsatz für Optionen (8) herausnehmen.
- VCI-Beutel (5) entfernen.
- Haken an den Hebeösen des Frequenzumrichters anbringen (siehe Abbildung auf Seite 37). Den Frequenzumrichter mit einem Hebezug hochheben.

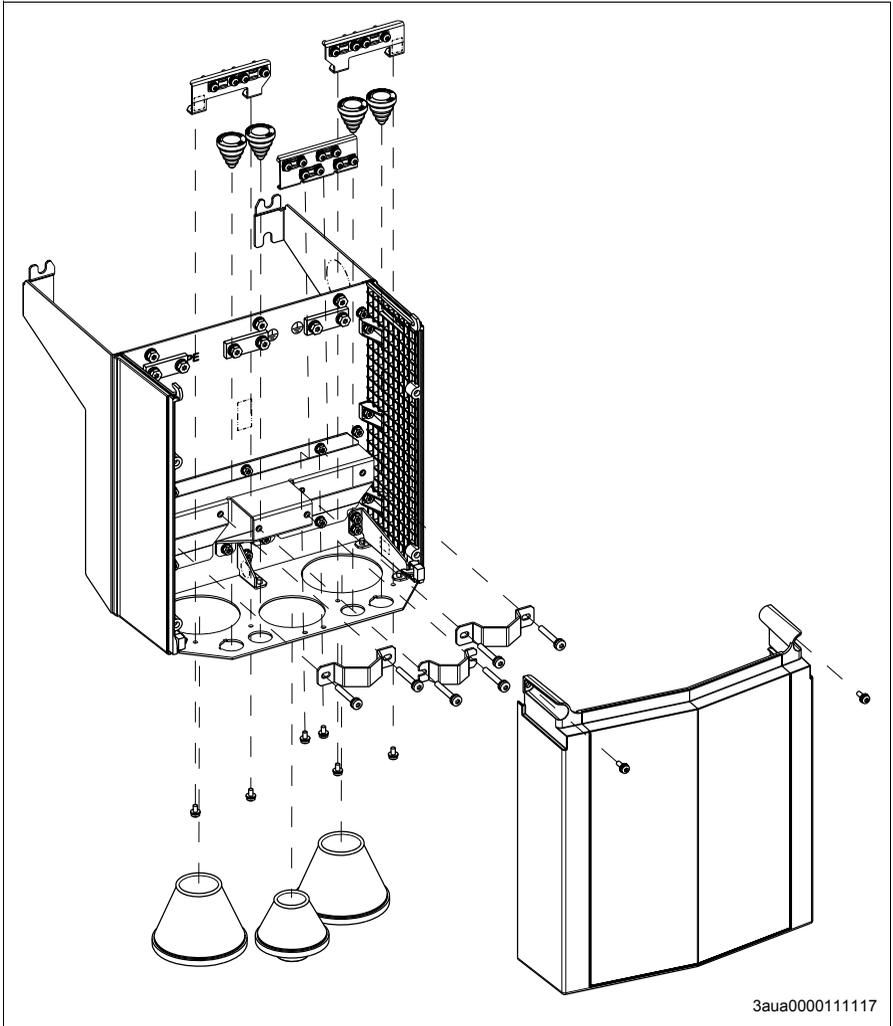
### ■ Kabelanschlusskasten der Baugröße R6 (IP21, UL Typ 1)

Die folgende Abbildung zeigt den Inhalt des Pakets mit dem Kabelanschlusskasten. Das Paket enthält außerdem eine Montagezeichnung, die zeigt, wie der Kabelanschlusskasten am Frequenzumrichter befestigt wird.



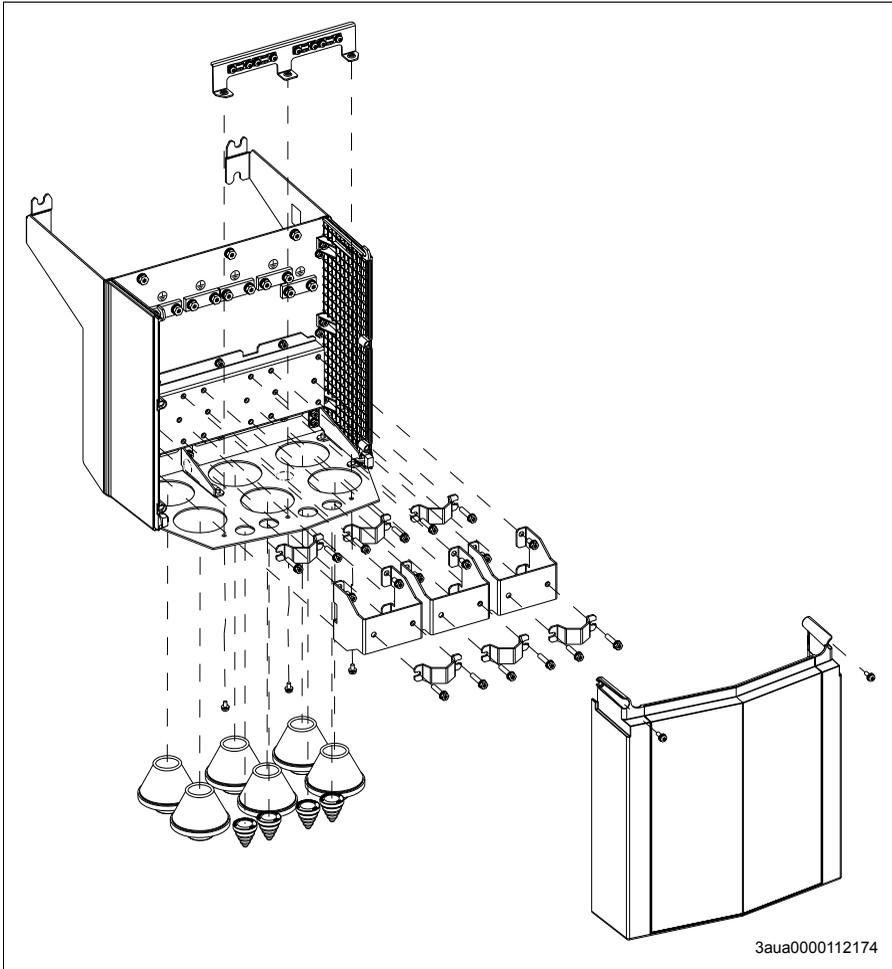
## ■ Kabelanschlusskasten der Baugröße R7 (IP21, UL Typ 1)

Die folgende Abbildung zeigt den Inhalt des Pakets mit dem Kabelanschlusskasten. Das Paket enthält außerdem eine Montagezeichnung, die zeigt, wie der Kabelanschlusskasten am Frequenzumrichter befestigt wird.



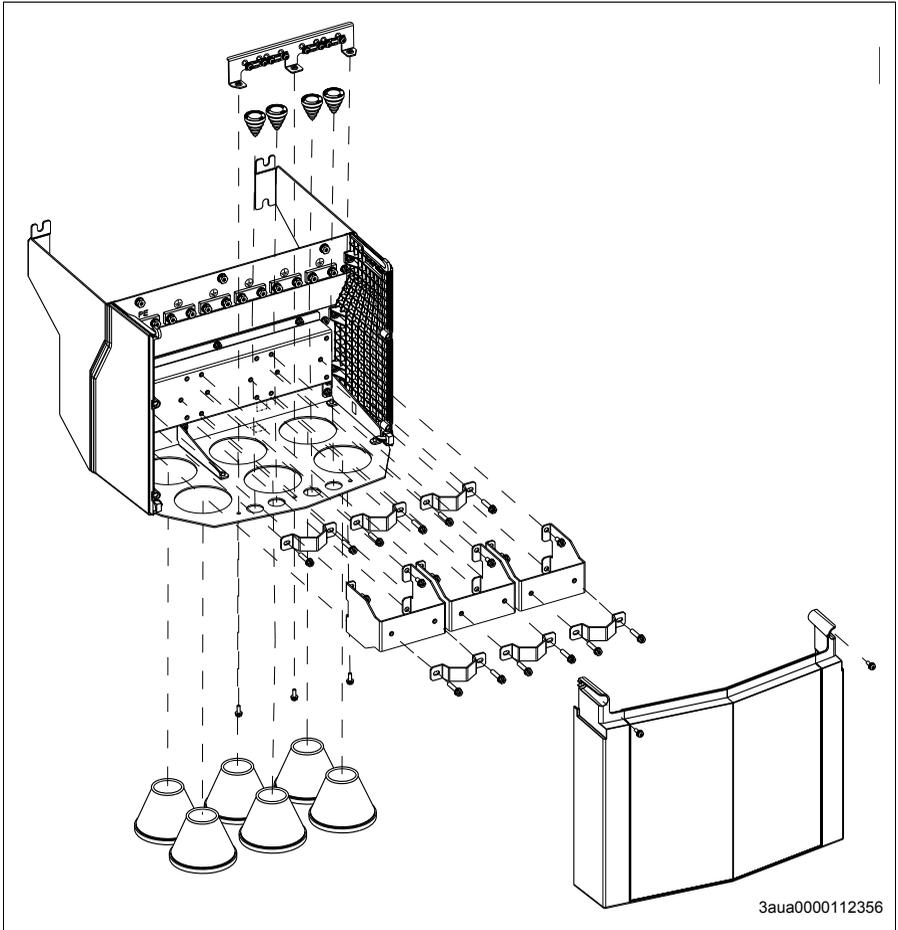
## ■ Kabelanschlusskasten der Baugröße R8 (IP21, UL Typ 1)

Die folgende Abbildung zeigt den Inhalt des Pakets mit dem Kabelanschlusskasten. Das Paket enthält außerdem eine Montagezeichnung, die zeigt, wie der Kabelanschlusskasten am Frequenzumrichter befestigt wird.



## ■ Kabelanschlusskasten der Baugröße R9 (IP21, UL Typ 1)

Die folgende Abbildung zeigt den Inhalt des Pakets mit dem Kabelanschlusskasten. Das Paket enthält außerdem eine Montagezeichnung, die zeigt, wie der Kabelanschlusskasten am Frequenzumrichter befestigt wird.



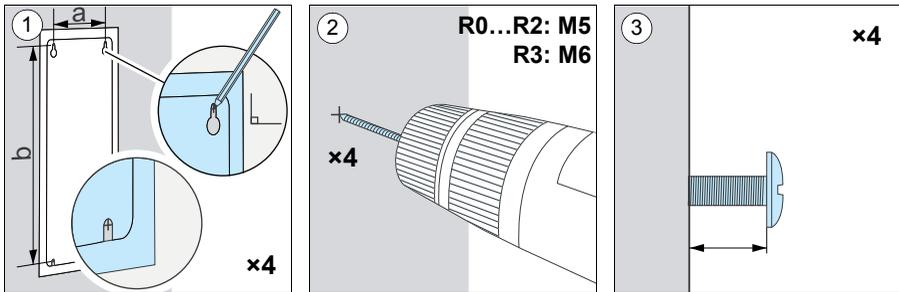
## Montage des Frequenzumrichters

### ■ Vertikale Montage des Frequenzumrichters, Baugrößen R0 bis R4

Auf den Abbildungen ist als Beispiel Baugröße R0 abgebildet.

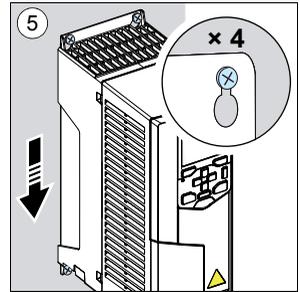
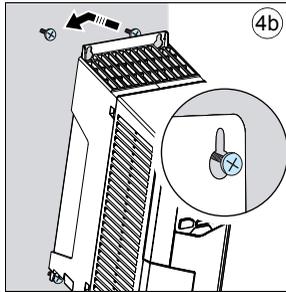
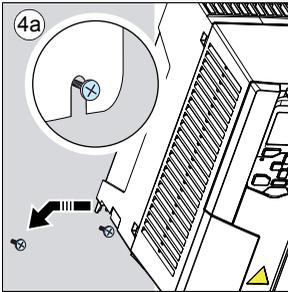
1. Markieren Sie die Stellen der Bohrungen mithilfe der mitgelieferten Montageschablone. Lassen Sie die Montageschablone nicht unter dem Frequenzumrichter. Die Abmessungen und Positionen der Bohrungen sind auch in den Maßzeichnungen in Kapitel [Maßzeichnungen](#) auf Seite [153](#) angegeben.
2. Bohren Sie die Löcher.
3. Befestigungsanker oder Dübel in die Bohrungen einsetzen und die Schrauben oder Bolzen in die Anker oder Dübel eindrehen/einsetzen.

Verwenden Sie eine ausreichende Anzahl von Schrauben oder Muttern und achten Sie darauf, dass diese tief genug in der Wand sitzen, damit sie das Gewicht des Frequenzumrichters tragen können.



	R0		R1		R2		R3		R4	
	mm	in								
<b>a</b>	98	3,86	98	3,86	98	3,86	160	6,30	160	6,30
<b>b</b>	317	12,48	317	12,48	417	16,42	473	18,62	619	24,37
<b>Gewicht IP21</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>								
	4,47	9,86	4,57	10,08	7,54	16,63	14,86	32,77	19	41,90
<b>Gewicht IP55</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>								
	5,06	11,16	5,48	12,08	7,81	17,22	15,11	33,32	20	44,10

4. Setzen Sie den Frequenzumrichter auf die Schrauben/Anker in der Wand.
5. Ziehen Sie die Verschraubung an der Wand fest an.

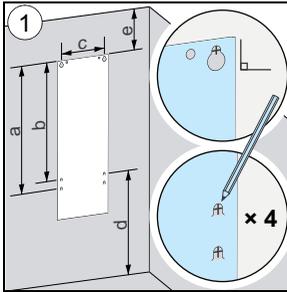


## ■ Vertikale Montage des Frequenzumrichters, Baugrößen R6 bis R9

1. Markieren Sie die Positionen für die sechs Montagebohrungen mithilfe der mitgelieferten Montageschablone. Lassen Sie die Montageschablone nicht unter dem Frequenzumrichter.

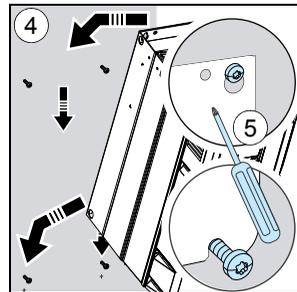
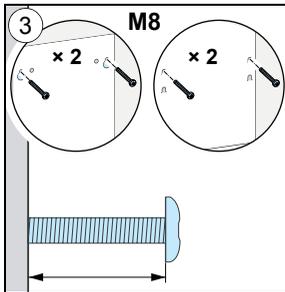
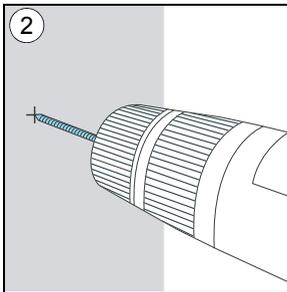
Die Abmessungen und Positionen der Bohrungen sind auch in den Zeichnungen in Kapitel **Maßzeichnungen** auf Seite **153** enthalten.

**Hinweis:** Für die Befestigung des unteren Teils des Frequenzumrichters können Sie nur zwei anstatt vier Schrauben benutzen.

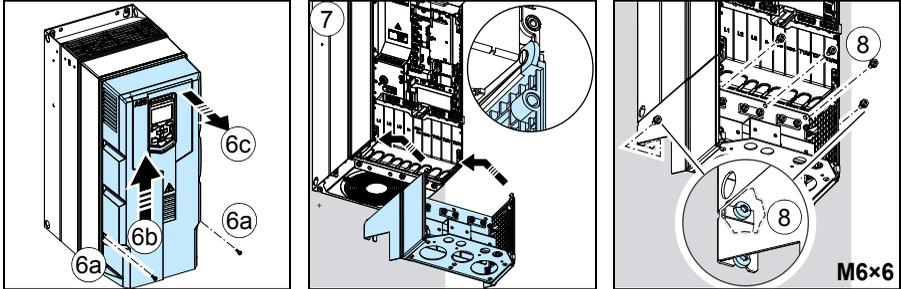


	R6		R7		R8		R9	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
<b>a</b>	571	22,5	623	24,5	701	27,6	718	28,3
<b>b</b>	531	20,9	583	22,9	658	25,9	658	25,9
<b>c</b>	213	8,4	245	9,7	263	10,4	345	13,6
<b>d</b>	300	11,8	300	11,8	300	11,8	300	11,8
<b>e</b>	200	7,9	200	7,9	200	7,9	200	7,9
<b>IP21</b>	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
	45	99	55	121	70	154	98	216
<b>IP55</b>	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
	46	101,4	56	123,5	74	163,2	102	224,9

2. Bohren Sie die Löcher.
3. Befestigungsanker oder Dübel in die Bohrungen einsetzen und die Schrauben in die Anker oder Dübel eindrehen.  
Verwenden Sie eine ausreichende Anzahl von Schrauben/Ankern und achten Sie darauf, dass diese tief genug in der Wand sitzen, damit sie das Gewicht des Frequenzumrichters tragen können.
4. Setzen Sie den Frequenzumrichter auf die Schrauben/Anker in der Wand. Wenn dieser zu schwer ist, heben Sie den Frequenzumrichter mit einer weiteren Person.
5. Ziehen Sie die Verschraubung an der Wand fest an.



6. Die Frontabdeckung entfernen: Die Befestigungsschrauben (a) lösen, die Abdeckung nach oben ziehen (b) und abnehmen (c).
7. Den Kabelanschlusskasten am Frequenzumrichtergehäuse montieren.
8. Die Schrauben des Anschlusskastens festziehen, zwei oben und vier unten.



### ■ Vertikale Montage des Frequenzumrichters nebeneinander

Montieren Sie den Frequenzumrichter entsprechend den Schritten im jeweiligen Abschnitt [Vertikale Montage des Frequenzumrichters, Baugrößen R0 bis R4](#) (Seite 46), oder [Vertikale Montage des Frequenzumrichters, Baugrößen R6 bis R9](#) (Seite 48).

## Flanschmontage

Anweisungen für die Flanschmontage werden mit dem Flanschmontagesatz mitgeliefert: *Flange mounting quick guide for frames R6 to R9* (3AXD50000019099 [Englisch]). Weitere Informationen zur Flanschmontage, siehe *Flange mounting supplement* (3AXD50000019100 [Englisch]).







# Planung der elektrischen Installation

---

## Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Planung der elektrischen Installation des Frequenzumrichters, z. B. die Prüfung der Kompatibilität des Motors und des Frequenzumrichters und die Auswahl der Kabel, der Schutzmaßnahmen und der Kabelführung.

**Hinweis:** Die geltenden Gesetze und örtlichen Vorschriften sind bei Planung und Ausführung der Installation stets zu beachten. Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für Installationen, bei denen Gesetze, örtliche und/oder andere Vorschriften nicht eingehalten worden sind. Wenn die vom Hersteller gegebenen Empfehlungen nicht beachtet werden, können beim Einsatz des Frequenzumrichters Probleme auftreten, die durch die Gewährleistung nicht abgedeckt sind.

## Auswahl der Netztrennvorrichtung

Installieren Sie eine handbetätigte Eingangs-Trennvorrichtung zwischen der AC-Einspeisung und dem Frequenzumrichter. Die Trennvorrichtung muss in geöffneter Position für Installations- und Wartungsarbeiten verriegelt werden können.

### ■ Europäische Union

Um die EU-Maschinenrichtlinie nach EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen*, zu erfüllen, muss eine der folgenden Trennvorrichtungen verwendet werden:

- ein Lasttrennschalter für Gebrauchskategorie AC-23B (EN 60947-3)
  - ein Trennschalter mit einem Hilfskontakt, der auf jeden Fall bewirkt, dass Schaltgeräte die Last vor dem Öffnen der Hauptkontakte des Trennschalters abschalten (EN 60947-3)
  - ein Leistungsschalter - geeignet zum Trennen - nach EN 60947-2.
-

## ■ Andere Regionen

Die Trennvorrichtung muss den anzuwendenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

## Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter

Mit dem Frequenzumrichter können Asynchronmotoren, Synchron-Permanent-magnetmotoren oder Synchronreluktanzmotoren geregelt werden. An den Frequenzumrichter können mehrere Asynchronmotoren, aber nur ein Permanentmagnetmotor gleichzeitig angeschlossen werden.

Prüfen Sie mithilfe der Nenndaten-Tabelle in Abschnitt *Nenndaten* auf Seite 120, ob Motor und Frequenzumrichter kompatibel sind. In der Tabelle sind die typischen Motorleistungen für jeden Frequenzumrichtertyp aufgelistet.

## Auswahl der Leistungskabel

### ■ Allgemeine Regeln

Die Leistungs- und Motorkabel müssen entsprechend den lokalen Vorschriften ausgewählt werden.

- Die Leistungs- und Motorkabel müssen für die entsprechenden Lastströme ausgelegt sein. Im Abschnitt *Nenndaten* (Seite 120) sind die *Nennströme* angegeben.
- Das Kabel muss für mindestens 70 °C maximal zulässige Temperatur des Leiters bei Dauerbetrieb bemessen sein. Für die USA, siehe *Zusätzliche US-Anforderungen*, Seite 55.
- Die Leitfähigkeit des PE-Leiters muss ausreichend sein, siehe die Tabelle auf Seite 52.
- 600 V AC Kabel sind zulässig bis zu 500 V AC.

Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen der CE-Markierung verwenden Sie eines der zulässigen Kabeltypen, die in Abschnitt *Empfohlene Leistungskabeltypen* auf Seite 54 aufgeführt sind.

Bei Verwendung von symmetrischen geschirmten Kabeln werden elektromagnetische Emissionen des gesamten Antriebssystems sowie Lagerströme und der Verschleiß vermindert.

Der Schutzleiter muss immer eine ausreichende Leitfähigkeit aufweisen. Die unten stehende Tabelle zeigt den Mindestquerschnitt im Verhältnis zur Phasenleitergröße gemäß IEC 61439-1, wenn der Phasenleiter und der Schutzleiter aus dem gleichen Metall bestehen.

Querschnitt des Phasenleiters S (mm <sup>2</sup> )	Mindestquerschnitt des dazugehörigen Schutzleiters S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

**Hinweis:** Siehe die Anforderung an die Erdung gemäß IEC/EN 61800-5-1 im Hinweis auf Seite 16.

## ■ Typische Leistungskabelgrößen

In der folgenden Tabelle sind die Typen der Kupferkabel mit konzentrischem Kupferschirm für Frequenzumrichter mit Nennstrom angegeben. Der Wert nach dem Pluszeichen ist der Durchmesser des PE-Leiters.

Frequenzumrichter-Typ ACH580	Baugröße	IEC <sup>1)</sup>		US	
		Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp <sup>2)</sup>	Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp <sup>3)</sup>
		mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil	AWG/kcmil
<b>3-phasig <math>U_N = 400\text{ V}</math> (380...480 V)</b>					
01-02A6-4	R0	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-03A3-4	R0	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-04A0-4	R0	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-05A6-4	R0	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-07A2-4	R1	3×1,5 + 1,5	-	16	-
01-09A4-4	R1	3×2,5 + 2,5	-	14	-
01-12A6-4	R1	3×2,5 + 2,5	-	14	-
01-017A-4	R2	3×2,5 + 2,5	-	14	-
01-025A-4	R2	3×6 + 6	-	10	-
01-032A-4	R3	3×10 + 10	-	8	-
01-038A-4	R3	3×10 + 10	-	8	-
01-045A-4	R3	3×16 + 16	-	6	-
01-062A-4	R4	3×25 + 16	-	4	-
01-073A-4	R4	3×35 + 16	-	2	-
01-088A-4	R5	3×50 + 25	3×70	1/0	-
01-106A-4	R5	3×70 + 35	3×70	2/0	-
01-145A-4	R6	3×95 + 50	3×120	3/0	-
01-169A-4	R7	3×120 + 70	3×150	250 MCM	-
01-206A-4	R7	3×150 + 70	3×240	300 MCM	-
01-246A-4	R8	2 × (3×70 + 35)	2 × (3×95)	2×2/0	-
01-293A-4	R8	2 × (3×95+50)	2 × (3×120)	2×3/0	-
01-363A-4	R9	2 × (3×120+70)	2 × (3×185)	2×250 MCM	-
01-430A-4	R9	2 × (3×150+70)	2 × (3×240)	2×300 MCM	-

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Die Dimensionierung der Kabel basiert auf max. 6 Kabeln, die nebeneinander auf einer Kabelpritsche verlegt sind, einer Umgebungstemperatur von 30 °C, PVC-Isolation, bei einer Oberflächentemperatur von 70 °C (EN 60204-1 und IEC 60364-5-2/2001). Unter anderen Bedingungen müssen die Kabel den örtlichen Sicherheitsbestimmungen, der entsprechenden Eingangsspannung und dem Laststrom des Frequenzumrichters angepasst werden. Zulässige Kabelgrößen des Frequenzumrichters siehe auch Seite 133.

<sup>2)</sup> Aluminiumkabel dürfen mit den Baugrößen R0...R3 nicht verwendet werden.

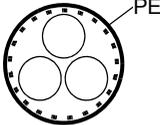
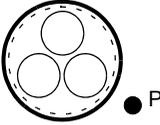
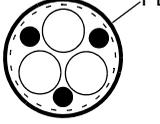
<sup>3)</sup> In den USA dürfen Aluminiumkabel nicht verwendet werden.

Siehe auch Abschnitt [Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel](#) auf Seite 133.

## Alternative Leistungskabeltypen

Die empfohlenen sowie die nicht zulässigen Leistungskabeltypen, die mit dem Frequenzumrichter verwendet werden können, sind nachfolgend dargestellt.

### Empfohlene Leistungskabeltypen

	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit Dreiphasenleitern und einem konzentrischen PE-Leiter als Schirm. Der Schirm muss den Anforderungen der Norm IEC 61439-1 entsprechen, siehe Seite 52. Bitte informieren Sie sich hinsichtlich der geltenden örtlichen elektrischen Vorschriften und gesetzlichen Bestimmungen.</p>
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit Dreiphasenleitern und einem konzentrischen PE-Leiter als Schirm. Wenn der Schirm die Anforderungen der Norm IEC 61439-1 nicht erfüllt, ist ein separater PE-Leiter erforderlich, siehe Seite 52.</p>
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit drei Phasenleitern und symmetrisch aufgebautem PE-Leiter sowie einem Schirm. Der PE-Leiter muss den Anforderungen der Norm IEC 61439-1 entsprechen, siehe Seite 52.</p>

### Leistungskabeltypen mit eingeschränkter Verwendbarkeit

	<p>Ein 4-Leiter-System (drei Phasenleiter und ein Schutzleiter auf einer Kabeltritte) ist <b>als Motorverkabelung nicht zulässig</b> (zulässig als Eingangsverkabelung).</p>
	<p>Ein 4-Leiter-System (drei Phasenleiter und ein PE-Leiter in einem PVC-Kabelrohr) ist <b>als Eingangsverkabelung zulässig, wenn der Querschnitt des Phasenleiters weniger als 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) beträgt oder die Motoren eine Leistung von ≤ 30 kW (40 hp) haben</b>. In den USA nicht zulässig.</p>
	<p>Gewellt armiertes oder EMT-Kabel mit drei Phasenleitern und einem Schutzleiter ist als Motorverkabelung zulässig, wenn der Phasenleiterquerschnitt weniger als 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) beträgt oder die Motoren eine Leistung von ≤ 30 kW (40 hp) haben.</p>

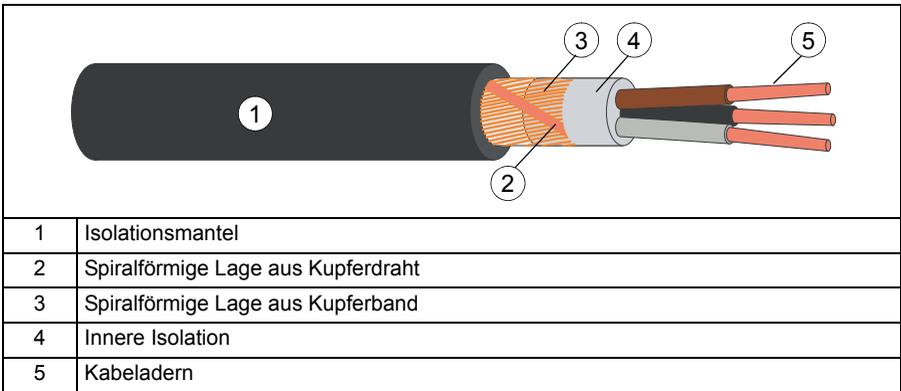
### Nicht zulässige Leistungskabeltypen

	<p>Symmetrische geschirmte Kabel jeder Größe mit einzelnen Schirmen für jeden Phasenleiter sind als Eingangs- oder Motorkabel nicht zulässig.</p>
--	---

## ■ Motorkabelschirm

Wenn der Motorkabelschirm als alleiniger Schutzleiter des Motors verwendet wird, muss sichergestellt werden, dass die Leitfähigkeit des Schirms ausreichend ist. Siehe Abschnitt *Allgemeine Regeln* oben oder beachten Sie die IEC 61439-1.

Um abgestrahlte und leitungsgebundene Hochfrequenz-Emissionen effektiv zu unterdrücken, muss die Schirmbelastbarkeit mindestens 1/10 der Phasenbelastbarkeit betragen. Diese Anforderungen sind durch einen Kupfer- oder Aluminiumschirm leicht zu erfüllen. Nachfolgend sind die Mindestanforderungen für den Motorkabelschirm des Frequenzumrichters dargestellt. Es besteht aus einer konzentrischen Lage aus Kupferdrähten mit einer spiralförmigen Lage aus Kupferband. Je besser und enger der Schirm ist, desto niedriger sind die Emissionen und Lagerströme.



## ■ Zusätzliche US-Anforderungen

Als Motorkabel muss der Typ MC, durchgängiges gewelltes, armiertes Aluminiumkabel mit symmetrischen Schutzleitern oder, wenn kein Schutzrohr verwendet wird, ein geschirmtes Leistungskabel als Motorkabel verwendet werden. In Nordamerika sind 600 V AC Kabel bis zu 500 V AC zulässig. 1000 V AC Kabel sind für Spannungen über 500 V AC (unter 600 V AC) erforderlich. Für Antriebe mit einem Nennstrom von über 100 Ampère müssen die Leistungskabel für 75 °C (167 °F) ausgelegt sein.

### Schutzrohr

Separate Teile des Schutzrohrs elektrisch leitend verbinden; an den Verbindungsstellen müssen Erdungsbrücken hergestellt werden, die an beiden Rohrenden fest angeschlossen sind. Zusätzlich muss ein Anschluss an das Frequenzumrichter- und das Motorgehäuse erfolgen. Verwenden Sie separate Schutzrohre für den Netzanschluss sowie die Motor-, Bremswiderstands- und Steuerkabel. Wenn ein Schutzrohr verwendet wird, ist ein durchgängiges gewellt-armiertes Aluminiumkabel Typ MC oder ein geschirmtes Leistungskabel nicht erforderlich. Ein besonderes Erdungskabel ist immer erforderlich.

**Hinweis:** Die Motorkabel von mehr als einem Frequenzumrichter dürfen nicht im selben Schutzrohr verlegt werden.

### Armierte Kabel / geschirmte Leistungskabel

Sechs-Leiter-Kabel (drei Phasen- und drei Erdleiter) des Typs MC, Aluminium-Kabel mit symmetrischen Schutzleitern und durchgängig gewellter Armierung kann von folgenden Anbietern bezogen werden (Handelsnamen in Klammern):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Geschirmte Leistungskabel können von folgenden Herstellern bezogen werden:

- Belden
- LAPPKABEL (ÖLFLEX)
- Pirelli.

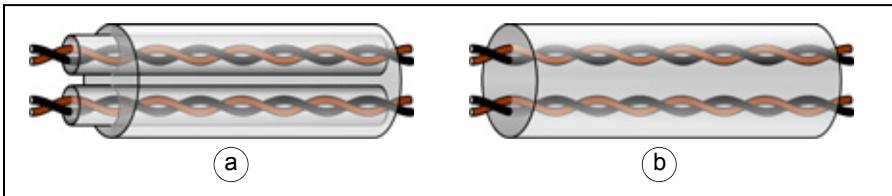
## Auswahl der Steuerkabel

### ■ Schirm

Alle Steuerkabel müssen geschirmt sein.

Verwenden Sie ein doppelt geschirmtes verdrehtes Adernpaar (Abbildung a unten) für Analogsignale. Für jedes Signal ist ein einzeln geschirmtes Zweileiterkabel zu verwenden. Eine gemeinsame Rückleitung darf nicht für unterschiedliche Analogsignale verwendet werden.

Ein doppelt geschirmtes Kabel ist für digitale Niederspannungssignale am besten geeignet, aber ein einfach geschirmtes (b) Kabel mit Adernpaaren kann ebenfalls verwendet werden.



### ■ Signale in separaten Kabeln

Führen Sie analoge und digitale Signale in separaten, geschirmten Kabeln.

Signale mit 24 V AC/DC und 115/230 V AC nicht in dem selben Kabel übertragen.

## ■ Signale, die im selben Kabel geführt werden können

Sofern ihre Spannung 48 V nicht übersteigt, können relaisgesteuerte Signale über die gleichen Kabel wie die digitalen Eingangssignale geführt werden. Die relaisgesteuerten Signale sollten über verdrehte Adernpaare geführt werden.

## ■ Relaiskabel

Kabeltyp mit geflochtenem Metallschirm (z.B. ÖLFLEX von LAPPKABEL, Deutschland) wurde vom Hersteller geprüft und zugelassen.

## ■ Bedienpanelkabel

Das Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter darf nicht länger als 100 Meter (330 ft) sein. Beim Anschluss mehrerer Frequenzumrichter darf der gesamte Panelbus nicht länger als 100 m (330 ft) sein.

Der vom Hersteller geprüfte und zugelassene Kabeltyp ist in den Bedienpanel-Optionspaketen enthalten. Geeignete Kabel sind CAT 5e ungeschirmte oder geschirmte Kabel mit verdrehten Adernpaaren.

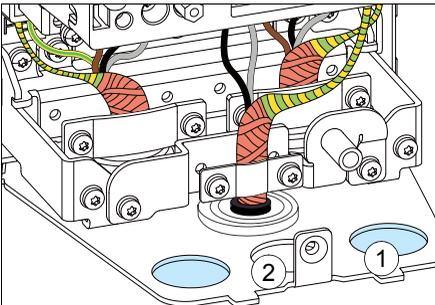
## ■ Kabel für das PC-Tool Drive composer

Schließen Sie das PC-Tool Drive composer über den USB-Port des Bedienpanels an den Frequenzumrichter an. Verwenden Sie ein USB-Kabel vom Typ A (PC) - Typ B (Bedienpanel). Die maximale Länge des Kabels beträgt 3 m (9,8 ft).

## ■ FPBA-01 PROFIBUS DP Adaptermodul-Stecker

Baugrößen R0...R3: Die folgenden Steckertypen wurden getestet und passen an den Anschluss für Optionssteckplatz 1.

- Phoenix Contact SUBCON-PLUS-PROFIB/PG/SC2, Teilnummer 2708245. Führen Sie das Kabel durch die rechte Steuerkabel-Öffnung auf der Durchführungsplatte (1).
- Siemens, Teilnummer 6GK1 500 0EA02. Führen Sie das Kabel durch die mittlere Steuerkabel-Öffnung auf der Durchführungsplatte(2).



## Verlegung der Kabel

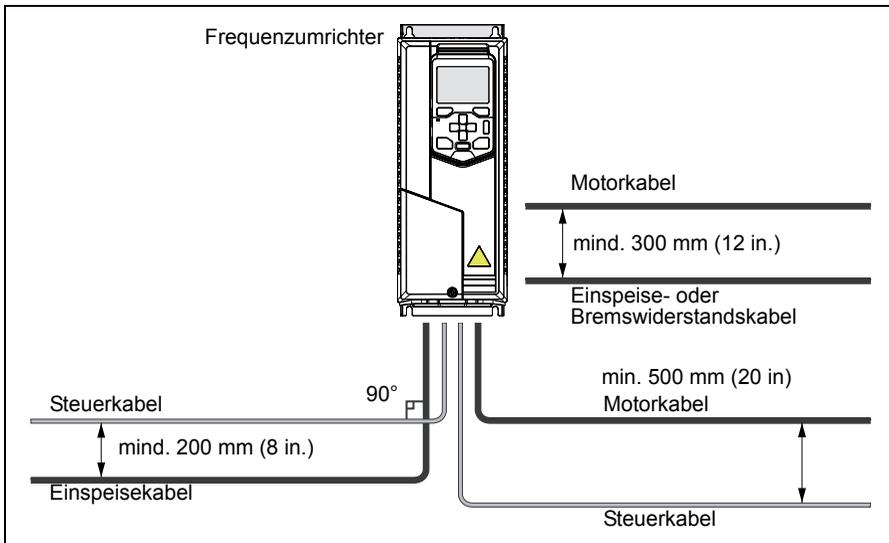
### ■ Allgemeine Regeln

Das Motorkabel ist getrennt von anderen Kabeln zu verlegen. Die Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern können parallel nebeneinander verlaufen. Die Motor-, Netz- und Steuerkabel sind auf separaten Kabeltrichtern zu verlegen. Über lange Strecken parallel laufende Kabel sind zu vermeiden, damit elektromagnetische Störungen, die durch schnelle Änderungen der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters verursacht werden, gering gehalten werden können.

Müssen Steuerkabel über Leistungskabel geführt (gekreuzt) werden, dann muss dies in einem Winkel erfolgen, der so nahe wie möglich bei  $90^\circ$  liegt. Führen Sie keine zusätzlichen Kabel durch den Frequenzumrichterschrank.

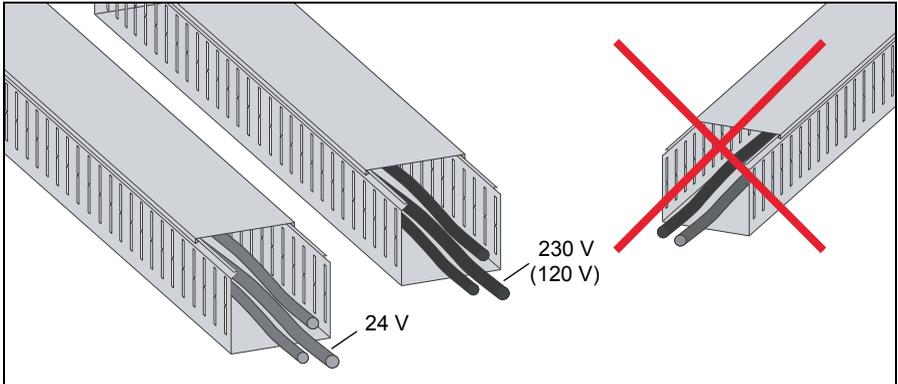
Die Kabeltrichter müssen eine gute elektrische Verbindung untereinander und zur Erde haben. Aluminium-Trägersysteme können benutzt werden, um einen guten Potenzialausgleich sicherzustellen.

Die Kabelführung ist nachfolgend dargestellt.



### ■ Separate Steuerkabelkanäle

24 V und 230 V (120 V) Steuerkabel in separaten Kabelkanälen führen, es sei denn, das 24V Kabel hat eine Isolation für 230 V (120 V) oder einen Isoliermantel für 230 V (120 V).



### ■ Durchgängiger Motorkabelschirm oder -kanal für Ausrüstung am Motorkabel

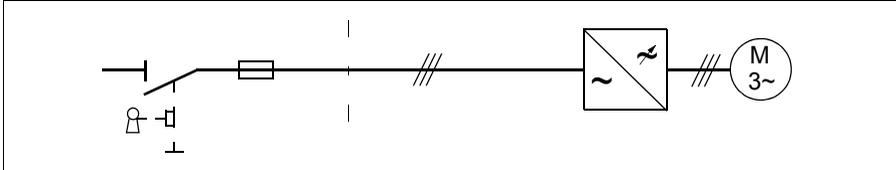
Um den Störpegel zu reduzieren, wenn Schutzschalter, Schütze, Anschlusskästen oder ähnliche Geräte am Motorkabel (d.h. zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor) installiert sind:

- Europäische Union: Die Geräte in einem Metallgehäuse mit 360°-Erdung der Schirme der Eingangs- und Motorkabel installieren oder die Kabelschirme auf andere Weise zusammenschließen.
- US: Die Geräte in einem Metallgehäuse installieren und Kabel so verlegen, dass die Kabelschutzrohre oder Motorkabelschirme durchgängig ohne Unterbrechung vom Frequenzumrichter zum Motor geführt werden.

## Implementierung von thermischem Überlast- und Kurzschlusschutz

### ■ Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen

Frequenzumrichter und Einspeisekabel müssen, wie folgt, mit Sicherungen geschützt werden:



Die Sicherungen an der Spannungsverteilung müssen den Angaben in Kapitel [Technische Daten](#) auf Seite 119 entsprechen. Die Sicherungen schützen das Einspeisekabel bei Kurzschluss, begrenzen Schäden am Frequenzumrichter und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter.

**Hinweis:** Wenn Sie Schutzschalter verwenden möchten, wenden Sie sich für weitere Informationen an den Hersteller.

### ■ Schutz des Motors und der Motorkabel bei Kurzschlüssen

Der Frequenzumrichter schützt das Motorkabel und den Motor bei einem Kurzschluss, wenn das Motorkabel entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters bemessen ist. Zusätzliche Schutzeinrichtungen werden nicht benötigt.

### ■ Schutz des Frequenzumrichters, der Einspeise- und Motorkabel vor thermischer Überlastung

Der Frequenzumrichter schützt sich selbst sowie die Einspeise- und Motorkabel vor thermischer Überlast, wenn die Kabel entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters bemessen sind. Zusätzliche Einrichtungen für den thermischen Schutz werden nicht benötigt.



**WARNUNG!** Wenn der Frequenzumrichter an mehrere Motoren angeschlossen ist, müssen ein separater Leistungsschalter oder Sicherungen verwendet werden, um jedes Motorkabel und jeden Motor vor Überlast zu schützen. Der Überlastschutz des Frequenzumrichters ist auf die Gesamtmotorlast ausgelegt. Er spricht aufgrund einer Überlast in nur einem Motorstromkreis eventuell nicht an.

## ■ Schutz des Motors vor thermischer Überlastung

Entsprechend den Vorschriften muss der Motor gegen thermische Überlastung (Überhitzung) geschützt sein und der Strom muss abgeschaltet werden, wenn eine Überlastung festgestellt wird. In den Frequenzumrichter ist eine thermische Motorschutzfunktion integriert, die den Motor schützt und den Strom abschaltet, wenn dies erforderlich ist. Abhängig von der Einstellung eines Frequenzumrichter-Parameters überwacht die Funktion entweder einen berechneten Temperaturwert (auf Basis des thermischen Motorschutz-Modells) oder einen von Motortemperatur-Sensoren gemessenen Temperaturwert. Der Benutzer kann das thermische Modell durch Eingabe zusätzlicher Motor- und Lastdaten genauer einstellen.

Die gebräuchlichsten Temperatursensoren sind:

- Motorgrößen IEC180...225: temperaturgesteuerte Schalter, z. B. Klixon
- Motorgrößen IEC200...250 und größer: PTC oder Pt100.

Weitere Informationen enthält das Handbuch *ACH580 HVAC control program firmware manual* (3AXD50000027537 [Englisch]).

## Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen

Der Frequenzumrichter ist mit einer internen Erdschluss-Schutzfunktion zum Schutz der Einheit vor Erdschluss im Motor und den Motorkabeln ausgestattet. Diese dient nicht zum Schutz von Personen und ist keine Brandschutzeinrichtung. Die Erdschluss-Schutzfunktion kann mit Parameter 31.20 Earth fault verringert werden.

## ■ Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Der Frequenzumrichter ist für den Einsatz mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs B geeignet.

**Hinweis:** Zum EMV-Filter des Frequenzumrichters gehören Kondensatoren, die an den Hauptkreis und den Rahmen angeschlossen sind. Diese Kondensatoren und lange Motorkabel erhöhen den Erdschluss-Strom und können Fehlerstrom-Schutzschalter zum Ansprechen bringen.

## Implementierung der Notstopp-Funktion

Installieren Sie aus Sicherheitsgründen die Notstopp-Einrichtungen an jeder Bedienstation und an anderen Stationen, an denen ein Notstopp notwendig sein kann. Legen Sie den Notstopp gemäß der relevanten Normen aus.

**Hinweis:** Das Drücken der Aus-Taste  auf dem Bedienpanel des Frequenzumrichters führt nicht zu einem Notstopp des Motors oder zur Trennung des Frequenzumrichters von einem gefährlichen Potential.

## **Verwendung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"**

Siehe Kapitel [Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"](#) auf Seite [183](#).

## **Implementierung der Unterspannungsregelung (Netzausfall-Überbrückung)**

Siehe *ACH580 HVAC control program firmware manual (3AXD50000027537 [Englisch])*.

## **Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor**

Zwischen dem Permanentmagnetmotor und dem Frequenzumrichter Ausgang sollte ein Schutzschalter eingebaut werden. Dies ist erforderlich, um bei Wartungsarbeiten den Motor vom Frequenzumrichter trennen zu können.

---

## Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor

Die Steuerung eines Ausgangsschützes hängt davon ab, welche Betriebsart des Frequenzumrichters eingestellt wird.

Wenn Sie für den Antrieb

- den Vektorregelungsmodus und den an Rampe geführten Motorstopp gewählt haben,

öffnen Sie das Schütz wie folgt:

1. Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter.
1. Warten Sie, bis der Frequenzumrichter den Motor auf Drehzahl Null verzögert hat.
2. Öffnen Sie das Schütz.

Wenn Sie für den Antrieb

- den Vektorregelungsmodus und das Austrudeln des Motors oder den Skalarregelungsmodus gewählt haben,

öffnen Sie das Schütz wie folgt:

1. Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter.
2. Öffnen Sie das Schütz.



**WARNING!** Wenn der Vektorregelungsmodus eingestellt wird, dürfen Sie auf keinen Fall das Schütz öffnen, während der Frequenzumrichter den Motor regelt. Die Vektorregelung arbeitet extrem schnell; viel schneller, als das Schütz benötigt, um seine Kontakte zu öffnen. Wenn das Schütz mit dem Öffnen der Kontakte beginnt, während der Frequenzumrichter den Motor steuert, versucht die Vektorregelung den Laststrom zu halten und erhöht deshalb sofort die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters bis zum Maximum. Dies hat zur Folge, dass das Schütz beschädigt wird oder die Kontakte verschmelzen.

---

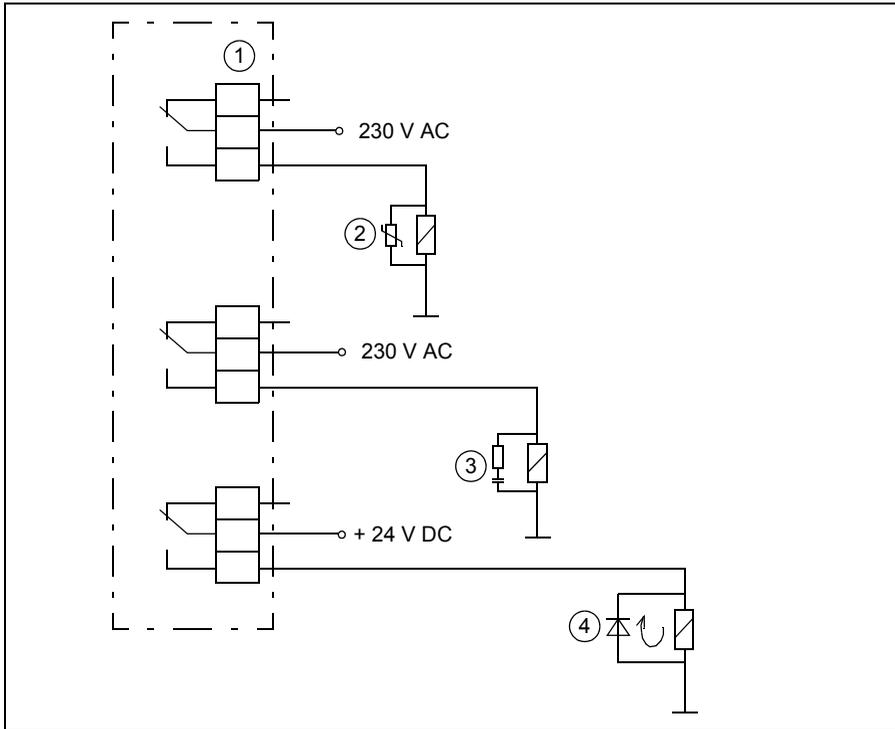
## Schutz der Relaisausgangskontakte

Induktive Verbraucher (Relais, Schütz, Motoren) verursachen beim Abschalten kurzzeitige Überspannungen.

Es wird dringend empfohlen, die induktiven Verbraucher mit störungsdämpfenden Schaltungen (Varistoren, RC-Filter [AC] oder Dioden [DC]) auszustatten, um die beim Abschalten auftretenden EMV-Emissionen zu reduzieren. Falls sie nicht unterdrückt werden, können die Störungen kapazitiv oder induktiv auf andere Leiter im Steuerkabel übertragen werden und so ein Fehlfunktionsrisiko in anderen Teilen des Systems schaffen.

---

Die Schutzeinrichtung muss so nahe wie möglich an dem jeweiligen induktiven Verbraucher installiert werden. Die Schutzeinrichtungen nicht an den Relaisausgängen installieren.



1	Relaisausgänge
2	Varistor
3	RC-Filter
4	Diode

## Begrenzung maximaler Relaisausgangsspannungen bei großen Aufstellhöhen

Siehe Abschnitte [Isolationsbereiche, R0 bis R5 \(CCU-23\)](#): auf Seite 141 und [Isolationsbereiche, R6 bis R9 \(CCU-24\)](#): auf Seite 142.

# 6

## Elektrische Installation

---

### Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Prüfung der Isolation und die Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Systemen. Außerdem wird der Anschluss der Leistungs- und Steuerkabel, die Installation optionaler Module und der Anschluss eines PCs beschrieben.

### Warnungen



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [11](#). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

**Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter während der Installationsarbeiten vom Netz (Einspeisespannung) getrennt ist. Wenn der Frequenzumrichter bereits an die Einspeisung angeschlossen war, warten Sie 5 Minuten nach der Trennung von der Eingangsspannung.**

---

### Erforderliche Werkzeuge

Zur elektrischen Installation des Frequenzumrichters benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- Abisolierzange
  - Schraubendreher und/oder Schraubenschlüssel mit einem Satz geeigneter Einsätze.
-

## Isolation der Baugruppe prüfen

### ■ Frequenzumrichter

An keinem Teil des Frequenzumrichters dürfen Spannungstoleranzprüfungen oder Prüfungen des Isolationswiderstands durchgeführt werden, da der Frequenzumrichter dadurch beschädigt werden kann. Die Isolation wurde bei jedem Frequenzumrichter zwischen Hauptkreis und Gehäuse werksseitig geprüft. Außerdem sind im Inneren des Frequenzumrichters spannungsbegrenzende Schaltkreise, die die Prüfspannung automatisch verringern.

### ■ Einspeisekabel

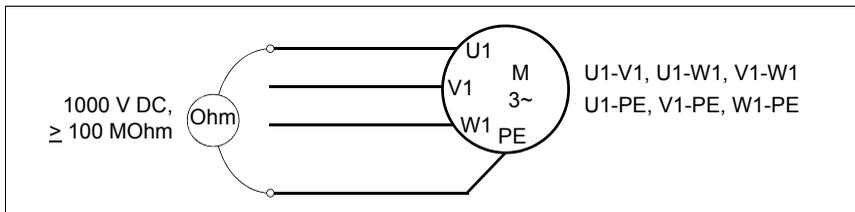
Die Isolation der Einspeisekabel nach den örtlichen Vorschriften vor Anschluss an den Frequenzumrichter prüfen.

### ■ Motor und Motorkabel

Die Isolation des Motors und des Motorkabels folgendermaßen prüfen:

1. Prüfen Sie, ob das Motorkabel von den Ausgangsklemmen T1/U, T2/V und T3/W des Frequenzumrichters abgeklemmt ist.
2. Den Isolationswiderstand zwischen jedem Phasenleiter und zwischen jedem Phasenleiter und dem PE-Leiter messen. Verwenden Sie eine Messspannung von 1000 V DC. Der Isolationswiderstand eines Motors muss höher sein als 100 MOhm (Referenzwert bei 25 °C bzw. 77 °F). Die Isolationswiderstände anderer Motoren entnehmen Sie bitte der Anleitung des Herstellers.

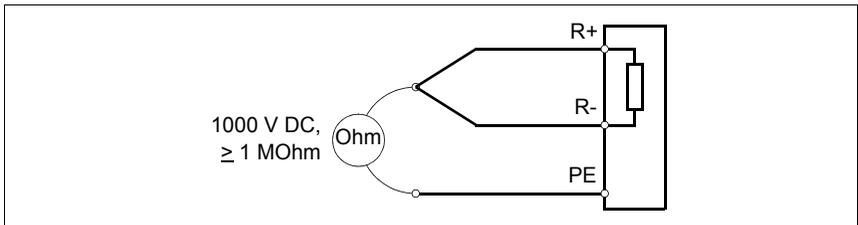
**Hinweis:** Feuchtigkeit innerhalb des Motorgehäuses reduziert den Isolationswiderstand. Bei Verdacht auf Feuchtigkeit den Motor trocknen und die Messung wiederholen.



## ■ Bremswiderstandseinheit für R0 bis R4

Prüfen Sie die Isolation der Bremswiderstandseinheit (falls vorhanden) wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass das Widerstandskabel mit dem Widerstand verbunden und von den Frequenzrichter-Ausgangsklemmen R+ und R- abgeklemmt ist.
2. Verbinden Sie an der Antriebsseite die Klemmen R+ und R- des Widerstandskabels. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen den verbundenen Klemmen und der Schutzterde mit einer Messspannung von 1 kV DC. Der Isolationswiderstand muss mehr als ein 1 MOhm betragen.



## Prüfung der Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen

Der interne EMV-Filter ist für die Verwendung in einem IT- (ungeerdeten) oder asymmetrisch geerdeten TN-Netz nicht geeignet. Trennen Sie den EMV-Filter vor Anschluss des Frequenzrichters an das Netz. Siehe die Tabelle auf Seite 68.



**WARNUNG!** Schließen Sie den Frequenzrichter nicht mit angeschlossenem EMV-Filter an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes System [über 30 Ohm]) an, da ansonsten das Netz über die EMV-Filterkondensatoren des Frequenzrichters mit dem Erdpotenzial verbunden wird. Das kann Gefahren für Personen oder Schäden am Frequenzrichter verursachen.

Schließen Sie den Frequenzrichter nicht mit angeschlossenem EMV-Filter an ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz an, da ansonsten der Frequenzrichter beschädigt werden kann.

**Hinweis:** Wenn der interne EMV-Filter getrennt wird, wird die EMV-Kompatibilität des Frequenzrichters erheblich reduziert. Siehe Abschnitt [EMV-Kompatibilität und Motorkabellänge](#) auf Seite 136.

## ■ Varistor zwischen Erde und Phase

Der Varistor zwischen Erde und Phase ist nicht in IT-Netzen (ungeerdet) einsetzbar. Trennen Sie den Varistor zwischen Erde und Phase vor Anschluss des Frequenzumrichters an das Netz. Siehe Tabelle unten.



**WARNUNG!** Wenn Sie den Frequenzumrichter mit dem Varistor zwischen Erde und Phase an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes Netz [über 30 Ohm]) anschließen, trennen Sie den Varistor zwischen Erde und Phase, da ansonsten der Varistorstromkreis beschädigt werden kann.

Orientieren Sie sich an der Tabelle unten, wenn Sie den EMV-Filter (EMC) oder den Varistor zwischen Erde und Phase (VAR) abklemmen müssen. Eine Anleitung hierzu finden Sie in den Abschnitten *Baugrößen R0 bis R4* auf Seite 69 oder *Baugrößen R5 bis R9* auf Seite 70.

Bau- größen	EMV- Filter EMV- Schrau- ben	Erde- Phase- Varistor VAR- Schrau- ben	Symmetrisch geerdete TN-Netze (TN-S-Netze) <sup>1</sup>	Asymmetrisch geerdete TN-Netze <sup>2</sup>	IT-Netze (nicht geerdet oder hochohmig geerdet [>30 Ohm]) <sup>3</sup>
<b>R0...R3</b>	1 × EMV	-	Nicht trennen	Trennen	Trennen
	-	1 × VAR	Nicht trennen	Nicht trennen	Trennen
<b>R4...R9</b>	2 × EMV	-	Nicht trennen	Trennen	Trennen
	-	1 × VAR	Nicht trennen	Nicht trennen	Trennen

**1**

Frequenzumrichter

**2**

Frequenzumrichter

**3**

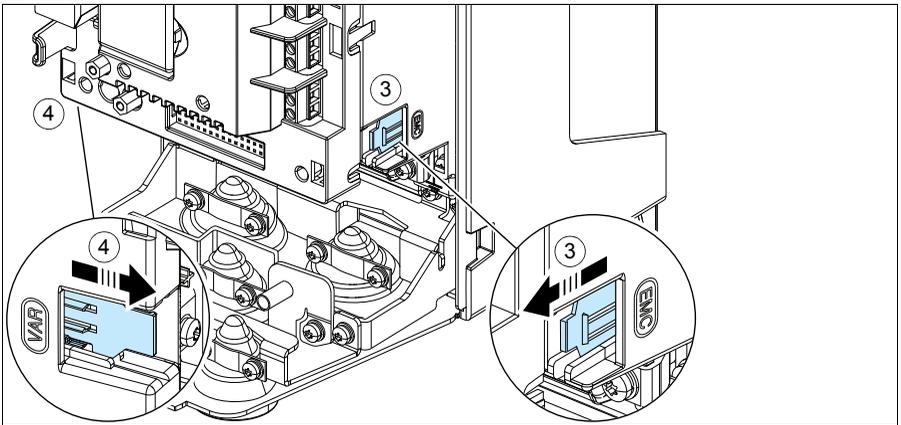
Frequenzumrichter

## ■ Baugrößen R0 bis R4

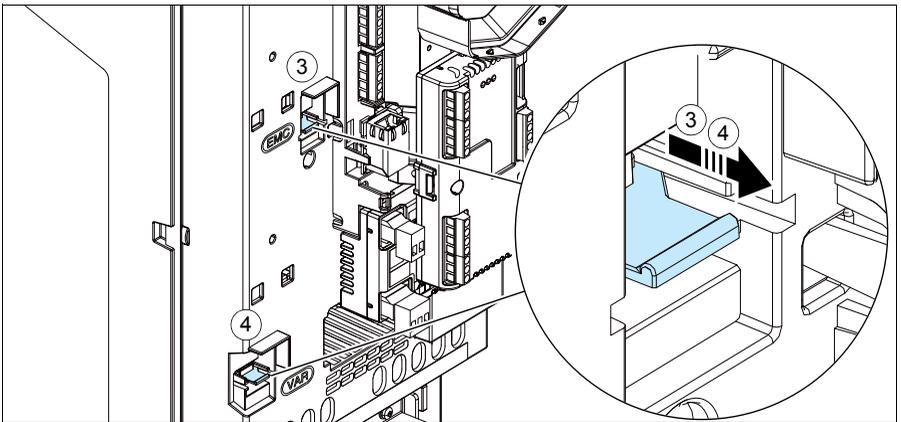
Um den internen EMV-Filter oder den Erde-Phase-Varistor falls erforderlich zu trennen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abschalten.
2. Die Frontabdeckung öffnen, falls noch nicht geschehen, siehe Seite 72.
3. Trennen Sie den internen EMV-Filter, indem Sie den EMC-Schalter in Pfeilrichtung stellen.
4. Trennen Sie den Erde-Phase-Varistor, indem Sie den Varistorschalter in Pfeilrichtung stellen.

### R0...R2



### R3

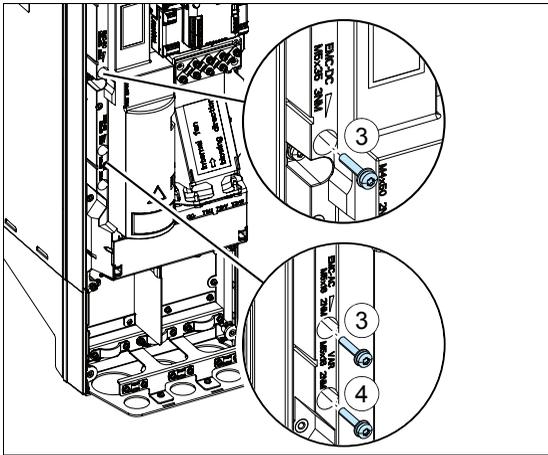


## ■ Baugrößen R5 bis R9

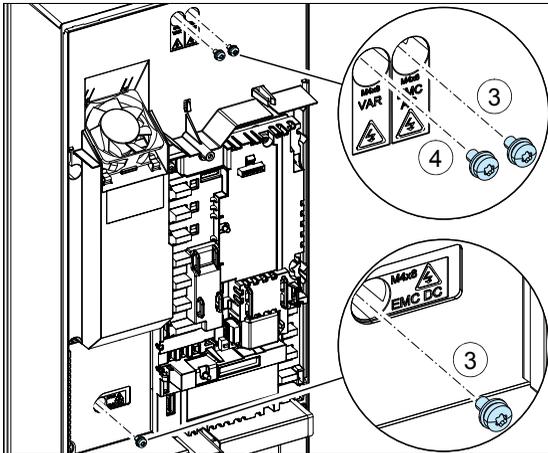
Um den internen EMV-Filter oder den Erde-Phase-Varistor falls erforderlich zu trennen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abschalten.
2. Die Frontabdeckung öffnen, falls noch nicht geschehen. Baugrößen R6 bis R9: siehe Seite 49.
3. Trennen Sie den internen EMV-Filter, indem Sie die zwei EMC-Schrauben herausdrehen.
4. Trennen Sie den Erde-Phase-Varistor, indem Sie die Varistorschraube herausdrehen.

### R5

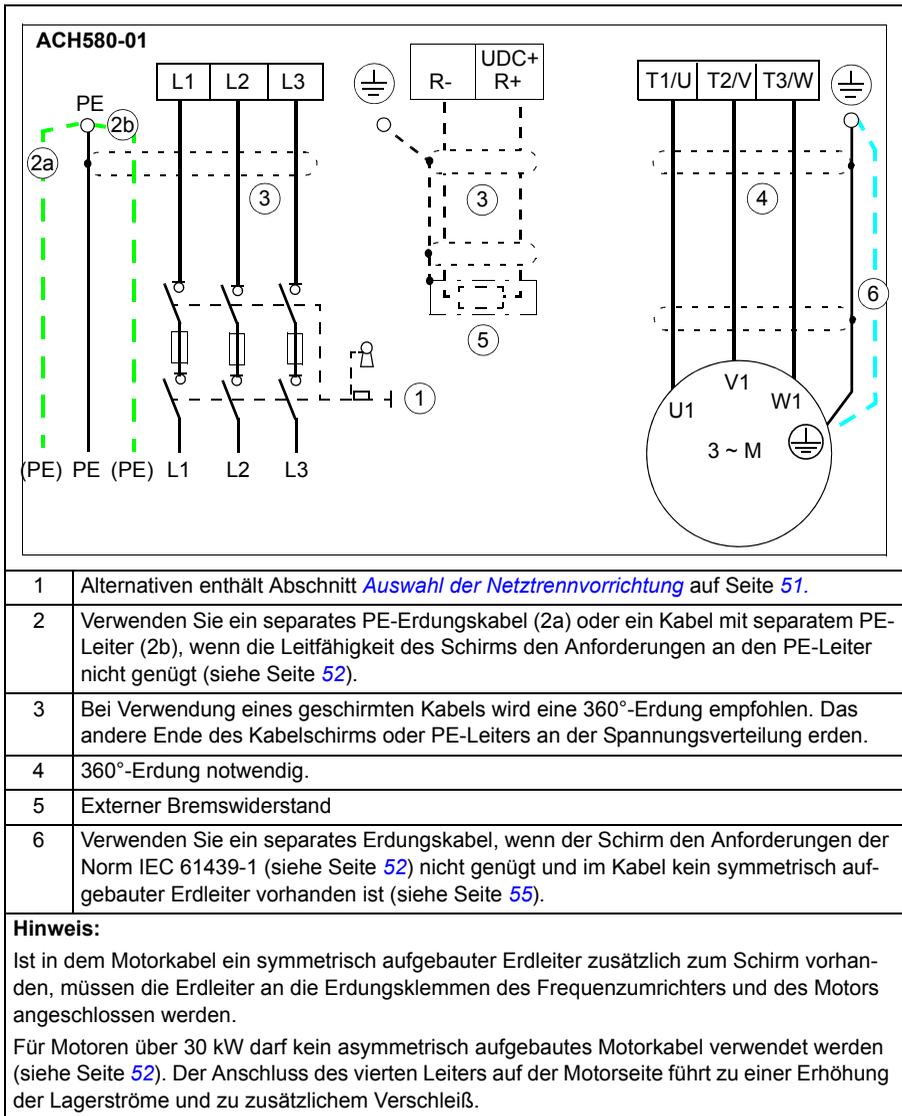


### R6...R9



## Anschluss der Leistungskabel

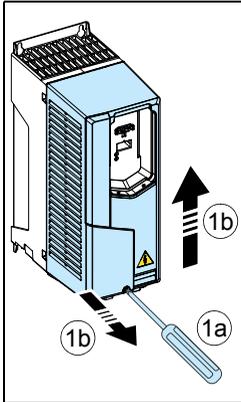
### ■ Anschlussplan



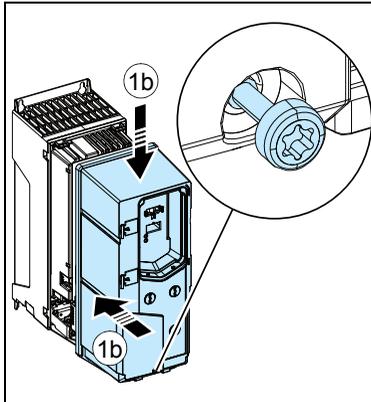
## ■ Vorgehensweise beim Anschluss, Baugrößen R0 bis R4

1. Die Frontabdeckung entfernen: Die Halteschraube mit einem Schraubendreher lösen (1a) und die Abdeckung von unten nach außen abnehmen (1b).

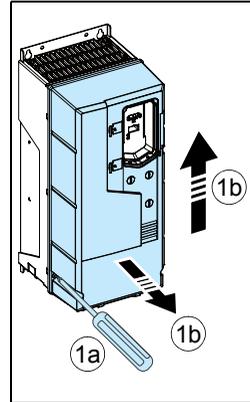
IP21, R0...R3



IP55, R0...R2



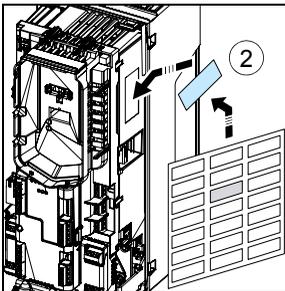
IP55, R3



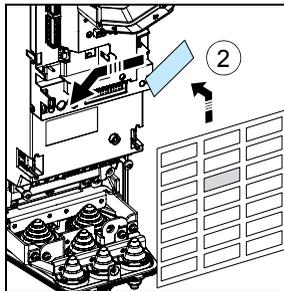
**WARNUNG!** Wenn der Frequenzumrichter an ein (ungeerdetes) IT-Netz angeschlossen wird, stellen Sie sicher, dass der interne EMV-Filter und der Erde-Phase-Varistor getrennt sind. Siehe Seite 67. Wenn der Frequenzumrichter an ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz angeschlossen wird, stellen Sie sicher, dass der EMV-Filter getrennt ist. Siehe Seite 67.

2. Den Restspannungs-Warnaufkleber in der erforderlichen lokalen Sprache anbringen.

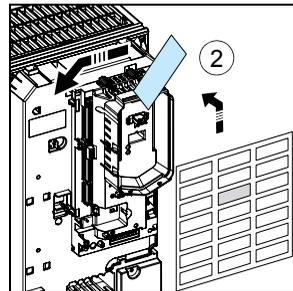
R0...R1



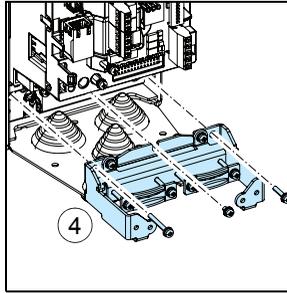
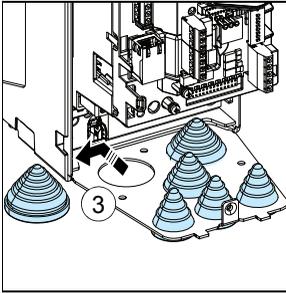
R2



R3

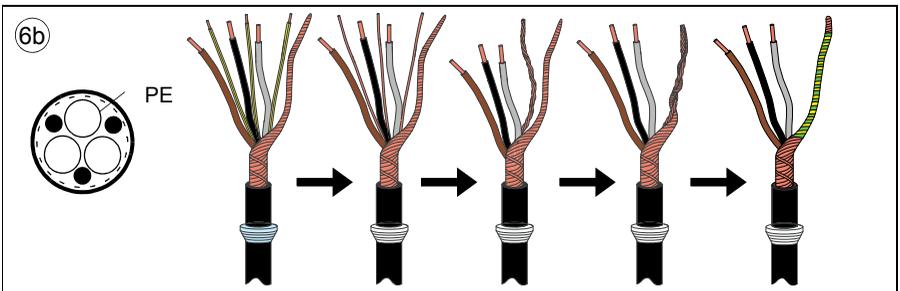
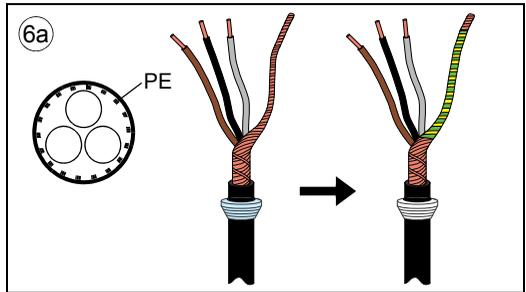
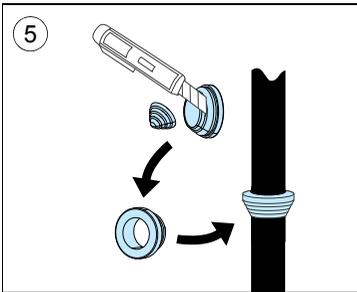


3. Die Gummidichtungen aus der Durchführungsplatte nehmen.
4. Baugrößen R0...R2, optional: Die Leistungskabel-Erdungsschellenschiene kann bei diesem Punkt vorübergehend abgenommen werden, damit die Leistungskabelleiter und verdrehten Schirme leichter angeschlossen werden können. Die Erdungsschellenschiene muss wieder angebracht werden, bevor die abisolierten Teile der Leistungskabel 360 Grad gerdet werden.

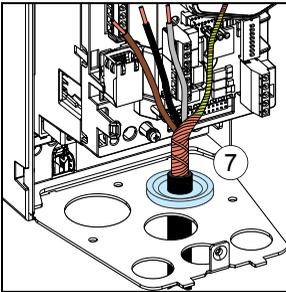


### Motorkabel

5. Eine passende Öffnung in die Gummidichtungen schneiden. Die Dichtungen auf die Kabel schieben.
6. Die Enden des Kabels wie in der Abbildung gezeigt vorbereiten. Wenn Sie Aluminiumkabel verwenden, versehen Sie den abisolierten Teil mit Kontaktfett, bevor Sie das Kabel an den Frequenzumrichter anschließen. Auf den Abbildungen werden zwei unterschiedliche Motorkabel-Typen gezeigt (6a, 6b). **Hinweis:** Der blanke Schirm des Kabels wird 360 Grad gerdet.



7. Das Kabel durch die Öffnung der Durchführungsplatte stecken und die Kabeldurchführung in die Öffnung drücken.



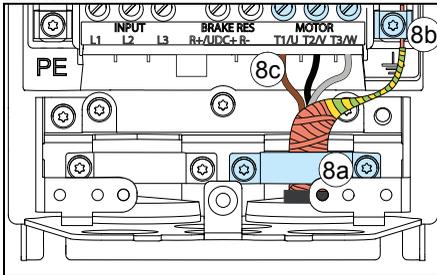
8. Motorkabel anschließen:

Wenn Sie in Schritt 4 vorübergehend die Leistungskabel-Erdungsschellenschiene abgenommen haben, schließen Sie den Motor und die Einspeisekabel außer die 360-Grad-Erdung an und bringen Sie die Erdungsschellenschiene wieder an.

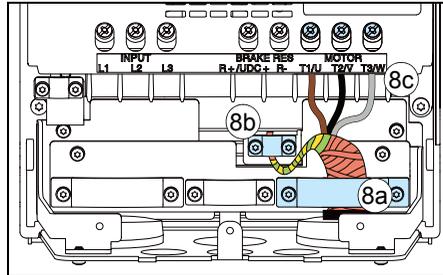
**Hinweis:** Die Schrauben sind unterschiedlich lang; ermitteln Sie anhand der Abbildung in Schritt 4, wohin jede einzelne gehört. Nachdem Sie die Erdungsschellenschiene wieder angebracht haben, können Sie eine 360-Grad-Erdung für die Kabel durchführen.

- Den Schirm 360 erden, indem die Kabelschelle der Einspeisekabelerdung über den abisolierten Teil gelegt und verschraubt wird. (8a)
- Den verdrehten Schirm des Kabels an die Erdungsklemme anschließen. (8b)
- Die Phasenleiter des Kabels an die Klemmen T1/U, T2/V und T3/W anschließen. Die Schrauben mit dem unter der Abbildung angegebenen Anzugsmoment festziehen. (8c).

R0...R2



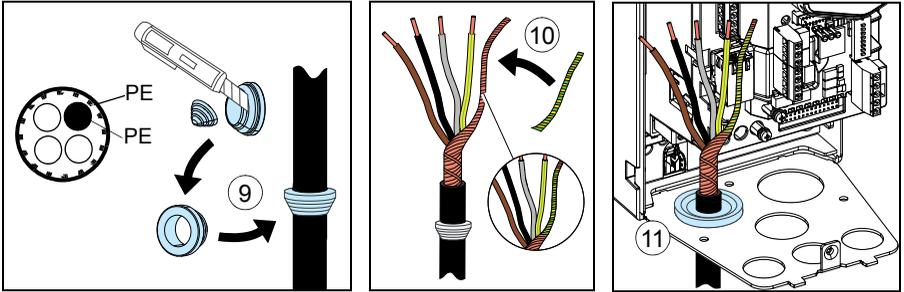
R3



Baugröße	R0...R1		R2		R3		R4	
	Nm	lbf-ft)	Nm	lbf-ft)	Nm	lbf-ft)	Nm	lbf-ft)
L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R+, R-	0,5...0,6	0,4	1,2...1,5	1,1	2,5...4,5	3,3	4	3

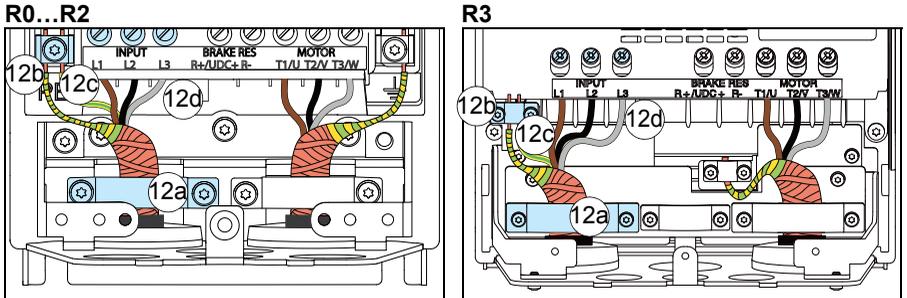
### Einspeisekabel

9. Eine passende Öffnung in die Gummidichtungen schneiden. Die Dichtungen auf die Kabel schieben.
10. Die Enden des Kabels wie in der Abbildung gezeigt vorbereiten. Wenn Sie Aluminiumkabel verwenden, versehen Sie den abisolierten Teil mit Kontaktfett, bevor Sie das Kabel an den Frequenzumrichter anschließen. **Hinweis:** Der blanke Schirm des Kabels wird 360 Grad geerdet. Kennzeichnen Sie das verdrehte Schirmbündel als PE-Leiter mit einer gelb-grünen Markierung.
11. Das Kabel durch die Öffnung der Durchführungsplatte stecken und die Kabeldurchführung in die Öffnung drücken.



### 12. Anschluss des Einspeisekabels

- Den Schirm 360 erden, indem die Kabelschelle der Einspeisekabelerdung über den abisolierten Teil gelegt und verschraubt wird. (12a)
- Den verdrehten Schirm des Kabels an die Erdungsklemme anschließen. (12b)
- Schließen Sie den zusätzlichen PE-Leiter (siehe den Hinweis auf Seite 15 in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#)) des Kabels an (12c).
- Die Phasenleiter des Motorkabels an die Klemmen L1, L2 und L3 anschließen. Die Schrauben mit dem unter der Abbildung angegebenen Anzugsmoment festziehen. (12d).

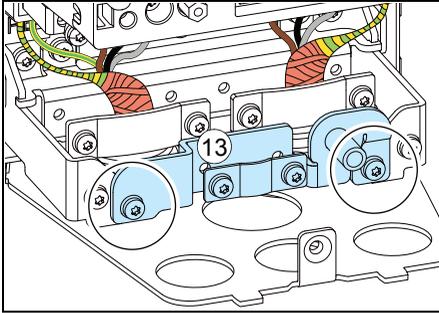


Baugröße	R0...R1		R2		R3		R4	
	Nm	lbf-ft)	Nm	lbf-ft)	Nm	lbf-ft)	Nm	lbf-ft)
L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R+, R-	0,5...0,6	0,4	1,2...1,5	1,1	2,5...4,5	3,3	4	3

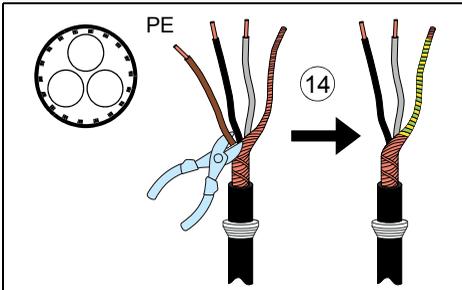
**Bremswiderstandskabel (falls verwendet)**

13. Baugrößen R0...R2: Bringen Sie die Erdungsschellenschiene für das Bremswiderstandskabel (mit den Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel im Lieferumfang enthalten) auf der Erdungsschellenschiene für die Leistungskabel an.

**R0...R2**

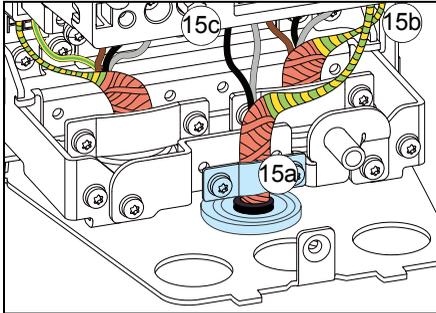


14. Wiederholen Sie die Schritte 5...7 für das Bremswiderstandskabel. Schneiden Sie den Phasenleiter ab.

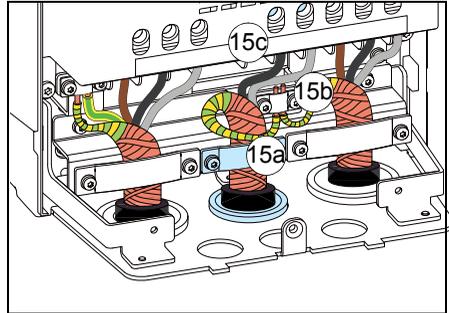


15. Schließen Sie das Kabel wie das Motorkabel in Schritt 8 an. Führen Sie eine 360-Grad-Erdung des Schirms durch (15a). Schließen Sie den verdrehten Schirm an die Erdungsklemme (15b) und die Leiter an die Klemmen R+ und R- (15c) an und ziehen Sie die Schrauben mit dem unter der Abbildung angegebenen Anzugsmoment fest.

R0...R2



R3



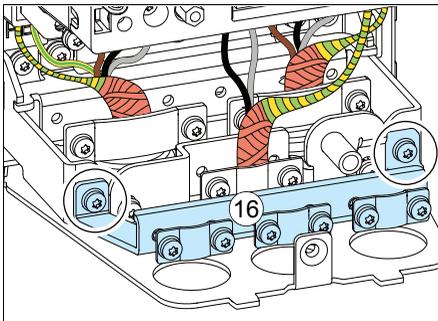
Baugröße	R0...R1		R2		R3		R4	
	Nm	lbf·ft)	Nm	lbf·ft)	Nm	lbf·ft)	Nm	lbf·ft)
L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R+, R-	0,5...0,6	0,4	1,2...1,5	1,1	2,5...4,5	3,3	4	3

### Abschließende Schritte

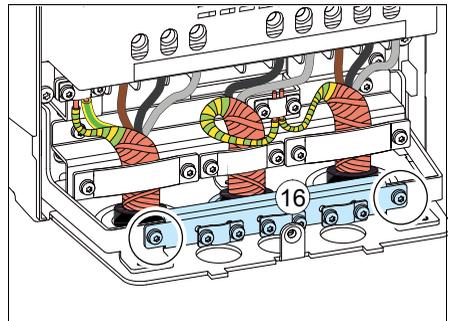
**Hinweis:** Baugrößen R0...R2: In diesem Punkt müssen Sie optionale E/A-Erweiterungsmodule, falls verwendet, in Optionssteckplatz 2 anschließen. Siehe Abschnitt [Installation von optionalen Modulen](#) auf Seite 98.

16. Bringen Sie die Erdungsschellenschiene für die Steuerkabel (mit den Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel im Lieferumfang enthalten) auf der Erdungsschellenschiene für die Leistungskabel an.

R0...R2

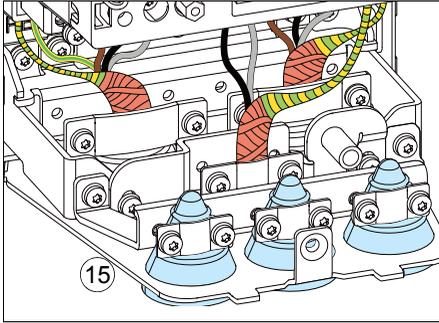


R3

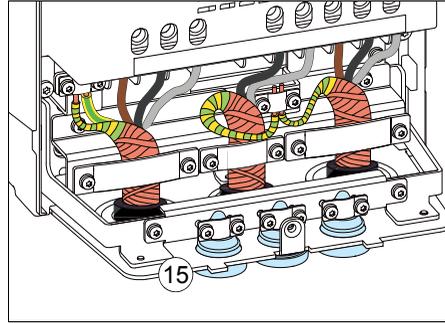


17. Ziehen Sie die bisher nicht verwendeten Gummi-Kabeldurchführungen durch die Öffnungen der Kabeldurchführungsplatte, außer Sie führen weiterhin die Installation der Steuerkabel durch.

R0...R2

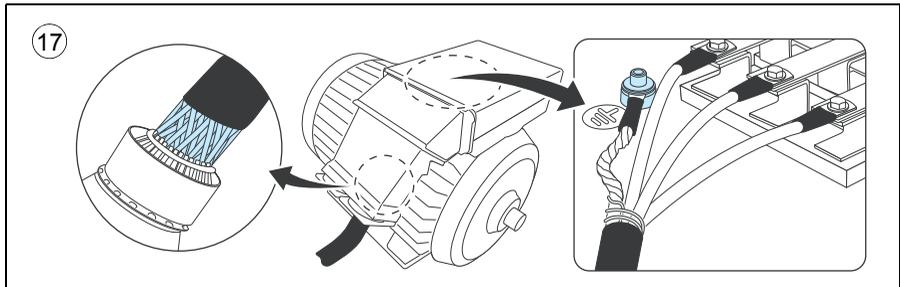


R3



18. Die Kabel außerhalb der Einheit mechanisch sichern.

19. Die Motorkabelschirme motorseitig an Erde/PE anschließen. Für minimale HF-Störungen muss der Motorkabelschirm an der Eingangsverschraubung des Motorklemmenkastens mit einer 360-Grad-Erdung versehen werden,

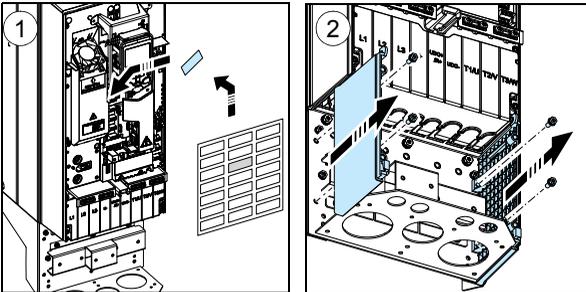


## ■ Vorgehensweise beim Anschluss, Baugrößen R6...R9

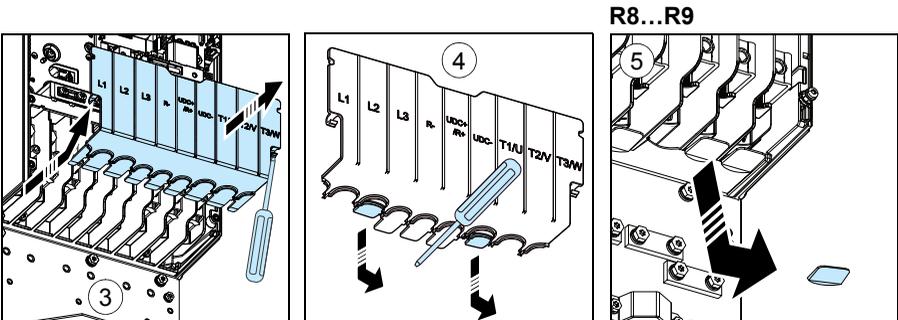


**WARNUNG!** Wenn der Frequenzumrichter an ein (ungeerdetes) IT-Netz angeschlossen wird, stellen Sie sicher, dass der interne EMV-Filter und der Erde-Phase-Varistor getrennt sind. Siehe Seite 67. Wenn der Frequenzumrichter an ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz angeschlossen wird, stellen Sie sicher, dass der EMV-Filter getrennt ist. Siehe Seite 67.

1. Den Restspannungs-Warnaufkleber in der erforderlichen lokalen Sprache neben der Regelungseinheit anbringen.
2. Die Seitenverkleidungen des Kabelanschlusskastens entfernen. Lösen Sie die verbleibenden Schrauben und ziehen Sie die Wände heraus.

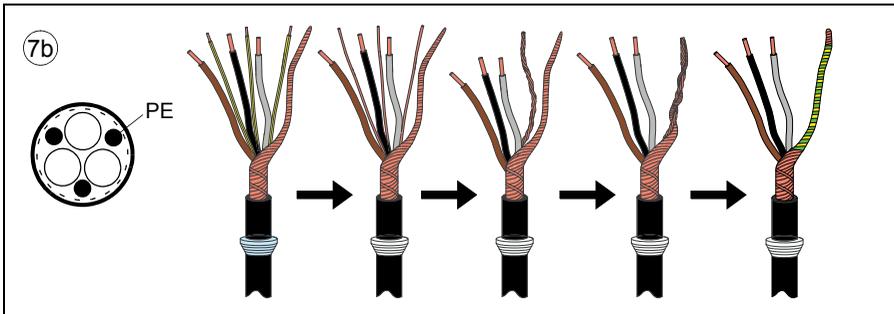
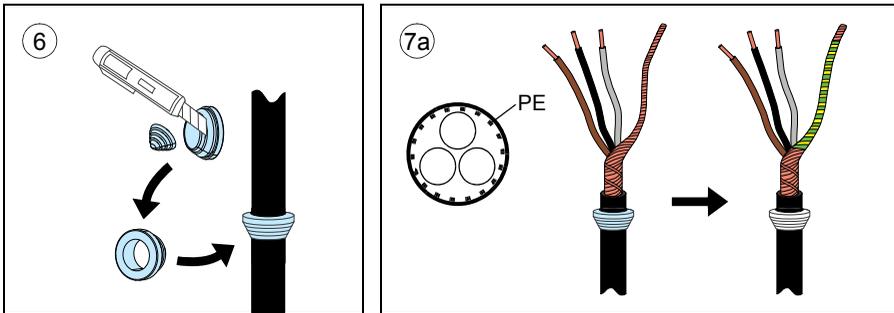


3. Die Abdeckung von den Leistungskabelklemmen entfernen; hierzu die Clips mit einem Schraubendreher lösen und die Abdeckung herausziehen.
4. Für die Kabel, die angeschlossen werden sollen, an den jeweiligen Stellen das Kunststoffteil wegbrechen, damit Öffnungen entstehen.
5. Baugrößen R8...R9: Wenn Sie Parallelkabel verlegen, brechen Sie auch in der unteren Abdeckung die Kunststoffteile weg, damit Öffnungen entstehen.



## Motorkabel

6. Eine passende Öffnung in die Gummidichtungen schneiden. Die Dichtungen auf die Kabel schieben.
7. Die Enden des Leistungskabels und des Motorkabels wie in der Abbildung gezeigt vorbereiten. Wenn Sie Aluminiumkabel verwenden, versehen Sie den abisolierten Teil mit Kontaktfett, bevor Sie das Kabel an den Frequenzrichter anschließen. Auf den Abbildungen werden zwei unterschiedliche Motorkabel-Typen gezeigt (7a, 7b). **Hinweis:** Der blanke Schirm des Kabels wird 360 Grad geerdet. Kennzeichnen Sie das verdrehte Schirmbündel als PE-Leiter mit einer gelb-grünen Markierung.



8. Stecken Sie die Kabel durch die Öffnungen der Durchführungsplatte stecken und drücken Sie die Kabeldurchführungen in die Öffnungen (das Motorkabel rechts und das Einspeisekabel links).
9. Anschließen des Motorkabels:
  - Den Kabelschirm 360 Grad unter den Kabelerdungsschellen erden.
  - Den verdrehten Schirm des Kabels an die Erdungsklemme anschließen (9a).
  - Die Phasenleiter des Kabels an die Klemmen T1/U, T2/V und T3/W anschließen. Die Schrauben mit dem in der Abbildung angegebenen Anzugsmoment festziehen (9b).

**Hinweis 1 für die Baugrößen R8...R9:** Wenn Sie nur einen Leiter an den Anschluss anschließen, empfehlen wir, ihn unter der oberen Druckplatte zu befestigen.

**Hinweis 2 für die Baugrößen R8...R9:** Die Anschlüsse sind abnehmbar, aber wir empfehlen, sie nicht abzunehmen. Falls doch, lösen und montieren Sie den Anschluss wie folgt:

Klemmen L1, L2 und L3

- Die Kombischraube, mit der der Anschluss am Klemmenbolzen befestigt ist, lösen und den Anschluss abziehen.
- Den Leiter unter die Druckplatte des Anschlusses legen und den Leiter provisorisch festziehen.
- Den Anschluss wieder an dem Klemmenbolzen anbringen. Die Kombischraube mit der Hand mindestens zwei Umdrehungen anschrauben.



**WARNUNG!** Vor der Verwendung von Werkzeugen sicherstellen, dass Schraube und Mutter nicht verkantet sind. Verkantet sich die Mutter auf der Schraube, kann der Frequenzumrichter beschädigt werden und eine Gefährdung entstehen.

- 
- Drehen Sie die Kombischraube mit einem Anzugsmoment von 30 Nm (22 lbf, ft) fest.
  - Den bzw. die Leiter bei Baugröße mit 40 Nm (30 lbf ft) und bei Baugröße R9 mit 70 Nm (52 lbf ft) festziehen.

Klemmen T1/U, T2/V und T3/W

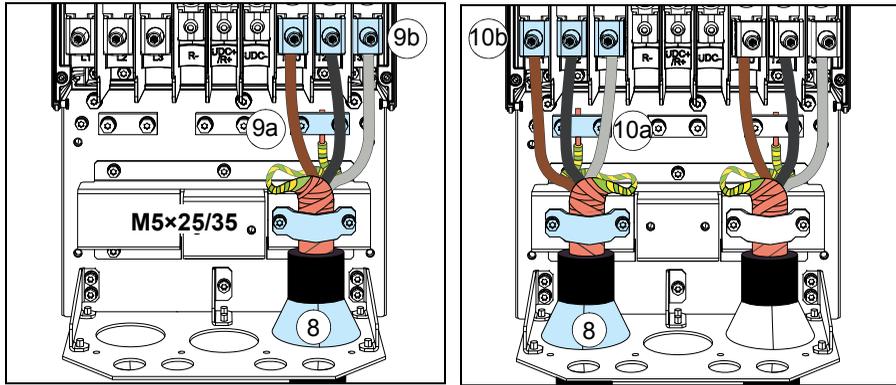
- Die Mutter, mit der der Anschluss an der Sammelschiene befestigt ist, entfernen.
- Den Leiter unter die Druckplatte des Anschlusses legen und den Leiter provisorisch festziehen.
- Den Anschluss wieder an der Sammelschiene anbringen. Die Mutter mit der Hand mindestens zwei Umdrehungen anschrauben.



**WARNUNG!** Vor der Verwendung von Werkzeugen sicherstellen, dass Schraube und Mutter nicht verkantet sind. Verkantet sich die Mutter auf der Schraube, kann der Frequenzumrichter beschädigt werden und eine Gefährdung entstehen.

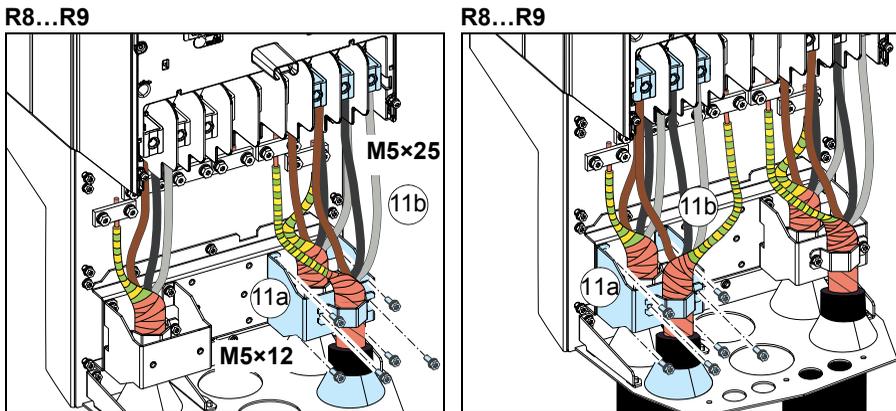
- 
- Drehen Sie die Mutter mit einem Anzugsmoment von 30 Nm (22 lbf, ft) fest.
  - Den bzw. die Leiter bei Baugröße mit 40 Nm (30 lbf ft) und bei Baugröße R9 mit 70 Nm (52 lbf ft) festziehen.
-

10. Das Einspeisekabel, wie in Schritt 9 beschrieben, anschließen. Die Klemmen L1, L2 und L3 verwenden.



Baugröße	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⚡	
	Nm	lbf-ft)	Nm	lbf-ft)
R6	30	22,1	9,8	7,2
R7	40	29,5	9,8	7,2
R8	40	29,5	9,8	7,2
R9	70	51,6	9,8	7,2

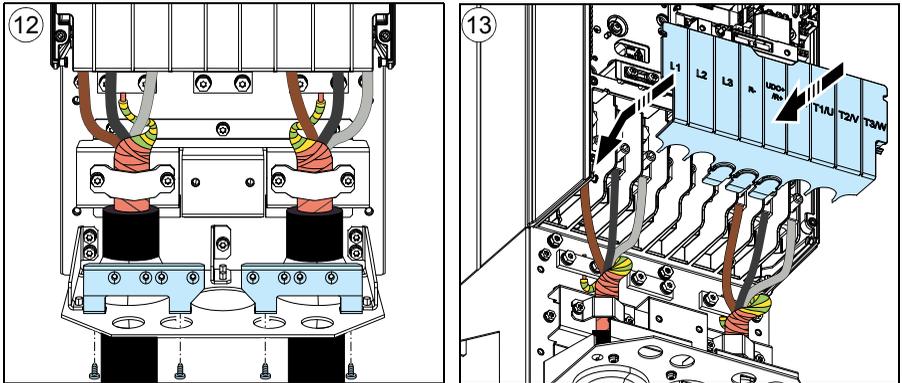
11. Baugrößen R8...R9: Wenn Sie Parallelkabel verlegen, installieren Sie die zweite Erdungsschellenschiene für die parallelen Leistungskabel (11a). Wiederholen Sie die Schritte 6...10 (11b).



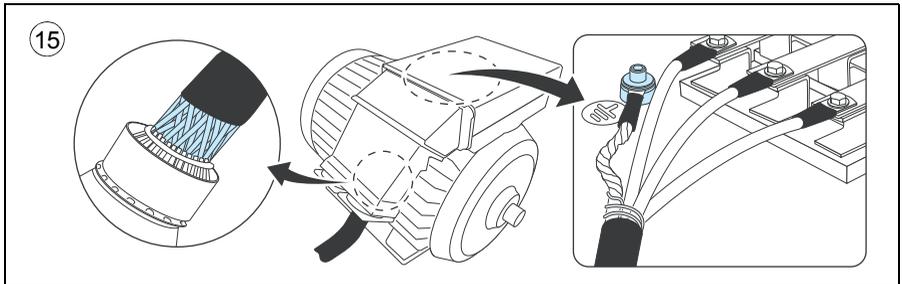
12. Die Erdungsschiene für die Steuerkabel installieren.

13. Die Abdeckung wieder auf den Leistungskabelklemmen anbringen.

14. Die Kabel außerhalb der Einheit mechanisch sichern.



15. Die Motorkabelschirme motorseitig an Erde/PE anschließen. Für minimale HF-Störungen muss der Motorkabelschirm an der Eingangsverschraubung des Motorklemmenkastens mit einer 360-Grad-Erdung versehen werden,



## DC-Anschluss

Die Klemmen UDC+ und UDC- (standardmäßig in den Baugrößen R4 bis R9) werden für externe Brems-Chopper verwendet.

## Anschluss der Steuerkabel

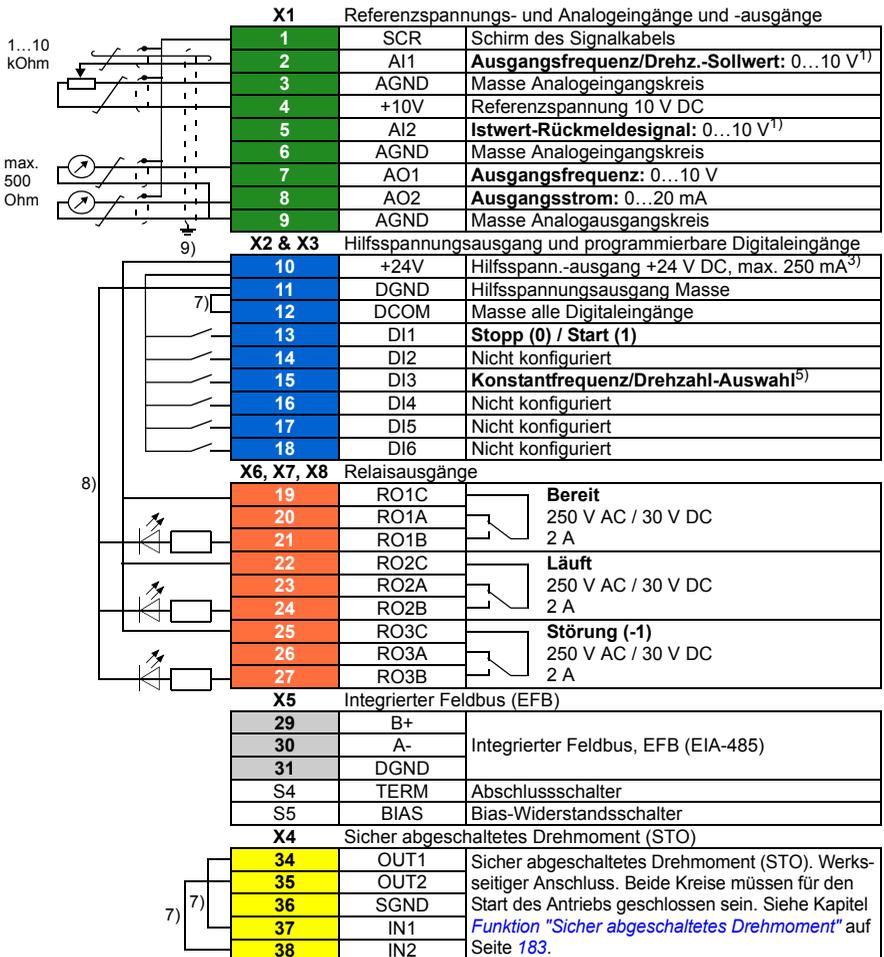
Siehe Abschnitt [Standard-E/A-Anschlüsse \(HLK-Standardkonfiguration\)](#) auf Seite 85 für die Standard-E/A-Anschlüsse der HLK-Standardkonfiguration. Andere Standardkonfigurationen siehe [ACH580 HVAC control program firmware manual \(3AXD50000027537 \[Englisch\]\)](#).

Die Kabel gemäß der Beschreibung unter [Vorgehensweise beim Anschluss der Steuerkabel, Baugrößen R0...R9](#) auf Seite 94 anschließen.

---

## ■ Standard-E/A-Anschlüsse (HLK-Standardkonfiguration)

### R0 bis R5



Siehe Hinweise auf Seite 87.

Die Gesamtbelastbarkeit des Hilfsspannungsausgangs +24V (X2:10) beträgt 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

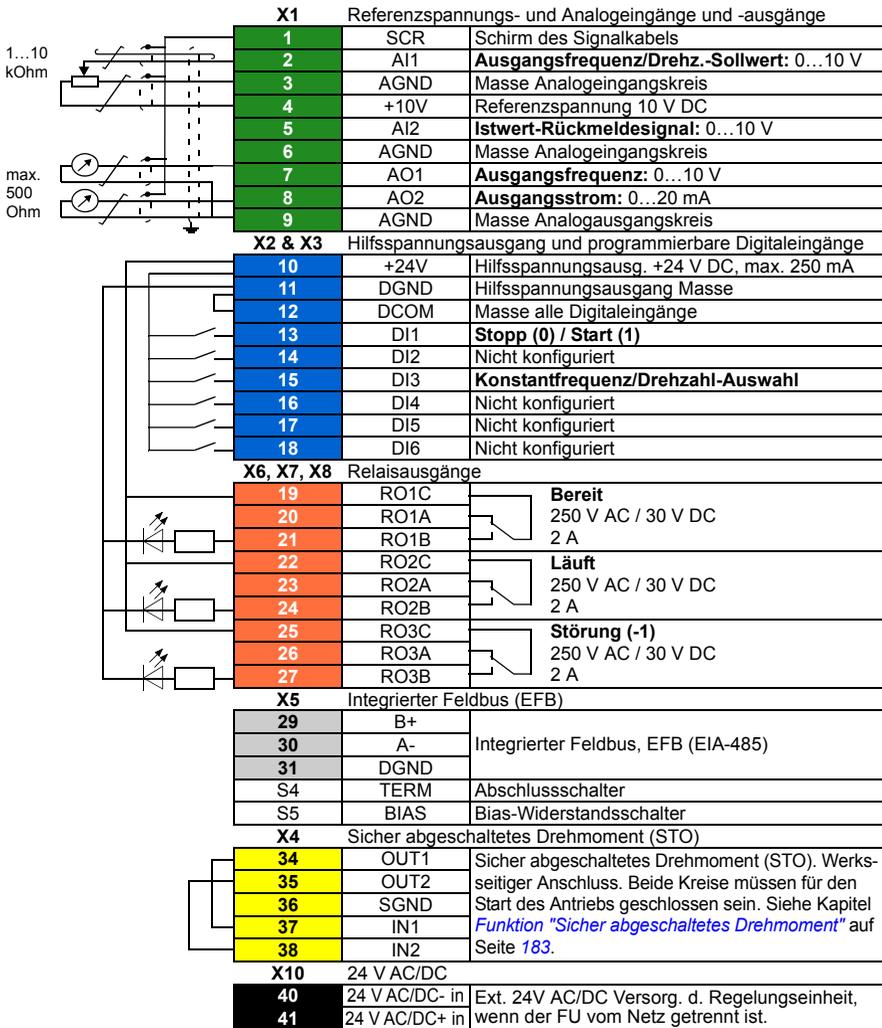
Leitergrößen:

0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG): Klemmen +24V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, Ext. 24V

0,14...1,5 mm<sup>2</sup> (26...16 AWG): Klemmen DI, AI, AO, AGND, RO, STO

Anzugsmomente: 0,5...0,6 Nm (0,4 lbf·ft)

R6...R9



Siehe Hinweise auf Seite 87.

Die Gesamtbelastbarkeit des Hilfsspannungsausgangs +24V (X2:10) beträgt 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

Leitergrößen: 0,14...2,5 mm<sup>2</sup> (26...16 AWG): Alle Klemmen

Anzugsmomente: 0,5...0,6 Nm (0,4 lbf-ft)

**Hinweise:**

- 1) Strom [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \text{ Ohm}$ ] oder Spannung [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ kOhm}$ ]. Eine Einstellungsänderung erfordert die Änderung des entsprechenden Parameters.
- 3) Die Gesamtbelastbarkeit des Hilfsspannungsausgangs +24V (X2:10) ist 6,0 W (250 mA/24 V) abzüglich der Energie, die von optionalen Modulen verbraucht wird, die auf der Karte installiert sind.
- 5) Bei Skalarregelung: Siehe **Menu - Primary settings - Drive - Constant frequencies** oder Parametergruppe 28 Frequency reference chain.  
Bei Vektorregelung: Siehe **Menu - Primary setting - Drive - Constant speeds** oder Parametergruppe 22 Speed reference selection.

DI3	Betrieb/Parameter	
	Skalar-Regelungsmodus (Standard)	Vektor-Regelungsmodus
0	Frequenzsollw. durch AI1 setzen	Drehzahlsollw. durch AI1 setzen
1	28.26 Constant frequency 1	22.26 Constant speed 1

- 7) Mit Jumpfern werksseitig angeschlossen.
- 8) **Hinweis:** Verwenden Sie für Digitalsignale geschirmte Kabel mit verdrehten Adernpaaren.
- 9) Führen Sie eine 360-Grad-Erdung des Kabelmantels unter der Erdungsschelle auf der Erdungsschellenschiene für die Steuerkabel durch.

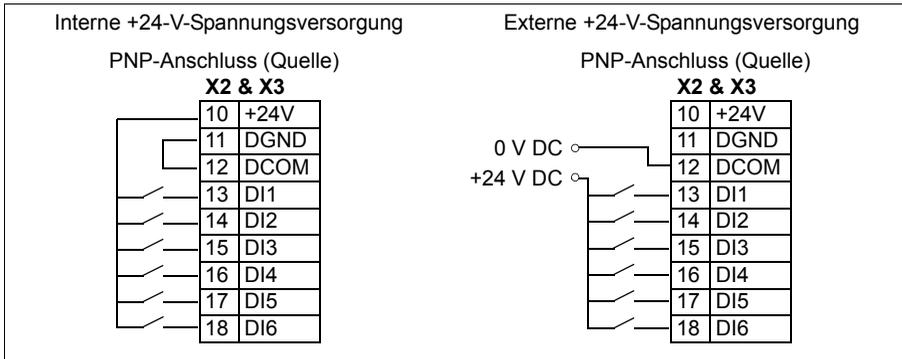
Weitere Informationen zur Verwendung der Anschlüsse und Schalter enthalten die folgenden Abschnitte. Siehe auch den Abschnitt [Steueranschlusdaten](#) auf Seite 138.

## Schalter

Schalter	Beschreibung	Position	
<b>S4</b> <b>(TERM)</b>	Abschluss der EFB-Verbindung. Muss auf Abschlussposition ON gestellt werden, wenn der Frequenzrichter die erste oder letzte Einheit in der Verbindung ist.	ON  TERM	Bus nicht abgeschlossen <b>(Standard)</b>
		ON  TERM	Bus abgeschlossen
<b>S5</b> <b>(BIAS)</b>	Schaltet BIAS für den Bus ein. Bei einem einzigen Gerät, vorzugsweise am Ende des Buses, muss BIAS eingeschaltet sein.	ON  BIAS	Bias aus <b>(Standard)</b>
		ON  BIAS	Bias ein

## PNP-Konfiguration für Digitaleingänge

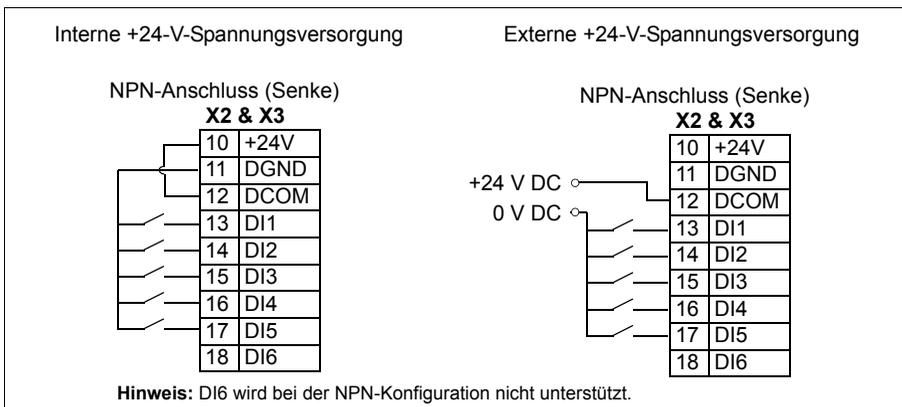
Die internen und externen +24-V-Spannungsversorgungsanschlüsse für die PNP-Konfiguration sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



**WARNUNG!** Das +24 V AC Kabel darf nicht an die Regelungseinheit angeschlossen werden, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

## NPN-Konfiguration für Digitaleingänge

Die interne und externen +24-V-Spannungsversorgungsanschlüsse für die NPN-Konfiguration sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

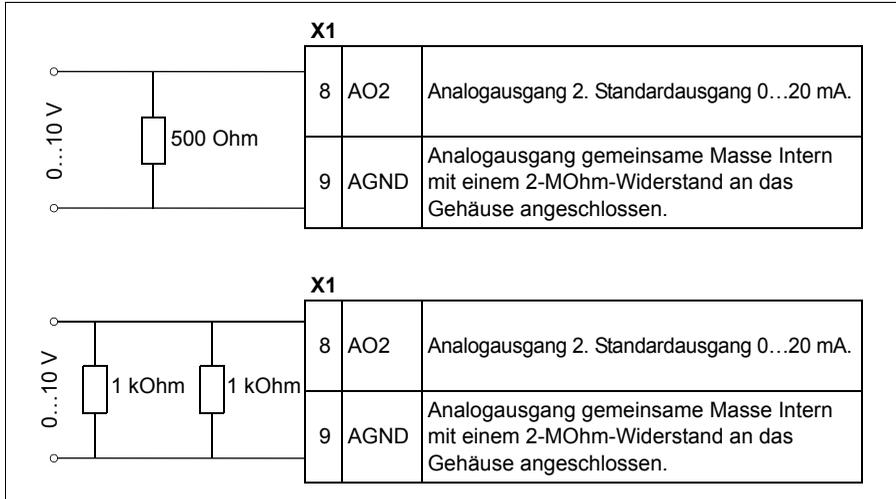


**WARNUNG!** Das +24 V AC Kabel darf nicht an die Regelungseinheit angeschlossen werden, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

**Anschluss, um 0...10 V von Analogausgang 2 (AO2) zu erhalten**

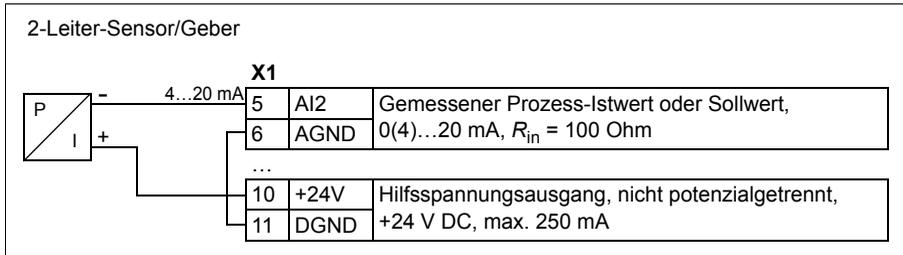
Um 0...10 V von Analogausgang AO2 zu erhalten, einen 500-Ohm-Widerstand (oder zwei 1-kOhm-Widerstände parallel) zwischen Analogausgang 2 AO2 und gemeinsame Masse AGND Analogausgang schalten.

Beispiele sind in der Abbildung unten dargestellt.

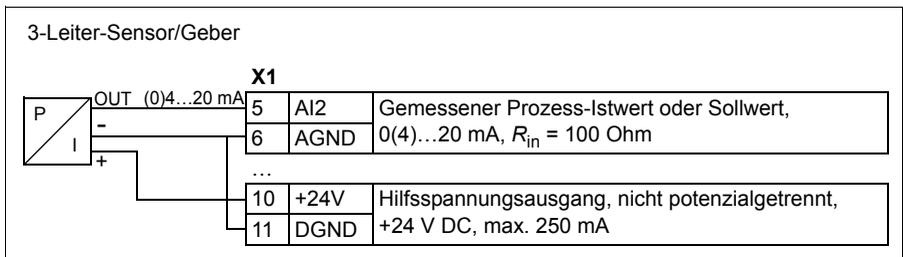


## Anschlussbeispiele eines 2- und 3-Leiter-Sensors

**Hinweis:** Die maximale Belastbarkeit des 24 V DC (250 mA)-Hilfsspannungsausgangs darf nicht überschritten werden.



**Hinweis:** Der Sensor wird durch seinen Stromausgang gespeist und der Frequenzumrichter liefert Einspeisespannung (+24 V DC). Das Ausgangssignal muss 4...20 mA, nicht 0...20 mA betragen.



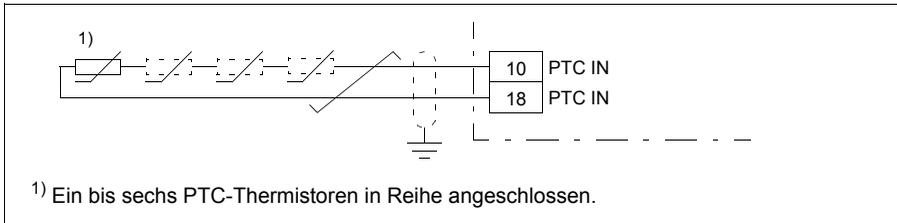
### DI5 als Frequenzeingang

Wenn DI5 als Frequenzeingang verwendet wird, siehe *ACH580 HVAC control program firmware manual* (3AXD5000027537 [Englisch]) für die korrekte Parametereinstellung.

### DI6 als PTC-Eingang

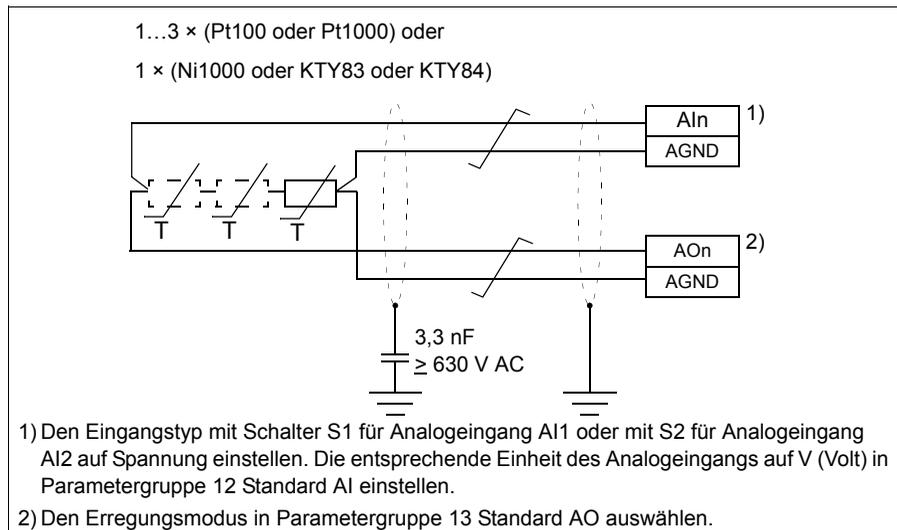
Wenn DI6 als PTC-Eingang verwendet wird, siehe *ACH580 HVAC control program firmware manual* (3AXD5000027537 [Englisch]) für die korrekte Parametereinstellung.

**Hinweis:** Wenn DI6 als PTC-Eingang verwendet wird, müssen die Verdrahtung und der PTC-Sensor doppelt isoliert werden. Andernfalls muss das CMOD-02 E/A-Erweiterungsmodul verwendet werden.



### AI1 und AI2 als Pt100-, Pt1000-, Ni1000-, KTY83- und KTY84-Sensoreingänge (X1)

Ein, zwei oder drei Pt100-Sensoren, ein, zwei oder drei Pt1000-Sensoren oder ein Ni1000-, ein KTY83- oder KTY84-Sensor für die Motortemperaturmessung können wie unten gezeigt zwischen Analogeingang und -ausgang angeschlossen werden. Beide Enden der Kabelschirme nicht direkt an Masse anschließen. Wenn an einem Ende kein Kondensator verwendet werden kann, dieses Ende des Schirms nicht anschließen.





**WARNUNG!** Da die oben gezeigten Eingänge nicht gemäß IEC 60664 isoliert sind, erfordert der Anschluss des Motortemperatursensors eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen spannungsführenden Teilen des Motors und dem Sensor. Wenn die Ausführung die Anforderungen nicht erfüllt, müssen die Klemmen der E/A-Karten vor Berührung geschützt und dürfen nicht an andere Geräte angeschlossen werden oder der Temperatursensor muss von den E/A-Klemmen getrennt werden.

---

### **Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) (X4)**

Zum Start des Frequenzumrichters müssen beide Verbindungen (+24 V DC an IN1 und +24 V DC an IN2) geschlossen sein. Der Klemmenblock besitzt standardmäßig Jumper, um den Stromkreis zu schließen. Entfernen Sie die Drahtbrücken, bevor Sie eine externe Safe Torque Off-Schaltung (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) an den Frequenzumrichter anschließen. Siehe Kapitel [Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"](#) auf Seite 183.

**Hinweis:** Nur 24 V DC können für STO verwendet werden. Es kann nur PNP-Eingangskonfiguration verwendet werden.

## ■ Vorgehensweise beim Anschluss der Steuerkabel, Baugrößen R0...R9



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Sicherheitsvorschriften* auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

---

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt *Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik* auf Seite 14 beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen Sie die Frontabdeckung(en), falls noch nicht geschehen. Siehe Seite 72 (R0 bis R3) auf Seite 49 (R5 bis R9).

### Analogsignale

Die Abbildungen für Baugrößen R0 bis R2 (Seite 96), R3 (Seite 96) und R6 bis R7 (Seite 97) zeigen ein Beispiel für einen Kabelanschluss. Nehmen Sie die Anschlüsse entsprechend der Standardkonfiguration vor.

3. Schneiden Sie eine passende Öffnung in die Gummi-Kabeldurchführung und schieben Sie die Kabeldurchführung auf das Kabel. Das Kabel durch eine Öffnung der Durchführungsplatte stecken und die Kabeldurchführung in die Öffnung drücken.
4. Eine 360-Grad-Erdung des Kabelschirms unter der Erdungsschelle durchführen. Das Kabel mit durchgängigem Schirm so nahe wie möglich an die Klemmen der Regelungseinheit führen.  
Baugrößen R4 bis R9: Die Kabel an den Schellen unter der Regelungseinheit mechanisch sichern.  
Die Schirme der Andernpaare und das Erdungskabel an der Klemme SCR erden.
5. Verlegen Sie die Kabel entsprechend den Abbildungen auf den Seiten 96 (R0 bis R2), 96 (R3) or 97 (R6 bis R9).
6. Schließen Sie die Leiter an den entsprechenden Klemmen der Regelungseinheit an und ziehen Sie sie mit 0,5...0,6 Nm (0,4 lbf-ft) fest.

### Digitalisignale

Die Abbildungen für Baugrößen R0 bis R2 (Seite 96), R3 (Seite 96) und R6 bis R7 (Seite 97) zeigen ein Beispiel für einen Kabelanschluss. Nehmen Sie die Anschlüsse entsprechend der Standardkonfiguration vor.

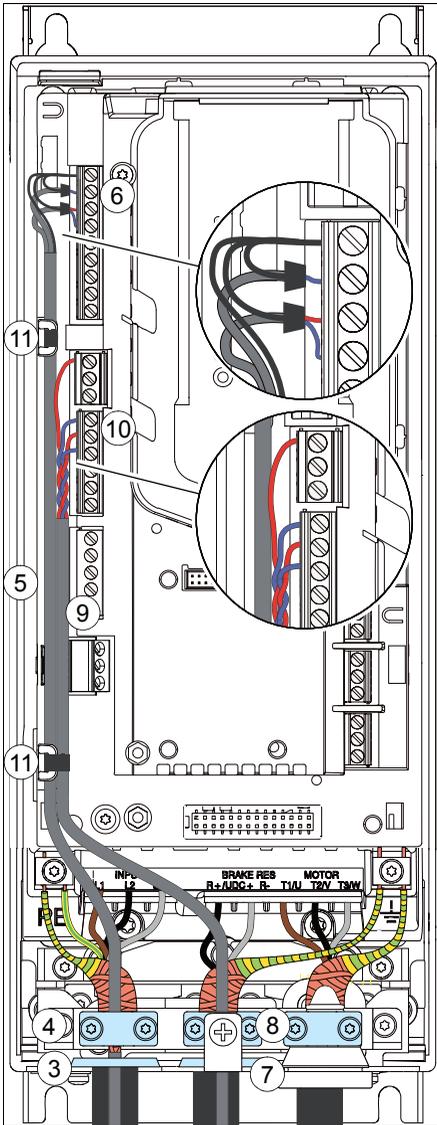
7. Schneiden Sie eine passende Öffnung in die Gummi-Kabeldurchführung und schieben Sie die Kabeldurchführung auf das Kabel. Das Kabel durch eine Öffnung der Durchführungsplatte stecken und die Kabeldurchführung in die Öffnung drücken.
-

8. Eine 360-Grad-Erdung des Kabelschirms unter der Erdungsschelle durchführen. Das Kabel mit durchgängigem Schirm so nahe wie möglich an die Klemmen der Regelungseinheit führen.  
Baugrößen R4 bis R9: Die Kabel an den Schellen unter der Regelungseinheit mechanisch sichern.  
Wenn Sie doppelt geschirmte Kabel verwenden, die Schirme der Aderpaare und das Erdungskabel an der Klemme SCR erden.
9. Verlegen Sie die Kabel entsprechend den Abbildungen auf den Seiten 96 (R0 bis R2), 96 (R3) oder 97 (R6 bis R9).
10. Schließen Sie die Leiter an den entsprechenden Klemmen der Regelungseinheit an und ziehen Sie sie mit 0,5...0,6 Nm (0,4 lbf-ft) fest.
11. Alle Steuerkabel an den vorgesehenen Kabelhalterungen befestigen.

**Hinweis:**

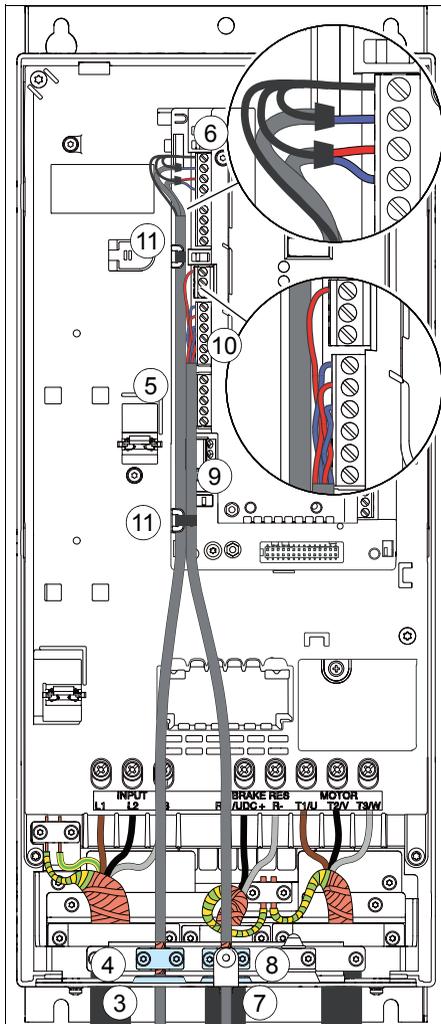
- Die anderen Enden der Steuerkabelschirme sollten offen gelassen werden oder indirekt über für hohe Frequenzen geeignete Kondensatoren mit wenigen Nanofarad, z. B. 3,3 nF / 630 V, geerdet werden. Der Schirm kann ohne nennenswerten Spannungsabfall auch direkt an beiden Enden geerdet werden, wenn diese *an die gleiche Erdung angeschlossen* sind.
  - Signalleiterpaare bis auf den kürzest möglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt lassen. Durch Verdrillen der Signalleiter mit dem Rückleiter werden die durch induktive Einkopplung verursachten Störungen verringert.
-

**R0...R2**



R0...R2: 0,5...0,6 Nm (0,4 lbf-ft)

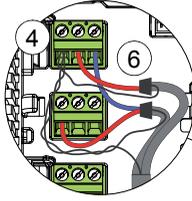
**R3**



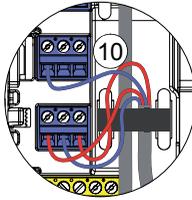
R3: 0,5...0,6 Nm (0,4 lbf-ft)

**R6...R9**

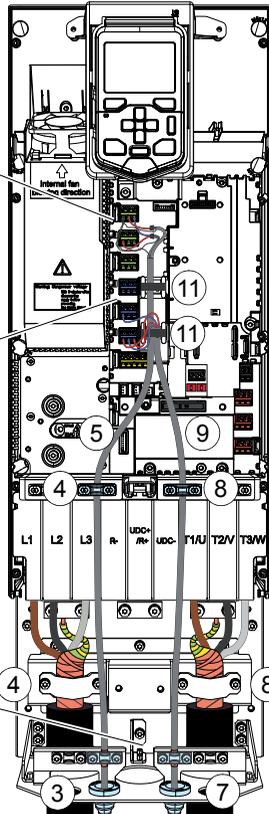
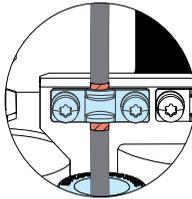
0,5...0,6 N·m  
(0,4 lbf·ft)



0,5...0,6 Nm  
(0,4 lbf·ft)



M4×20



## Installation von optionalen Modulen

**Hinweis:** Zur Installation des Moduls FPBA-01 siehe Abschnitt [FPBA-01 PROFIBUS DP Adaptermodul-Stecker](#) auf Seite 57 für geeignete Anschlussstypen.

### ■ Mechanische Installation von optionalen Modulen

Verfügbare Steckplätze für jedes Modul siehe Abschnitt [Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse](#) auf Seite 29. Die optionalen Module wie folgt installieren:



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

**Hinweis:** Steckplatz 2 in den Baugrößen R0...R3 ist mit  $U_{DC}$  verbunden. Bevor Sie ein E/A-Erweiterungsmodul installieren oder ausbauen, müssen Sie die Spannungsversorgung abschalten.

---

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 14 beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

1. Entfernen Sie die Frontabdeckung(en), falls noch nicht geschehen. Siehe Seite 72 (R0 bis R4) oder Seite 49 (R6 bis R9).

Die Abbildungen für Baugrößen R0 bis R5 (page 99) und R6 bis R9 (Seite 99) zeigen ein Beispiel für die Installation von optionalen Modulen.

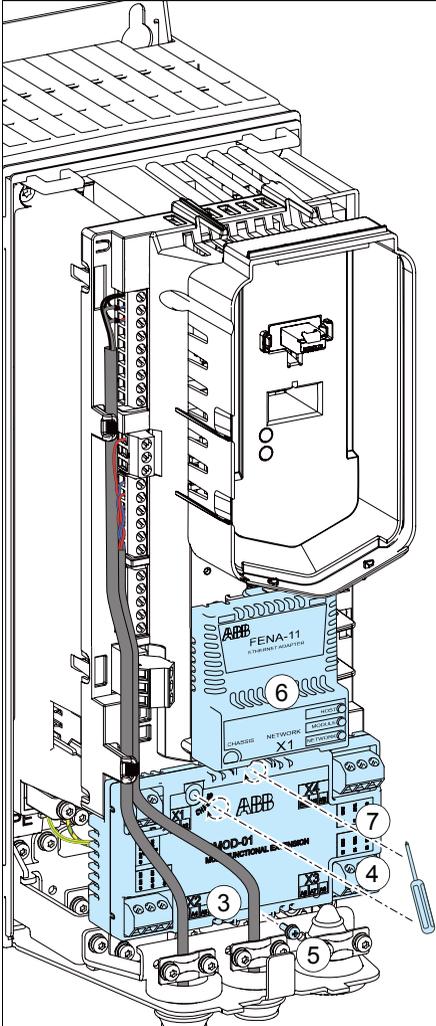
### Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodule)

2. Das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit einstecken.
3. Die Befestigungsschraube festziehen.
4. Die Erdungsschraube festziehen (CHASSIS). **Hinweis:** Die Schraube erdet das Modul. Sie ist für die Erfüllung der EMV-Anforderungen und für die einwandfreie Funktion des Moduls wichtig.

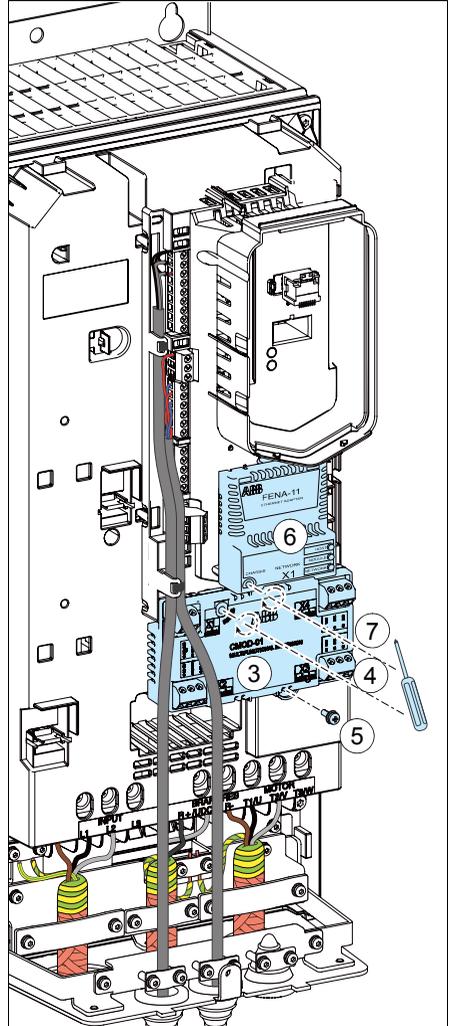
**Hinweis:** Baugrößen R0 bis R4: Das Modul in Optionssteckplatz 2 verdeckt die Leistungskabelklemmen. Installieren Sie kein Modul in Optionssteckplatz 2, bevor Sie nicht die Leistungskabel angeschlossen haben.

---

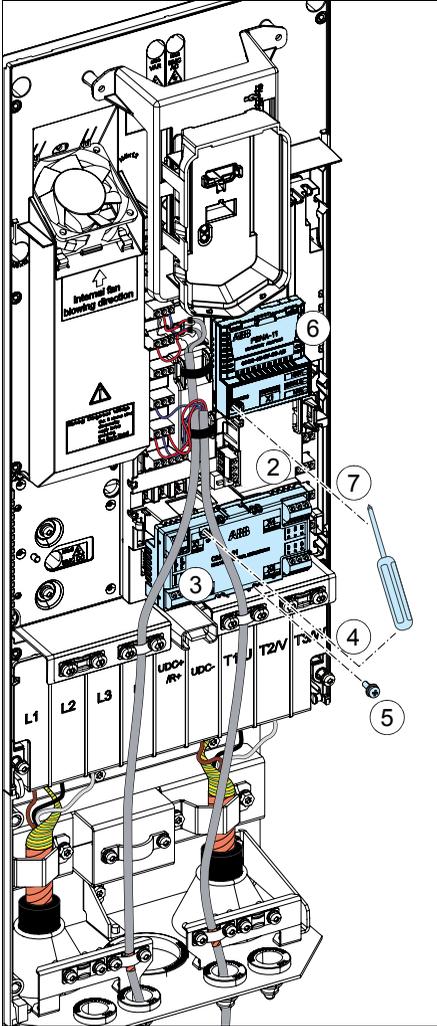
R0...R2



R3



R6...R9



■ **Verdrahtung der Module**

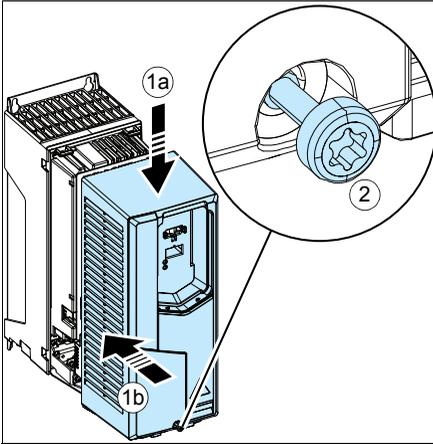
Siehe das Handbuch des optionalen Moduls zu spezifischen Anweisungen für die Installation und Verdrahtung.

## Wiederanbringen der Abdeckungen

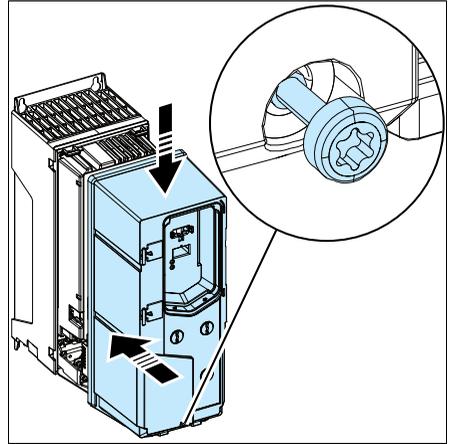
### Montage der Abdeckung, Baugrößen R0 bis R4

1. Die Abdeckung wie folgt wieder montieren: Die Halterungen oben an der Abdeckung in ihre Führung am Gehäuse setzen (1a) und dann die Abdeckung mit Druck aufsetzen (1b).
2. Ziehen Sie die Halteschraube unten mit einem Schraubendreher fest.

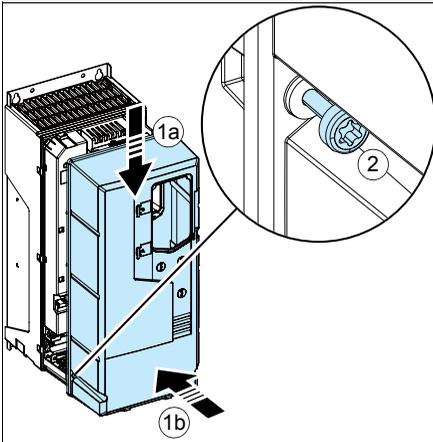
#### IP21



#### IP55, R0...R2



#### IP55, R3



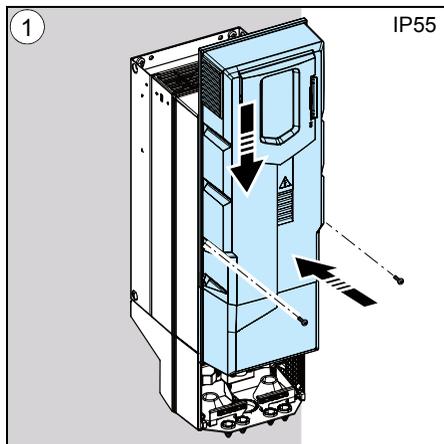
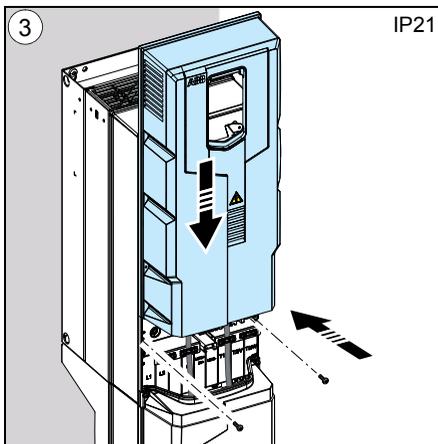
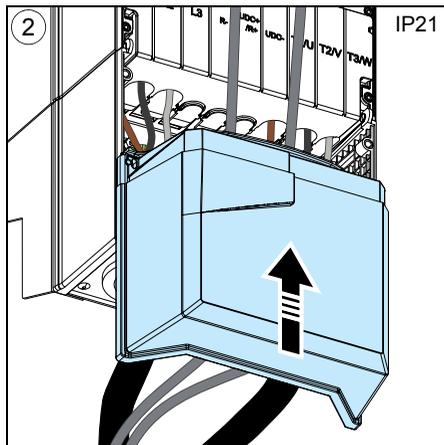
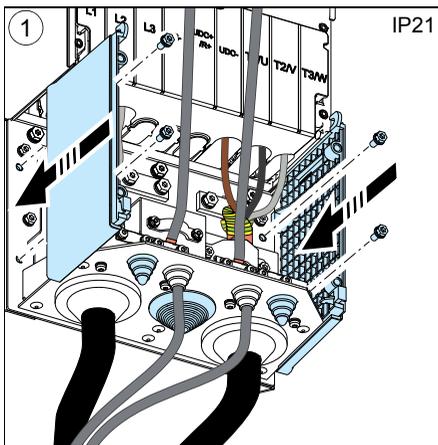
## Montage der Seitenverkleidungen und Abdeckungen, R6 bis R9

### IP21

1. Die Seitenverkleidungen des Kabelkastens wieder montieren. Die Halteschrauben mit einem Schraubendreher festziehen.
2. Die Abdeckung des Kabelkastens von unten auf das Modul schieben, bis sie einrastet.
3. Die Modulabdeckung wieder montieren. Die zwei Halteschrauben mit einem Schraubendreher festziehen.

### IP55

1. Die Seitenverkleidungen des Kabelkastens wieder montieren. Die Halteschrauben mit einem Schraubendreher festziehen.



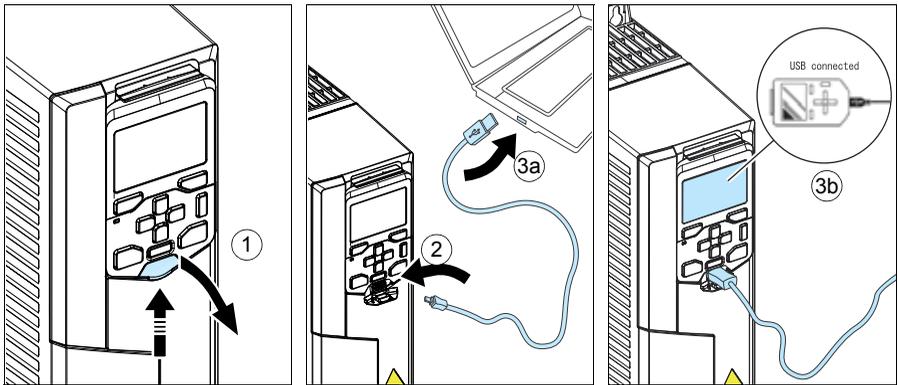
## Anschluss eines PC

Zum Anschluss eines PCs an den Frequenzumrichter benötigen Sie ein Bedienpanel.

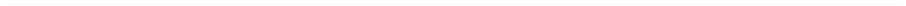
Einen PC mit einem USB-Datenkabel (USB Typ A <-> USB Typ Mini-B) wie folgt an den Frequenzumrichter anschließen:

1. Die Abdeckung des USB-Anschlusses nach oben schieben.
2. Den Mini-B-Stecker am USB-Kabel mit dem USB-Anschluss des Bedienpanels verbinden.
3. Den A-Stecker am USB-Kabel mit dem USB-Anschluss des PC (3a) verbinden.  
Auf dem Bedienpanel wird "USB connected" angezeigt (3b).

**Hinweis:** Die Bedienpanel-Tasten können nicht verwendet werden, wenn am Bedienpanel ein USB-Datenkabel angeschlossen ist.



Informationen zur Verwendung des PC-Tools Drive composer enthält das Handbuch *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606 [Englisch]).



## 7

# Installations-Checkliste

---

## Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Installations-Checkliste, die Sie vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters durchgehen müssen.

## Warnungen



**WARNING!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [11](#). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

---

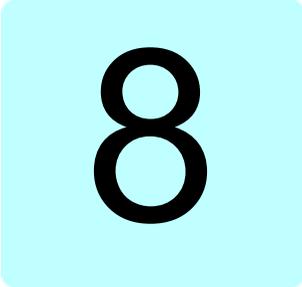
## Checkliste

Führen Sie die in Abschnitt [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite [14](#) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen. Gehen Sie die Checkliste zusammen mit einer weiteren Person durch.

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Prüfen...</b>
<input type="checkbox"/>	Die Umgebungsbedingungen während des Betriebs entsprechen den Spezifikationen in Abschnitt <a href="#">Umgebungsbedingungen</a> auf Seite <a href="#">145</a> .
<input type="checkbox"/>	<u>Wenn der Frequenzumrichter an ein asymmetrisch geerdetes IT-Netz angeschlossen wird:</u> Der interne EMV-Filter wurde abgeklemt. Weitere Informationen enthält Abschnitt <a href="#">Prüfung der Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen</a> auf Seite <a href="#">67</a> .

---

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Prüfen...</b>
<input type="checkbox"/>	Wenn der Frequenzumrichter an ein IT- (ungeerdetes) Netz angeschlossen wird: Der interne EMV-Filter und der Erde-Phase-Varistor muss getrennt werden. Siehe Abschnitt <i>Prüfung der Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen</i> auf Seite 67.
<input type="checkbox"/>	Wenn der Frequenzumrichter für mehr als ein Jahr nicht eingeschaltet wurde (entweder gelagert oder nicht benutzt): Die Elektrolyt-Kondensatoren im DC-Zwischenkreis sind nachformiert worden. Siehe Abschnitt <i>Kondensatoren</i> auf Seite 115.
<input type="checkbox"/>	Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Frequenzumrichter und dem Schaltschrank bzw. der Spannungsverteilung vorhanden.
<input type="checkbox"/>	Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter vorhanden.
<input type="checkbox"/>	Alle Schutzleiter (Erdungen) sind an die entsprechenden Klemmen angeschlossen worden und die Klemmen wurden festgezogen (zur Prüfung an den Leitern ziehen).
<input type="checkbox"/>	Die Speisespannung entspricht der Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters. Auf dem Typenschild nachprüfen.
<input type="checkbox"/>	Das Netzkabel ist an die richtigen Klemmen angeschlossen worden, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen wurden festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	Geeignete Einspeisesicherungen und Netztrennschalter wurden installiert.
<input type="checkbox"/>	Das Motorkabel ist an die richtigen Klemmen angeschlossen worden, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen wurden festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	Das Bremswiderstandskabel (falls vorhanden) wurde an die richtigen Klemmen angeschlossen und die Klemmen wurden festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	Das Motorkabel (und Bremswiderstandskabel, falls vorhanden) ist getrennt von anderen Kabeln verlegt.
<input type="checkbox"/>	Die Steuerkabel (falls vorhanden) sind an der Regelungseinheit angeschlossen worden.
<input type="checkbox"/>	Es befinden sich keine Werkzeuge, Fremdkörper oder Bohrstaub im Frequenzumrichter.
<input type="checkbox"/>	Alle Abdeckungen im Frequenzumrichter, Motorklemmenkasten usw. sind wieder montiert.
<input type="checkbox"/>	Der Motor und die Arbeitsmaschine sind startbereit.



# Wartung und Hardware-Diagnose

---

## Inhalt des Kapitels

Das Kapitel enthält Anweisungen für die vorbeugende Wartung und eine Beschreibung der LED-Anzeigen.

## Wartungsintervalle

Wird der Frequenzumrichter in einer geeigneten Umgebung installiert, erfordert er nur einen geringen Wartungsaufwand. In Abschnitt [Intervalle für die vorbeugende Wartung](#) auf Seite 108 sind die vom Hersteller empfohlenen Intervalle für Routine-Wartungsarbeiten aufgelistet, die der Kunde selbst durchführen kann.

Die empfohlenen Wartungsintervalle und der Austausch von Komponenten hängen von spezifischen Betriebs- und Umgebungsbedingungen ab. Der Hersteller empfiehlt jährliche Überprüfungen des Frequenzumrichters, um höchste Zuverlässigkeit und eine optimale Leistung sicherzustellen. Bezüglich weiterer Einzelheiten zur Wartung setzen Sie sich bitte mit dem für Sie zuständigen Vertreter des Herstellers in Verbindung. Gehen Sie auf die Internetseite <http://www.abb.com/drives>. Siehe die Wartungsanweisungen in diesem Kapitel.

---

## ■ Intervalle für die vorbeugende Wartung

In der folgenden Tabelle sind die Intervalle für vorbeugende Wartungsarbeiten aufgeführt, die der Kunde selbst durchführen darf. Für andere Wartungsarbeiten wenden Sie sich an den für Sie zuständigen Vertreter des Herstellers oder sehen Sie im vollständigen Wartungsplan im Internet nach.

Wartungsaufgabe/Komponente	Jahre nach Inbetriebnahme													...
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Lüfter</b>														
Hauptlüfter (R0 bis R8) und Lüfter (R9). Siehe Seite <a href="#">110</a> .				(R)			R (R)			(R)			R (R)	
Zusatzlüfter für Elektronikarten (IP21 R5 bis R9). Siehe Seite <a href="#">114</a> .				R (R)			R (R)			R (R)			R (R)	
Auxiliary cooling fan for circuit boards (IP55 R0...R9)				R			R			R			R	
Zusatzlüfter (IP55 R8 und R9)				R (R)			R (R)			R (R)			R (R)	
<b>Batterien</b>														
Batterie des Bedienpanels. Siehe Seite <a href="#">116</a> .										R (R)				
<b>Anschlüsse und Umgebung</b>														
Qualität der Einspeisespannung		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
<b>Verbesserungen</b>														
Basierend auf Produkthinweisen				I (I)			I (I)			I (I)			I (I)	
<b>Ersatzteile</b>														
Lagerung von Ersatzteilen		I (I)												
Formieren der DC-Zwischenkreis-Kondensatoren (Ersatzmodule und Ersatzkondensatoren). Siehe Seite <a href="#">115</a> .		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
<b>Weitere Aufgaben</b>														
Prüfung der Kabel- und Stromschiennanschlüsse Festziehen, falls erforderlich.		I (I)												
Prüfung der Umgebungsbedingungen (Staubbelastung, Feuchtigkeit und Temperatur)		I (I)												
Reinigung des Kühlkörpers. Siehe Seite <a href="#">109</a> .		o (O)												

## Symbole

- I **Prüfung**, Wartungsarbeiten, falls erforderlich
- (I) **Prüfung** in rauen Bedingungen\*, Wartungsarbeiten, falls erforderlich
- R **Austausch**
- (R) **Austausch** in rauen Bedingungen\*
- O **Andere Arbeiten** (Inbetriebnahme, Tests, Messungen usw.)

\* Umgebungstemperatur konstant über 40 °C, besonders staubige oder feuchte Bedingungen, zyklische Überlast oder kontinuierliche Nennlast (Volllast).

Zur Erhaltung der optimalen Leistung und Zuverlässigkeit des Frequenzumrichters warten Sie den Frequenzumrichter jährlich. Für den Austausch alternder Komponenten wenden Sie sich mindestens alle drei Jahre an den Service.

**Hinweis:** Die empfohlenen Wartungsintervalle und der Austausch von Komponenten hängen von spezifischen Betriebs- und Umgebungsbedingungen ab.

## Kühlkörper

Die Kühlkörperrippen nehmen Staub aus der Kühlluft auf. Der Frequenzumrichter kann sich unzulässig erwärmen und Stör- und Warnmeldungen erzeugen, wenn die Kühlkörper nicht regelmäßig gereinigt werden. Falls erforderlich, den Kühlkörper wie folgt reinigen.



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [11](#). Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

---



**WARNUNG!** Staubsauger mit antistatischem Rohr und Düse verwenden. Ein normaler Staubsauger kann statische Entladungen verursachen und damit die Leiterplatten zerstören.

---

1. Den Frequenzumrichter/Antrieb stoppen und vom Netz trennen. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe Abschnitt [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite [14](#), bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
  2. Den/die Lüfter ausbauen. Siehe Abschnitt [Lüfter](#) auf Seite [110](#).
  3. Mit sauberer, trockener und ölfreier Druckluft von unten nach oben durchblasen und gleichzeitig den Staub mit einem Staubsauger am Luftaustritt absaugen.  
**Hinweis:** Falls die Gefahr besteht, dass Staub in benachbarte Geräte eindringt, muss die Reinigung in einem anderen Raum erfolgen.
  4. Den/die Lüfter wieder einbauen.
-

## Lüfter

Das Austauschintervall bei durchschnittlichen Betriebsbedingungen finden Sie in Abschnitt [Wartungsintervalle](#) auf Seite 107. Parameter 05.04 Fan on-time counter zeigt die Betriebszeit des Lüfters an. Den Zähler nach einem Lüfteraustausch zurücksetzen.

Bei einem drehzahlgeregelten Lüfter entspricht die Drehzahl des Lüfters den Kühlanforderungen. Dadurch wird die Lebensdauer des Lüfters erhöht.

Ersatzlüfter sind vom Hersteller erhältlich. Verwenden Sie nur vorgeschriebene Ersatzteile.

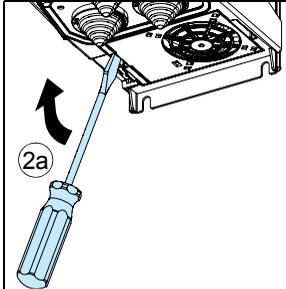
### ■ Austausch des Lüfters, Baugrößen R0 bis R4



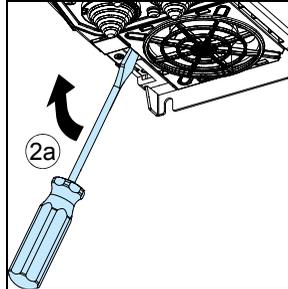
**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

1. Den Frequenzumrichter/Antrieb stoppen und vom Netz trennen. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe Abschnitt [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 14, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Lüftereinheit des Frequenzumrichter z. B. mit einem Schraubendreher aus der Halterung lösen (2a) und herausziehen (2b).

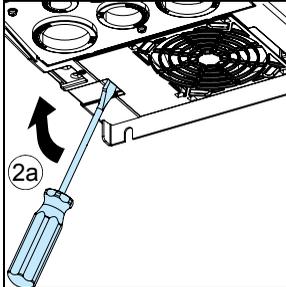
R0



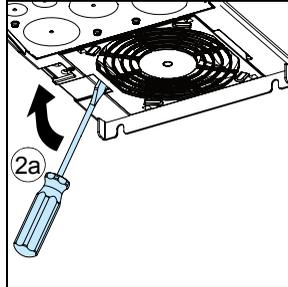
R1...R2



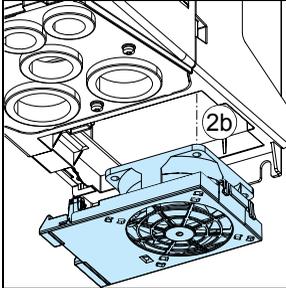
R3



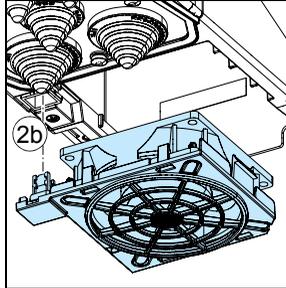
R4



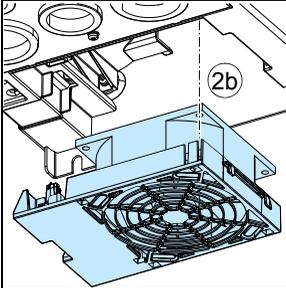
R0



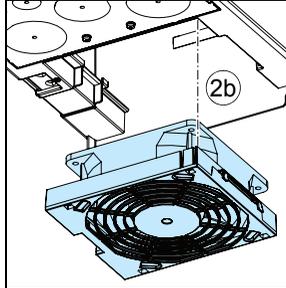
R1...R2



R3



R4



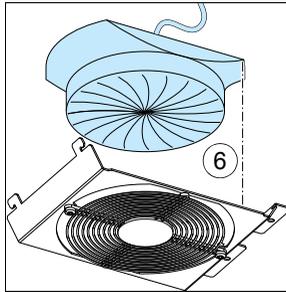
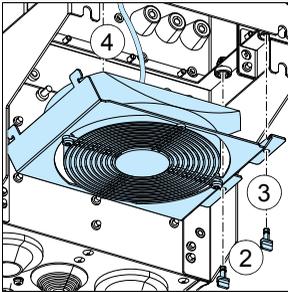
3. Die Lüfterbaugruppe in umgekehrter Reihenfolge installieren.

### ■ Austausch des Hauptlüfters, Baugrößen R6 bis R8



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

1. Den Frequenzumrichter/Antrieb stoppen und vom Netz trennen. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe Abschnitt [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 14, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die zwei Befestigungsschrauben der Lüfter-Montageplatte unten am Frequenzumrichter herausdrehen.
3. Die Lüfterplatte am seitlichen Rand nach unten ziehen.
4. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters vom Frequenzumrichter abziehen.
5. Die Lüfterplatte herausnehmen.
6. Den Lüfter aus der Montageplatte nehmen.
7. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

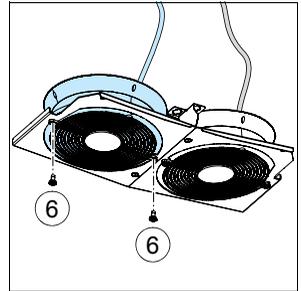
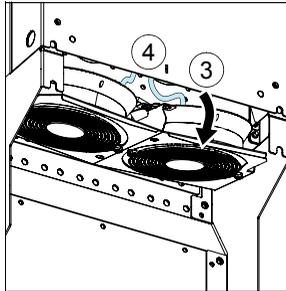
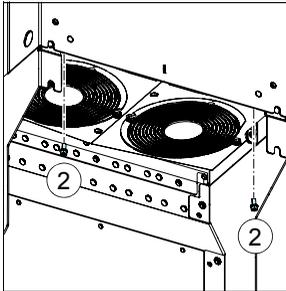


## ■ Austausch der Hauptlüfter, Baugröße R9



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheit](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

1. Den Frequenzumrichter/Antrieb stoppen und vom Netz trennen. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe Abschnitt [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 14, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die zwei Befestigungsschrauben der Lüfter-Montageplatte herausdrehen.
3. Die Montageplatte nach unten klappen.
4. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters vom Frequenzumrichter abziehen.
5. Die Lüfterplatte entfernen.
6. Die Lüfter ausbauen; hierzu die zwei Befestigungsschrauben lösen.
7. Die neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

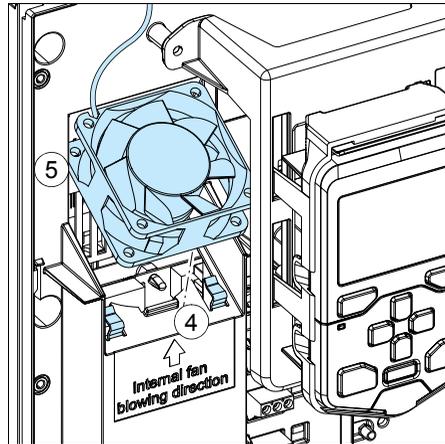
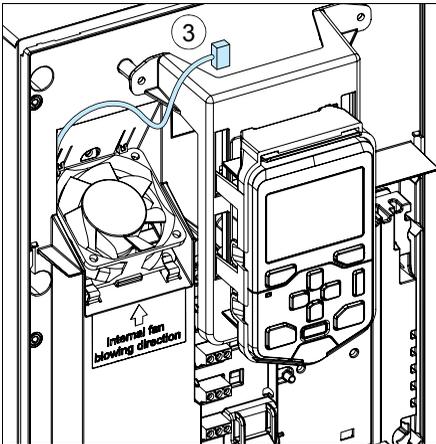


## ■ Austausch des Hilfslüfters, Baugrößen R6...R8



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Sicherheitsvorschriften* auf Seite 11. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

1. Den Frequenzumrichter/Antrieb stoppen und vom Netz trennen. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe Abschnitt *Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik* auf Seite 14, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Frontabdeckung entfernen (siehe Seite 49).
3. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters vom Frequenzumrichter abziehen.
4. Die Halteclips lösen.
5. Den Lüfter herausheben.
6. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren. Stellen Sie sicher, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach oben zeigt.



## Kondensatoren

Der DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters enthält mehrere Elektrolyt-Kondensatoren. Deren Lebensdauer hängt von den Betriebsstunden des Frequenzumrichters, der Last und der Umgebungstemperatur ab. Bei niedriger Umgebungstemperatur verlängert sich die Lebensdauer der Kondensatoren.

Einem Kondensatorausfall folgt meist eine Beschädigung des Frequenzumrichters und ein Eingangssicherungsfall oder eine Störungsabschaltung. Bei einem vermuteten Kondensatorausfall wenden Sie sich bitte an den Hersteller. Ersatzteile sind vom Hersteller erhältlich. Verwenden Sie nur vorgeschriebene Ersatzteile.

### ■ Formieren der Kondensatoren

Die Kondensatoren müssen neu formiert werden, wenn der Frequenzumrichter für mehr als ein Jahr nicht eingeschaltet wurde (entweder gelagert oder nicht benutzt). In Abschnitt *Typenschild* auf Seite 33 ist beschrieben, wie Sie anhand der Seriennummer das Herstellungsdatum ermitteln.

Informationen zum Reformieren der Kondensatoren enthält *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [Englisch]), das im Internet verfügbar ist (gehen Sie auf <http://www.abb.com> und geben Sie den Code in das Suchfeld ein).

---

## Bedienpanel

### ■ Reinigung des Bedienpanels

Verwenden Sie zum Reinigen des Bedienpanels ein weiches, feuchtes Tuch. Vermeiden Sie scharfe Scheuermittel, die das Fenster der LCD-Anzeige zerkratzen könnten.

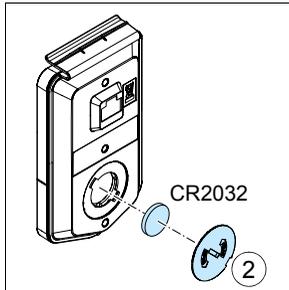
### ■ Austausch der Batterie des Bedienpanels

Eine Batterie wird nur in Bedienpanels mit Uhrfunktion verwendet. Die Batterie versorgt die Uhr bei Unterbrechung der Spannungsversorgung.

Die erwartete Lebensdauer beträgt mehr als zehn Jahre.

**Hinweis:** Die Batterie ist NICHT für Bedienpanel- oder Frequenzumrichter-Funktionen außer für die Uhr erforderlich.

1. Das Bedienpanel vom Frequenzumrichter abnehmen. Siehe Abschnitt [Bedienpanel](#) auf Seite [32](#).
2. Eine Münze zum Öffnen des Batteriedeckels auf der Rückseite des Bedienpanels verwenden.
3. Die Batterie durch eine neue des Typs CR2032 ersetzen. Die alte Batterie vorschriftsmäßig entsorgen.



## LEDs

### ■ Frequenzumrichter-LEDs

Auf der Vorderseite des Frequenzumrichter sind eine grüne (POWER) und eine rote LED (FAULT). Sie sind durch die Abdeckung sichtbar, werden aber abgedeckt, wenn ein Bedienpanel am Frequenzumrichter befestigt ist. In der folgenden Tabelle werden die LED-Anzeigen des Frequenzumrichters erläutert.

<b>LEDs POWER und FAULT auf der Vorderseite des Frequenzumrichters, unter dem Bedienpanel / der Bedienpanel-Abdeckung</b>				
Wenn ein Bedienpanel am Frequenzumrichter befestigt ist, wechseln Sie in Fernsteuerung (ansonsten wird eine Störmeldung erzeugt) und nehmen Sie das Bedienpanel ab, um die LEDs sehen zu können.				
<b>LEDs aus</b>	<b>LED leuchtet ständig</b>		<b>LED blinkt</b>	
Keine Spannung	Grün (POWER)	Die Spannungsversorgung der Karte ist eingeschaltet.	Grün (POWER)	<u>Blinkt:</u> Frequenzumrichter hat eine Warnmeldung generiert <u>Blinkt für eine Sekunde:</u> Frequenzumrichter auf dem Bedienpanel ausgewählt, wenn mehrere Frequenzumrichter am selben Panel-Bus angeschlossen sind.
	Rot (FAULT)	Aktive Störung im Frequenzumrichter. Zum Quittieren der Störung RESET auf dem Bedienpanel drücken oder den Frequenzumrichter ausschalten.	Rot (FAULT)	Aktive Störung im Frequenzumrichter. Zum Quittieren der Störung den Frequenzumrichter ausschalten.

## ■ Bedienpanel-LED

Das Bedienpanel hat eine LED. In der folgenden Tabelle werden die LED-Anzeigen des Bedienpanels erläutert. Weitere Informationen enthält das Handbuch *ACS-AP-x assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [Englisch]).

<b>Bedienpanel-LED am linken Rand des Bedienpanels</b>			
<b>LED aus</b>	<b>LED leuchtet ständig</b>		<b>LED blinkt/flackert</b>
Bedienpanel hat keine Spannung.	Grün	Frequenzumrichter im Normalbetrieb. Keine oder gestörte Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedienpanel oder Bedienpanel und Frequenzumrichter sind nicht kompatibel. Auf das Bedienpanel-Display sehen.	Grün <u>Blinkt:</u> Aktive Warnung im Frequenzumrichter. <u>Flackert:</u> Datenübertragung zwischen PC-Tool und Frequenzumrichter über den USB-Anschluss des Bedienpanels
	Rot	Zur Störungserkennung auf das Bedienpanel sehen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Störung im Frequenzumrichter. Störung quittieren.</li> <li>• Aktive Störung in einem anderen Frequenzumrichter im Panel-Bus. Zum entsprechenden Frequenzumrichter wechseln und Störung quittieren.</li> </ul>	Rot Aktive Störung im Frequenzumrichter. Zum Quittieren der Störung den Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten.



# Technische Daten

---

## Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält die technischen Spezifikationen des Frequenzumrichters, d.h. die Nenndaten, Größen, technischen Anforderungen und Bedingungen zur Erfüllung der Anforderungen für CE-, UL- und andere geltende Kennzeichnungen.

## Neendaten

### IEC-Neendaten

Typ ACH580-01-	Eingangs- nenstrom	Max. Strom	Ausgangs- nenndaten		Verlust- leistung	Luft- strom	Bau- größe
			Normalbetrieb				
	$I_{1N}$ A	$I_{max}$ A	$I_N$ A	$P_N$ kW	W	$m^3/h$	
<b>3-phasig <math>U_N = 400\text{ V}</math> (380...415 V)</b>							
02A6-4	2,6	3,2	2,6	0,75	45	34	R0
03A3-4	3,3	4,7	3,3	1,1	55	34	R0
04A0-4	4,0	5,9	4,0	1,5	66	34	R0
05A6-4	5,6	7,2	5,6	2,2	84	34	R0
07A2-4	7,2	10,1	7,2	3,0	106	50	R1
09A4-4	9,4	13,0	9,4	4,0	133	50	R1
12A6-4	12,6	14,1	12,6	5,5	174	50	R1
017A-4	17,0	22,7	17,0	7,5	228	128	R2
025A-4	25,0	30,6	25,0	11,0	322	128	R2
032A-4	32,0	44,3	32,0	15,0	430	116	R3
038A-4	38,0	56,9	38,0	18,5	525	116	R3
045A-4	45,0	67,9	45,0	22,0	619	116	R3
062A-4	62	76	62	30	835	134	R4
073A-4	73	104	73	37	1024	134	R4
088A-4	88	122	88	45	1240	139	R5
106A-4	106	148	106	55	1510	139	R5
145A-4	145	178	145	75	1476	435	R6
169A-4	169	247	169	90	1976	450	R7
206A-4	206	287	206	110	2346	450	R7
246A-4	246	350	246	132	3336	550	R8
293A-4	293	418	293	160	3936	550	R8
363A-4	363	498	363	200	4836	1150	R9
430A-4	430	617	430	250	6036	1150	R9

3AXD00000586715.xls G

Siehe Definitionen und Hinweise auf Seite [121](#).

## NEMA-Nenndaten

Typ ACH580-01-	Eingangs- nennstrom	Max. Strom	Ausgangs- nenndaten		Verlust- leistung	Luft- strom	Bau- größe
			Normalbetrieb				
			$I_{1N}$	$I_{max}$			
A	A	A	hp	W	m <sup>3</sup> /h		
<b>3-phasig <math>U_N = 480\text{ V}</math> (440...480 V)</b>							
02A6-4	2,1	2,9	2,1	1,0	45	34	R0
03A3-4	3,0	3,8	3,0	1,5	55	34	R0
04A0-4	3,4	5,4	3,4	2,0	66	34	R0
05A6-4	4,8	6,1	4,8	3,0	84	34	R0
07A2-4	6,0	7,2	6,0	3,0	106	50	R1
09A4-4	7,6	8,6	7,6	5,0	133	50	R1
12A6-4	11,0	11,4	11,0	7,5	174	50	R1
017A-4	14,0	19,8	14,0	10,0	228	128	R2
025A-4	21,0	25,2	21,0	15,0	322	128	R2
032A-4	27,0	37,8	27,0	20,0	430	116	R3
038A-4	34,0	48,6	34,0	25,0	525	116	R3
045A-4	40,0	61,2	40,0	30,0	619	116	R3
062A-4	52	76	52	40	835	134	R4
073A-4	65	104	65	50	1024	134	R4
088A-4	77	122	77	60	1240	139	R5
106A-4	96	148	96	75	1510	139	R5
145A-4	124	178	124	100	1476	435	R6
169A-4	156	247	156	125	1976	450	R7
206A-4	180	287	180	150	2346	450	R7
246A-4	240	350	240	200	3336	550	R8
293A-4	260	418	260	200	3936	550	R8
363A-4	361	542	361	300	4836	1150	R9
430A-4	414	542	414	350	6036	1150	R9

3AXD00000586715.xls G

## Definitionen

- $U_N$  Netzennspannung
- $I_{1N}$  Nenneingangsstrom. Effektiver Dauereingangsstrom (für Abmessungen der Kabel und Sicherungen).
- $I_{max}$  Maximaler Ausgangsstrom. Zwei Sekunden lang beim Start vorhanden.
- $I_N$  Ausgangsnennstrom. Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (keine Überlast).
- $P_N$  Nennleistung des Frequenzumrichters. Typische Motorleistung (keine Überlast). Die Leistungsdaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nenndaten gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren.
- $I_{Ld}$  Maximalstrom bei 110 % Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig.
- $P_{Ld}$  Typische Motorleistung bei leichtem Überlastbetrieb (110 % Überlast)

$I_{Hd}$	Maximalstrom bei 150 % Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig. 1) Maximalstrom bei 130 % Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig. 2) Maximalstrom bei 125 % Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig.
$P_{Hd}$	Typische Motorleistung bei Schwerlastbetrieb (150 % Überlast)

## ■ Leistungsangaben

Die Leistungsangaben des Frequenzumrichters basieren auf dem Motornennstrom und der Motornennleistung. Um die in der Tabelle angegebene Motorleistung zu erreichen, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters höher oder mindestens gleich dem Motornennstrom sein. Genauso muss die Nennleistung des Frequenzumrichters höher oder mindestens gleich der Motornennleistung sein. Die Leistungsnennwerte sind unabhängig von der Netzspannung innerhalb eines Spannungsbereichs die gleichen.

**Hinweis:** Für die Baugrößen R0...R3 gelten die Nenndaten für eine Umgebungstemperatur von 50 °C (122 °F) für  $I_{2N}$ . Für die Baugrößen R4 bis R9 in IP21 gelten die Nenndaten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F) für  $I_N$ . Bei höheren Temperaturen ist eine Leistungsminderung erforderlich.

Das vom Hersteller lieferbare Dimensionierungsprogramm DriveSize wird für die Auswahl des Frequenzumrichters, des Motors und der Getriebekombination empfohlen.

## Leistungsminderung

Die Belastbarkeit ( $I_N$ ,  $I_{Ld}$ ,  $I_{Hd}$ ; wobei  $I_{max}$  nicht gemindert wird) verringert sich in bestimmten Situationen wie unten definiert. In solchen Situationen, in denen volle Motorleistungen erforderlich sind, sind die Frequenzumrichter überzudimensionieren, sodass der geminderte Wert ausreichend Kapazität liefert.

**Hinweis:** Treten mehrere Situationen gleichzeitig auf, kumulieren sich die Auswirkungen der Minderung.

### Beispiel:

Wenn Ihre Anwendung 12,0 A Motor-Dauerstrom ( $I_N$ ) bei 8 kHz Schaltfrequenz erfordert, die Einspeisespannung 400 V beträgt und die Aufstellhöhe des Frequenzumrichters bei 1500 m liegt, berechnen Sie die entsprechenden Leistungsanforderungen des Frequenzumrichters wie folgt:

**Schaltfrequenz-Leistungsminderung** (Seite 126)

Die erforderliche Mindestleistung beträgt  $I_N = 12,0 \text{ A} / 0,66 = 18,18 \text{ A}$ , wobei 0,66 die Leistungsminderung bei 8 kHz Schaltfrequenz ist (Baugrößen R0...R3).

**Höhenbedingte Leistungsminderung** (Seite 126)

Der Leistungsminderungsfaktor bei einer Aufstellhöhe von 1500 m ist  $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1500 - 1000) \text{ m} = 0,95$ .

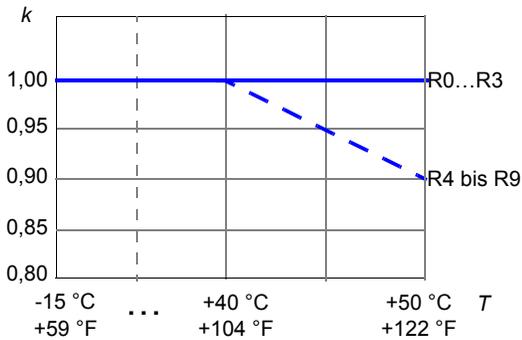
Die erforderliche Mindestleistung beträgt dann  $I_N = 18,18 \text{ A} / 0,95 = 19,14 \text{ A}$ .

In Bezug auf die  $I_N$  Angaben in den Nenndaten-Tabellen (ab Seite 120), übersteigt der Frequenzumrichter des Typs ACS580-01-025A-4 den geforderten  $I_N$  Wert mit 19,24 A.

## Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, IP21

Baugröße	Temperaturbereich	
R0...R3	bis +50 °C bis +122 °F	Keine Leistungsminderung
R4 bis R9	bis +40 °C bis +104 °F	Keine Leistungsminderung
	+40...+50 °C +104...+122 °F	Leistungsminderung um 1% für jedes zusätzliche 1 °C (1,8 °F)

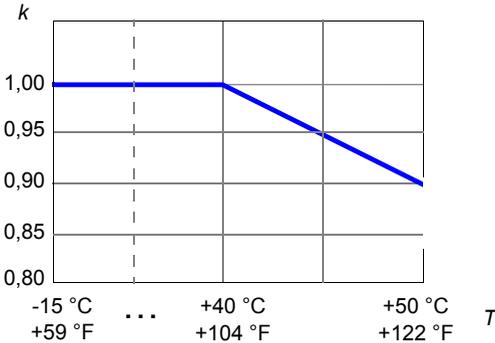
Der Ausgangsstrom wird errechnet, indem der in der Tabelle angeführte Stromwert mit dem Leistungsminderungsfaktor (im folgenden Diagramm  $k$  genannt) multipliziert wird.



■ **Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, IP55**

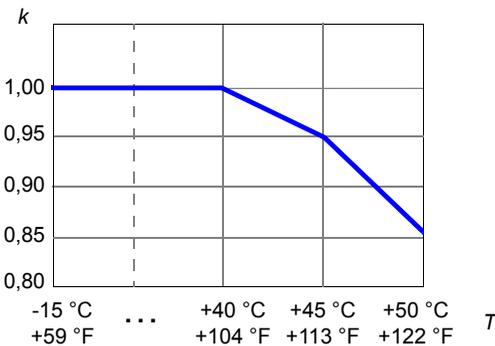
**IP55 (UL Typ 12) Frequenzumrichter-Typen außer den in den folgenden Überschriften genannten Typen**

Im Temperaturbereich +40...50 °C (+104...122 °F) muss der Ausgangsstrom um 1 % pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur wie folgt reduziert werden: Der Ausgangsstrom kann durch Multiplikation des in der Nenndaten-Tabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor (k) berechnet werden:



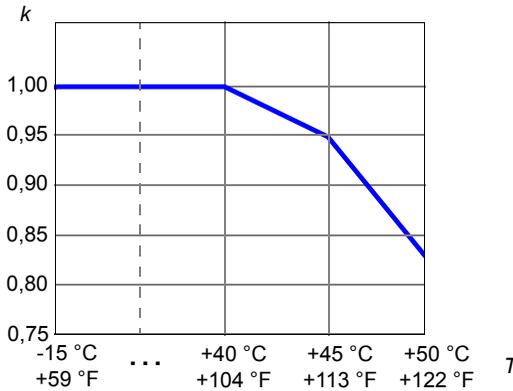
■ **IP55 (UL Typ 12) Frequenzumrichtertyp -045A-4**

Im Temperaturbereich +40...45 °C (+104...113 °F) muss der Ausgangsstrom um 1 % pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur wie folgt reduziert werden: Im Temperaturbereich +45...50 °C (+113...122 °F) muss der Ausgangsstrom um 1,5 % pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur reduziert werden.



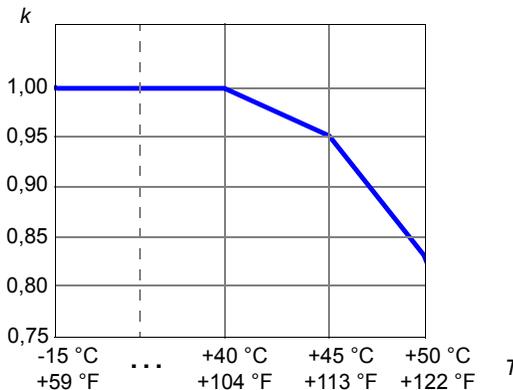
### ■ IP55 (UL-Typ 12) Frequenzumrichtertyp -293A-4

Im Temperaturbereich +40...45 °C (+104...113 °F) muss der Ausgangsstrom um 1 % pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur wie folgt reduziert werden: Im Temperaturbereich +45...50 °C (+113...122 °F) muss der Ausgangsstrom um 2,5 % pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur reduziert werden. Der Ausgangsstrom kann durch Multiplikation des in der Nenndaten-Tabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor (k) berechnet werden:



### ■ IP55 (UL-Typ 12) Frequenzumrichtertyp -363A-4

Im Temperaturbereich +40...45 °C (+104...113 °F) muss der Ausgangsstrom um 1 % pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur wie folgt reduziert werden: Im Temperaturbereich +45...50 °C (+113...122 °F) muss der Ausgangsstrom um 2,5 % pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur reduziert werden. Der Ausgangsstrom kann durch Multiplikation des in der Nenndaten-Tabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor (k) berechnet werden:



## ■ IP55 (UL Typ 12) Frequenzumrichtertyp -430A-4

Die maximale Umgebungstemperatur beträgt 35 °C (95 °F).

### ■ Schaltfrequenz-Leistungsminderung

Der Ausgangsstrom wird errechnet, indem der in der Nennwerttabelle angeführte Stromwert mit dem in folgenden Tabelle aufgeführten Leistungsminderungsfaktor multipliziert wird.

**Hinweis:** Wenn Sie die Mindestschaltfrequenz mit Parameter 97.02 Minimum switching frequency ändern, reduzieren Sie die Leistung entsprechend der folgenden Tabelle. Die Änderung des Parameters 97.01 Switching frequency reference erfordert keine Leistungsminderung.

Bau- größe	Typ ACH580 -01	Leistungsminderungsfaktor (k) für Mindestschaltfrequenzen				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
R0	02A6-4...05A6-4	1	1	1	0,67	0,5
R1	07A2-4...12A6-4	1	1	1	0,67	0,5
R2	017A-4...025A-4	1	1	1	0,65	0,48
R3	032A-4...045A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	062A-4	1	1	1	0,82	0,64
R4	073A-4	1	1	1	0,73	0,55
R5	088A-4	1	TBA	TBA	TBA	TBA
R5	106A-4	1	TBA	TBA	TBA	TBA
R6	145A-4	1	0,97	0,83	0,66	0,5
R7	169A-4...206A-4	1	0,98	0,88	0,7	0,5
R8	246A-4...293A-4	1	0,96	0,81	0,6	N/A
R9	363A-4...430A-4	1	0,95	0,78	0,56	N/A

### ■ Höhenbedingte Leistungsminderung

Bei Aufstellhöhen von 1000 bis 4000 m (3300 bis 13120 ft) über N.N. muss der Strom um 1 % pro 100 m (330 ft) reduziert werden.

Der Ausgangsstrom wird berechnet, indem man den in der Nennwerttabelle angegebenen Strom mit dem Leistungsminderungsfaktor k multipliziert, der bei x Metern (1000 m <= x <= 4000 m) beträgt:

$$k = 1 - \frac{1}{10\,000\text{ m}} \cdot (x - 1000)\text{ m}$$

Prüfen Sie die eingeschränkte Netzkompatibilität über 2000 m (6562 ft), siehe [Aufstellhöhe](#) auf Seite 145.

## Sicherungen (IEC)

Die Sicherungen des Typs gG und uR oder aR für den Kurzschluss-Schutz des Netzkabels oder Frequenzumrichters sind nachfolgend aufgelistet. Andere Sicherungstypen können für die Baugrößen R1 bis R9 auch verwendet werden, wenn ihre Ansprechzeit ausreichend kurz ist. Die Ansprechzeit hängt von der Netzimpedanz und dem Querschnitt, dem Material und der Länge der Netzkabel ab. Für die Baugrößen R7 bis R9 müssen ultraflinke Sicherungen (aR) verwendet werden.

**Hinweis 1:** Siehe auch [Implementierung von thermischem Überlast- und Kurzschlusschutz](#) auf Seite 60.

**Hinweis 2:** Sicherungen mit höherem Nennstrom als dem empfohlenen dürfen nicht verwendet werden.

**Hinweis 3:** Sicherungen anderer Hersteller können verwendet werden, wenn sie den Kennwerten entsprechen und die Schmelzkurve der anderen Sicherung nicht die Schmelzkurve der in der Tabelle angegebenen Sicherungen übersteigt.

---

## ■ gG-Sicherungen

Prüfen Sie anhand der Zeit-Stromkurve der Sicherung, ob die Ansprechzeit unter 0,5 Sekunden liegt. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.

Typ ACH580 -01-	Min. Kurz- schluss- Strom <sup>1)</sup>	Eingangs- strom	gG (IEC 60269)				
			Nenn- strom	$I^2t$	Nenn- span- nung	ABB Typ	IEC 60269 Größe
			A	A <sup>2</sup> s	V		
<b>3-phasig <math>U_N = 400</math> oder <math>480</math> V (380...415 V, 440...480 V)</b>							
02A6-4	32	2,6	4	55	500	OFAF000H4	000
03A3-4	48	3,3	6	110	500	OFAF000H6	000
04A0-4	48	4,0	6	110	500	OFAF000H6	000
05A6-4	80	5,6	10	360	500	OFAF000H10	000
07A2-4	80	7,2	10	360	500	OFAF000H10	000
09A4-4	128	9,4	16	740	500	OFAF000H16	000
12A6-4	128	12,6	16	740	500	OFAF000H16	000
017A-4	200	17,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
025A-4	256	25,0	32	4000	500	OFAF000H32	000
032A-4	320	32,0	40	7700	500	OFAF000H40	000
038A-4	400	38,0	50	16000	500	OFAF000H50	000
045A-4	500	45,0	63	20100	500	OFAF000H63	000
062A-4	800	62,0	80	37500	500	OFAF000H80	000
073A-4	1000	73,0	100	37500	500	OFAF000H100	000
088A-4	1000	88,0	100	65000	500	OFAF000H100	000
106A-4	1300	106,0	125	65000	500	OFAF00H125	1
145A-4	1700	145,0	160	185000	500	OFAF00H160	1
169A-4	3300	169,0	250	600000	500	OFAF0H250	1
206A-4	5500	206,0	315	710000	500	OFAF1H315	1
246A-4	6400	246,0	355	920000	500	OFAF1H355	2
293A-4	7800	293,0	425	1300000	500	OFAF2H425	2
363A-4	9400	363,0	500	2000000	500	OFAF2H500	2
430A-4	10200	430,0	630	2800000	500	OFAF3H630	2

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Minimaler Kurzschlussstrom der Installation

## ■ uR- und aR-Sicherungen

Typ ACH580 -01-	Min. Kurzschlussstrom <sup>1)</sup>	Eingangsstrom	uR oder aR				
			Nennstrom	$\rho_t$	Nennspannung	Busmann-Typ	IEC 60269 Größe
	A	A	A	A <sup>2</sup> s	V		
<b>3-phasig <math>U_N = 400</math> oder <math>480</math> V (380...415 V, 440...480 V)</b>							
02A6-4	TBA	2,6	25	130	690	170M1561	000
03A3-4	TBA	3,3	25	130	690	170M1561	000
04A0-4	TBA	4,0	25	130	690	170M1561	000
05A6-4	TBA	5,6	25	130	690	170M1561	000
07A2-4	TBA	7,2	25	130	690	170M1561	000
09A4-4	TBA	9,4	25	130	690	170M1561	000
12A6-4	TBA	12,6	25	130	690	170M1561	000
017A-4	TBA	17,0	40	460	690	170M1563	000
025A-4	TBA	25,0	40	460	690	170M1563	000
032A-4	TBA	32,0	63	1450	690	170M1565	000
038A-4	TBA	38,0	63	1450	690	170M1565	000
045A-4	TBA	45,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	62,0	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	480	73,0	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	480	88,0	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	700	106,0	200	15000	690	170M3815	1
145A-4	700	145,0	250	28500	690	170M3816	1
169A-4	1280	169,0	315	46500	690	170M3817	1
206A-4	1520	206,0	350	68500	690	170M3818	1
246A-4	2050	246,0	450	105000	690	170M5809	2
293A-4	2200	293,0	500	145000	690	170M5810	2
363A-4	3100	363,0	630	275000	690	170M5812	2
430A-4	3600	430,0	700	405000	690	170M5813	2

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Minimaler Kurzschlussstrom der Installation

## Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände

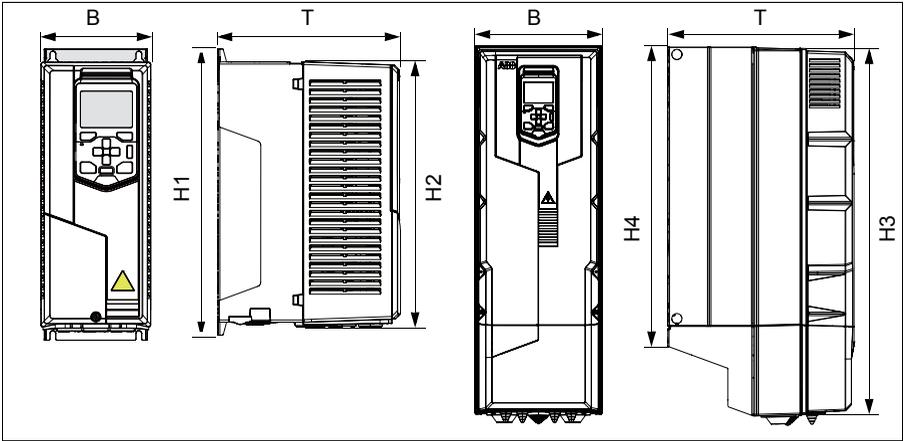
Bau- größe	Abmessungen und Gewichte						
	IP21 / UL-Typ 1						
	H1 mm	H2 mm	H3 mm	H4 mm	B mm	T mm	Gewicht kg
R0	*)	*)	303	330	125	210	4,5
R1	*)	*)	303	330	125	223	4,6
R2	*)	*)	394	430	125	227	7,5
R3	*)	*)	454	490	203	228	14,9
R4	*)	*)	600	636	203	257	19
R5	596	596	732	633	203	295	34,0
R6	548	549	726	589	252	369	45,0
R7	600	601	880	641	284	370	55,0
R8	680	677	965	721	300	393	70,0
R9	680	680	955	741	380	418	98,0

3AXD00000586715.xls G

\*) Baugrößen mit integriertem Anschlusskasten

Bau- größe	Abmessungen und Gewichte				
	IP55 / UL-Typ 12				
	H3 mm	H4 mm	B mm	T mm	Gewicht kg
R0	303	330	125	222	5,1
R1	303	330	125	233	5,5
R2	394	430	125	239	7,8
R3	454	490	203	237	15,1
R4	600	636	203	265	20
R5	732	632,5	203	320	34
R6	726	589,4	252	380	46
R7	880	641,4	284	381	56
R8	965	721,1	300	452	74
R9	955	741,4	380	477	102

3AXD00000586715.xls G



**Symbole**

**IP21 / UL-Typ 1**

- H1** Höhe hinten ohne Kabelanschlusskasten
- H2** Höhe vorne ohne Kabelanschlusskasten
- H3** Höhe vorne mit Kabelanschlusskasten
- H4** Höhe hinten mit Kabelanschlusskasten
- B** Breite
- T** Tiefe

Bau- größe	Freie Abstände					
	Vertikale Montageanordnung			Vertikale Montageanordnung nebeneinander		
	Oben mm	Unten mm	Seite mm	Oben mm	Unten mm	Dazwischen mm
R0	30	200	150	200	200	0
R1	30	200	150	200	200	0
R2	30	200	150	200	200	0
R3	53	200	150	200	200	0
R4	53	200	150	200	200	0
R5	100	300	150	200	300	0
R6	155	300	150	200	300	0
R7	155	300	150	200	300	0
R8	155	300	150	200	300	0
R9	200	300	150	200	300	0

3AXD00000586715.xls G

Siehe die Abbildungen in Abschnitt [Prüfen des Aufstellortes](#) auf Seite 38.

## Kühldaten und Geräuschpegel

Die Kühlluft strömt von unten nach oben.

Die Tabelle enthält die Verlustleistung im Hauptschaltkreis bei Nennlast und im Steuerkreis bei Minimallast (E/A, Optionen und Bedienpanel nicht verwendet) und Maximallast (alle Digitaleingänge und Relais im Status ON und Bedienpanel, Feldbus und Lüfter werden verwendet). Die gesamte Verlustleistung ist die Summe der Verlustleistung im Hauptschaltkreis sowie die im Steuerkreis. Verwenden Sie bei der Ermittlung der Kühlanforderungen des Schaltschrank oder Elektrobaus die maximale Verlustleistung.

Typ ACH580 -01-	Verlustleistung				Luft- menge m <sup>3</sup> /h	Ge- räusch dB(A)	Bau- größe
	Hauptstrom- kreis, Nenn- I <sub>N</sub> bei I <sub>N</sub>	Steuer- kreis Minimum	Steuer- kreis Maximum	Haupt- und Reg.-karten Maximum			
	B	B	B	B			
<b>3-phasig U<sub>N</sub> = 400 oder 480 V (380...415 V, 440...480 V)</b>							
02A6-4	20	3,5	25	45	34	56	R0
03A3-4	30	3,5	25	55	34	56	R0
04A0-4	41	3,5	25	66	34	56	R0
05A6-4	59	3,5	25	84	34	56	R0
07A2-4	81	3,5	25	106	50	55	R1
09A4-4	108	3,5	25	133	50	55	R1
12A6-4	149	3,5	25	174	50	55	R1
017A-4	203	3,5	25	228	128	66	R2
025A-4	297	3,5	25	322	128	66	R2
032A-4	405	3,5	25	430	116	71	R3
038A-4	500	3,5	25	525	116	71	R3
045A-4	594	3,5	25	619	116	71	R3
062A-4	810	3,5	25	835	134	69	R4
073A-4	999	3,5	25	1024	134	69	R4
088A-4	1215	3,5	25	1240	139	63	R5
106A-4	1485	3,5	25	1510	139	63	R5
145A-4	1440	4,1	36	1476	435	67	R6
169A-4	1940	4,1	36	1976	450	67	R7
206A-4	2310	4,1	36	2346	550	67	R7
246A-4	3300	4,1	36	3336	550	65	R8
293A-4	3900	4,1	36	3936	1150	65	R8
363A-4	4800	4,1	36	4836	1150	68	R9
430A-4	6000	4,1	36	6036	1150	68	R9

3AXD00000586715.xls G

## Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel

Die Größen der Durchführungen der Einspeise-, Motor-, Widerstands- und DC-Kabel sowie die maximalen Kabelgrößen (pro Phase), Klemmschrauben und Anzugsmomente (T) sind nachfolgend angegeben.

Bau- größe	Kabeldurch- führungen		Klemmen L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W						Erdungs- klemmen	
	Pro Ka- bel- typ	Ø <sup>1)</sup>	Min. Kabel- größe (Massiv/ Litzen) <sup>3)</sup>	Max. Kabel- größe (Massiv/ Litzen)	T (Leiterklemm- schraube)		T (Klemmen- mutter)		Max. Leiter- größe	T
					M...	Nm	M...	Nm		
R0	1	30	0,20/0,25	6/4	2)	0,5...0,6	NV	NV	Ang. folgen	Ang. folgen
R1	1	30	0,20/0,25	6/4	2)	0,5...0,6	NV	NV	Ang. folgen	Ang. folgen
R2	1	30	0,5/0,5	16/16	2)	1,2...1,5	NV	NV	Ang. folgen	Ang. folgen
R3	1	30	0,5/0,5	35/25	2)	2,5 bis 4,5	NV	NV	Ang. folgen	Ang. folgen
R4	1	45	0,5/0,5	50	TBA	4	N/A	N/A	TBA	TBA
R5	1	45	6	70	M8	5,6	NV	NV	TBA	TBA
R6	1	45	25	150	M10	30	NV	NV	185	9,8
R7	1	54	95	240	M10	40	NV	NV	185	9,8
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40	M10	24	2×185	9,8
R9	2	54	2×95	2×240	M12	70	M10	24	2×185	9,8

3AXD00000586715.xls G

1) Maximal zulässiger Kabeldurchmesser. Die Durchmesser der Öffnungen in der Durchführungsplatte, siehe Kapitel [Maßzeichnungen](#) auf Seite 153.

2) Siehe die folgende Tabelle.

3) **Hinweis:** Die minimale Kabelgröße hat eventuell nicht genügend Stromleitfähigkeit für Vollast. Stellen Sie sicher, dass die Installation den geltenden Gesetzen und Vorschriften entspricht.

Bau- größe	Schraubendreher für die Klemmen des Hauptstromkreises
R0	Schlitzschraubendreher 4,5 mm
R1	Schlitzschraubendreher 4,5 mm
R2	PH1
R3, R4	PH2

3AXD00000586715.xls G

Bau- größe	Kabeldurch- führungen		Klemmen R+, R-, UDC+ und UDC-					
	Pro Kabel- typ	Ø <sup>1)</sup> mm	Min. Kabel- größe (Massiv/ Litzen) <sup>3)</sup> mm <sup>2</sup>	Max. Kabel- größe (Massiv/ Litzen) mm <sup>2</sup>	T (Leiterklemm- schraube)		T (Klemmen- mutter)	
					M...	Nm	M...	Nm
R0	1	23	0,20/0,25	6/4	2)	0,5...0,6	N/A	N/A
R1	1	23	0,20/0,25	6/4	2)	0,5...0,6	N/A	N/A
R2	1	23	0,5/0,5	16/16	2)	1,2...1,5	N/A	N/A
R3	1	23	0,5/0,5	35/25	2)	2,5...4,1	N/A	N/A
R4	1	39	0,5/0,5	50		4	N/A	N/A
R5	1	39	6	70	M8	5,6	N/A	N/A
R6	1	45	25	150	M8	20	N/A	N/A
R7	1	54	95	240	M10	30	N/A	N/A
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40	M10	24
R9	2	54	2×95	2×240	M12	70	M10	24

3AXD00000586715.xls G

1) Maximal zulässiger Kabeldurchmesser. Für die Durchmesser der Öffnungen in der Durchführungsplatte, siehe Kapitel [Maßzeichnungen](#) auf Seite 153.

2) Siehe die folgende Tabelle.

3) **Hinweis:** Die minimale Kabelgröße hat eventuell nicht genügend Stromleitfähigkeit für Vollast. Stellen Sie sicher, dass die Installation den geltenden Gesetzen und Vorschriften entspricht.

## Klemmengrößen und Kabeldurchmesser für Steuersignalkabel

Die Daten zu den Durchführungen, Kabelgrößen und Anzugsmomenten (*T*) für die Steuersignalkabel sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Bau- größe	Kabeldurch- führungen		Steuerkabeleingänge und Klemmengrößen			
	Öffnun- gen	Max. Kabel- größe mm	+24V, DCOM, DGND, EXT. 24V		Klemmen DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Leiter- querschnitt mm <sup>2</sup>	T Nm	Leiter- querschnitt mm <sup>2</sup>	T Nm
R0	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R1	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R2	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R3	3	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R4	4	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...1,5	0,5...0,6
R5	TBA	TBA	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R6	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R7	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R8	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R9	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6

3AXD00000586715.xls G

## Spezifikation des elektrischen Netzes

---

<b>Spannung (<math>U_1</math>):</b>	Eingangsspannungsbereich 3~ 380 bis 480 V AC. Der wird auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel (3~ 400/480 V AC) angegeben.
<b>Netztyp</b>	Öffentliche Niederspannungsnetze. TN-Netze (geerdet), IT-Netze (ungeerdet) und asymmetrisch geerdete TN-Netze. Weitere Informationen enthält Abschnitt <a href="#">Prüfung der Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen</a> auf Seite 67.
<b>Bedingter Bemessungs-kurzschlussstrom (IEC 61439-1)</b>	65 kA bei Verwendung der in der Sicherungstabelle aufgelisteten Sicherungen
<b>Frequenz</b>	47 bis 63 Hz
<b>Unsymmetrie</b>	Max. $\pm 3$ % der Nenn Eingangsspannung Phase-zu-Phase.
<b>Leistungsfaktor der Grundschwingung (<math>\cos \phi_1</math>)</b>	0,98 (bei Nennlast)

## Motor-Anschlussdaten

---

<b>Motortypen</b>	Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren und Synchronreluktanzmotoren
<b>Spannung (<math>U_2</math>)</b>	0 bis $U_1$ , 3-phasig symmetrisch, $U_{\max}$ am Feldschwächepunkt
<b>Kurzschlusschutz (IEC/EN 61800-5-1, UL 508C)</b>	Der Motorausgang ist gemäß IEC/EN 61800-5-1 und UL 508C gegen Kurzschluss geprüft.
<b>Frequenz</b>	0...500 Hz
<b>Frequenzauflösung</b>	0,01 Hz
<b>Motorstrom</b>	Siehe Abschnitt <a href="#">Nennwerten</a> auf Seite 120.
<b>Schaltfrequenz</b>	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 12 kHz (je nach Baugröße und Parametereinstellungen)

---

**Empfohlene max. Motorkabellänge**

**Funktionssicherheit und Motorkabellänge**

Der Frequenzumrichter ist für optimale Leistung unter Verwendung der folgenden maximalen Motorkabellängen ausgelegt.

**Hinweis:** Leitungsgebundene Emissionen und Störabstrahlungen dieser Motorkabellängen erfüllen nicht die EMV-Anforderungen.

Baugröße	Maximale Motorkabellänge, 4 kHz			
	Skalarregelung		Vektorregelung	
	m	ft	m	ft
<b>Standard-Frequenzumrichter, ohne externe Optionen</b>				
R0	100	330	100	330
R1	100	330	100	330
R2	200	660	200	660
R3	300	990	300	990
R4	300	990	300	990
R5	300	990	300	990
R6	300	990	300	990
R7	300	990	300	990
R8	300	990	300	990
R9	300	990	300	990

3AXD00000586715.xls G

**Hinweis:** In Systemen mit mehreren Motoren darf die Summe aller Motorkabellängen nicht größer als die in der Tabelle angegebene maximale Motorkabellänge sein.

**EMV-Kompatibilität und Motorkabellänge**

Zur Erfüllung der europäischen EMV-Richtlinie (Norm EN 61800-3) verwenden Sie die folgenden maximalen Motorkabellängen bei 4 kHz Schaltfrequenz. Siehe folgende Tabelle.

Bau- größe	Maximale Motorkabellänge, 4 kHz	
	m	ft
<b>EMV-Grenzwerte für Kategorie C2 <sup>1)</sup></b> <b>Standard-Frequenzumrichter mit internem EMV-Filter. Siehe Hinweise 2, 3 und 5.</b>		
R0	100	330
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492
<b>EMV-Grenzwerte für Kategorie C3 <sup>1)</sup></b> <b>Standard-Frequenzumrichter mit internem EMV-Filter. Siehe Hinweise 3 und 4.</b>		
R0	100	330
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492

3AXD00000586715.xls G

<sup>1)</sup> Siehe Angaben in Abschnitt [Definitionen](#) auf Seite 149.

**Hinweis 2:** Störabstrahlungen gemäß C2 mit internem EMV-Filter.

**Hinweis 3:** Der interne EMV-Filter muss angeschlossen sein.

**Hinweis 4:** Störabstrahlungen und leistungsgebundene Emissionen entsprechen Kategorie C3 mit internem Filter und diesen Kabellängen.

**Hinweis 5:** Kategorien C1 und C2 erfüllen die Anforderungen für den Anschluss von Zubehör an öffentliche Niederspannungsnetze.

## Anschlussdaten des Bremswiderstands für Baugrößen R0 bis R3

### Kurzschlusschutz

(IEC/EN 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 508C)

Der Ausgang des Bremswiderstands ist gemäß IEC/EN 61800-5-1 und UL 508C bedingt kurzschlussfest. Informationen zur Auswahl geeigneter Sicherungen erhalten Sie von der für Sie zuständigen Vertretung des Herstellers. Bedingter Bemessungskurzschlussstrom gemäß IEC 60439-1

## Steueranschlussdaten

---

### Externe Spannungsversorgung

Maximale Leistung:

Baugrößen R0...R3: 25 W, 1,04 A bei 24 V AC/DC  
±10 % mit einem Optionsmodul

Baugrößen R4 bis R9: 36 W, 1,50 A bei 24 V AC/DC  
±10 % als Standard

Bei den Baugrößen R0...R3 von einer externen Spannungsversorgung über das Optionsmodul CMOD-01 oder CMOD-02 gespeist. Bei den Baugrößen R4 bis R9 sind keine Optionen erforderlich.

Klemmengröße:

Baugrößen R0 bis R5: 0,2...2.5 mm<sup>2</sup>

Baugrößen R6bis R9: 0,14...2.5 mm<sup>2</sup>

### +24 V DC Ausgang (Klemme 10)

Gesamtbelaastbarkeit dieser Ausgänge 6,0 W (250 mA / 24 V) minus der Energie, die von optionalen Modulen verbraucht wird, die auf der Karte installiert sind.

Klemmengröße:

Baugrößen R0 bis R5: 0,2...2.5 mm<sup>2</sup>

Baugrößen R6bis R9: 0,14...2.5 mm<sup>2</sup>

---

**Digitaleingänge DI1...DI6  
(Klemmen 13...18)**

Eingangstyp: NPN/PNP

Klemmengröße:

Baugrößen R0 bis R5: 0,14...1,5 mm<sup>2</sup>Baugrößen R6bis R9: 0,14...2.5 mm<sup>2</sup>DI1...DI5 (Klemmen 13...17)

12/24 V DC Logische Schwellen: "0" &lt; 4 V, "1" &gt; 8 V

R<sub>in</sub>: 2,68 kOhm

Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digitalfilterung: 2 ms

Abfrageintervall

DI5 (Klemme 17)

Kann als Digital- oder Frequenzeingang verwendet werden.

12/24 V DC Logische Schwellen: "0" &lt; 3 V, "1" &gt; 8 V

R<sub>in</sub>: 6,2 kOhm

Max. Frequenz 16 kHz

Symmetrisches Signal (Lastzyklus D = 0,50)

DI6 (Klemme 18)

Kann als Digital- oder PTC-Eingang verwendet werden.

Digitaleingangmodus

12/24 V DC Logische Schwellen: "0" &lt; 4 V, "1" &gt; 8 V

R<sub>in</sub>: 2,68 kOhm

Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digitalfilterung: 2 ms Abfrageintervall

**Hinweis:** DI6 wird bei der NPN-Konfiguration nicht unterstützt.

PTC-Modus – PTC-Thermistor kann zwischen DI6 und +24VDC angeschlossen werden: &lt; 1,5 kOhm = "1" (niedrige Temperatur), 4 kOhm = "0" (hohe Temperatur), offener Stromkreis = "0" (hohe Temperatur).

DI6 ist kein verstärkter/doppelt isolierter Eingang. Für den Anschluss dieses Motor-PTC-Sensors ist ein verstärkter/doppelt isolierter PTC-Sensor im Motor erforderlich.

250 V AC / 30 V DC, 2 A

Klemmengröße:

Baugrößen R0 bis R5: 0,14...1,5 mm<sup>2</sup>Baugrößen R6bis R9: 0,14...2.5 mm<sup>2</sup>Siehe Abschnitte [Isolationsbereiche, R0 bis R5 \(CCU-23\)](#): auf Seite 141 und [Isolationsbereiche, R6 bis R9 \(CCU-24\)](#): auf Seite 142.**Relaisausgänge RO1...RO3  
(Klemmen 19...27)****Analogeingänge AI1 und AI2  
(Klemmen 2 und 5)**

Strom-/Spannungseingangsmodus mit einem DIP-Schalter gewählt, siehe Seite 88.

Stromeingang: 0(4)...20 mA, R<sub>in</sub>: 100 OhmSpannungseingang: 0(2)...10 V, R<sub>in</sub>: > 200 kOhm

Klemmengröße:

Baugrößen R0 bis R5: 0,14...1,5 mm<sup>2</sup>Baugrößen R6bis R9: 0,14...2.5 mm<sup>2</sup>

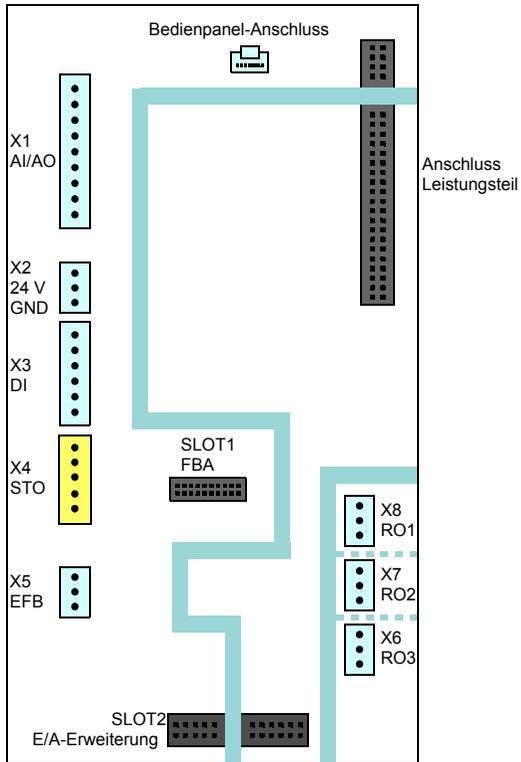
Ungenauigkeit: typisch ±1%, max. ±1,5% des vollen Skalenbereichs

---

<b>Analogausgänge AO1 und AO2 (Klemmen 7 und 8)</b>	Strom-/Spannungsausgangsmodus für AO1 mit einem DIP-Schalter gewählt, siehe Seite 88. Stromausgang: 0...20 mA, $R_{Last}: < 500 \text{ Ohm}$ Spannungsausgang: 0...10 V, $R_{Last}: > 100 \text{ kOhm}$ (nur AO1) Klemmengröße: Baugrößen R0 bis R5: 0,14...1,5 mm <sup>2</sup> Baugrößen R6bis R9: 0,14...2.5 mm <sup>2</sup> Ungenauigkeit: $\pm 1 \%$ des vollen Skalenbereichs (im Spannungs- und Strommodus)
<b>Referenzspannungsausgang für Analogeingänge +10V DC (Klemme 4)</b>	Max. 20 mA Ausgangsstrom Ungenauigkeit: $\pm 1 \%$
<b>Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) Eingänge IN1 und IN2 (Klemmen 37 und 38)</b>	24 V DC Logische Schwellen: "0" < 5 V, "1" > 13 V $R_{in}: 2,47 \text{ kOhm}$ Klemmengröße: Baugrößen R0 bis R5: 0,14...1,5 mm <sup>2</sup> Baugrößen R6bis R9: 0,14...2.5 mm <sup>2</sup>
<b>STO-Kabel</b>	Maximale Kabellänge 300 m (984 ft) zwischen Aktivierungsschalter (K) und Frequenzrichter-Regelungseinheit, siehe Abschnitte <a href="#">Verdrahtungsbeispiele</a> auf Seite 186 und <a href="#">Sicherheitsdaten</a> auf Seite 192
<b>Anschluss Bedienpanel - Frequenzrichter</b>	EIA-485, RJ-45 Stecker, max. Kabellänge 100 m
<b>Anschluss Bedienpanel - PC</b>	USB-Typ Mini-B, max. Kabellänge 2 m

---

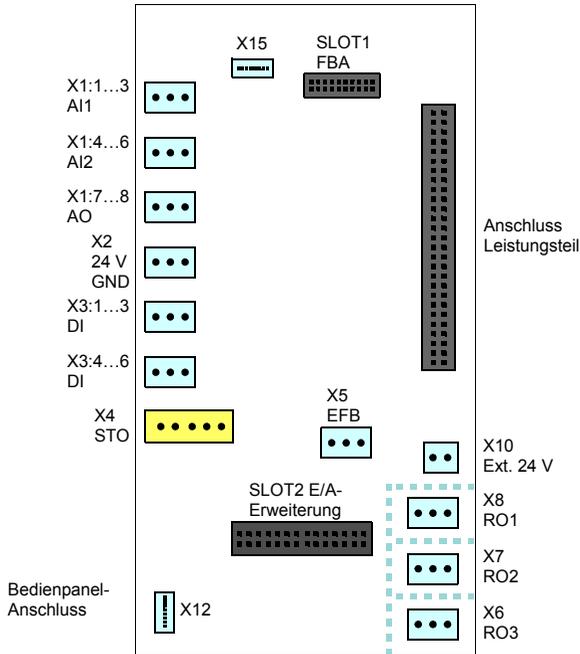
**Isolationsbereiche, R0 bis R5 (CCU-23):**



Symbol	Beschreibung
	Verstärkte Isolation (IEC/EN 61800-5-1:2007)
	Funktionale Isolation (IEC/EN 61800-5-1:2007)

Höhen unterhalb 4000 m (6562 ft): Die Anschlüsse auf der Karte erfüllen die Anforderungen der "Protective Extra Low Voltage" (PELV) (EN 50178): Es besteht eine entsprechende Isolierung zwischen den Benutzeranschlüssen, die nur für ELV-Spannungen und Klemmen für höhere Spannungen (Relaisausgänge) geeignet sind.

**Isolationsbereiche, R6 bis R9 (CCU-24):**



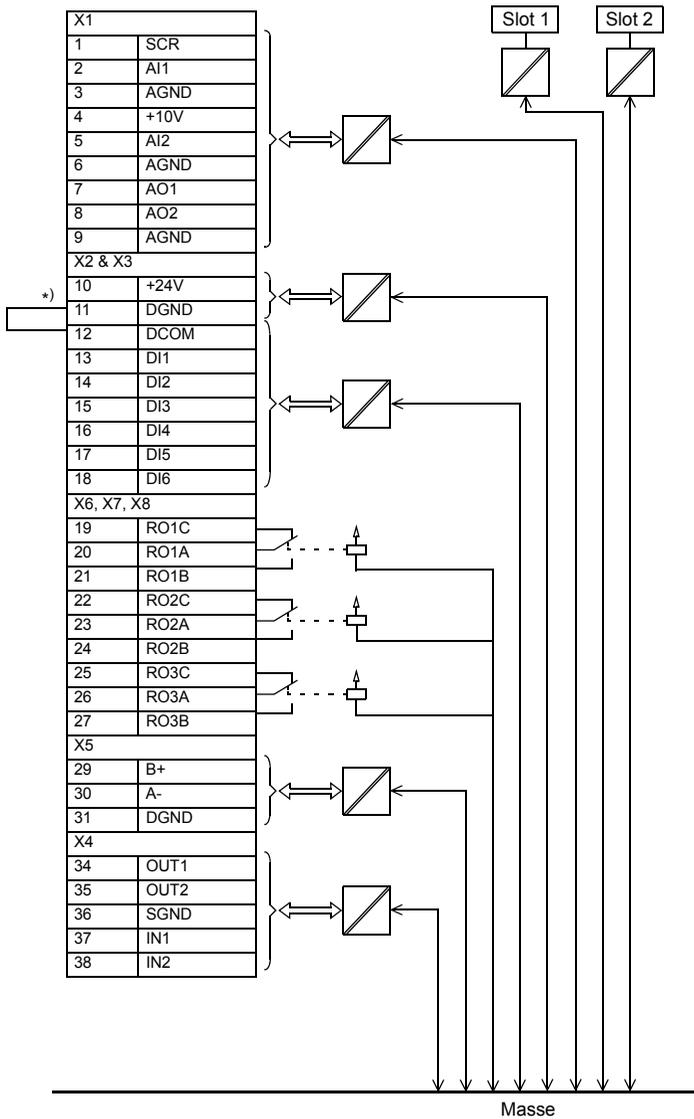
Symbol	Beschreibung
.....	Verstärkte Isolation (IEC/EN 61800-5-1:2007)

Die Anschlüsse auf der Karte erfüllen die Anforderungen der "Protective Extra Low Voltage" (PELV) (EN 50178): Es besteht eine funktionale Isolation zwischen den Benutzeranschlüssen, die nur für ELV-Spannungen und Klemmen für höhere Spannungen (Relaisausgänge) geeignet sind.

**Hinweis:** Zwischen den einzelnen Relaisausgängen besteht auch eine funktionale Isolation.

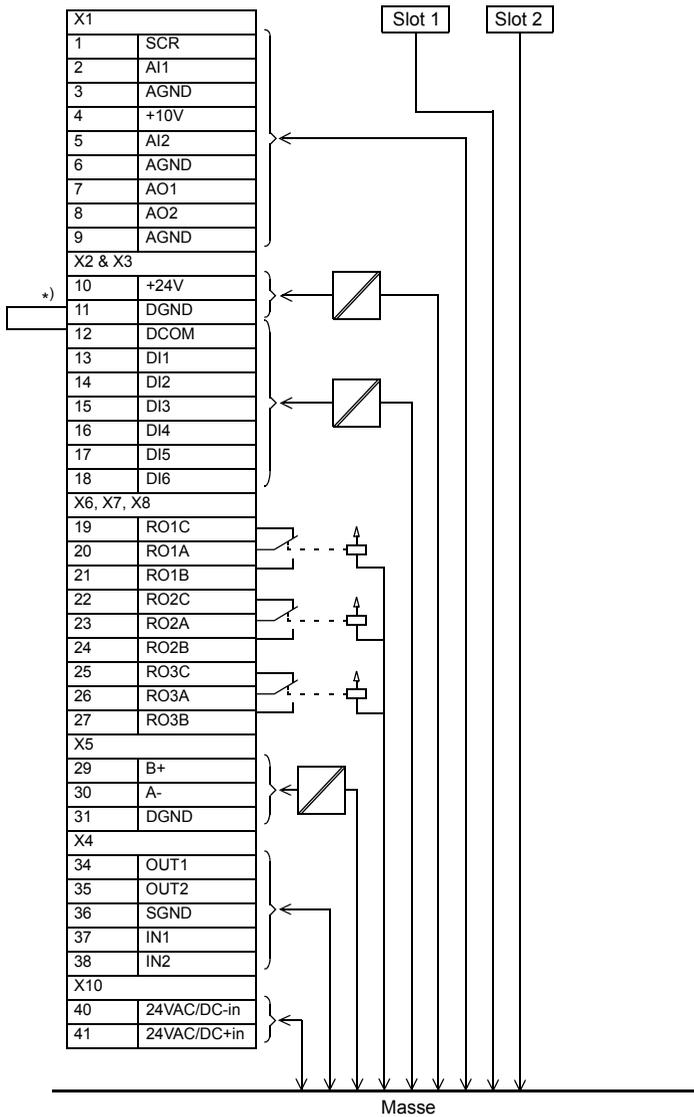
**Hinweis:** Auf dem Leistungsteil besteht eine verstärkte Isolation.

**Erdung der Baugrößen R0 bis R5 (CCU-23)**



\*) Jumper werksseitig installiert

Erdung der Baugrößen R6 bis R9 (CCU-24)



\*) Jumper werksseitig installiert

## Hilfsspannungsversorgung - Leistungsverbrauch

Maximaler externer Versorgungsstrom:

Baugrößen R0 bis R5: 25 W, 1,04 A bei 24 V AC/DC  
(mit Optionsmodulen CMOD-01, CMOD-02)

Baugrößen R6 bis R9: 36 W, 1,50 A bei 24 V AC/DC  
(Standard, Klemmen 40...41)

## Wirkungsgrad

Ungefähr 98 % bei Nennleistung

## Schutzart

IP21 (UL-Typ 1)

IP55 (UL-Typ 12)

## Umgebungsbedingungen

Die Grenzwerte der Umgebungsbedingungen für den Frequenzumrichter sind nachfolgend angegeben. Der Frequenzumrichter muss in einem beheizten Innenraum installiert werden, dessen Umgebungsbedingungen kontrolliert werden. Alle Elektronikarten sind konform lackiert.

	<b>Betrieb</b> stationär	<b>Lagerung</b> in der Schutzverpackung	<b>Transport</b> in der Schutzverpackung
<b>Aufstellhöhe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 bis 4000 m (13123 ft) ü. NN.<sup>1)</sup></li> <li>• 0 bis 2000 m (6562 ft) ü. NN.<sup>2)</sup></li> </ul> Über 1000 m (3281 ft), siehe Seite <a href="#">126</a> .	-	-
<b>Lufttemperatur</b>	-15 bis +50 °C (5 bis 122 °F). 0 bis -15 °C (32 bis 5 °F): Vereisung nicht zulässig. Siehe Abschnitt <a href="#">Nenndaten</a> .	-40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F)	-40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F)
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	5 bis 95 %	Max. 95 %	Max. 95 %
	Kondensation nicht zulässig. Maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 60 %, falls korrosive Gase vorhanden sind.		

<b>Kontaminationsgrad</b> (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Leitfähiger Staub nicht zulässig.																	
	Chemische Gase: Klasse 3C2 Feste Partikel: Klasse 3S2	Chemische Gase: Klasse 1C2 Feste Partikel: Klasse 1S3	Chemische Gase: Klasse 2C2 Feste Partikel: Klasse 2S2															
<b>Atmosphärischer Druck</b>	70 bis 106 kPa 0,7 bis 1,05 Atmosphären	70 bis 106 kPa 0,7 bis 1,05 Atmosphären	60 bis 106 kPa 0,6 bis 1,05 Atmosphären															
<b>Vibration</b> (IEC 60068-2)	Max. 1 mm (0,04 in.) (5 bis 13,2 Hz), max. 7 m/s <sup>2</sup> (23 ft/s <sup>2</sup> ) (13,2 bis 100 Hz) sinusförmig	-	-															
<b>Vibration</b> (ISTA)	-	<b>R0 bis R4</b> (ISTA 1A): Verschiebung, 25 mm Spitze-zu-Spitze, 14200 Vibrationen  <b>R5 bis R9</b> (ISTA 3E): Zufällig, insgesamt GRMS-Level 0,52																
<b>Stoß/Fall</b> (ISTA)	Nicht zulässig	<b>R0 bis R4</b> (ISTA 1A): Fall, 6 Seiten, 3 Kanten und 1 Ecke <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Gewichtsbereich</th> <th>mm</th> <th>in</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0...10 kg (0...22 lb)</td> <td>760</td> <td>29,9</td> </tr> <tr> <td>10...19 kg (22...42 lb)</td> <td>610</td> <td>24,0</td> </tr> <tr> <td>19...28 kg (42...62 lb)</td> <td>460</td> <td>18,1</td> </tr> <tr> <td>28...41 kg (62...90 lb)</td> <td>340</td> <td>13,4</td> </tr> </tbody> </table> <b>R5 bis R9</b> (ISTA 3E): Stoß, Auswirkung Gefälle: 1,1 m/s (3,61 ft/s) Stoß, Fall auf eine Kante: 200 mm (7,9" in.)		Gewichtsbereich	mm	in	0...10 kg (0...22 lb)	760	29,9	10...19 kg (22...42 lb)	610	24,0	19...28 kg (42...62 lb)	460	18,1	28...41 kg (62...90 lb)	340	13,4
Gewichtsbereich	mm	in																
0...10 kg (0...22 lb)	760	29,9																
10...19 kg (22...42 lb)	610	24,0																
19...28 kg (42...62 lb)	460	18,1																
28...41 kg (62...90 lb)	340	13,4																

<sup>1)</sup> Für Neutralleiter-geerdete TN- und TT-Netze und symmetrisch geerdete IT-Netze.  
 Siehe auch Abschnitt *Begrenzung maximaler Relaisausgangsspannungen bei großen Aufstellhöhen* auf Seite 64.

<sup>2)</sup> Für asymmetrisch geerdete TN-, TT- und IT-Netze

## Verwendetes Material

### Frequenzrichter-Gehäuse

- PC/ABS 3 mm, Farbe NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C Kaltgrau) und RAL 9002
- PC+10% GF 3,0 mm, Farbe RAL 9002 (nur bei Baugrößen R0 bis R3)
- Feuerverzinktes Stahlblech 1,5 bis 2,5 mm, Dicke der Beschichtung 100 Mikrometer, Farbe NCS1502-Y

### Verpackung

Sperrholz, Karton und Faserformverpackung. Schaumstoff-Dämpfungselemente PE, PP-E, Bänder PP.

## Entsorgung

Die Hauptbestandteile des Frequenzumrichters können recycelt werden, um natürliche Ressourcen zu schonen und um Energie einzusparen. Teile und Materialien des Produkts sollten zerlegt und getrennt werden.

Generell können alle Metalle, wie zum Beispiel Stahl, Aluminium, Kupfer und Legierungen sowie Edelmetalle recycelt werden. Kunststoffe, Gummi, Kartonagen und andere Verpackungsmaterialien können für die Energierückgewinnung verwendet werden. Elektronikarten und DC-Kondensatoren (C1-1 bis C1-x) müssen entsprechend den Richtlinien von IEC 62635 gesondert behandelt werden. Um die Wiederverwertung zu erleichtern, sind Kunststoffteile mit einer entsprechenden Kennung versehen.

Weitere Informationen zum Thema Umweltschutz und genaue Anweisungen für die Wiederverwertung erhalten Sie von Ihrem Händler. Die Verwertung nach Ende der Lebensdauer muss entsprechend den internationalen und länderspezifischen Vorschriften erfolgen.

## Anwendbare Normen

Der Frequenzumrichter entspricht den folgenden Normen: Die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie wurde nach der Norm EN 61800-5-1 bestätigt.

### EN 60204-1:2006 + AC:2010

*Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Bedingung für die Übereinstimmung:* Der Ausführende der Endmontage ist verantwortlich für den Einbau

- einer Not-Aus-Einrichtung
- einer Netztrennvorrichtung

### IEC/EN 60529:1992 2013

*Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

### EN 61000-3-12:

*Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-12: Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom >16 A und ≤75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind.*

### IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012

*Drehzahleregelte elektrische Antriebssysteme. Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren*

### IEC/EN61800-5-1:2007

*Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen*

### IEC 60664-1:2007

*Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1: Principles, requirements and tests.*

### UL 508C 3rd edition

*UL Standard for Safety, Power Conversion Equipment, second edition*

### NEMA 250:2008

*Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)*

## CE-Kennzeichnung

Am Frequenzumrichter ist eine CE-Kennzeichnung angebracht, womit bestätigt wird, dass der Frequenzumrichter die Bestimmungen der europäischen Niederspannungsrichtlinie, der EMV- und RoHS-Richtlinie erfüllt. Mit der CE-Kennzeichnung wird außerdem bestätigt, dass der Frequenzumrichter im Hinblick auf die Sicherheitsfunktionen (z. B. STO) die Bestimmungen der Maschinenrichtlinie für eine Sicherheitskomponente erfüllt.

### ■ Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie

Die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie nach der Norm EN 61800-5-1:2007 wurde verifiziert. Die Konformitätserklärung (3AXD10000437232) ist im Internet verfügbar. Siehe Abschnitt [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite.

### ■ Übereinstimmung mit der europäischen EMV-Richtlinie

Die EMV-Richtlinie definiert die Anforderungen an die Störfestigkeit und Emissionen von elektrischen Einrichtungen innerhalb der Europäischen Union. Die EMV-Produktnorm (EN 61800-3:2004 + A1:2012) beinhaltet die Anforderungen an Frequenzumrichter. Siehe Abschnitt [Übereinstimmung mit der EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) unten. Die Erklärung (3AXD10000437232) ist im Internet verfügbar. Siehe Abschnitt [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite.

### ■ Übereinstimmung mit der europäischen ROHSII-Richtlinie 2011/65/EU

RoHSII = Restriction of Hazardous Substances = Einschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Substanzen in elektrischen und elektronischen Geräten. Die Erklärung (3AXD10000437231) ist im Internet verfügbar. Siehe Abschnitt [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite.

### ■ Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie 2006/42/EC 2. Auflage – Juni 2010

Der Frequenzumrichter ist eine Maschinenkomponente, die in eine breite Palette von Maschinenkategorien laut *Leitfaden zur Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EC 2. Ausgabe – Juni 2010* der Europäischen Union integriert werden kann. Die Erklärung (3AXD10000437229) ist im Internet verfügbar. Siehe Abschnitt [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite.

### Prüfung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO)

Siehe Kapitel [Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"](#) auf Seite 183.

---

## Übereinstimmung mit der EN 61800-3:2004 + A1:2012

### ■ Definitionen

EMV steht für **Elektromagnetische Verträglichkeit**. Das ist die Fähigkeit eines elektrischen/elektronischen Geräts, ohne Probleme in einer elektromagnetischen Umgebung betrieben werden zu können. Ebenso darf das Gerät andere Geräte oder Systeme, die sich in der Nähe seines Einsatzortes befinden, nicht stören oder beeinflussen.

Die *Erste Umgebung* umfasst Wohnbereiche und außerdem Einrichtungen, die direkt ohne Zwischentransformator an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das Gebäude in Wohnbereichen versorgt.

Die *Zweite Umgebung* enthält Einrichtungen, die an ein Netz angeschlossen sind, das nicht direkt auch Wohngebäude versorgt.

*Frequenzumrichter der Kategorie C1*: Frequenzumrichter mit einer Nennspannung unter 1000 V, vorgesehen für die Verwendung in der ersten Umgebung.

*Frequenzumrichter der Kategorie C2*: Frequenzumrichter mit einer Nennspannung unter 1000 V und vorgesehen für Installation und Inbetriebnahme in der Ersten Umgebung.

**Hinweis:** Fachpersonal (Person oder Organisation) hat die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Installation und/oder Inbetriebnahme elektrischer Antriebssysteme, einschließlich ihrer EMV-Aspekte.

*Frequenzumrichter der Kategorie C3*: Frequenzumrichter mit einer Nennspannung unter 1000 V, die für die Verwendung in der Zweiten Umgebung und nicht in der Ersten Umgebung vorgesehen sind.

### ■ Kategorie C1

Die Emissionsgrenzwerte werden unter folgenden Bedingungen eingehalten:

1. Der optionale EMV-Filter wird entsprechend der Dokumentation ausgewählt und wie im Handbuch des EMV-Filters beschrieben installiert.
2. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
4. Die maximale Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe Seite [136](#).

---

**WARNUNG!** Der Frequenzumrichter kann bei Verwendung in Wohngebieten hochfrequente Störungen verursachen, weshalb Maßnahmen zur Abschwächung getroffen werden müssen.

---

## ■ Kategorie C2

Die Emissionsgrenzwerte werden unter folgenden Bedingungen eingehalten:

1. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
2. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
3. Angaben zur maximalen Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe Seite [136](#).

---

**WARNUNG!** Der Frequenzumrichter kann bei Verwendung in Wohngebieten hochfrequente Störungen verursachen. Der Nutzer muss ggf. zusätzlich zu den oben genannten CE-Bestimmungen zur Vermeidung von Störungen weitere Maßnahmen treffen.

---

**Hinweis:** Schließen Sie einen Frequenzumrichter mit angeschlossenem internen EMV-Filter nicht an ein IT-Netz (ungeerdet) an. Das Einspeisenetz wird mit dem Erdpotenzial über die internen EMV-Filter-Kondensatoren verbunden. Dadurch können Gefahren entstehen oder die Geräte beschädigt werden. Anweisungen zum Trennen des EMV-Filters siehe Seite [69](#).

**Hinweis:** Schließen Sie den Frequenzumrichter nicht mit angeschlossenem EMV-Filer an ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz an, da sonst der Frequenzumrichter beschädigt werden kann. Anweisungen zum Trennen des internen EMV-Filter, siehe Seite [69](#).

## ■ Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

1. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
2. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
3. Angaben zur maximalen Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe Seite [136](#).

---

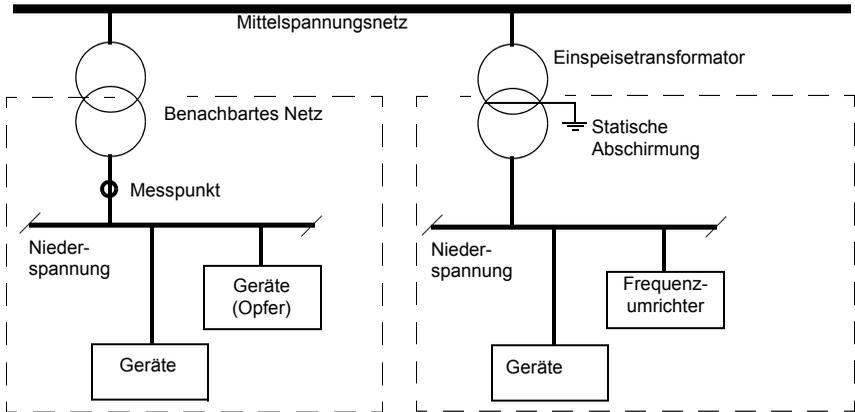
**WARNUNG!** Ein Frequenzumrichter der Kategorie C3 ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, an das auch Wohngebäude angeschlossen sind, vorgesehen. Bei Anschluss des Frequenzumrichters an ein solches Netz sind Radiofrequenzstörungen zu erwarten.

---

## ■ Kategorie C4

Können die Bedingungen unter *Kategorie C3* nicht erfüllt werden, können die Anforderungen der Norm auch folgendermaßen eingehalten werden:

1. Es muss sichergestellt werden, dass keine übermäßigen Emissionen benachbarte Niederspannungsnetze beeinflussen. In einigen Fällen ist die natürliche Emissionsunterdrückung in Transformatoren und Kabeln ausreichend. Im Zweifelsfall sollte ein Netztransformator mit statischer Abschirmung zwischen den Primär- und Sekundärwicklungen verwendet werden.



2. Die Installation wird mit den Maßnahmen zur Unterdrückung von Störungen in einem EMV-Plan beschrieben. Eine Mustervorlage können Sie bei der für Sie zuständigen Vertretung des Herstellers anfordern.
3. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
4. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.

---

**WARNUNG!** Ein Frequenzumrichter der Kategorie C4 ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, an das auch Wohngebäude angeschlossen sind, vorgesehen. Bei Anschluss des Frequenzumrichters an ein solches Netz sind Radiofrequenzstörungen zu erwarten.

---

## EAC-Kennzeichnung

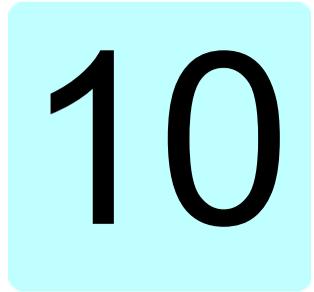
Die EAC-Kennzeichnung ist in Russland, Weißrussland und Kasachstan erforderlich. Die EAC-Konformitätserklärung (3AXD1000312900) ist im Internet verfügbar. Siehe Abschnitt [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite.

---

## Haftungsausschluss

Der Hersteller ist nicht haftbar im Hinblick auf ein Produkt, das (I) falsch instandgesetzt oder verändert wurde; das (II) falscher oder unsachgemäßer Anwendung, Fahrlässigkeit oder Unfällen ausgesetzt war; das (III) unter Nichtbeachtung der Herstellervorschriften verwendet wurde; oder das (IV) aufgrund von normalem Verschleiß ausgefallen ist.

---



# Maßzeichnungen

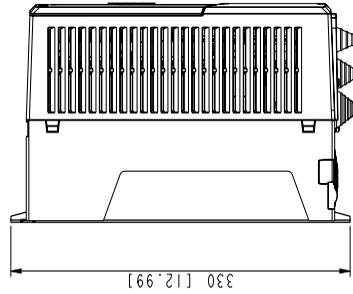
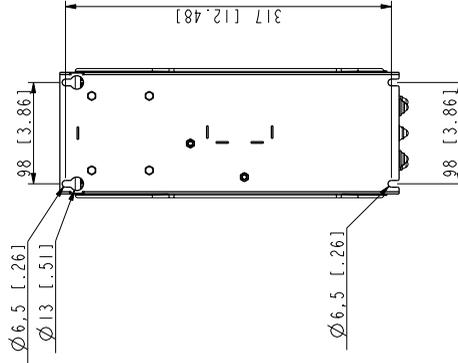
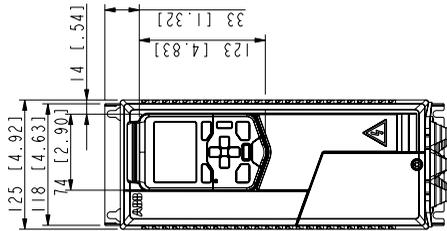
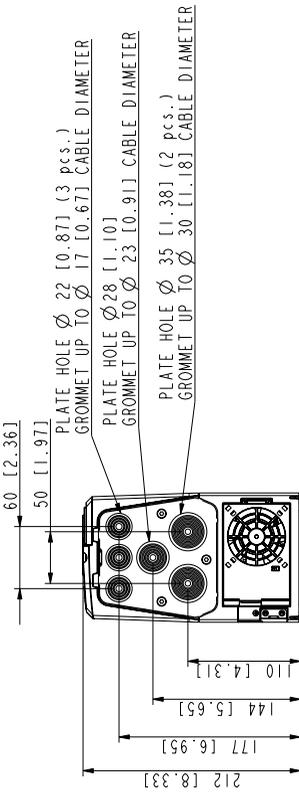
---

## Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält Maßzeichnungen des ACS580. Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.

# Baugröße R0, IP21

first angle projection. original drawing made with prowinlink. set the correct scale factor when scaling dimensions after umzur conversion.

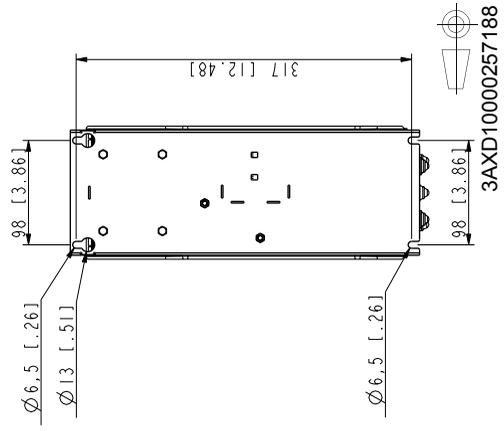
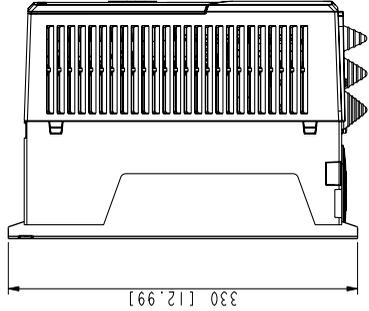
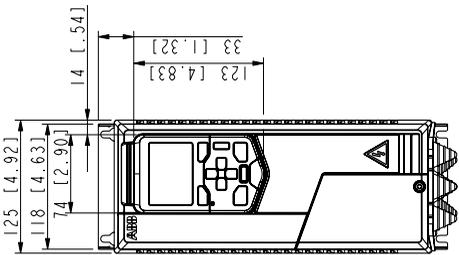
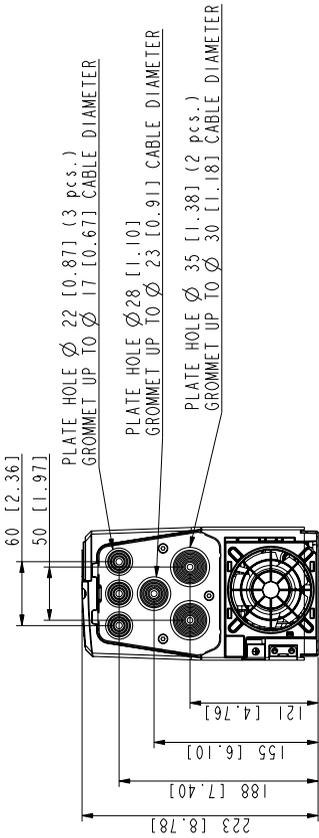


3AXD10000257110



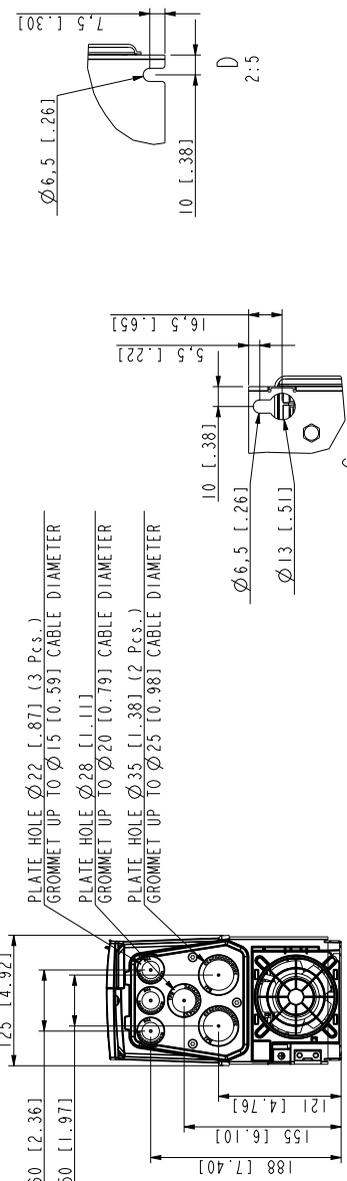
# Baugröße R1, IP21

First angle projection. Original drawing made with ProENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DMF conversion.

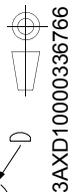
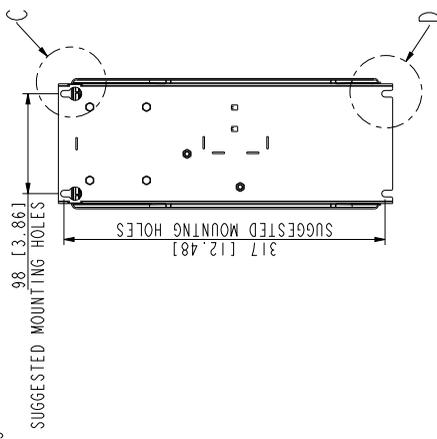
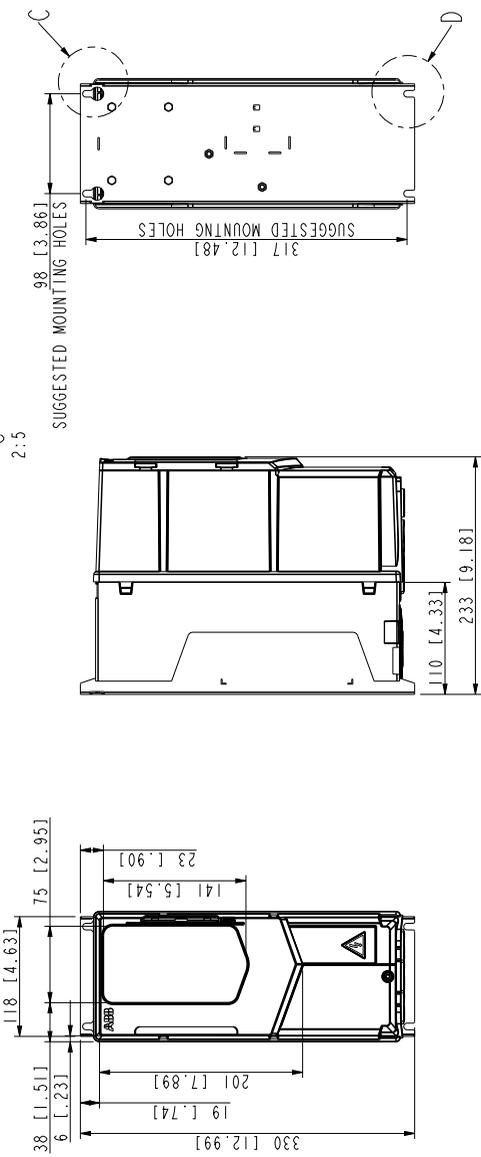
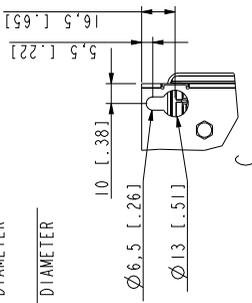
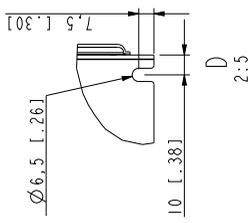


Baugröße R1, IP55

IP55  
 First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DMF conversion.



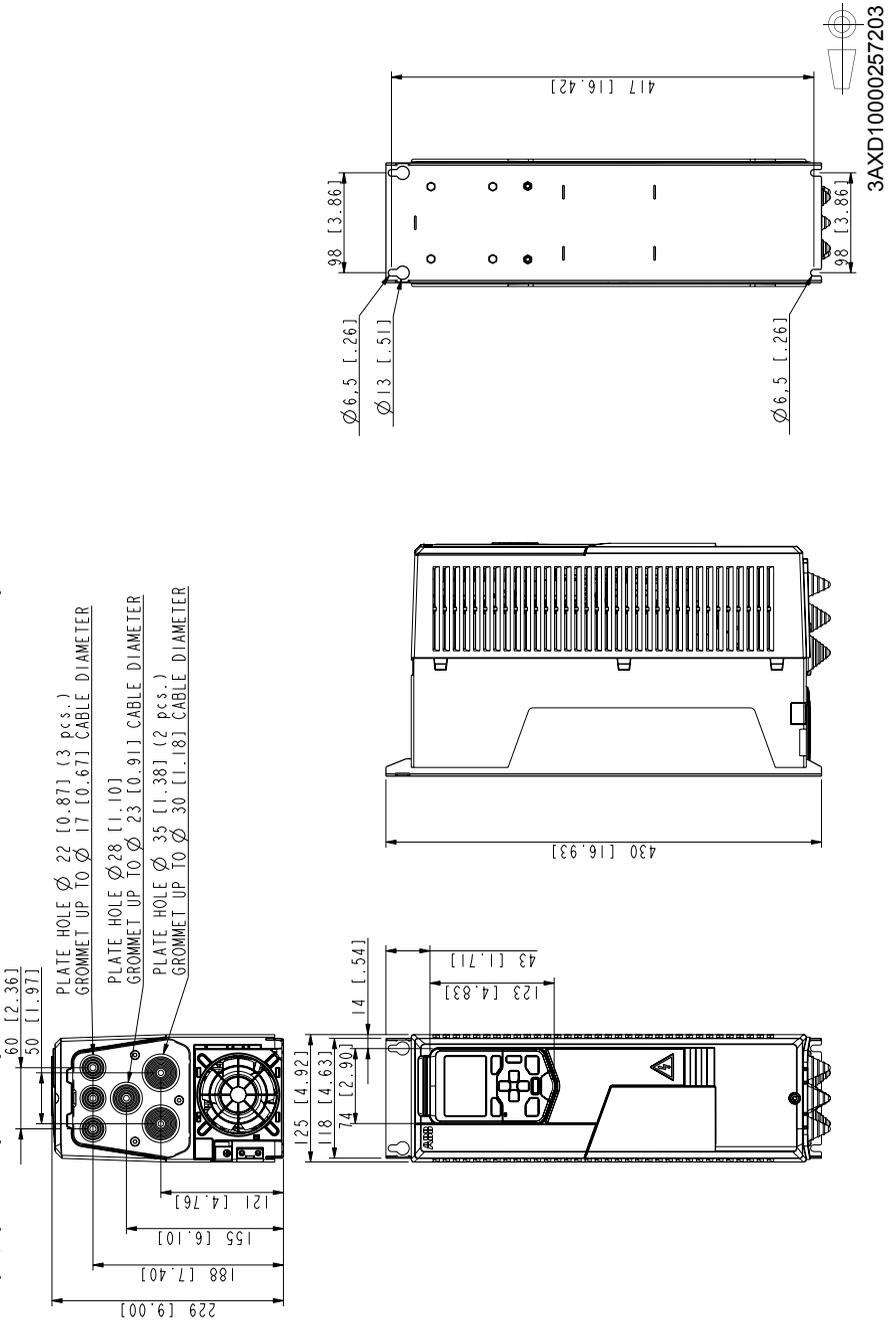
- PLATE HOLE Ø22 [0.87] (3 Pcs.)
- GROMMET UP TO Ø15 [0.59] CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE Ø28 [1.11]
- GROMMET UP TO Ø20 [0.79] CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE Ø35 [1.38] (2 Pcs.)
- GROMMET UP TO Ø25 [0.98] CABLE DIAMETER



3AXD1000336766

# Baugröße R2, IP21

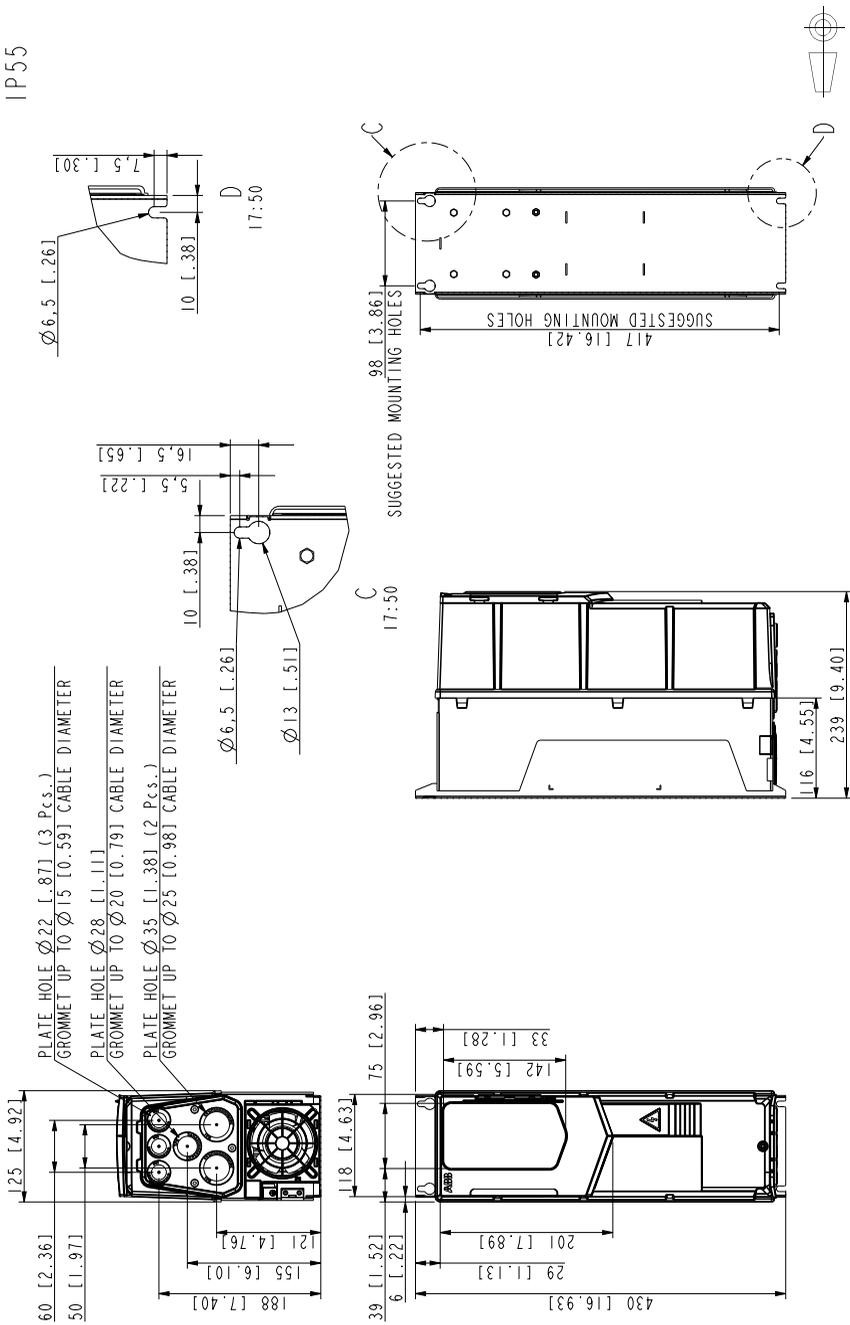
First angle projection. Original drawing made with PRO/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DIMG/DAI conversion.



Baugröße R2, IP55

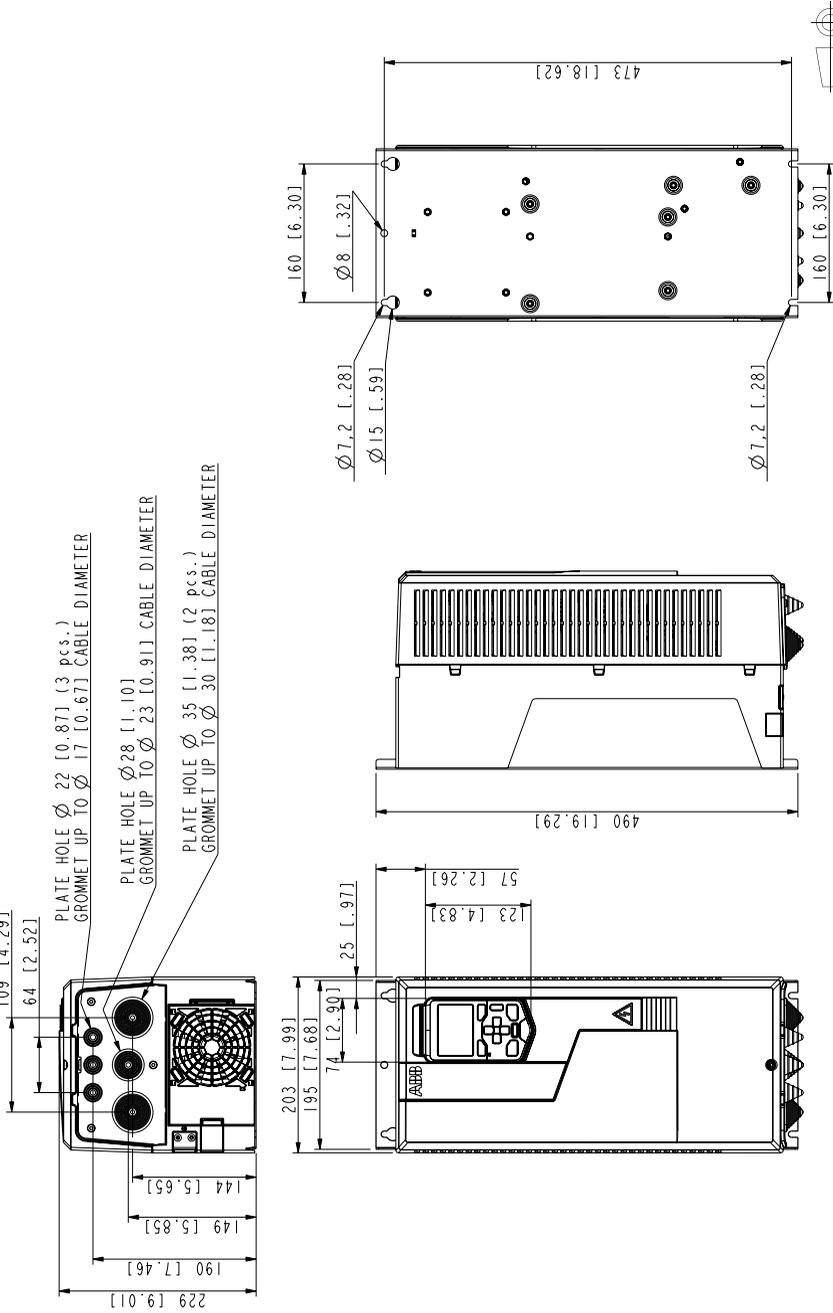
IP55

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DMF conversion.



# Baugröße R3, IP21

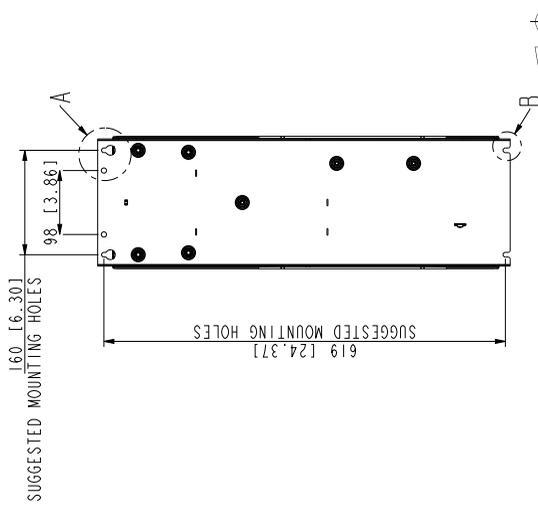
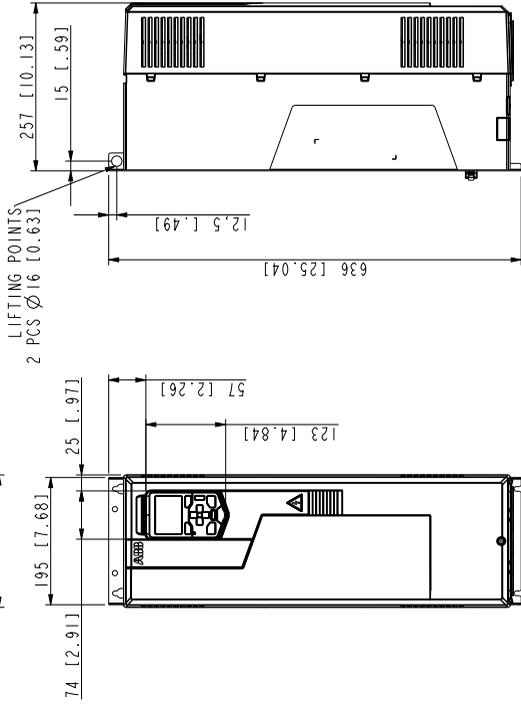
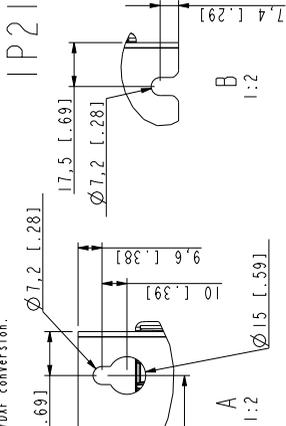
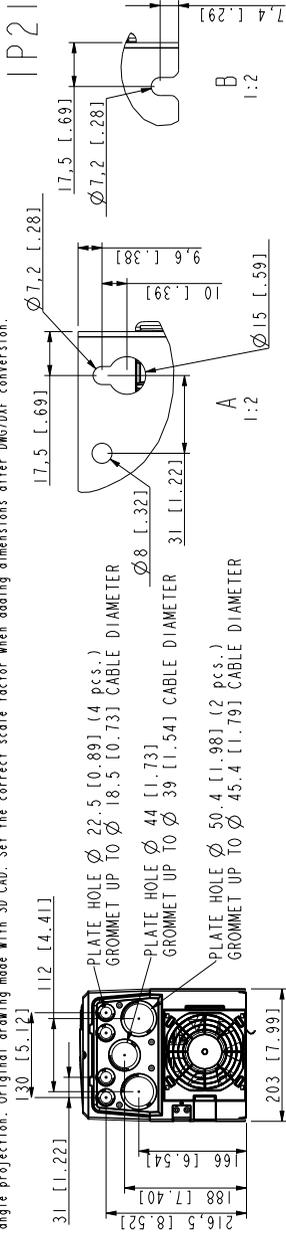
First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DXF conversion.





# Baugröße R4, IP21

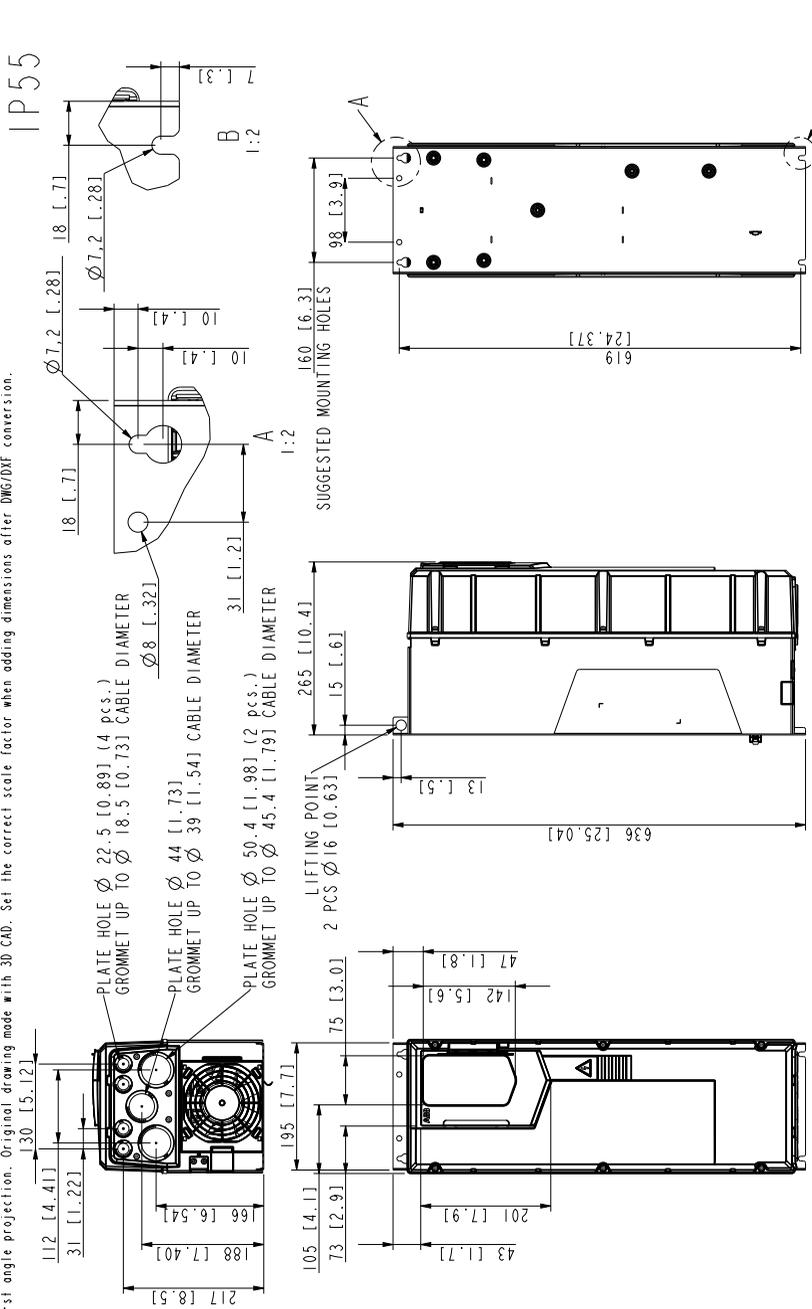
First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions offer DWG/DXF conversion.



3AXD10000332430

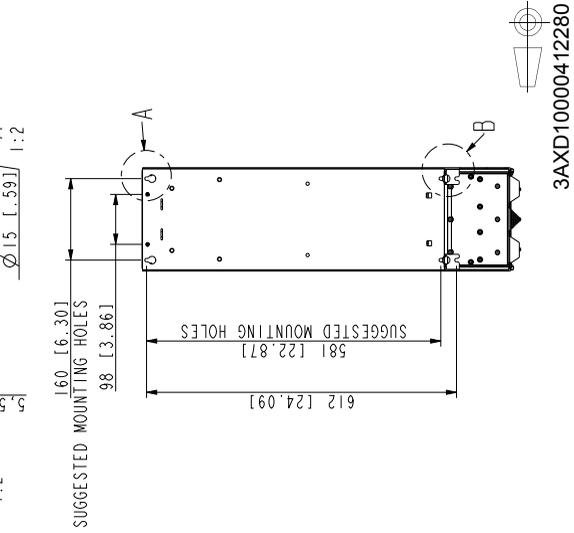
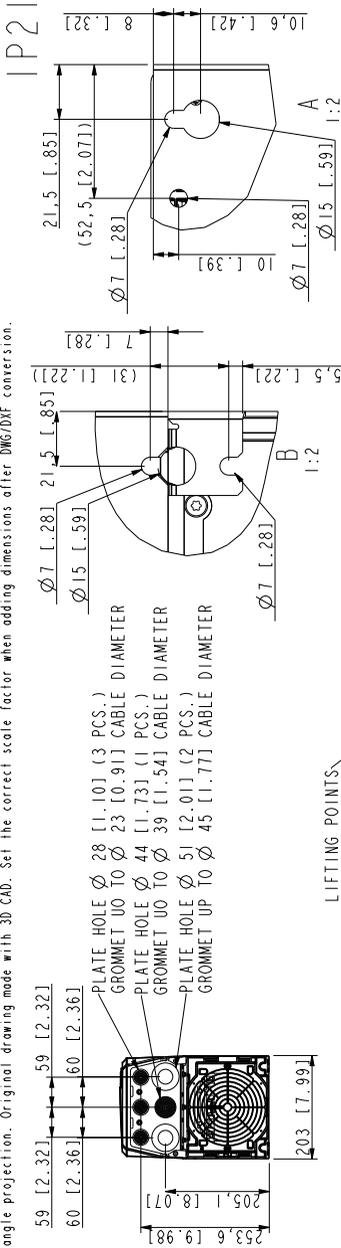
# Baugröße R4, IP55

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DMF conversion.



# Baugröße R5, IP21

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DAF conversion.

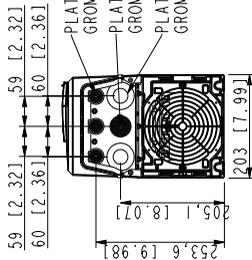


3AXD10000412280

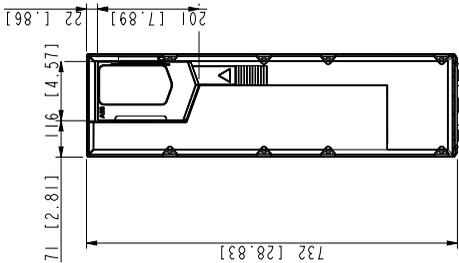
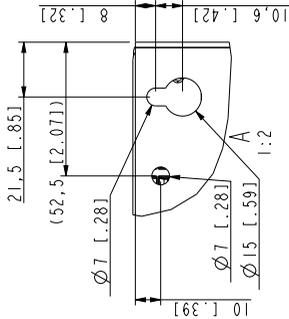
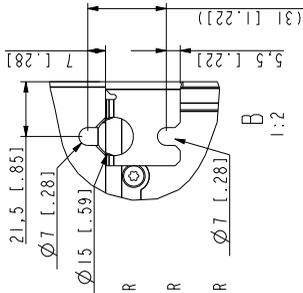
**Baugröße R5, IP55**

IP55

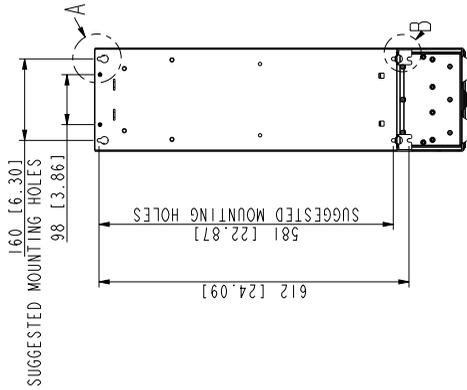
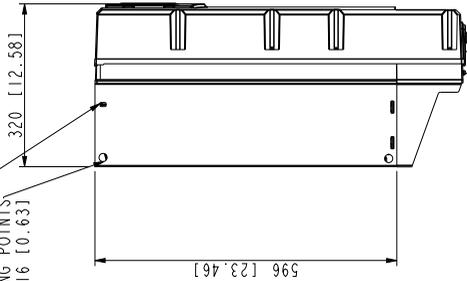
First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.



- PLATE HOLE  $\varnothing$  28 [1.10] (3 PCS)
- GROMMET UP TO  $\varnothing$  23 [0.91] CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE  $\varnothing$  44 [1.73] (1 PCS)
- GROMMET UP TO  $\varnothing$  39 [1.54] CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE  $\varnothing$  51 [2.01] (2 PCS)
- GROMMET UP TO  $\varnothing$  45 [1.77] CABLE DIAMETER



- LIFTING POINTS  
8 [0.32] X 12 [0.47]
- LIFTING POINTS  
 $\varnothing$  16 [0.63]



1:10

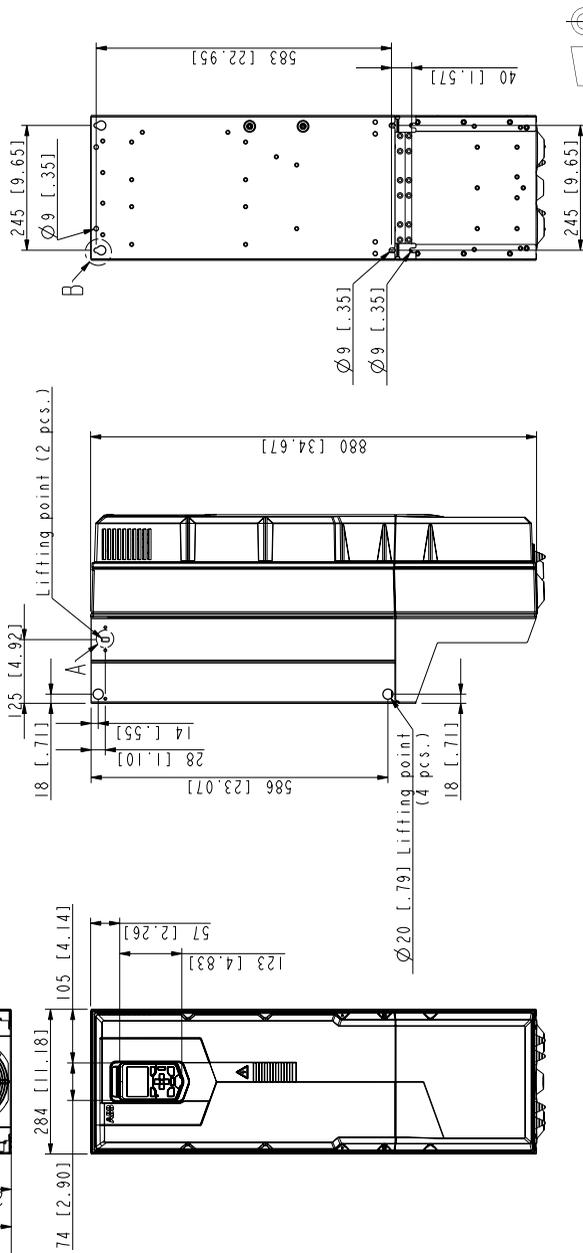
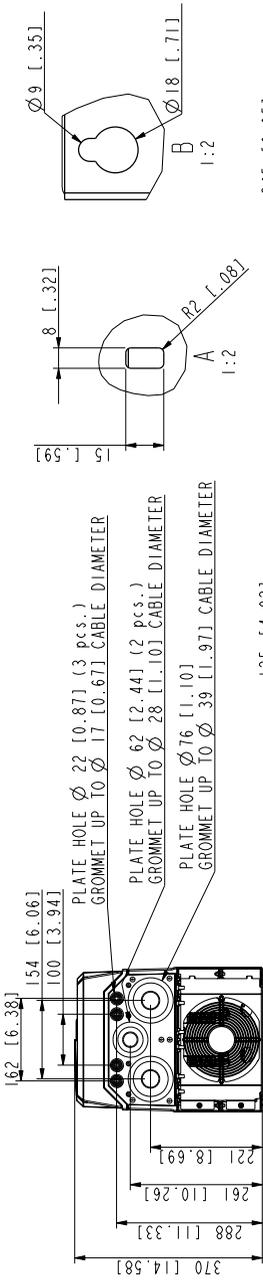
3AXD10000415964





# Baugröße R7, IP21

First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DMF conversion.

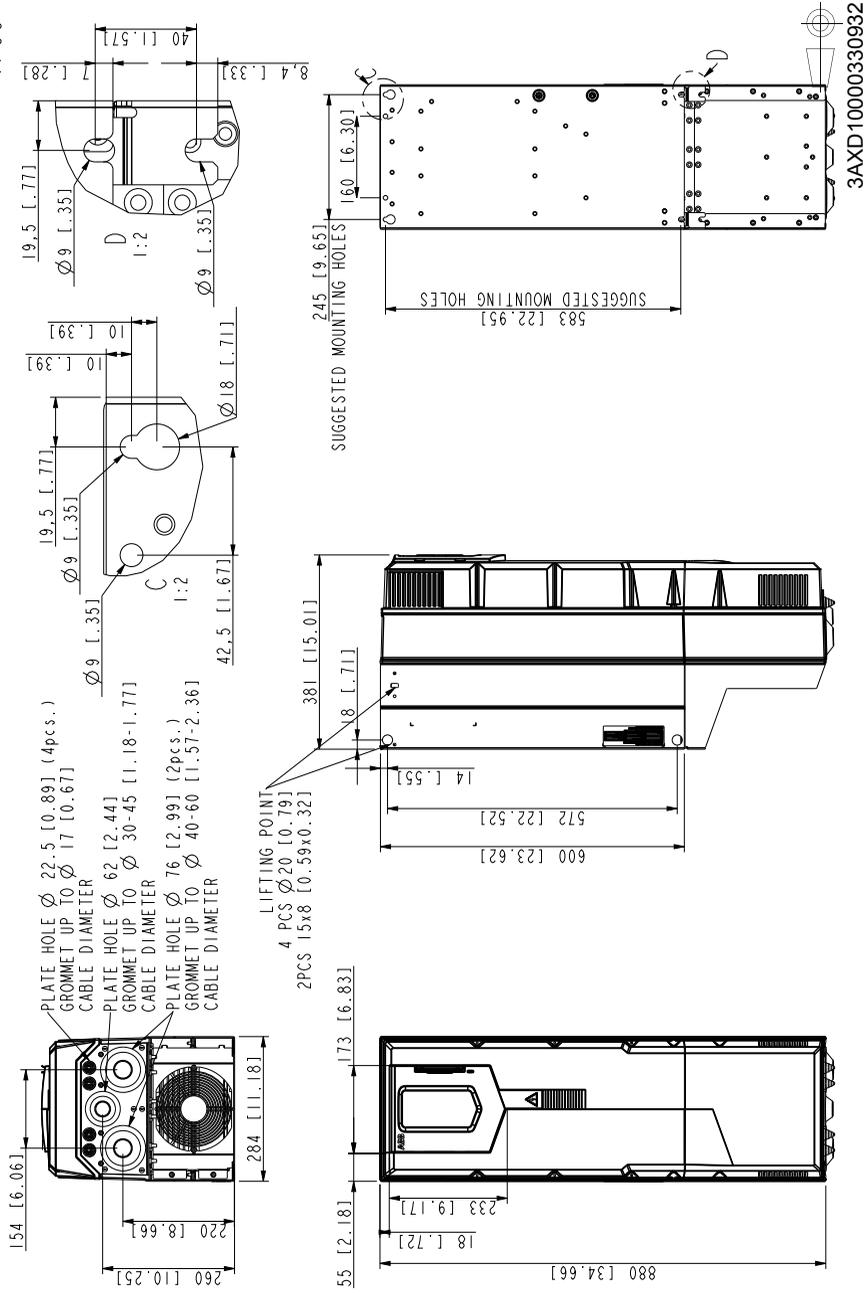


3AXD1000258995

# Baugröße R7, IP55

IP55

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.

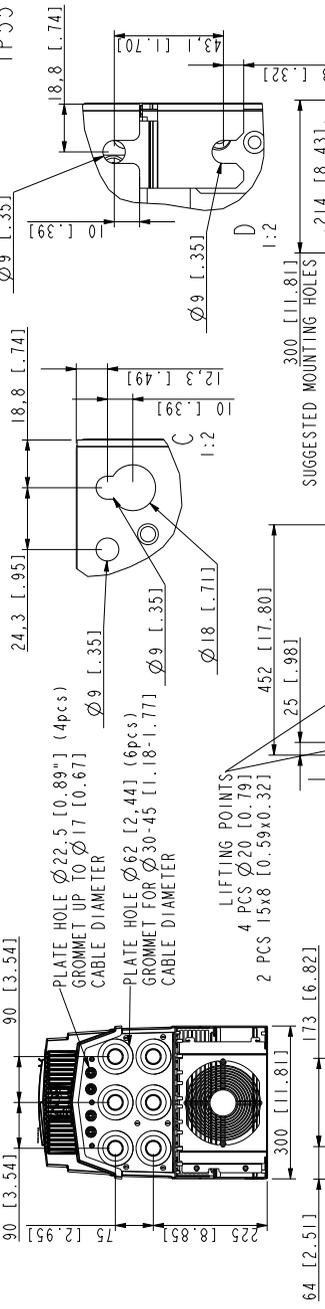




# Baugröße R8, IP55

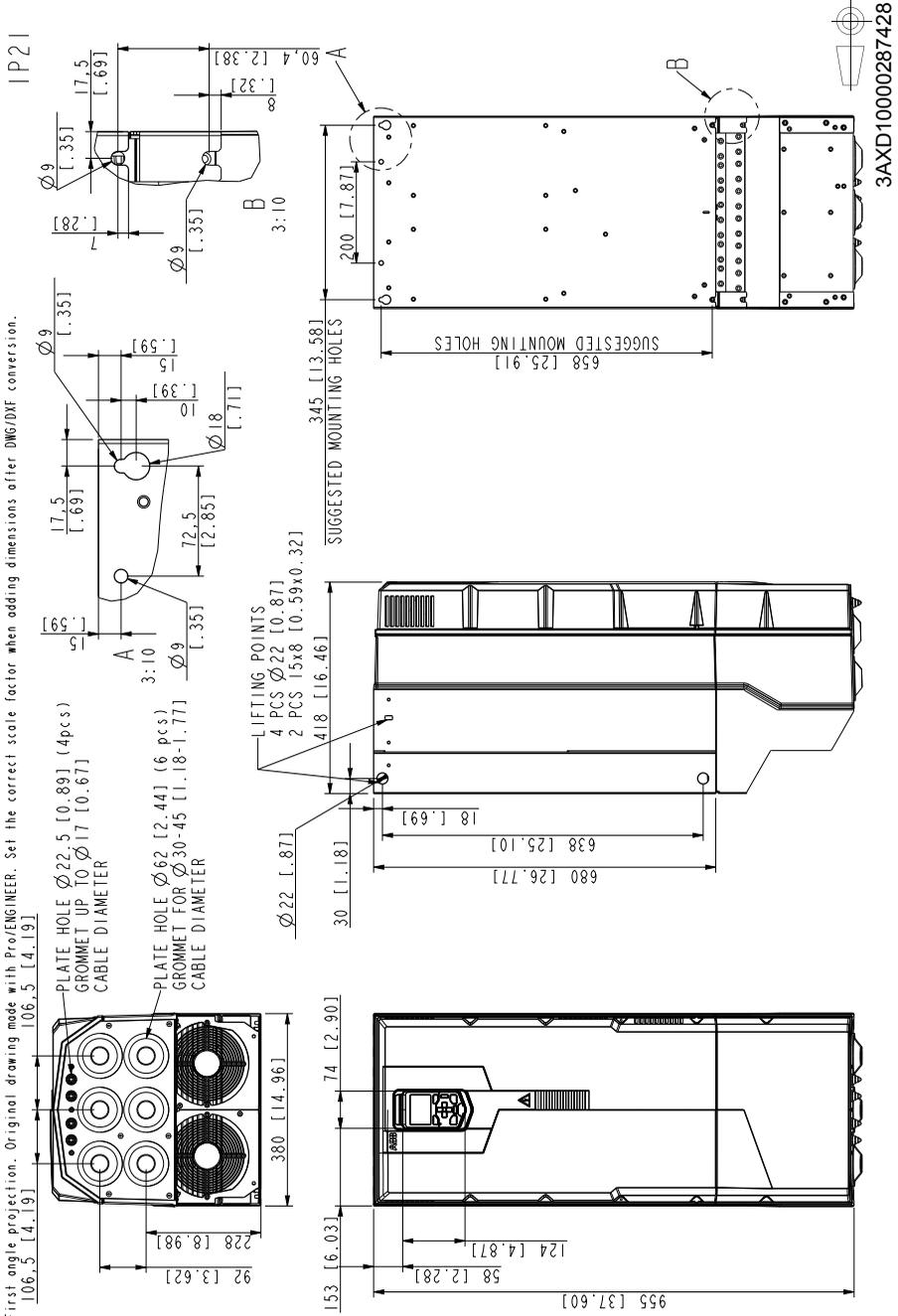
IP55

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DMG/DMF conversion.



3AXD10000332446

# Baugröße R9, IP21







# 11

## Widerstandsbremung

---

### Inhalt des Kapitels

In diesem Kapitel werden die Auswahl des Bremswiderstands und der Kabel, der Schutz des Systems, der Anschluss des Bremswiderstands und die Freigabe der Widerstandsbremung beschrieben.

### Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Der Brems-Chopper verarbeitet die von einem bremsenden Motor erzeugte Energie. Der Brems-Chopper schaltet die Bremswiderstände immer dann auf den DC-Zwischenkreis, wenn die DC-Zwischenkreisspannung den vom Regelungsprogramm definierten Grenzwert übersteigt. Die Energieumwandlung durch die Verluste der Bremswiderstände reduziert die Spannung soweit, bis die Widerstände wieder eingeschaltet werden können.

Informationen zu den internen Brems-Choppern und -Widerständen der Baugrößen R0...R3, siehe unten. Informationen zu den externen Brems-Choppern und -Widerständen der Baugrößen R4 bis R9, siehe Abschnitt auf Seite [181](#).

---

## Widerstandsbremung, Baugrößen R0...R3

### Planung des Widerstandsbremssystems

#### Auswahl des Bremswiderstands

Die Baugrößen R0...R3 verfügen standardmäßig über einen integrierten Brems-Chopper. Der Bremswiderstand ist mithilfe der Tabelle und Gleichungen in diesem Abschnitt auszuwählen.

- Bestimmen Sie die erforderliche maximale Bremsleistung  $P_{Rmax}$  für die Applikation.  $P_{Rmax}$  muss kleiner sein als  $P_{BRmax}$  in der Tabelle auf Seite 177 für den verwendeten Frequenzumrichter.
- Den Widerstandswert  $R$  mit Formel 1 berechnen.
- Die Energie  $E_{RImpuls}$  mit Formel 2 berechnen.
- Den Widerstand so auswählen, dass die folgenden Bedingungen erfüllt sind:
  - Die Nennleistung des Widerstands muss größer oder gleich  $P_{Rmax}$  sein.
  - Der Widerstandswert  $R$  muss zwischen  $R_{min}$  und  $R_{max}$  liegen, die in der Tabelle für den verwendeten Frequenzumrichter angegeben sind.
  - Der Widerstand muss Energie  $E_{RImpuls}$  während des Bremszyklus  $T$  ableiten können.

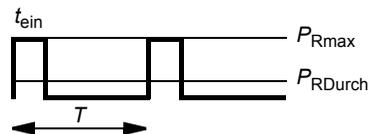
Gleichungen zur Auswahl des Widerstands:

$$\text{Gl. 1. } U_N = 400 \text{ V: } R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$$

$$U_N = 480 \text{ V: } R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$$

$$\text{Gl. 2. } E_{RImpuls} = P_{Rmax} \cdot t_{ein}$$

$$\text{Gl. 3. } P_{RDurch} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{ein}}{T}$$



Umrechnung 1 hp = 746 W.

dabei sind:

$R$  = berechneter Bremswiderstandswert (Ohm). Stellen Sie sicher, dass:  $R_{min} < R < R_{max}$ .

$P_{Rmax}$  = maximale Leistung während des Bremszyklus (W)

$P_{RDurch}$  = durchschnittliche Leistung während des Bremszyklus (W)

$E_{RImpuls}$  = in den Widerstand geleitete Energie während eines einzigen Bremsvorgangs (J)

$t_{ein}$  = Dauer des Bremsimpulses (s)

$T$  = Dauer des Bremszyklus (s).

In der Tabelle sind Referenzwiderstandstypen für die maximale Bremsleistung aufgeführt.

Typ ACH580-01	$R_{\min}$	$R_{\max}$	$P_{BR\max}$		Referenzwiderstandstyp Danotherm
	Ohm	Ohm	kW	hp	
<b>3-phasig <math>U_N = 400</math> oder <math>480</math> V (380...415 V, 440...480 V)</b>					
0246-4	52	864	0,6	0,8	CBH 360 C T 406 210R
03A3-4	52	582	0,9	1,2	CBH 360 C T 406 210R
04A0-4	52	392	1,4	1,9	CBH 360 C T 406 210R
05A6-4	52	279	2,0	2,7	CBH 360 C T 406 210R
07A2-4	52	191	2,9	3,9	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A4-4	52	140	3,9	5,2	CBR-V 330 D T 406 78R UL
12A6-4	52	104	5,3	7,1	CBR-V 330 D T 406 78R UL
017A-4	31	75	7,3	9,8	CBR-V 330 D T 406 78R UL
025A-4	22	52	10	13,6	CBR-V 330 D T 406 78R UL
032A-4	16	37	15	20,1	CBT-H 560 D HT 406 19R
038A-4	10	27	20	26,8	CBT-H 760 D HT 406 16R
045A-4	10	22	25	33,5	CBT-H 760 D HT 406 16R

3AXD00000586715.xls G

### Symbole

$R_{\min}$  = minimal zulässiger Bremswiderstand, der an den Brems-Chopper angeschlossen werden kann

$R_{\max}$  = maximal zulässiger Bremswiderstand, der  $P_{BR\max}$  ermöglicht

$P_{BR\max}$  = maximale Bremskapazität des Frequenzumrichters, muss die gewünschte Bremsleistung überschreiten.



**WARNING!** Verwenden Sie niemals einen Bremswiderstand mit einem Widerstandswert, der unter dem spezifizierten Wert des Frequenzumrichter-typs liegt. Der Frequenzumrichter und der interne Chopper können den Überstrom durch einen zu niedrigen Widerstandswert nicht verarbeiten.

## Auswahl und Verlegung der Bremswiderstandskabel

Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit der Leistungskabel-Spezifikation in Abschnitt [Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel](#) auf Seite 133.

### Minimierung der elektromagnetischen Störungen

Beachten Sie die folgenden Regeln, um elektromagnetische Störung durch die schnellen Stromänderungen in den Widerstandskabeln zu minimieren:

- Widerstandskabel müssen getrennt von anderen Kabeln verlegt werden.
- Über lange Strecken parallel laufende Kabel sind zu vermeiden. Der Mindestabstand zu parallel geführten Kabeln muss 0,3 Meter betragen.
- Die anderen Kabel müssen im rechten Winkel gekreuzt werden.
- Die Kabel müssen so kurz wie möglich sein, um Störabstrahlungen und Belastungen der Chopper-IGBTs zu minimieren. Je länger die Kabel sind, desto höher sind Störabstrahlungen, die induktive Last und Spannungsspitzen über den IGBT-Halbleitern des Brems-Choppers.

### Maximale Kabellänge

Die maximale Länge des Widerstandskabels beträgt 10 m (33 ft).

### EMV-Konformität der kompletten Installation

**Hinweise:** Der Hersteller kann nicht die Einhaltung der EMV-Anforderungen bei Verwendung externer benutzerspezifischer Bremswiderstände und Kabel bestätigen. Die Einhaltung der EMV-Anforderungen der kompletten Installation muss vom Kunden sichergestellt werden.

---

## Platzierung der Bremswiderstände

Alle Widerstände müssen außerhalb des Frequenzumrichters an einem Ort installiert werden, an dem sie gekühlt werden.

Hinsichtlich der Kühlungsanforderungen müssen Widerstände so installiert werden, dass:

- keine Gefahr der Überhitzung des Widerstands oder des Materials in unmittelbarer Nähe besteht.
- die Temperatur des Raums, in dem der Widerstand montiert ist, nicht den zulässigen Maximalwert übersteigt.

Kühlen Sie Widerstände mit ausreichend kühler Luft / Kühlflüssigkeit entsprechend den Anweisungen des Herstellers der Widerstände.



**WARNING!** Die in der Nähe des Bremswiderstandes verwendeten Materialien dürfen nicht entflammbar sein. Die Oberflächentemperatur des Widerstandes ist hoch. Die Abluft des Widerstandes ist mehrere hundert Grad heiß. Wenn die Kühlung durch ein Lüftersystem erfolgt, muss sichergestellt sein, dass das Material hohen Temperaturen standhält. Den Widerstand vor Berührung schützen.

---

## Schutz des Systems bei Störungen im Bremsstromkreis

### Schutz des Systems bei Kurzschlüssen in Kabel und Bremswiderstand

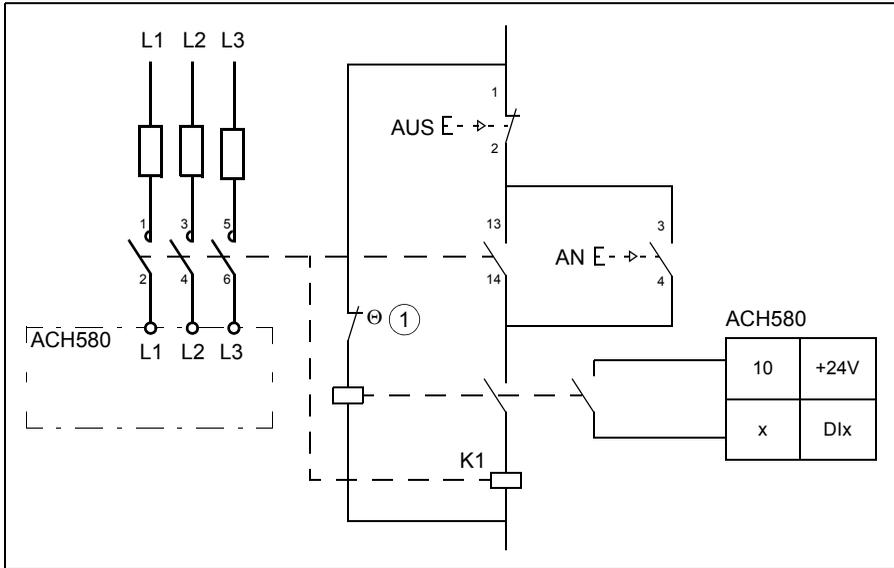
Die Eingangssicherungen schützen auch das Kabel des Widerstandes, wenn es mit dem Einspeisekabel identisch ist.

### Schutz des Systems vor thermischer Überlastung

Der Frequenzumrichter muss aus Sicherheitsgründen mit einem Hauptschütz ausgestattet werden. Das Schütz ist so zu verdrahten, dass es bei einer Überhitzung des Widerstandes öffnet. Das ist wichtig für die Sicherheit, da der Frequenzumrichter ansonsten nicht in der Lage ist, die Netzeinspeisung zu unterbrechen, wenn der Brems-Chopper bei Störung weiterhin leitend bleibt. Ein Beispiel für einen Stromlaufplan ist unten abgebildet. Es wird empfohlen, Widerstände mit einem Thermoschalter (1) in der Widerstandseinheit zu verwenden. Der Schalter zeigt Übertemperatur und Überlast an.

---

Es wird empfohlen, auch den Thermoschalter mit einem Digitaleingang des Frequenzumrichters zu verdrahten.



### Mechanische Installation

Alle Bremswiderstände müssen außerhalb des Frequenzumrichters installiert werden. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers.

### Elektrische Installation

#### Isolation der Baugruppe prüfen

Die in Abschnitt [Bremswiderstandseinheit für R0 bis R4](#) auf Seite [Bremswiderstandseinheit für R0 bis R4](#) vorgegebenen Anweisungen müssen beachtet werden.

#### Anschlussplan

Siehe Abschnitt [Anschlussplan](#) auf Seite [71](#).

#### Vorgehensweise bei Anschlussarbeiten

Siehe Abschnitt [Bremswiderstandskabel \(falls verwendet\)](#) auf Seite [76](#).

Den Thermoschalter des Bremswiderstands wie oben in Abschnitt [Schutz des Systems vor thermischer Überlastung](#) auf Seite [179](#) beschrieben anschließen.

## ■ Inbetriebnahme

**Hinweis:** Bei der erstmaligen Verwendung der Bremswiderstände verbrennt das darauf befindliche Schutzöl. Stellen Sie sicher, dass am Installationsort eine ausreichende Belüftung vorhanden ist.

Die folgenden Parameter einstellen:

1. Die Überspannungsregelung des Frequenzumrichters mit Parameter 30.30 Überspann.-Regelung abschalten.
2. Die Quelle von Parameter 31.01 Ext. Ereignis 1 Quelle auf den Digitaleingang einstellen, an den der Thermoschalter des Bremswiderstands angeschlossen ist.
3. Parameter 31.02 Ext. Ereignis 1 Typ auf Fehler setzen.
4. Die Brems-Chopper-Funktion mit Parameter 43.06 Freigabe Brems-Chopper freigeben. Wenn "Aktiviert mit therm. Modell" gewählt ist, die Parameter 43.08 und 43.09 für den Überlastschutz des Bremswiderstands gemäß Anwendung ebenfalls aktivieren.
5. Die Einstellung des Widerstandswerts von Parameter 43.10 Brake resistance prüfen.

Bei diesen Parametereinstellungen schaltet der Frequenzumrichter mit einer Störmeldung ab und der Motor trudelt in Folge der Übertemperatur des Bremswiderstands aus.



**WARNUNG!** Wenn der Frequenzumrichter mit einem Brems-Chopper ausgestattet, der Chopper aber nicht durch Parametereinstellung aktiviert ist, besteht kein interner Schutz des Frequenzumrichters vor einer Überhitzung des Widerstands. In diesem Fall muss der Bremswiderstand abgeklemmt werden.

---



# 12

## Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) des Frequenzumrichters sowie Anweisungen zur Verwendung der Funktion.

### Beschreibung

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" kann beispielsweise verwendet werden, um Sicherheits- oder Überwachungsstromkreise einzurichten, die den Frequenzumrichter bei einer Gefahr stoppen. Eine weitere mögliche Anwendung ist eine Schaltung zur Verhinderung des unerwarteten Anlaufs, mit deren Hilfe kurzzeitige Arbeiten (wie Reinigen) und/oder Wartungsarbeiten an nichtelektrischen Teilen der Maschine ohne Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters durchgeführt werden können.

**Hinweise:** Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) schaltet den Frequenzumrichter nicht spannungsfrei, siehe die Warnung auf Seite [190](#).

Ist die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" aktiviert, schaltet sie die Steuerspannung der Leistungshalbleiter der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab (A, siehe Diagramm auf Seite [185](#)) und verhindert, dass die für die Motordrehung benötigte Spannung erzeugt wird. Wenn der Motor läuft und die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" aktiviert wird, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus.

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" hat einen redundanten Aufbau, d. h. bei der Implementierung der Sicherheitsfunktion müssen beide Kanäle verwendet werden. Die Sicherheitsdaten in diesem Handbuch sind für redundante Verwendung berechnet und gelten nicht, wenn nicht beide Kanäle verwendet werden.

---

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" des Frequenzumrichters entspricht den folgenden Normen:

<b>Norm</b>	<b>Name</b>
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.</i>
IEC 61326-3-1:2008	<i>Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit) – Allgemeine industrielle Anwendungen</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme -Teil 1: Allgemeine Anforderungen.</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme -Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme</i>
IEC 61511:2003	<i>Funktionale Sicherheit – Sicherheitsgerichtete Systeme für die Prozessindustrie</i>
IEC/EN 61800-5-2:2007	<i>Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit</i>
IEC/EN 62061:2005 + A1:2013	<i>Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme</i>
EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009	<i>Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung</i>

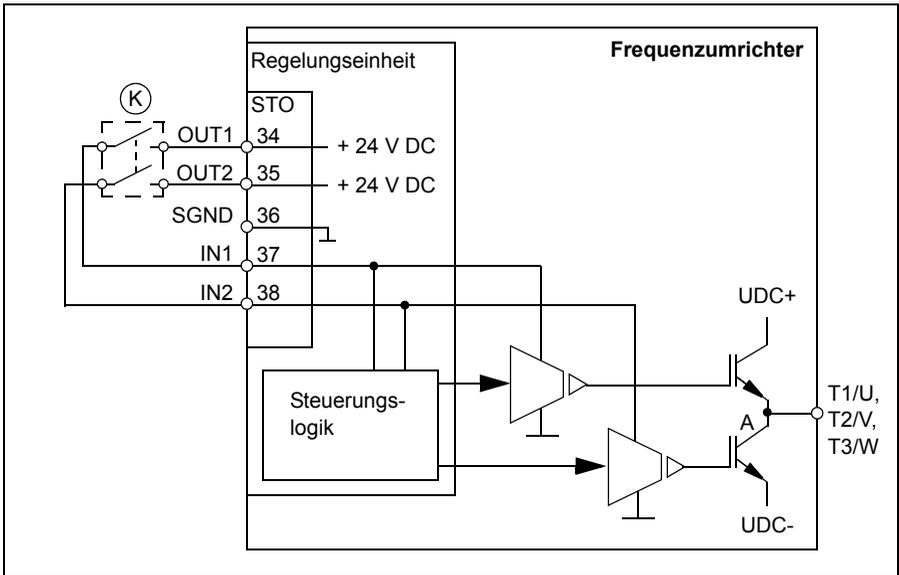
Die Funktion entspricht außerdem der "Verhinderung des unerwarteten Anlaufs" gemäß EN 1037:1995 + A1:2008 und dem "Ungesteuerten Stillsetzen" (Stopp-Kategorie 0) gemäß EN 60204-1:2006 + AC:2010.

### ■ **Übereinstimmung mit der Europäischen Maschinenrichtlinie**

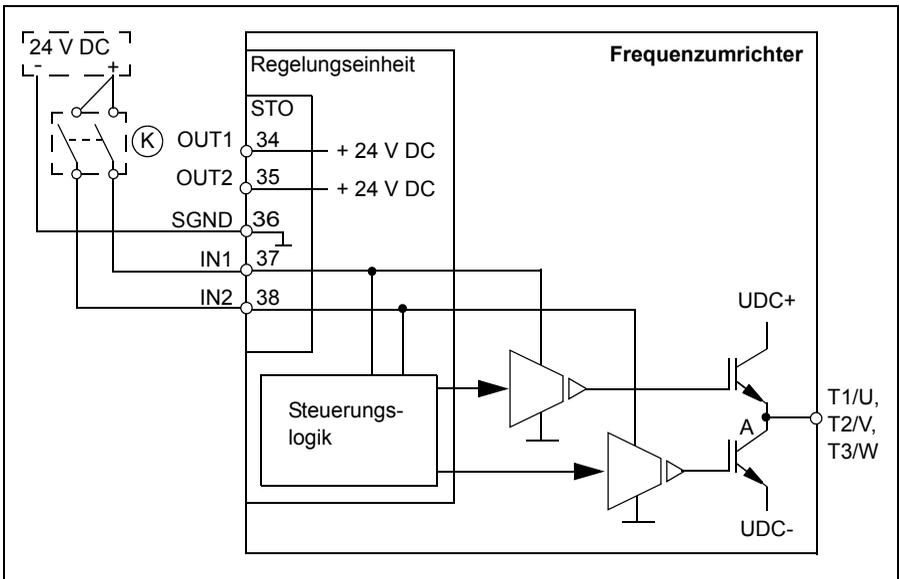
Weitere Informationen enthält Abschnitt [Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie 2006/42/EC 2. Auflage – Juni 2010](#) auf Seite 148.

## Anschlussprinzip

### ■ Anschluss mit interner 24VDC Spannungsversorgung

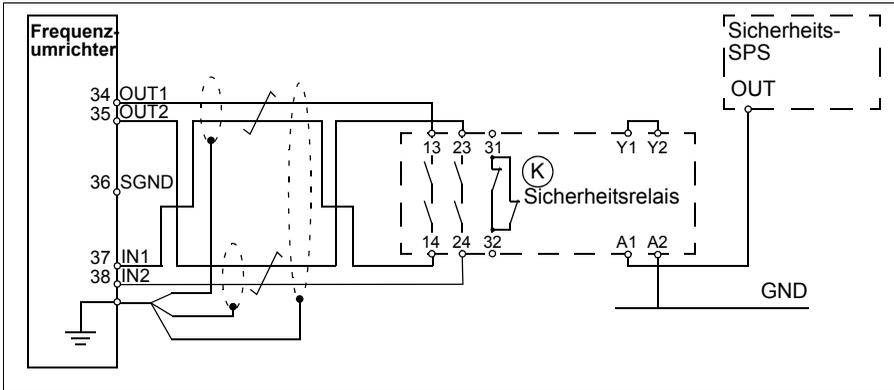


### ■ Anschluss mit externer 24VDC Spannungsversorgung

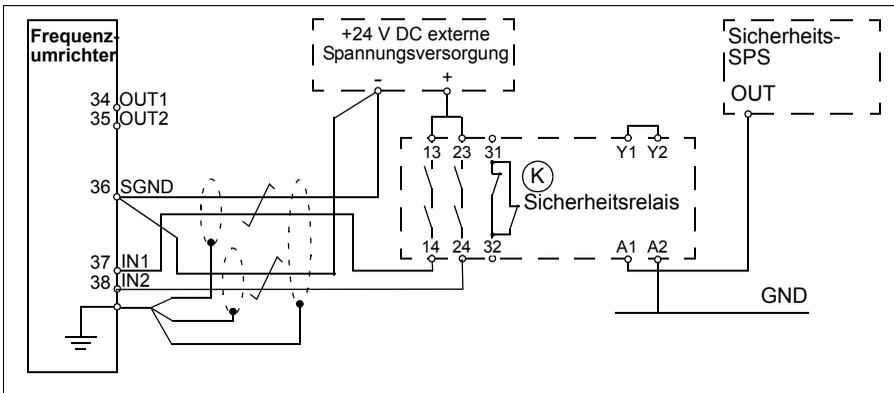


## Verdrahtungsbeispiele

Ein Verdrahtungsbeispiel eines Sicher abgeschalteten Drehmoments mit der internen +24 V DC Spannungsversorgung ist in der folgenden Abbildung gezeigt.



Ein Verdrahtungsbeispiel eines Sicher abgeschalteten Drehmoments mit einer externen +24 V DC Spannungsversorgung ist in der folgenden Abbildung gezeigt.



Weitere Informationen zu den Spezifikationen des Eingangs für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" enthält Kapitel [Steueranschlussdaten](#) (Seite 138).

### ■ Sicherheitsschalter

In den oben abgebildeten Stromlaufplänen (Seite 186) hat der Sicherheitsschalter die Kennung (K). Dieser stellt eine Komponente genauso wie ein manuell bedienbarer Schalter, ein Notstopp-Drucktaster oder der Kontakt eines Sicherheitsrelais oder einer Sicherheits-SPS dar.

- Wird ein manuell bedienbarer Schalter gewählt, muss ein Schaltertyp gewählt werden, der in offener Stellung verriegelt werden kann.
- Die Eingänge IN1 und IN2 müssen innerhalb 200 ms öffnen/schließen.

## ■ Kabeltypen und -längen

- Es werden doppelt geschirmte Kabel mit verdrehten Adernpaaren empfohlen.
- Die maximale Kabellänge zwischen Sicherheitsschalter (K) und Regelungseinheit des Frequenzumrichters beträgt 300 m (984 ft).

**Hinweis:** Ein Kurzschluss zwischen dem Schalter und einem STO-Anschluss führt zu einer gefährlichen Störung, weshalb die Verwendung eines Sicherheitsrelais (einschließlich Verdrahtungsdiagnose) oder einer Verdrahtungsmethode (geschirmte Erdung, separate Kanäle) empfohlen wird, um das durch einen Kurzschluss verursachte Risiko zu reduzieren oder zu beseitigen.

**Hinweis:** Die Spannung an den INx-Klemmen jedes Frequenzumrichters muss mindestens 13 V DC betragen, um als "1" interpretiert zu werden. Die Pulsfestigkeit der Eingangskanäle beträgt 1 ms.

## ■ Erdung von Kabelschirmen

- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen Sicherheitsschalter und Regelungskarte an der Regelungskarte.
- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen zwei Regelungskarten nur an einer Regelungskarte.

## Funktionsprinzip

1. Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wird aktiviert (der Sicherheitsschalter wird geöffnet oder die Kontakte des Sicherheitsrelais öffnen).
2. Die STO-Eingänge IN1 und IN2 auf der Regelungskarte werden spannungsfrei.
3. STO schaltet die Steuerspannung der IGBTs des Frequenzumrichters ab.
4. Das Regelungsprogramm generiert eine Anzeige gemäß Parameter 31.22 STO indication run/stop.

Der Parameter wählt die Anzeigen aus, wenn eines oder beide STO-Signale ausgeschaltet werden oder fehlen. Die Anzeigen hängen auch davon ab, ob beim Auftreten dieses Phänomens der Frequenzumrichter läuft oder gestoppt ist.

**Hinweis:** Dieser Parameter beeinflusst nicht die Funktion von STO selbst. Die STO-Funktion ist unabhängig von der Einstellung dieses Parameters aktiv: Ein drehender Frequenzumrichter stoppt bei Deaktivierung eines oder beider STO-Signale und startet erst wieder neu, wenn beide STO-Signale und alle Störung zurückgesetzt wurden.

**Hinweis:** Wenn nur ein STO-Signal fehlt, wird eine Störmeldung generiert, da dies als Fehlfunktion der STO-Hardware oder -Verdrahtung interpretiert wird.

5. Der Motor trudelt aus (falls er dreht). Der Frequenzumrichter kann nicht neu starten, solange der Sicherheitsschalter oder die Sicherheitsrelais-Kontakte offen sind. Nach dem Schließen der Kontakte ist ein neuer Startbefehl erforderlich, um den Frequenzumrichter zu starten.
-

## Inbetriebnahme einschließlich Abnahmeprüfung

Um die Zuverlässigkeit einer Sicherheitsfunktion zu gewährleisten, ist eine Prüfung erforderlich. Die für die Endmontage der Maschine zuständige Person muss die Zuverlässigkeit der Funktion im Rahmen einer Abnahmeprüfung sicherstellen. Die Abnahmeprüfung muss durchgeführt werden:

- bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktion,
- nach allen Änderungen in Bezug auf die Sicherheitsfunktion (Elektronikkarten, Verdrahtung, Komponenten, Einstellungen usw.)
- nach jeder Wartungsarbeit mit Auswirkung auf die Sicherheitsfunktion.

### ■ Autorisierte Person

Die Abnahmeprüfung der Sicherheitsfunktion muss von einer autorisierten Person durchgeführt werden, die über das Fachwissen hinsichtlich der Sicherheitsfunktion verfügt. Der Prüfbericht muss von der autorisierten Person erstellt und unterschrieben werden.

Eine autorisierte Person hat die Erlaubnis des Anlagenbauers oder Endnutzers, die Prüfung der Sicherheitsfunktion / Abnahmeprüfung im Auftrag des Anlagenbauers oder Endnutzers durchzuführen, zu protokollieren und zu unterzeichnen.

### ■ Abnahmeprüfberichte

Unterzeichnete Abnahmeprüfberichte müssen dem/den Serviceheft/Unterlagen der Maschine beigelegt werden. Der Bericht muss eine Dokumentation der Inbetriebnahme-Maßnahmen und Prüfergebnisse sowie Verweise auf Störungsberichte und die Behebung von Störungen enthalten. Jede neue Abnahmeprüfung, die aufgrund von Veränderungen oder Wartungsmaßnahmen durchgeführt wurde, muss im Serviceheft/den Unterlagen protokolliert werden.

---

## ■ Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung

Nach der Verdrahtung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" muss diese wie folgt überprüft werden.

<b>Maßnahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>WARNUNG!</b> Befolgen Sie die <a href="#">Sicherheitsvorschriften</a> , Seite 11. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.	<input type="checkbox"/>
Stellen Sie sicher, dass der Antrieb während der Inbetriebnahme ohne Gefährdung gestartet werden kann, drehen und gestoppt werden kann.	<input type="checkbox"/>
Stoppen Sie den Antrieb (falls in Betrieb), schalten Sie die Spannungsversorgung ab und trennen Sie den Frequenzumrichter durch einen Trenner vom Netz.	<input type="checkbox"/>
Prüfen Sie die Stromkreisanschlüsse der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) anhand des Stromlaufplans.	<input type="checkbox"/>
Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.	<input type="checkbox"/>
Prüfen Sie die STO-Funktion bei gestopptem Motor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle.</li> </ul> Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnen Sie den STO-Schaltkreis. Der Frequenzumrichter erzeugt eine Meldung, wenn der Status "gestoppt" in Parameter 31.22 STO indication run/stop eingestellt wurde. Beschreibung der Warnmeldung siehe <i>ACH580 HVAC control program firmware manual</i> (3AXD50000027537 [Englisch]).</li> <li>• Geben Sie einen Startbefehl aus, um zu prüfen, ob die STO-Funktion den Betrieb des Frequenzumrichters sperrt. Der Frequenzumrichter zeigt eine Warnmeldung an. Der Motor darf nicht anlaufen.</li> <li>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Prüfen Sie die STO-Funktion bei drehendem Motor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starten Sie den Antrieb und stellen Sie sicher, dass der Motor läuft.</li> <li>• Öffnen Sie den STO-Schaltkreis. Der Motor sollte stoppen. Der Frequenzumrichter erzeugt eine Meldung, wenn der Status "läuft" in Parameter 31.22 STO indication run/stop eingestellt wurde. Beschreibung der Warnmeldung siehe <i>ACH580 HVAC control program firmware manual</i> (3AXD50000027537 [Englisch]).</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen und versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu starten.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Motor im Stillstand bleibt und der Frequenzumrichter sich wie oben beschrieben verhält, wenn der Motor gestoppt wurde.</li> <li>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Erstellen und unterzeichnen Sie den Abnahmeprüfbericht, der bestätigt, dass die Sicherheitsfunktion zuverlässig und störungsfrei arbeitet.	<input type="checkbox"/>

## Verwendung / Funktion

1. Öffnen Sie den Sicherungsschalter oder aktivieren Sie die Sicherheitsfunktion, die an den STO-Anschluss angeschlossen ist.
2. STO-Eingänge an der Regelungseinheit des Frequenzumrichters werden spannungsfrei und die Regelungseinheit schaltet die Steuerspannung von den Frequenzumrichter-IGBTs ab.
3. Das Regelungsprogramm generiert eine Meldung gemäß Parameter 31.22 STO indication run/stop.
4. Der Motor trudelt aus (falls er dreht). Der Frequenzumrichter kann nicht neu starten, solange der Sicherheitsschalter oder die Sicherheitsrelais-Kontakte offen sind.
5. Deaktivieren Sie die STO-Funktion, indem Sie den Sicherheitsschalter schließen, oder setzen Sie die Sicherheitsfunktion, die am STO-Anschluss angeschlossen ist, zurück.
6. Quittieren Sie alle Störungen vor dem Neustart.



**WARNUNG!** Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" schaltet nicht die Spannungsversorgung des Haupt- und Hilfsstromkreises des Frequenzumrichters ab. Deshalb dürfen Wartungsarbeiten an elektrischen Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors nur nach der Trennung des Frequenzumrichters von der Spannungsversorgung ausgeführt werden.



**WARNUNG!** (Nur bei Permanentmagnet- oder Synchronreluktanzmotoren [SynRM]). Bei einer Störung Netzausfall mehrerer IGBT-Leistungshalbleiter kann der Frequenzumrichter ein Ausgleichsdrehmoment erzeugen, das die Motorwelle mit maximal  $180/p$  (bei Permanentmagnetmotoren) oder  $180/2p$  (bei Synchronreluktanzmotoren [SynRM]) unabhängig von der Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" dreht.  $p$  bezeichnet die Anzahl der Polpaare.

---

### Hinweise:

- Wenn der Frequenzumrichter im Betrieb durch die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" gestoppt wird, schaltet er die Spannungsversorgung des Motors ab und der Motor trudelt aus. Wenn dies eine Gefährdung darstellt oder nicht zugelassen werden kann, halten Sie den Frequenzumrichter und angetriebene Maschine mit der richtigen Stoppfunktion an, bevor diese Funktion verwendet wird.
  - Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" übergeht alle anderen Funktionen des Frequenzumrichters.
  - Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ist gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung unwirksam.
  - Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wurde entwickelt, um bekannte Gefahrenzustände zu verringern. Trotzdem können nicht immer alle potenziellen
-

Gefahren beseitigt werden. Der Monteur der Maschine muss den Endnutzer über die Restrisiken informieren.

## Wartung

Nachdem bei der Inbetriebnahme die Funktion des STO-Schaltkreises überprüft wurde, muss die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) regelmäßig geprüft werden. Bei einer Betriebsart mit hoher Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 2 Jahre. Bei einer Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 20 Jahre. Das Prüfverfahren ist in Abschnitt [Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung](#) (Seite 189) beschrieben.

Zusätzlich wird empfohlen, die Funktion zu überprüfen, wenn andere routinemäßige Wartungsmaßnahmen der Maschine durchgeführt werden.

Beziehen Sie die in diesem Kapitel beschriebene Prüfung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment?" in das routinemäßige Wartungsprogramm der Maschine ein, die der Frequenzumrichter antreibt.

Wenn nach der Inbetriebnahme Änderungen an der Verdrahtung vorgenommen werden oder Komponenten ausgetauscht werden müssen oder Parameter zurückgespeichert/wieder hergestellt worden sind, muss die in Abschnitt [Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung](#), Seite 189 beschriebene Prüfung durchgeführt werden.

Verwenden Sie nur vom Hersteller zugelassene Ersatzteile.

## Störungsanzeige

Die während des normalen Betriebs der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ausgegebenen Anzeigen werden anhand von Parameter 31.22 STO indication run/stop ausgewählt.

Die Diagnose der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" erfolgt durch den Abgleich des Status der beiden STO-Kanäle. Falls die Kanäle nicht den gleichen Status aufweisen, schaltet sich der Frequenzumrichter aufgrund einer Störung der STO-Hardware ab. Ein Versuch, die STO-Funktion nicht redundant zu nutzen, beispielsweise durch die Aktivierung von nur einem Kanal, hat die gleiche Reaktion zur Folge.

Die vom Frequenzumrichter generierten Anzeigen sowie eine Beschreibung der Vorgehensweise, um Stör- und Warnanzeigen bei der externen Diagnose dem jeweiligen Ausgang an der Regelungseinheit zuzuordnen, können dem Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters entnommen werden.

Störungen aller Art der STO-Funktion müssen dem Hersteller mitgeteilt werden.

---

## Sicherheitsdaten

Die Sicherheitsdaten für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" sind im Folgenden angegeben.

**Hinweis:** Die Sicherheitsdaten sind für redundante Verwendung berechnet und gelten nicht, wenn nicht beide STO-Kanäle verwendet werden.

Bau- größe	IEC 61508 und IEC/EN 61800-5-2					
	SIL	PFH <sub>d</sub> (1/h)	HFT	SFF (%)	T1 (a)	PFD
R0	3	2,68E-09	1	99,8	20	2,8E-06
R1	3	2,68E-09	1	99,8	20	2,8E-06
R2	3	2,68E-09	1	99,8	20	2,8E-06
R3	3	2,69E-09	1	99,8	20	2,85E-06
R4	3	2,69E-09	1	99,8	20	2,85E-06
R5	3	2,69E-09	1	99,8	20	2,85E-06
R6	3	1,06E-09	1	99,8	20	8,85E-05
R7	3	1,06E-09	1	99,8	20	8,85E-05
R8	3	1,4E-09	1	99,7	20	9,04E-05
R9	3	1,4E-09	1	99,7	20	9,04E-05

Bau- größe	EN ISO 13849-1					IEC/EN 62061	IEC 61511
	PL	CCF (%)	MTTF <sub>d</sub> <sup>1</sup> (a)	DC <sup>2</sup> (%)	Kategorie	SILCL	SIL
R0	e	80	2938,483	>90	3	3	3
R1	e	80	2938,483	>90	3	3	3
R2	e	80	2938,192	>90	3	3	3
R3	e	80	2934	>90	3	3	3
R4	e	80	2934	>90	3	3	3
R5	e	80	2934	>90	3	3	3
R6	e	80	10876,08	>90	3	3	3
R7	e	80	10876,08	>90	3	3	3
R8	e	80	2490,467	>90	3	3	3
R9	e	80	2490,467	>90	3	3	3

<sup>1</sup> Die Berechnung des Sicherheitskreises muss mit 100 Jahren erfolgen.

3AXD00000586715.xls G

<sup>2</sup> Gemäß Norm EN ISO 13849-1 Tabelle E.1

- Für die Berechnung der Sicherheitswerte wird das folgende Temperaturprofil verwendet:
  - 670 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 1340 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 30 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 32 °C Kartentemperatur während 2,0 % der Zeit
  - 60 °C Kartentemperatur während 1,5 % der Zeit
  - 85 °C Kartentemperatur während 2,3 % der Zeit

- Die STO ist eine Sicherheitskomponente vom Typ A gemäß IEC 61508-2.
  - Relevante Fehlfunktionsarten:
    - Die STO spricht fälschlicherweise an (sichere Fehlfunktion)
    - Die STO-Funktion wird bei Anforderung nicht aktiviert.
- Ein Störungsausschluss der Fehlfunktionsart "Kurzschluss auf der Elektronik-karte" ist erfolgt (EN 13849-2, Tabelle D.5). Die Analyse basiert auf der Annahme, dass immer nur eine Fehlfunktion auftritt. Mehrere gleichzeitig auftretende Fehlfunktionen sind nicht analysiert worden.
- STO-Reaktionszeit (kürzeste nachweisbare Unterbrechung): 1 ms
  - STO-Ansprechzeit: 2 ms (typisch), 5 ms (maximal)
  - Ansprechzeit bei Störung: Die Kanäle sind für länger als 200 ms in unterschiedlichen Betriebszuständen
  - Reaktionszeit bei Störung: Ansprechzeit bei Störung + 10 ms
  - Verzögerung der STO-Störungsanzeige (Parameter 31.22): < 500 ms
  - Verzögerung der STO-Warnanzeige (Parameter 31.22): < 1000 ms
  - Die maximale Kabellänge zwischen Sicherheitsschalter (K) und Regelungseinheit des Frequenzumrichters beträgt 300 m (984 ft).
  - Die Spannung an den INx-Klemmen jedes Frequenzumrichters muss mindestens 13 V DC betragen, um als "1" interpretiert zu werden. Die Pulsfestigkeit der Eingangskanäle beträgt 1 ms.
-

## ■ Abkürzungen

Abk.	Norm	Beschreibung
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure (%) (Systematischer Mehrfachausfall (%))
DC	EN ISO 13849-1	Diagnostic coverage (Diagnosedeckungsgrad)
FIT	IEC 61508	Failure in time (Ausfallrate): 1E-9 Stunden
HFT	IEC 61508	Hardware fault tolerance (Hardware-Fehlertoleranz)
MTTF <sub>d</sub>	EN ISO 13849-1	Mittlere Dauer bis zu einem gefährlichen Ausfall: Gesamtzahl an Lebensdauereinheiten / Anzahl an gefährlichen, unentdeckten Störungen während eines bestimmten Messintervalls unter angegebenen Bedingungen
PFD	IEC 61508	Probability of failure on demand (Wahrscheinlichkeit eines Versagens bei Anforderung)
PFH <sub>D</sub>	IEC 61508	Probability of Dangerous Failures per Hour (Wahrscheinlichkeit einer gefährlichen Störung pro Stunde)
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level (Leistungsstufe). Vergleichbar mit SIL-Level, Stufen a...e
SC	IEC 61508	Systematic Capability (Systemleistung)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%) (Anteil ungefährlicher Ausfälle [%])
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level (Sicherheitsanforderungsstufe) (1...3)
SILCL	EN 62061	Maximale SIL (Stufe 1...3), die für eine Sicherheitsfunktion oder ein Teilsystem angegeben werden kann
STO	IEC/EN 61800-5-2	Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO).
T1	IEC 61508	Proof test interval (Prüfintervall)

## ■ Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung (3AXD10000437229) ist im Internet verfügbar. Siehe Abschnitt [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite.

# 13

## Optionale E/A- Erweiterungsmodule

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme der optionalen CMOD-01 und CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodule. Das Kapitel enthält auch die Diagnose wie die technischen Daten.

### Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01 (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A)

#### ■ Sicherheitsvorschriften



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichteinhaltung der Sicherheitsvorschriften kann zu Verletzungen und/oder tödlichen Unfällen führen.

---

#### ■ Hardware-Beschreibung

##### Produktbeschreibung

Das Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A) erweitert die Ausgänge der Regelungseinheit des Frequenzumrichters. Es besitzt zwei Relaisausgänge und einen Transistorausgang, der als Digital- oder Frequenzausgang verwendet werden kann.

Außerdem hat das Erweiterungsmodul einen Anschluss für eine externe Spannungsversorgung, die bei einem Spannungsausfall des Frequenzumrichters zur Spannungsversorgung der Regelungseinheit des Frequenzumrichters verwendet kann.

---

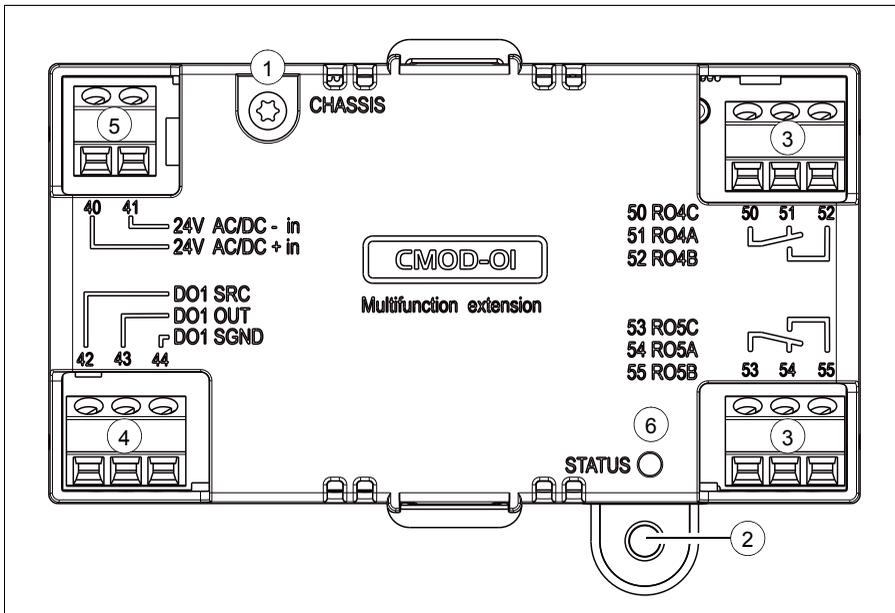
Wenn Sie diese Reservespannungsversorgung nicht benötigen, müssen Sie sie nicht anschließen, da das Modul standardmäßig von der Regelungseinheit des Frequenzumrichters mit Spannung versorgt wird.

**Hinweis:** Bei den Baugrößen R5 bis R9, benötigen Sie zur Verwendung der externen 24 V AC/DC-Versorgung kein Modul CMOD-01. Die externe Spannungsversorgung wird direkt an die Klemmen 40 und 41 der Regelungseinheit angeschlossen.



**WARNUNG!** Das +24 V AC Kabel nicht an die Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle gespeist wird.

### Aufbau



Gegenstand	Beschreibung	Zusätzliche Informationen
1	Erdungsschraube	Seite <a href="#">197</a>
2	Bohrung für die Befestigungsschraube	Seite <a href="#">197</a>
3	Klemmenblöcke mit 3 Pins für Relaisausgänge	Seite <a href="#">197</a>
4	Klemmenblock mit 3 Pins für Transistorausgang	Seite <a href="#">197</a>
5	Klemmenblock mit 2 Pins für externe Spannungsversorgung	Seite <a href="#">197</a>
6	Diagnose-LED	Seite <a href="#">201</a>

## ■ Mechanische Installation

### Erforderliche Werkzeuge und Anweisungen

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie das Optionspaket.
2. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
  - Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01
  - Befestigungsschraube.
3. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

### Installation des Moduls

Siehe Kapitel [Installation von optionalen Modulen](#) auf Seite 98.

## ■ Elektrische Installation

### Warnungen



**WARNING!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

**Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter während der Installationsarbeiten vom Netz (Einspeisespannung) getrennt ist. Wenn der Frequenzumrichter bereits an die Einspeisung angeschlossen war, warten Sie 5 Minuten nach der Trennung von der Eingangsspannung.**

---

### Erforderliche Werkzeuge und Anweisungen

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze
- Werkzeuge zur Verkabelung

### Anschlussbezeichnungen

Weitere Informationen zu den Anschlüssen siehe Abschnitt [Technische Daten](#) auf Seite 202.

---

Relaisausgänge

Kennzeichnung		Beschreibung
50	RO4C	Masse, C
51	RO4A	Öffner, NC
52	RO4B	Schließer, NO
53	RO5C	Masse, C
54	RO5A	Öffner, NC
55	RO5B	Schließer, NO

Transistorausgang

Kennzeichnung		Beschreibung
42	DO1 SRC	Eingang
43	DO1 OUT	Digital- oder Frequenzausgang
44	DO1 SGND	Massepotenzial

Externe Spannungsversorgung

Die externe Spannungsversorgung ist nur erforderlich, wenn Sie eine externe Reservespannungsversorgung für die Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen möchten.

**Hinweis:** Nur bei den Baugrößen R0 bis R5 ist das Modul CMOD-01 zum Anschluss der externen Spannungsversorgung erforderlich, die Baugrößen R6 bis R9 verfügen hierfür über die Klemmen 40 und 41 auf der Regelungseinheit.

Kennzeichnung		Beschreibung
40	24V AC/DC + in	Externer 24 V (AC/DC) + Eingang
41	24V AC/DC - in	Externer 24 V (AC/DC) - Eingang

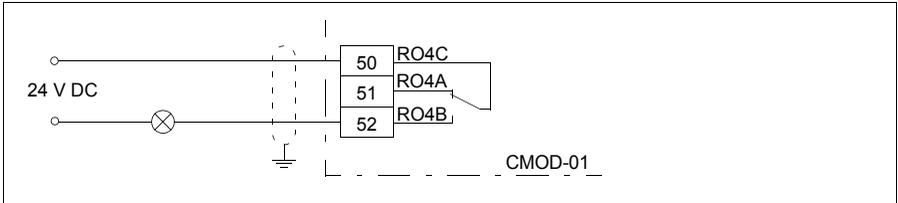
**Allgemeine Verkabelungsanweisungen**

Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Planung der elektrischen Installation* auf Seite 51.

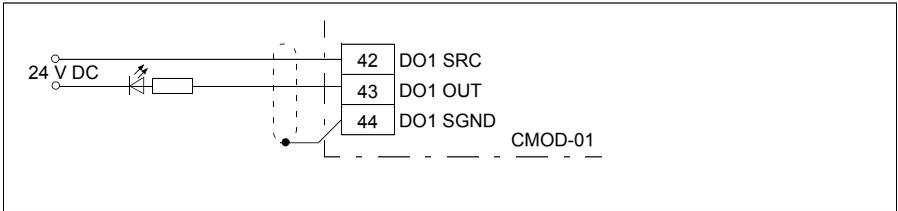
**Verdrahtung und Anschlüsse**

Schließen Sie die externen Steuerkabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Führen Sie eine 360-Grad-Erdung des Kabelmantels unter der Erdungsschelle auf der Erdungsschellenschiene für die Steuerkabel durch.

Anschlussbeispiel an den Relaisausgängen



Anschlussbeispiel an den Digitalausgängen



Anschlussbeispiel an den Frequenzausgängen

1) Eine extern gespeiste Frequenzanzeige, die z. B. liefert:

- eine 40 mA / 12 V DC-Spannungsversorgung für den Sensorkreis (CMOD-Frequenzausgang)
- einen geeigneten Eingangsspannungsimpuls (10 Hz ... 16 kHz).

Anschlussbeispiel für die externe Spannungsversorgung

1) Externe Spannungsversorgung, 24 V AC/DC



**WARNUNG!** Das +24 V AC Kabel nicht an die Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

## ■ Inbetriebnahme

### Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
  - prüfen, dass die Werte von Parameter 15.02 Detected extension module und Parameter 15.01 Extension module type CMOD-01 sind.

Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,

- prüfen, dass der Wert von Parameter 15.02 Detected extension module CMOD-01 ist.
- Parameter 15.01 Extension module type auf CMOD-01 setzen.

Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Parametergruppe 15 E/A-Erweiterungsmodul angezeigt.

3. Die Parameter des Erweiterungsmoduls auf entsprechende Werte einstellen.  
Im Folgenden sind Beispiele angegeben.

#### Beispiel zur Parametereinstellung für einen Relaisausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Relaisausgang RO4 des Erweiterungsmoduls die umgekehrte Drehrichtung des Motors mit einer Verzögerung von einer Sekunde anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.07 RO4 source	Reverse
15.08 RO4 ON delay	1 s
15.09 RO4 OFF delay	1 s

#### Beispiel zur Parametereinstellung für einen Digitalausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Digitalausgang DO1 des Erweiterungsmoduls die umgekehrte Drehrichtung des Motors mit einer Verzögerung von einer Sekunde anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.22 DO1 configuration	Digital output
15.23 DO1 source	Reverse
15.24 DO1 ON delay	1 s
15.25 DO1 OFF delay	1 s

Beispiel zur Parametereinstellung für einen Frequenzausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit DO1 des Erweiterungsmoduls die Motordrehzahl 0... 1500 U/Min. mit einem Frequenzbereich von 0...10000 Hz anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.22 DO1 configuration	Frequency output
15.33 Freq out 1 source	01.01
15.34 Freq out 1 src min	0
15.35 Freq out 1 src max	1500.00
15.36 Freq out 1 at src min	1000 Hz
15.37 Freq out 1 at src max	10000 Hz

## ■ Diagnose

### Stör- und Warnmeldungen

Warnung A7AB Extension I/O configuration failure wird angezeigt.

### LEDs

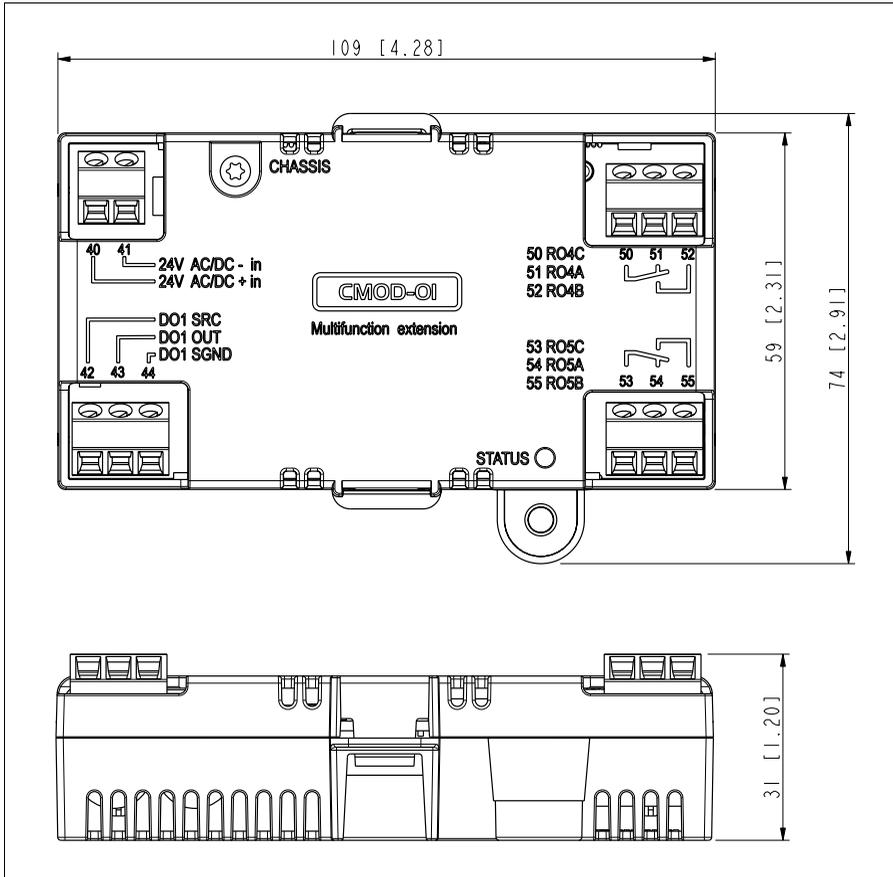
Das Erweiterungsmodul besitzt eine Diagnose-LED.

Farbe	Beschreibung
Grün	Das Erweiterungsmodul ist eingeschaltet.

## ■ Technische Daten

### Maßzeichnung:

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.

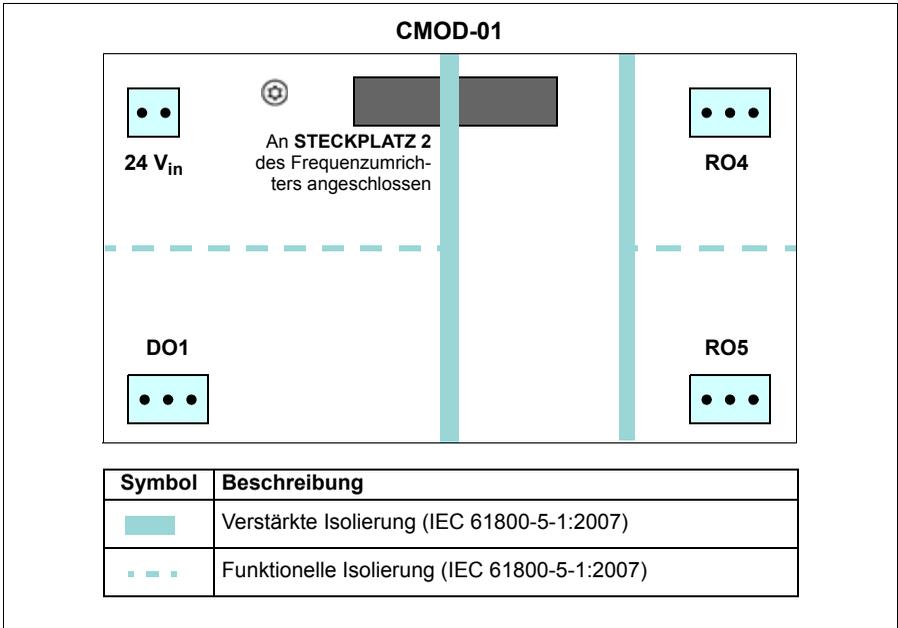


**Installation:** Im Optionssteckplatz auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters

**Schutzart:** IP20

**Umgebungsbedingungen:** Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.

**Verpackung:** Pappe

**Isolationsbereiche:****Relaisausgänge (50...52, 53...55):**

- Leiterquerschnitt max. 1,5 mm<sup>2</sup>
- Minimale Nenndaten der Kontakte: 12 V / 10 mA
- Maximale Nenndaten der Kontakte: 250 V AC / 30 V DC / 2 A
- Maximale Bremskapazität: 1500 VA

**Transistorausgang (42...44):**

- Leiterquerschnitt max. 1,5 mm<sup>2</sup>
- Typ: Transistorausgang PNP
- Maximale Schaltspannung: 30 V DC
- Maximaler Schaltstrom: 100 mA / 30 V DC, kurzschlussgeschützt
- Frequenz: 10 Hz ... 16 kHz
- Auflösung: 1 Hz
- Genauigkeit: 0,2 %

**Externe Spannungsversorgung (40...41):**

- Leiterquerschnitt max. 1,5 mm<sup>2</sup>
- 24 V AC / V DC ±10 % (GND, Benutzerpotential)
- Maximaler Stromverbrauch: 25 W, 1,0 A bei 24 V DC

## Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-02 (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)

### ■ Sicherheitsvorschriften

---



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichteinhaltung der Sicherheitsvorschriften kann zu Verletzungen und/oder tödlichen Unfällen führen.

---

### ■ Hardware-Beschreibung

#### Produktbeschreibung

Das Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle) hat einen Motor-Thermistoranschluss zur Überwachung der Motortemperatur und einen Relaisausgang zur Anzeige des Thermistor-Status. Zum Stoppen des Frequenzumrichters muss der Benutzer die Übertemperaturanzeige wieder an den Frequenzumrichter, z. B. an den STO-Eingang, anschließen.

Außerdem hat das Erweiterungsmodul einen Anschluss für eine externe Spannungsversorgung, der bei einem Spannungsausfall des Frequenzumrichters zur Spannungsversorgung der Regelungseinheit des Frequenzumrichters verwendet kann. Wenn Sie diese Reservespannungsversorgung nicht benötigen, müssen Sie sie nicht anschließen, da das Modul standardmäßig von der Regelungseinheit des Frequenzumrichters versorgt wird.

Es besteht zwischen dem Motor-Thermistoranschluss, dem Relaisausgang und der Schnittstelle der Frequenzumrichter-Regelungseinheit eine verstärkte Isolation. Daher kann über das Erweiterungsmodul ein Motor-Thermistor an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

**Hinweis:** Bei den Baugrößen R6 bis R9 benötigen Sie zur Verwendung der externen 24 V AC/DC-Versorgung kein Modul CMOD-02. Die externe Spannungsversorgung wird direkt an die Klemmen 40 und 41 der Regelungseinheit angeschlossen.

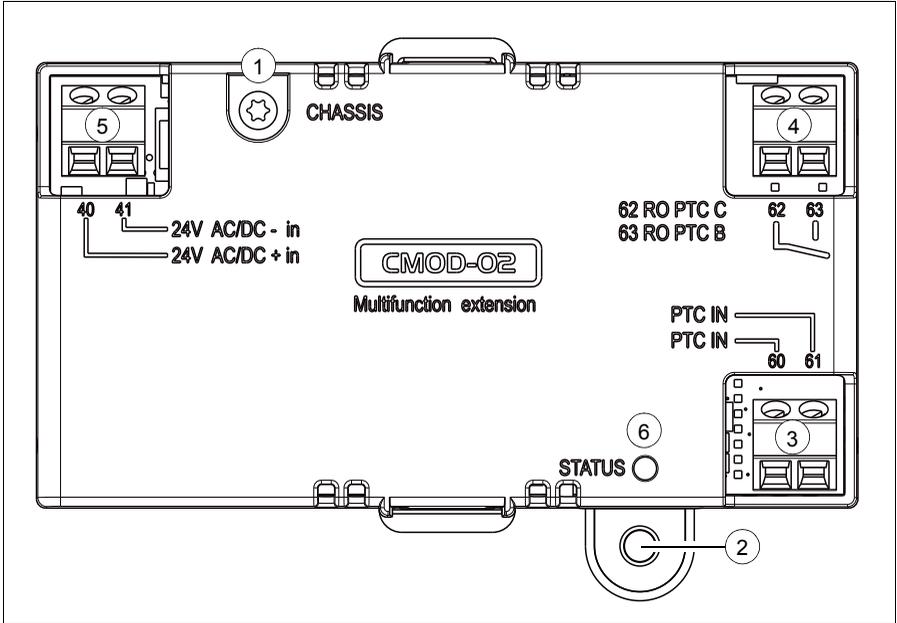
---



**WARNUNG!** Das +24 V AC Kabel nicht an die Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

---

## Aufbau



Gegenstand	Beschreibung	Zusätzliche Informationen
1	Erdungsschraube	Seite <a href="#">205</a>
2	Bohrung für die Befestigungsschraube	Seite <a href="#">205</a>
3	Klemmenblock mit 2 Pins für den Anschluss des Motor-Thermistors	Seite <a href="#">206</a>
4	Klemmenblock mit 2 Pins für Relaisausgang	Seite <a href="#">206</a>
5	Klemmenblock mit 2 Pins für externe Spannungsversorgung	Seite <a href="#">206</a>
6	Diagnose-LED	Seite <a href="#">208</a>

## ■ Mechanische Installation

### Erforderliche Werkzeuge und Anweisungen

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

## Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie das Optionspaket.
2. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
  - Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-02
  - Befestigungsschraube
3. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

## Installation des Moduls

Siehe Kapitel [Installation von optionalen Modulen](#) auf Seite 98.

## ■ Elektrische Installation

### Warnungen



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

**Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter während der Installationsarbeiten vom Netz (Einspeisespannung) getrennt ist. Wenn der Frequenzumrichter bereits an die Einspeisung angeschlossen war, warten Sie 5 Minuten nach der Trennung von der Eingangsspannung.**

### Erforderliche Werkzeuge und Anweisungen

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze
- Werkzeuge zur Verkabelung

### Anschlussbezeichnungen

Weitere Informationen zu den Anschlüssen siehe Abschnitt [Technische Daten](#) auf Seite 209.

### Motor-Thermistoranschluss

Kennzeichnung		Beschreibung
60	PTC IN	PTC-Anschluss
61	PTC IN	Erdpotential

### Relaisausgang

Kennzeichnung		Beschreibung
62	RO PTC C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
63	RO PTC B	Öffnen, NO

### Externe Spannungsversorgung

Die externe Spannungsversorgung ist nur erforderlich, wenn Sie eine externe Reservespannungsversorgung für die Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen möchten.

**Hinweis:** Nur bei den Baugrößen R0 bis R5 ist das Modul CMOD-02 zum Anschluss der externen Spannungsversorgung erforderlich, die Baugrößen R6 bis R9 verfügen hierfür über die Klemmen 40 und 41 auf der Regelungseinheit.

Kennzeichnung	Beschreibung
40	24V AC/DC + in Externer 24 V (AC/DC)-Eingang
41	24V AC/DC - in Externer 24 V (AC/DC)-Eingang

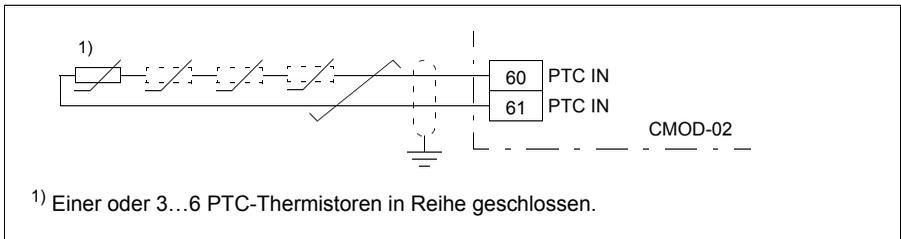
### **Allgemeine Verkabelungsanweisungen**

Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Planung der elektrischen Installation* auf Seite 51.

### **Verdrahtung und Anschlüsse**

Schließen Sie die externen Steuerkabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Führen Sie eine 360-Grad-Erdung des Kabelmantels unter der Erdungsschelle auf der Erdungsschellenschiene für die Steuerkabel durch.

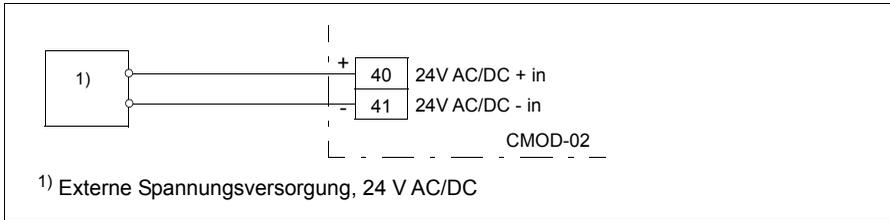
### Anschlussbeispiel für einen Motor-Thermistor



Der PTC-Eingang ist verstärkt/doppelt isoliert. Wenn der Motorteil des PTC- Sensors und die Verkabelung verstärkt/doppelt isoliert sind, liegen die Spannungen in der PTC-Verkabelung innerhalb der SELV-Grenzwerte.

Wenn der Motor-PTC-Stromkreis nicht verstärkt/doppelt isoliert ist (d.h. mit einer Basisisolation versehen ist), ist es unbedingt erforderlich, verstärkte/doppelt isolierte Kabel zwischen Motor-PTC und PTC-Anschluss des CMOD-02 zu verwenden.

Anschlussbeispiel für die Spannungsversorgung



**⚠️ WARNUNG!** Das +24 V AC Kabel darf nicht an die Regelungseinheit angeschlossen werden, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

■ **Inbetriebnahme**

**Einstellung der Parameter**

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
  - prüfen, dass die Werte von Parameter 15.02 Detected extension module und Parameter 15.01 Extension module type CMOD-02 sind.

Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,

- prüfen, dass der Wert von Parameter 15.02 Detected extension module CMOD-02 ist.
- Parameter 15.01 Extension module type auf CMOD-02 setzen.

Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Parametergruppe 15 E/A-Erweiterungsmodul angezeigt.

■ **Diagnose**

**Stör- und Warnmeldungen**

Warnung A7AB Extension I/O configuration failure wird angezeigt.

**LEDs**

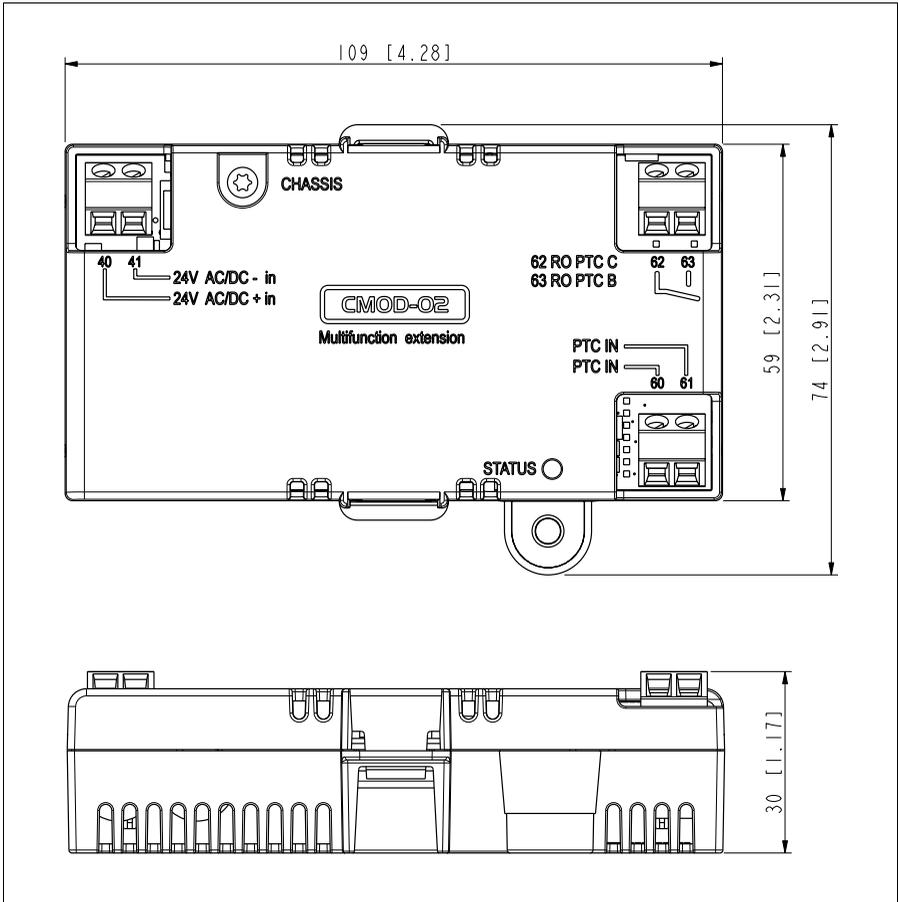
Das Erweiterungsmodul besitzt eine Diagnose-LED.

Farbe	Beschreibung
Grün	Das Erweiterungsmodul ist eingeschaltet.

## ■ Technische Daten

### Maßzeichnung:

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.



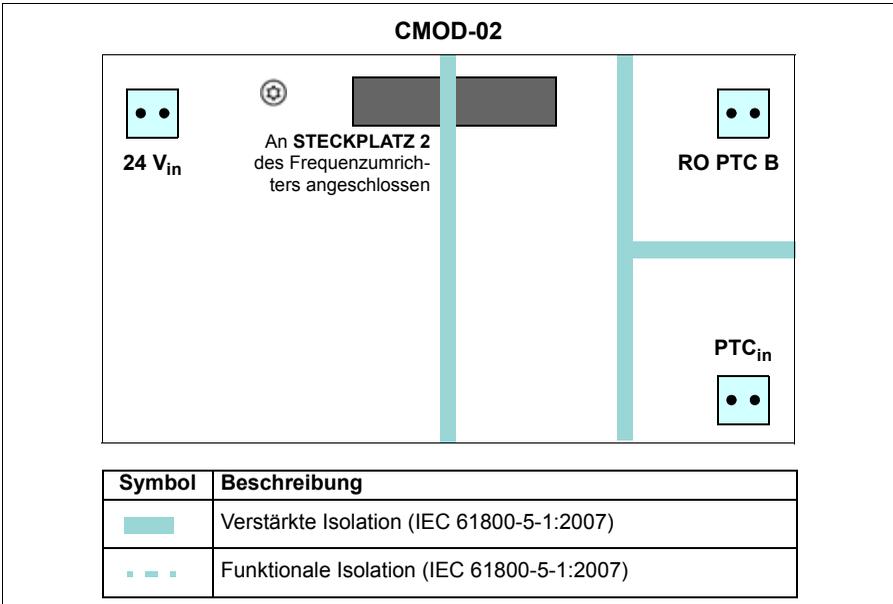
**Installation:** Im Optionssteckplatz auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters

**Schutzart:** IP20

**Umgebungsbedingungen:** Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.

**Verpackung:** Pappe

**Isolationsbereiche:**



**Motor-Thermistoranschluss (60...61):**

- Leiterquerschnitt max. 1,5 mm<sup>2</sup>
- Unterstützte Normen: DIN 44081 und DIN 44082
- Anzahl der PTC-Thermistorrelais: 1 oder 3...6 in Reihe
- Ansprechschwelle: 3,6 kOhm
- Deaktivierungsschwelle: 1,6 kohm
- PTC-Anschluss-Spannung: ≤ 5,0 V
- PTC-Anschluss-Strom: < 1 mA
- Kurzschlusserkennung: < 50 Ohm

**Relaisausgang (62...63):**

- Leiterquerschnitt max. 1,5 mm<sup>2</sup>
- Maximale Nenndaten der Kontakte: 250 V AC / 30 V DC / 5 A
- Maximale Bremskapazität: 1000 VA

**Externe Spannungsversorgung (40...41):**

- Leiterquerschnitt max. 1,5 mm<sup>2</sup>
- 24 V AC / V DC ±10% (GND, Benutzerpotenzial)
- Maximaler Stromverbrauch: 25 W, 1,0 A bei 24 V DC

## Ergänzende Informationen

### Anfragen zum Produkt und zum Service

Wenden Sie sich mit Anfragen zum Produkt unter Angabe des Typenschlüssels und der Seriennummer des Geräts an Ihre ABB-Vertretung. Eine Liste der ABB Verkaufs-, Support- und Service-Adressen finden Sie auf der Internetseite [www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels).

### Produkt-Schulung

Informationen zu den Produktschulungen von ABB finden Sie auf der Internetseite [new.abb.com/service/training](http://new.abb.com/service/training).

### Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB

Über Kommentare und Hinweise zu unseren Handbüchern freuen wir uns. Auf der Internetseite [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://new.abb.com/drives/manuals-feedback-form) finden Sie ein Formblatt für Mitteilungen.

### Dokumente-Bibliothek im Internet

Sie finden Handbücher und weitere Produkt-Dokumente im PDF-Format auf der Internetseite [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).

# Kontakt

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

[www.abb.com/drivespartners](http://www.abb.com/drivespartners)

3AXD50000027539 Rev A (DE) 05.10.2015



3AXD50000027539A

Power and productivity  
for a better world™

