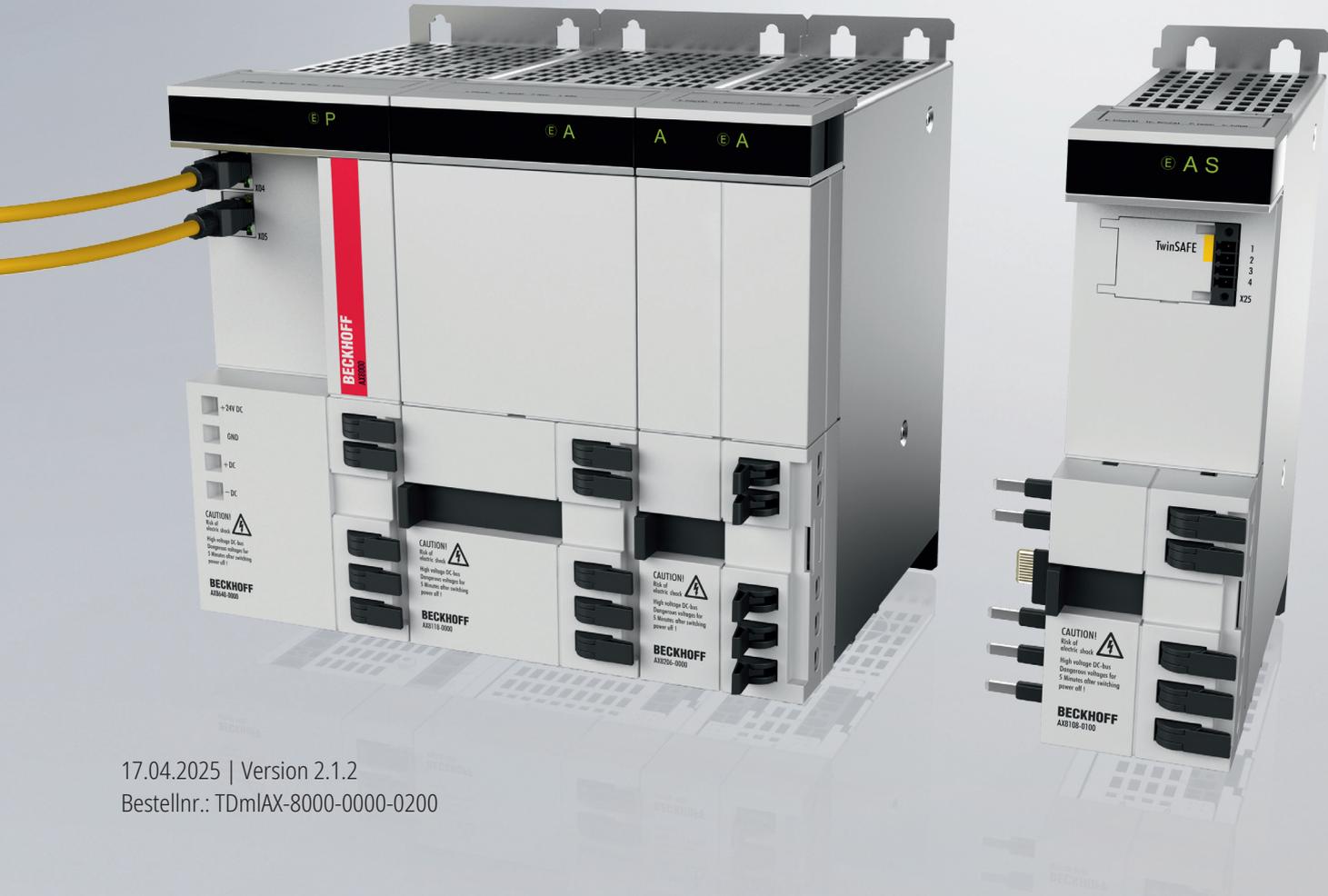


# BECKHOFF New Automation Technology

Original-Betriebsanleitung | DE

## AX8000

Multiachs-Servosystem





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Dokumentationshinweise</b> .....	7
1.1	Disclaimer .....	7
1.1.1	Marken .....	7
1.1.2	Patente .....	7
1.1.3	Haftungsbeschränkungen .....	8
1.1.4	Copyright .....	8
1.1.5	Fremdmarken .....	8
1.2	Ausgabestände .....	9
1.3	Dokumentationsumfang .....	9
1.4	Personalqualifikation .....	10
1.5	Sicherheit und Einweisung .....	11
1.5.1	Hinweise zur Informationssicherheit.....	11
1.6	Symbolerklärung .....	12
1.7	Beckhoff Services .....	14
1.7.1	Support-Leistungen .....	14
1.7.2	Trainingsangebote.....	14
1.7.3	Service-Leistungen.....	14
1.7.4	Unternehmenszentrale Deutschland .....	15
1.7.5	Downloadfinder .....	15
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit</b> .....	16
2.1	Sicherheitsbildzeichen .....	16
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	17
2.2.1	Vor dem Betrieb .....	17
2.2.2	Im Betrieb .....	18
2.2.3	Nach dem Betrieb.....	18
<b>3</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	19
3.1	Einspeisemodule AX86xx .....	19
3.1.1	Typenschild AX8600 .....	20
3.1.2	Typenschild AX8620, AX8640.....	21
3.1.3	Typenschlüssel AX86xx .....	22
3.2	Achsmodule AX81xx, AX82xx.....	23
3.2.1	Typenschild AX81xx, AX82xx .....	24
3.2.2	Typenschlüssel AX81xx, AX82xx.....	25
3.3	Kombinierte Module AX85xx.....	26
3.3.1	Typenschild AX85xx.....	28
3.3.2	Typenschlüssel AX85xx .....	29
3.4	Kondensatormodul AX8810 .....	30
3.4.1	Typenschild AX8810 .....	30
3.4.2	Typenschlüssel AX8810.....	31
3.5	Produktmerkmale .....	32
3.6	Bestelloptionen.....	34
3.6.1	TwinSAFE Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik .....	34
3.6.2	Multi-Feedback-Interface.....	35
3.7	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	37

3.7.1	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung .....	37
3.8	Dual Use .....	38
<b>4</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>40</b>
4.1	Angaben für Betrieb und Umgebung.....	40
4.2	Einspeisemodule AX86xx .....	42
4.2.1	DC-Einspeisemodul AX8600.....	42
4.2.2	Einspeisemodul AX8620 (20 A) .....	43
4.2.3	Einspeisemodul AX8640 (40 A) .....	45
4.3	Achsmodule AX81x8, AX8206 .....	46
4.3.1	Einkanalige Achsmodule AX8108, AX8118, AX8128.....	46
4.3.2	Zweikanaliges Achsmodul AX8206 .....	49
4.4	Kombinierte Einspeise- und Achsmodule AX8525, AX8540.....	51
4.5	Kondensatormodul AX8810 .....	53
4.6	Maßzeichnungen.....	54
4.6.1	Schmale Module (AX8108, AX8206, AX8600, AX8620, AX8810) .....	54
4.6.2	Breite Module (AX8118, AX8128, AX8640) .....	56
4.6.3	Kombinierte Module (AX8525, AX8540) .....	57
<b>5</b>	<b>Lieferumfang</b> .....	<b>58</b>
5.1	Verpackung .....	59
<b>6</b>	<b>Transport und Lagerung</b> .....	<b>60</b>
6.1	Bedingungen .....	60
6.2	Transportieren.....	61
6.3	Langfristige Lagerung .....	61
<b>7</b>	<b>Technische Beschreibung</b> .....	<b>62</b>
7.1	Einbaulage .....	62
7.2	Fehlerstromschutzschalter .....	62
7.3	Sicherer Anlagenstopp .....	62
7.4	Weit Spannungsbereich der Spannungsversorgung .....	63
7.5	Dimensionierung .....	64
7.5.1	Zwischenkreiskapazität .....	64
7.5.2	Gesamtmotorleitungslängen .....	66
7.5.3	Steuerspannung .....	68
7.6	Display .....	69
7.6.1	Einspeisemodul .....	69
7.6.2	Achsmodul.....	71
7.6.3	Kombiniertes Modul.....	72
7.7	AX8810 Kondensatormodul .....	73
7.7.1	Platzierung im Verbund.....	73
7.8	AX8600 Einspeisemodul DC.....	74
7.9	ZK4875-900x   DC-Link-Verbindungsleitung.....	76
7.10	Fremdmotoren.....	76
7.11	TwinSAFE sichere Antriebstechnik.....	77
7.11.1	Beckhoff Synchron Servomotoren.....	78
7.11.2	Beckhoff Linear Servomotoren.....	79
7.11.3	Fremdmotoren und TwinSAFE.....	80

7.12	Formierung der Kondensatoren .....	80
<b>8</b>	<b>Mechanische Installation .....</b>	<b>81</b>
8.1	Vorbereitung .....	81
8.1.1	Bohrbild .....	83
8.2	Module .....	83
8.2.1	Einspeisemodule .....	83
8.2.2	Achsmodule und Kondensatormodule .....	84
<b>9</b>	<b>Elektrische Installation .....</b>	<b>86</b>
9.1	Projektierung .....	86
9.1.1	Energiemanagement .....	87
9.1.2	Schaltschrankaufbau .....	87
9.1.3	Antriebsstrang .....	87
9.2	Blockschaltbilder .....	88
9.2.1	AX8600 DC Einspeisemodul .....	88
9.2.2	AX8620 Einspeisemodul 20 A .....	89
9.2.3	AX8640 Einspeisemodul 40 A .....	90
9.2.4	AX85xx Kombinierte Einspeise- und Achsmodule 25 A, 40 A .....	91
9.2.5	AX81x8 Einachsmodul 8 A, 18 A, 28 A .....	92
9.2.6	AX8206 Doppelachsmodul 6 A .....	93
9.3	Erdung .....	94
9.3.1	Modulverbindung .....	94
9.3.2	Schutzerde .....	96
9.4	Anschlussstecker Spannungsversorgung 24 V .....	97
9.4.1	ZS4800-2001   Anschlussstecker Einspeisemodul AX8620 .....	97
9.4.2	ZS4800-2002   Anschlussstecker Einspeisemodul AX8600 .....	97
9.4.3	ZS4800-2003   Anschlussstecker kombinierte Module AX85xx .....	98
9.4.4	ZS4800-2042   Anschlussstecker Einspeisemodul AX8640 .....	98
9.5	Anschlussstecker Spannungseingang .....	99
9.5.1	ZS4800-2001   Anschlussstecker Einspeisemodul AX8620 .....	99
9.5.2	ZS4800-2002   Anschlussstecker Einspeisemodul AX8600 .....	99
9.5.3	ZS4800-2041   Anschlussstecker Einspeisemodul AX8640 .....	100
9.5.4	Klemmleiste am AX85xx .....	100
9.6	Anschlussstecker externer Bremswiderstand .....	101
9.6.1	ZS4800-2001   Anschlussstecker Einspeisemodul AX8620 .....	101
9.6.2	ZS4800-2002   Anschlussstecker kombinierte Module AX8600 .....	101
9.6.3	ZS4800-2042   Anschlussstecker Einspeisemodul AX8640 .....	102
9.6.4	ZS4500-2047   Anschlussstecker kombinierte Module AX85xx .....	102
9.7	Zwischenkreis .....	103
9.7.1	Klemmleiste .....	103
9.8	Feldbussystem .....	103
9.9	Multi-Feedback-Interface .....	104
9.9.1	Leitungen und Anschluss der Leitung .....	104
9.9.2	AX81xx-0x10 mit 2 x D-Sub .....	106
9.9.3	AX81xx-0x20 mit 1 x D-Sub .....	107
9.9.4	AX82xx-0x10 mit 2 x D-Sub .....	108
9.9.5	AX85xx-0x20 mit 1 x D-Sub .....	109

9.10	Motor-Feedback OCT .....	110
9.10.1	ZS4800-2013 / Anschlussstecker Achsmodule AX81xx / AX8206.....	110
9.11	Motorstecker AX85xx .....	111
9.11.1	ZS4800-2043 / Anschlussstecker kombinierte Module AX85xx.....	111
9.12	Haltebremse / OCT / Temperatursensor .....	112
9.12.1	ZS4500-2014 / Anschlussstecker kombinierte Module AX85xx.....	112
9.13	Digitale Eingänge .....	113
9.13.1	ZS4800-2015 – I/O-Anschlussstecker.....	113
9.13.2	Module ohne TwinSAFE.....	114
9.13.3	Module mit TwinSAFE.....	115
9.14	Ableitströme .....	116
9.15	Versorgungsnetze .....	117
9.15.1	Dreiphasiger Anschluss.....	118
9.15.2	Einphasiger Anschluss .....	120
9.15.3	Trenntransformatoren.....	125
9.16	Absicherung .....	126
9.16.1	CE-konform .....	126
9.16.2	UL-konform.....	128
9.16.3	Geräteabsicherung.....	130
<b>10</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>132</b>
10.1	Vor der Inbetriebnahme .....	132
10.1.1	Spannungsprüfung und Isolationswiderstandsmessung.....	132
10.2	Während der Inbetriebnahme .....	133
10.3	Voraussetzungen im Betrieb .....	133
10.4	Nach dem Betrieb .....	133
<b>11</b>	<b>Wartung und Reinigung.....</b>	<b>134</b>
11.1	Intervalle.....	134
<b>12</b>	<b>Zubehör .....</b>	<b>135</b>
12.1	Bremswiderstand .....	135
12.2	Bremswiderstand IP65.....	135
12.3	Netzdrossel .....	135
12.4	Netzfilter .....	136
<b>13</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>137</b>
13.1	Demontage.....	137
13.2	Entsorgung.....	138
<b>14</b>	<b>Richtlinien und Normen.....</b>	<b>139</b>
14.1	Normen .....	139
14.2	Richtlinien.....	140
14.2.1	Potentialtrennung .....	140
14.3	Prüfstellen .....	141
14.4	EU-Konformität.....	141
14.5	UL-Zertifizierung.....	142
14.5.1	USA und Kanada.....	142
<b>Index</b>	<b>.....</b>	<b>143</b>

## 1 Dokumentationshinweise

### 1.1 Disclaimer

Beckhoff Produkte werden fortlaufend weiterentwickelt. Wir behalten uns vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

#### 1.1.1 Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Kennzeichen führen.

#### 1.1.2 Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich durch folgende Anmeldungen und Patente mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern geschützt:

- EP1590927
- EP1789857
- EP1456722
- EP2137893
- DE102015105702



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH.

## 1.1.3 Haftungsbeschränkungen

Die gesamten Komponenten dieses in der Original-Betriebsanleitung beschriebenen Produktes werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmter Konfiguration von Hardware und Software ausgeliefert. Umbauten und Änderungen der Konfiguration von Hardware oder Software, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind verboten und führen zum Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### **Folgendes wird aus der Haftung ausgeschlossen:**

- Nichtbeachtung dieser Dokumentation
- Nichtbestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Fachpersonal
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

## 1.1.4 Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Wir behalten uns alle Rechte für den Fall der Eintragung der Patente, Gebrauchsmuster und Geschmacksmuster vor.

## 1.1.5 Fremdmarken

In dieser Dokumentation werden Marken und Wortmarken Dritter verwendet. Die zugehörigen Markenvermerke befinden sich unter: <https://www.beckhoff.com/trademarks>

## 1.2 Ausgabestände

Auf Anfrage erhalten Sie eine Auflistung der Ausgabestände zu Änderungen in der Dokumentation. Senden Sie Ihre Anfrage an:

✉ [motion-documentation@beckhoff.com](mailto:motion-documentation@beckhoff.com)

### Dokumentenursprung

Diese Dokumentation ist in deutscher Sprache verfasst. Alle weiteren Sprachen werden von dem deutschen Original abgeleitet.

### Produkteigenschaften

Gültig sind immer die Produkteigenschaften, die in der aktuellen Dokumentation angegeben sind. Weitere Informationen, die auf den Produktseiten der Beckhoff Homepage, in E-Mails oder sonstigen Publikationen angegeben werden, sind nicht maßgeblich.

## 1.3 Dokumentationsumfang

Neben dieser Betriebsanleitung sind folgende Dokumente Bestandteil der Gesamtdokumentation:

Dokumentation	Definition
AX8000 Funktionsbeschreibung	Dokumentation der verschiedenen Funktionen des AX8000 Multiachs-Servosystems
AX86x0 Einspeisemodul Objektbeschreibung	Betriebsanleitung mit Kurzbeschreibungen und Attributtabelle der Einspeisemodule des Multiachs-Servosystems AX8000
AX86x0 Einspeisemodul Diagnosemeldungen	Dokumentation der Fehlermeldungen des Multiachs-Servosystems AX8000 mit Attributtabelle, Problembeschreibungen und möglichen Lösungen
Bremswiderstände AX2090-BW80	Betriebsanleitung zur Verwendung und Installation von den Bremswiderständen AX2090-BW80 als Zubehör für das Multiachs-Servosystem AX8000
Bremswiderstände IP65 AX2090-BW65	Betriebsanleitung zur Verwendung und Installation von den Bremswiderständen AX2090-BW65 mit der Schutzart IP65 als Zubehör für das Multiachs-Servosystem AX8000
Netzdrosseln AX2090-ND80	Betriebsanleitung zur Verwendung und Installation von den Netzdrosseln AX2090-ND80 als Zubehör für das Multiachs-Servosystem AX8000
Trenntransformatoren AX2090-TT80	Datenblatt mit mechanischen und elektrischen Daten sowie ersten Informationen zur Verwendung der Trenntransformatoren AX2090-TT80 als Zubehör für das Multiachs-Servosystem AX8000

Dokumentation	Definition
Netzfilter AX2090-NF80	Betriebsanleitung zur Verwendung und Installation der Netzfilter AX2090-NF80 als Zubehör für das Multiachs-Servosystem AX8000

## 1.4 Personalqualifikation

Diese Dokumentation wendet sich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungstechnik und Automatisierung mit Kenntnissen über die geltenden und erforderlichen Normen und Richtlinien.

Das Fachpersonal muss über Kenntnisse in der Antriebstechnik und Elektrotechnik sowie über Kenntnisse zum sicheren Arbeiten an elektrischen Anlagen und Maschinen verfügen. Dazu zählen Kenntnisse über die ordnungsgemäße Einrichtung und Vorbereitung des Arbeitsplatzes sowie die Sicherung der Arbeitsumgebung für andere Personen.

Für jede Installation und Inbetriebnahme ist die zu dem Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden. Der Einsatz der Produkte muss unter Einhaltung aller Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbarer Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfolgen.

### Unterwiesene Person

Unterwiesene Personen haben einen klar definierten Aufgabenbereich und wurden über die auszuführenden Arbeiten informiert. Unterwiesene Personen kennen:

- Notwendige Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen
- Die bestimmungsgemäße Verwendung und Gefahren, die sich aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung ergeben können

### Geschulte Person

Geschulte Personen erfüllen die Anforderungen an unterwiesene Personen. Geschulte Personen haben zusätzlich vom Maschinenbauer oder Hersteller eine Schulung erhalten:

- Maschinenspezifisch oder
- Anlagenspezifisch

### Ausgebildetes Fachpersonal

Ausgebildetes Fachpersonal verfügt über eine spezifische fachliche Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen. Ausgebildetes Fachpersonal kann:

- Relevante Normen und Richtlinien anwenden
- Übertragene Aufgaben beurteilen
- Mögliche Gefahren erkennen
- Arbeitsplätze vorbereiten und einrichten

## **Elektrofachkraft**

Elektrofachkräfte verfügen über umfangreiche fachliche Kenntnisse aus Studium, Lehre oder Fachausbildung. Verständnis für Steuerungstechnik und Automatisierung ist vorhanden. Relevante Normen und Richtlinien sind bekannt. Elektrofachkräfte können:

- Eigenständig Gefahrenquellen erkennen, vermeiden und beseitigen
- Vorgaben aus den Unfallverhütungsvorschriften umsetzen
- Das Arbeitsumfeld beurteilen
- Arbeiten selbstständig optimieren und ausführen

## 1.5 Sicherheit und Einweisung

Lesen Sie die Inhalte, welche sich auf die von Ihnen durchzuführenden Tätigkeiten mit dem Produkt beziehen. Lesen Sie immer das Kapitel Zu Ihrer Sicherheit in der Dokumentation. Beachten Sie die Warnhinweise in den Kapiteln, sodass Sie ordnungsgemäß und sicher mit dem Produkt umgehen und arbeiten.

### 1.5.1 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des ganzheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

## 1.6 Symbolerklärung

Für eine übersichtliche Gestaltung werden verschiedene Symbole verwendet:

- ▶ Das Dreieck zeigt eine Handlungsanweisung, die Sie ausführen müssen.
- Der Punkt zeigt eine Aufzählung.
- [...] Die eckigen Klammern zeigen Querverweise auf andere Textstellen in dem Dokument.
- [1] Die Ziffer in den eckigen Klammern verweist auf die Position in der nebenstehenden Abbildung.
- [+] Das Plus-Zeichen in eckigen Klammern zeigt Bestelloptionen und Zubehör.

Um Ihnen das Auffinden von Textstellen zu erleichtern, werden Piktogramme und Signalwörter in Warnhinweisen verwendet:

### **GEFAHR**

Bei Nichtbeachtung sind schwere Verletzungen oder tödliche Verletzungen die Folge.

### **WARNUNG**

Bei Nichtbeachtung können schwere Verletzungen oder tödliche Verletzungen die Folge sein.

### **VORSICHT**

Bei Nichtbeachtung können leichte oder mittelschwere Verletzungen die Folge sein.

### **HINWEIS**

Für wichtige Informationen zu dem Produkt werden Hinweise verwendet. Werden diese nicht beachtet, sind mögliche Folgen:

- Funktionsfehler an dem Produkt
- Schäden an dem Produkt
- Schäden an der Umwelt



#### **Informationen**

Dieses Zeichen zeigt Informationen, Tipps und Hinweise für den Umgang mit dem Produkt oder der Software.



#### **Beispiele**

Dieses Zeichen zeigt Beispiele für den Umgang mit dem Produkt oder der Software.



#### **Benötigtes Werkzeug**

Dieses Zeichen zeigt das Werkzeug, das für die nachfolgenden Handlungsschritte benötigt wird.



## **Benötigtes Zubehör [+]**

Dieses Zeichen zeigt das Zubehör, das für die nachfolgenden Handlungsschritte benötigt wird. Das Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und kann bei Beckhoff bestellt werden.



## **Benötigtes Montagematerial**

Dieses Zeichen zeigt das benötigte Montagematerial, das für die nachfolgenden Handlungsschritte benötigt wird. Das Montagematerial ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat erworben werden.



## **Zulässige Reinigungsmittel**

Dieses Zeichen zeigt die zulässigen Reinigungsmittel an, mit denen die Komponenten gereinigt werden dürfen. Die zulässigen Reinigungsmittel sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen separat erworben werden.



## **QR-Codes**

Dieses Zeichen zeigt einen QR-Code, über den Sie Videos oder Animationen ansehen können. Voraussetzung für die Nutzung ist ein Internetzugang.

## 1.7 Beckhoff Services

Beckhoff und die weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service.

 [www.beckhoff.com/de-de/support/globale-verfuegbarkeit/](http://www.beckhoff.com/de-de/support/globale-verfuegbarkeit/)

### 1.7.1 Support-Leistungen

Der Beckhoff Support bietet Ihnen technische Beratung bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte und Systemplanungen. Die Support-Ingenieure bieten Ihnen kompetente Unterstützung, bei Verständnisfragen ebenso wie bei Inbetriebnahmen.

 +49 5246 963-157

 [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

 [www.beckhoff.com/de-de/support/unsere-support-leistungen/](http://www.beckhoff.com/de-de/support/unsere-support-leistungen/)

### 1.7.2 Trainingsangebote

Trainings in Deutschland finden in den Beckhoff Niederlassungen oder nach Rücksprache bei den Kunden vor Ort statt. Beckhoff bietet sowohl Präsenz-Trainings als auch Online-Trainings an.

 +49 5246 963-5000

 [training@beckhoff.com](mailto:training@beckhoff.com)

 [www.beckhoff.com/de-de/support/trainingsangebote/](http://www.beckhoff.com/de-de/support/trainingsangebote/)

### 1.7.3 Service-Leistungen

Die Beckhoff Serviceexperten unterstützen Sie weltweit in allen Bereichen des After Sales Service.

 +49 5246 963-460

 [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)

 [www.beckhoff.com/de-de/support/unsere-service-leistungen/](http://www.beckhoff.com/de-de/support/unsere-service-leistungen/)

## 1.7.4 Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl, Deutschland

 +49 5246 963-0

 [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)

 [www.beckhoff.com/de-de/](http://www.beckhoff.com/de-de/)

Eine detaillierte Übersicht über die weltweiten Beckhoff Standorte finden Sie unter:

 [www.beckhoff.com/de-de/unternehmen/globale-praesenz/](http://www.beckhoff.com/de-de/unternehmen/globale-praesenz/)

## 1.7.5 Downloadfinder

Im Downloadfinder finden Sie Konfigurationsdateien, technische Dokumentationen und Applikationsberichte zum Herunterladen.

 [www.beckhoff.com/dokumentationen](http://www.beckhoff.com/dokumentationen)

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel mit den allgemeinen Sicherheitshinweisen. Weiterhin enthalten die Kapitel in dieser Betriebsanleitung Warnhinweise. Beachten Sie in jedem Fall die Sicherheitshinweise für Ihre eigene Sicherheit, die Sicherheit anderer Personen und die Sicherheit des Produktes.

Bei der Arbeit mit Produkten in der Steuerungstechnik und Automatisierung können aus unachtsamer und falscher Anwendung viele Gefahren resultieren. Arbeiten Sie besonders sorgfältig, nicht unter Zeitdruck und verantwortungsbewusst gegenüber anderen Personen.

### 2.1 Sicherheitsbildzeichen

Auf Beckhoff Produkten und Verpackungen finden Sie Sicherheitsbildzeichen. Diese aufgeklebten, aufgedruckten oder aufgelaserten Bildzeichen können je nach Produkt variieren. Sie dienen zur Sicherheit für den Menschen und zur Vorbeugung von Schäden an den Produkten. Sicherheitsbildzeichen dürfen nicht entfernt werden und müssen für den Anwender lesbar sein.



#### **Warnung vor elektrischer Spannung!**

Die Zwischenkreiskondensatoren und Prüfkontakte an allen Modulen können lebensgefährliche Spannungen bis zu 848 V<sub>DC</sub> aufweisen.

## 2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel erhalten Sie Hinweise zur Sicherheit für den Umgang mit dem Produkt. Dieses Produkt ist nicht eigenständig lauffähig und wird daher als unvollständige Maschine kategorisiert. Das Produkt muss von dem Maschinenbauer in eine Maschine oder Anlage eingebaut werden. Lesen Sie die vom Maschinenbauer erstellte Dokumentation.

### 2.2.1 Vor dem Betrieb

#### **Schutzeinrichtungen**

Entfernen Sie keine Schutzeinrichtungen und umgehen Sie keine Schutzeinrichtungen. Prüfen Sie vor dem Betrieb alle Schutzeinrichtungen. Achten Sie darauf, dass alle Notschalter zu jeder Zeit vorhanden und erreichbar für Sie und andere Personen sind. Durch ungeschützte Maschinenteile können Personen schwer oder tödlich verletzt werden.

#### **Maschine oder Anlage stillsetzen und sichern**

Setzen Sie die Maschine oder Anlage still. Sichern Sie die Maschine oder Anlage gegen eine versehentliche Inbetriebnahme.

#### **Elektrische Komponenten oder Baugruppen richtig erden**

Vermeiden Sie Stromschläge durch eine nicht ordnungsgemäße Erdung von elektrischen Komponenten oder Baugruppen. Erden Sie alle leitfähigen Komponenten nach den Vorgaben aus den Kapiteln: „Elektrische Installation“ und „Mechanische Installation“.

#### **Näheres Umfeld sauber halten**

Halten Sie Ihren Arbeitsplatz und das nähere Umfeld sauber. Gewährleisten Sie ein sicheres Arbeiten.

#### **Sicherheitsbildzeichen prüfen**

Prüfen Sie, ob sich die Bildzeichen am Produkt befinden. Ersetzen Sie fehlende oder unleserliche Aufkleber.

#### **Anzugsdrehmomente beachten**

Montieren und überprüfen Sie wiederkehrend Anschlüsse und Komponenten unter Einhaltung der vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente.

#### **Nur Original-Verpackung nutzen**

Verwenden Sie beim Versenden, Transportieren, Lagern und Verpacken die Original-Verpackung oder nicht leitfähige Materialien.

## 2.2.2 Im Betrieb

### **Entladezeiten der Kondensatoren beachten**

Nach dem Trennen vom Versorgungsnetz halten Sie folgende Wartezeiten ein:

- AX8600, AX8620 und AX8640 **30 Minuten**
- AX8108, AX8118, AX8128 und AX8206 **30 Minuten**
- AX8525 und AX8540 **30 Minuten**

Anmerkung: Im Einspeisemodul kann im Objekt 0x8000:11 das Control Word auf „Fast discharge DC link“ gesetzt werden. Dadurch kann eine Schnellentladung des Zwischenkreises angestoßen werden, wenn die Netzspannung abgeschaltet wird. Damit kann die Wartezeit umgangen werden. Bitte beachten Sie die Rahmenbedingungen des Objekts.

### **Nicht an elektrischen Teilen unter Spannung arbeiten**

Öffnen Sie das Multiachs-Servosystem nicht unter Spannung. Messen Sie die Spannung an den Zwischenkreis Prüfkontakten DC+ und DC-. Arbeiten Sie erst am Multiachs-Servosystem, wenn die Spannung auf < 50 V abgesunken ist. Stellen Sie einen ordnungsgemäßen Anschluss des Schutzleiters sicher. Lösen Sie elektrische Anschlüsse nie unter Spannung. Trennen Sie alle Komponenten vom Netz und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.

### **Heiße Oberflächen nicht berühren**

Kontrollieren Sie die Abkühlung der Oberflächen mit einem Thermometer. Berühren Sie nicht die Komponenten während und direkt nach dem Betrieb. Lassen Sie die Komponenten nach dem Abschalten ausreichend abkühlen.

### **Überhitzung vermeiden**

Betreiben Sie die Komponenten unter den technisch vorgesehenen Spezifikationen. Beachten Sie hierzu das Kapitel: „Technische Daten“. Stellen Sie eine ausreichende Kühlung her. Schalten Sie die Komponenten bei zu hoher Temperatur sofort ab.

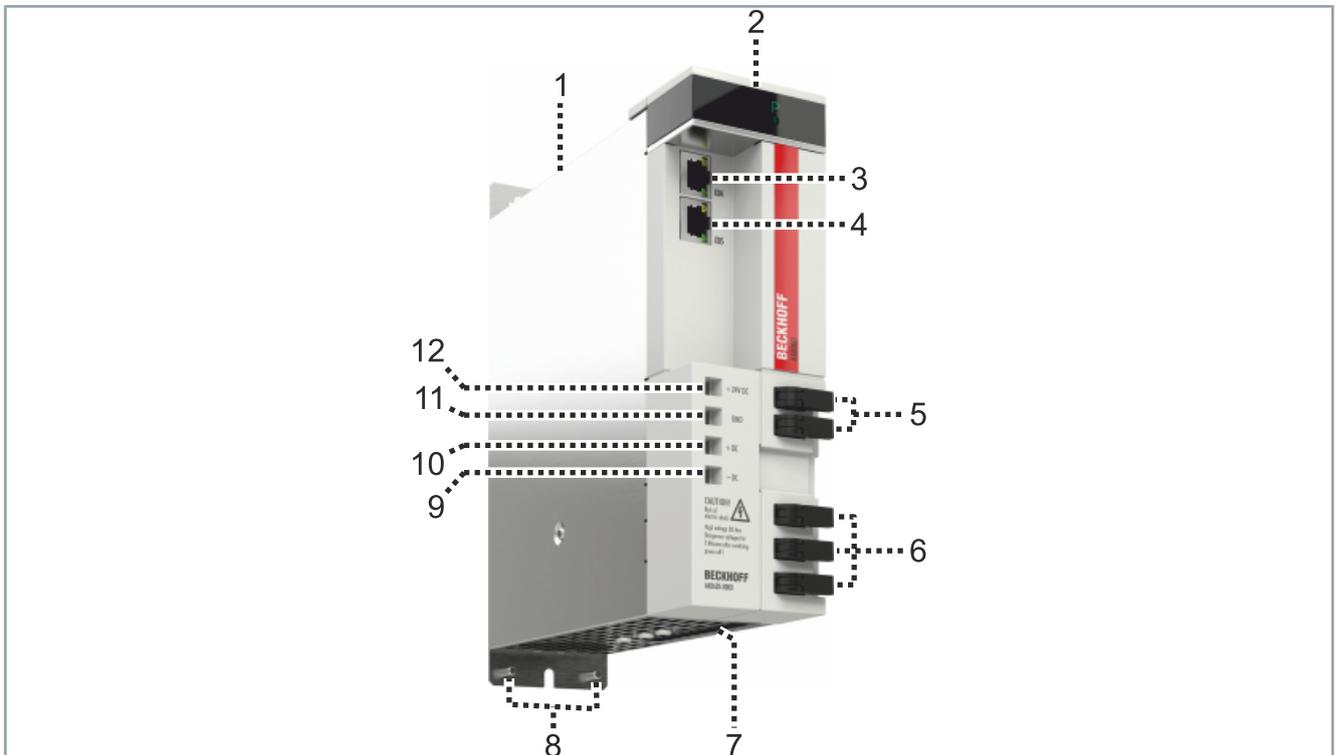
## 2.2.3 Nach dem Betrieb

### **Vor Arbeiten an Komponenten den energielosen und spannungsfreien Zustand herstellen**

Prüfen Sie alle sicherheitsrelevanten Einrichtungen auf die Funktionalität. Sichern Sie die Arbeitsumgebung. Sichern Sie die Maschine oder Anlage gegen eine versehentliche Inbetriebnahme. Beachten Sie das Kapitel Außerbetriebnahme .

### 3 Produktübersicht

#### 3.1 Einspeisemodule AX86xx



Positionsnummer	AX8600	AX8620	AX8640
1	Gehäuse		
2	Display		
3	Feldbus EtherCAT-Eingang X04		
4	Feldbus EtherCAT-Ausgang X05		
5	Schnellverschluss 24 V <sub>DC</sub> ; AX-Bridge		
6	Schnellverschluss Zwischenkreis und Schutzterde PE; AX-Bridge		
7	Eingangsklemme X01 7-polig; 24 V <sub>DC</sub> , DC-Netz, PE und externer Bremswi- derstand	Eingangsklemme X01 10-polig; 24 V <sub>DC</sub> , AC-Netz, PE und externer Bremswi- derstand	Eingangsklemme X01 4-polig; AC-Netz, PE
			Eingangsklemme X02 6-polig; 24 V <sub>DC</sub> , PE und ex- terner Bremswiderstand
8	Erdungsbolzen		
9	Prüfkontakt Zwischenkreis DC-		
10	Prüfkontakt Zwischenkreis DC+		
11	Prüfkontakt GND		
12	Prüfkontakt +24 V <sub>DC</sub>		

## 3.1.1 Typenschild AX8600

**BECKHOFF** Automation GmbH & Co. KG  
 Hülshorstweg 20 D-33415 Verl Germany  
 Phone: + 49 52 46 / 9 63 - 0  
 Fax: + 49 52 46 / 9 63 - 198  
 www.Beckhoff.com info@beckhoff.com

**Prod. name : AX8600-0000-0000**

**Article # : 131384**  
**BTN # : 0080b6x**  
**Serial # : 000388296**

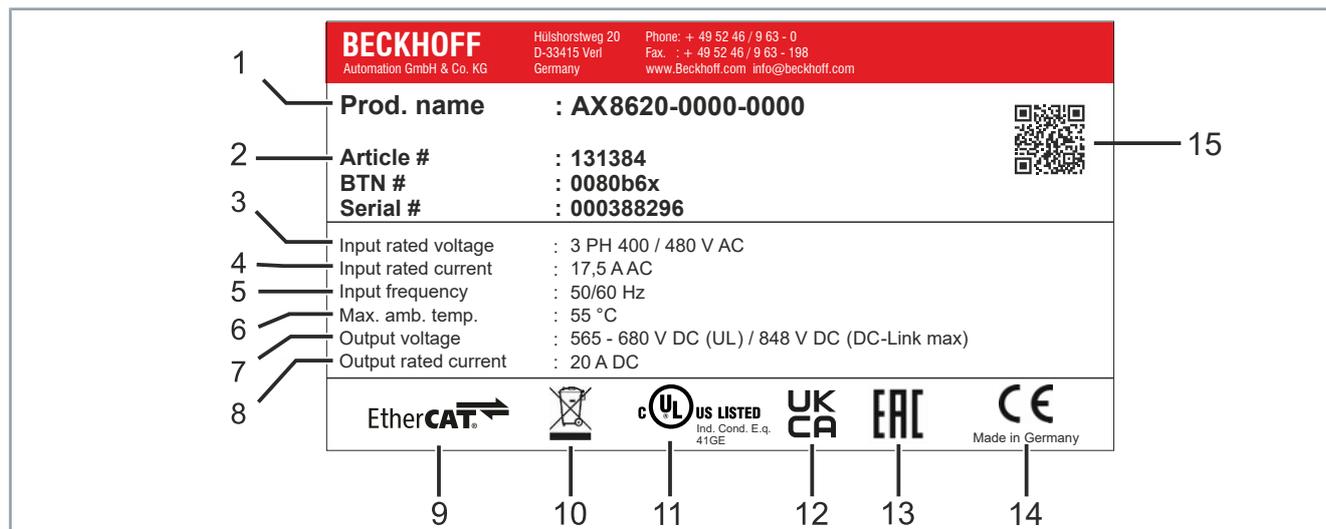
Input rated voltage : DC 120 - 680 V DC  
 Input rated current : 50 A DC  
 Max. amb. temp. : 55 °C  
 Output voltage : 565 - 680 V DC (UL) / 848 V DC (DC-Link max)  
 Output rated current : 50 A DC

EtherCAT, WEEE, cUL US LISTED, UKCA, EAC, CE Made in Germany

8 9 10 11 12 13 14

Positionsnummer	Erläuterung
1	Bestellnummer
2	Artikelnummer Beckhoff-Traceability-Nummer Seriennummer
3	Nenneingangsspannung
4	Nenneingangsstrom
5	Maximale Umgebungstemperatur
6	Nennausgangsspannung
7	Nennausgangsstrom
8	EtherCAT-Konformität
9	Entsorgung nach WEEE-Richtlinie
10	cULus-Zulassung
11	UKCA-Konformität
12	EAC-Konformität
13	CE-Zulassung
14	Data-Matrix Code

3.1.2 Typenschild AX8620, AX8640

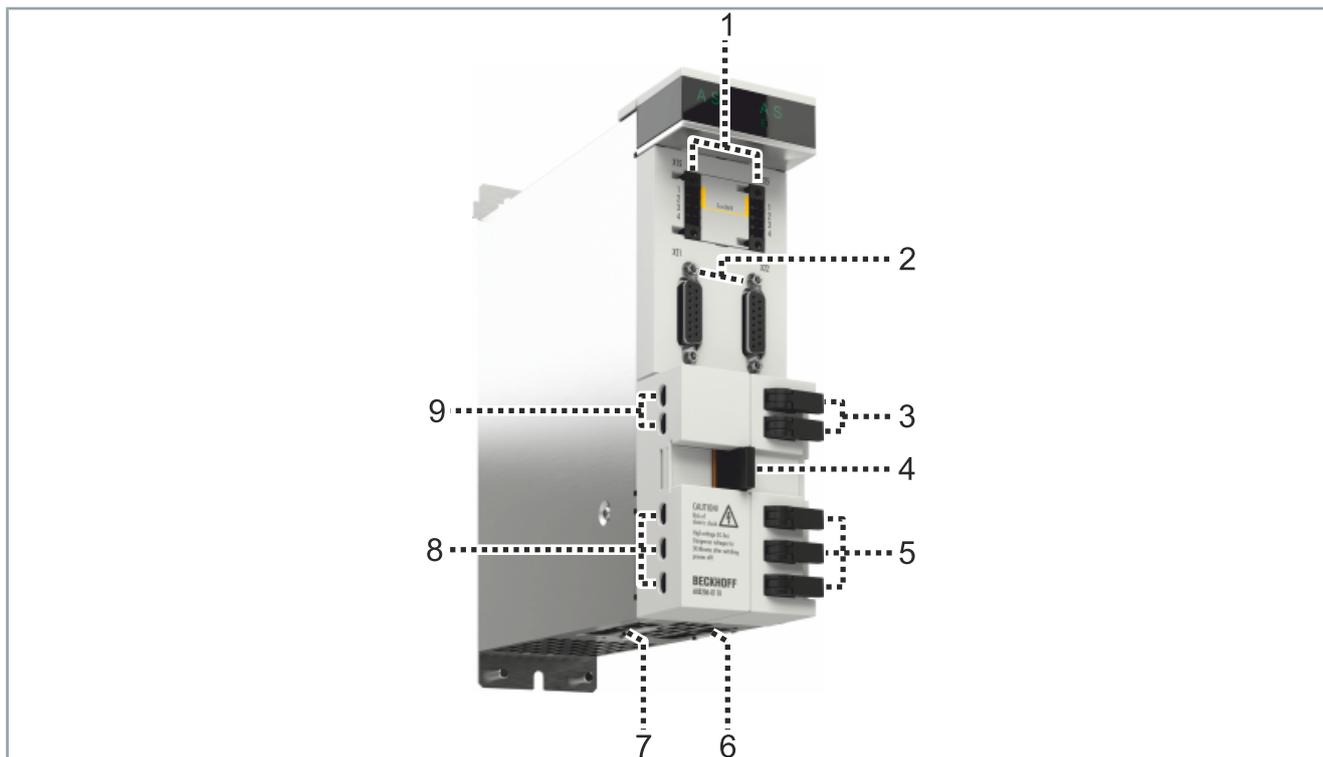


Positionsnummer	Erläuterung
1	Bestellnummer
2	Artikelnummer Beckhoff-Traceability-Nummer Seriennummer
3	Nenneingangsspannung
4	Nenneingangsstrom
5	Eingangsfrequenz
6	Maximale Umgebungstemperatur
7	Nennausgangsspannung
8	Nennausgangsstrom
9	EtherCAT-Konformität
10	Entsorgung nach WEEE-Richtlinie
11	cULus-Zulassung
12	UKCA-Konformität
13	EAC-Konformität
14	CE-Zulassung
15	Data-Matrix Code

## 3.1.3 Typenschlüssel AX86xx

AX 8x yz - a b c d - 0000	Erläuterung
AX	<i>Produktbereich</i> • Servoverstärker
8	<i>Baureihe</i> • AX8000
x	<i>Einspeisung</i> • 6 In Kombination mit „a“
yz	<i>Nennausgangs-Strom</i> • 00 = maximal 50 A <sub>DC</sub> – DC-Einspeisung • 20 = 7 A <sub>DC</sub> - Einphasige Einspeisung 20 A <sub>DC</sub> - Dreiphasige Einspeisung • 40 = 40 A <sub>DC</sub> - Dreiphasige Einspeisung
a	<i>Einspeisung</i> • 0 = einphasig 100 bis 240 V <sub>AC</sub> oder dreiphasig 200 bis 480 V <sub>AC</sub>
b	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
c	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
d	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard

### 3.2 Achsmodule AX81xx, AX82xx



Positionsnummer	AX8108, AX8118, AX8128	AX8206
1	X15: Digitale Eingänge Kanal A	X15: Digitale Eingänge Kanal A
	–	X25: Digitale Eingänge Kanal B
2	X11: Feedback-Anschluss, gilt für Feedback-Option AX81xx-0x10 und AX81xx-0x20	X11: Feedback-Anschluss Kanal A, gilt für Feedback-Option AX8206-0x10
	X12: Feedback-Anschluss, gilt für Feedback-Option AX81xx-0x10	X21: Feedback-Anschluss Kanal B, gilt für Feedback-Option AX8206-0x10
3	Schnellverschluss 24 V <sub>DC</sub> ; AX-Bridge	
4	EtherCAT-Verbindung	
5	Schnellverschluss Zwischenkreis und Schutzterde PE; AX-Bridge	
6	X13: Motorstecker Kanal A, 8-polig; U, V, W, PE, T+/OCT+, T-/OCT-, B+, B-	X23: Motorstecker Kanal B, 8-polig; U, V, W, PE, T+/OCT+, T-/OCT-, B+, B-
7	–	X13: Motorstecker Kanal A, 8-polig; U, V, W, PE, T+/OCT+, T-/OCT-, B+, B-
8	AX-Bridge: Zwischenkreis, FE	
9	AX-Bridge: 24 V <sub>DC</sub>	

## 3.2.1 Typenschild AX81xx, AX82xx

**BECKHOFF** Hülshorstweg 20 Phone: + 49 52 46 / 9 63 - 0  
Automation GmbH & Co. KG D-33415 Verl Fax: + 49 52 46 / 9 63 - 198  
Germany www.Beckhoff.com info@beckhoff.com

1 **Prod. name** : AX8108-0100-0000

2 **Article #** : 215550

3 **BTN #** : SBTN12345678

4 **Serial #** : 000336647

5 Input rated voltage : 680 V DC (UL) / 848 V DC (DC-Link max)

6 Max. amb. Temp. : 55 °C

7 Output rated voltage : 3 PH 0V AC - mains voltage

8 Output rated current : 8 A

9 Output frequency : 0 - 599 Hz

10 Manufacturing date : 2023 / 01

11 EtherCAT

12 Safety over EtherCAT

13 cULus LISTED Ind. Cond. E.q. 41GE

14 UKCA

15 Made in Germany

16

17

18 TÜV SÜD

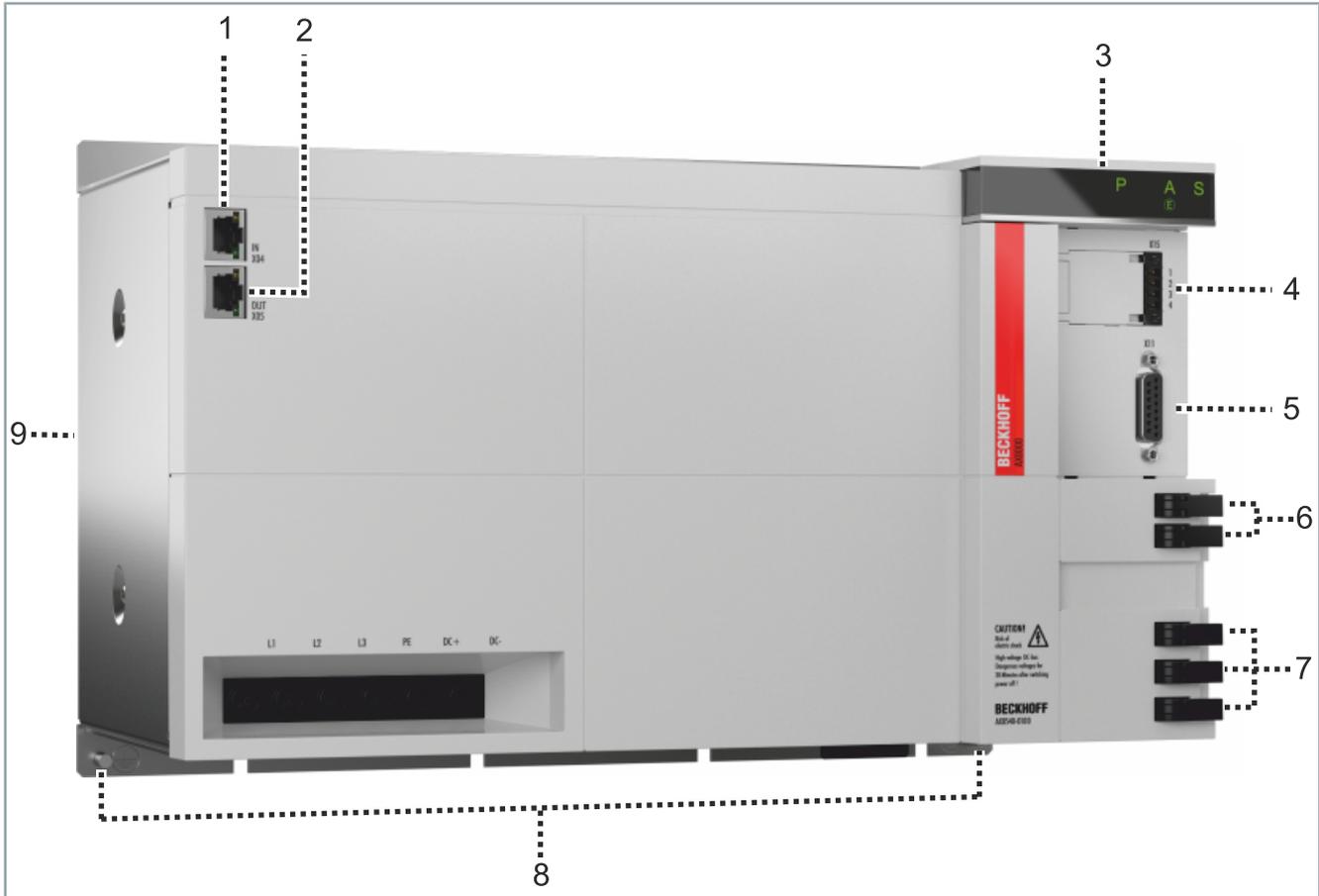
19

Positionsnummer	Erläuterung
1	Bestellnummer
2	Artikelnummer
3	Beckhoff-Traceability-Nummer
4	Seriennummer
5	Nenneingangsspannung
6	Maximale Umgebungstemperatur
7	Nennausgangsspannung
8	Nennausgangsstrom
9	Ausgangsfrequenzbereich
10	Herstelldatum
11	EtherCAT-Konformität
12	Safety over EtherCAT-Konformität • Nur Bestellbezeichnung AX8xxx-x1xx und AX8xxx-x2xx
13	Entsorgung nach WEEE-Richtlinie
14	cULus-Zulassung
15	UKCA-Konformität
16	EAC-Zulassung
17	CE-Konformität
18	TÜV-Zertifizierung • Nur Bestellbezeichnung AX8xxx-x1xx und AX8xxx-x2xx
19	Data-Matrix Code

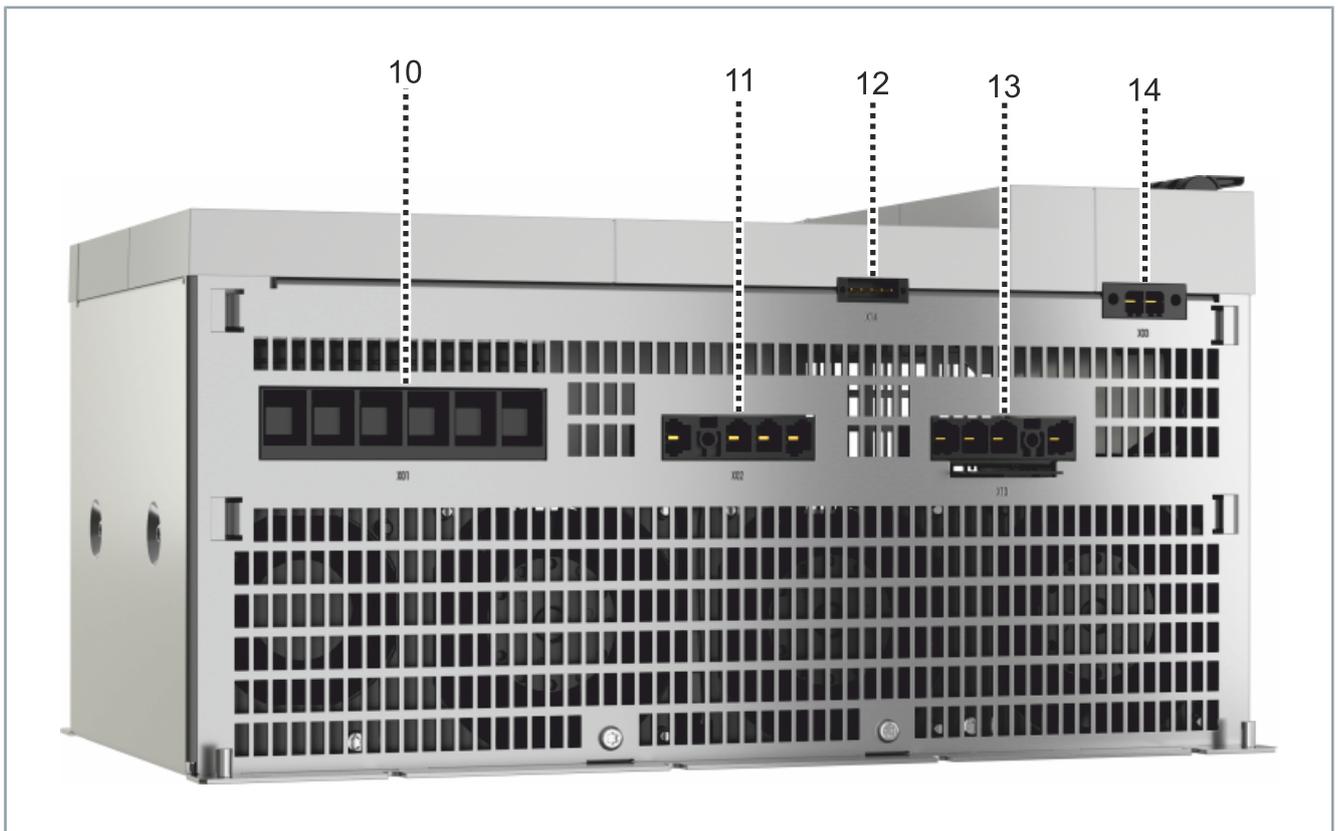
## 3.2.2 Typenschlüssel AX81xx, AX82xx

AX 8x yz - a b c d - e f g h	Erläuterung
AX	<i>Produktbereich</i> • Servoverstärker
8	<i>Baureihe</i> • AX8000
x	<i>Achsmodul</i> • 1 = Einkanaliges Achsmodul • 2 = Zweikanaliges Achsmodul
yz	<i>Kanalennstrom</i> • 06 = 2 x 6 A • 08 = 1 x 8 A • 18 = 1 x 18 A • 28 = 1 x 28 A
a	<i>Zwischenkreis-Spannung</i> • 0 = 0 bis 848 V <sub>DC</sub>
b	<i>Sicherheitsfunktion</i> • 0 = Keine Sicherheitsfunktion • 1 = Sicherheitsfunktionen TwinSAFE, STO/SS1 • 2 = Sicherheitsfunktionen TwinSAFE, Safe Motion (17 Sicherheitsfunktionen) • Alle Informationen zu antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen erhalten Sie im Kapitel Bestelloptionen.
c	<i>Hardware-Eigenschaften</i> • 0 = OCT/EnDat 3 • 1 = EnDat 2.2/22 oder BiSS C • 2 = EnDat 2.2/22, BiSS C, TTL (DIFF RS422), SinCos 1 Vss; nur für einkanalige Geräte verfügbar!
d	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
e	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
f	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
g	<i>Dual Use</i> • 0 = Maximale Drehfeldfrequenz ≤ 599 Hz • 8 = Drehfeldfrequenz ≥ 600 Hz • Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel Dual Use.
h	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard

## 3.3 Kombinierte Module AX85xx



Positionsnummer	Erläuterung
1	Feldbus EtherCAT-Eingang X04
2	Feldbus EtherCAT-Ausgang X05
3	Display
4	X15 Anschluss digitale Eingänge / TwinSAFE STO
5	Optional: X11 Anschluss Encoder-Feedback
6	Schnellverschluss 24 V <sub>DC</sub> ; AX-Bridge
7	Schnellverschluss Zwischenkreis und Schutz Erde PE; AX-Bridge
8	Erdungsbolzen
9	Gehäuse



Positionsnummer	Erläuterung
10	X01 Anschluss Netzeinspeisung und Zwischenkreis
11	X02 Anschluss externer Bremswiderstand
12	X14 Anschluss Haltebremse, Motortemperatur / OCT
13	X13 Stecker Motoranschluss
14	X03 Anschluss 24 V <sub>DC</sub>

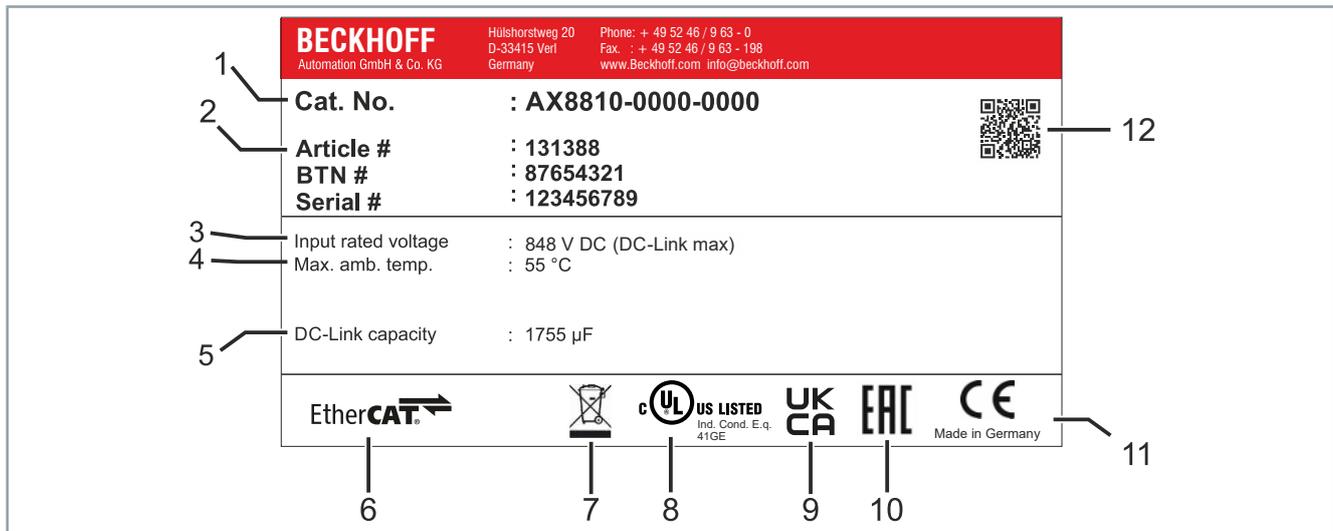


## 3.3.2 Typenschlüssel AX85xx

AX 85 yz - a b c d - e f g h	Erläuterung
AX	<i>Produktbereich</i> • Servoverstärker
8	<i>Baureihe</i> • AX8000
5	Kombiniertes Einspeise- und Achsmodul
yz	<i>Nennausgangs-Strom Zwischenkreis</i> • 25 = bis zu 50 A <sub>DC</sub> • 40 = $\geq 35$ A <sub>DC</sub> , je nach angeschlossenem Motornennstrom  <i>Kanalnennstrom</i> • 25 = 1 x 25 A <sub>AC</sub> • 40 = 1 x 40 A <sub>AC</sub>
a	<i>Einspeisung</i> • 0 = 200 bis 480 V <sub>AC</sub>  <i>Zwischenkreis-Spannung</i> • 0 = 0 bis 848 V <sub>DC</sub>
b	<i>Sicherheitsfunktion</i> • 0 = Keine Sicherheitsfunktion • 1 = Sicherheitsfunktionen TwinSAFE, STO/SS1 • 2 = Sicherheitsfunktionen TwinSAFE, Safe Motion (17 Sicherheitsfunktionen) • Alle Informationen zu antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen erhalten Sie im Kapitel Bestelloptionen.
c	<i>Hardware-Eigenschaften</i> • 0 = OCT, EnDat 3 • 1 = Nicht verfügbar • 2 = EnDat 2.2/22, BiSS C, TTL (DIFF RS422), SinCos 1 Vss
d	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
e	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
f	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
g	<i>Dual Use</i> • 0 = Maximale Drehfeldfrequenz $\leq 599$ Hz • 8 = Drehfeldfrequenz $\geq 600$ Hz • Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel Dual Use.
h	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard

## 3.4 Kondensatormodul AX8810

### 3.4.1 Typenschild AX8810



Positionsnummer	Erläuterung
1	Bestellnummer
2	Artikelnummer Beckhoff-Traceability-Nummer Seriennummer
3	Nenneingangsspannung
4	Maximale Umgebungstemperatur
5	Zwischenkreiskapazität
6	EtherCAT-Konformität
7	Entsorgung nach WEEE-Richtlinie
8	cULus-Zulassung
9	UKCA-Konformität
10	EAC-Zulassung
11	CE-Konformität
12	Data-Matrix Code

## 3.4.2 Typenschlüssel AX8810

<b>AX 8 8 yz - a b c d - 0000</b>	<b>Erläuterung</b>
AX	<i>Produktbereich</i> • Servoverstärker
8	<i>Baureihe</i> • AX8000
8	Optionsmodul
yz	<i>Optionsmodule</i> • 10 = Kondensatormodul
a	<i>Einspeisung</i> • 0 = 0 bis 848 V <sub>DC</sub>
b	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
c	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard
d	<i>Ausführung</i> • 0 = Standard

## 3.5 Produktmerkmale

### **Kurze Zykluszeiten**

Mit dem Servoverstärker können Sie durch die integrierte Regelungstechnik schnelle und hochdynamische Positionieraufgaben realisieren. EtherCAT ermöglicht die ideale Anbindung an die PC-basierte Steuerungstechnik. Mit EtherCAT und dem Multiachs-Servosystem AX8000 und Distributed Clocks können Sie in der Antriebstechnik kürzeste Zykluszeiten von 62,5 µs, Synchronität und Gleichzeitigkeit erreichen.

### **Skalierbare Motornennleistung**

Mit den Achsmodulen können Sie unterschiedliche Motornennleistungen durch skalierbare Motorstrommessung betreiben. An einem 8 A Modul ist ein Motornennstrom zwischen 1 A und 8 A einstellbar ohne Einfluss auf die Güte der Auflösung.

### **Betreiben unterschiedlicher Motorgrößen**

Bei einem zweikanaligen Achsmodul können Sie zwei gleiche oder auch unterschiedliche Motorgrößen anschließen. Die Summe der Nennströme beider Servomotoren ist relevant für die Auswahl des Achsmoduls. Hierbei kann maximal die Summe der Achsmodul-Nennströme gleichzeitig bereitgestellt werden.

### **OCT – One Cable Technology**

Das Multiachs-Servosystem AX8000 unterstützt OCT, die Einkabellösung für Power und Feedback, bei der die Feedback-Signale direkt über die Motorleitung übertragen werden. Alle nötigen Informationen zur Regelung werden störsicher und zuverlässig über eine digitale Schnittstelle übertragen.

Die Gesamtleitungslänge einer OCT-Verbindung beträgt bis zu 100 m. Es können eine Motorleitung und maximal zwei Verlängerungsleitungen verwendet werden.

### **EnDat 3**

Das Multiachs-Servosystem AX8000 unterstützt neben OCT auch die Übertragung von EnDat 3-Signalen direkt über die Beckhoff Motoranschlussleitung.

Die Gesamtleitungslänge einer EnDat 3 Motorleitung beträgt bis zu 100 m. Es können eine Motorleitung und maximal zwei Verlängerungsleitungen verwendet werden.

### **Multi-Feedback-Interface**

Das Multi-Feedback-Interface des Multiachs-Servosystem AX8000 unterstützt die digitalen Gebersysteme EnDat 2.2/22 und BiSS C und die analogen Gebersysteme TTL (DIFF RS422) und SinCos 1 Vss:

- Zur Erhöhung der Genauigkeit bei Achsen mit OCT kann über das Multi-Feedback-Interface ein sekundäres Feedback angeschlossen werden.
- Bei Verwendung von AL8000 Linearmotoren wird hier der Kommutierungsgeber (primäres Feedback) angeschlossen.
- Für Fremdmotoren, die kein OCT unterstützen, kann hier ein anderes Feedback-System als primäres Feedback verwendet werden.

## Unterstützte Encoder und Feedbacksysteme

Über die verschiedenen Encoder-Anschlüsse wird eine Vielzahl von verschiedenen Encodern und Feedbacksystemen unterstützt. Diese wiederum werden von vielen Herstellern angeboten. Die Firmware-Protokolle sind teilweise sehr umfangreich und bei Safety-Encodern auch sehr konkret. Der Umfang der Implementierung ist von Hersteller zu Hersteller jedoch unterschiedlich. Beckhoff Automation hat die jeweiligen Schnittstellen nach bestem Wissen implementiert. Eine Garantie für die Kompatibilität mit den unterschiedlichen Hersteller-Implementierungen kann jedoch nicht gegeben werden.

Im Folgenden werden einige Einschränkungen genannt:

### Hiperface DSL

- EKS / EKM36 wird nicht unterstützt
- EEK / EEM wird als Standardencoder unterstützt, jedoch nicht als Safety-Encoder
- EDS / EDM35 wird vollumfänglich unterstützt

### EnDat 2.2 FS / EnDat 3 FS

Die zulässigen EnDat 2.2/22 FS und EnDat 3 FS Encoder entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung der [TwinSAFE Optionskarte AX8911](#).

## Highspeed Capture Eingänge

Die digitalen Highspeed Capture Eingänge erfassen binären Steuerungssignale aus der Prozessebene und stellen sie zum „Latchen“ / „Capturen“ einer Encoderposition zur Verfügung. Die Signallaufzeit dieser Eingänge beträgt 15 µs. Es sind pro Achse zwei digitale Eingänge vorhanden.

## Anzeige für Diagnose und Parameter

Das Display des Multiachs-Servosystems AX8000 zeigt Fehlergruppen in verschiedenen Kategorien an und basiert auf der 7-Segment Technik.

## Werkzeuglose Verbindung

Die einfache und schnelle Verbindung des Zwischenkreises von Einspeisemodul und mehreren Achsmodulen wird durch die AX-Bridge ermöglicht. Die Verbindung erfolgt ohne Werkzeug durch Federzugklemmen für Zwischenkreis, Steuerkreis und EtherCAT. Die kompakte Bauform des Multiachs-Servosystems AX8000 ermöglicht eine einfache Montage im Schaltschrank.

## TwinSAFE sichere Antriebstechnik

Mit dem Multiachs-Servosystem AX8000 sind sowohl Basisfunktionen (TwinSAFE STO/SS1) als auch komplexe Sicherheitsfunktionen (TwinSAFE Safe Motion) für sicheren Antriebstechnologie realisierbar. Die Funktionalität kann dabei je nach Produkt über eine sichere FSoE-Kommunikation, mit direkter Verdrahtung oder mithilfe der integrierten TwinSAFE Logic lokal im Servoverstärker realisiert werden.

## 3.6 Bestelloptionen

Bestelloptionen werden über den Typenschlüssel definiert und müssen ab Werk bestellt werden. Ein nachträglicher Einbau der Komponenten ist nicht möglich.

### 3.6.1 TwinSAFE Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik

Mit der sicheren Antriebstechnologie TwinSAFE sind sowohl Basisfunktionen (TwinSAFE STO/SS1) als auch komplexe Sicherheitsfunktionen (TwinSAFE Safe Motion) realisierbar. Die Funktionalität kann dabei je nach Produkt über eine sichere FSoE-Kommunikation, mit direkter Verdrahtung oder mithilfe der integrierten TwinSAFE Logic lokal im Servoverstärker realisiert werden.

AX81xx-x1xx-xxxx  
 AX82xx-x1xx-xxxx  
 AX85xx-x1xx-xxxx

#### Achsmodul mit TwinSAFE Logic und TwinSAFE STO/SS1

Technische Daten	
Funktion	Achsmodul mit TwinSAFE Logic
Realisierung STO	durch lokale TwinSAFE Logic, über FSoE oder fest verdrahtet über sichere Eingänge
Sichere Stoppfunktionen	Sicher abgeschaltetes Moment (STO), Sicherer Stopp 1 (SS1)
Sicherheitsstandard	EN ISO 13849-1:2015 (Kat 4, PL e), EN 61508:2010 (SIL 3) und EN 62061:2005 + A1:2013/A2:2015 (SIL CL3)

AX81xx-x2xx-xxxx  
 AX82xx-x2xx-xxxx  
 AX85xx-x2xx-xxxx

#### Achsmodul mit TwinSAFE Logic und TwinSAFE Safe Motion

Technische Daten	
Funktion	Achsmodul mit TwinSAFE Logic
Realisierung STO	durch lokale TwinSAFE Logic, über FSoE oder fest verdrahtet über sichere Eingänge
Sichere Stoppfunktionen	Sicher abgeschaltetes Moment (STO), Sicherer Betriebshalt (SOS), Sicherer Stopp 1 (SS1), Sicherer Stopp 2 (SS2)
Sichere Beschleunigungsfunktionen	Sichere Maximalbeschleunigung (SMA), Sicherer Beschleunigungsbereich (SAR)
Sichere Bremsfunktionen	Sichere Bremsenansteuerung (SBC), Sicherer Bremsentest (SBT)
Sichere Drehrichtungsfunktionen	Sichere Drehrichtung positiv (SDIp), Sichere Drehrichtung negativ (SDIn)
Sichere Geschwindigkeitsfunktionen	Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS), Sicherer Geschwindigkeitsbereich (SSR), Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (SSM), Sichere maximale Drehzahl (SMS)
Sichere Positionsfunktionen	Sicher begrenzte Position (SLP), Sicherer Nocken (SCA), Sicher begrenztes Schrittmaß (SLI)
Sicherheitsstandard	EN ISO 13849-1:2015 (Kat 4, PL e), EN 61508:2010 (SIL 3) und EN 62061:2005 + A1:2013/A2:2015 (SIL CL3)

Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel „TwinSAFE sichere Antriebstechnik“, [Seite 77].

### 3.6.2 Multi-Feedback-Interface

Alle Achsmodule des Multiachs-Servosystems AX8000 unterstützen OCT bzw. EnDat 3. Über das optionale Multi-Feedback-Interface können auch Linear Servomotoren AL8000 und Fremdmotoren mit den digitalen Gebersystemen (EnDat 2.2/22, BiSS C) und analogen Gebersystemen (TTL (DIFF RS422), SinCos 1 Vss) betrieben werden. Es ist jeweils nur ein Feedback-Protokoll pro Modul auswählbar.

Weiter Informationen finden Sie im Kapitel „Multi-Feedback-Interface“, [Seite 104].

#### AX81xx | Einachsmodule

##### Digitale Gebersysteme

Folgende Protokolle werden unterstützt:

- EnDat® 2.2/22
- BiSS® C

Folgende Module des Multiachs-Servosystems AX8000 mit Multi-Feedback-Interface unterstützen digitale Gebersysteme:

Bestellangaben	Beschreibung
AX8108-0110-0000	Einachsmodul, 8 A
AX8108-0210-0000	
AX8118-0110-0000	Einachsmodul, 18 A
AX8118-0210-0000	

##### Digitale und analoge Gebersysteme

Folgende Protokolle werden unterstützt:

- EnDat® 2.2/22
- BiSS® C
- TTL (DIFF RS422)
- SinCos 1 Vss

Folgende Module des Multiachs-Servosystems AX8000 mit Multi-Feedback-Interface unterstützen digitale und analoge Gebersysteme:

Bestellangaben	Beschreibung
AX8108-0120-0000	Einachsmodul, 8 A
AX8108-0220-0000	
AX8118-0120-0000	Einachsmodul, 18 A
AX8118-0220-0000	
AX8128-0120-0000	Einachsmodul, 28 A
AX8128-0220-0000	

## AX82xx | Doppelachsmodule

### Digitale Gebersysteme

Folgende Protokolle werden unterstützt:

- EnDat® 2.2/22
- BiSS® C

Folgende Module des Multiachs-Servosystems AX8000 mit Multi-Feedback-Interface unterstützen digitale Gebersysteme:

Bestellangaben	Beschreibung
AX8206-0110-0000	Doppelachsmodul, 2 x 6 A
AX8206-0210-0000	

## AX85xx | Kombinierte Einspeise- und Achsmodule

### Digitale und analoge Gebersysteme

Folgende Protokolle werden unterstützt:

- EnDat® 2.2/22
- BiSS® C
- TTL (DIFF RS422)
- SinCos 1 Vss

Folgende Module des Multiachs-Servosystems AX8000 mit Multi-Feedback-Interface unterstützen digitale und analoge Gebersysteme:

Bestellangaben	Beschreibung
AX8525-0120-0000	Kombiniertes Einspeise- und Achsmodul, 25 A
AX8525-0220-0000	
AX8540-0120-0000	Kombiniertes Einspeise- und Achsmodul, 40 A
AX8540-0220-0000	

## 3.7 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Module des Multiachs-Servosystems AX8000 dürfen ausschließlich für die vorgesehenen und in dieser Dokumentation definierten Tätigkeiten unter den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen betrieben werden.

Die Komponenten sind nur im geschlossenen Schaltschrank in elektrische Anlagen oder Maschinen zu verbauen und nur als integrierte Komponenten der Anlage oder Maschine in Betrieb zu nehmen.



### **Lesen Sie die gesamte Dokumentation des Antriebssystems:**

- Diese Original-Betriebsanleitung
- Gesamte Dokumentation der Maschine vom Maschinenhersteller

### 3.7.1 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder Gebrauch, der die zulässigen Werte aus den Technische Daten überschreitet, gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist somit verboten.

Die Module des Multiachs-Servosystems AX8000 sind nicht für den Einsatz in folgenden Bereichen geeignet:

- ATEX-Zonen ohne passendes Gehäuse
- Bereiche mit aggressiver Umgebung, zum Beispiel aggressive Gase oder Chemikalien

In Wohnbereichen müssen die entsprechenden Normen und Richtlinien für EMV-Störaussendungen eingehalten werden.

## 3.8 Dual Use

Nach der veröffentlichten EU Verordnung Nr. 2021/821 werden marktübliche Frequenzumrichter als Güter mit doppeltem Verwendungszweck kategorisiert. Damit zählt das Beckhoff Multiachs-Servosystem AX8000 zu der Güterkategorie, die von einer Dual-Use-Listung betroffen sein könnte.

Die Güteliste „Annex 1“ der Dual-Use Verordnung Nr. 2021/821 wurde entsprechend geändert:

- Frequenzumrichter, gelistet an Güterlistenposition 3A225, mit einer Drehfeldfrequenz von  $\geq 600$  Hz unterliegen der Exportkontrolle.
- Frequenzumrichter, gelistet an Güterlistenposition 3A225, mit einer Drehfeldfrequenz von  $\leq 599$  Hz unterliegen keiner Exportkontrolle.

Angabe zur Dual-Use-Listung

Die Notwendigkeit der Exportkontrolle entsprechend einer Dual-Use-Listung ist anhand des Typenschlüssel des Multiachs-Servosystem AX8000 ablesbar. Im Typenschlüssel der Achsmodule des Beckhoff Multiachs-Servosystems AX8000 ist die Dual-Use-Listung im Buchstaben „g“ angegeben.

AX8xyz-abcd-efgh

Bestellangaben	Beschreibung
g =	Dual-Use
0	nicht genehmigungspflichtiges Produkt, da die Drehfeldfrequenz bei der Produktion auf 599 Hz begrenzt ist.
8	gegebenenfalls ausfuhrgenehmigungspflichtiges Produkt

AX8xxx-xxxx-xx0x

Das Multiachs-Servosystem AX8000 wird in der Standard-Ausführung nach aktuellem Stand der Produktion mit einer Drehfeldfrequenz von maximal 599 Hz ausgeliefert.

Bestellangaben	Beschreibung
AX8108-xxxx-xx0x	Einachsmodul, 8 A, Standard
AX8118-xxxx-xx0x	Einachsmodul, 18 A, Standard
AX8128-xxxx-xx0x	Einachsmodul, 28 A, Standard
AX8206-xxxx-xx0x	Doppelachsmodul, 2 x 6 A, Standard
AX8525-xxxx-xx0x	Kombiniertes Einspeise- und Achsmodul, 25 A, Standard
AX8540-xxxx-xx0x	Kombiniertes Einspeise- und Achsmodul, 40 A, Standard

AX8xxx-xxxx-xx8x

Die Module des Multiachs-Servosystem AX8000 sind unter bestimmten Bedingungen für den Betrieb von Hochfrequenzspindeln mit einer maximalen Drehzahl von bis zu 96.000 min<sup>-1</sup> geeignet. In diese Ausführung ist die Drehfeldfrequenz  $\geq 600$  Hz und das Gerät unterliegt der Exportkontrolle.

Bestellangaben	Beschreibung
AX8108-xxxx-xx8x	Einachsmodul, 8 A, Dual-Use
AX8118-xxxx-xx8x	Einachsmodul, 18 A, Dual-Use
AX8128-xxxx-xx8x	Einachsmodul, 28 A, Dual-Use
AX8206-xxxx-xx8x	Doppelachsmodul, 2 x 6 A, Dual-Use
AX8525-xxxx-xx8x	Kombiniertes Einspeise- und Achsmodul, 25 A, Dual-Use
AX8540-xxxx-xx8x	Kombiniertes Einspeise- und Achsmodul, 40 A, Dual-Use

## 4 Technische Daten

### 4.1 Angaben für Betrieb und Umgebung

#### HINWEIS

##### Servoverstärker nur unter Umgebungsangaben betreiben

Betreiben Sie die Servoverstärker nur unter den in diesem Kapitel aufgeführten Angaben für den Betrieb und die Umgebung. Dadurch gewährleisten Sie einen langlebigen und bestimmungsgemäßen Betrieb.

*Durch Temperaturen über 40 °C und gekapseltem Einbau kann sich die Lebenszeit des Servoverstärkers verkürzen.*

Beckhoff Produkte sind für den Betrieb unter bestimmten Anforderungen an die Umgebung ausgelegt, welche je nach Produkt variieren. Halten Sie die folgenden Angaben für Betrieb und Umgebung zwingend ein, um die optimale Lebenszeit der Produkte zu erreichen.

Anforderungen an die Umgebung	
Klimaklasse Betrieb	2K3 gemäß EN 60721
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 °C bis +40 °C Erweiterter Temperaturbereich bis +55 °C mit einer Leistungsreduzierung von 2 % / K
Umgebungstemperatur beim Transport	-25 °C bis +70 °C, maximal 20 K pro Stunde schwankend
Umgebungstemperatur bei der Lagerung	-25 °C bis +55 °C, maximal 20 K pro Stunde schwankend
Leistungsreduzierung, „Derating“	Bis 1000 m über Normalnull keine Leistungsreduzierung Ab 1000 m bis maximal 3000 m über Normalnull mit einer Leistungsreduzierung von 1 % / 100 m
Aufstellhöhe	Ab 2000 m bis maximal 3000 m Aufstellhöhe über Normalnull ist eine Reduzierung der Überspannungskategorie erforderlich. „Derating“ beachten.
Zulässige Luftfeuchte im Betrieb	5 % bis 95 % relative Feuchte, keine Betauung
Zulässige Luftfeuchte bei Transport und Lagerung	5 % bis 95 % relative Feuchte, keine Betauung
Korrosionsschutz	Nicht erforderlich: Unter extremen und anderen als in diesem Kapitel beschriebenen Umgebungsbedingungen sind gesonderte Maßnahmen in Absprache mit dem Hersteller zu treffen.
Verschmutzungsgrad	2 gemäß EN 60204 und EN 50178

<b>Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb</b>	
Belüftung	Integrierter und temperatur geregelter Lüfter
Isolierstoffklasse	F gemäß IEC 60085 und UL1446 class F
Schutzart	Geräte IP20 Klemmen IP00
Einbaulage	Vertikal
Vibrationsfestigkeit	1 g, 150 Hz gemäß EN 61800-5-1
Schockfestigkeit	5 g, 30 ms gemäß EN 60068-2-27
EMV-Anforderungen	Gemäß EN 61800-3:2004 + A1:2012
Zulassungen	CE cULus UKCA Siehe Kapitel: „Richtlinien und Normen“, [Seite 139]

## 4.2 Einspeisemodule AX86xx

### 4.2.1 DC-Einspeisemodul AX8600

Elektrische Daten	DC
	AX8600-0000
<b>Netzeinspeisung</b>	
Nenneingangsstrom [ $A_{DC}$ ]	50
Nennanschlussspannung [ $V_{DC}$ ]	560 / 640
SCCR-Wert [kA]	65
<b>Einspeisung System- und Peripheriespannung</b>	
Systemspannung und Peripheriespannung [V]	24 V DC +6/-10 %
Stromaufnahme des Geräts [mA]	120
zulässiger Summenstrom aller angeschlossenen AX-Module [A]	20
<b>Nennausgangsleistung</b>	
Bei 600 V DC Anschlussspannung [kW]	30
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b>	
Basisverlustleistung [W]	8
Leistungsabhängige Verlustleistung [W/kW]	6
<i>Beispiel: Bei einer Nennausgangsleistung von 5 kW ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von <math>8 \text{ W} + (5 \text{ kW} \times 6 \text{ W/kW}) = 38 \text{ W}</math></i>	
<b>Zwischenkreis</b>	
Maximale Spannung [ $V_{DC}$ ]	848
Kapazität [ $\mu\text{F}$ ]	405
Maximaler Spitzenausgangsstrom [ $A_{DC}$ ] für maximal 5 Sekunden	100
<b>Externer Bremswiderstand</b> Abhängig vom angeschlossenen Widerstand	
Dauerbremsleistung [kW]	1,6
Maximale Bremsleistung [kW]	21,8
Minimaler Bremswiderstand [ $\Omega$ ]	33
Mechanische Daten	DC
	AX8600-0000
Breite [mm]	60
Höhe ohne Stecker [mm]	230
Tiefe ohne Stecker / Zubehör [mm]	192
Gewicht [kg]	2,5

## 4.2.2 Einspeisemodul AX8620 (20 A)

AX8620 - einphasiger Anschluss

Elektrische Daten	Einphasig
	AX8620-0000
<b>Netzeinspeisung</b>	
Nenneingangsstrom [A AC]	10
Maximaler Nenneingangsstrom [A AC]	20
Nennanschlussspannung [V AC]	1 x 100 / 240
Netzfilter	Integriert, Kategorie C3
SCCR-Wert [kA]	65
<b>Einspeisung System- und Peripheriespannung</b>	
Systemspannung und Peripheriespannung [V]	24 V DC +6/-10 %
Stromaufnahme des Geräts [mA]	120
zulässiger Summenstrom aller angeschlossenen AX-Module [A]	20
<b>Nennausgangsleistung</b>	
240 V AC Netzanschlussspannung [kW]	2
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b>	
Basisverlustleistung [W]	8
Leistungsabhängige Verlustleistung [W/kW]	6
<i>Beispiel: Bei einer Nennausgangsleistung von 5 kW ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von <math>8\text{ W} + (5\text{ kW} \times 6\text{ W/kW}) = 38\text{ W}</math></i>	
<b>Zwischenkreis</b>	
Maximale Spannung [V <sub>DC</sub> ]	848
Kapazität [µF]	405
Nennausgangsstrom ohne Netzdrossel [A <sub>DC</sub> ]	5
Nennausgangsstrom mit Netzdrossel [A <sub>DC</sub> ]	7
Spitzenausgangsstrom [A <sub>DC</sub> ] für maximal 5 Sekunden	14
<b>Interner Bremswiderstand</b>	
Dauerbremsleistung [W]	75
Maximale Bremsleistung [kW]	21,8
<b>Externer Bremswiderstand</b> Abhängig vom angeschlossenen Widerstand	
Dauerbremsleistung [kW]	1,6
Maximale Bremsleistung [kW]	21,8
Minimaler Bremswiderstand [Ω]	33
Mechanische Daten	Einphasig
	AX8620
Breite [mm]	60
Höhe ohne Stecker [mm]	230
Tiefe ohne Stecker / Zubehör [mm]	192
Gewicht [kg]	2,5

# Technische Daten

## AX8620 - dreiphasiger Anschluss

Elektrische Daten	Dreiphasig
	AX8620-0000
<b>Netzeinspeisung</b>	
Nenneingangsstrom [A <sub>AC</sub> ]	17,5
Maximaler Nenneingangsstrom [A <sub>AC</sub> ]	35
Nennanschlussspannung [V <sub>AC</sub> ]	3 x 200 / 480
Netzfilter	Integriert, Kategorie C3
SCCR-Wert [kA]	65
<b>Einspeisung System- und Peripheriespannung</b>	
24 V Systemspannung und Peripheriespannung [V]	24 V DC +6/-10 %
24 V Stromaufnahme [mA]	120
zulässiger Summenstrom aller angeschlossenen AX-Module [A]	20
<b>Nennausgangsleistung</b>	
400 V <sub>AC</sub> Netzanschlussspannung [kW]	10,7
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b>	
Basisverlustleistung [W]	8
Leistungsabhängige Verlustleistung [W/kW]	6
<i>Beispiel: Bei einer Nennausgangsleistung von 5 kW ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von 8 W + (5 kW x 6 W/kW) = 38 W</i>	
<b>Zwischenkreis</b>	
Maximale Spannung [V <sub>DC</sub> ]	848
Kapazität [µF]	405
Nennausgangsstrom ohne Netzdrossel [A <sub>DC</sub> ]	20
Nennausgangsstrom mit Netzdrossel [A <sub>DC</sub> ]	20
Spitzenausgangsstrom [A <sub>DC</sub> ] für maximal 5 Sekunden	40
<b>Interner Bremswiderstand</b>	
Dauerbremsleistung [W]	75
Maximale Bremsleistung [kW]	21,8
<b>Externer Bremswiderstand</b> Abhängig vom angeschlossenen Widerstand	
Dauerbremsleistung [kW]	1,6
Maximale Bremsleistung [kW]	21,8
Minimaler Bremswiderstand [Ω]	33
Mechanische Daten	Dreiphasig
	AX8620-0000
Breite [mm]	60
Höhe ohne Stecker [mm]	230
Tiefe ohne Stecker / Zubehör [mm]	192
Gewicht [kg]	2,5

## 4.2.3 Einspeisemodul AX8640 (40 A)

AX8640 - dreiphasiger Anschluss

Elektrische Daten	Dreiphasig
	AX8640-0000
<b>Netzeinspeisung</b>	
Nenneingangsstrom [A <sub>AC</sub> ]	35
Maximaler Nenneingangsstrom [A <sub>AC</sub> ]	70
Nennanschlussspannung [V <sub>AC</sub> ]	3 x 200 / 480
Netzfilter	Integriert, Kategorie C3
SCCR-Wert [kA]	65
<b>Einspeisung System- und Peripheriespannung</b>	
24 V Systemspannung und Peripheriespannung [V]	24 V DC +6/-10 %
24 V Stromaufnahme [mA]	120
zulässiger Summenstrom aller angeschlossenen AX-Module [A]	20
<b>Nennausgangsleistung</b>	
400 V <sub>AC</sub> Netzanschlussspannung [kW]	21,4
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b>	
Basisverlustleistung [W]	8
Leistungsabhängige Verlustleistung [W/kW]	6
<i>Beispiel: Bei einer Nennausgangsleistung von 5 kW ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von 8 W + (5 kW x 6 W/kW) = 38 W</i>	
<b>Zwischenkreis</b>	
Maximale Spannung [V <sub>DC</sub> ]	848
Kapazität [µF]	625
Nennausgangsstrom ohne Netzdrossel [A <sub>DC</sub> ]	40
Nennausgangsstrom mit Netzdrossel [A <sub>DC</sub> ]	40
Spitzenausgangsstrom [A <sub>DC</sub> ] für maximal 5 Sekunden	80
<b>Interner Bremswiderstand</b>	
Dauerbremsleistung [W]	125
Maximale Bremsleistung [kW]	43,6
<b>Externer Bremswiderstand</b> Abhängig vom angeschlossenen Widerstand	
Dauerbremsleistung [kW]	3,2
Maximale Bremsleistung [kW]	40,1
Minimaler Bremswiderstand [Ω]	18
Mechanische Daten	Dreiphasig
	AX8640-0000
Breite [mm]	90
Höhe ohne Stecker [mm]	230
Tiefe ohne Stecker / Zubehör [mm]	192
Gewicht [kg]	3,5

## 4.3 Achsmodule AX81x8, AX8206

### 4.3.1 Einkanalige Achsmodule AX8108, AX8118, AX8128

AX8108 (8 A)

Elektrische Daten	Einachsmodul 8 A
	AX8108-0000
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	8 / 4
Minimaler Nennausgangsstrom bei voller Stromauflösung [A]	1
24 V Stromaufnahme ohne Haltebremse [mA]	500
Maximaler Strom Bremsenausgang [A]	1
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b>	
Basisverlustleistung [W]	12
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 230 V <sub>AC</sub> [W/A]	9
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 400 V <sub>AC</sub> [W/A]	11
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 480 V <sub>AC</sub> [W/A]	12,5
<i>Beispiel für AX8108: Bei einem Nennausgangsstrom von 5 A bei 400 V ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von 12 W + (5 A x 11 W/A) = 67 W</i>	
<b>Zwischenkreis</b>	
Spannungsbereich [V <sub>DC</sub> ]	0 bis 848
Kapazität [µF]	135
<b>Ausgangsstrom bei 400 V<sub>AC</sub> Netzanschlussspannung</b>	
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	8 / 4
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden; 8 / 16 kHz	20 / 10
<b>Ausgangsstrom bei 480 V<sub>AC</sub> Netzanschlussspannung</b>	
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	8 / 4
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden; 8/16 kHz	18 / 9
<b>Ausgangsfrequenz</b>	
Ausgangsfrequenz der limitierte Standardversion [Hz]	0...599
Ausgangsfrequenz der Dual-Use-Version [Hz]	0...1600
Mechanische Daten	Einachsmodul 8 A
	AX8108-0000
Breite [mm]	60
Höhe ohne Stecker [mm]	230
Tiefe ohne Stecker / Zubehör [mm]	192
Gewicht [kg]	2

## AX8118 (18 A)

Elektrische Daten	Einachsmodul 18 A	
	AX8118-0000	
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	18 / 9	
Minimaler Nennausgangsstrom bei voller Stromauflösung [A]	5	
24 V Stromaufnahme ohne Haltebremse [mA]	530	
Maximaler Strom Bremsenausgang [A]	2	
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b>		
Basisverlustleistung [W]	12	
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 230 V <sub>AC</sub> [W/A]	8	
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 400 V <sub>AC</sub> [W/A]	10	
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 480 V <sub>AC</sub> [W/A]	11	
<i>Beispiel für AX8108: Bei einem Nennausgangsstrom von 5 A bei 400 V ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von 12 W + (5 A x 11 W/A) = 67 W</i>		
<b>Zwischenkreis</b>		
Spannungsbereich [V <sub>DC</sub> ]	0 bis 848	
Kapazität [µF]	405	
<b>Ausgangsstrom bei 400 V<sub>AC</sub> Netzanschlussspannung</b>		
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	18 / 9	
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden; 8 /16 kHz	40 / 20	
<b>Ausgangsstrom bei 480 V<sub>AC</sub> Netzanschlussspannung</b>		
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	18 / 9	
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden; 8/16 kHz	36 / 18	
<b>Ausgangsfrequenz</b>		
Ausgangsfrequenz der limitierte Standardversion [Hz]	0...599	
Ausgangsfrequenz der Dual-Use-Version [Hz]	0...1600	
Mechanische Daten	Einachsmodul 18 A	
	AX8118-0000	
Breite [mm]	90	
Höhe ohne Stecker [mm]	230	
Tiefe ohne Stecker / Zubehör [mm]	192	
Gewicht [kg]	2,5	

# Technische Daten

AX8128 (28 A)

Elektrische Daten	Einachsmodul 28 A
	AX8128-0000
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	28 / 14
Minimaler Nennausgangsstrom bei voller Stromauflösung [A]	7
24 V Stromaufnahme ohne Haltebremse [mA]	530
Maximaler Strom Bremsenausgang [A]	2
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b>	
Basisverlustleistung [W]	12
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 230 V <sub>AC</sub> [W/A]	2
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 400 V <sub>AC</sub> [W/A]	3
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 480 V <sub>AC</sub> [W/A]	3,5
<i>Beispiel für AX8108: Bei einem Nennausgangsstrom von 5 A bei 400 V ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von 12 W + (5 A x 11 W/A) = 67 W</i>	
<b>Zwischenkreis</b>	
Spannungsbereich [V <sub>DC</sub> ]	0 bis 848
Kapazität [µF]	
<b>Ausgangsstrom bei 400 V<sub>AC</sub> Netzanschlussspannung</b>	
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	28 / 14
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden; 8 / 16 kHz	50 / 40
<b>Ausgangsstrom bei 480 V<sub>AC</sub> Netzanschlussspannung</b>	
Nennausgangsstrom [A]; 8/16 kHz	28 / 14
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden; 8/16 kHz	50 / 36
<b>Ausgangsfrequenz</b>	
Ausgangsfrequenz der limitierte Standardversion [Hz]	0...599
Ausgangsfrequenz der Dual-Use-Version [Hz]	0...1600
Mechanische Daten	Einachsmodul 28 A
	AX8128-0000
Breite [mm]	90
Höhe ohne Stecker [mm]	230
Tiefe ohne Stecker / Zubehör [mm]	192
Gewicht [kg]	2,5

## 4.3.2 Zweikanaliges Achsmodul AX8206

## AX8206 (6 A)

Elektrische Daten	Doppelachsmodul 6 A
	AX8206-0000
Nennausgangsstrom [A]	Pro Kanal: 6
Minimaler Nennausgangsstrom bei voller Stromauflösung [A]	1
24 V Stromaufnahme ohne Haltebremse [mA]	570
Maximaler Strom Bremsenausgang [A]	1
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b>	
Basisverlustleistung [W]	12
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 230 V <sub>AC</sub> [W/A]	9
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 400 V <sub>AC</sub> [W/A]	11
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 480 V <sub>AC</sub> [W/A]	12,5
<i>Beispiel für AX8108: Bei einem Nennausgangsstrom von 5 A bei 400 V ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von 12 W + (5 A x 11 W/A) = 67 W</i>	
<b>Zwischenkreis</b>	
Spannungsbereich [V <sub>DC</sub> ]	0 bis 848
Kapazität [µF]	135
<b>Ausgangsstrom bei 400 V<sub>AC</sub> Netzanschlussspannung</b>	
Nennausgangsstrom [A]	Pro Kanal: 6
Maximaler Nennausgangsstrom [A] für Kanal A; 8 / 16 kHz	8 / 4 <i>Bis FW 1.02: 6 / -</i>
Maximaler Nennausgangsstrom [A] für Kanal B; 8 / 16 kHz	8 / 4
Nennausgangsstrom als Gerätesummenstrom [A]; 8 / 16 kHz	12 / 5,3
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden für Kanal A; 8 / 16 kHz	20 / 10 <i>Bis FW 1.02: 14 / -</i>
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden für Kanal B; 8 / 16 kHz	20 / 10
Spitzenausgangsstrom I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden als Gerätesummenstrom [A]; 8/16 kHz	28 / 14
<b>Ausgangsstrom bei 480 V<sub>AC</sub> Netzanschlussspannung</b>	
Nennausgangsstrom [A]	Pro Kanal: 6
Maximaler Nennausgangsstrom [A] für Kanal A; 8/16 kHz	8 / 4 <i>Bis FW 1.02: 6 / -</i>
Maximaler Nennausgangsstrom [A] für Kanal B; 8/16 kHz	8 / 4
Nennausgangsstrom als Gerätesummenstrom [A]; 8/16 kHz	12 / 5,3
Spitzenausgangsstrom [A] I <sub>eff</sub> für maximal 5 Sekunden für Kanal A; 8/16 kHz	18 / 9 <i>Bis FW 1.02: 14 / -</i>

# Technische Daten

Elektrische Daten	Doppelachsmodul 6 A
	AX8206-0000
Spitzenausgangsstrom [A] $I_{\text{eff}}$ für maximal 5 Sekunden für Kanal B; 8/16 kHz	18 / 9
Spitzenausgangsstrom $I_{\text{eff}}$ für maximal 5 Sekunden als Gerätesummenstrom [A]; 8/16 kHz	28 / 14
Ausgangsfrequenz	
limitierte Ausgangsfrequenz der Standardversion [Hz]	0...599
Ausgangsfrequenz der Dual-Use-Version	0...1600
Mechanische Daten	Doppelachsmodul 6 A
	AX8206-0000
Breite [mm]	60
Höhe ohne Stecker [mm]	230
Tiefe ohne Stecker/Zubehör [mm]	192
Gewicht [kg]	2

## 4.4 Kombinierte Einspeise- und Achsmodule AX8525, AX8540

Elektrische Daten	Kombinierte Einspeise- und Achsmodule 25 A	Kombinierte Einspeise- und Achsmodule 40 A
	AX8525-0xx0	AX8540-0xx0
<b>Netzeinspeisung</b>		
Nenneingangsstrom bei 40 °C [ $A_{AC}$ ]	70	
Maximaler Nenneingangsstrom [ $A_{AC}$ ]	140	
Nennanschlussspannung [ $V_{AC}$ ]	3 x 200 / 480	
Netzfilter	Integriert; Kategorie C3	
SCCR-Wert [kA]	65	
<b>Einspeisung System- und Peripheriespannung</b>		
24 V Systemspannung und Peripheriespannung [V]	24 V DC +6/-10 %	
24 V Stromaufnahme ohne Haltebremse [mA]	750	
Maximaler Strom Bremsenausgang [mA]	2000	
zulässiger Summenstrom aller angeschlossenen AX-Module [A]	20	
<b>Nennausgangsleistung</b>		
Bei 400 $V_{AC}$ Netzanschlussspannung [kW]	42,8	
<b>Basisverlustleistung und leistungsabhängige Verlustleistung</b> [Basisverlustleistung des Einspeisemoduls + leistungsabhängige Verlustleistung des Einspeisemoduls + leistungsabhängige Verlustleistung des integrierten Achsmoduls]		
Basisverlustleistung [W]	18	
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 230 $V_{AC}$ [W/kW + W/A]	4 W/kW + 8 W/A	
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 400 $V_{AC}$ [W/kW + W/A]	4 W/kW + 10 W/A	
Leistungsabhängige Verlustleistung bei 480 $V_{AC}$ [W/kW + W/A]	4 W/kW + 11 W/A	
<p>Beispiel: Bei einer Nenneingangsleistung von 20 kW und einem Motorstrom vom direkt angeschlossenen Motor von 8 A ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von  <math>18 \text{ W} + (4 \text{ W/kW} \times 20 \text{ kW} + 10 \text{ W/A} \times 8 \text{ A}) = 178 \text{ W}</math>  Die maximale Verlustleistung bei 400 <math>V_{AC}</math>, Nennleistung und größtem Motornennstrom beträgt  <math>18 \text{ W} + (4 \text{ W/kW} \times 42,8 \text{ kW} + 10 \text{ W/A} \times 40 \text{ A}) = 590 \text{ W}</math></p>		
<b>Zwischenkreis</b>		
Maximale Spannung [ $V_{DC}$ ]	848	
Kapazität [ $\mu\text{F}$ ]	1520	
Nennausgangsstrom [ $A_{DC}$ ]	80; davon maximal 50 auf die AX-Bridge	
Maximaler Nennausgangsstrom [ $A_{DC}$ ] für maximal 5 Sekunden	160; davon maximal 100 auf die AX-Bridge	
<b>Integriertes Achsmodul</b>		
<b>Ausgangsstrom bei 400 <math>V_{AC}</math> Netzanschlussspannung</b>		
Nennausgangsstrom [A]; 8 / 16 kHz	25 / 14	40 / 23,5
Spitzenausgangsstrom $I_{eff}$ [A] für maximal 5 Sekunden; 8 / 16 kHz	50 / 23	80 / 37,5
<b>Ausgangsstrom bei 480 <math>V_{AC}</math> Netzanschlussspannung</b>		
Nennausgangsstrom [A]; 8 / 16 kHz	25 / 13	40 / 21
Spitzenausgangsstrom $I_{eff}$ [A] für maximal 5 Sekunden; 8 / 16 kHz	50 / 19	80 / 30,5
<b>Ausgangsfrequenz</b>		
Ausgangsfrequenz der limitierte Standardversion [Hz]	0...599	
Ausgangsfrequenz der Dual-Use-Version [Hz]	0...1600	

# Technische Daten

Elektrische Daten	Kombinierte Einspeise- und Achsmodule 25 A	Kombinierte Einspeise- und Achsmodule 40 A
	AX8525-0xx0	AX8540-0xx0
<b>Interner Bremswiderstand</b>		
Dauerbremsleistung [W]	200	
Maximale Bremsleistung [kW]	68	
<b>Externer Bremswiderstand</b>		
Minimaler Widerstandswert [ $\Omega$ ]	10	
Dauerbremsleistung [kW]	6	
Maximale Bremsleistung [kW]	68	
Mechanische Daten	Kombinierte Einspeise- und Achsmodule 25 A	Kombinierte Einspeise- und Achsmodule 40 A
	AX8525-0xx0	AX8540-0xx0
Breite [mm]	360	
Höhe [mm]	230	
Tiefe [mm]	192	
Gewicht [kg]	15	

## 4.5 Kondensatormodul AX8810

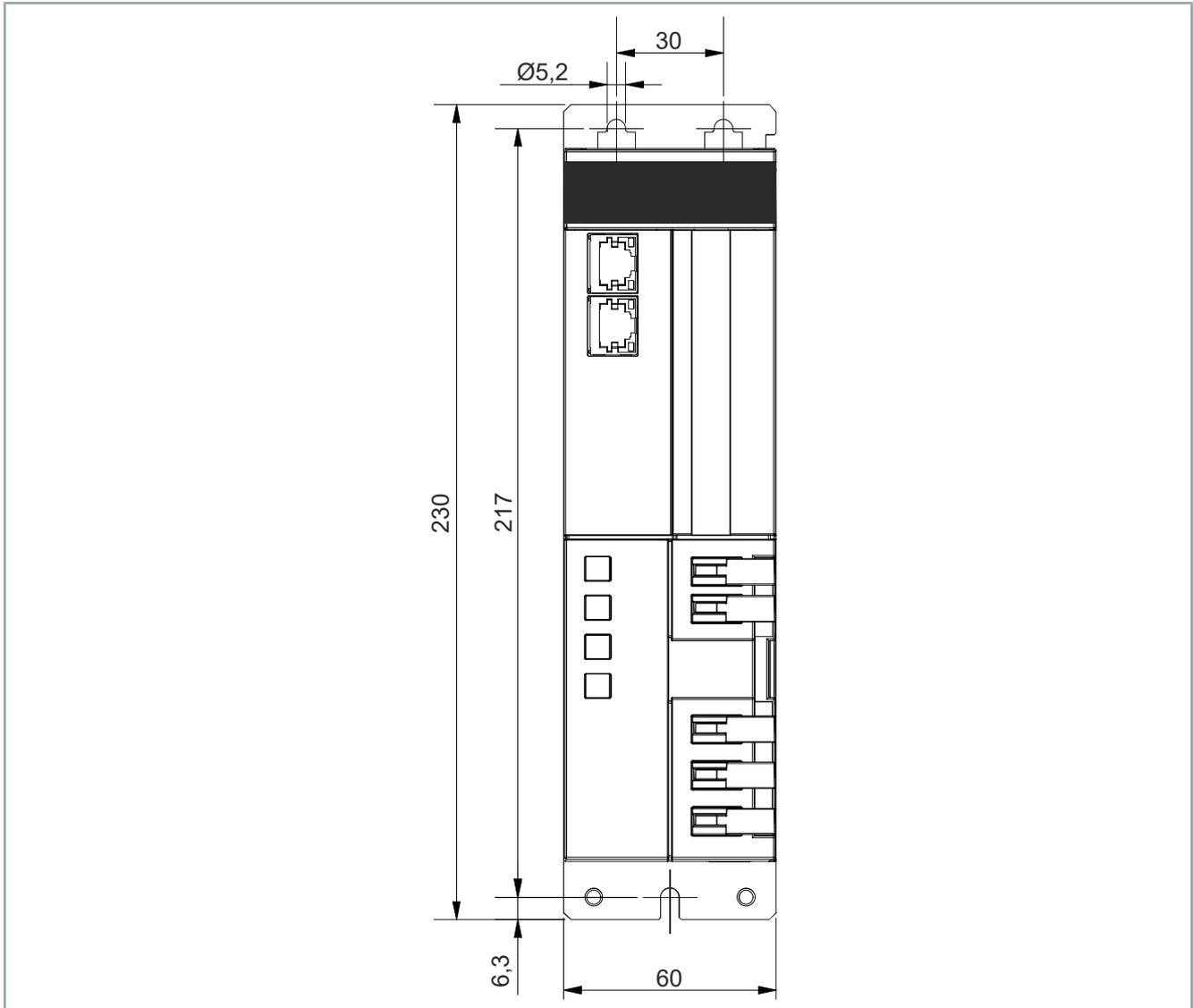
<b>Elektrische Daten</b>	<b>AX8810-0000</b>
<b>Zwischenkreis</b>	
Maximale Spannung [ $V_{DC}$ ]	848
Kapazität [ $\mu F$ ]	1755
<b>Mechanische Daten</b>	<b>AX8810-0000</b>
Breite [mm]	60
Höhe ohne Stecker [mm]	230
Tiefe ohne Stecker / Zubehör [mm]	192
Gewicht [kg]	1,9

## 4.6 Maßzeichnungen

- Maße ohne Stecker und Leitungen
- Alle Angaben in Millimetern

### 4.6.1 Schmale Module (AX8108, AX8206, AX8600, AX8620, AX8810)

AX8600, AX8620



AX8108, AX8206, AX8810

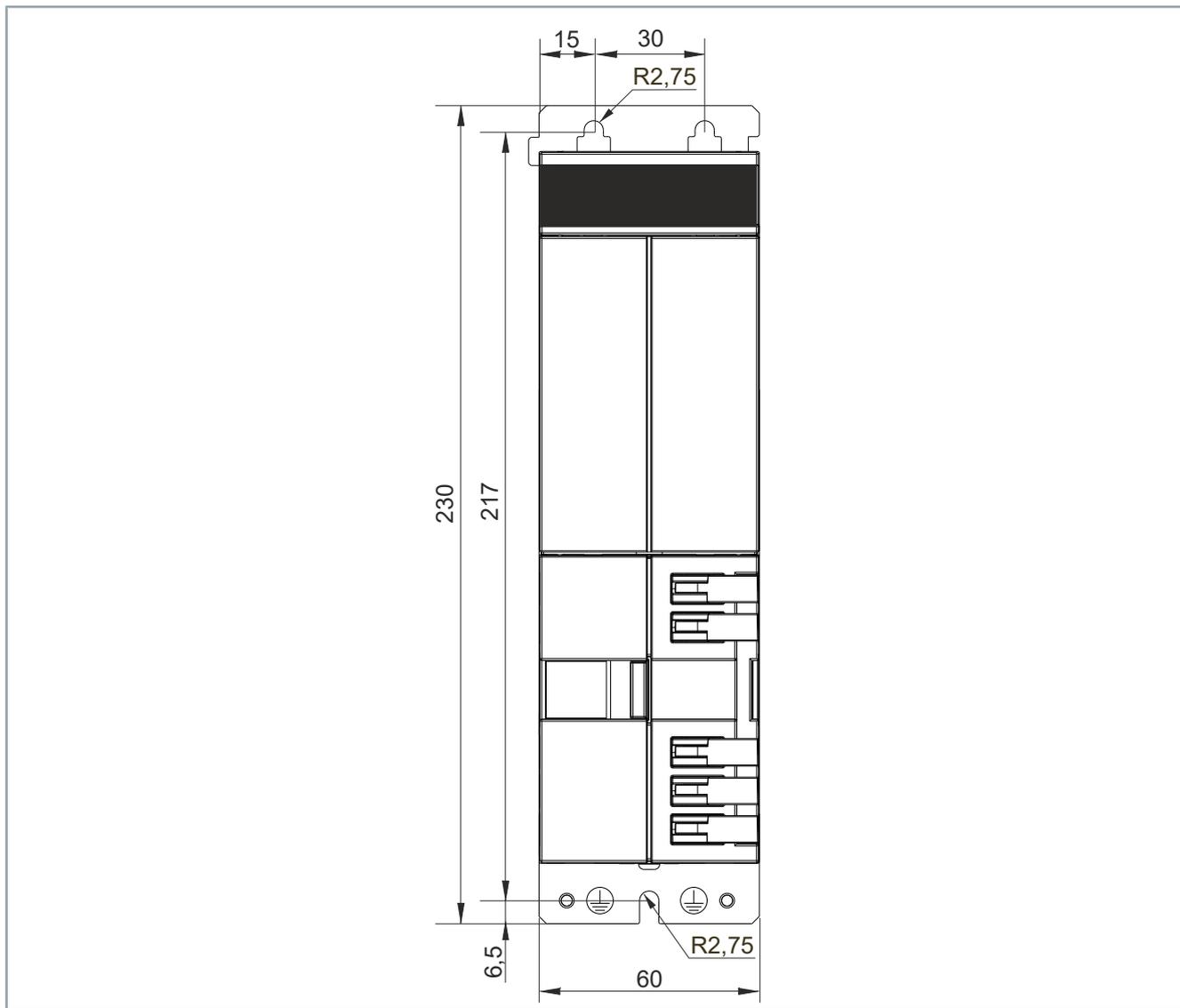


Abb.: Achsmodule AX8108, AX8206 und Kondensatormodul AX8810

## 4.6.2 Breite Module (AX8118, AX8128, AX8640)

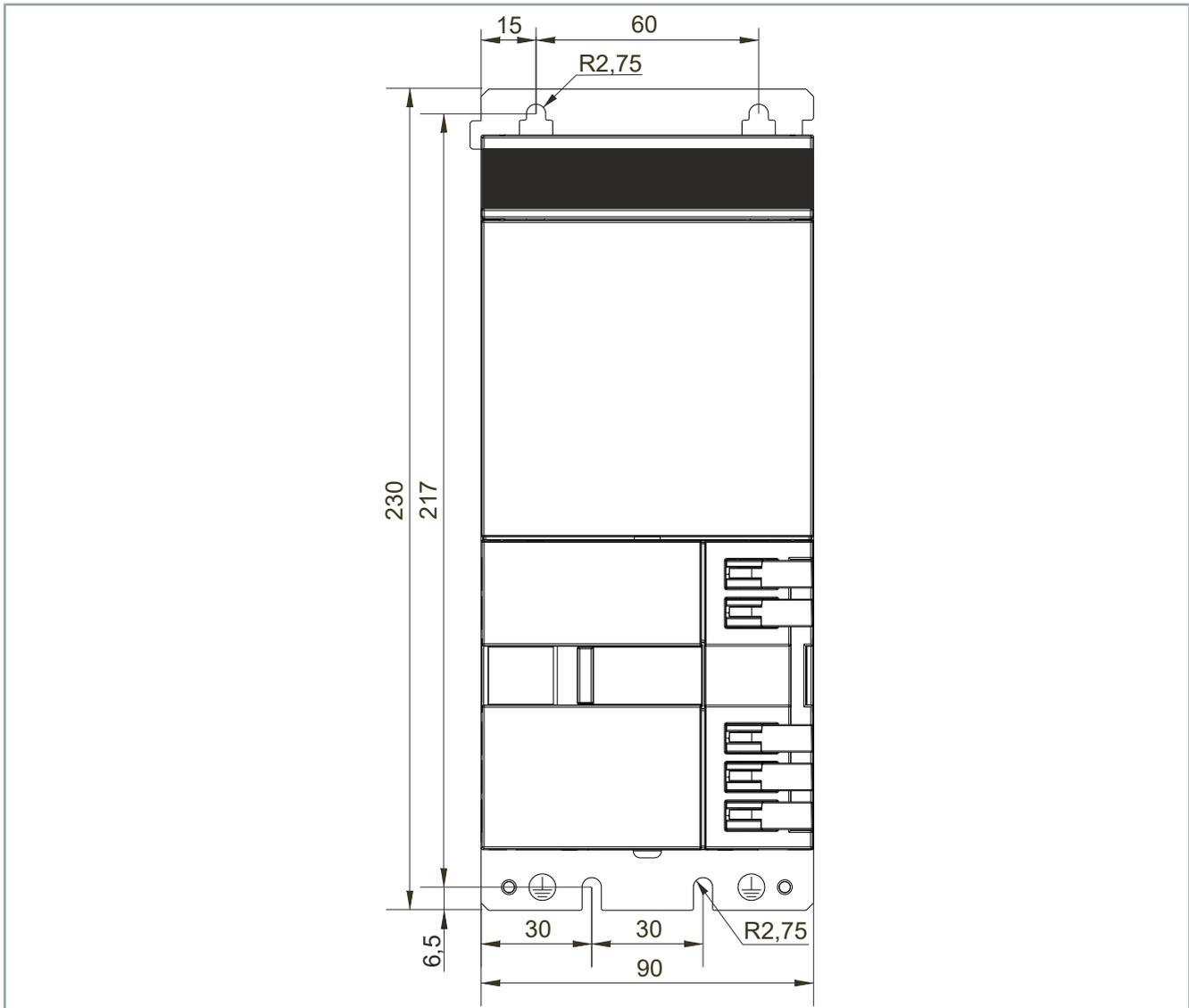


Abb.: Einspeisemodul AX8640 und Achsmodul AX8118

4.6.3 Kombinierte Module (AX8525, AX8540)

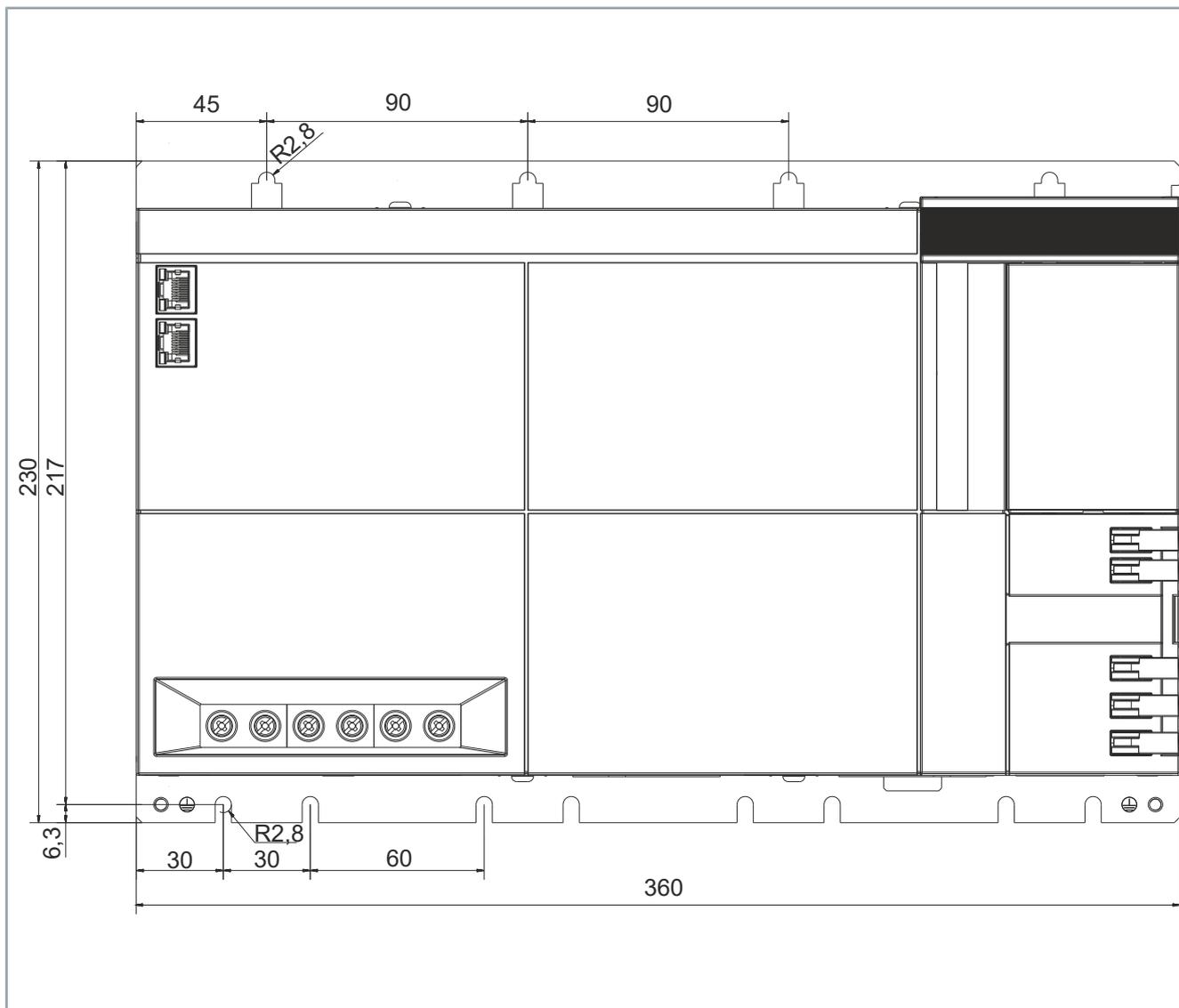


Abb.: Kombinierte Einspeise- und Achsmodule AX8525, AX8540

## 5 Lieferumfang



### Lieferumfang auf fehlende oder beschädigte Teile überprüfen

Überprüfen Sie Ihre Lieferung auf Vollständigkeit. Sollten Teile fehlen oder durch den Transport beschädigt sein, kontaktieren Sie unverzüglich den Transporteur, Hersteller oder unseren Service.

Im Lieferumfang sind immer folgende Dokumente enthalten:

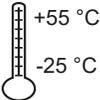
Produkt	Dokument
• Einspeisemodule • Kombinierte Module	• Kurzinformation

Abhängig von der Anwendung kann der Lieferumfang aus unterschiedlichen Komponenten bestehen. Bitte prüfen Sie die Lieferung:

Produkt	Anschlussstecker	Steckplatz
Einspeisemodul AX8600	ZS4800-2002	X01
Einspeisemodul AX8620	ZS4800-2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzversorgung</li> <li>• Zwischenkreis</li> <li>• 24 V<sub>DC</sub> Versorgung</li> <li>• Externer Bremswiderstand [+]</li> </ul>
Einspeisemodul AX8640	ZS4800-2041	X01 • Netzversorgung
	ZS4800-2042	X02 • Zwischenkreis • 24 V <sub>DC</sub> Versorgung • Externer Bremswiderstand [+]
Achsmodul AX8108 / AX8118	ZS4800-2015	X15 • Digitale Eingänge und Ausgänge
Achsmodul AX8206	ZS4800-2015	X15 • Digitale Eingänge und Ausgänge
		X25 • Digitale Eingänge und Ausgänge
Kombinierte Einspeise- und Achsmodule AX85xx	ZS4500-2047	X02 • Externer Bremswiderstand [+]
	ZS4800-2003	X03 • 24 V <sub>DC</sub> Versorgung
	ZS4800-2015	X15 • Digitale Eingänge und Ausgänge
AX8810 Kondensatormodul	---	---

## 5.1 Verpackung

Auf der Verpackung sind Hinweise für den Umgang aufgedruckt:

Symbol	Erklärung
	Das ist die zugelassene höchste und niedrigste Temperatur, bei der Sie lagern dürfen.
	In dieser Lage steht die Verpackung richtig.
	Die Verpackung ist vor Nässe zu schützen.
	Der Inhalt der Verpackung ist zerbrechlich.

Die folgende Tabelle zeigt die Abmessungen der Verpackungen:

Abmessung	AX8108	AX8206	AX8600	AX8620	AX8118	AX8128	AX8640	AX8525	AX8540
Höhe [mm]		370				395		490	
Breite [mm]		275				275		385	
Tiefe [mm]		130				170		290	

## 6 Transport und Lagerung

### ⚠️ WARNUNG

#### **Servoverstärker vor Beschädigungen schützen**

Bei Transport und Lagerung den Servoverstärker vor Beschädigungen schützen und die Bedingungen einhalten.

*Durch Beschädigungen können gefährliche Spannungen am Gehäuse oder an freiliegenden Komponenten anliegen und zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen.*

### HINWEIS

#### **Beschädigung des Servoverstärkers und Gewährleistungsverlust vermeiden**

Bedingungen und nachfolgende Kapitel für Transport und Lagerung beachten.

*Die Missachtung der Bedingungen kann zur Beschädigung des Servoverstärkers und zum Erlöschen der Gewährleistung führen.*

### HINWEIS

#### **Kurzschluss durch Feuchtigkeit vermeiden**

Bei Transport in kalter Witterung oder bei extremen Temperaturunterschieden kann Kondenswasser entstehen. Darauf achten, dass keine Feuchtigkeit im Servoverstärker entsteht. Raumtemperaturen langsam angleichen. Servoverstärker nur trocken einschalten.

*Wenn der Servoverstärker nicht vollständig trocken ist, kann Kondenswasser beim Einschalten zu einem Kurzschluss führen und den Servoverstärker beschädigen.*

### 6.1 Bedingungen

Bei Transport und Lagerung ist sicherzustellen, dass der Servoverstärker und einzelne Komponenten nicht beschädigt werden. Beachten Sie die nachfolgenden Kapitel und halten Sie die Bedingungen ein:

- Elektrostatische Aufladung vermeiden
- Kontakt mit hochisolierenden Stoffen vermeiden
- Temperatur: -25 °C bis +55 °C, maximal 20 K/Stunde schwankend
- Luftfeuchtigkeit: Relative Feuchte, maximal 95 % nicht kondensierend
- Verwendung geeigneter Transportmittel
- Verwendung der Originalverpackung des Herstellers

Die Tabelle zeigt die maximale Stapelhöhe, in der Sie den Servoverstärker auf einer Palette in der Originalverpackung lagern und transportieren dürfen:

Multiachs-Servosystem AX8000	Stapelhöhe [Stück]
Einspeisemodule, Achsmodule, Kondensatormodule	8
Kombinierte Module	3

## 6.2 Transportieren

### HINWEIS

#### Große mechanische Belastung vermeiden

Geeignete Transportmittel verwenden und Servoverstärker gegen große mechanische Belastung sichern.

*Große mechanische Belastungen beschädigen den Servoverstärker und einzelne Komponenten.*

Alle Module können ohne Hilfsmittel transportiert werden.

## 6.3 Langfristige Lagerung

### HINWEIS

#### Eingeschränkte Funktionalität durch unformierte Kondensatoren

In den Zwischenkreiskondensatoren baut sich das Dielektrikum bei sehr langer Lagerdauer ab und die Kondensatoren verlieren ihre Formierung. Dies kann zu erheblichen Funktionseinschränkungen bis hin zu einer verkürzten Lebenszeit des Geräts führen.

- Vollziehen Sie bei Lagerzeiten über 5 Jahren eine „Neuformierung der Kondensatoren“, [Seite 80]

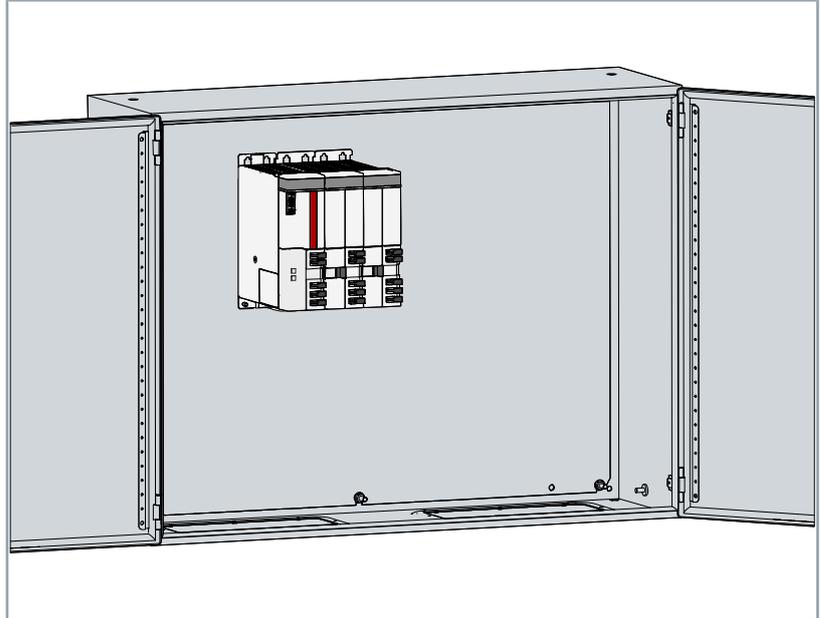
Sie haben die Möglichkeit, den Servoverstärker über einen kurzen oder längeren Zeitraum einzulagern.

- ▶ Lagern Sie das Produkt in der Originalverpackung.
- ▶ Halten Sie die Bedingungen aus dem Kapitel: „Transport und Lagerung“, [Seite 60] ein.
- ▶ Sorgen Sie für einen erschütterungsfreien Lagerraum.

## 7 Technische Beschreibung

### 7.1 Einbaulage

Die Standard-Einbaulage der Servoverstärker im Schaltschrank ist die vertikale Einbaulage.



### 7.2 Fehlerstromschutzschalter

Servoverstärker mit eingebautem Netzfilter können durch die Kondensatoren im Filter einen geringen Ableitstrom aufweisen. Durch diesen Fehlerstrom kann es zu Fehlfunktionen bei Standard-Fehlerstromschutzschaltern kommen. Verwenden Sie daher sogenannte allstromsensitive Fehlerstromschutzschalter Typ B, bei denen auch Gleichströme berücksichtigt werden. Beckhoff empfiehlt Fehlerstromschutzschalter mit Einschaltverzögerung.

### 7.3 Sicherer Anlagenstopp

Ein Spannungsausfall kann zu unkontrolliertem Auslauf von Antriebsachsen führen. Dann können Linearachsen oder Hubachsen ungebremst gegen den Endanschlag fahren. Über die Unterbrechungsfreie Stromversorgung im Industrie-PC haben Sie die Möglichkeit, die Versorgungsspannung der Steuerelektronik zu puffern, bis alle Achsen sicher gestoppt sind.

## 7.4 Weitspannungsbereich der Spannungsversorgung

Sie haben die Möglichkeit, das Multiachs-Servosystem AX8000 durch den Weitspannungsbereich der Einspeisemodule weltweit an unterschiedlichen Spannungssystemen zu betreiben.

Zugelassen sind alle Netze mit geerdetem Mittelpunkt; TT / TN.

Im Folgenden erhalten Sie die Angaben des Weitspannungsbereiches der Einspeisemodule für die verschiedenen Versorgungsnetze:

Einphasige Versorgungsnetze	Dreiphasige Versorgungsnetze
1 x 100 <sub>-10%</sub> V <sub>AC</sub> bis 1 x 240 <sub>+10%</sub> V <sub>AC</sub>	3 x 200 <sub>-10%</sub> V <sub>AC</sub> bis 3 x 480 <sub>+8%</sub> V <sub>AC</sub>



### Versorgungsnetze

Weitere Informationen zu allen Versorgungsnetzen im Kapitel:  
→ Elektrische Installation, „Versorgungsnetze“, [Seite 117]



### Länderspezifische Beispiele

In der folgenden Tabelle erhalten Sie Beispiele für unterschiedliche Netzsysteme in verschiedenen Ländern:

Land	Einphasige Versorgungsnetze	Dreiphasige Versorgungsnetze
Japan	1 x 100 V <sub>AC</sub>	3 x 200 V <sub>AC</sub>
Nordamerika	1 x 115 V <sub>AC</sub>	3 x 480 V <sub>AC</sub>
Europa	1 x 230 V <sub>AC</sub>	3 x 400 V <sub>AC</sub>

## 7.5 Dimensionierung

Nachfolgend erhalten Sie wichtige Informationen zur Zwischenkreiskapazität, Gesamtmotorleitungslängen und der Dimensionierung der 24 V<sub>DC</sub> Steuerspannung. Im Anschluss erhalten Sie ein Praxisbeispiel.

### 7.5.1 Zwischenkreiskapazität



#### Maximal ladbare Zwischenkreiskapazität beachten

Bei der Auslegung der Maschine oder Anlage ist die maximale ladbare Zwischenkreiskapazität zu beachten:

- Die Kapazitäten können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Die Einspeisemodule laden beim ersten Zuschalten des Netzes den gesamten Zwischenkreis.

#### Maximal ladbare Zwischenkreiskapazität

- Alle Angaben in  $\mu\text{F}$

Modul	230 V <sub>AC</sub>	400 V <sub>AC</sub>	480 V <sub>AC</sub>
AX8600-0000	25000	8500	6000
AX8620-0000	25000	8500	6000
AX8640-0000	40000	13500	9500
AX8525-0000	70000	23000	13000
AX8540-0000	70000	23000	13000

### Sonderfälle

#### AX8600 Einspeisemodul DC

Werden weitere Achs- und Optionsmodule an ein AX8600 Einspeisemodul DC angereicht, welches im Zwischenkreis mit der vorherigen Gruppe gekoppelt ist, dann muss die Zwischenkreiskapazität dieser neuen Gruppe nicht berücksichtigt werden. Das AX8600 Modul verfügt über eine eigene Ladeschaltung.

#### AX8831/AX8832 Koppelmodul für AMP8000

AMP8805-Verteilermodule, die an ein AX883x-Koppelmodul angeschlossen werden, müssen nicht bei der ladbaren Zwischenkreiskapazitäts-Berechnung berücksichtigt werden, da die Koppelmodule über eine eigene Ladeschaltung verfügen.



## Maximal ladbare Zwischenkreiskapazität bei 400 V<sub>AC</sub>

Zum Verbund gehören:

- 1 x AX8640-0000 mit 625 µF
- 10 x AX8206-0000 mit 1350 µF
- 1 x AX8810-0000 mit 1755 µF

Daraus ergibt sich eine Gesamtkapazität von 3730 µF.

Der Verbund ist zulässig, weil ein Einspeisemodul am 400 V<sub>AC</sub>-Versorgungsnetz eine Kapazität von 13500 µF laden kann.



## Ladezeit Zwischenkreiskapazität

Ladezeit des Zwischenkreises beim ersten Einschalten:

Die Ladezeit wird wie folgt berechnet:

- $\tau = R \times C$

Nach etwa 5  $\tau$  ist die Ladezeit abgeschlossen.

## Beispiele

AX8620 an 400 V<sub>AC</sub> mit maximaler-Anzahl Achsmodulen:

- $\tau = 33 \text{ Ohm} \times 8500 \text{ µF} = 280 \text{ ms}$   
Ladezeit = 5 x 280 ms = 1,4 s

AX8540 an 400 V<sub>AC</sub> mit maximaler-Anzahl Achsmodulen:

- $\tau = 10 \text{ Ohm} \times 23000 \text{ µF} = 230 \text{ ms}$   
Ladezeit = 5 x 230 ms = 1,15 s

## 7.5.2 Gesamtmotorleitungslängen

Für das Multiachs-Servosystem AX8000 gelten im Industriebereich unter Einhaltung der EMV-Kategorie C3 verschiedene Gesamtmotorleitungslängen.

Ohne Netzdrossel

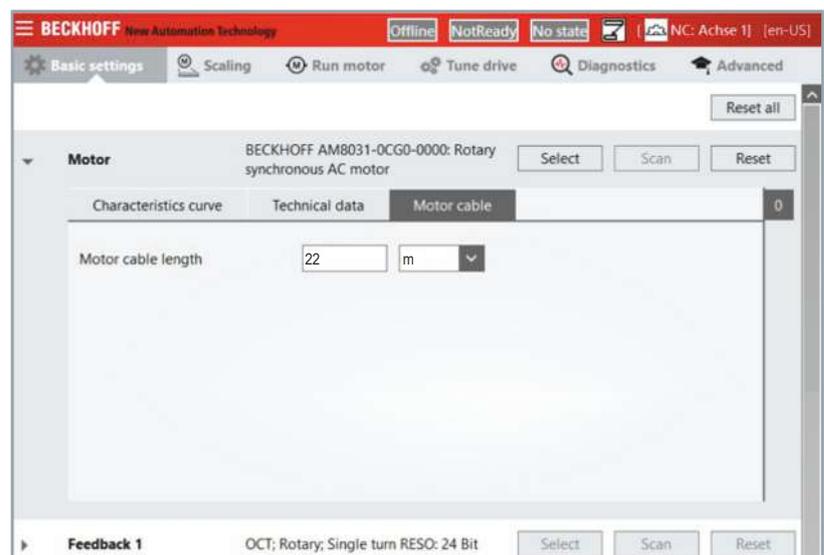
Motorleitungslänge	Gesamtmotorleitungslänge	Anzahl der Achsen pro Antriebsverbund
Maximal 25 m* pro Motor	Maximal 300 m pro Antriebsverbund	Limitiert durch die maximal ladbare Zwischenkreiskapazität und die 24 V <sub>DC</sub> Versorgung mit maximal 20 A <sub>DC</sub>  Der Bedarf wird über den Modulstrom und Motorbremsstrom ermittelt.

Mit Netzdrossel

• Einzusetzende Netzdrossel: AX2090-ND80-xxxx

Motorleitungslänge	Gesamtmotorleitungslänge	Anzahl der Achsen pro Antriebsverbund
Maximal 100 m* pro Motor	Maximal 500 m pro Antriebsverbund	Limitiert durch die maximal ladbare Zwischenkreiskapazität und die 24 V <sub>DC</sub> Versorgung mit maximal 20 A <sub>DC</sub>  Der Bedarf wird über den Modulstrom und Motorbremsstrom ermittelt.

\*) Bei Einsatz von Leitungslängen einzelner Achsen größer 15 m und einer Versorgungsspannung größer 400 V<sub>AC</sub> ist die tatsächlich verwendete Motorleitungslänge (hier 22 m) im TwinCAT 3 Drive Manager 2 einzugeben:



## Einhaltung der EMV-Kategorie C2

Zur Einhaltung der EMV-Kategorie C2 gelten folgende Anforderungen:

Einspeisemodul	Kategorie C2	Max. Gesamtmotorleitungslänge
AX8620 1-phasig	mit Netzfilter AX2090-NF80-0010	bis 300 m
AX8620 3-phasig	mit Netzfilter AX2090-NF80-0020 und Netzdrossel AX2090-ND80-0020	bis 500 m
AX8640	mit Netzfilter AX2090-NF80-0040 und Netzdrossel AX2090-ND80-0040	
AX8525 und AX8540	mit Netzfilter AX2090-NF80-0080 und Netzdrossel AX2090-ND80-0080	

Weitere Informationen zu Netzfiltern finden Sie im Kapitel Zubehör unter „Netzfilter“, [Seite 136].

## 7.5.3 Steuerspannung



### 24 V<sub>DC</sub> Steuerspannung dimensionieren

Zur Dimensionierung des Steuerspannungsnetzteils müssen die angeschlossenen Verbraucher summiert werden:

- Einspeisemodul
- Achsmodule
- Kondensatormodul
- Motoren mit Haltebremse

### Angaben zum 24 V<sub>DC</sub>-Strombedarf

- „Technische Daten“, [Seite 40]
- oder in der Original-Betriebsanleitung der Synchron-Servomotoren AM8000 & AM8500

### 7.5.3.1 Praxisbeispiel

Das konfigurierte 480 V<sub>DC</sub>-Antriebssystem besteht aus:

Anzahl	Komponente
4	Servomotoren der Baureihe AM8031-0D21 mit 4 m, 10 m, 15 m und 22 m Leitungslänge
4	Servomotoren der Baureihe AM8051-0G21 mit 16 m, 18 m, 21 m und 25 m Leitungslänge
4	Doppelachsmodule der Baureihe AX8206
1	Einspeisemodul der Baureihe AX8620

### Gesamtstillstandsstrom I<sub>0</sub>

Der Gesamtstillstandsstrom I<sub>0</sub> bezieht sich auf alle im Praxisbeispiel aufgeführten Servomotoren und entspricht:

- 4 x 1,95 A beim AM8031 + 4 x 4,75 A beim AM8051 = 26,8 A

Der Gesamtstillstandsstrom I<sub>0</sub> wird nun mit dem Gleichzeitigkeitsfaktor multipliziert. Bei einer Werkzeugmaschine ist dieser relativ hoch; zum Beispiel 0,9, weil alle Achsen zur gleichen Zeit in das Material fahren können. Bei einem Handlings-System liegt der Faktor eher bei 0,7. Dies entspricht dann:

- 26,8 A x 0,7 = 18,76 A

Auf Grund der Berechnungen, wurde das Einspeisemodul AX8620 gewählt.

### 24 V<sub>DC</sub> Stromaufnahme

Die 24 V<sub>DC</sub> Stromaufnahme bezieht sich auf alle im Praxisbeispiel aufgeführten Komponenten und entspricht:

- 0,12 A beim AX8620 + 4 x 0,57 A beim AX8206 + 4 x 0,33 A der Haltebremse beim AM8031 + 4 x 0,54 A der Haltebremse beim AM8051 = 5,88 A<sub>DC</sub>

## Ergebnis

Die maximale Einzelleitungslänge beim AM8051-0G21 beträgt 25 m und ist damit  $\leq 25$  m

Die Gesamtleitungslänge aller Servomotoren beträgt 131 m und ist damit  $\leq 300$  m

- Keine Netzdrossel AX2090-ND80-xxxx erforderlich

Die  $24 V_{DC}$  Stromaufnahme aller Komponenten beträgt  $5,88 A_{DC}$  und ist damit  $\leq 20 A_{DC}$

- $24 V_{DC}$  Netzteil mit mindestens 6 A Nennstrom vorgesehen

Die maximale Zwischenkreiskapazität beträgt immer bezogen auf den Anschluss an einem gemeinsamen Einspeisemodul AX8620  $945 \mu F$  und ist damit  $\leq 6000 \mu F$

## 7.6 Display

Über das Display des Multiachs-Servosystems AX8000 erhalten Sie Informationen über den Zustand der einzelnen Module. Für jedes Modul gibt es unterschiedliche Symbole.



### Display schwarz:

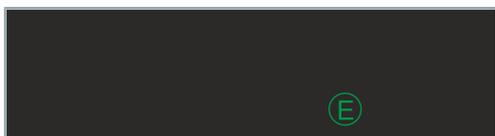
Das Modul ist ausgeschaltet.

### 7.6.1 Einspeisemodul

Im Folgenden erhalten Sie Informationen über die Bedeutung der unterschiedlichen Symbole auf der Anzeige des Einspeisemoduls:

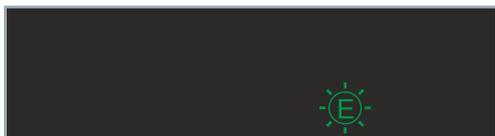
#### 7.6.1.1 EtherCAT

E = EtherCAT



### EtherCAT-Symbol leuchtet grün:

Der EtherCAT-Master ist aktiv.



### EtherCAT-Symbol blinkt grün:

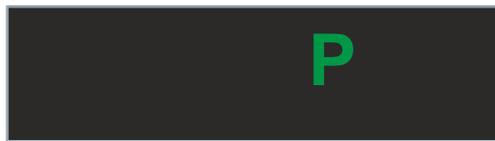
Der EtherCAT-Master ist aktiv, die Konfiguration ist inaktiv.



### EtherCAT-Symbol blinkt rot:

Es liegt ein EtherCAT-Fehler vor.

## 7.6.1.2 Netzspannung



P = Power supply

### **Power-Symbol leuchtet grün:**

Die Netzspannung ist angeschlossen und der Zwischenkreis geladen.

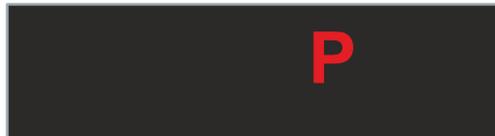


### **Symbol blinkt grün:**

Der Zwischenkreis wird geladen / entladen.

Schnelles Blinken: ZK-Spannung > 48 V

Langsames Blinken: ZK-Spannung ≤ 48 V



### **Power-Symbol leuchtet rot:**

Es liegt ein Fehler vor.



### **Power-Symbol blinkt rot:**

Fehler aufgetreten, aber der Zwischenkreis wird geladen / entladen:

Schnelles Blinken: ZK-Spannung > 48 V

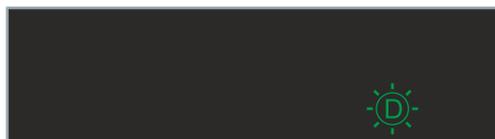
Langsames Blinken: ZK-Spannung ≤ 48 V



### **EtherCAT und Power-Symbol leuchten grün:**

Das Einspeisemodul ist im betriebsbereiten Zustand.

## 7.6.1.3 Debug-Firmware



D = Debug-Firmware

### **Debug-Firmware-Symbol blinkt grün:**

Eine vorläufige Testversion, Debug-Firmware, ist installiert. Ersetzen Sie die Version sobald als möglich durch eine freigegebene Firmware.

## 7.6.2 Achsmodul

Bei einem zweikanaligen Achsmodul ist das Display vertikal geteilt. In der linken Spalte sind die Symbole von Kanal A dargestellt, in der rechten Spalte sind die Symbole von Kanal B dargestellt. In der Mitte befindet sich das EtherCAT-Symbol.

Im Folgenden erhalten Sie Informationen über die Bedeutung der unterschiedlichen Symbole auf der Anzeige des einkanaligen Achsmoduls:

### 7.6.2.1 EtherCAT

E = EtherCAT

Entspricht der Beschreibung beim Einspeisemodul:  
Siehe Kapitel „Anzeige Einspeisemodule“, [Seite 69]

### 7.6.2.2 Achsmodul

A = Achsmodul

**Achssymbol leuchtet grün:**

Die Achse ist „enabled“ und fehlerfrei.



**Achssymbol blinkt grün:**

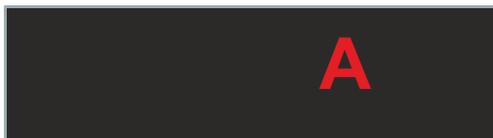
Schnelles Blinken: Die Achse ist „disabled“ und wird initialisiert.

Langsames Blinken: Die Achse ist „disabled“ und fehlerfrei.



**Achssymbol leuchtet rot:**

Das Modul befindet sich im EtherCAT-INIT Status.



**Achssymbol blinkt rot:**

Es liegt ein Fehler vor.



**Achssymbol blinkt grün-rot:**

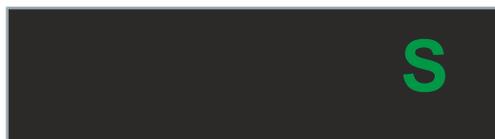
Die Fehlerreaktion der Achse ist aktiv.



## 7.6.2.3 Safety

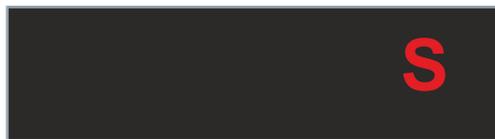
Im Folgenden erhalten Sie Informationen über die Bedeutung der unterschiedlichen Symbole auf der Anzeige des Safety-Achsmoduls:

S = Safety



**Safety-Symbol leuchtet grün:**

Es liegt kein Safety-Fehler vor.



**Safety-Symbol leuchtet rot:**

Die Achse befindet sich im Zustand „STO“.



**Symbole von EtherCAT, Achsmodul und Safety leuchten grün:**

Das Safety-Achsmodul ist im normalen Betriebszustand.

Diese Symbole sind erst dann sichtbar, wenn das zweikanalige Safety-Achsmodul seinen Betriebszustand erreicht hat.

## 7.6.2.4 Debug-Firmware



D = Debug-Firmware

**Debug-Firmware-Symbol blinkt grün:**

Eine vorläufige Testversion, Debug-Firmware, ist installiert. Ersetzen Sie die Version sobald als möglich durch eine freigegebene Firmware.

## 7.6.3 Kombiniertes Modul

Die Anzeige des kombinierten Moduls enthält die Informationen aus der Anzeige des „Einspeisemoduls“, [Seite 69] und des „Achsmoduls“, [Seite 71]:

- EtherCAT
- Netzspannung
- Achsmodul
- Safety
- Debug-Firmware

## 7.7 AX8810 Kondensatormodul

Das Kondensatormodul AX8810 erweitert die Zwischenkreis­kapazität und eignet sich zur Stützung des Zwischen­kreises. Es dient zur Energieeinsparung: Spannungsspitzen, die beim Abbremsen von Motoren entstehen, werden aufgenommen und gespeichert. Dadurch minimiert das AX8810 den Einsatz des Brems­widerstands weitestgehend und reduziert die Verlustleistung. Das Kondensator­modul reduziert die Gesamtanschlussleistung des Antriebs, die Sicherung kann kleiner dimensioniert werden.

Besonders geeignet ist die Verwendung in Kombination mit der einphasigen Einspeisung des AX8620 zur Stützung des Zwischen­kreises.

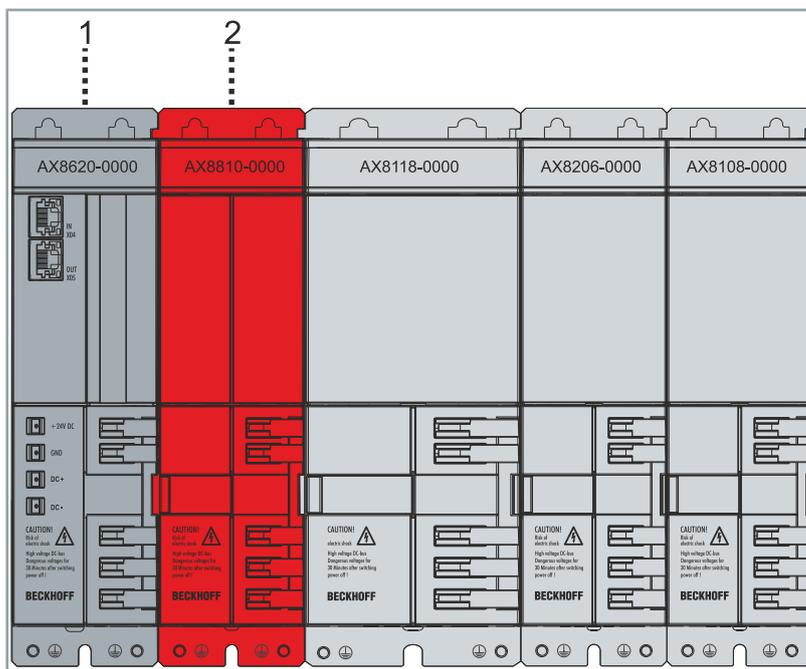
### 7.7.1 Platzierung im Verbund



#### Beispiel Systemverbund mit Kondensatormodul

- Einspeisemodul AX8620
- Kondensatormodul AX8810
- Achsmodul AX8118; 18 A
- Achsmodul AX8206; 2 x 6 A
- AX8108; 8 A

Beckhoff empfiehlt, das optionale Kondensatormodul [2] direkt neben dem Einspeisemodul [1] zu platzieren. Bauen Sie das Multiachs-Servosystem AX8000 abnehmend vom größten zum kleinsten Nennausgangsstrom auf.



## 7.8 AX8600 Einspeisemodul DC

### **GEFAHR**

#### **Warnung vor elektrischer Spannung!**

Auch nach Abschalten der Netzspannung kann bis zu 30 Minuten eine lebensgefährliche Zwischenkreisspannung an den Kontakten des AX8000-Systems anliegen. Vor dem Entfernen des Steckers [1] der ZK4875-900x DC-Link-Verbindungsleitung sind folgende Handlungsschritte einzuhalten:

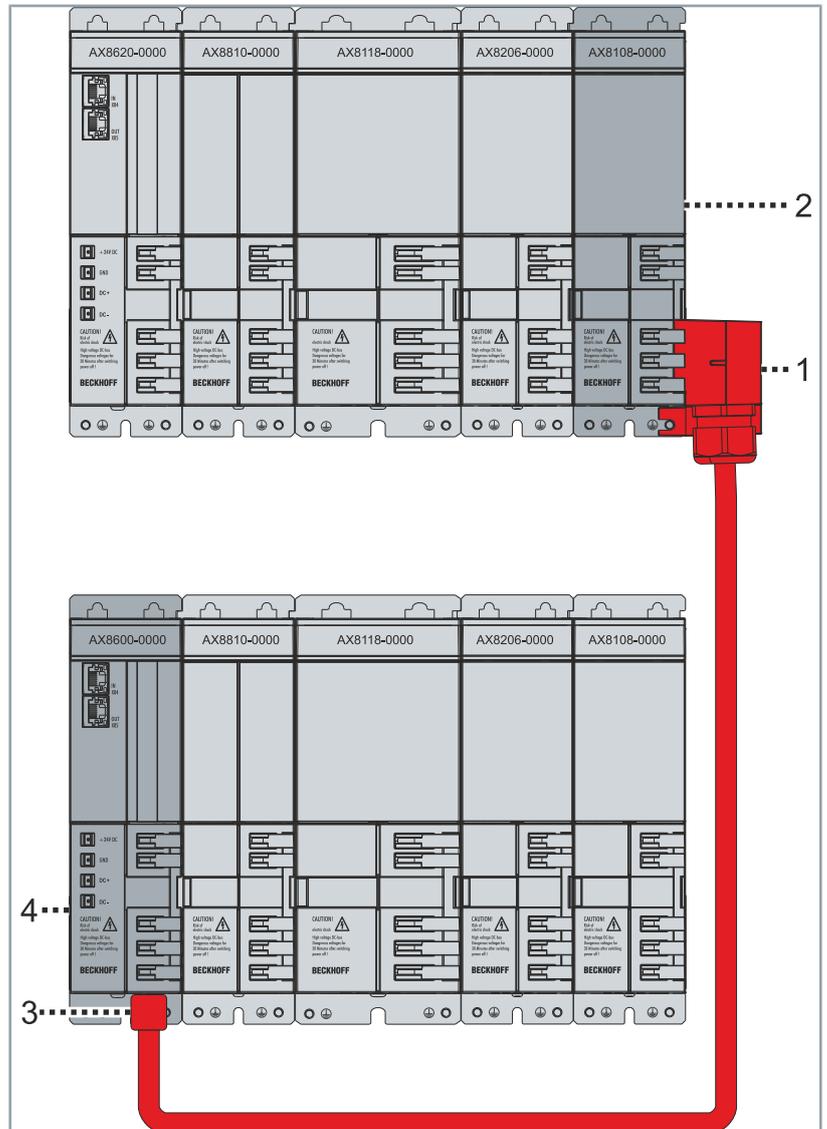
- Prüfen Sie die DC-Spannung
- Lösen Sie erst die Gegenseite der DC-Verbindungsleitung am AX8600 Einspeisemodul DC

### **HINWEIS**

#### **Möglicher Verlust der IEC- und UL-Zulassung**

Das AX8600 Einspeisemodul DC und die DC-Link-Verbindungsleitung dürfen nur innerhalb des AX8000-Systems verwendet werden. Der Anschluss von Fremdgeräten an die Leitung oder die Einspeisung von DC-Spannung aus einer externen Quelle fällt nicht unter die IEC- und UL-Zulassung der Komponenten.

Wenn ein AX8000 Multiachs-Servosystem zum Beispiel bei mehrreihigem Aufbau mit einem weiteren System im Zwischenkreis gekoppelt werden soll, können Sie diesen Fall mittels einer DC-Link-Verbindungsleitung ZK4875-900x-zzzz und einem AX8600 Einspeisemodul DC realisieren. Der Stecker [1] der DC-Link-Verbindungsleitung [1] wird an die AX-Bridge des letzten AX8000 Achsmoduls [2] angeschlossen und der Stecker [3] in der nächsten Reihe mit dem AX8600 [4] verbunden.



## 7.9 ZK4875-900x | DC-Link-Verbindungsleitung

Es stehen je nach verwendetem Einspeisemodul und Anwendungsfall drei verschiedene Leitungen zur Verfügung:

- ZK4875-9004-xxxx | DC-Link-Verbindungsleitung zwischen AX8620-gespeister AX-Bridge und AX8600
- ZK4875-9006-xxxx | DC-Link-Verbindungsleitung mit integrierten DC-Sicherungen zwischen AX8xxx-gespeister AX-Bridge und der universellen Netzzurückspeisung AX8820
- ZK4875-9007-xxxx | DC-Link-Verbindungsleitung zwischen AX8640/AX85xx-gespeister AX-Bridge und AX8600

Die max. Leitungslänge beträgt 5 Meter und die Verbindung darf nur im gleichen Schaltschrank hergestellt werden.

## 7.10 Fremdmotoren

Die AX8000 Achsmodule unterstützen auch den Anschluss von Fremdmotoren. Hierunter fallen z.B. Asynchronmotoren, Synchronmotoren, Linearmotoren und Torque-Motoren.

- Asynchronmotoren können ohne Feedback im U/f-Mode betrieben werden.
- Synchronmotoren können ohne Feedback im Mode „sensorless vector control“ betrieben werden.
- Für „closed loop vector control“ kann über das Multifeedback-Interface ein Geber mit EnDat 2.2/22, BiSS C, Sin/Cos oder TTL (RS422 diff.) angeschlossen werden.



**Das Isoliersystem des Motors muss der Beanspruchungskategorie IVIC C (Impulse Voltage Insulation Class C) entsprechen.**

## 7.11 TwinSAFE sichere Antriebstechnik

### **AX8911 – TwinSAFE-Karte für Servoantriebe der Serie AX8xxx**

Die TwinSAFE-Drive-Optionskarte AX8911 ist eine optionale Erweiterung der Beckhoff Servoverstärker-Serie AX8xxx und ist in diesem fest verbaut. Die Karte ermöglicht Ihnen eine applikatorische Definition der Sicherheitsfunktionen. Der Typenschlüssel des Servoantriebs legt fest, ob es sich um einen Servoantrieb mit STO (AX8xxx-x1xx) oder Safe Motion (AX8xxx-x2xx) handelt. Im Auslieferungszustand ist exemplarisch ein Werkseinstellungsprojekt mit der Sicherheitsfunktion STO gemäß EN 61800-5-2 integriert. Weitere Informationen entnehmen Sie den Originalbetriebsanleitungen der Karten.

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Nichtbeachtung der Dokumentation der TwinSAFE-Drive-Optionskarte gefährdet ihre Sicherheit**

Betreiben Sie die TwinSAFE-Drive-Optionskarte ausschließlich für die vorgesehenen und in der Dokumentation der TwinSAFE-Drive-Optionskarte definierten Tätigkeiten unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Werte.

- Dokumentation der TwinSAFE-Drive-Optionskarte vorrangig beachten.

### **Achsmodule mit TwinSAFE Safe Motion**

Die Achsmodule sind wahlweise mit integrierten Sicherheitsfunktionen erhältlich. Diese entsprechen der IEC 61800-5-2 und erfüllen folgende Sicherheitsstandards:

- DIN EN ISO 13849-1:2015, bis zu Cat 4, PL e
- EN 61508:2010, bis zu SIL 3
- EN 62061:2005 + A1:2013/A2:2015 bis zu SILCL3

Die Kommunikation erfolgt über das FailSafe-over-EtherCAT Protokoll FSoE nach IEC 61784-3-12. Die Sicherheitsfunktion STO kann bei Verwendung des Werkseinstellungsprojekts wahlweise über zwei sichere integrierte digitale Eingänge oder FSoE aktiviert werden.

### **Originalbetriebsanleitung | AX8911 für AX8xxx-x1xx**

- 🌐 [Direktlink zur Originalbetriebsanleitung TwinSAFE-Drive-Optionskarte für Servoverstärker AX8xxx-x1xx](#)

### **Originalbetriebsanleitung | AX8911 für AX8xxx-x2xx**

- 🌐 [Direktlink zur Originalbetriebsanleitung TwinSAFE-Drive-Optionskarte für Servoverstärker AX8xxx-x2xx](#)



## Zertifizierung für Fremdmotoren ungültig

Das Zertifikat des TÜV SÜD gilt für die Liste der zulässigen Komponenten. Andere Komponenten sind nicht vom Zertifikat abgedeckt. Bei der Nutzung eines Fremdmotors sind Sie für den Anbau und FMEA verantwortlich.

- Beckhoff Synchron Servomotoren AM8000 und AM8500 verwenden.
- Beckhoff Servomotoren AM8000 und AM8500 mit der Feedback-System-Bestellangabe y = G...J verwenden.

## Original-Betriebsanleitung | AM8000 und AM8500 Synchron Servomotoren

[Direktlink zur Original-Betriebsanleitung AM8000 und AM8500 Synchron Servomotoren](#)



## Zertifizierung für Fremd-Motorleitungen ungültig

Das Zertifikat des TÜV SÜD gilt für die Liste der zulässigen Komponenten und Leitungen. Andere Leitungen sind nicht vom Zertifikat abgedeckt. Bei der Nutzung einer Fremd-Motorleitung sind Sie für den Anbau und FMEA verantwortlich.

- Original Beckhoff OCT-Motorleitung verwenden.

## 7.11.1 Beckhoff Synchron Servomotoren

### Feedback-System SIL-2-fähig oder höher

Der Geber des Feedback-Systems des Servomotors muss mindestens SIL-2-fähig sein, um TwinSAFE sichere Antriebstechnik zu verwenden. Im Typenschlüssel der Beckhoff Servomotoren AM8000 und AM8500 ist das Feedback-System im Buchstaben „y“ angegeben. Für TwinSAFE sind die Servomotoren mit den Feedback-Optionen G...J gemäß der Bestellangaben geeignet.

AM8tuv-wxyz-a00

Bestellangaben	Beschreibung
y =	Feedback-System
G	One Cable Technology für Power und Feedback; [...] <b>Singleturn, absolute Position innerhalb einer Umdrehung, Auflösung 24 Bit, SIL-2-fähig</b> (notwendig für TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen in Verbindung mit AX8xxx-x2xx)
H	One Cable Technology für Power und Feedback; [...] <b>Multiturn, absolute Position innerhalb 4096 Umdrehungen, Auflösung 24 Bit, SIL-2-fähig</b> (notwendig für TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen in Verbindung mit AX8xxx-x2xx)
I	EnDat 3; One Cable Technologie für Power und Feedback; [...] <b>Singleturn, absolute Position innerhalb einer Umdrehung, Auflösung 19 Bit, SIL-3-fähig</b> (notwendig für TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen in Verbindung mit AX8xxx-x2xx), nur für AM802x bis AM807x
J	EnDat 3; One Cable Technologie für Power und Feedback; [...] <b>Multiturn, absolute Position innerhalb 4096 Umdrehungen, Auflösung 19 Bit, SIL-3-fähig</b> (notwendig für TwinSAFE-Safe-Motion-Funktionen in Verbindung mit AX8xxx-x2xx), nur für AM802x bis AM807x

## 7.11.2 Beckhoff Linear Servomotoren

Die Achsmodule des AX8000 Servosystems unterstützen auch sichere Antriebstechnik mit Linear Servomotoren AL8000. Es ist ein geeignetes externes Gebersystem auszuwählen. Beachten Sie folgende Hinweise.

### **HINWEIS**

#### **TwinSAFE STO/SS1**

Die Basisfunktionen TwinSAFE STO/SS1 kann mit Linearmotoren verwendet werden. Das angeschlossene Feedback ist hier nicht relevant.

### **HINWEIS**

#### **TwinSAFE Safe Motion**

Die komplexen Sicherheitsfunktionen TwinSAFE Safe Motion erfordern den Anschluss eines Functional-Safety-Gebers (Safe Motion Encoders):

- Hiperface DSL (Functional Safety)
- EnDat 2.2/22 (Functional Safety)

### **HINWEIS**

#### **Nichtbeachtung kann die Produktsicherheit gefährden**

Bei Einsatz eines externen Gebers ist der Maschinenbauer verantwortlich für

- für die richtige Auswahl der Komponenten
- die korrekte Montage entsprechend der Encoder-Betriebsanleitung
- die FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

## 7.11.3 Fremdmotoren und TwinSAFE

Mit den Achsmodulen des AX8000 Servosystems kann sichere Antriebstechnik mit Fremdmotoren umgesetzt werden. Beachten Sie folgende Hinweise.

### **HINWEIS**

#### **TwinSAFE STO/SS1**

Die Basisfunktionen TwinSAFE STO/SS1 kann mit Fremdmotoren verwendet werden. Das angeschlossene Feedback ist hier nicht relevant.

### **HINWEIS**

#### **TwinSAFE Safe Motion**

Die komplexen Sicherheitsfunktionen TwinSAFE Safe Motion erfordern den Anschluss eines Functional-Safety-Gebers (Safe Motion Encoders):

- Hiperface DSL (Functional Safety)
- EnDat 2.2/22 (Functional Safety)
- EnDat 3 (Functional Safety)

### **HINWEIS**

#### **Nichtbeachtung kann die Produktsicherheit gefährden**

Bei Einsatz eines externen Gebers ist der Maschinenbauer verantwortlich für

- für die richtige Auswahl der Komponenten
- die korrekte Montage entsprechend der Encoder-Betriebsanleitung
- die FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

## 7.12 Formierung der Kondensatoren

Bei Lagerzeiten über 5 Jahren muss eine Neuformierung der eingebauten Zwischenkreiskondensatoren erfolgen. Dazu sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

- ▶ Netzspannung an das Antriebssystem anschließen
- ▶ Antriebssystem 60 Minuten an der Netzspannung belassen und nicht unter Last betreiben

Im Anschluss kann das Gerät wie gewohnt genutzt werden.

## 8 Mechanische Installation

### 8.1 Vorbereitung

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **Spannungsfreien und energielosen Zustand herstellen**

Entfernen Sie sämtliche Sicherungen des Versorgungsnetzes und schalten Sie den Hauptschalter am Schaltschrank aus. Sichern Sie den Schaltschrank gegen Wiedereinschalten.

*Obwohl ein Motor nicht mehr dreht, kann Spannung an den Steueranschlüssen und Leistungsanschlüssen oder eine Restspannung in den Kondensatoren des Servoverstärkers zu schweren Verletzungen führen.*

#### **HINWEIS**

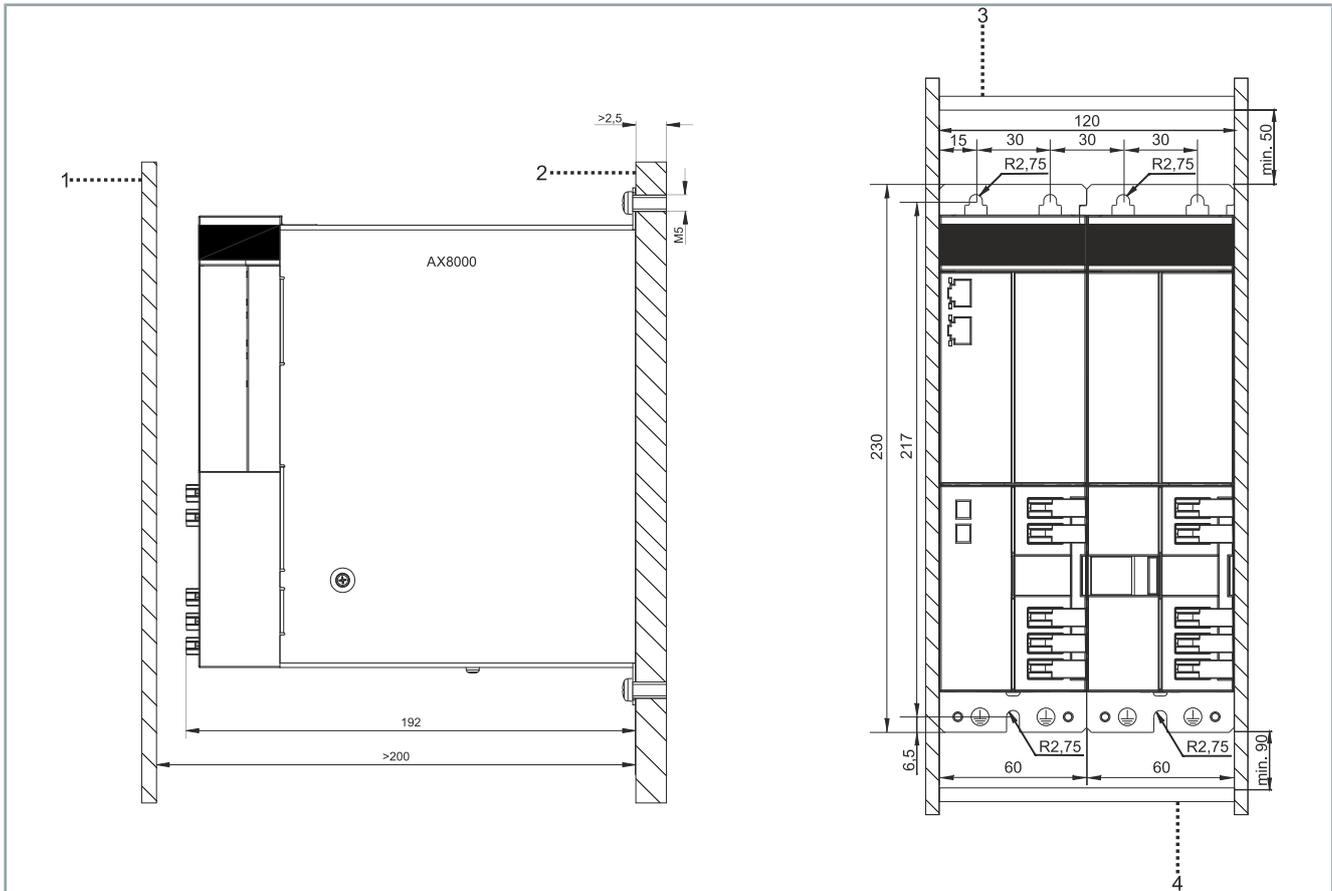
##### **Servoverstärker vertikal und ausreichend belüftet montieren**

Beachten Sie die zulässigen Angaben für Betrieb und Umgebung sowie die Hinweise in diesem Kapitel.

*Unzureichende Belüftung und falscher Einbau kann durch Wärmeentwicklung zu Beschädigungen am Servoverstärker und den Bauteilkomponenten führen.*

Achten Sie bei der Schaltschrankdimensionierung darauf, dass Sie für Ihre Applikation gegebenenfalls Eingangsfiler, Netzdrosseln und Bremswiderstände montieren müssen. Planen Sie für diese Komponenten ausreichend Platz im Schaltschrank ein, damit eine kühlende Luftzirkulation gewährleistet ist.

In der folgenden Abbildung erhalten Sie empfohlene Maße, die Sie bei der Montage des Servoverstärkers im Schaltschrank beachten sollten:



Positionsnummer	Erläuterung
1	Schaltschranktür
2	Leitfähige und verzinkte Montageplatte
3	Schaltschrankdach, Kabelkanal oder alles, was die Konvektion stört
4	Schaltschrankboden, Kabelkanal oder alles, was die Konvektion stört

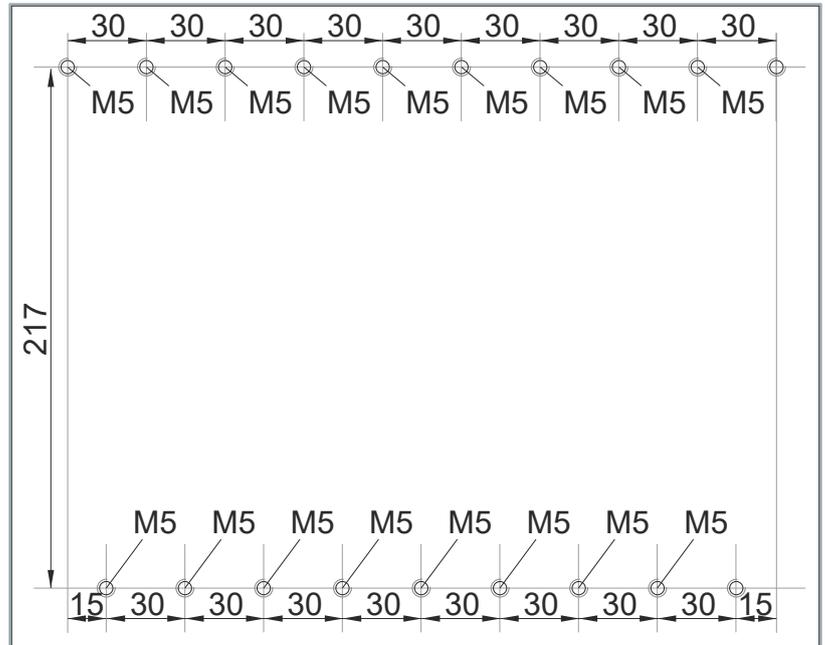
## 8.1.1 Bohrbild



### Beckhoff Universalbohrbild

Sie haben die Möglichkeit, jederzeit ohne neue Bohrungen die Konfiguration der Servoverstärkermodule zu verändern, wenn Sie die Montageplatte mit dem Universalbohrbild versehen.

In der folgenden Abbildung erhalten Sie Informationen, wie Sie die Gewindebohrungen nach dem Bohrbild in der Montageplatte erstellen.



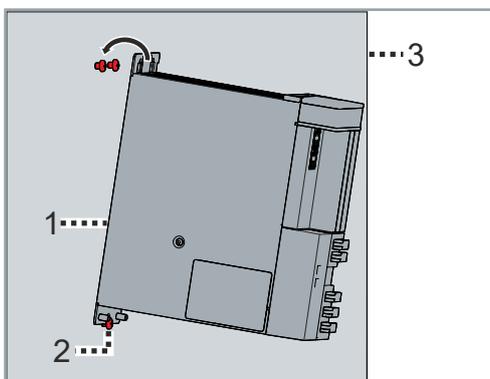
## 8.2 Module



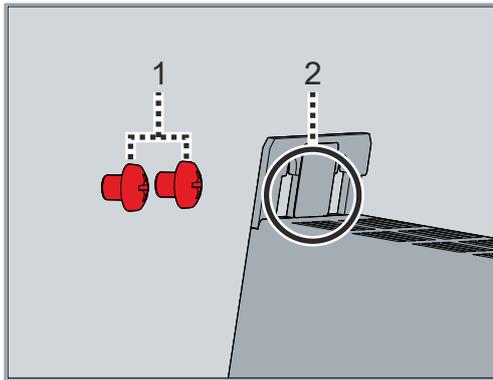
### Montage Beispiel

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen über die Montage von Einspeisemodulen und weiteren Modulen. Als Beispiel werden ein Einspeisemodul montiert und weitere Achsmodule angereicht.

### 8.2.1 Einspeisemodule



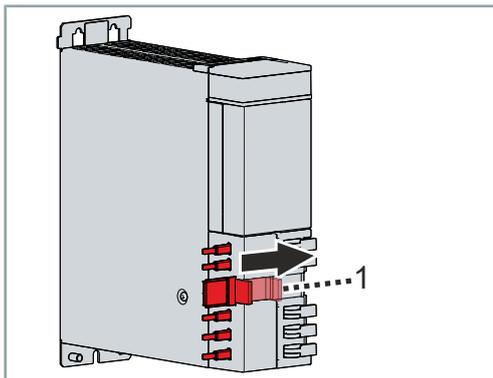
- ▶ Schrauben gemäß Bohrbild in die Montageplatte des Schaltschrankes eindrehen
- ▶ Einspeisemodul [1] auf die Schraube [2] setzen und vorsichtig gegen die Montageplatte [3] drücken



- ▶ Schrauben [1] durch die rechteckigen Aussparungen am Modulgehäuse [2] führen
- ▶ Alle Schrauben in den Langlöchern am Modulgehäuse festdrehen
- ▶ Anzugsdrehmomente beachten:

Komponenten	Anzugsdrehmoment [Nm]
Schrauben M5 x 5 Festigkeitsklasse 8.8	6

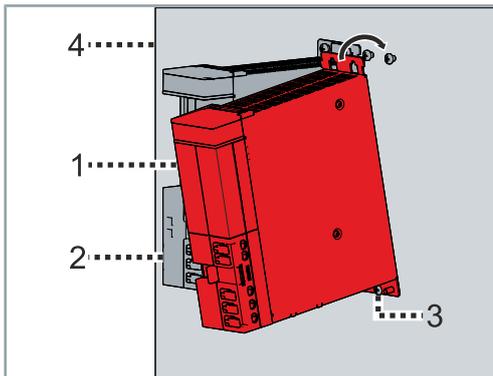
## 8.2.2 Achsmodule und Kondensatormodule



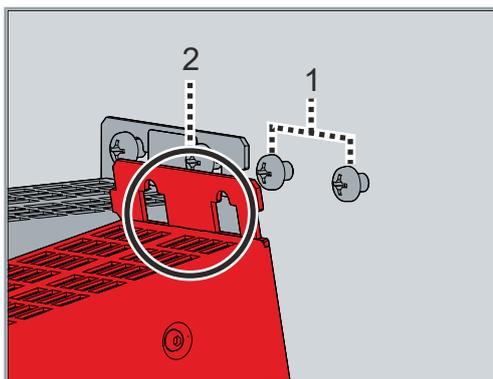
- ▶ Bei allen relevanten Modulen den Riegel für die AX-Bridge [1] nach rechts schieben

Die Kontakte sind dann nicht mehr zu sehen.

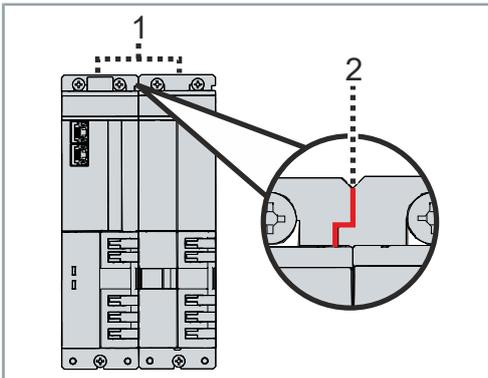
- ▶ Schrauben wieder gemäß Bohrbild in die Montageplatte des Schaltschranks eindrehen



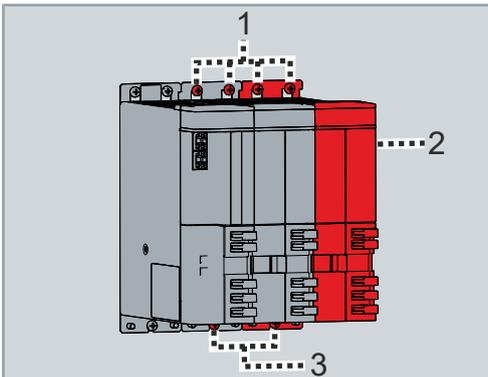
- ▶ Achsmodul [1] rechts neben dem Einspeisemodul [2] auf die Schraube [3] setzen und vorsichtig gegen die Montageplatte [4] drücken



- ▶ Schrauben [1] wieder durch die rechteckigen Aussparungen am Modulgehäuse [2] führen

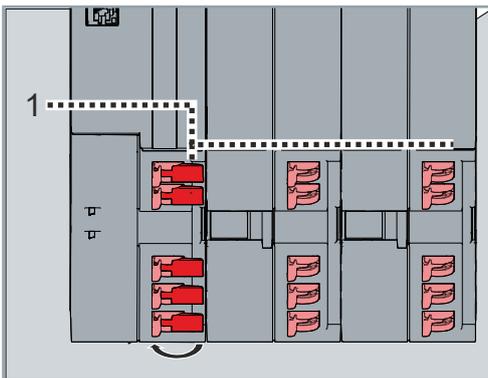


- Darauf achten, dass die Bleche der Rückwände der Module [1] nicht übereinanderliegen und die Module bündig in der Aussparung [2] sitzen

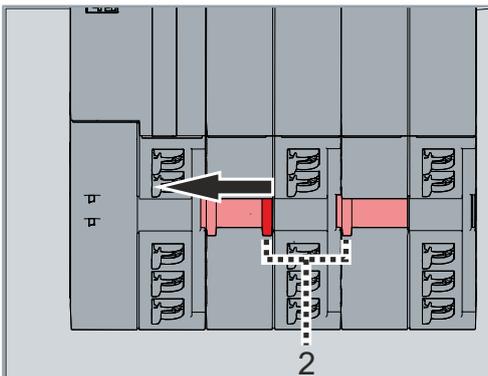


- Weitere Module [2] anreihen und alle übrigen Schrauben [1] und [3] an den Modulgehäusen festdrehen
- Anzugsdrehmomente beachten:

Komponenten	Anzugsdrehmoment [Nm]
Schrauben M5 x 5 Festigkeitsklasse 8.8	6



- Bei allen Modulen, die Sie verbinden möchten, Schnellverschlüsse [1] öffnen und in 90° Stellung bringen



- Alle Riegel [2] für die AX-Bridge nach links schieben
  - Alle Schnellverschlüsse wieder schließen
- Die Module sind jetzt miteinander verbunden.

## 9 Elektrische Installation

### ⚠️ WARNUNG

#### **Kontakt mit Zwischenkreis DC+ und DC- vermeiden**

Spannung an den Zwischenkreis Prüfkontakten DC+ und DC- messen. Halten Sie nach dem Trennen vom Versorgungsnetz eine Wartezeit von 30 Minuten ein.

*Nach dem Trennen vom Versorgungsnetz liegt an den Kondensatoren noch eine lebensgefährliche Spannung von  $> 848 V_{DC}$  an. Bei Nichtbeachtung können schwere bis tödliche Verletzungen die Folge sein.*

### HINWEIS

#### **Elektromagnetische Verträglichkeit**

Leitende Verbindung aller Bauteile herstellen und nur abgeschirmte Leitungen verwenden. Schirme der konfektionierten Leitungen über die Montageplatte erden und den Sternpunkt zentral auf die unlackierte Montageplatte legen.

Bei größeren Anwendungen Potenzialausgleich über PE-Schiene realisieren.

*Unsachgemäße Erdung oder fehlerhafte Kontaktierung kann zu Beschädigungen am Multiachs-Servosystem oder EMV-Störaussendungen führen. Die Mindestquerschnitte von separaten Schutzleitern finden Sie in der DIN EN 61439-1.*

### 9.1 Projektierung

Die Projektierung ist die Detailplanung Ihres Antriebsstrangs. Unter Berücksichtigung verschiedener Sichtweisen können Sie mit Hilfe der nachfolgenden Informationen Ihr Antriebssystem auslegen. Beachten Sie, dass es sich hierbei nur um eine exemplarische Hilfestellung handelt.

## 9.1.1 Energiemanagement

Wenn das Versorgungsnetz durch hohe Spannungsschwankungen beeinträchtigt ist, müssen Sie die Spezifikationen des Servoverstärkers und den Drehzahlbereich des Servomotors betrachten. Beachten Sie den oberen Grenzwert des Weitspannungseingangs am AX8000.

Überprüfen Sie, ob die Drehzahlabenkung aufgrund fehlender Spannung zulässig ist.

Wenn das Versorgungsnetz nicht den Spezifikationen für den Betrieb eines Servoverstärkers entspricht, müssen Trenntrafos, Netzdrosseln, Netzfilter oder andere Maßnahmen hinzugezogen werden.

Dieses System arbeitet in einem Antriebsverbund mit gemeinsamen Zwischenkreis und gemeinsam genutzten internem oder externem Bremswiderstand. Bei bereits vorhandenen Antriebssystemen können Sie mithilfe des Diagnosesystems die Auslastung des Bremswiderstandes ermitteln und die Werte übertragen. Zur Betrachtung des Energiemanagements steht die Beckhoff Software „[TE5910 | TwinCAT 3 Motion Designer](#)“ zur Verfügung.

## 9.1.2 Schaltschrankaufbau



### **Spannungstoleranzen für den sicheren Betrieb beachten**

Beim Anschluss von Servomotoren mit einer Haltebremse beachten Sie die vorgegebenen Spannungstoleranzen.

### **Anschlussreihenfolge beachten**

Der Nennstrom des Geräts sollte ab dem Einspeisemodul sinken. Beckhoff empfiehlt folgende Anschlussreihenfolge der Module:

- AX8640 – AX8118 – AX8206 – AX8108

Sie müssen den Schaltschrank so dimensionieren, dass Sie sämtliche Komponenten mit den vorgeschriebenen Abständen einbauen können.

Bei hohen Temperaturen müssen Sie eine Zwangskühlung einsetzen. Platzieren Sie den Schaltschrank so nah wie möglich an der Maschine. Dimensionieren Sie die Motorleitungen so kurz wie möglich. Außerdem muss der Schaltschrank eine metallische, geerdete Rückwand aufweisen, auf der die AX8000 inklusive Peripherie angebracht sind. Dadurch ermöglichen Sie eine sichere Erdung.

## 9.1.3 Antriebsstrang

Applikation, Servoverstärker, Motoren und Getriebe müssen aufeinander abgestimmt werden, dass bei allen Komponenten eine ausreichende Sicherheit vorhanden ist. Nach einer Weile kann es zu mechanischen Schwergängigkeiten durch Verschleiß kommen.

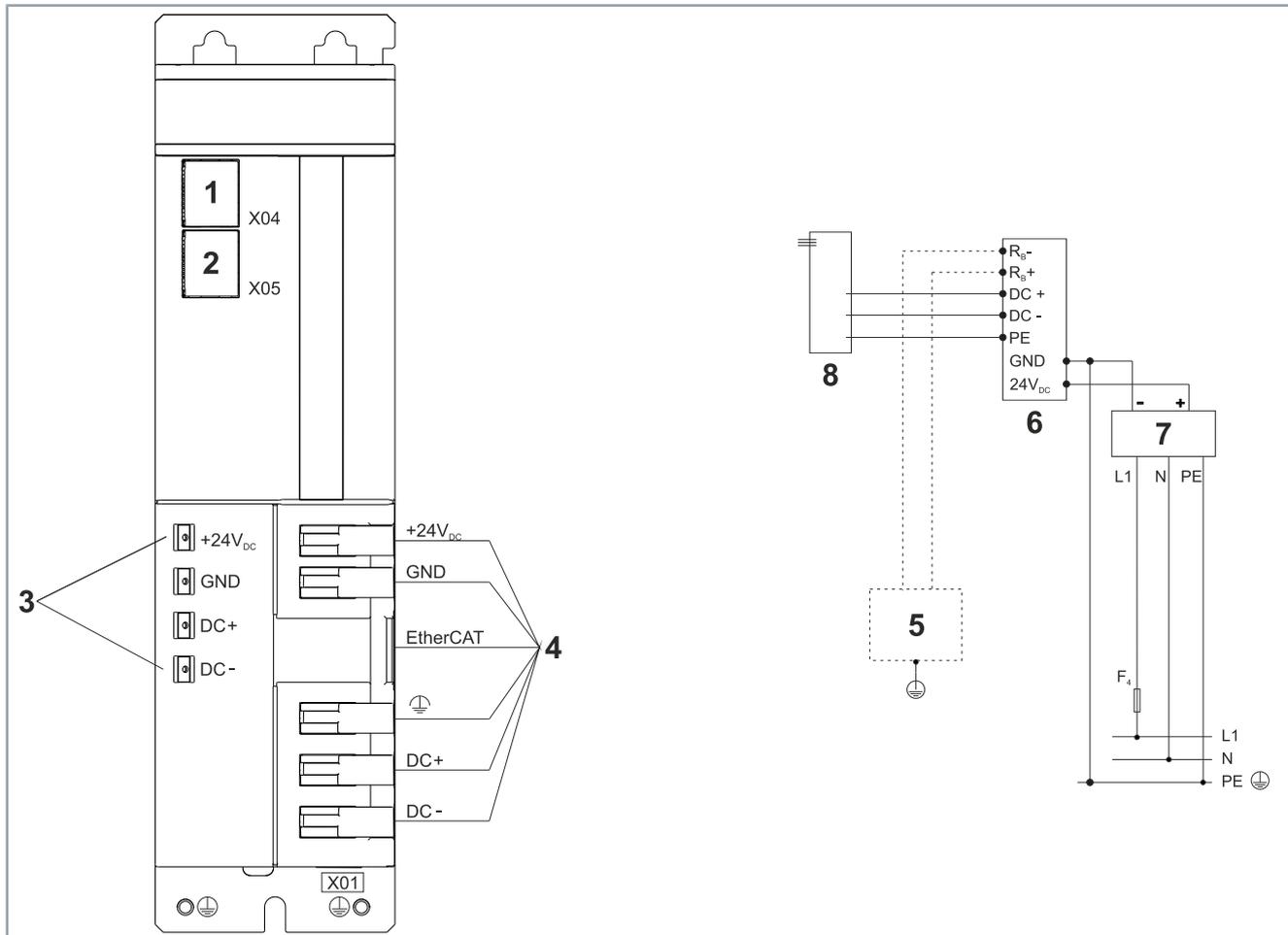
Achten Sie darauf, dass die beteiligten Komponenten im Arbeitsbereich der Anlage noch ausreichende Reserven haben, damit die Lebensdauer nicht beeinträchtigt wird und die geforderte Regelungs-güte eingehalten werden kann.

Für die Auslegung des Antriebsstrangs und die Auswahl der geeigneten Komponenten steht die Beckhoff Software "[TE5910 | TwinCAT 3 Motion Designer](#)" zur Verfügung.

## 9.2 Blockschaltbilder

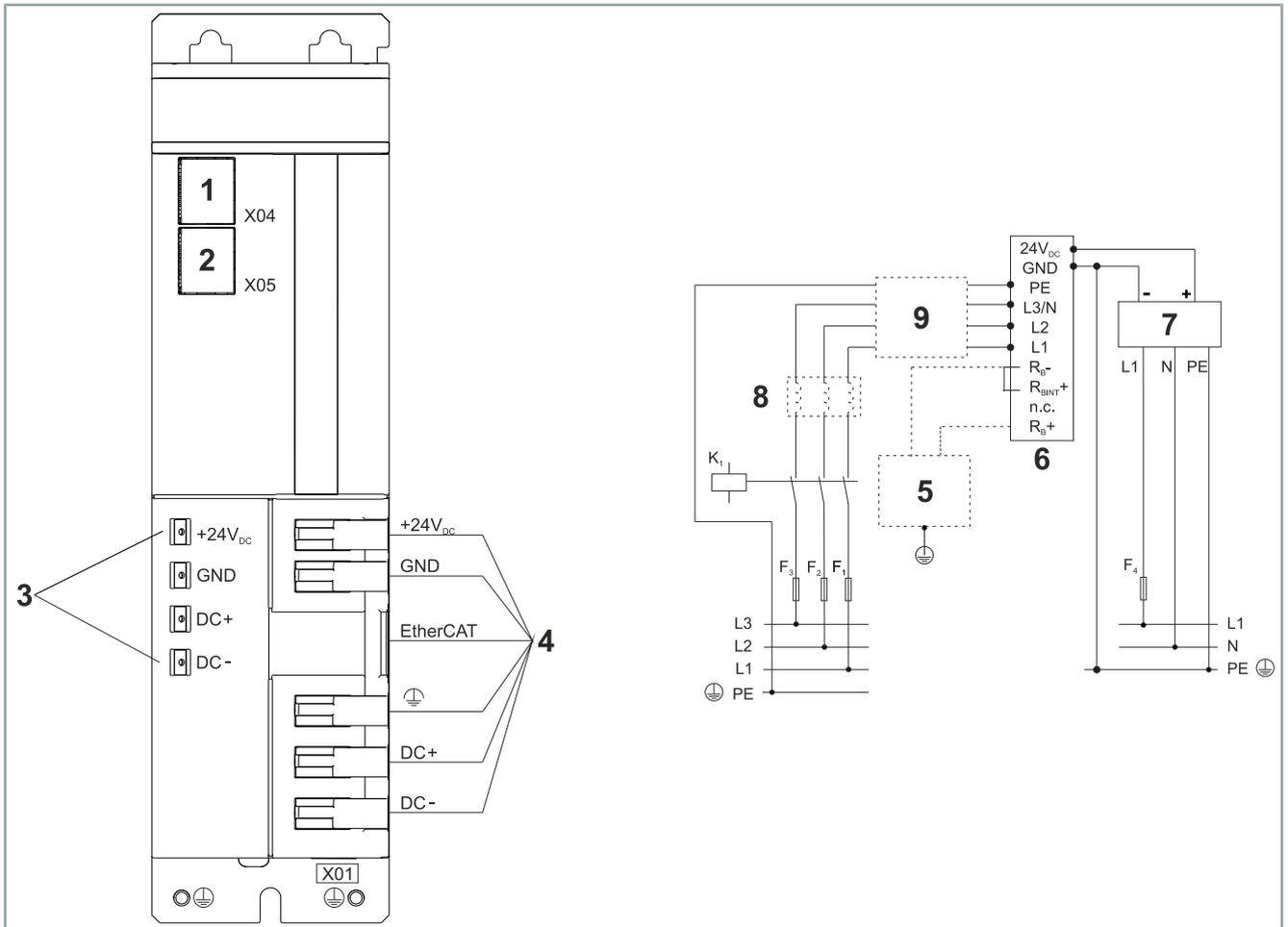
Im Folgenden erhalten Sie exemplarische Anschluss-Szenarien über schematische Anschlussbilder der Einspeisemodule und Achsmodule.

### 9.2.1 AX8600 DC Einspeisemodul



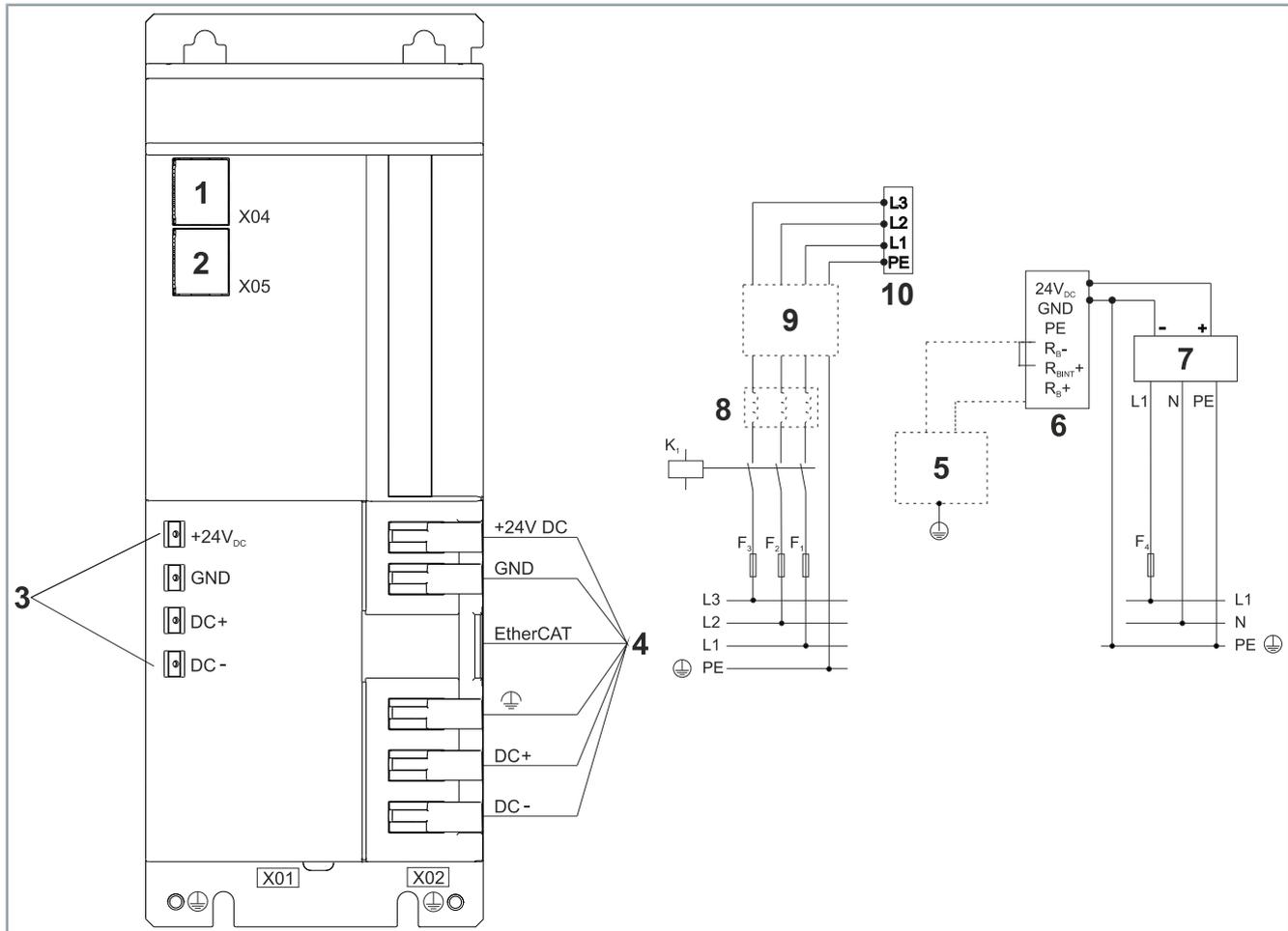
Positionsnummer	Erläuterung
1	Anschlussbuchse für ankommende EtherCAT-Leitung
2	Anschlussbuchse für weiterführende EtherCAT-Leitung
3	Messkontakt und Prüfkontakt an den Geräten
4	Schnellverschluss des Multiachs-Servosystems AX8000; AX-Bridge
5	Optionaler Bremswiderstand
6	Schematische Kontakte am 7-poligen Einspeisestecker „X01“
7	Netzteil mit 24 V <sub>DC</sub> – Versorgungsspannung
8	ZK4875-900x-zzzz; DC-Link-Verbindungsleitung

9.2.2 AX8620 Einspeisemodul 20 A



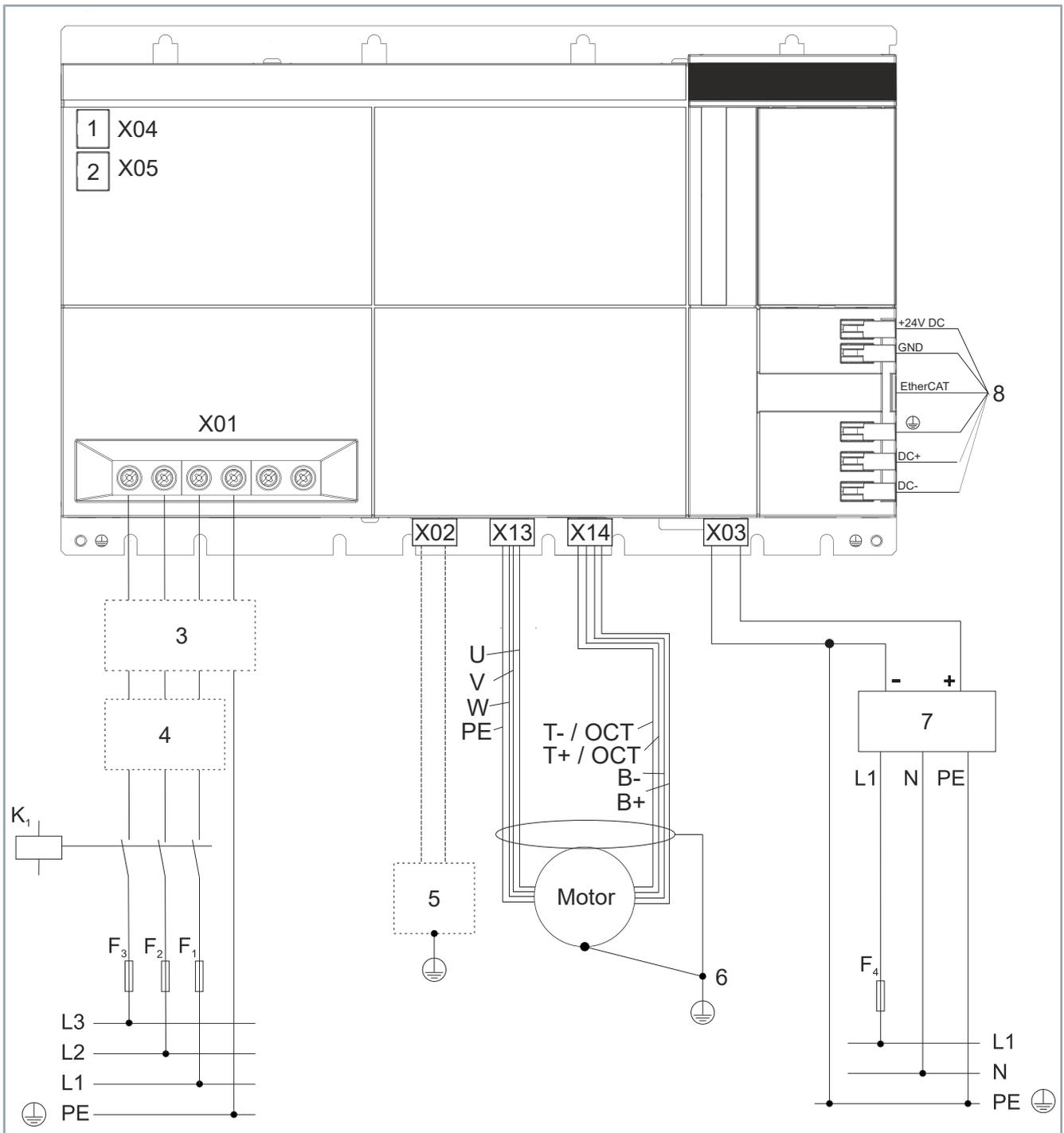
Positionsnummer	Erläuterung
1	Anschlussbuchse für ankommende EtherCAT-Leitung
2	Anschlussbuchse für weiterführende EtherCAT-Leitung
3	Messkontakt und Prüfkontakt an den Geräten
4	Schnellverschluss des Multiachs-Servosystems AX8000; AX-Bridge
5	Optionaler Bremswiderstand Beim Einsatz eines optionalen Bremswiderstandes am Multiachs-Servosystem AX8000 muss die Brücke des 10-poligen Einspeisesteckers X01 zwischen R <sub>B-</sub> und R <sub>Bint</sub> entfernt werden
6	Schematische Kontakte am 10-poligen Einspeisestecker X01
7	Netzteil mit 24 V DC Versorgungsspannung
8	Optionale Netzdrossel
9	Optionaler Netzfilter

## 9.2.3 AX8640 Einspeisemodul 40 A



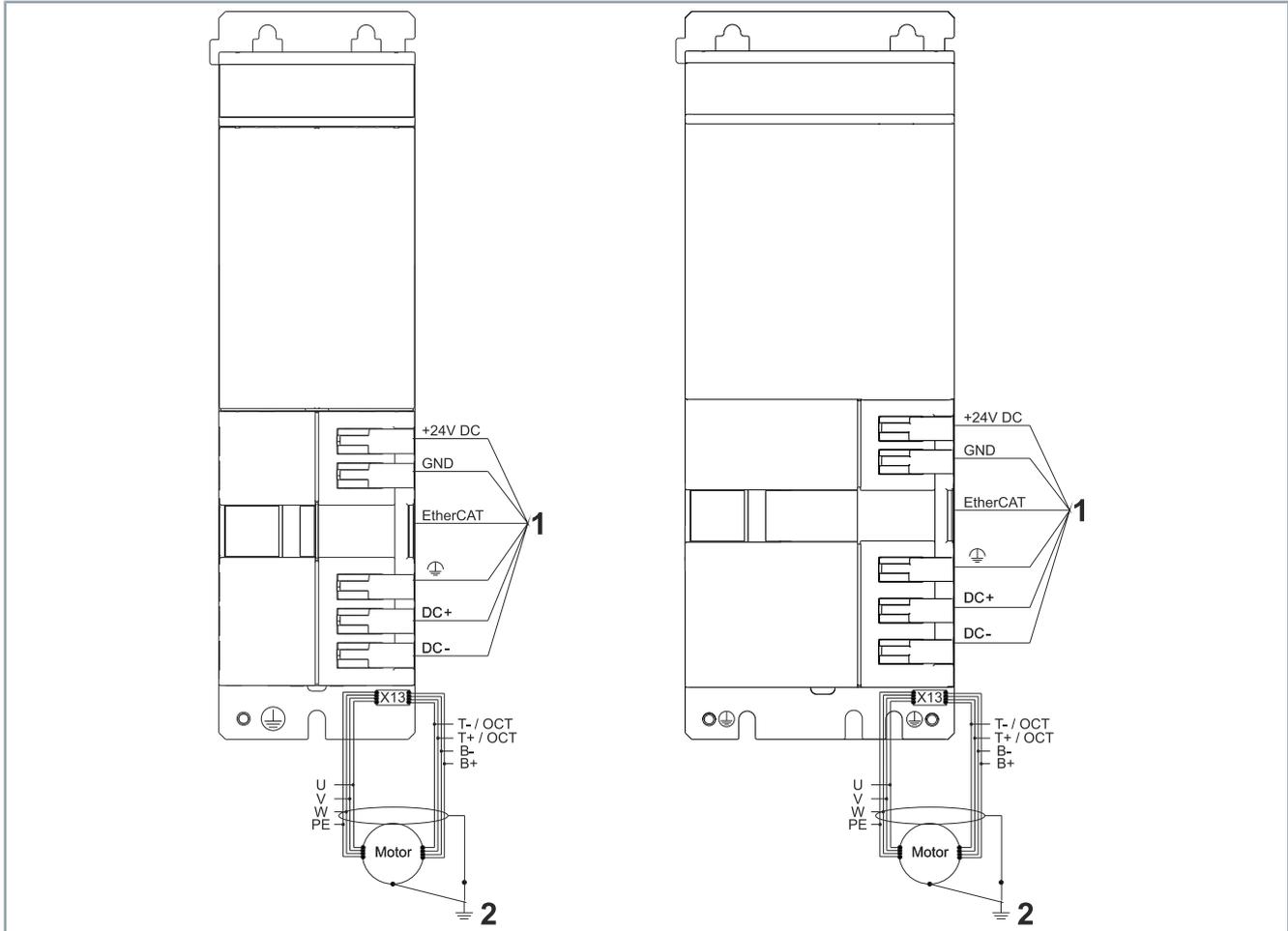
Positionsnummer	Erläuterung
1	Anschlussbuchse für ankommende EtherCAT-Leitung
2	Anschlussbuchse für weiterführende EtherCAT-Leitung
3	Messkontakt und Prüfkontakt an den Geräten
4	Schnellverschluss des Multiachs-Servosystems AX8000; AX-Bridge
5	Optionaler Bremswiderstand Beim Einsatz eines optionalen Bremswiderstandes mit dem Multiachs-Servosystem AX8000 muss die Brücke des 6-poligen Einspeisesteckers X02 zwischen $R_{B-}$ und $R_{Bint+}$ entfernt werden
6	Schematische Kontakte am 6-poligen Einspeisestecker „X02“
7	Netzteil mit 24 V DC Versorgungsspannung
8	Optionale Netzdrossel
9	Optionaler Netzfilter
10	Schematische Kontakte am 4-poligen Einspeisestecker X01

9.2.4 AX85xx Kombinierte Einspeise- und Achsmodule 25 A, 40 A



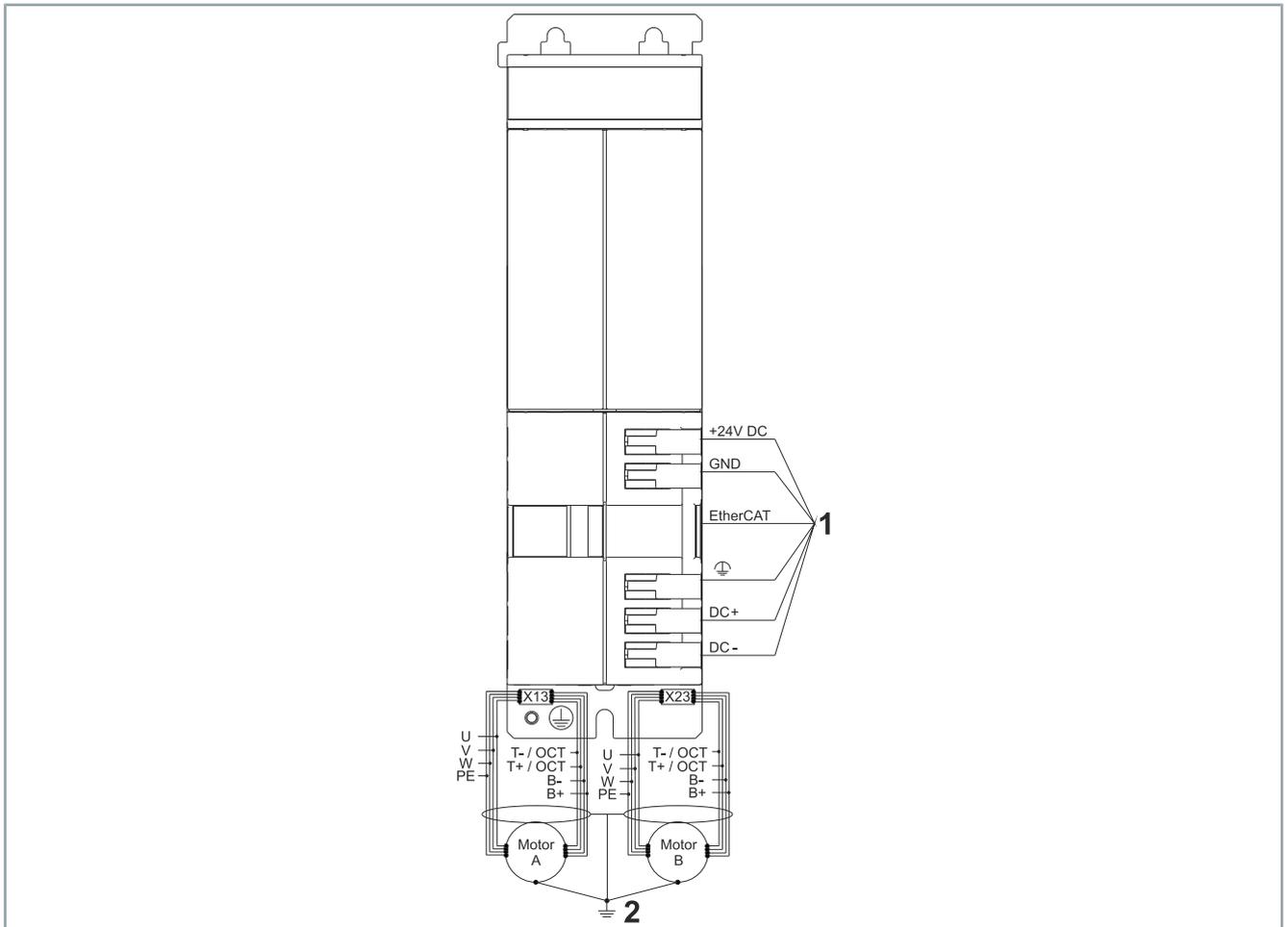
Positionsnummer	Erläuterung
1	Anschlussbuchse für ankommende EtherCAT-Leitung
2	Anschlussbuchse für weiterführende EtherCAT-Leitung
3	Optionaler Netzfilter
4	Optionale Netzdrossel
5	Optionaler Bremswiderstand Beim Einsatz eines optionalen Bremswiderstandes am Multiachs-Servosystem AX8000 muss die Brücke des 4-poligen Anschlusssteckers externer Bremswiderstand X02 zwischen R <sub>B+</sub> und R <sub>Bin+</sub> entfernt werden.
6	Motorleitung ZK4800-85xx; inklusive OCT
7	Netzteil mit 24 V <sub>DC</sub> – Versorgungsspannung
8	Schnellverschluss des Multiachs-Servosystems AX8000; AX-Bridge

## 9.2.5 AX81x8 Einachsmodul 8 A, 18 A, 28 A



Positionsnummer	Erläuterung
1	Schnellverschluss des Multiachs-Servosystems AX8000; AX-Bridge
2	Motorleitung ZK4800-8xxx-xxxx; inklusive OCT

9.2.6 AX8206 Doppelachsmodul 6 A



Positionsnummer	Erläuterung
1	Schnellverschluss des Multiachs-Servosystems AX8000; AX-Bridge
2	Motorleitung ZK4800-80xx-xxxx; inklusive OCT

## 9.3 Erdung

Die Erdverbindung aller relevanter Komponenten muss mit möglichst großem Querschnitt, impedanzarm, großflächig und über eine kurze Verbindung an großflächig leitenden Befestigungen erfolgen. Die Schirme müssen beidseitig großflächig aufgelegt sein.

Die Erdanbindung bei dem Multiachs-Servosystem AX8000 erfolgt über die Erdungsbügel und Sechskantmuttern ähnlich DIN 6923 mit Flansch und Sperrverzahnung Klasse 8 mit galvanisch verzinkter Oberfläche. Diese Komponenten sind im Lieferumfang aller Achsmodule AX8206, AX8118, AX8108, aller Kombinationsmodule AX8525, AX8540 und des Optionsmoduls AX8810 enthalten.

### Einsatz von Komponenten einer höheren EMV-Kategorie

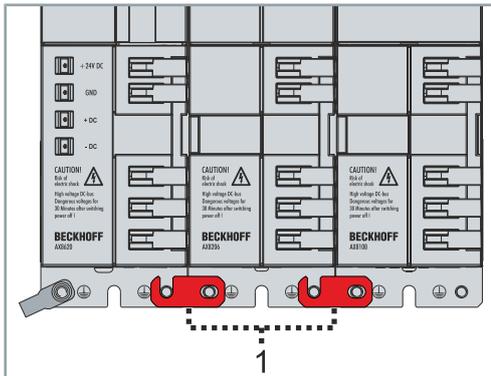
Das Multiachs-Servosystem AX8000 entspricht in Bezug auf die leitungsgebundenen Störemissionen der EMV-Kategorie C3 für Industriebereiche. Wenn Sie Komponenten einsetzen wollen, die einer höheren Kategorie entsprechen, können Sie mit Zusatzfiltern die leitungsgebundenen Störemissionen so weit begrenzen, dass die EMV-Kategorie C2 für Wohnbereiche und Industriebereiche eingehalten wird.



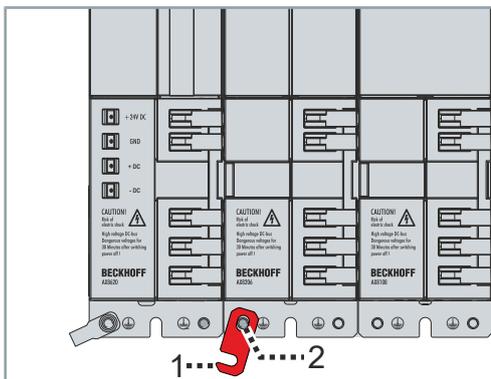
### Beispiel Antriebsverbund

In diesem Kapitel erfolgt die Geräteverbindung am Beispiel eines Multiachs-Antriebsverbundes, der aus einem Einspeisemodul AX8620 und zwei Achsmodulen AX8206 und AX8108 besteht.

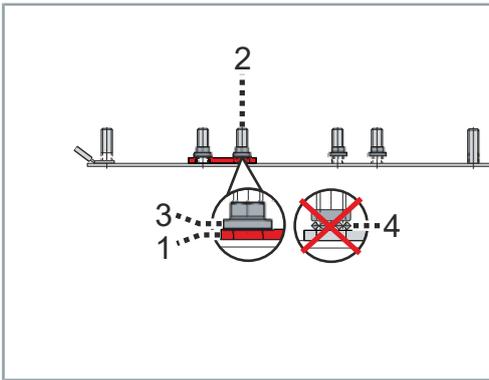
### 9.3.1 Modulverbindung



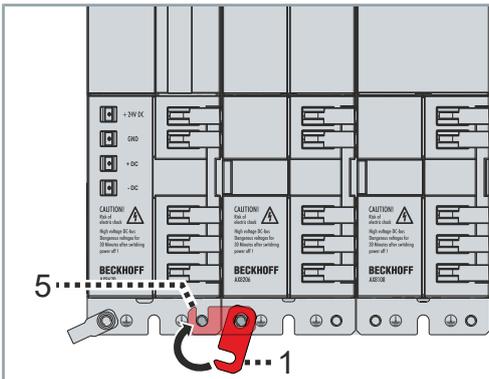
Die Verbindung der einzelnen Module an einem Antriebsverbund erfolgt über die Erdungsbügel [1]. Diese werden jeweils am rechten Erdungsbolzen der Module mechanisch arretiert und am linken Erdungsbolzen der angrenzenden Module aufgesteckt. Die mechanische Sicherung erfolgt durch Muttern und die Sperrverzahnung.



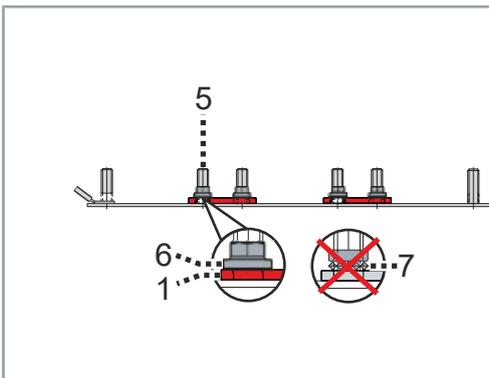
- ▶ Erdungsbügel [1] auf den linken Erdungsbolzen [2] des rechten Moduls stecken
- ▶ Darauf achten, dass der Erdungsbügel [1] mit der Öffnung nach oben gerichtet ist



- ▶ Mutter [3] am Erdungsbolzen [2] auf den Erdungsbügel [1] einsetzen
- ▶ Keinen Federring [4] verwenden

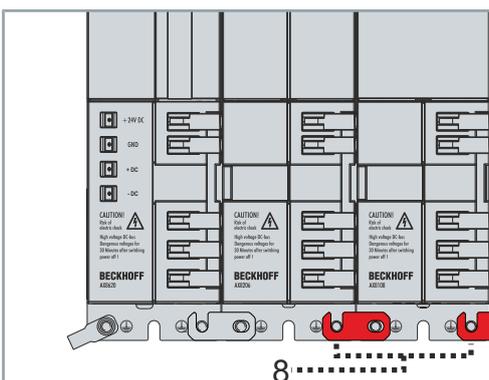


- ▶ Erdungsbügel [1] auf den rechten Erdungsbolzen [5] des linken Moduls drehen



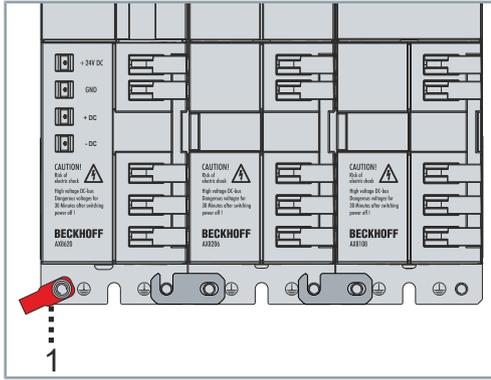
- ▶ Mutter [6] am Erdungsbolzen [5] auf den Erdungsbügel [1] einsetzen
- ▶ Keinen Federring [7] verwenden
- ▶ Beide Muttern festdrehen
- ▶ Anzugsdrehmomente beachten:

Komponenten	Anzugsdrehmoment [Nm]
Sperrverzahnte Sechskantmutter M5, Festigkeitsklasse A2-50	2,7



- ▶ Weitere Erdungsbügel [8] montieren

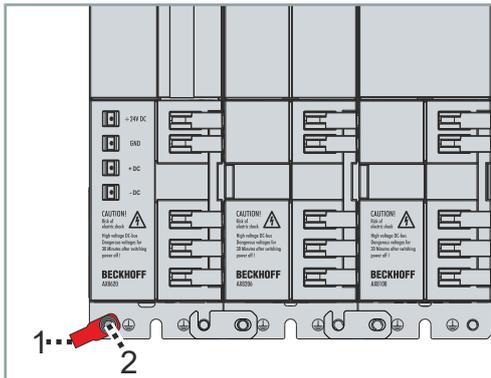
## 9.3.2 Schutz Erde



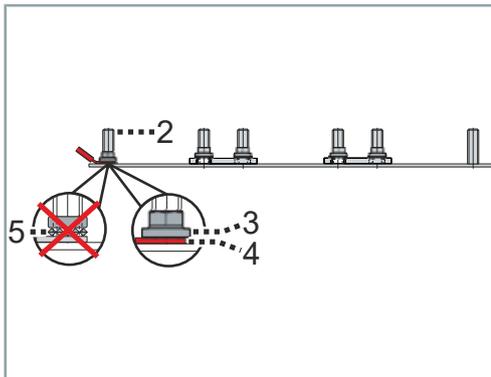
Die Schutz Erde wird über den linken Erdungsbolzen am Einspeisemodul und der Montageplatte am Schaltschrank hergestellt. Die Verbindung erfolgt über eine Leitung mit ringförmigem Kabelschuh [1]. Benutzen Sie für einen Schutzleiter mindestens eine 10 mm<sup>2</sup> Leitung.

Optional kann eine zusätzliche Schutz Erde über den rechten Erdungsbolzen des letzten Moduls angebracht werden.

- ▶ Kabel mit einem ringförmigen Kabelschuh und einem Querschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup> konfektionieren



- ▶ Kabel mit Kabelschuh [1] auf den linken Erdungsbolzen [2] des ersten Moduls im Antriebsverbund stecken



- ▶ Mutter [3] am Erdungsbolzen [2] auf dem Kabelschuh [4] einsetzen und festdrehen
- ▶ Keinen Federring [5] verwenden
- ▶ Anzugsdrehmomente beachten:

Komponenten	Anzugsdrehmoment [Nm]
Sperrverzahnte Sechskantmutter M5, Festigkeitsklasse A2-50	2,7

- ▶ Die konfektionierten Kabel fachgerecht an der Montageplatte des Schaltschranks anbringen. Säubern Sie die Auflageflächen vor der Montage und achten Sie darauf, dass die Montageplatte nicht lackiert ist.

## 9.4 Anschlussstecker Spannungsversorgung 24 V

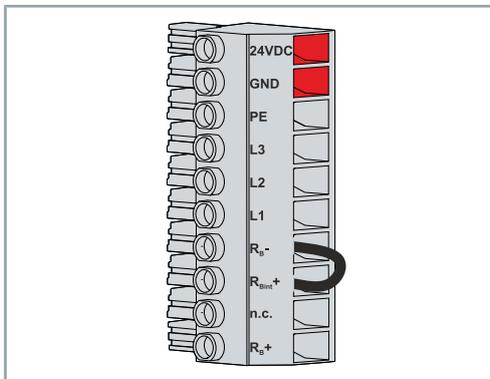
Für die 24 V<sub>DC</sub>-Spannungsversorgung stehen an den Einspeisemodulen AX86xx und den kombinierten Modulen AX85xx Versorgungsanschlüsse zur Verfügung.

Verkabeln Sie die Komponenten des Multiachs-Servosystems AX8000 entsprechend der Norm EN 60204-1:2006 Schutzkleinspannungen; PELV = Protective Extra Low Voltage:

- Die Leiter PE und 0 V der Spannungsquelle müssen auf dem gleichen Potential liegen und im Schaltschrank verbunden werden.
- Die Norm EN 60204-1:2006 Abschnitt 6.4.1b schreibt vor, dass eine Seite des Stromkreises oder ein Punkt der Energiequelle dieses Stromkreises an das Schutzleitersystem angeschlossen werden muss.

### 9.4.1 ZS4800-2001 | Anschlussstecker Einspeisemodul AX8620

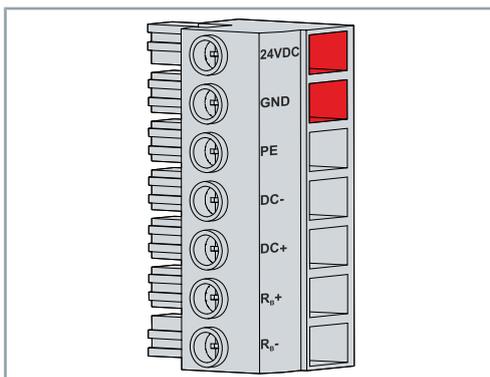
- X01-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8620



Klemmstelle	Anschluss
24 V <sub>DC</sub>	24 V <sub>DC</sub> +6/-10 % Systemspannung und Peripheriespannung
GND	GND
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 6 mm <sup>2</sup> AWG 8	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 0,5 Nm – 0,6 Nm / 4,4 lbf in – 5,3 lbf in	

### 9.4.2 ZS4800-2002 | Anschlussstecker Einspeisemodul AX8600

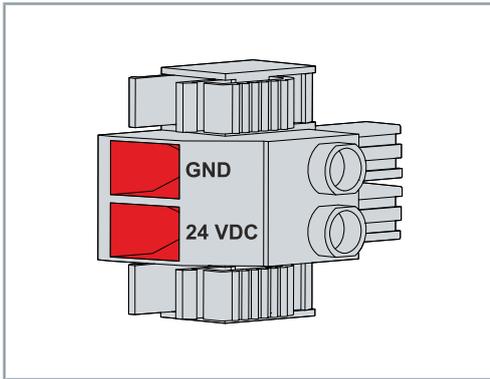
- X01-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8600



Klemmstelle	Anschluss
24 V <sub>DC</sub>	24 V <sub>DC</sub> +6/-10 % Systemspannung und Peripheriespannung
GND	GND
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 16 mm <sup>2</sup> AWG 6	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm bis 1,5 Nm / 10,6 lbf in bis 13,3 lbf in	

## 9.4.3 ZS4800-2003 | Anschlussstecker kombinierte Module AX85xx

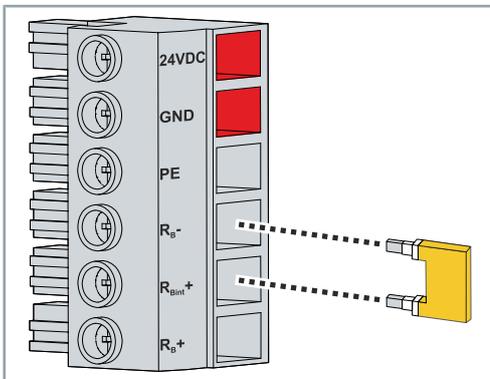
- X03-Steckplatz bei kombinierten Modulen AX85xx



Klemmstelle	Anschluss
GND	GND
24 V <sub>DC</sub>	24 V <sub>DC</sub> +6/-10 % Systemspannung und Peripheriespannung
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 6 mm <sup>2</sup> AWG 8	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 0,5 Nm bis 0,6 Nm / 4,4 lbf in bis 5,3 lbf in	

## 9.4.4 ZS4800-2042 | Anschlussstecker Einspeisemodul AX8640

- X02-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8640



Klemmstelle	Anschluss
24 V <sub>DC</sub>	24 V <sub>DC</sub> +6/-10 % Systemspannung und Peripheriespannung
GND	GND
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 16 mm <sup>2</sup> AWG 6	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm – 1,5 Nm / 10,6 lbf in – 13,3 lbf in	

## 9.5 Anschlussstecker Spannungseingang

### HINWEIS

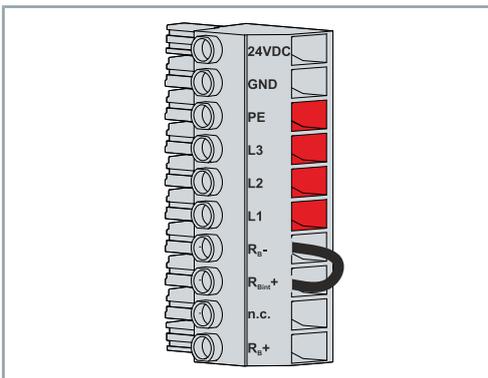
#### Brücke zwischen $R_{Bint+}$ und $R_B$ nicht entfernen

Eine ordnungsgemäße Inbetriebnahme ist nur möglich, wenn die Brücke zwischen den Klemmstellen  $R_{Bint+}$  und  $R_B$  nicht entfernt wird. Alternativ kann ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden.

Ohne diese Maßnahmen wird das Multiachs-Servosystem AX8000 mit einer Fehlermeldung stillgelegt.

### 9.5.1 ZS4800-2001 | Anschlussstecker Einspeisemodul AX8620

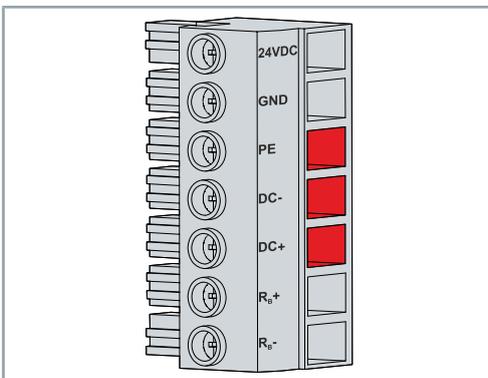
- X01-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8620



Klemmstelle	Anschluss
PE	Schutzleiter
L3 / N	Phase L3 / N
L2	Phase L2
L1	Phase L1
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 6 mm <sup>2</sup> AWG 8	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 0,5 Nm bis 0,6 Nm / 4,4 lbf in bis 5,3 lbf in	

### 9.5.2 ZS4800-2002 | Anschlussstecker Einspeisemodul AX8600

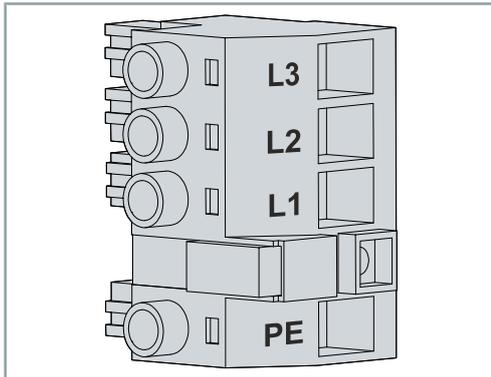
- X02-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8600



Klemmstelle	Anschluss
PE	Schutzleiter
DC -	Zwischenkreis DC -
DC +	Zwischenkreis DC +
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 16 mm <sup>2</sup> AWG 6	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm bis 1,5 Nm / 10,6 lbf in bis 13,3 lbf in	

## 9.5.3 ZS4800-2041 | Anschlussstecker Einspeisemodul AX8640

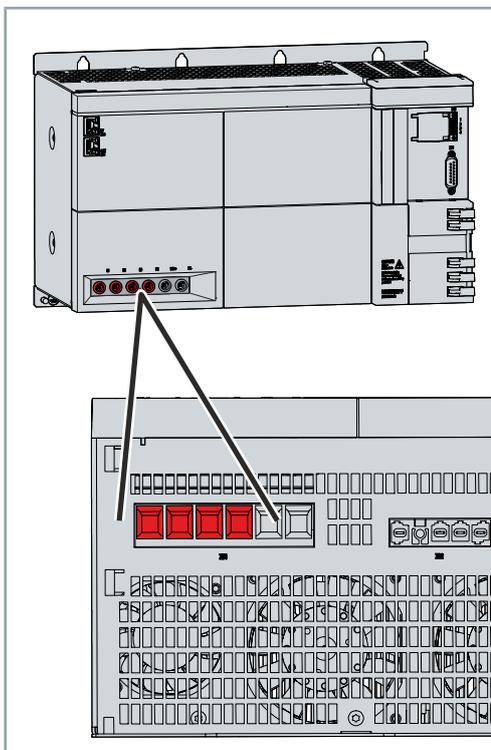
- X01-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8640



Klemmstelle	Anschluss
L3 / N	Phase L3
L2	Phase L2
L1	Phase L1
PE	Schutzleiter
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 16 mm <sup>2</sup> AWG 6	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm bis 1,5 Nm / 10,6 lbf in bis 5,3 lbf in	

## 9.5.4 Klemmleiste am AX85xx

- X01-Steckplatz bei kombinierten Modulen AX8525 / AX8540



Klemmstelle	Anschluss
L1	Phase L1
L2	Phase L2
L3	Phase L3
PE	Schutzleiter
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 35 mm <sup>2</sup> AWG 2	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm bis 1,5 Nm / 10,6 lbf in bis 5,3 lbf in ≤ 25 mm <sup>2</sup> = 2,5 Nm, 35 mm <sup>2</sup> = 4,5 Nm	

## 9.6 Anschlussstecker externer Bremswiderstand



### Schutzerde über Stecker X02 herstellen

Verbinden Sie die Schutzerde „Protective Earth“ des externen Bremswiderstands mit dem PE-Anschluss des Steckers X02.

Für den Anschluss eines externen Bremswiderstands stehen an den Einspeisemodulen AX86xx und den kombinierten Modulen AX85xx verschiedene Ausgänge zur Verfügung:

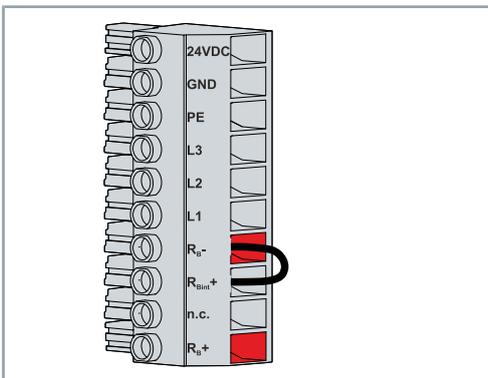
### 9.6.1 ZS4800-2001 | Anschlussstecker Einspeisemodul AX8620



### Brücke zwischen den Kontaktstellen R<sub>B-</sub> und R<sub>Bint+</sub> entfernen

Bevor Sie den externen Bremswiderstand anschließen, entfernen Sie die Brücke zwischen den Kontakten R<sub>B-</sub> und R<sub>Bint+</sub>.

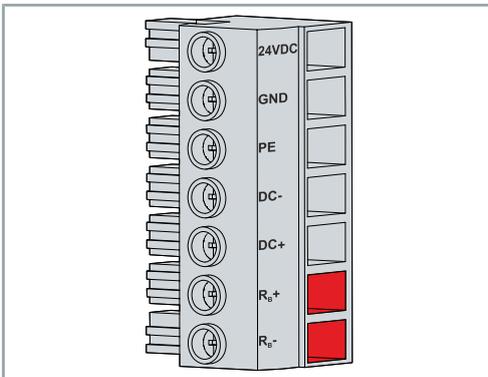
- X01-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8620



Klemmstelle	Anschluss
R <sub>B-</sub>	Bremswiderstand -
R <sub>B+</sub>	Bremswiderstand +
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 6 mm <sup>2</sup> AWG 8	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 0,5 Nm bis 0,6 Nm / 4,4 lbf in bis 5,3 lbf in	

### 9.6.2 ZS4800-2002 | Anschlussstecker kombinierte Module AX8600

- X01-Steckplatz bei kombinierten Modulen AX8600



Klemmstelle	Anschluss
R <sub>B-</sub>	Bremswiderstand -
R <sub>B+</sub>	Bremswiderstand +
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 16 mm <sup>2</sup> AWG 6	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm bis 1,5 Nm / 10,6 lbf in bis 13,3 lbf in	

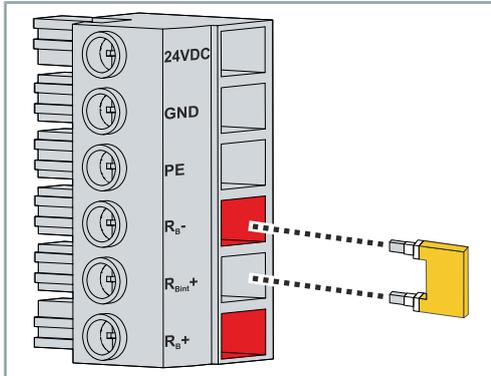
## 9.6.3 ZS4800-2042 | Anschlussstecker Einspeisemodul AX8640



### Brücke zwischen den Kontaktstellen $R_{B-}$ und $R_{Bint+}$ entfernen

Bevor Sie den externen Bremswiderstand anschließen, entfernen Sie die Brücke zwischen den Kontakten  $R_{B-}$  und  $R_{Bint+}$ .

- X02-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8640



Klemmstelle	Anschluss
$R_{B-}$	Bremswiderstand -
$R_{B+}$	Bremswiderstand +
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 16 mm <sup>2</sup> AWG 6	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm bis 1,5 Nm / 10,6 lbf in bis 13,3 lbf in	

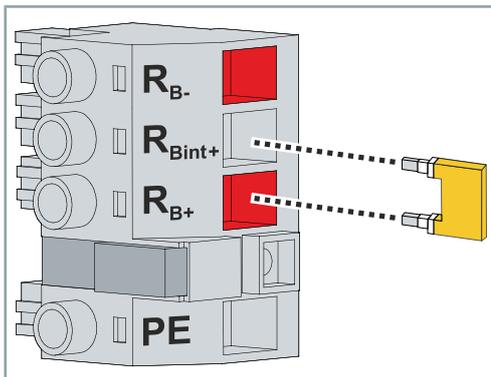
## 9.6.4 ZS4500-2047 | Anschlussstecker kombinierte Module AX85xx



### Brücke zwischen den Kontaktstellen $R_{B+}$ und $R_{Bint+}$ entfernen

Bevor Sie den externen Bremswiderstand anschließen, entfernen Sie die Brücke zwischen den Kontakten  $R_{B+}$  und  $R_{Bint+}$ .

- X02-Steckplatz bei kombinierten Modulen AX85xx



Klemmstelle	Anschluss
$R_{B-}$	Externer Bremswiderstand GND
$R_{B+}$	Externer Bremswiderstand +
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 16 mm <sup>2</sup> AWG 6	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm bis 1,5 Nm / 10,6 lbf in bis 13,3 lbf in	

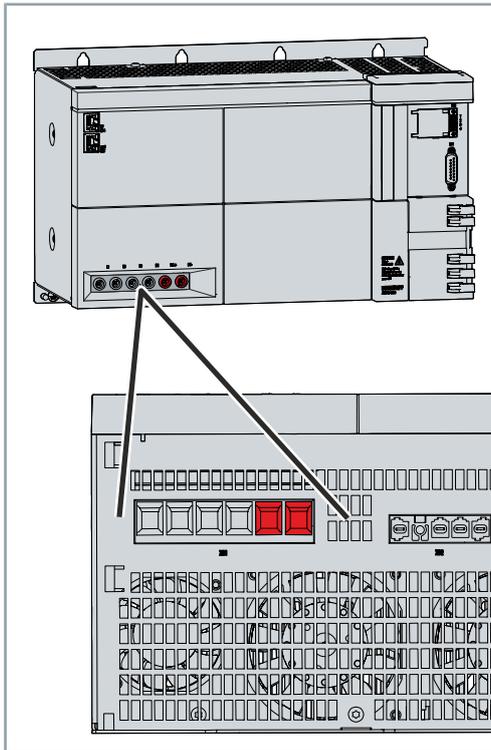
## 9.7 Zwischenkreis



### Kein externer Zwischenkreisverbund möglich

Um Beschädigungen am Multiachs-Servosystem AX8000 zu vermeiden, ist ein externer Zwischenkreisverbund mit einem Servoverstärker der Baureihe AX5000 nicht zulässig.

### 9.7.1 Klemmleiste

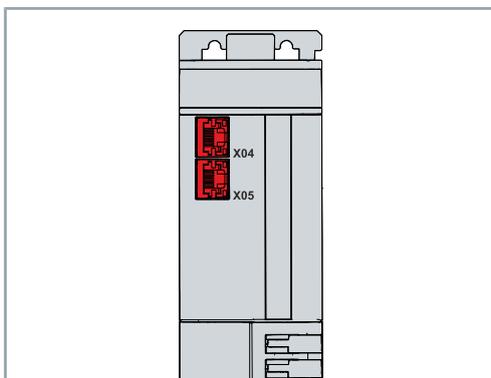


- X01-Steckplatz bei kombinierten Modulen AX8525

Klemmstelle	Anschluss
DC+	Zwischenkreis +
DC-	Zwischenkreis -
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 35 mm <sup>2</sup> AWG 2	
<b>Befestigung</b>	
Schrauben mit Anzugsdrehmoment 1,2 Nm bis 1,5 Nm / 10,6 lbf in bis 5,3 lbf in <= 25 mm <sup>2</sup> = 2,5 Nm, 35 mm <sup>2</sup> = 4,5 Nm	

## 9.8 Feldbussystem

Im Multiachs-Servosystem AX8000 steht der Echtzeit-Ethernet-Feldbus EtherCAT zur Verfügung.



- X04-Steckplatz und X05-Steckplatz bei Einspeisemodulen AX8620 und AX8640

Klemmstelle	Anschluss
X04 IN	Ankommende EtherCAT-Leitung
X05 OUT	Weiterführende EtherCAT-Leitung

## 9.9 Multi-Feedback-Interface

An dem Multi-Feedback-Interface können Geber mit anderen Übertragungsprotokollen angeschlossen werden. Pro Modul kann jeweils nur eins der verfügbaren Protokolle angewendet werden. Eine Übersicht der Module und der verfügbaren Protokolle finden Sie unter „Multi-Feedback-Interface“, [Seite 35] im Kapitel Bestelloption. Für die Kombinations- und Achsmodule steht das Multi-Feedback-Interface in zwei Ausprägungen zur Verfügung:

- digitale Feedback-Protokolle:  
EnDat<sup>®</sup> 2.2/22 oder BiSS<sup>®</sup>C
- digital und analoge Feedback-Protokolle:  
EnDat<sup>®</sup> 2.2/22 oder BiSS<sup>®</sup>C oder TTL (DIFF RS422) oder Sin-Cos 1 Vss



### AL8200-000z-000 Auflösung zu gering

Das magnetische Encodersystem AL8200-000z-0000 mit SinCos-Interface wird aufgrund seiner geringen Auflösung (eine Sinusperiode pro Umdrehung) vom Multifeedback-Interface nicht unterstützt.

### 9.9.1 Leitungen und Anschluss der Leitung

Definition der Anschlüsse und Steckplätze

X a b	Erläuterung
X	Bezeichnung Stecker
a	Kanal 1 = Kanal A 2 = Kanal B
b	Nummer des Steckers 1 = 1.Steckplatz 2 = 2.Steckplatz

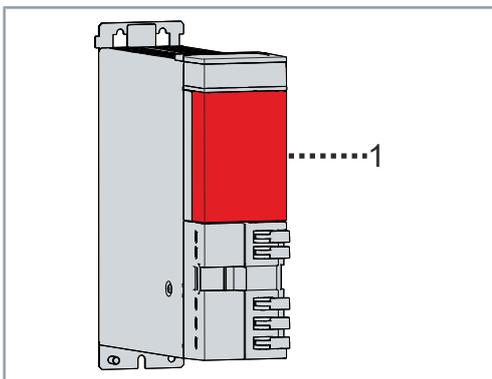
### Leitungen und Anschluss der Leitung

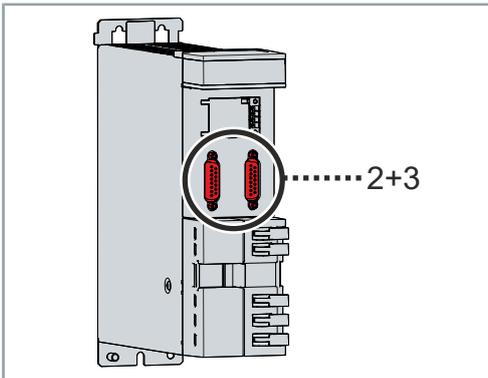
Für das Feedbacksystem EnDat 2.2/22 mit M12-Anschluss ist als Zubehör folgende Leitung verfügbar:

- ZK4810-0020-zzzz Encoderleitung, EnDat 2.2

### Anschluss der Feedback-Leitung

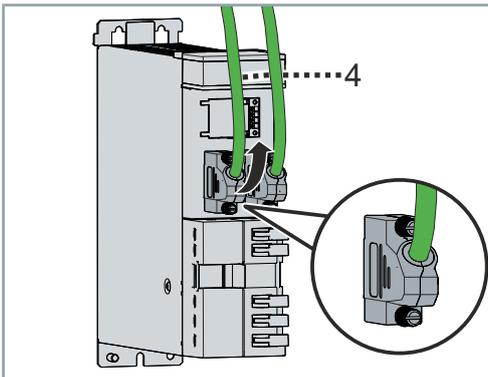
- ▶ Abdeckung [1] entfernen





Die D-Sub Anschlüsse [2] und [3] sind freigelegt.

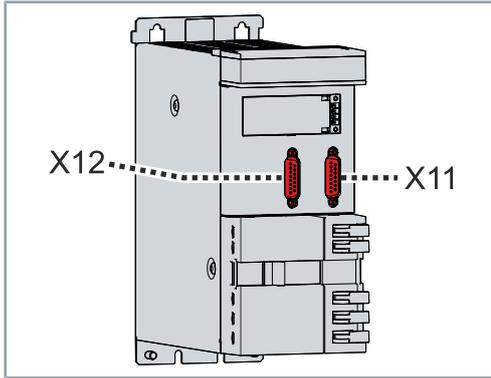
- ▶ Feedback anschließen



Die Stecker sind nach oben abgewinkelt. Wenn die Stecker richtig angeschlossen sind, können Sie die Leitungen nur nach oben führen.

- ▶ Leitungen [4] nach oben führen

## 9.9.2 AX81xx-0x10 mit 2 x D-Sub



Für das Einachsmodul AX81xx-0x10 stehen zwei D-Sub Stecker (X11/X12) zur Verfügung:

### Typische Anwendungsmöglichkeiten

- als primäres Feedback, zum Beispiel als Kommutierungsgeber bei Linearmotoren und Fremdmotoren
- als sekundäres Feedback zur Erhöhung der Genauigkeit, wenn OCT als primäres Feedback verwendet wird.

Unterstützte digitale Feedback-Protokolle:

- EnDat 2.2/22
- BiSS C

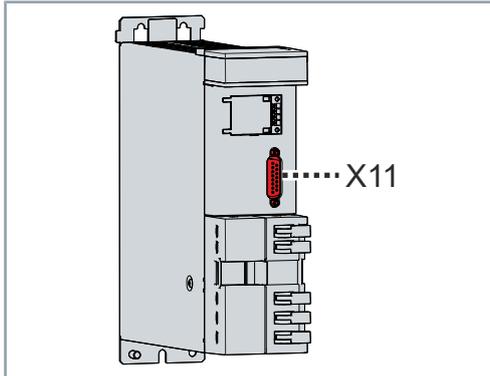
### Pinbelegung X11/X12

Pin	EnDat 2.2/22	BiSS C
1	n.c.	n.c.
2	GND	GND
3	n.c.	n.c.
4	5 V <sub>DC</sub> ±10%	5 V <sub>DC</sub> ±10%
5	Data; DX+ Data	Data+ / SLO+
6	Us 11 V <sub>DC</sub>	Us 11 V <sub>DC</sub>
7	n.c.	n.c.
8	Clock; CLK+	CLK+ / MA+
9	n.c.	n.c.
10	GND sense	GND sense
11	n.c.	n.c.
12	5V sense	5V sense
13	Data; DX-	Data- / SLO-
14	n.c.	n.c.
15	Clock; CLK-	CLK- / MA-

Es ist nur ein Protokoll pro Modul einstellbar.

Maximaler Ausgangstrom je D-Sub-Stecker: 250 mA

## 9.9.3 AX81xx-0x20 mit 1 x D-Sub



Für die Einachsmodule AX81xx-0x20 steht ein D-Sub Stecker (X11) zur Verfügung.

### Typische Anwendungsmöglichkeiten

- als primäres Feedback, zum Beispiel als Kommutierungsgeber bei Linearmotoren und Fremdmotoren
- als sekundäres Feedback zur Erhöhung der Genauigkeit, wenn OCT als primäres Feedback verwendet wird.

Unterstützte digitale und analoge Feedback-Protokolle:

- EnDat 2.2/22
- BiSS C
- TTL (DIFF RS422)
- SinCos 1 Vss

### Pinbelegung X11

Pin	EnDat 2.2/22	BiSS C	TTL (DIFF RS422)	SinCos 1 Vss
1	n.c.	n.c.	n.c.	SIN
2	GND	GND	GND_5 V	GND_5 V
3	n.c.	n.c.	n.c.	COS
4	5 V <sub>DC</sub> ±10%	5 V <sub>DC</sub> ±10%	5 V <sub>DC</sub> ±10 %	5 V <sub>DC</sub> ±10 %
5	Data; DX+	Data+ / SLO+	B+	n.c.
6	Us 11 V <sub>DC</sub>	Us 11 V <sub>DC</sub>	n.c.	n.c.
7	n.c.	n.c.	REF Z	REF Z
8	Clock; CLK+	CLK+ / MA+	A+	n.c.
9	n.c.	n.c.	n.c.	REFSIN
10	GND sense	GND sense	GND sense	GND sense
11	n.c.	n.c.	n.c.	REFCOS
12	5 V sense	5 V sense	5 V sense	5 V sense
13	Data; DX-	Data- / SLO-	B-	n.c.
14	n.c.	n.c.	Z	Z
15	Clock; CLK-	CLK- / MA-	A-	n.c.

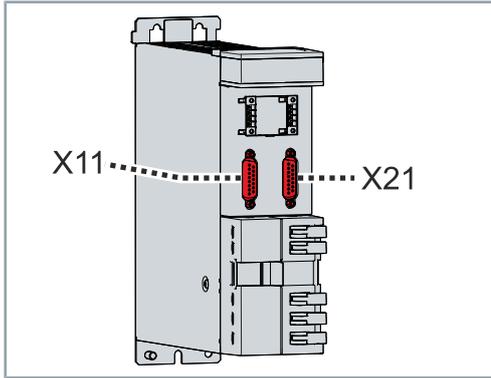
Es ist nur ein Protokoll pro Modul einstellbar.

Maximaler Ausgangstrom je D-Sub-Stecker: 250 mA

Grenzfrequenz SinCos 1 Vss: 270 kHz

Grenzfrequenz TTL (DIFF RS422):10 MHz

## 9.9.4 AX82xx-0x10 mit 2 x D-Sub



Für das Doppelachsmodul AX82xx-0x10 stehen zwei D-Sub-Stecker (X11/X21) zur Verfügung. Jeder D-Sub-Stecker ist einem Kanal zugeordnet.

- Linker Stecker X11: Zuordnung Achskanal A
- Rechter Stecker X21: Zuordnung Achskanal B

### Typische Anwendungsmöglichkeiten

- als primäres Feedback, zum Beispiel als Kommutierungsgeber bei Linearmotoren und Fremdmotoren
- als sekundäres Feedback zur Erhöhung der Genauigkeit, wenn OCT als primäres Feedback verwendet wird.

Unterstützte digitale und analoge Feedback-Protokolle:

- EnDat 2.2/22
- BiSS C

### Pinbelegung X11/X12

Pin	EnDat 2.2/22	BiSS C
1	n.c.	n.c.
2	GND	GND
3	n.c.	n.c.
4	5 V <sub>DC</sub> ±10%	5 V <sub>DC</sub> ±10%
5	Data; DX+	Data+ / SLO+
6	Us 11 V <sub>DC</sub>	Us 11 V <sub>DC</sub>
7	n.c.	n.c.
8	Clock; CLK+	CLK+ / MA+
9	n.c.	n.c.
10	GND sense	GND sense
11	n.c.	n.c.
12	5 V sense	5 V sense
13	Data; DX-	Data- / SLO-
14	n.c.	n.c.
15	Clock; CLK-	CLK- / MA-

Es ist nur ein Protokoll pro Modul einstellbar.

Maximaler Ausgangstrom je D-Sub-Stecker: 250 mA

## 9.9.5 AX85xx-0x20 mit 1 x D-Sub

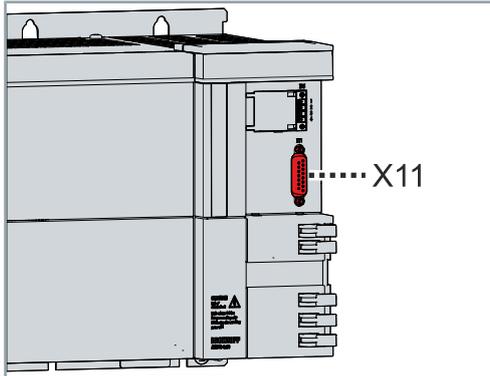


Abb.:

Für die kombinierten Module AX85xx-0x20 steht ein D-Sub Stecker (X11) zur Verfügung:

### Typische Anwendungsmöglichkeiten

- als primäres Feedback, zum Beispiel als Kommutierungsgeber bei Linearmotoren und Fremdmotoren
- als sekundäres Feedback zur Erhöhung der Genauigkeit, wenn OCT als primäres Feedback verwendet wird.

Unterstützte digitale und analoge Feedback-Protokolle:

- EnDat 2.2/22
- BiSS C
- TTL (DIFF RS422)
- SinCos 1 Vss

### Pinbelegung X11

Pin	EnDat 2.2/22	BiSS C	TTL (DIFF RS422)	SinCos 1 Vss
1	n.c.	n.c.	n.c.	SIN
2	GND	GND	GND_5 V	GND_5 V
3	n.c.	n.c.	n.c.	COS
4	5 V <sub>DC</sub> ±10%	5 V <sub>DC</sub> ±10%	5 V <sub>DC</sub> ±10 %	5 V <sub>DC</sub> ±10 %
5	Data; DX+	Data+ / SLO+	B+	n.c.
6	Us 11 V <sub>DC</sub>	Us 11 V <sub>DC</sub>	n.c.	n.c.
7	n.c.	n.c.	REF Z	REF Z
8	Clock; CLK+	CLK+ / MA+	A+	n.c.
9	n.c.	n.c.	n.c.	REFSIN
10	GND sense	GND sense	GND sense	GND sense
11	n.c.	n.c.	n.c.	REFCOS
12	5 V sense	5 V sense	5 V sense	5 V sense
13	Data; DX-	Data- / SLO-	B-	n.c.
14	n.c.	n.c.	Z	Z
15	Clock; CLK-	CLK- / MA-	A-	n.c.

Es ist nur ein Protokoll pro Modul einstellbar.

Maximaler Ausgangstrom je D-Sub-Stecker: 250 mA

Grenzfrequenz SinCos 1 Vss: 270 kHz

Grenzfrequenz TTL (DIFF RS422):10 MHz

## 9.10 Motor-Feedback OCT

Für die Achsmodule AX81xx und AX8206 benötigen Sie einen kombinierten Motorstecker und Feedbackstecker. Der Stecker ist Bestandteil der vorkonfektionierten Beckhoff Motorleitung.

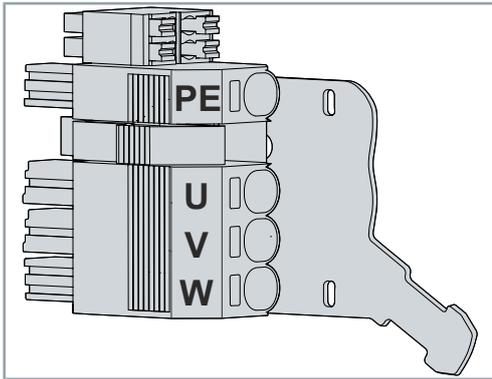
### 9.10.1 ZS4800-2013 / Anschlussstecker Achsmodule AX81xx / AX8206



**Maximaler Ausgangstrom für die Motorbremse B- und B+**

AX8108 und AX8206 = 1 A  
 AX8118 und AX8128 = 2 A

- X13-Steckplatz und X23-Steckplatz bei Achsmodulen AX81xx und AX8206



Klemmstelle	Anschluss
PE	Schutzleiter
U	Motoranschluss U
V	Motoranschluss V
W	Motoranschluss W
T-	OCT- oder Temperatur - Mögliche Temperatursensoren: KTY 83-1xx, KTY 84-1xx, KTY 21-6 oder PT1000
T+	OCT+ oder Temperatur + Mögliche Temperatursensoren: KTY 83-1xx, KTY 84-1xx, KTY 21-6 oder PT1000
B-	Motorbremse GND
B+	Motorbremse +
<b>Aderquerschnitt</b> Maximal 6 mm <sup>2</sup> AWG 8	
<b>Befestigung</b> Push in	

### HINWEIS

**Anschluss von Fremdmotoren**

Für den Betrieb von einem Fremdmotor mit Temperaturfühler am AX8000 ist ein Temperaturfühler mit doppelter Isolierung oder verstärkter Isolierung „reinforced isolation“ erforderlich.  
*Bei Nichtbeachtung können das Multiachs-Servosystem AX8000 und weitere Komponenten beschädigt werden.*

## 9.11 Motorstecker AX85xx

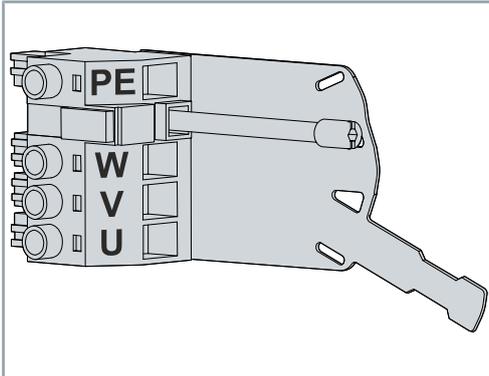
Für die kombinierten Module AX85xx benötigen Sie einen Motorstecker. Der Stecker ist Bestandteil der vorkonfektionierten Beckhoff Motorleitung.

### 9.11.1 ZS4800-2043 / Anschlussstecker kombinierte Module AX85xx



**Maximaler Ausgangstrom für die Motorbremse B- und B+**  
AX8525 und AX8540 = 2 A

- X13-Steckplatz bei kombinierten Modulen AX85xx



Klemmstelle	Anschluss
PE	Schutzleiter
W	Motoranschluss W
V	Motoranschluss V
U	Motoranschluss U
<b>Aderquerschnitt</b>	
Maximal 16 mm <sup>2</sup> AWG 6	
<b>Befestigung</b>	
Push in	

### HINWEIS

#### Anschluss von Fremdmotoren

Für den Betrieb von einem Fremdmotor mit Temperaturfühler am AX8000 ist ein Temperaturfühler mit doppelter Isolierung oder verstärkter Isolierung „reinforced isolation“ erforderlich.

*Bei Nichtbeachtung können das Multiachs-Servosystem AX8000 und weitere Komponenten beschädigt werden.*



#### Kein Anschluss von OCT, Temperatursensor und Haltebremse

Zum Anschluss von OCT, Temperatursensor und Haltebremse wird der Stecker „ZS4500-2014“, [Seite 112] benötigt.

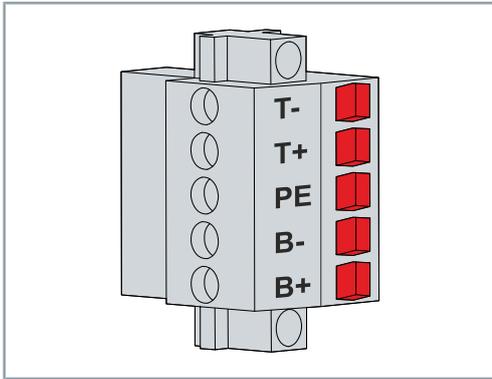
## 9.12 Haltebremse / OCT / Temperatursensor

### 9.12.1 ZS4500-2014 / Anschlussstecker kombinierte Module AX85xx



**Maximaler Ausgangstrom für die Motorbremse B- und B+**  
AX8525 und AX8540 = 2 A

- X14-Steckplatz bei kombinierten Modulen AX85xx



Klemmstelle	Anschluss
T-	OCT- oder Temperatur - Mögliche Temperatursensoren: KTY 83-1xx, KTY 84-1xx, KTY 21-6 oder PT1000
T+	OCT+ oder Temperatur + Mögliche Temperatursensoren: KTY 83-1xx, KTY 84-1xx, KTY 21-6 oder PT1000
PE	Schutzleiter
B-	Haltebremse GND
B+	Haltebremse +
<b>Aderquerschnitt</b> Maximal 6 mm <sup>2</sup> AWG 8	
<b>Befestigung</b> Push in	

### HINWEIS

#### Anschluss von Fremdmotoren

Für den Betrieb von einem Fremdmotor mit Temperaturfühler am AX8000 ist ein Temperaturfühler mit doppelter Isolierung oder verstärkter Isolierung „reinforced isolation“ erforderlich.  
*Bei Nichtbeachtung können das Multiachs-Servosystem AX8000 und weitere Komponenten beschädigt werden.*

## 9.13 Digitale Eingänge

Die Achsmodule besitzen vier digitale I/Os pro Achse. Die Eigenschaften der I/Os sind abhängig von der Hardware-Ausstattung und der gewählten Bestelloption TwinSAFE sicherer Antriebstechnik. Bei Einachsmodulen sind die I/Os auf Steckplatz X15. Bei Doppelachsmodulen sind die I/Os kanalweise auf Steckplatz X15 und X25 zugeordnet.

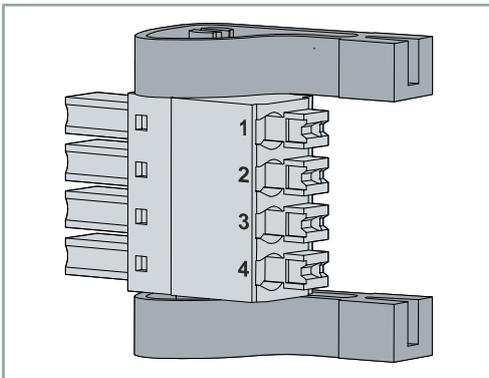
### **AX8108, AX8118, AX8128, AX8206**

Bei den Geräten steht an allen vier Klemmstellen des Steckers ein digitaler Eingang mit hardwareabhängiger Funktion zur Verfügung.

### **AX8525 und AX8540**

Bei den Geräten steht auf den Klemmstellen 1 und 2 ein digitaler Eingang mit hardwareabhängiger Funktion zur Verfügung. An den Klemmstellen 3 und 4 steht wahlweise ein Eingang oder Ausgang zur Verfügung.

### 9.13.1 ZS4800-2015 – I/O-Anschlussstecker



Um Signale an Steckplatz X15 und Steckplatz X25 aufzulegen wird der I/O-Anschlussstecker ZS4800-2015 benötigt. Der I/O-Anschlussstecker ist im Lieferumfang enthalten.

## 9.13.2 Module ohne TwinSAFE

Achsmodule  
AX8108-x0xx  
AX8118-x0xx  
AX8206-x0xx

Klemmstelle	Signaltyp	Eingangsfiler
1	digitaler Eingang	30 $\mu$ s typ.
2	digitaler Eingang	30 $\mu$ s typ.
3	digitaler Eingang	15 $\mu$ s typ.
4	digitaler Eingang	15 $\mu$ s typ.

Leitung	
Konfektion	Aderendhülse mit Kragen nach DIN 46 228/4
Aderquerschnitt	1 mm <sup>2</sup> max., AWG 17
Befestigung	Push in

### 9.13.3 Module mit TwinSAFE

#### Achsmodule

AX8108-x1xx, -x2xx

AX8118-x1xx, -x2xx

AX8128-x1xx, -x2xx

AX8206-x1xx, -x2xx

Klemm- stelle	Anschluss	Reaktionszeit/ Eingangsfiler
1	TwinSAFE Eingang	4 ms typ. (Eingang lesen, auf E-Bus schreiben)
2	TwinSAFE Eingang	4 ms typ. (Eingang lesen, auf E-Bus schreiben)
3	digitaler Eingang	15 µs typ
4	digitaler Eingang	15 µs typ

Leitung	
Konfektion	Aderendhülse mit Kragen nach DIN 46 228/4
Aderquer- schnitt	1 mm <sup>2</sup> max., AWG 17
Befesti- gung	Push in

#### Kombinierte Module

AX8525-x1xx, -x2xx

AX8540-x1xx, -x2xx

Klemm- stelle	Anschluss	Reaktionszeit/ Eingangsfiler
1	TwinSAFE Eingang	4 ms typ. (Eingang lesen, auf E-Bus schreiben)
2	TwinSAFE Eingang	4 ms typ. (Eingang lesen, auf E-Bus schreiben)
3	digitaler Eingang	15 µs typ.
	digitaler Ausgang	T <sub>ON</sub> : 60 µs typ. T <sub>OFF</sub> 300 µs typ.
4	digitaler Eingang	15 µs typ.
	digitaler Ausgang	T <sub>ON</sub> : 60 µs typ. T <sub>OFF</sub> 300 µs typ.

Leitung	
Konfektion	Aderendhülse mit Kragen nach DIN 46 228/4
Aderquer- schnitt	1 mm <sup>2</sup> max., AWG 17
Befesti- gung	Push in



#### Unterstützung der Sicherheitsfunktionen

Lesen Sie vor der Installation der Achsmodule mit TwinSAFE die Dokumentation zu der AX8911 für AX8xxx-x1xx bzw. AX8911 für AX8xxx-x2xx TwinSAFE-Drive-Optionskarte.

#### Originalbetriebsanleitung | AX8911 für AX8xxx-x1xx

- [Direktlink zur Originalbetriebsanleitung TwinSAFE-Drive-Optionskarte für Servoverstärker AX8xxx-x1xx](#)

#### Originalbetriebsanleitung | AX8911 für AX8xxx-x2xx

- [Direktlink zur Originalbetriebsanleitung TwinSAFE-Drive-Optionskarte für Servoverstärker AX8xxx-x2xx](#)

## 9.14 Ableitströme

Beim Betrieb von Servoverstärkern treten betriebsbedingte Ableitströme in verschiedenen Frequenzbereichen auf. Zusätzlich ist es möglich, dass nach dem Gleichrichter ein glatter, ohmscher Gleichfehlerstrom produziert wird. Diese Ströme würden einen Fehlerstromschutzschalter, wie zum Beispiel einen FI-Schalter oder RCD-Schalter vom Typ A oder AC nicht auslösen lassen. Im Fehlerfall wäre es somit möglich, dass gefährliche Spannungen an Gehäuseteilen anliegen. Die gesetzlichen Vorschriften in verschiedenen Ländern verlangen bei dreiphasigen Anwendungen den Einsatz von allstromsensitiven RCD-Schaltern. Diese sollten einen Bemessungsfehlerstrom von  $\leq 300$  mA aufweisen.



### Berechnungsgrundlagen für Ableitströme

Beachten Sie, dass kein exakter Wert der Ableitströme berechnet wird, sondern nur der maximal zu erwartende Wert mit vereinzelt Streuungen.

Die in der Tabelle angegebenen Werte für den Ableitstrom basieren auf folgenden Grundlagen:

- Original Beckhoff Motorleitungen eingesetzt
- Schirm- sowie Erdungskonzepte eingehalten

### Zusammensetzung des maximalen Gesamtableitstroms

Der maximale Gesamtableitstrom setzt sich zusammen aus:

- Geräteabhängigen fixen Teil mit 50 Hz (einphasige Einspeisung) oder 150 Hz (dreiphasige Einspeisung)
- Variablen Teil, welcher von der Motorleitungslänge und der Taktfrequenz abhängt. Sofern keine anderen Vorgaben geltend gemacht werden, liegt die Taktfrequenz bei 8 kHz.

Die Ableitströme der einzelnen Module addieren sich.

Ableitströme $I_{ABFix}$ [mA]				
Servoverstärker	1x 230 V <sub>AC</sub> ; 50 Hz	1x 240 V <sub>AC</sub> ; 60 Hz	3x 400 V <sub>AC</sub> ; 50 Hz	3x 480 V <sub>AC</sub> ; 60 Hz
AX8108	4,1	4,6	3,5	4,4
AX8118	---	---	4,5	5,6
AX8128	---	---	4,8	5,8
AX8206	4,1	4,6	3,5	4,4
AX8620	7	7,9	4,5	4,4
AX8640	---	---	4,5	4,4

## 9.15 Versorgungsnetze

Das Multiachs-Servosystem AX8000 ist für den Betrieb an geerdeten einphasigen oder dreiphasigen Netzen geeignet. Die jeweiligen Netzformen unterscheiden sich in der Art der Erdverbindung. Zur Verständlichkeit listet folgende Tabelle Beispiele mit der zugehörigen Bedeutung auf:

Netzform	Französischer Begriff	Bedeutung
TN	Terre Neutre	Neutrale Erdung eines Punktes
TT	Terre Terre	Direkte Erdung eines Punktes
TN-C	Terre Neutre Combiné	Kombinierte neutrale Erdung: Neutralleiter und Schutzleiter zu PEN-Leiter zusammengefasst
TN-S	Terre Neutre Combiné Séparé	Separate neutrale Erdung: Neutralleiter und Schutzleiter separat aufgeführt
IT	Isolé Terre	Isolierung aller aktiven Teile gegen Erdung

Der Anschluss an TN-Netze oder an TT-Netze ist ohne Zusatzmaßnahmen möglich.

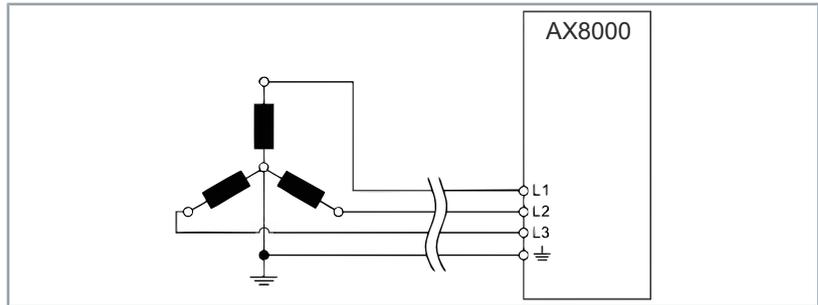
Für alle anderen Netze ist der Betrieb nur an Trenntransformatoren möglich. Ein Trenntransformator ist ein Netztransformator, der die Netzspannung durch eine galvanische Trennung auf die Sekundärwicklung überträgt. Mithilfe dieser Schutztrennung wird ein im Sternpunkt geerdetes Netz zur Verfügung stellt.

Die AX8000 Einspeisemodule sind mit einem Weitspannungseingang an Klemmstelle X01 ausgestattet und können an folgende Spannungssysteme angeschlossen werden:

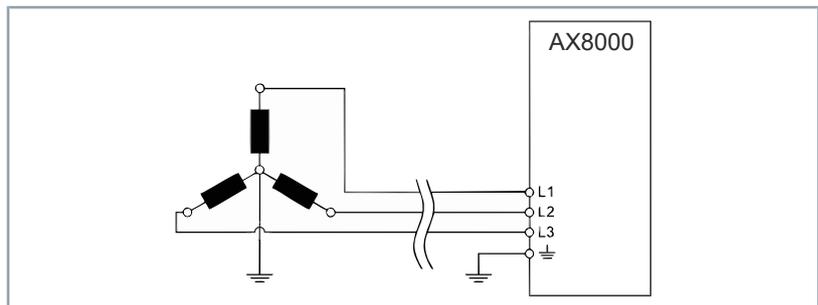
- Dreiphasig 200 V<sub>AC</sub> bis 480 V<sub>AC</sub>
- Einphasig 100 V<sub>AC</sub> bis 240 V<sub>AC</sub>

## 9.15.1 Dreiphasiger Anschluss

### 9.15.1.1 TN-Netz



### 9.15.1.2 TT-Netz



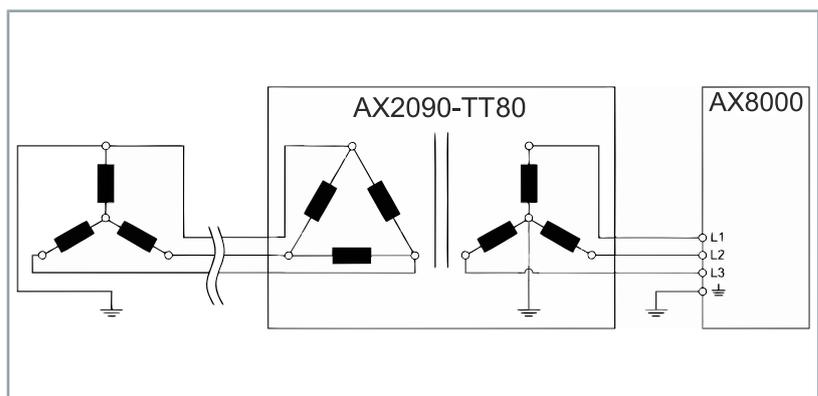
### HINWEIS

#### **Anschluss nur mit vorgeschaltetem Trenntransformator**

Bei folgenden Netzen ist größtenteils der Einsatz eines Trenntransformators erforderlich.

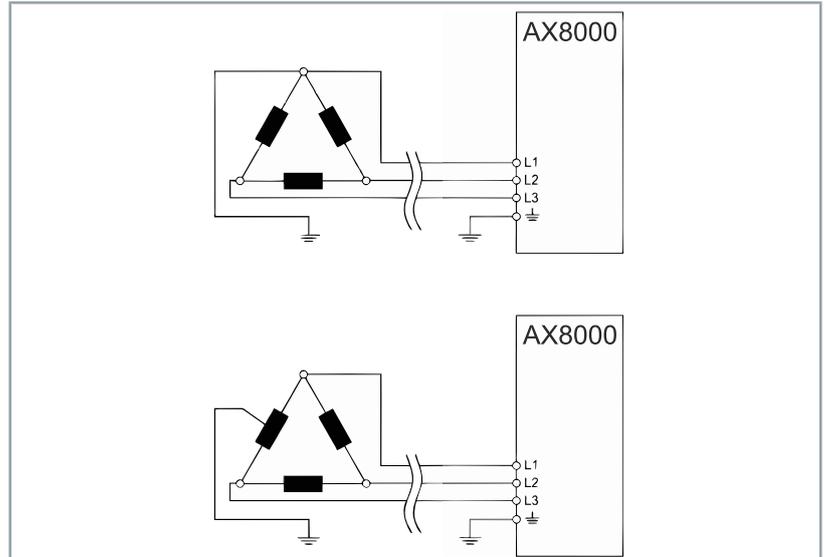
*Bei Nichtbeachtung können das Multiachs-Servosystem AX8000 und die Komponenten beschädigt werden.*

### 9.15.1.3 Asymmetrisch geerdetes Netz mit Sternpunkt

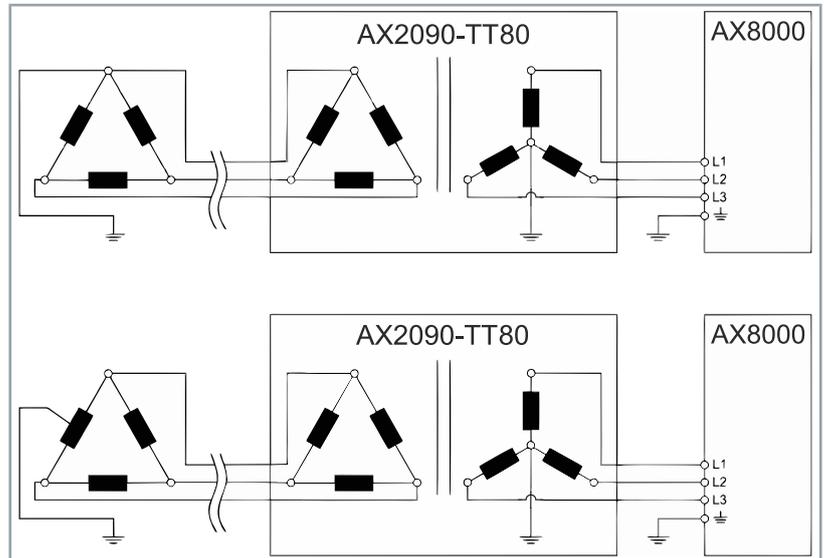


## 9.15.1.4 Asymmetrisch geerdetes Delta-Netz

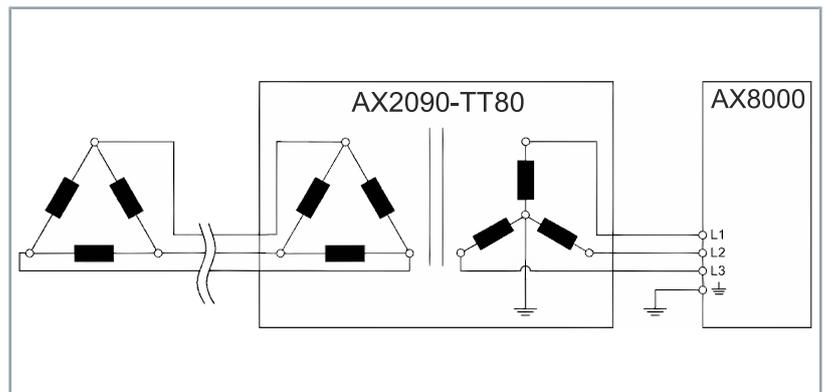
100 – 240 V AC



400 – 480 V AC

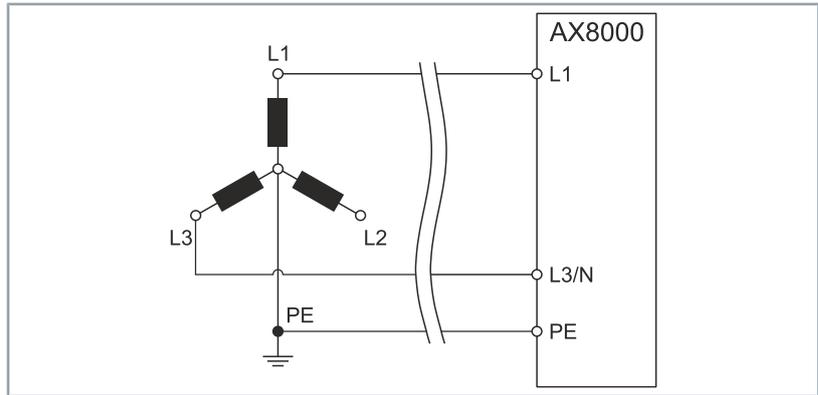


## 9.15.1.5 IT-Delta-Netz

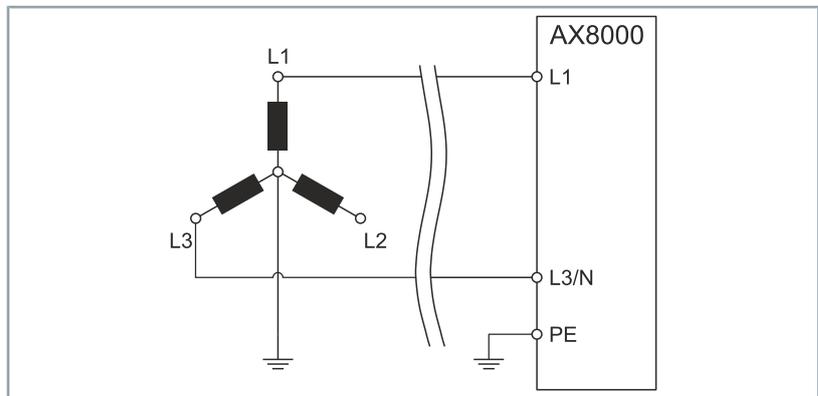


## 9.15.2 Einphasiger Anschluss

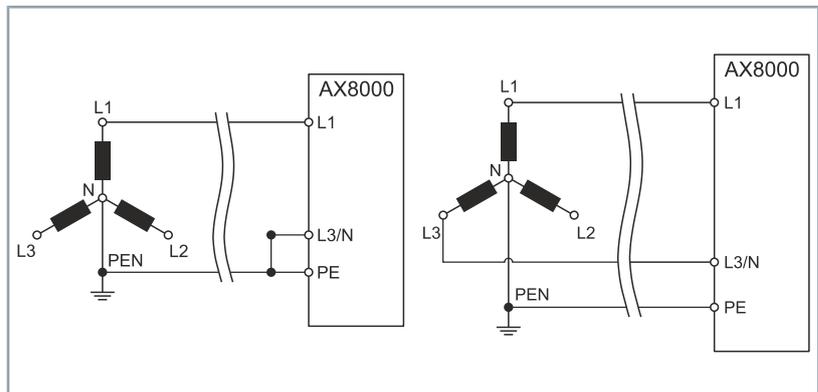
### 9.15.2.1 TN-Netz



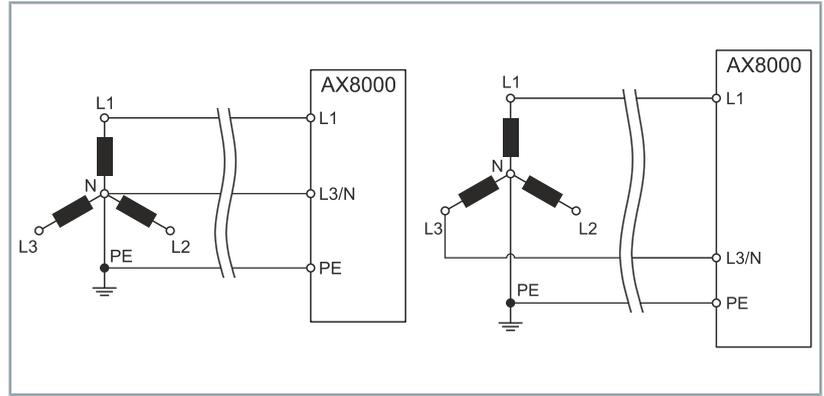
### 9.15.2.2 TT-Netz



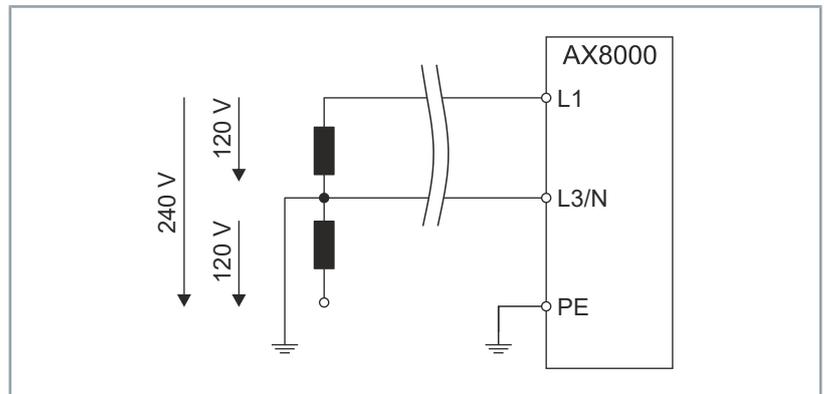
### 9.15.2.3 TN-C-Netz



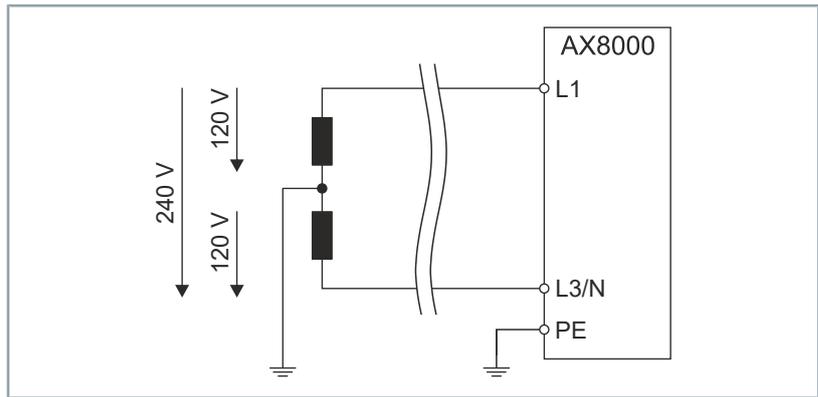
## 9.15.2.4 TN-S-Netz



## 9.15.2.5 Split-phase mit geerdetem Mittelabgriff 120 V



## 9.15.2.6 Split-phase mit geerdetem Mittelabgriff 240 V



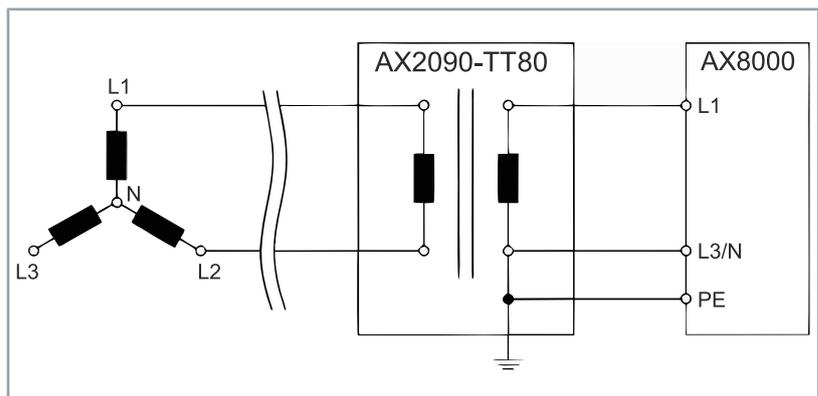
### HINWEIS

#### **Anschluss nur mit vorgeschaltetem Trenntransformator**

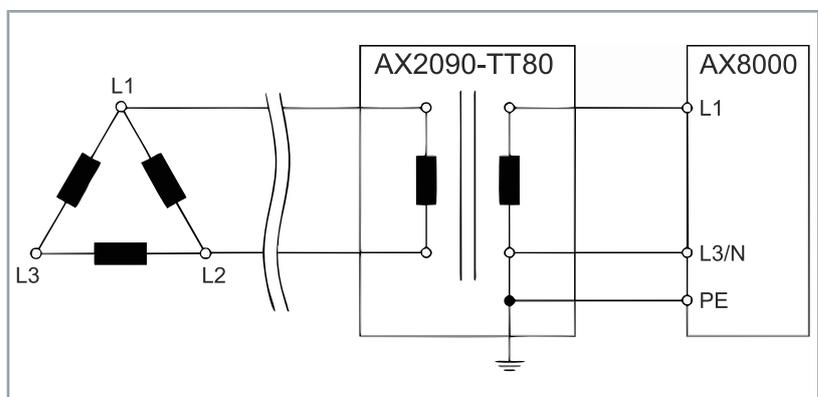
Setzen Sie bei folgenden Netzen einen vorgeschalteten Trenntransformator ein.

*Bei Nichtbeachtung können das Multiachs-Servosystem AX8000 und die Komponenten beschädigt werden.*

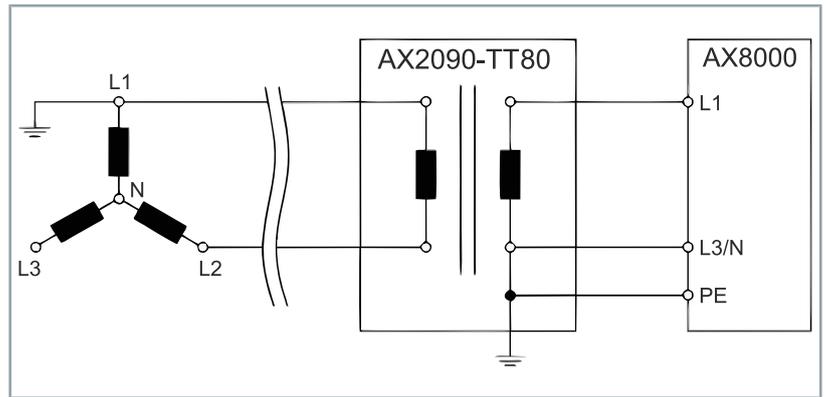
## 9.15.2.7 IT-Netz mit Sternpunkt



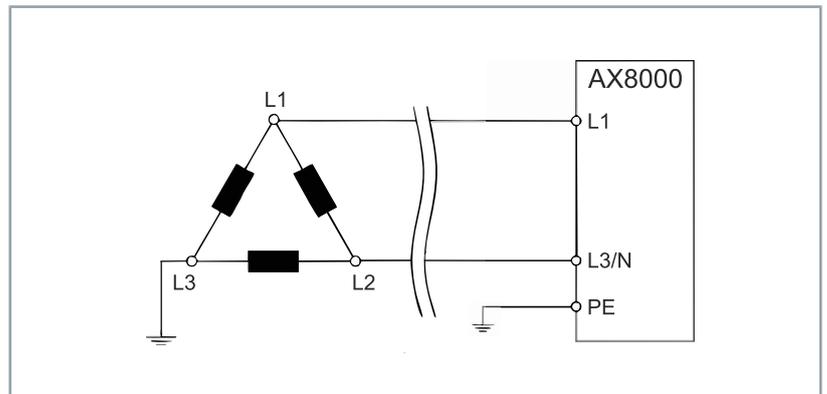
## 9.15.2.8 IT-Delta -Netz



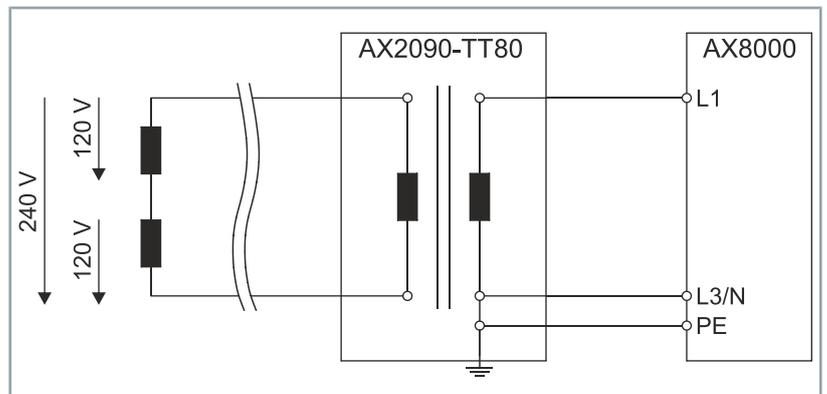
## 9.15.2.9 Asymmetrisch geerdetes Netz mit Sternpunkt



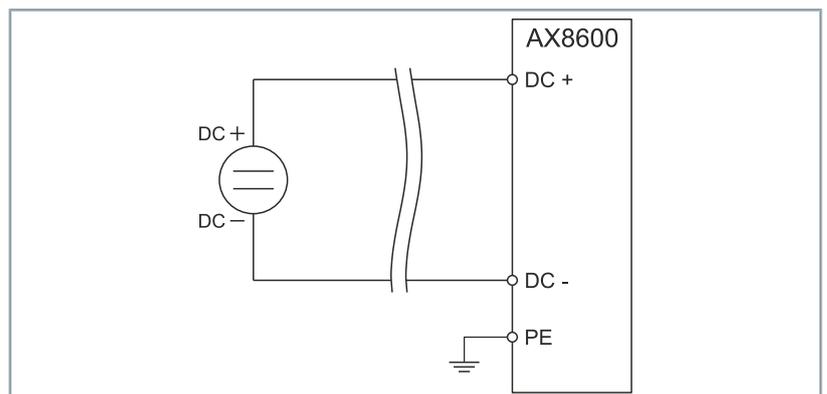
## 9.15.2.10 Asymmetrisch geerdetes Delta-Netz



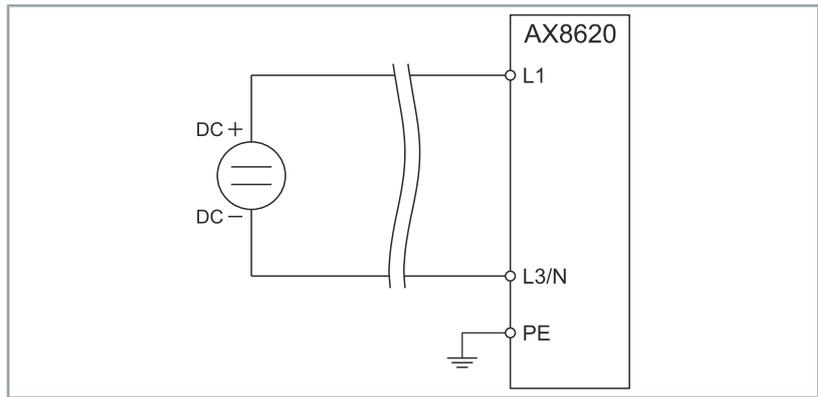
## 9.15.2.11 Split-phase ungeerdete Netze



## 9.15.2.12 DC-Einspeisung AX8600



## 9.15.2.13 DC-Einspeisung AX8620



Wichtig: Leistungsreduzierung „Derating“ beachten!

### 9.15.3 Trenntransformatoren

Bei Sondernetzformen muss ein Trenntransformator vorgeschaltet werden. Dieser liefert wie die Einspeisemodule des AX8000, einen kurzzeitigen Spitzenstrom von 100%. Bei vielen Applikationen wird keine volle Einspeiseleistung benötigt. Ist dies der Fall können auch Trenntransformatoren mit geringerer Leistung eingesetzt werden.



**Trenntransformatorleistung mit TwinCAT 3 Motion Designer prüfen**

Überprüfen Sie die Trenntransformatorleistung mit der Auslegungssoftware TE5910 | TwinCAT 3 Motion Designer.

Diese finden Sie auf der Beckhoff Homepage:

- [TE5910 | TwinCAT 3 Motion Designer](#)

In den folgenden Tabellen sind die Einspeisemodule den Trenntransformatoren zugeordnet.

Einphasige Einspeisung

Modul	Nennstrom [A]	Trenntransformator	Nennstrom [A]
AX8620	7	AX2090-TT80-0002; 230 V, 1,6 kVA	7

Dreiphasige Einspeisung

Modul	Nennstrom [A]	Trenntransformator	Nennstrom [A]
AX8620	17,5	AX2090-TT80-0010; 400 V, 10 kVA	14,4
AX8640	35	AX2090-TT80-0020; 400 V, 20 kVA	28,9
<b>Volle Einspeiseleistung</b>			
AX8620	17,5	AX2090-TT80-0016; 400 V, 16 kVA	23,1
AX8640	35	AX2090-TT80-0030; 400 V, 30 kVA	43,4

## 9.16 Absicherung

### HINWEIS

#### Sicherungen und Angaben für Betrieb und Umgebung beachten

Die Servoverstärker sind mit einem integrierten Selbstschutz ausgerüstet. Die empfohlenen Sicherungen dienen dem Leitungsschutz. Halten Sie die Dimensionierung nach den vorgegebenen Angaben für den Betrieb und die Umgebung ein.

*Bei Nichtbeachtung kann das System beschädigt werden.*

### 9.16.1 CE-konform

Es stehen je nach erreichbarem SCCR-Level verschiedene Möglichkeiten der Absicherung zur Verfügung:

#### 9.16.1.1 Externe Absicherung | Sicherungstyp gG(A)

Verwenden Sie Netzsicherungen der Betriebsklasse „gG(A)“ nach IEC 60269 oder Sicherungsautomaten mit der Charakteristik „C“.

Gerät	Max. Absicherung	Max. SCCR
AX8620	25 A	5 kA
AX8640	50 A	5 kA
AX8525	100 A	10 kA
AX8540	100A	10 kA

#### 9.16.1.2 Externe Absicherung | Sicherungstyp gG(A) + Halbleitersicherung

Halbleitersicherungen dienen nur als Kurzschlusschutz. Es ist immer eine Netzsicherung gG(A) für den Leitungsschutz in Reihe zu schalten. Bei Verwendung von Halbleitersicherungen ist exakt der für das vorliegende Gerät angegebene Typ zu verwenden:

Gerät	Absicherung	Halbleitersicherung	max. SCCR
AX8620	gG(A) oder Automat „C“ max. 25 A	Bussmann FWC-32A10F, 10x38 mm, Typ aR, 32 A	65 kA
AX8640	gG(A) oder Automat „C“ max. 50 A	Bussmann FWP-63A22F, 22x58 mm, Typ aR, 63 A	65 kA

## 9.16.1.3 Externe Absicherung | Sicherungstyp Leistungsschalter

Die Abnahme wurde mit dem Siemens Typ 3VA5112-6ED31-0AA0 durchgeführt. Es dürfen auch Alternativen zu den genannten Typen verwendet werden.

Gerät	Max. Absicherung	Max. SCCR
AX8525	100 A	65 kA
AX8540	100 A	65 kA

## 9.16.1.4 Externe Absicherung 24 V DC

Gerät	Absicherung
AX8620	20 A
AX8640	20 A
AX8525	20 A
AX8540	20 A

## 9.16.1.5 Interne Absicherung

Absicherung	Sicherung
24 V – Systemspannung / Peripherie	elektronisch
Interner Bremswiderstand	elektronisch
Externer Bremswiderstand	elektronisch <b>Voraussetzungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktives thermisches Modell für gewählten Bremswiderstand</li> <li>• Korrekte Bremswiderstandsleitung</li> </ul>



### Sicherungsträger mit UL-Zulassung

Bevor Sie eine UL-Konfiguration realisieren, setzen Sie sich zwingend mit Ihrer UL-Zertifizierungsstelle in Verbindung und besprechen die erforderlichen Rahmenbedingungen. Achten Sie bei Einsatz von Sicherungsträgern darauf, dass diese nach den geltenden Normen der UL-Zertifizierungsstelle geprüft und hergestellt wurden.

Der integrierte Schutz gegen Kurzschluss ersetzt nicht die externe Absicherung des Versorgungsnetzes. Die Absicherung muss den Herstellerangaben, den nationalen und internationalen Vorschriften und Gesetzen entsprechen.

Verwenden Sie UL-Netz Sicherungen der Klasse „J“.

Für Alternativen zu den UL-Sicherungen der Klasse „J“ beachten Sie unbedingt die UL-Norm „UL 508A, Kapitel SB4.2.3, Exception No. 1“.

### **⚠️ WARNUNG**

**Das Auslösen des Abzweigstromkreis-Schutzgerätes kann ein Hinweis darauf sein, dass ein Fehlerstrom unterbrochen wurde.**

Um das Risiko eines Brandes oder Stromschlags zu verringern, sollten stromführende Teile und andere Komponenten der Steuerung überprüft und bei Beschädigung ausgetauscht werden.

### **⚠️ WARNING**

**The opening of the branch-circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted.**

To reduce the risk of fire or electric shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged.

### **⚠️ AVERTISSEMENT**

**LE DÉCLENCHEMENT DU DISPOSITIF DE PROTECTION DU CIRCUIT DE DÉRIVATION PEUT ÊTRE DÙ À UNE COUPURE QUI RÉSULTE D'UN COURANT DE DÉFAUT.**

POUR LIMITER LE RISQUE D'INCENDIE OU DE CHOC ÉLECTRIQUE, EXAMINER LES PIÈCES PORTEUSES DE COURANT ET LES AUTRES ÉLÉMENTS DU CONTRÔLEUR ET LES REMPLACER S'ILS SONT ENDOMMAGÉS.

Es stehen je nach erreichbaren SCCR-Level verschiedene Möglichkeiten der Absicherung zur Verfügung:

## 9.16.2.1 Externe Absicherung | Sicherungstyp Class J

Für Alternativen zu den UL-Sicherungen der Class „J“ beachten Sie unbedingt die UL-Norm „UL 508A, Kapitel SB4.2.3, Exception No. 1“.

Gerät	Max. Absicherung	Max. SCCR
AX8620	25 A	5 kA
AX8640	50 A	5 kA
AX8525	100 A	10 kA
AX8540	100 A	10 kA

## 9.16.2.2 Externe Absicherung | Sicherungstyp Class J + Halbleitersicherung

Halbleitersicherungen dienen nur als Kurzschlusschutz. Es ist immer eine Class J Sicherung für den Leitungsschutz in Reihe zu schalten. Bei Verwendung von Halbleitersicherungen ist **exakt** der für das vorliegende Gerät angegebene Typ zu verwenden:

Gerät	Absicherung	Halbleitersicherung	Max. SCCR
AX8620	Class J max. 25 A	Bussmann FWC-32A10F, 10x38 mm, Typ aR, 32 A	65 kA
AX8640	Class J max. 50 A	Bussmann FWP-63A22F, 22x58 mm, Typ aR, 63 A	65 kA

## 9.16.2.3 Externe Absicherung | Sicherungstyp Leistungsschalter

Leistungsschalter müssen eine UL-Zulassung haben. Die Abnahme wurde mit dem Siemens Typ 3VA5112-6ED31-0AA0 durchgeführt. Es dürfen auch Alternativen zu den genannten Typen verwendet werden, wenn sie UL-zugelassen sind.

Gerät	Max. Absicherung	Max. SCCR
AX8525	125 A	65 kA
AX8540	125 A	65 kA

## 9.16.2.4 Externe Absicherung 24 V DC

Gerät	Absicherung
AX8620	20 A
AX8640	20 A
AX8525	20 A
AX8540	20 A

## 9.16.2.5 Interne Absicherung

Absicherung	Sicherung
24 V – Systemspannung / Peripherie	elektronisch
Interner Bremswiderstand	elektronisch
Externer Bremswiderstand	elektronisch <b>Voraussetzungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktives thermisches Modell für gewählten Bremswiderstand</li> <li>• Korrekte Bremswiderstandsleitung</li> </ul>

## 9.16.3 Geräteabsicherung

Die Geräteabsicherung können Sie nach verschiedenen Methoden auswählen:

### Konservativ

Wählen Sie die Sicherung gemäß der genannten maximalen Geräteabsicherung des entsprechenden Einspeisemoduls.

Einspeisemodule	Sicherung
AX8620-0000	Maximal 25 A
AX8640-0000	Maximal 50 A
AX8525-0000	Maximal 100 A
AX8540-0000	Maximal 100 A

### Applikationsnah

Addieren Sie die Motorströme aller angeschlossenen Servomotoren. Multiplizieren Sie die Summe mit dem applikationstypischen Gleichzeitigkeitsfaktor. Bei einer Werkzeugmaschine ist dieser relativ hoch; zum Beispiel 0,9, weil alle Achsen zur gleichen Zeit in das Material fahren können. Bei einem Handlings-System liegt der Faktor eher bei 0,7.



#### Beispiel Handlings-System mit drei Achsen:

Im nachfolgenden Beispiel ist ein typischer Anwendungsfall bei einem drei Achsen Handlings-System beschrieben.

*Der Anwendungsfall ist rein beispielhaft und bietet keine Grundlage für eine durchgeplante Applikation.*

	X	Y	Z
Servomotor	AM8042-0JH0	AM8031-0DH0	AM8021-0BH1
Strom	6,90 A	1,95 A	0,85 A

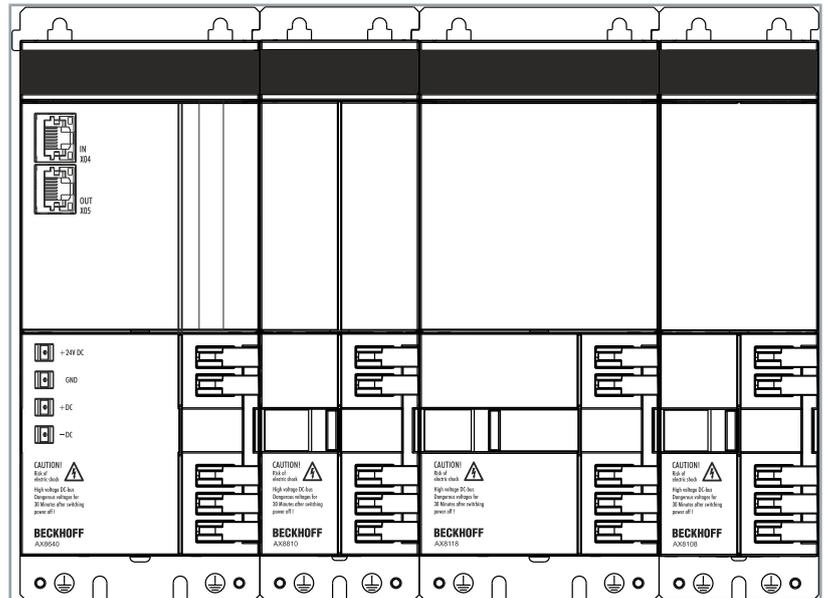
Gesamtsummenstrom:  $9,70 \text{ A} \times \text{Gleichzeitigkeitsfaktor } 0,7 = 6,8 \text{ A}$

Gewähltes Einspeisemodul: AX8620-0000

Gewählte Absicherung: 10 A



## Beispiel zur Auslegung der Strom begrenzenden Sicherungen im Systemverbund



Nennausgangsstrom der Achsemodule AX8118-0000; 18 A und AX8108-0000; 8 A = 26 A

Gesamt Nennausgangsstrom = 26 A

Der Systemverbund muss mindestens mit 26 A abgesichert werden. Wählen Sie hierfür die nächst größere Normstufe nach UL 508A, Tab. SB4.2. Dies entspricht der Klasse „J“ mit 40 A.

## 10 Inbetriebnahme



### Exemplarische Inbetriebnahme

Das Vorgehen bei der Inbetriebnahme wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Komponenten kann auch ein anderes Vorgehen sinnvoll und erforderlich sein.

### 10.1 Vor der Inbetriebnahme

#### HINWEIS

##### Eingeschränkte Funktionalität durch unformierte Kondensatoren

In den Zwischenkreiskondensatoren baut sich das Dielektrikum bei sehr langer Lagerdauer ab und die Kondensatoren verlieren ihre Formierung. Dies kann zu erheblichen Funktionseinschränkungen bis hin zu einer verkürzten Lebenszeit des Geräts führen.

- Vollziehen Sie bei Lagerzeiten über 5 Jahren eine „Neuformierung der Kondensatoren“, [Seite 80]

Achten Sie auf folgende Punkte vor der Inbetriebnahme:

- ▶ Sicherstellen, dass ein Not-Aus-Schalter nach den geltenden Vorschriften am Bedienstand vorhanden ist
- ▶ Komponenten auf Beschädigungen prüfen
- ▶ Montage und Ausrichtung prüfen
- ▶ Korrekten Sitz der Module im Schaltschrank und an der Maschine prüfen
- ▶ Verschraubungen richtig anziehen
- ▶ Mechanische und elektrische Schutzeinrichtungen montieren
- ▶ Verdrahtung, Anschluss und ordnungsgemäße Erdung prüfen

#### 10.1.1 Spannungsprüfung und Isolationswiderstandsmessung

##### Werkseitige Prüfung

Alle Geräte der AX8000 Serie werden im end of line Test gemäß den Anforderungen an die Stückprüfung der Produktnorm 61800-5-1 spannungsgeprüft, um nachzuweisen, dass Luftstrecken der Basisisolierung und verstärkten Isolierung während der Herstellung nicht verringert wurden.

##### Kundenseitige Prüfung

Durch die kundenseitige Prüfung der Maschine oder Anlage können die AX8000 Komponenten beschädigt werden!



**Zum Schutz der Komponenten müssen alle Geräteanschlüsse vor einer Spannungsprüfung oder Isolationswiderstandsprüfung abgeklemmt werden.**

## 10.2 Während der Inbetriebnahme

Achten Sie auf folgende Punkte während der Inbetriebnahme:

- ▶ Anbauten auf Funktion und Einstellung prüfen
- ▶ Angaben für die Umgebung und den Betrieb einhalten
- ▶ Schutzmaßnahmen vor bewegenden und spannungsführenden Teilen prüfen

### Konfiguration

Beckhoff empfiehlt für die Konfiguration neuer Projekte die Verwendung der aktuellsten TwinCAT Version und des TwinCAT Drive Managers 2.

- ▶ TwinCAT Projekt erstellen und Zielsystem auswählen
- ▶ Module über die Scan Funktion zu den I/O Geräten hinzufügen
- ▶ TwinCAT Drive Manager 2 Projekt erstellen
- ▶ Komponenten scannen oder Konfiguration manuell einfügen
- ▶ In den I/O Geräten hinzugefügte Komponenten konfigurieren
- ▶ Zustand kontrollieren und TwinCAT aktivieren

## 10.3 Voraussetzungen im Betrieb

Achten Sie auf folgende Punkte im Betrieb:

- ▶ Untypische Geräuscentwicklungen beobachten
- ▶ Ungewöhnliche Rauchentwicklung beobachten
- ▶ Antrieboberflächen und Leitungen immer auf Verschmutzungen oder Staub kontrollieren
- ▶ Temperaturentwicklung kontrollieren
- ▶ Empfohlene Wartungsintervalle einhalten
- ▶ Schutzeinrichtungen auf Funktion prüfen

## 10.4 Nach dem Betrieb

### **⚠ WARNUNG**

#### **Sicheren Zustand der Maschine / Anlage herstellen**

Stellen Sie sicher, dass alle beweglichen Teile an der Maschine vollständig zum Stillstand kommen.

*Die Komponenten des Multiachs-Servosystems AX8000 können nach dem Abschalten der Spannungsversorgung unkontrollierte Bewegungen ausführen und schwere Verletzungen verursachen.*

## 11 Wartung und Reinigung

### ⚠️ WARNUNG

#### **Sicheren Zustand für Reinigungsarbeiten herstellen**

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Zustand ist immer sicher, wenn er abgeschaltet und energielos ist. Für Reinigungsarbeiten bringen Sie die angeschlossenen Servoverstärker und die Maschine in einen sicheren Zustand. *Reinigungsarbeiten im laufenden Betrieb können zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen.*

### HINWEIS

#### **Servoverstärker nicht tauchen oder absprühen**

Die Servoverstärker nur vorsichtig mit einem Lappen reinigen. *Reinigung durch Tauchen zerstört die Servoverstärker. Nicht zulässige Lösungen beschädigen die Servoverstärker und Oberflächen.*

Die Komponenten des Multiachs-Servosystems AX8000 sind wartungsfrei. Verschmutzungen, Staub oder Späne können die Funktion der Komponenten allerdings negativ beeinflussen. Im schlimmsten Fall können die Verschmutzungen sogar zum Ausfall führen. Reinigen Sie daher regelmäßig die Komponenten vorsichtig mit einem Lappen oder Pinsel.

### 11.1 Intervalle



#### **Alle Module wartungsfrei**

Die Module des Multiachs-Servosystems AX8000 unterliegen der Schutzart IP20 und dürfen nur nach den „Angaben für Betrieb und Umgebung“, [Seite 40] verbaut und betrieben werden.

Der Betrieb über den zulässigen Umgebungsbedingungen und Betriebszuständen verkürzt die Lebenszeit der Komponenten des Multiachs-Servosystems AX8000.

Abhängig von der mechanischen Dynamik durch montierte Vorrichtungen und Bewegungen kann die Lebensdauer von Verbrauchsmaterialien verkürzt werden.

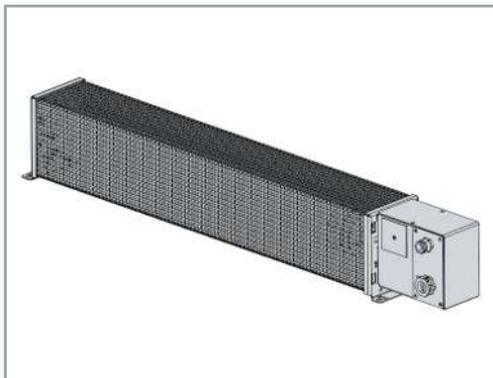
## 12 Zubehör



### Zubehör mit UL-Zulassung verwenden

Für den Betrieb des AX8000 in den USA oder Kanada ist auch Zubehör mit UL-Zulassung erforderlich.

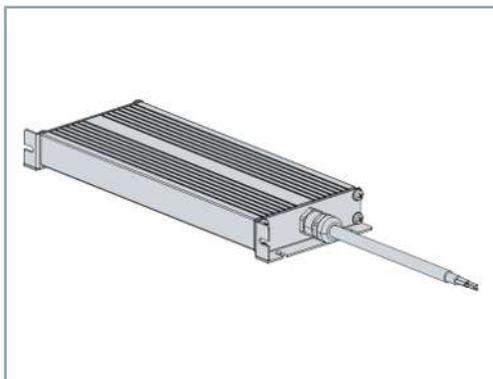
### 12.1 Bremswiderstand



Über die Bremswiderstände der Baureihe AX2090-BW80 wird die beim Bremsen eines Servomotors anfallende generatorische Energie in Wärme umgewandelt.

Für weitere Informationen lesen Sie die Original-Betriebsanleitung zu den Bremswiderständen der Baureihe AX2090-BW80-xxxx.

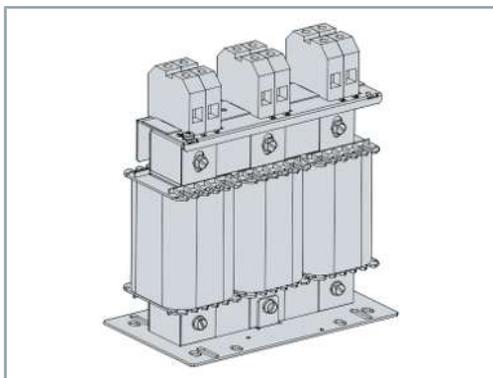
### 12.2 Bremswiderstand IP65



Über die Bremswiderstände der Baureihe AX2090-BW65 wird die beim Bremsen eines dezentralen Servoantriebs anfallende generatorische Energie in Wärme umgewandelt. Als Komponenten mit der Schutzart IP65 verfügen die Bremswiderstände über vollständigen Berührungsschutz und sind gegen Staub oder Strahlwasser aus beliebiger Richtung geschützt.

Für weitere Informationen lesen Sie die Original-Betriebsanleitung zu den Bremswiderständen der Baureihe AX2090-BW65-xxxx.

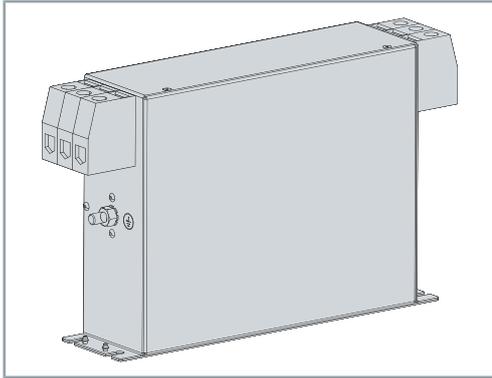
### 12.3 Netzdrossel



Mithilfe der Netzdrosseln können Stromspitzen und Nachladeströme bei zum Beispiel größeren Servoverstärkern und Antriebssystemen begrenzen.

Für weitere Informationen lesen Sie die Original-Betriebsanleitung zu den Netzdrosseln der Baureihe AX2090-ND80-0xxx.

## 12.4 Netzfilter



Netzfilter dienen dazu, die EMV-Anforderungen an drehzahlveränderbare Antriebssysteme einzuhalten. Die Anforderungen sind in der Produktnorm EN 61800-3 definiert. Die Norm unterscheidet die Anforderungen nach Aufstellungsort:

- Erste Umgebung
  - Wohngebäude und Standorte, an welchem der Schaltschrank direkt, ohne Transformator, an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen wird.
- Zweite Umgebung
  - Industriegebiete, die über einen Transformator an das Mittelspannungsnetz angeschlossen sind.

Hieraus leitet sich dann die erforderliche Kategorie ab:

- Kategorie C2
  - Ortsfeste Antriebssysteme für den Betrieb in der ersten und zweiten Umgebung.
- Kategorie C3
  - Antriebssysteme für den Betrieb in der zweiten Umgebung.

Die Einspeisemodule des AX8000 Servosystems sind mit integrierten Netzfiltern zur Einhaltung der Kategorie C3 ausgeführt. Zur Verwendung in der ersten Umgebung stehen optionale Netzfilter zur Verfügung. Zusätzlich ist eine Netzdrossel einzusetzen. Folgende Abhängigkeiten von der Gesamtmotorleitungslänge sind zu beachten:

Einspeisemodul	Kategorie C3	Max. Gesamtmotorleitungslänge
AX8620 1-phasig	Netzfilter integriert	bis 300 m ohne Netzdrossel
AX8620 3-phasig	Netzfilter integriert	
AX8640	Netzfilter integriert	bis 500 m mit optionaler Netzdrossel AX2090-ND80-00xx
AX8525 und AX8540	Netzfilter integriert	

Einspeisemodul	Kategorie C2	Max. Gesamtmotorleitungslänge
AX8620 1-phasig	mit Netzfilter AX2090-NF80-0010	bis 300 m
AX8620 3-phasig	mit Netzfilter AX2090-NF80-0020 und Netzdrossel AX2090-ND80-0020	bis 500 m
AX8640	mit Netzfilter AX2090-NF80-0040 und Netzdrossel AX2090-ND80-0040	
AX8525 und AX8540	mit Netzfilter AX2090-NF80-0080 und Netzdrossel AX2090-ND80-0080	

## 13 Außerbetriebnahme

Die Demontage darf nur von qualifiziertem und ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.

Lesen Sie hierzu das Kapitel Dokumentationshinweise.

Achten Sie bei der Entsorgung darauf, dass Sie Elektronik-Altgeräte entsprechend der Vorschriften in Ihrem Land entsorgen. Lesen und beachten Sie dazu die Hinweise zur fachgerechten Entsorgung.

### 13.1 Demontage

#### **WARNUNG**

##### **Kontakt mit Zwischenkreis DC+ und DC- vermeiden**

Spannung an den Zwischenkreis Prüfkontakten DC+ und DC- messen. Nach dem Trennen vom Versorgungsnetz Wartezeiten einhalten:

- 30 Minuten bei AX8620 und AX8640
- 30 Minuten bei AX8108, AX8118, AX8128 und AX8206

*Nach dem Trennen vom Versorgungsnetz liegt an den Kondensatoren noch eine lebensgefährliche Spannung von  $> 848 V_{DC}$  an. Bei Nichtbeachtung können schwere bis tödliche Verletzungen die Folge sein.*



##### **Keine Komponenten aus den Produkten entfernen**

Ein Ausbau von Komponenten ist nur durch die Beckhoff Automation GmbH & Co. KG zulässig. Für Rückfragen kontaktieren Sie den Beckhoff Service.

##### **Ausbau des Servoverstärkers aus der Maschine**

- Leitungen und elektrische Anschlüsse entfernen
- Befestigungsschrauben des Servoverstärkers lösen und herausnehmen

## 13.2 Entsorgung

Abhängig von ihrer Anwendung und den eingesetzten Produkten achten Sie auf die fachgerechte Entsorgung der jeweiligen Komponenten:

### **Guss und Metall**

Übergeben Sie Teile aus Guss und Metall der Altm Metallverwertung.

### **Pappe, Holz und Styropor**

Entsorgen Sie Verpackungsmaterialien aus Pappe, Holz oder Styropor vorschriftsgemäß.

### **Kunststoff und Hartplastik**

Sie können Teile aus Kunststoff und Hartplastik über das Entsorgungswirtschaftszentrum verwerten oder nach den Bauteilbestimmungen und Kennzeichnungen wiederverwenden.

### **Öle und Schmierstoffe**

Entsorgen Sie Öle und Schmierstoffe in separaten Behältern. Übergeben Sie die Behälter der Altölannahmestelle.

### **Batterien und Akkumulatoren**

Batterien und Akkumulatoren können auch mit dem Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet sein. Sie müssen diese Komponenten vom Abfall trennen und sind zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU Richtlinie 2006/66/EG beachten Sie die jeweiligen Bestimmungen.



### **Elektronikbauteile**

Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Elektronische Bauteile und Gerät gelten bei der Entsorgung als Elektroaltgerät und Elektronikaltgerät. Beachten Sie die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektroaltgeräten und Elektronikaltgeräten.

## 14 Richtlinien und Normen

### 14.1 Normen

**Fachgrundnorm EN IEC 61000-6-2**

„Störfestigkeit im Industriebereich“

**Fachgrundnorm EN IEC 61000-6-4**

„Störaussendung im Industriebereich“

**Produktnorm EN IEC 61800-3**

„Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe–EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren“

**EN IEC 63000**

„Technische Dokumentation zur Regelung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe“

**EN IEC 61800-5-1**

„Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl“

Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen

**IEC 61800-5-3**

„Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl“

Teil 5-3: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale, elektrische und umwelttechnische Anforderungen für Encoder

## 14.2 Richtlinien

**2014/35/EU**  
Niederspannungsrichtlinie

**2011/65/EU**  
RoHS-Richtlinie

**2014/30/EU**  
EMV-Richtlinie

**Verordnung (EU) 2021/821**  
Dual-Use-Verordnung



### Installation mit Schutzleiterverbindung

Bei der Installation von elektrischen Anlagen und Bauteilen müssen Sie zuerst die Schutzleiterverbindungen anschließen und diese bei der Deinstallation als letztes entfernen.

Beachten Sie folgende Vorschriften für die Ausführung der Schutzleiterverbindung in Abhängigkeit mit der Höhe der Ableitströme:

- Mindestanforderung Schutzleiter: KU-Wert von 4,5
- Mindestanforderung Ableitströme:  $I_L < 10 \text{ mA}$ ;  $KU = 6$  für  $I_L > 10 \text{ mA}$

Wert	Erläuterung
KU	Klassifizierungsgröße von sicherheitsbezogenen Ausfallarten zum Schutz gegen gefährliche Körperströme und zu hoher Erwärmung
KU = 4,5	Wird in Bezug auf Unterbrechung erreicht: Bei fest angeschlossener Schutzleiterverbindung $\geq 1,5 \text{ mm}^2$ Bei Schutzleiterverbindungen $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ mit Steckverbinder für industrielle Anlagen nach IEC 60309-2
KU = 6	Wird in Bezug auf Unterbrechung erreicht: Bei fest angeschlossenen Leitern $\geq 10 \text{ mm}^2$ ; Anschlussart und Verlegung müssen den Anforderungen der gültigen Normen für PE-Leiter entsprechen

### 14.2.1 Potentialtrennung

Der Leistungsteil, bestehend aus Motoranschluss, Zwischenkreisverbindung und Netzanschluss, sowie der Steuerteil sind gegeneinander doppelt basisisoliert. So wird ein sicherer Berührungsschutz an sämtlichen Klemmen des Steuerteils auch ohne zusätzliche Maßnahmen gewährleistet. Die Luftstrecken und Kriechstrecken entsprechen der EN 50178 / VDE 0160.

## 14.3 Prüfstellen

	<p>Das Produkt Multiachs-Servosystem AX8000 fällt nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie.</p> <p>Beckhoff Produkte sind jedoch vollständig unter Einhaltung aller relevanten Bestimmungen für Personensicherheit und dem Einsatz in einer Maschine oder Anlage ausgelegt und bewertet.</p>
	<p>Das Produkt Multiachs-Servosystem AX8000 erfüllt alle Anforderungen des britischen Wirtschaftsraums. Hierzu gehören England, Wales und Schottland.</p>
	<p>Das Produkt Multiachs-Servosystem AX8000 erfüllt die Anforderungen nach UL und ist UL gelistet. Dies gilt für den US-Markt und den kanadischen Markt in Übereinstimmung mit den in den USA und Kanada geltenden Normen.</p> <p>Das cULus-Logo befindet sich auf dem Typenschild.</p>

## 14.4 EU-Konformität



### Bereitstellung

Die Beckhoff Automation GmbH & Co. KG stellt Ihnen gerne EU-Konformitätserklärungen und Herstellererklärungen zu allen Produkten auf Anfrage zur Verfügung.

Senden Sie Ihre Anfrage an:

✉ [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)

## 14.5 UL-Zertifizierung

Die Module dürfen als Komponente in einem System mit UL-Listing-Prüfzeichen verwendet werden.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Absicherung unter „UL-konform“, [Seite 128]

### 14.5.1 USA und Kanada



#### **Die englische Übersetzung ist verbindlich**

Beachten Sie, dass alle in diesem Kapitel getroffenen Aussagen zur UL-Zertifizierung nur in der englischen Version verbindlich sind.

*Die deutsche Version dieses Kapitels ist rein informativ.*

Für den Betrieb des Multiachs-Servosystems AX8000 im Wirtschaftsraum der USA oder Kanada ist eine UL-Zertifizierung notwendig. Die Geräte sind nach den Standards des UL-Prüflabors zertifiziert und dürfen das cULus-Logo auf dem Typenschild tragen. Die Prüfnummer lautet: E195162.

#### **Folgende Spezifikationen gelten für den UL-zertifizierten Einsatz:**

- Komponenten des Multiachs-Servosystems AX8000 dürfen in einer Umgebung mit nicht leitfähiger Verschmutzung eingesetzt werden. Dies entspricht dem Verschmutzungsgrad 2. Dabei ist zu beachten, dass gelegentlich und abhängig von den Umgebungsbedingungen mit einer vorübergehenden Leitfähigkeit durch Betauung zu rechnen ist.
- Die Verdrahtung muss über die Kupferleitungen mit mindestens 60 bis 75 °C Wärmeleitfähigkeit erfolgen.
- Das Multiachs-Servosystem AX8000 bietet keine Sensorik bei Überhitzung für den angeschlossenen Motor.
- Sie haben die Möglichkeit, verschiedene Motorgrößen zu betreiben. Den Pegel des internen Überlastungsschutzes des Motors können Sie einstellen.

### Kanada



#### **Zulassung in Kanada ohne externe Transientenunterdrückung**

Durch die Harmonisierung von UL und CSA in die IEC/EN 61800-5-1 ist bei Einsatz des AX8000 in Kanada kein externer Transientenschutz mehr erforderlich.

## Index

<b>A</b>		<b>N</b>	
Allgemeine Sicherheitshinweise	17	Netzdrossel [+]	
Anschließen		Dokumentation	135
Bremswiderstand	101	<b>P</b>	
Mechanik	81	Piktogramme	12
Module	83	<b>R</b>	
Aufkleber, siehe Sicherheitsbildzeichen	16	Reinigung	134
<b>B</b>		<b>S</b>	
Bestelloptionen	34	Servoverstärker	
Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik	77	Demontieren	137
Multi-Feedback-Interface	35	Dimensionieren	64
Bestimmungsgemäße Verwendung	37	Elektrisch installieren	86, 137
Betriebsbedingungen	40	Entsorgen	137
Bremswiderstand [+]		In Betrieb nehmen	132
Dokumentation	135	Lagern	60
Bremswiderstand IP65 [+]		Mechanisch installieren	81
Dokumentation	135	Transportieren	60
<b>D</b>		Sicherheit	16
Display	69	Allgemeine Sicherheitshinweise	17
Dual-Use	38	Anzugsdrehmomente	17
<b>E</b>		Bestimmungsgemäße Verwendung	37
Einbaulage	62	Energieloser und spannungsfreier Zustand	18
Einweisung	11	Erdung	17
Entsorgung	138	Heiße Oberflächen	18
Erdung	94	Maschine oder Anlage stillsetzen und sichern	17
<b>F</b>		Schutzeinrichtungen	17
Fast discharge DC link	18	Sicherheitsbildzeichen	17
<b>G</b>		Überhitzung	18
Gesamtmotorleitungslängen	66	Umfeld sauber halten	17
<b>I</b>		Zwischenkreis-Kondensatoren	18
Inbetriebnahme	132	Sicherheitsbildzeichen	16
<b>K</b>		Sicherheitstechnik	
Konformitätserklärung	141	OCT-Motorleitung	78
<b>L</b>		STO; Safe Torque Off	77
Lagerung	60	Sicherungen	126
Leistungsreduzierung / Derating	40	Signalwörter	12
Leitungslängen	66	Steuerspannung	68
Lieferumfang	58	Support	14
<b>M</b>		Symbole	12
Maßzeichnungen	54	<b>T</b>	
Merkmale	33	Technische Daten	40
Motor-Feedback	110	Transport	60
Multi-Feedback	104	<b>U</b>	
<b>N</b>		UL	142
<b>O</b>		Umgebungsbedingungen	40
<b>P</b>		<b>W</b>	
<b>Q</b>		Wartung	134
<b>R</b>		Intervalle	134
<b>S</b>		<b>Z</b>	
<b>T</b>		Zielgruppe	10

Zubehör	
Bremswiderstand	135
Bremswiderstand IP65	135
Netzdrosseln	135
Zwischenkreiskapazität	64

## **Trademark statements**

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® and XPlanar® are registered trademarks of and licensed by Beckhoff Automation GmbH.

## **Third-party trademark statements**

BiSS is a trademark of IC Haus GmbH.

EnDat is a trademark of Dr. Johannes Heidenhain GmbH.

Mehr Informationen:  
[www.beckhoff.de/ax8000](http://www.beckhoff.de/ax8000)

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 5246 9630  
[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

