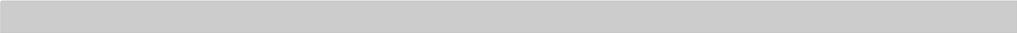


Perfection in Automation



# **ACOPOS**

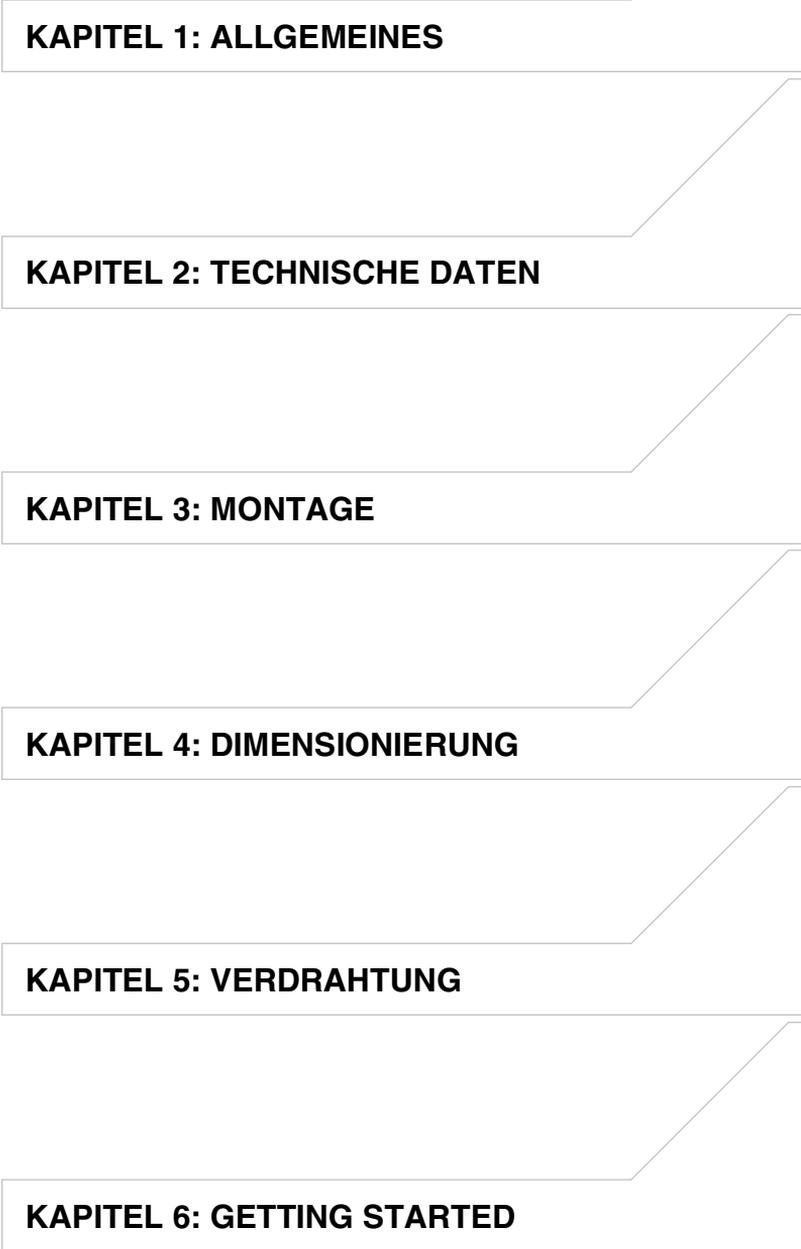
## **ANWENDERHANDBUCH**

### **(V1)**

Version: **1.0 (November 2001)**  
Best. Nr.: **MAACP1-0**

Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind. Wir weisen darauf hin, daß die in diesem Dokument verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.





**KAPITEL 1: ALLGEMEINES**

**KAPITEL 2: TECHNISCHE DATEN**

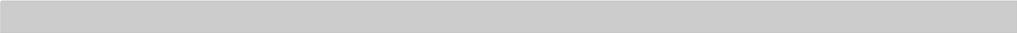
**KAPITEL 3: MONTAGE**

**KAPITEL 4: DIMENSIONIERUNG**

**KAPITEL 5: VERDRAHTUNG**

**KAPITEL 6: GETTING STARTED**





## **KAPITEL 7: NORMEN UND ZULASSUNGEN**

## **STICHWORTVERZEICHNIS**



<b>Kapitel 1: Allgemeines .....</b>	<b>13</b>
1. ACOPOS Servofamilie .....	13
1.1 Maximale Sicherheit .....	13
1.2 Bis an die Grenzen .....	14
1.3 Individuelle I/O Anpassung .....	15
1.4 Parametrieren statt programmieren .....	15
1.5 Einfacher Service .....	15
1.6 Soft- und Hardware als Einheit .....	16
1.7 Im Klartext zur Funktion .....	16
1.8 Funktionstest ganz einfach .....	17
1.9 Trigger zur Kontrolle .....	18
1.10 Kurvenscheiben für jedermann .....	19
2. ACOPOS Konfigurationen .....	20
2.1 CAN .....	20
2.1.1 Konfiguration 1 .....	20
2.1.2 Konfiguration 2 .....	21
3. Sicherheitshinweise .....	22
3.1 Allgemeines .....	22
3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	22
3.3 Transport und Lagerung .....	23
3.4 Montage .....	23
3.5 Betrieb .....	23
3.5.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile .....	23
3.5.2 Schutz vor gefährlicher Bewegung .....	24
3.6 Gestaltung von Sicherheitshinweisen .....	25
 <b>Kapitel 2: Technische Daten .....</b>	 <b>27</b>
1. ACOPOS Servofamilie .....	27
1.1 Modulares Servoverstärkerkonzept .....	27
1.2 Allgemeine Beschreibung .....	28
1.3 Status-LEDs .....	29
1.3.1 LED-Status .....	30
1.4 ACOPOS 1022, 1045 und 1090 .....	31
1.4.1 Bestelldaten .....	31
1.4.2 Technische Daten .....	31
1.5 ACOPOS 1640, 128M .....	33
1.5.1 Bestelldaten .....	33
1.5.2 Technische Daten .....	33
2. ACOPOS Einsteckmodule .....	35
2.1 Allgemeines .....	35
2.2 Modulübersicht .....	35

2.3 AC110 - CAN Interface .....	36
2.3.1 Allgemeine Beschreibung .....	36
2.3.2 Bestelldaten .....	36
2.3.3 Technische Daten .....	36
2.3.4 CAN Knotennummerneinstellung .....	37
2.3.5 Anzeigen .....	37
2.4 AC120 - EnDat Geber Interface .....	38
2.4.1 Allgemeine Beschreibung .....	38
2.4.2 Bestelldaten .....	39
2.4.3 Technische Daten .....	40
2.5 AC122 - Resolver Interface .....	41
2.5.1 Allgemeine Beschreibung .....	41
2.5.2 Bestelldaten .....	42
2.5.3 Technische Daten .....	42
2.6 AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface .....	44
2.6.1 Allgemeine Beschreibung .....	44
2.6.2 Bestelldaten .....	44
2.6.3 Technische Daten .....	45
2.7 AC130 - Digitales Mischmodul .....	47
2.7.1 Allgemeine Beschreibung .....	47
2.7.2 Bestelldaten .....	47
2.7.3 Technische Daten .....	48
3. Kabel .....	51
3.1 Allgemeines .....	51
3.1.1 Konfektionierte Kabel .....	51
3.2 Motorkabel .....	52
3.2.1 Bestelldaten .....	52
3.2.2 Kabelspezifikation .....	54
3.3 EnDat Kabel .....	57
3.3.1 Bestelldaten .....	57
3.3.2 Kabelspezifikation .....	57
3.4 Resolverkabel .....	59
3.4.1 Bestelldaten .....	59
3.4.2 Kabelspezifikation .....	60
4. Stecker .....	61
4.1 Allgemeines .....	61
4.2 Motorstecker .....	62
4.2.1 Bestelldaten .....	62
4.2.2 Spezifikation für 8PM001.00-1 und 8PM002.00-1 .....	63
4.2.3 Spezifikation für 8PM003.00-1 .....	64
4.3 Geberstecker .....	65
4.3.1 Bestelldaten .....	65
4.3.2 Spezifikation für EnDat Stecker 8PE001.00-1 .....	66
4.3.3 Spezifikation für Resolverstecker 8PR001.00-1 .....	67

<b>Kapitel 3: Montage .....</b>	<b>69</b>
1. Allgemeines .....	69
2. Maßblätter und Einbaumaße .....	71
2.1 ACOPOS 1022, 1045, 1090 .....	71
2.2 ACOPOS 1640 .....	72
2.3 ACOPOS 128M .....	73
3. Ein- und Ausbau von Einsteckmodulen .....	74
3.1 Allgemeines .....	74
3.1.1 Einbau .....	74
3.1.2 Ausbau .....	76
4. Direkt angereicherte Montage verschiedener ACOPOS Baureihen .....	75
5. Verwendung von Kühlaggregaten in Schaltschränken .....	78
<b>Kapitel 4: Dimensionierung .....</b>	<b>81</b>
1. Netzanschluß .....	81
1.1 Allgemeines .....	81
1.1.1 Netzformen .....	81
1.1.2 Netzspannungsbereich .....	81
1.1.3 Schutzleiteranschluß (PE) .....	82
1.2 Dimensionierungen .....	83
1.2.1 Ausführung einzelner ACOPOS Netzanschlüsse .....	83
1.2.2 Ausführung von ACOPOS Netzanschlüssen bei Antriebsgruppen .....	86
1.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI-Schutz) .....	87
1.3.1 Bemessungsfehlerstrom .....	87
1.3.2 Abschätzen von Ableitströmen .....	88
1.3.3 Verwendbares Fabrikat .....	88
2. Zwischenkreis .....	89
2.1 Allgemeines .....	89
2.2 Ausführung der Verdrahtung .....	90
2.3 Gleichverteilung der zugeführten Leistung über die Netzgleichrichter .....	91
2.4 Gleichverteilung der Bremsleistung auf die Bremswiderstände .....	91
3. Motoranschluß .....	92
4. Bremswiderstand .....	94
4.1 Allgemeines .....	94
4.2 Bremswiderstandsanschluß .....	95
4.3 Bremswiderstandsdimensionierung .....	96
4.4 Bremswiderstandsparametrierung .....	99
5. Stromverbrauch von ACOPOS Einsteckmodulen .....	100
6. Verwendete Formelzeichen .....	101

<b>Kapitel 5: Verdrahtung .....</b>	<b>103</b>
1. Allgemeines .....	103
1.1 EMV-gerechte Installation .....	103
1.1.1 Allgemeines .....	103
1.1.2 Installationshinweise .....	104
1.2 Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche .....	107
2. Anschlußbelegungen ACOPOS 1022, 1045, 1090 .....	108
2.1 Anschlußbelegung des Steckers X1 .....	109
2.2 Anschlußbelegung des Steckers X2 .....	109
2.3 Anschlußbelegung des Steckers X3 .....	110
2.4 Anschlußbelegung des Steckers X4 .....	110
2.5 Anschlußbelegung des Steckers X5 .....	110
2.6 Schutzleiteranschluß (PE) .....	111
3. Anschlußbelegungen ACOPOS 1640, 128M .....	112
3.1 Anschlußbelegung des Steckers X1 .....	113
3.2 Anschlußbelegung X2 .....	113
3.3 Anschlußbelegung X3 .....	114
3.4 Anschlußbelegung des Steckers X4 .....	114
3.5 Anschlußbelegung X5 .....	115
3.6 Anschlußbelegung X6 .....	115
4. Anschlußbelegungen Einsteckmodule .....	116
4.1 AC110 - CAN Interface .....	116
4.1.1 Anschlußbelegung .....	116
4.2 AC120 - EnDat Geber Interface .....	117
4.2.1 Anschlußbelegung .....	117
4.3 AC122 - Resolver Interface .....	118
4.3.1 Anschlußbelegung .....	118
4.4 AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface .....	119
4.4.1 Anschlußbelegung .....	119
4.5 AC130 - Digitales Mischmodul .....	120
4.5.1 Anschlußbelegung .....	120
4.6 Anschluß der Kabel für die Einsteckmodule .....	121
5. Kabel .....	122
5.1 Motorkabel .....	122
5.1.1 Aufbau des Motorkabels .....	122
5.1.2 Anschlußbelegung 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3 .....	123
5.1.3 Kabelplan 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3 .....	123
5.1.4 Anschlußbelegung 8CMxxx.12-5 .....	124
5.1.5 Kabelplan 8CMxxx.12-5 .....	124
5.2 EnDat-Geberkabel .....	125
5.2.1 Aufbau des EnDat Geberkabels .....	125
5.2.2 Anschlußbelegung .....	125
5.2.3 Kabelplan .....	126
5.3 Resolverkabel .....	127
5.3.1 Aufbau des Resolverkabels .....	127
5.3.2 Anschlußbelegung .....	127
5.3.3 Kabelplan .....	128

<b>Kapitel 6: Getting Started .....</b>	<b>129</b>
1. Vorbereitung .....	129
1.1 Auspacken des ACOPOS Servoverstärkers .....	129
1.2 Montage und Anschluß des ACOPOS Servoverstärkers .....	129
1.3 Verbindung des ACOPOS Servoverstärkers mit einer B&R SPS .....	129
2. Inbetriebnahme eines ACOPOS Servoverstärkers .....	130
2.1 Allgemeines .....	130
2.1.1 Beispielprojekt .....	131
2.1.2 Vorbereitung der Hardware für das Beispielprojekt acp10.gdm .....	131
2.2 Inbetriebnahme .....	132
2.2.1 Beispielprojekt laden .....	132
2.2.2 Voreinstellungen für das Beispielprojekt .....	135
2.2.3 Verdrahtungsabhängige Voreinstellungen .....	140
2.2.4 Download des Projektes .....	146
2.2.5 Testfunktion .....	149
2.2.6 Auslösen der Motorbewegung .....	151
 <b>Kapitel 7: Normen und Zulassungen .....</b>	 <b>159</b>
1. Gültige europäische Richtlinien für ACOPOS Servoverstärker .....	159
2. Gültige Normen für ACOPOS Servoverstärker .....	159
3. Elektrische Grenzwerte für Immunitätsprüfungen nach EN 61800-3 .....	160
4. Elektrische Grenzwerte für Emissionsprüfungen nach EN 61800-3 .....	161
5. Umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2 .....	162
6. Internationale Zulassungen .....	163



# KAPITEL 1 • ALLGEMEINES

---

## 1. ACOPOS Servofamilie

Mit der Einführung der Produktlinie ACOPOS, bestehend aus den Komponenten Servoverstärker und Motoren, schafft B&R die Basis für eine vollständig homogene Automatisierungslösung. Die branchenspezifischen Funktionen bilden zusammen mit den intuitiven Werkzeugen die Basis für kurze Entwicklungszeiten und schaffen mehr Raum für Innovationen.

### 1.1 Maximale Sicherheit

Für maximale Sicherheit ist unter anderem das elektronische Typenschild am Motor verantwortlich. Dieses enthält alle mechanisch und elektronisch relevanten Daten für die Funktion des Motors. Aufwendige Parametrierarbeiten entfallen und die Inbetriebnahmezeiten werden wesentlich verkürzt. Sicherheit bedeutet aber auch, daß im Servicefall relevante Daten abgefragt und unsachgemäße Handhabung nachvollzogen werden können.

Um im rauen Industrialltag einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten, wurde der EMV-Thematik besonderes Augenmerk geschenkt. So sind neben den von der Norm vorgeschriebenen Tests zusätzliche Feldtests unter erschwerten Bedingungen durchgeführt worden. Hier konnten die ausgezeichneten Meßergebnisse aus den Prüflabors in der Praxis bestätigt werden. Weiters sind die notwendigen Filter zur Einhaltung der CE-Richtlinien im Gerät integriert. Damit wird eine wesentliche Montageerleichterung erzielt.



Abbildung 1 : Maximale Sicherheit

## 1.2 Bis an die Grenzen

Auch in puncto Betriebssicherheit ist durch die Überwachung der thermisch stark beanspruchten Komponenten (IGBT Module, Bremswiderstand und Motorwicklung) bestens vorgesorgt. Durch rechnergestützte Modelle können auch nicht direkt meßbare Temperaturen an Bauelementen ausgewertet werden. Ein Beispiel dafür ist die Sperrschichttemperatur. Sie stellt die entscheidende Größe für die Belastbarkeit eines Halbleiters dar. Mit Hilfe dieser Modelle kann deren Wert ausreichend genau für jeden IGBT einzeln ermittelt und kontrolliert werden. Sogenannte "Hot Spots" sind somit ausgeschlossen und die volle Dynamik der Geräte kann auch bei niedrigen Drehzahlen und im Stillstand genutzt werden. Der Bremswiderstand und die Motorwicklung werden auf die gleiche Weise überwacht.

Diese Form der Überwachung ermöglicht eine bessere Nutzung der absoluten Grenzen des Gerätes und bringt dem Kunden den entscheidenden Vorteil von höherer Leistung bei niedrigeren Kosten.

### 1.3 Individuelle I/O Anpassung

Die zum Betrieb einer Servoachse notwendigen I/Os gehören bei den ACOPOS Geräten zur Grundausstattung. Für präzise Vermessungsaufgaben bzw. zur Druckmarkensteuerung stehen dem Anwender zwei hochgenaue Triggereingänge zur Verfügung. Die Anpassung an die verwendeten Sensoren/Aktoren erfolgt über modulare Einsteckmodule. Dieses modulare Konzept erlaubt es dem Anwender, für die jeweils applikationsspezifischen Erfordernisse die optimale Konfiguration zu finden.



Abbildung 2 : Individuelle I/O Anpassung

### 1.4 Parametrieren statt programmieren

Durch die jahrelange, enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden konnten wir uns ein fundiertes Wissen auf vielen Anwendungsgebieten des Positionierens erwerben. Dieses Know-How stellen wir dem Anwender in Form von überschaubaren und leicht zu projektierenden Funktionsblöcken zur Verfügung. Die unterschiedlichsten Branchenanforderungen lassen sich entsprechend einfach und schnell in ein Anwenderprogramm umsetzen.

### 1.5 Einfacher Service

Alle notwendigen Daten werden im Anwenderspeicher der Steuerung abgelegt, sodaß sich der Serviceeinsatz nur auf den mechanischen Tausch der Geräte beschränkt und keine Veränderungen im Programm vorgenommen werden müssen. Nach dem Wiedereinschalten sorgt die Steuerung automatisch (oder auf Wunsch des Bedieners) für die Installation des in der Anlage verwendeten Betriebssystems. Erst nach diesem Vorgang werden die Parameter wieder in den Servoverstärker übertragen. Eventuell auftretende Probleme durch unterschiedliche SW-Versionen bzw. Parameter sind somit ausgeschlossen.

## 1.6 Soft- und Hardware als Einheit

B&R setzt auf die Zusammenfassung und Integration aller relevanten Technologien in einem Werkzeug - dem B&R Automation Studio™.

Die Einbindung des B&R Servoreglers ACOPOS wird durch eine Windows Look & Feel Bedienoberfläche umgesetzt und nach kürzester Einarbeitungszeit zur Routine. Auswahlboxen und geführte Abfragen erleichtern die Auswahl und Parametrierung der Servoachsen. Die Darstellung des Zielsystems erfolgt über eine übersichtliche Baumstruktur. Detaillierte Informationen über das Zielsystem mit integrierter Hardwareokumentation von der Software bis zur Anschlußklemme reduzieren den Projektierungsaufwand um ein Vielfaches.

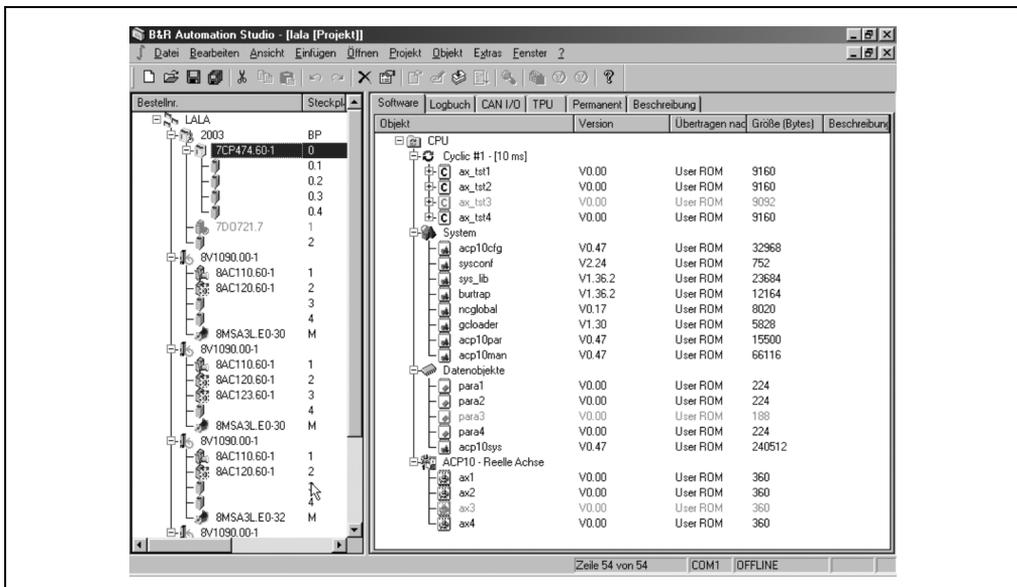


Abbildung 3 : Soft- und Hardware als Einheit

## 1.7 Im Klartext zur Funktion

Die mittels Anwenderprogramm ansprechbaren NC-Objekte befinden sich, ebenso wie die Anwenderprogramme, in der CPU.

Das Erstellen der NC-Objekte, egal ob Achsen, CNC-System oder auch Kurvenscheibe, erfolgt über Dialogboxen in Verbindung mit speziellen Datenmoduleditoren. Den einzelnen Hard- und Softwarekanälen wird dabei ein symbolischer Name zugeteilt. Dies erleichtert den Einstieg und erhöht die Übersichtlichkeit. Die Initialparameter werden in einem eigenen Editor im Klartext zugewiesen.

## 1.8 Funktionstest ganz einfach

Mit dem eingebauten NC-Test kann ohne eine Zeile Programm die Kontrolle über die Achse übernommen werden. Wie im Bild zu sehen ist, sind mehrere Editoren zu einem einzigen Fenster zusammengefaßt. Jede Bewegung, von Punkt zu Punkt bis zur Getriebefunktion, kann mittels einer NC-Action abgesetzt werden. Die Reaktion der Achse kann online im Monitorfenster beobachtet werden. Bei eingeschalteter Tracefunktion werden relevante Daten - von der Position bis zur Motortemperatur - im Antrieb aufgezeichnet. Die übersichtliche Darstellung im Tracefenster ermöglicht eine einfache Auswertung der Positionierungsergebnisse.

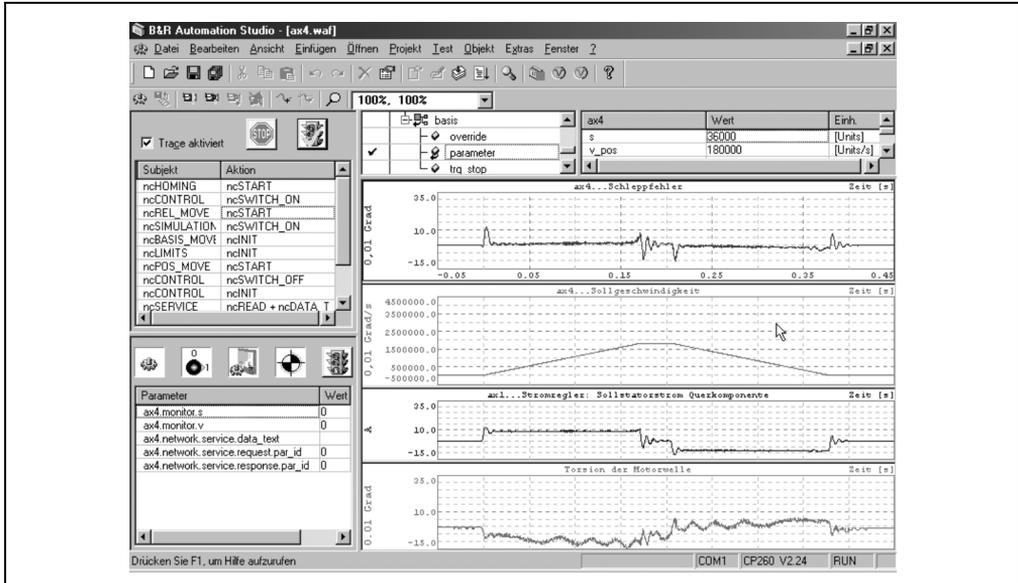


Abbildung 4 : Funktionstest ganz einfach

## 1.9 Trigger zur Kontrolle

Das Oszilloskop im Antrieb erlaubt die Überwachung der Bewegung in Echtzeit. Vielfältige Triggermöglichkeiten bringen in jeder Situation aussagefähige Daten für eine Analyse. Die grafische Darstellung der Diagnosedaten unterstützt den Anwender bei der Feinabstimmung und Optimierung der Bewegungsabläufe. Meßcursor und Referenz erlauben eine  $\mu\text{s}$  genaue Vermessung.

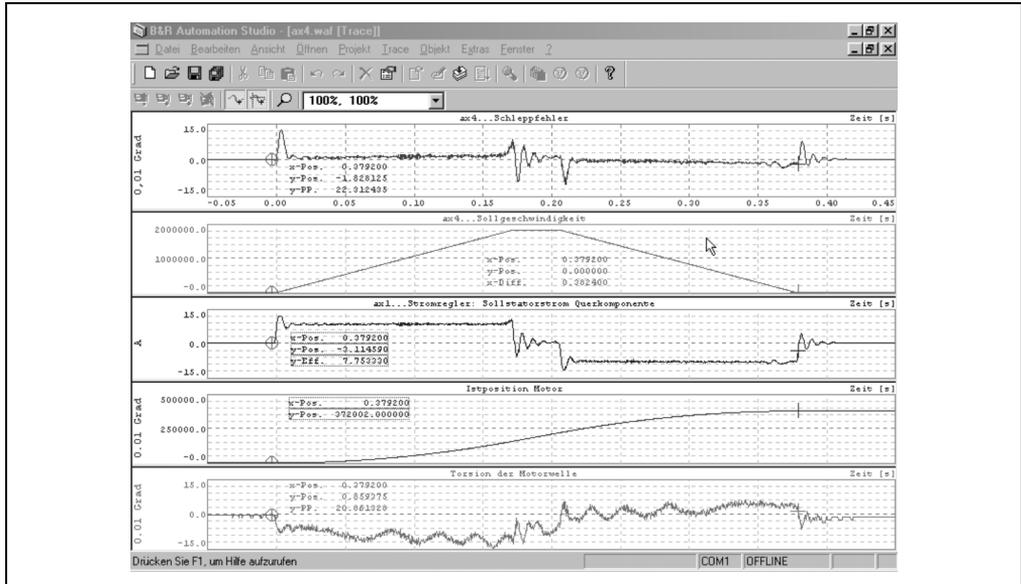


Abbildung 5 : Trigger zur Kontrolle

## 1.10 Kurvenscheiben für jedermann

Modulare Technologie-Plugins ermöglichen die homogene Integration von leistungsfähigen Werkzeugen wie z. B. dem Kurvenscheibeneditor.

Die Maus dient als Werkzeug für Fixpunkte, synchrone Strecken oder Interpolationen. Auswirkungen der Positionsverhältnisse auf Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck der verbundenen Slaveachse können direkt beobachtet werden.

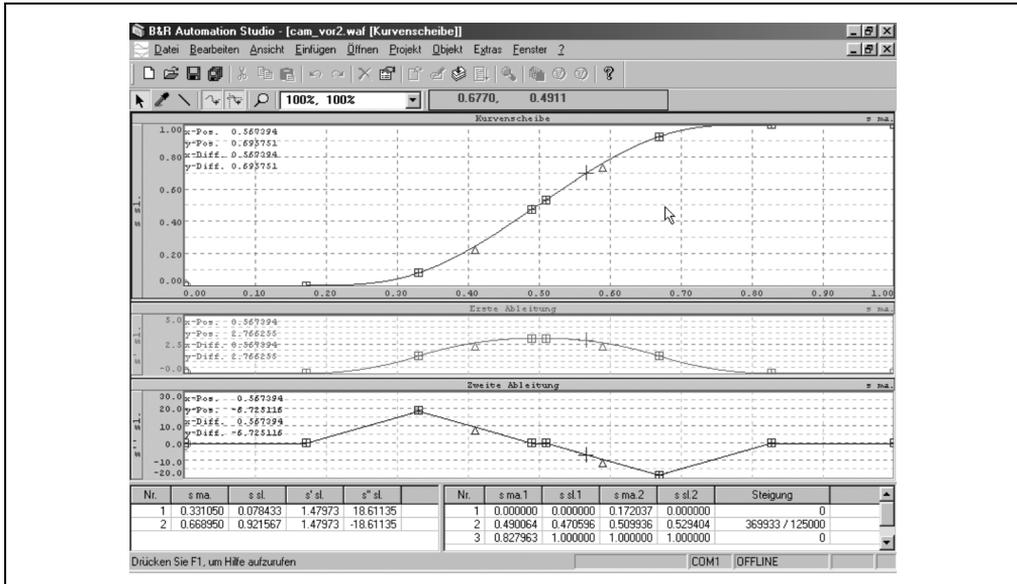


Abbildung 6 : Kurvenscheiben für jedermann

## 2. ACOPOS Konfigurationen

### 2.1 CAN

#### 2.1.1 Konfiguration 1

##### Funktionalität

Folgende ACOPOS Funktionen sind mit dieser Konfiguration möglich:

- Punkt zu Punkt
- Elektronisches Getriebe
- Elektronisches Ausgleichsgetriebe
- Querschneider
- Elektronische Kurvenscheiben
- Fliegende Säge
- Königswelle

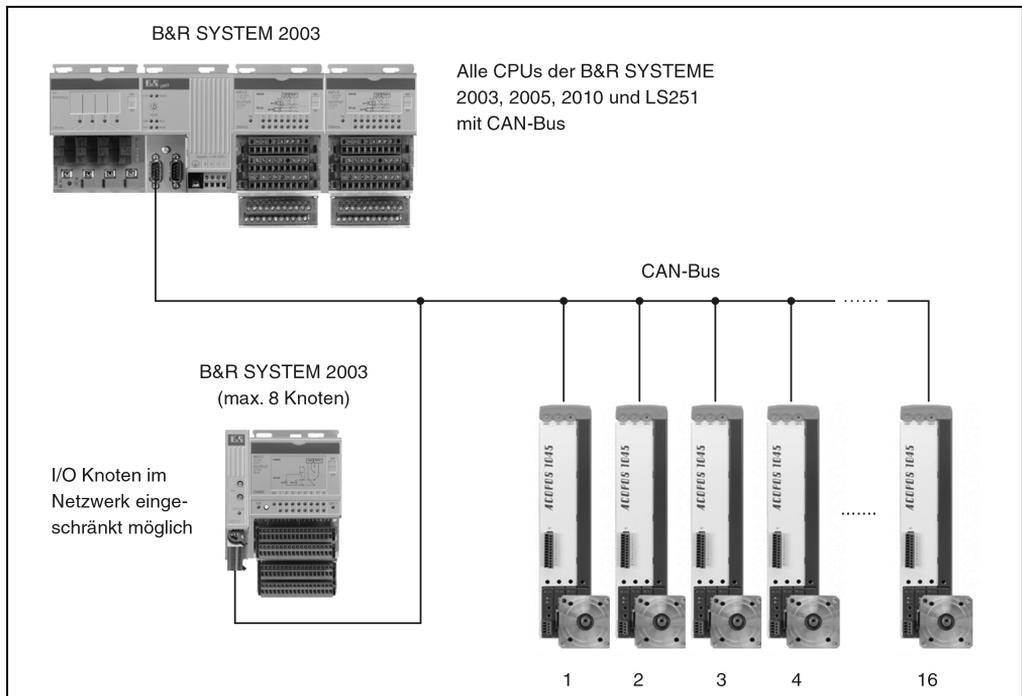


Abbildung 7 : CAN Konfiguration 1

## 2.1.2 Konfiguration 2

### Funktionalität

Folgende ACOPOS Funktionen sind mit dieser Konfiguration möglich:

- Punkt zu Punkt
- Elektronisches Getriebe
- Elektronisches Ausgleichsgetriebe
- Querschneider
- Elektronische Kurvenscheiben
- Fliegende Säge
- Königswelle
- CNC

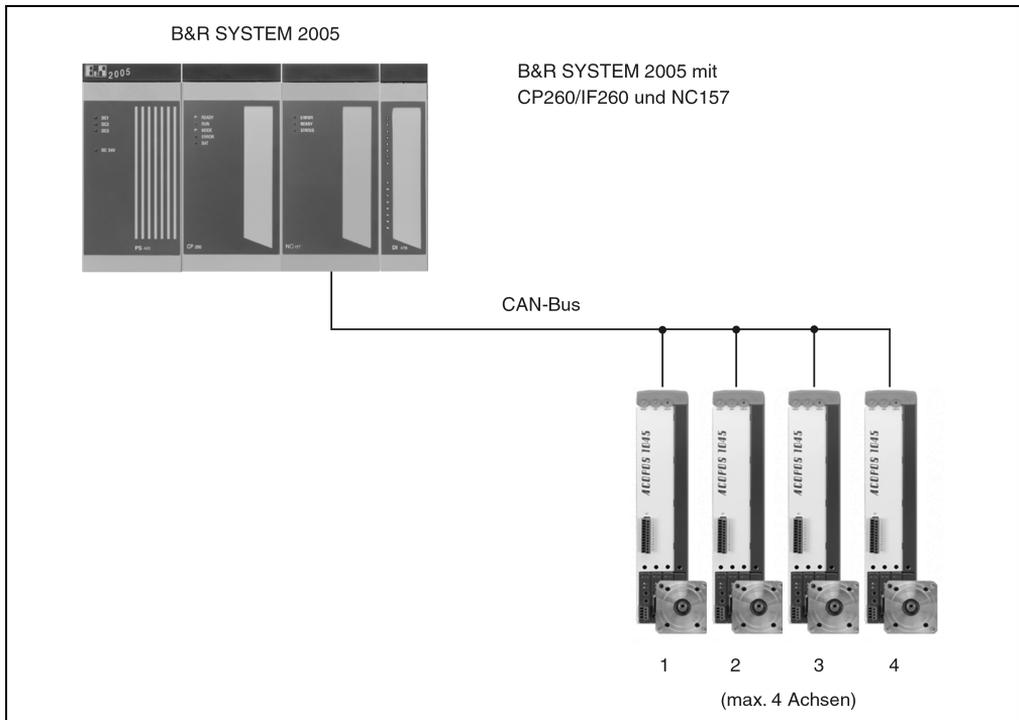


Abbildung 8 : CAN Konfiguration 2

## 3. Sicherheitshinweise

### 3.1 Allgemeines

#### **Gefahr!**

**Servoverstärker und Servomotoren können spannungsführende, blanke Teile (z. B. Klemmen) oder heiße Oberflächen besitzen. Zusätzliche Gefahrenquellen entstehen durch bewegte Maschinenteile. Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.**

Alle Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Service dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen (z. B. IEC 60364). Nationale Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlußbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

#### **Gefahr!**

**Falsches Handhaben von Servoverstärkern kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen!**

### 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Servoantriebe sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die bestimmungsgemäße Verwendung ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 98/37/EG (Maschinenrichtlinie) sowie der Richtlinie 89/336/EWG (EMV-Richtlinie) entspricht.

Die Servoverstärker dürfen nur an geerdeten, dreiphasigen Industrienetzen (TN, TT-Netz) direkt betrieben werden. Bei Einsatz der Servoverstärker im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschluß- und Umgebungsbedingungen sind dem Typenschild und der Dokumentation zu entnehmen. Die Anschluß- und Umgebungsbedingungen sind unbedingt einzuhalten.

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei Ausfall des Servoverstärkers ist der Anwender selbst dafür verantwortlich, daß der angeschlossene Motor in einen sicheren Zustand gebracht wird.

### 3.3 Transport und Lagerung

Bei Transport und Lagerung müssen die Geräte vor unzulässigen Beanspruchungen (mechanische Belastung, Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre) geschützt werden.

Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Treffen Sie beim Ein-/Ausbau des Servoverstärkers die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen.

### 3.4 Montage

Die Montage muß entsprechend der Dokumentation mit geeigneten Einrichtungen und Werkzeugen erfolgen.

Die Montage der Geräte darf nur in spannungsfreiem Zustand und durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen. Der Schaltschrank ist spannungsfrei zu schalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen, sowie die national geltenden Unfallverhütungsvorschriften (z. B. VBG 4) beim Arbeiten an Starkstromanlagen sind zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitt, Absicherung, Schutzleiteranbindung, siehe auch Kapitel 4 "Dimensionierung").

### 3.5 Betrieb

#### 3.5.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

## Gefahr!

**Zum Betrieb der Servoverstärker ist es notwendig, daß bestimmte Teile unter gefährlichen Spannungen von über 42 VDC stehen. Werden solche Teile berührt, kann es zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag kommen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.**

Vor dem Einschalten der Servoverstärker muß sichergestellt sein, daß das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotential (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn der Servoverstärker nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

Vor dem Einschalten sind spannungsführende Teile sicher abzudecken. Während des Betriebes müssen alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen gehalten werden.

Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht. Das Berühren der Anschlüsse in eingeschaltetem Zustand ist verboten.

Vor Arbeiten an Servoverstärkern sind diese vom Netz zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

## Gefahr!

**Nach dem Abschalten der Geräte ist die Entladezeit des Zwischenkreises von mindestens fünf Minuten abzuwarten. Um eine Gefährdung auszuschließen, muß die aktuelle Spannung am Zwischenkreis vor Beginn der Arbeiten mit einem geeigneten Meßgerät gemessen werden und kleiner als 42 VDC sein. Das Erlöschen der Betriebs-LED ist kein Indikator dafür, daß das Gerät spannungslos ist!**

Die am Servoverstärker befindlichen Anschlüsse für Signalspannungen im Spannungsbereich von 5 bis 30 V sind sicher getrennte Stromkreise. Daher dürfen an den Signalspannungsanschlüssen und Schnittstellen nur Geräte bzw. elektrische Komponenten angeschlossen werden, die eine ausreichend sichere Trennung nach IEC 60364-4-41 oder nach EN 50178 aufweisen.

Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.

### 3.5.2 Schutz vor gefährlicher Bewegung

## Gefahr!

**Durch fehlerhafte Ansteuerung von Motoren können ungewollte und gefährliche Bewegungen ausgelöst werden! Ein solches fehlerhaftes Verhalten kann auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein:**

- fehlerhafte Installation bzw. Fehler bei der Handhabung der Komponenten
- fehlerhafte oder unvollständige Verdrahtung
- defekte Geräte (Servoverstärker, Motor, Positionsgeber, Kabel, Bremse)
- fehlerhafte Ansteuerung (z. B. durch Softwarefehler)

Verschiedene dieser Fehlerursachen werden im Servoverstärker durch interne Überwachungen erkannt und vermieden. Jedoch ist nach dem Einschalten des Gerätes grundsätzlich jederzeit mit Bewegungen der Motorwelle zu rechnen! Ein Schutz von Personen und Maschine kann daher nur durch übergeordnete Schutzmaßnahmen gewährleistet werden.

Der Bewegungsbereich von Maschinen ist gegen den unbeabsichtigten Zutritt von Personen zu schützen. Ein solcher Schutz kann durch ausreichend stabile mechanische Schutzeinrichtungen wie Schutzabdeckungen, Schutzzäune, Schutzgitter sowie durch Lichtschranken erreicht werden.

Das Entfernen, Überbrücken oder Umgehen dieser Sicherheitseinrichtungen sowie der Aufenthalt im Bewegungsbereich der Maschine sind verboten.

Notaus-Schalter sind in unmittelbarer Nähe der Maschine leicht zugänglich und in ausreichender Anzahl anzubringen. Die Notaus-Einrichtungen sind vor Inbetriebnahme der Maschine zu überprüfen.

Bei frei laufenden Motoren ist eine eventuell vorhandene Paßfeder vorher zu entfernen oder gegen Wegschleudern zu sichern.

Die in Motoren eingebaute Haltebremse kann bei Hebezeugen keinen Schutz gegen Absenken der Last bieten.

### 3.6 Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Die Sicherheitshinweise werden im vorliegenden Handbuch wie folgt gestaltet:

Sicherheitshinweis	Beschreibung
<b>Gefahr!</b>	Bei Mißachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht Todesgefahr.
<b>Warnung!</b>	Bei Mißachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder großer Sachschäden.
<b>Vorsicht!</b>	Bei Mißachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr von Verletzungen oder von Sachschäden.
<b>Information:</b>	Wichtige Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 1 : Beschreibung der in diesem Handbuch verwendeten Sicherheitshinweise



# KAPITEL 2 • TECHNISCHE DATEN

---

## 1. ACOPOS Servofamilie

### 1.1 Modulares Servoverstärkerkonzept

Die Kontrolle des Antriebsstrangs durch die neue B&R Servoverstärkerbaureihe ACOPOS ermöglicht Ihnen die Vorteile einer optimierten Systemarchitektur in vollem Umfang zu nutzen. Applikationen, die neben den herkömmlichen Positionieraufgaben noch zusätzlichen Anforderungen genügen müssen, wie z. B. Momentenbegrenzung oder Momentenregelung, werden somit elegant und schnell realisiert.

Das flexible Systemkonzept der B&R Servoverstärker wird durch die aufeinander abgestimmten Hardware- und Softwarekomponenten erreicht. Entsprechend den Applikationsanforderungen wählen Sie die optimale Systemkonfiguration aus und erhöhen dadurch Ihre Wettbewerbsfähigkeit.

- Perfekte Einbindung in die durchgängige B&R 2000 Produktfamilie
- Objektorientierte Achsprogrammierung minimiert den Entwicklungsaufwand und erhöht die Wiederverwertbarkeit
- Integrierte Technologiefunktionen für branchenspezifische Aufgaben
- Wahlweiser Betrieb von Synchron- und Asynchronmotoren
- Eingangsspannungsbereich von 400 - 480 VAC ( $\pm 10\%$ ) für weite Einsatzbereiche
- Vier Steckplätze für Einsteckmodule
- Anschlußmöglichkeiten für alle gängigen Gebersysteme
- Reduzierung der Inbetriebnahme- und Servicezeiten durch "Elektronisches Typenschild"
- Stromregler-Abtastzeit bis zu 50  $\mu\text{s}$
- CAN Feldbusanschluß

## 1.2 Allgemeine Beschreibung

Die ACOPOS Servoverstärkerbaureihe deckt einen Strombereich von 2,2 - 128 A sowie einen Leistungsbereich von 1 - 64 kW mit 5 Geräten in 2 Gruppen ab. Die Geräte einer Gruppe besitzen immer dieselbe Grundkonzeption.

Gruppe	8V1022.00-1 8V1045.00-1 8V1090.00-1	8V1640.00-1 8V128M.00-1
Leistungsanschlüsse	steckbar	fest
Netzfilter integriert	JA	... 1)
Netzausfallüberwachung	in Vorbereitung	JA
Zwischenkreisanschluß	JA	JA
24 VDC Versorgung	Extern	Extern oder intern über den Zwischenkreis
24 VDC Ausgang	NEIN	24 V / 0,5 A
Bremschopper integriert	JA	JA
Interner Bremswiderstand	JA	JA 2)
Externer Bremswiderstand anschließbar	NEIN	JA
Überwacher Ausgang für Motorhaltebremse	JA	JA
Überwacher Eingang für Motortemperatur-Fühler	JA	JA

Tabelle 2 : Allgemeine Beschreibung der ACOPOS Servoverstärkerbaureihe

1) Integriertes Netzfilter in Vorbereitung.

2) Die in den ACOPOS Servoverstärkern 1640 und 128M integrierten Bremswiderstände sind so dimensioniert, daß damit (in einer typischen Antriebssituation) eine Abbremsung bis zum Stillstand möglich ist.

Das integrierte Netzteilkonzept ab dem ACOPOS 1640 ermöglicht, daß bei Netzausfall die 24 VDC Spannungsversorgung des Servoverstärkers sowie der daran angeschlossenen Geber und Sensoren (welche über den 24 VDC Ausgang mitversorgt werden können) für den gesamten Stillsetzvorgang erhalten bleibt. Damit entfällt in vielen Fällen die sonst notwendige unterbrechungsfreie 24 VDC Versorgung (USV).

Neben den Anschlußmöglichkeiten für alle gängigen Gebersysteme besitzen die ACOPOS Servoverstärker eine modulare Feldbusschnittstelle.

Die ACOPOS Servoverstärker sind sowohl für Synchron- als auch Asynchronservomotoren geeignet und besitzen eingebaute Netzfilter zur Erfüllung der Grenzwerte aus CISPR11, Gruppe 2, Klasse A.

### 1.3 Status-LEDs

Die ACOPOS Servoverstärker sind mit drei Leuchtdioden zur direkten Diagnose ausgestattet:

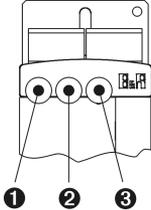
	LED	Bezeichnung	Farbe
	1	Ready	grün
	2	Run	orange
	3	Error	rot

Tabelle 3 : Status-LEDs ACOPOS Servoverstärker

Falls keine LED leuchtet, wird der ACOPOS Servoverstärker nicht mit 24 VDC Netzspannung versorgt.

## Gefahr !

**Nach dem Abschalten der Geräte ist die Entladezeit des Zwischenkreises von mindestens fünf Minuten abzuwarten. Um eine Gefährdung auszuschließen, muß die aktuelle Spannung am Zwischenkreis vor Beginn der Arbeiten mit einem geeigneten Meßgerät gemessen werden und kleiner als 42 VDC sein. Das Erlöschen der Betriebs-LED ist kein Indikator dafür, daß das Gerät spannungslos ist!**

Signal	LED	Beschreibung
Ready	grün	Leuchtet, wenn der ACOPOS Servoverstärker betriebsbereit ist und die Leistungsstufe freigegeben werden kann (Betriebssystem vorhanden und gebootet, keine permanenten und vorübergehenden Fehler stehen an).
Run	orange	Leuchtet sobald die Leistungsstufe des ACOPOS Servoverstärkers freigegeben ist.
Error	rot	<p>Leuchtet solange ein Fehler am ACOPOS Servoverstärker ansteht. Nach der Behebung der Ursache wird die LED automatisch wieder gelöscht.</p> <p>Beispiele für dauernde Fehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorfeedback gestört oder nicht angeschlossen</li> <li>• Low-Pegel am Enable Eingang</li> <li>• Motor-Temperaturfühler nicht angeschlossen oder defekt</li> <li>• Geräteinterner Fehler (z. B. IGBT-Kühlkörper-Temperaturfühler defekt)</li> </ul> <p>Beispiele für vorübergehende Fehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 VDC Versorgungsspannung außerhalb des Toleranzbereichs</li> <li>• Zwischenkreisspannung außerhalb des Toleranzbereichs</li> <li>• Interne 15 VDC Steuerungsspannung außerhalb des Toleranzbereichs</li> <li>• IGBT-Stromgrenze erreicht</li> <li>• Übertemperatur Motor (mittels Temperaturfühler)</li> <li>• Übertemperatur Servoverstärker (IGBT-Sperrschicht, Kühlkörper, Leiterbahnen)</li> <li>• Übertemperatur Bremswiderstand</li> <li>• CAN Netzwerk gestört</li> </ul>

Tabelle 4 : LED-Status

### 1.3.1 LED-Status

Für die Anzeigediagramme wird folgender Zeitraster verwendet:

Kästchenbreite: 125 ms

Wiederkehr: 2500 ms

#### Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

Status	LED	Anzeige
1. Bootvorgang Basishardware aktiv	grün	
	orange	
	rot	
2. Konfigurierung CAN-Einsteckmodul aktiv	grün	
	orange	
	rot	
3. Warten auf CAN-Telegramm	grün	
	orange	
	rot	
4. CAN-Kommunikation aktiv	grün	
	orange	
	rot	

Tabelle 5 : Statusübergänge während des Hochlaufens des Betriebssystem-Loaders

#### Fehlerstatus mit Bezug auf das CAN-Einsteckmodul AC110

Status	LED	Anzeige
Bootfehler Basishardware CAN	grün	
	orange	
	rot	
Bus Off	grün	
	orange	
	rot	
CAN-Knotennummer ist 0	grün	
	orange	
	rot	

Tabelle 6 : Fehlerstatus mit Bezug auf das CAN-Einsteckmodul AC110

## 1.4 ACOPOS 1022, 1045 und 1090

### 1.4.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	<b>Servoverstärker</b>	
8V1022.00-1	Servo Verstärker 3 x 400-480V 2,2A 1kW, Netzfilter und Bremswiderstand integriert	
8V1045.00-1	Servo Verstärker 3 x 400-480V 4,4A 2kW, Netzfilter und Bremswiderstand integriert	
8V1090.00-1	Servo Verstärker 3 x 400-480V 8,8A 4kW, Netzfilter und Bremswiderstand integriert	
	<b>Zubehör</b>	
8AC110.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber Interface	
8AC122.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24V Eingang oder als Ausgang 400/100mA, 2 digitale Ausgänge 2A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen	

Tabelle 7 : Bestelldaten ACOPOS 1022, 1045 und 1090

### 1.4.2 Technische Daten

Bezeichnung	8V1022.00-1	8V1045.00-1	8V1090.00-1
<b>Allgemeines</b>			
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung		
<b>Netzanschluß</b>			
Netzeingangsspannung	3 x 400 VAC bis 480 VAC ±10 % Netzfilter nach EN 61800-3-A11 second environment (Grenzwerte aus CISPR11, Gruppe 2, Klasse A)		
Frequenz	48 Hz bis 62 Hz		
Anschlußleistung	max. 3 kVA	max. 5 kVA	max. 10 kVA
Einschaltstrom	13 A	13 A	20 A
Einschaltintervall	>1 min		
Verlustleistung bei max. Geräteleistung ohne Bremswiderstand	120 W	180 W	200 W

Tabelle 8 : Technische Daten ACOPOS 1022, 1045 und 1090

**Technische Daten • ACOPOS Servofamilie**

Bezeichnung	8V1022.00-1	8V1045.00-1	8V1090.00-1
<b>24 VDC Versorgung</b>			
Eingangsspannung mit Motorhaltebremse ohne Motorhaltebremse	24 VDC +6 % / -2 % 24 VDC +30 % / -20 %		
Stromaufnahme	max. 2,5 A + Strom für die Motorhaltebremse		
<b>Motoranschluß</b>			
Maximale Schaltfrequenz	20 kHz	20 kHz	10 kHz
Dauerstrom bei 400 V	2,2 A <sub>eff</sub>	4,4 A <sub>eff</sub>	8,8 A <sub>eff</sub>
Dauerstrom bei 480 V	1,7 A <sub>eff</sub>	3,3 A <sub>eff</sub>	6,6 A <sub>eff</sub>
Spitzenstrom	14 A <sub>eff</sub>	24 A <sub>eff</sub>	24 A <sub>eff</sub>
Maximale Motorleitungslänge	25 m		
Schutzmaßnahmen	kurz- und erdschlußfest		
<b>Anschluß Motorhaltebremse</b>			
Maximaler Ausgangsstrom	1 A		
Schutzmaßnahmen	kurz- und erdschlußfest		
<b>Bremswiderstand</b>			
Spitzenleistung	3,5 kW	7 kW	7 kW
Dauerleistung	130 W	200 W	200 W
<b>Einsatzbedingungen</b>			
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis 45 °C		
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	5 bis 95 %, nicht kondensierend		
Leistungsreduktion in Abhängigkeit von der Aufstellungshöhe	10 % pro 1000 m Aufstellungshöhe max. 2000 m über NN (Meeresspiegel)		
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)		
Überspannungskategorie nach IEC 60364-4-443:1999	II		
Schutzart nach EN 60529	IP20		
<b>Lager- und Transportbedingungen</b>			
Lagerungstemperatur	-25 bis +55 °C		
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95 %, nicht kondensierend		
Transporttemperatur	-25 bis +70 °C		
Luftfeuchtigkeit bei Transport	95 % bei 40 °C, nicht kondensierend		
<b>Mechanische Eigenschaften</b>			
Abmessungen Breite Höhe Tiefe	70,5 mm 375 mm 235,5 mm		
Gewicht	4,0 kg	4,1 kg	4,4 kg

Tabelle 8 : Technische Daten ACOPOS 1022, 1045 und 1090 (Forts.)

## 1.5 ACOPOS 1640, 128M

### 1.5.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	<b>Servoverstärker</b>	
8V1640.00-1	Servo Verstärker 3 x 400-480V 64A 32kW, Netzfilter und Bremswiderstand integriert <sup>1)</sup>	
8V128M.00-1	Servo Verstärker 3 x 400-480V 128A 64kW, Netzfilter und Bremswiderstand integriert <sup>1)</sup>	
	<b>Zubehör</b>	
8AC110.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber Interface	
8AC122.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface	
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24V Eingang oder als Ausgang 400/100mA, 2 digitale Ausgänge 2A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen	

Tabelle 9 : Bestelldaten ACOPOS 1640, 128M

1) Integriertes Netzfilter in Vorbereitung.

### 1.5.2 Technische Daten

Bezeichnung	8V1640.00-1	8V128M.00-1
<b>Allgemeines</b>		
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung	
<b>Netzanschluß</b>		
Netzeingangsspannung	3 x 400 VAC bis 480 VAC ±10 % Netzfilter nach EN 61800-3-A11 second environment (Grenzwerte aus CISPR11, Gruppe 2, Klasse A) <sup>1)</sup>	
Frequenz	48 Hz bis 62 Hz	
Anschlußleistung	max. 54 kVA	max. 98 kVA
Einschaltstrom	26 A (bei 400 VAC)	
Einschaltintervall	beliebig	
Verlustleistung bei max. Geräteleistung ohne Bremswiderstand	~1600 W	~3200 W
<b>24 VDC Versorgung</b>		
Eingangsspannung	24 VDC +25 % / -25 %	
Stromaufnahme	max. 6 A + 1,4 * Strom für die Motorhaltebremse	

Tabelle 10 : Technische Daten ACOPOS 1640, 128M

Bezeichnung	8V1640.00-1	8V128M.00-1
<b>Motoranschluß</b>		
Maximale Schaltfrequenz	10 kHz	5 kHz
Dauerstrom bei 400 V	64 A <sub>eff</sub>	128 A <sub>eff</sub>
Dauerstrom bei 480 V	48 A <sub>eff</sub>	96 A <sub>eff</sub>
Spitzenstrom	200 A <sub>eff</sub> (283 A <sub>pk</sub> )	300 A <sub>eff</sub> (425 A <sub>pk</sub> )
Maximale Motorleitungslänge	25 m	
Schutzmaßnahmen	kurz- und erdschlußfest	
<b>Anschluß Motorhaltebremse</b>		
Maximaler Ausgangsstrom	3 A	
Schutzmaßnahmen	kurz- und erdschlußfest	
<b>Bremswiderstand</b>		
Spitzenleistung int. / ext.	7 / 250 kW	8,5 / 250 kW
Dauerleistung int. / ext.	0,2 / 24 kW	0,24 / 24 kW
<b>Einsatzbedingungen</b>		
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis 40 °C	
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	5 bis 95 %, nicht kondensierend	
Leistungsreduktion in Abhängigkeit von der Aufstellungshöhe	10 % pro 1000 m Aufstellungshöhe max. 2000 m über NN (Meeresspiegel)	
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)	
Überspannungskategorie nach IEC 60364-4-443:1999	II	
Schutzart nach EN 60529	IP20	
<b>Lager- und Transportbedingungen</b>		
Lagerungstemperatur	-25 bis +55 °C	
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95 %, nicht kondensierend	
Transporttemperatur	-25 bis +70 °C	
Luftfeuchtigkeit bei Transport	95 % bei 40 °C, nicht kondensierend	
<b>Mechanische Eigenschaften</b>		
Abmessungen		
Breite	276 mm	402 mm
Höhe	460 mm	460 mm
Tiefe	295 mm	295 mm
Gewicht	24,1 kg	33,8 kg

Tabelle 10 : Technische Daten ACOPOS 1640, 128M (Forts.)

1) Integriertes Netzfilter in Vorbereitung.

## 2. ACOPOS Einsteckmodule

### 2.1 Allgemeines

Die ACOPOS Servoverstärker sind mit vier Steckplätzen für Einsteckmodule ausgestattet. Entsprechend den Applikationsanforderungen werden die erforderlichen Einsteckmodule gewählt und am ACOPOS Servoverstärker gesteckt.

### 2.2 Modulübersicht

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
8AC110.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber Interface
8AC122.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24V Eingang oder als Ausgang 400/100mA, 2 digitale Ausgänge 2A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen

Tabelle 11: Modulübersicht Einsteckmodule

## 2.3 AC110 - CAN Interface

### 2.3.1 Allgemeine Beschreibung

Das AC110 Einsteckmodul kann in einem ACOPOS Steckplatz verwendet werden. Das Modul enthält ein CAN Interface. Diese Feldbusschnittstelle dient zu Kommunikation und Parametrierung der ACOPOS Servoverstärker für Standardanwendungen.

### 2.3.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	<b>Einsteckmodul</b>	
8AC110.60-2	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface	
	<b>Zubehör</b>	
7AC911.9	Busstecker, CAN	
0AC912.9	Busadapter, CAN, 1 CAN Schnittstelle	
0AC913.92	Busadapter, CAN, 2 CAN Schnittstellen, inklusive 30 cm Anschlusskabel	

Tabelle 12 : Bestelldaten AC110

### 2.3.3 Technische Daten

Bezeichnung	8AC110.60-2
<b>Allgemeines</b>	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
Steckplatz	vorläufig noch eingeschränkt auf Steckplatz 1
Leistungsaufnahme	max. 0,7 W
<b>CAN Schnittstelle</b>	
Anschluß, modulseitig	9poliger DSUB-Stecker
Anzeigen	RXD/TXD-LEDs
Potentialtrennung CAN - ACOPOS	JA

Tabelle 13 : Technische Daten AC110

Bezeichnung	8AC110.60-2
Maximale Reichweite	60 m
Baudrate	500 kBit/s
Netzwerkfähig	JA
Busabschlußwiderstand	optional extern verdrahtet
Einsatzbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis 50 °C
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Lager- und Transportbedingungen	
Lagerungstemperatur	-25 bis +55 °C
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Transporttemperatur	-25 bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit bei Transport	95 % bei 40 °C, nicht kondensierend

Tabelle 13 : Technische Daten AC110 (Forts.)

### 2.3.4 CAN Knotennummerneinstellung

Die CAN Knotennummer kann mit zwei HEX Codierschaltern eingestellt werden: <sup>1)</sup>

Codierschalter	CAN Knotennummer
oben	16-er Stelle (Hi)
unten	1-er Stelle (Lo)

Tabelle 14 : Einstellen der CAN Knotennummer mit den zwei HEX Codierschaltern

Eine Veränderung der Knotennummer wird erst nach dem nächsten Einschalten des ACOPOS Servoverstärkers wirksam.

Am Anfang und am Ende des CAN Busses muß ein Abschlußwiderstand (120 Ω, 0,25 W) zwischen CAN\_H und CAN\_L vorhanden sein.

### 2.3.5 Anzeigen

Die Status-LEDs zeigen an, ob Daten über die CAN-Schnittstelle empfangen (RXD) oder gesendet (TXD) werden.

1) Eine Umstellung der Knotennummer per Software ist nicht möglich (eine Umstellung der Basis-CAN-ID kann vorgenommen werden). Es werden durch den ACOPOS-Manager nur Knotennummern von 1 - 32 unterstützt. Bei Verwendung des Positioniermoduls NC157 sind nur Knotennummern von 1 - 8 möglich.

## 2.4 AC120 - EnDat Geber Interface

### 2.4.1 Allgemeine Beschreibung

Das AC120 Einsteckmodul kann in einem ACOPOS Steckplatz verwendet werden. Das Modul enthält ein EnDat Geber Interface.

Das Modul dient zur Auswertung von EnDat-Gebern, welche in B&R Servomotoren eingebaut sind oder als Fremddachsengeber Verwendung finden. Die Gebereingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluß und Ausfall der Geberversorgung erkannt werden.

EnDat ist ein von der Johannes Heidenhain GmbH ([www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)) entwickelter Standard, der die Vorteile von absoluter und inkrementeller Positionsmessung in sich vereint und darüber hinaus noch einen schreib- und lesbaren Parameterspeicher im Geber zur Verfügung stellt. Durch die absolute Positionsmessung (Absolutposition wird seriell eingelesen) entfällt gewöhnlich die Referenzfahrt. Gegebenenfalls ist ein Multi-Turn-Geber (4096 Umdrehungen) einzusetzen. Um Kosten zu sparen, kann aber auch ein Single-Turn-Geber zusammen mit einem Referenzschalter verwendet werden. In diesem Fall muß allerdings eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

Das inkrementelle Verfahren ermöglicht die für hochdynamische Antriebe notwendigen kurzen Verzögerungszeiten bei der Lagemessung. Durch die sinusförmigen Inkrementalsignale und die Feinauflösung im EnDat-Modul erreicht man trotz moderater Signalfrequenzen eine sehr hohe Positionsauflösung.

Der Parameterspeicher im Geber wird von B&R unter anderem zum Ablegen von Motordaten verwendet, damit stehen dem ACOPOS Servoverstärker automatisch immer die richtigen Motorparameter und Grenzwerte zur Verfügung.

Das Modul AC120 wird nach dem Einschalten durch das Betriebssystem des ACOPOS automatisch identifiziert, konfiguriert und parametrieret. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die maximale Kabellänge eingehalten wird. Bei Verwendung eines B&R EnDat Kabels ist auch diese Fehlerquelle ausgeschlossen.

2.4.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	<b>Einsteckmodul</b>	 <p>The image shows a vertical, dark grey AC 120 module. At the top, it has a U-shaped cutout. Below this, the text 'AC 120' is printed. There are two small circular indicators, one labeled 'UP' and one labeled 'DN'. Below these are two circular screw holes. The main part of the module is a large, rectangular connector with 17 pins. At the bottom, there are two more circular screw holes.</p>
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber Interface	
	<b>Zubehör</b>	
8CE005.12-1	EnDat Kabel, Länge 5m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE007.12-1	EnDat Kabel, Länge 7m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE010.12-1	EnDat Kabel, Länge 10m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE015.12-1	EnDat Kabel, Länge 15m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE020.12-1	EnDat Kabel, Länge 20m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE025.12-1	EnDat Kabel, Länge 25m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	

Tabelle 15 : Bestelldaten AC120

## 2.4.3 Technische Daten

Bezeichnung	8AC120.60-1
<b>Allgemeines</b>	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
Steckplatz <sup>1)</sup>	vorläufig noch eingeschränkt auf die Steckplätze 2 und 3
Leistungsaufnahme E0 ... EnDat Singleturn, 512-Strich E1 ... EnDat Multiturn, 512-Strich E2 ... EnDat Singleturn, 32-Strich (induktiv) E3 ... EnDat Multiturn, 32-Strich (induktiv)	max. 1,7 W max. 2,3 W in Vorbereitung in Vorbereitung
<b>Gebereingang</b>	
Anschluß, modulseitig	15polige DSUB-Buchse
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potentialtrennung EnDat Geber - ACOPOS	NEIN
Geberüberwachung	JA
Auflösung <sup>2)</sup>	8000 * Geberstrichzahl z. B. 4 Mio Inkr/U bei 512-Strich Geber
Genauigkeit <sup>3)</sup>	---
Sinus-Cosinus-Eingänge Signalübertragung Signalfrequenz	Differenzsignale DC...400 kHz
Seriell Interface Signalübertragung Baudrate galv. Trennung Geber-ACOPOS Senseleitungen	RS485 625 kBaud nein, Gleichtaktspannung max. ±7 V 2, Kompensation von max. 1 V
Immunität <sup>4)</sup> EN61000-4-2 (ESD)) EN61000-4-4 (Burst)	15 kV 4 kV
<b>Einsatzbedingungen</b>	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis 50 °C
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	5 bis 95 %, nicht kondensierend
<b>Lager- und Transportbedingungen</b>	
Lagerungstemperatur	-25 bis +55 °C
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Transporttemperatur	-25 bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit bei Transport	95 % bei 40 °C, nicht kondensierend

Tabelle 16 : Technische Daten AC120

1) Es können auch zwei EnDat-Module gesteckt werden. In diesem Fall dient das Modul auf Steckplatz 2 automatisch als Motorfeedback.

2) Durch das Rauschen der Gebersignale verringert sich die nutzbare Auflösung um ca. 3 Bit (Faktor 8).

3) Die Genauigkeit wird in der Praxis durch den Geber limitiert.

4) Mit B&R EnDat Kabel. Die beiden Schrauben zur Modulfixierung müssen angezogen sein!

## 2.5 AC122 - Resolver Interface

### 2.5.1 Allgemeine Beschreibung

Das AC122 Einsteckmodul kann in einem ACOPOS Steckplatz verwendet werden. Das Modul enthält ein Resolver Interface.

Das Einsteckmodul dient zur Auswertung von Resolvem, welche in B&R Servomotoren eingebaut sind oder als Fremddachsengeber Verwendung finden. Diese Resolver liefern die absolute Position über eine Umdrehung. Gewöhnlich ist der Verfahrweg länger als eine Umdrehung, in diesem Fall ist ein Referenzschalter vorzusehen und eine Referenzfahrt durchzuführen.

Die Gebereingangssignale werden überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluß und Ausfall der Geberversorgung erkannt werden. <sup>1)</sup>

Das Modul ist für die Auswertung von Resolvem des Typs BRX konzipiert. Diese Resolver werden mit einem einzigen Sinussignal (Referenzsignal) gespeist und liefern als Ergebnis zwei sinusförmige Signale, deren Amplitude sich mit der Winkelstellung sinus- bzw. cosinusförmig ändert.

Im Gegensatz zu den BRX-Resolvem müssen BRT-Resolver mit zwei um 90° gegeneinander versetzten Sinussignalen gespeist werden. Zurückgeliefert wird ein einziges Sinussignal konstanter Amplitude, dessen Phasenlage von der Winkelstellung abhängt.

Das Modul AC122 wird nach dem Einschalten durch das Betriebssystem des ACOPOS automatisch identifiziert. Die automatische Anpassung an den Motor (Parametrierung der Auflösung) und das Auslesen der Motorparameter und -grenzwerte ist aber nicht möglich, weil Resolver nicht wie EnDat-Geber einen Parameterspeicher enthalten.

Falls die Genauigkeit, Auflösung, Bandbreite oder der Parametrierkomfort der Resolverlösung nicht genügt, sollte das EnDat-System eingesetzt werden (siehe Abschnitt 2.4 "AC120 - EnDat Geber Interface").

1) In Vorbereitung.

## 2.5.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8AC122.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Resolver Interface	A vertical, dark grey metal module with a 9-pin D-sub connector at the bottom. Above the connector are two indicator lights labeled 'UP' and 'DN'. At the top, there is a U-shaped cutout for a screwdriver. The text 'AC 122' is printed near the top.
	<b>Zubehör</b>	
8CR005.12-1	Resolver Kabel, Länge 5m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR007.12-1	Resolver Kabel, Länge 7m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR010.12-1	Resolver Kabel, Länge 10m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR015.12-1	Resolver Kabel, Länge 15m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR020.12-1	Resolver Kabel, Länge 20m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR025.12-1	Resolver Kabel, Länge 25m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	

Tabelle 17 : Bestelldaten AC122

## 2.5.3 Technische Daten

Bezeichnung	8AC122.60-1
<b>Allgemeines</b>	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
Steckplatz <sup>1)</sup>	vorläufig noch eingeschränkt auf die Steckplätze 2 und 3
Leistungsaufnahme	max. 1,2 W
<b>Resolvereingang</b>	
Resolvertyp	BRX <sup>2)</sup>
Anschluß, modulseitig	9polige DSUB-Buchse
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potentialtrennung Resolver - ACOPOS	NEIN
Geberüberwachung	JA <sup>3)</sup>

Tabelle 18 : Technische Daten AC122

Bezeichnung	8AC122.60-1
Auflösung	abhängig von der Maximaldrehzahl 14 Bit/U für $n < 3900 \text{ min}^{-1}$ 12 Bit/U für $n < 15600 \text{ min}^{-1}$
Bandbreite	1,7 kHz für $n < 3900 \text{ min}^{-1}$ 2,5 kHz für $n < 15600 \text{ min}^{-1}$
Genauigkeit	$\pm 8$ Winkelminuten
Referenzausgang Signalübertragung Differenzspannung Ausgangsstrom Frequenz	Differenzsignale typ. $3,4 V_{\text{eff}}$ max. $50 \text{ mA}_{\text{eff}}$ 10 kHz
Sinus-Cosinus-Eingänge Signalübertragung Differenzspannung zul. Phasenverschiebung gegen Ref. Eingangsimpedanz bei 10 kHz (je Pin) galv. Trennung Geber-ACOPOS	Differenzsignale nom. $1,7 V_{\text{eff}}$ max. $1,9 V_{\text{eff}}$ $\pm 10^\circ$ $10,4 \text{ k}\Omega$ - j $11,1 \text{ k}\Omega$ nein, Gleichtaktspannung auf den Sinus-Cosinus-Eingängen max. $\pm 20 \text{ V}$
Immunität <sup>4)</sup> EN61000-4-2 (ESD) EN61000-4-4 (Burst)	15 kV 4 kV
Einsatzbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis $50^\circ \text{C}$
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Lager- und Transportbedingungen	
Lagerungstemperatur	$-25$ bis $+55^\circ \text{C}$
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Transporttemperatur	$-25$ bis $+70^\circ \text{C}$
Luftfeuchtigkeit bei Transport	95 % bei $40^\circ \text{C}$ , nicht kondensierend

Tabelle 18 : Technische Daten AC122 (Forts.)

- 1) Es können auch zwei Resolver-Module gesteckt werden. In diesem Fall dient das Modul auf Steckplatz 2 automatisch als Motorfeedback.
- 2) BRX-Resolver weisen eine Primärwicklung und zwei Sekundärwicklungen auf. Die Primärwicklung wird mit dem Referenzausgang versorgt. In den Sekundärwicklungen werden sinusförmige Spannungen induziert, deren Amplitude dem Sinus bzw. Cosinus des Drehwinkels entsprechen.
- 3) In Vorbereitung.
- 4) Mit B&R Resolverkabel. Die beiden Schrauben zur Modulfixierung müssen angezogen sein!

## 2.6 AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface

### 2.6.1 Allgemeine Beschreibung

Das ACOPOS Einsteckmodul AC123 dient zur wahlweisen Anschaltung von industrieüblichen Inkrementalgebern und von Absolutwertgebern mit synchron seriellen Interface (SSI) an die ACOPOS Servoverstärker. Damit kann z. B. ein elektronisches Getriebe realisiert werden, bei dem die Masterbewegung mittels externem Geber abgetastet wird. Bei ausreichend hoher Geberauflösung ist auch ein Einsatz als Motorfeedback für Asynchronmaschinen möglich.

Bei Inkrementalgebern beträgt die maximale Zählfrequenz 200 kHz. Als Absolut SSI Geber können Single- und Multiturn-Geber mit max. 31 Bit bei 200 kBaud eingelesen werden.

Die Positionserfassung wird zyklisch durch das Modul initiiert und erfolgt exakt synchron mit dem Reglertakt des ACOPOS. Bei beiden Gebertypen werden die Eingangssignale überwacht. Damit können Drahtbruch, Leitungsschluß und Ausfall der Geberversorgung erkannt werden.

Beim Inkrementalgeber werden zusätzlich die Zählfrequenz und der Flankenabstand überwacht, bei Absolutwertgebern das Paritybit ausgewertet und ein Plausibilitätscheck durchgeführt.

### 2.6.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8AC123.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface	

Tabelle 19 : Bestelldaten AC123

## 2.6.3 Technische Daten

<b>Bezeichnung</b>	<b>8AC123.60-1</b>
<b>Allgemeines</b>	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
Steckplatz <sup>1)</sup>	vorläufig noch eingeschränkt auf die Steckplätze 2 und 3
Leistungsaufnahme	max. 7,5 W abhängig von Stromaufnahme des angeschlossenen Gebers <sup>2)</sup>
<b>Gebereingang</b>	
Anschluß, modulseitig	15polige DSUB-Buchse
Anzeigen	UP/DN-LEDs
Potentialtrennung Geber - ACOPOS	JA
Geberüberwachung	JA
Signalübertragung	Differenzsignalübertragung
Kabellänge <sup>3)</sup>	max. 50 m
Immunität <sup>4)</sup> EN61000-4-2 (ESD) EN61000-4-4 (Burst)	15 kV 4 kV
<b>Geberversorgung</b>	
Versorgungsspannungen	intern, wahlweise 5 V/15 V
Senseleitungen für 5 V für 15 V	ja, 2, Kompensation von max. 2 V NEIN
Belastbarkeit 5 V 15 V	350 mA 350 mA
Kurzschlußfest, Überlastschutz	JA
<b>Inkrementalgeber <sup>5)</sup></b>	
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	4fach
Eingangsfrequenz	max. 200 kHz
Zählfrequenz	max. 800 kHz
Referenzierfrequenz	max. 200 kHz
Flankenabstand	min. 0,6 µs
Zähltiefe	32 Bit
Eingänge	A, A\, B, B\, R, R\
Differenzspannung Eingänge A, B, R minimal maximal	2,5 V 6 V

Tabelle 20 : Technische Daten AC123

Bezeichnung	8AC123.60-1
<b>SSI-Absolutgeber</b>	
Baudrate	200 kBaud
Wortbreite	max. 31 Bit
Differenzspannung Taktausgang an 120 Ω minimal maximal	2,5 V 5 V
Differenzspannung Dateneingang minimal maximal	2,5 V 6 V
<b>Einsatzbedingungen</b>	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis 50 °C
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	5 bis 95 %, nicht kondensierend
<b>Lager- und Transportbedingungen</b>	
Lagerungstemperatur	-25 bis +55 °C
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Transporttemperatur	-25 bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit bei Transport	95 % bei 40 °C, nicht kondensierend

Tabelle 20 : Technische Daten AC123 (Forts.)

- 1) Es können auch zwei Module gesteckt werden. In diesem Fall dient das Modul auf Steckplatz 2 automatisch als Motorfeedback.
- 2) Die Leistungsaufnahme des Einsteckmoduls kann über folgende Formel abgeschätzt werden:

$$P_{\text{Modul}} [\text{W}] = P_{\text{Geber}} [\text{W}] \cdot k + 0,6 \text{ W}$$

Die vom Geber aufgenommene Leistung  $P_{\text{Geber}}$  errechnet sich aus der gewählten Gebersorgungsspannung (5 V/15 V) und dem aufgenommenen Strom:

$$P_{\text{Geber}} [\text{W}] = U_{\text{Geber}} [\text{V}] \cdot I_{\text{Geber}} [\text{A}]$$

Für k müssen folgende Werte eingesetzt werden:

$$k = 1,2 \quad (\text{bei Gebersorgung mit 15 V})$$

$$k = 1,75 \quad (\text{bei Gebersorgung mit 5 V})$$

- 3) Für die maximale Kabellänge ist mindestens ein Kabel  $4 \times 2 \times 0,14 \text{ mm}^2 + 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$  erforderlich. Die Senseleitungen müssen verwendet werden.
- 4) Mit einfach geschirmtem Kabel und paarweise verdrehten Signalleitungen (z. B.  $4 \times 2 \times 0,14 \text{ mm}^2 + 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ , einfach geschirmt). Die beiden Schrauben zur Modulfixierung müssen angezogen sein!
- 5) Inkrementalgeber können als Motorfeedback nur bei Asynchronmaschinen eingesetzt werden, bieten hierfür allerdings nur eine eingeschränkte Regelqualität. Als Motorfeedback müssen mindestens 1000-Strich Geber zum Einsatz kommen.

## 2.7 AC130 - Digitales Mischmodul

### 2.7.1 Allgemeine Beschreibung

Das AC130 Einsteckmodul kann in einem ACOPOS Steckplatz verwendet werden. Es stehen maximal 8 digitale Eingänge oder 10 digitale Ausgänge zur Verfügung.

Die Ein- und Ausgänge sind paarweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar. Die ersten drei Eingänge sind mit einer Inkrementalgeber-Funktionalität (A, B, R) ausgestattet. Die ersten zwei Ausgänge können in der Betriebsart Pulsweitenmodulation (PWM) betrieben werden.

Die Eingänge sind in 4 Standard (max. 10 kHz) und 4 schnelle (max. 100 kHz) Eingänge unterteilt.

Bei den Ausgängen unterscheidet man zwischen 4 schnellen (push-pull) Ausgängen mit einem Maximalstrom von 100 mA, 4 Standard (high-side) Ausgängen mit einem Maximalstrom von 400 mA und 2 langsamen (high-side) Ausgängen die einen Maximalstrom von 2 A liefern. Alle Ausgänge sind rücklesbar.

### 2.7.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8AC130.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, 8 digitale E/A paarweise konfigurierbar als 24V Eingang oder als Ausgang 400/100mA, 2 digitale Ausgänge 2A, Feldklemme TB712 gesondert bestellen	
	<b>Zubehör</b>	
7TB712.9	Feldklemme, 12pol., Schraubklemme	
7TB712.91	Feldklemme, 12pol., Federzugklemme	
7TB712:90-02	Feldklemme, 12pol., 20 Stück, Schraubklemme	
7TB712:91-02	Feldklemme, 12pol., 20 Stück, Federzugklemme	

Tabelle 21 : Bestelldaten AC130

## 2.7.3 Technische Daten

<b>Bezeichnung</b>	<b>8AC130.60-1</b>
<b>Allgemeines</b>	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
Modultyp	ACOPOS Einsteckmodul
Steckplatz	vorläufig noch eingeschränkt auf die Steckplätze 3 und 4
Leistungsaufnahme	max. 0,8 W
<b>Ein-/Ausgänge</b>	
Anschluß, modulseitig	12polige Stiftleiste
Konfiguration der Ein-/Ausgänge	paarweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
Anzeige	24 V - LED
Immunität <sup>1)</sup> EN61000-4-2 (ESD) EN61000-4-4 (Burst)	15 kV 2 kV
<b>Spannungsversorgung</b>	
Spannungsversorgung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Verpolungsschutz	JA
Spannungsüberwachung (24 V - LED)	JA, Versorgungsspannung >18 V
<b>Eingänge</b>	
Anzahl der Eingänge	max. 8
Beschaltung	Sink
Potentialtrennung Eingang - ACOPOS Eingang - Eingang	JA NEIN
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V
Eingangsstrom bei Nominalspannung Eingänge 1 - 4 Eingänge 5 - 8	ca. 10 mA ca. 5,5 mA
Schaltverzögerung Eingänge 1 - 4 Eingänge 5 - 8	max. 5 µs max. 35 µs
<b>Ereigniszähler</b>	
Signalform	Rechteckimpulse
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz

Tabelle 22 : Technische Daten AC130

Bezeichnung	8AC130.60-1
Zähltiefe	16 Bit
Eingänge Eingang 1 Eingang 2	Zähler 1 Zähler 2
Inkrementalgeber	
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	4fach
Geberüberwachung	NEIN
Eingangsfrequenz	max. 62,5 kHz
Zählfrequenz	max. 250 kHz
Referenzierfrequenz	max. 62,5 kHz
Flankenabstand	min. 2,5 µs
Zähltiefe	16 Bit
Eingänge Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3	Kanal A Kanal B Referenzimpuls R
Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	max. 10
Typ Ausgänge 1 - 4 Ausgänge 5 - 10	Transistorausgänge push-pull high-side
Potentialtrennung Ausgang - ACOPOS Ausgang - Ausgang	JA NEIN
Schaltspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Dauerstrom Ausgänge 1 - 4 Ausgänge 5 - 8 Ausgänge 9 - 10	max. 100 mA max. 400 mA max. 2 A
Schaltverzögerung Ausgänge 1 - 4 Ausgänge 5 - 8 Ausgänge 9 - 10	max. 5 µs max. 50 µs max. 500 µs
Schaltfrequenz (ohmsche Last) Ausgänge 1 - 2 Ausgänge 3 - 4 Ausgänge 5 - 8 Ausgänge 9 - 10	max. 10 kHz (max. 20 kHz im PWM Modus) max. 10 kHz max. 5 kHz max. 100 Hz
PWM Ausgänge 1 - 2 Auflösung der Impulsbreite Periodendauer	13 Bit 50 µs - 400 µs

Tabelle 22 : Technische Daten AC130 (Forts.)

Bezeichnung	8AC130.60-1
Schutz kurzschlußfest überlastfest	JA JA
Kurzschlußstrom bei 24 V (bis zum Abschalten) Ausgänge 1 - 4 Ausgänge 5 - 8 Ausgänge 9 - 10	ca. 1 A ca. 1,2 A ca. 24 A
Ausgänge rücklesbar	JA
Einsatzbedingungen	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis 50 °C
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Lager- und Transportbedingungen	
Lagerungstemperatur	-25 bis +55 °C
Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95 %, nicht kondensierend
Transporttemperatur	-25 bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit bei Transport	95 % bei 40 °C, nicht kondensierend

Tabelle 22 : Technische Daten AC130 (Forts.)

- 1) Für die Eingänge 1 - 4 müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die beiden Schrauben zur Modulfixierung müssen angezogen sein!

## 3. Kabel

### 3.1 Allgemeines

B&R bietet die Kabel für den ACOPOS Servoverstärker in sechs verschiedenen Längen an. Alle Kabel sind schleppkettentauglich ausgeführt.

Um Störeinflüsse bei den Gebersignalen auszuschließen, werden die Adern für die Haltebremse und für den Temperaturfühler im Motorkabel und nicht im EnDat oder Resolverkabel geführt.

#### 3.1.1 Konfektionierte Kabel

Mit dem Einsatz der B&R Kabel ist die Einhaltung der EMV Grenzwerte gewährleistet. Die Konfektion erfolgt in der EU und unterliegt strengsten Qualitätsansprüchen.

### Information:

**Werden andere Kabel verwendet, ist darauf zu achten, daß die Kabel gleiche Wellenparameter aufweisen. Bei Abweichungen müssen zusätzliche Maßnahmen zur Einhaltung der EMV Richtlinien getroffen werden.**

## 3.2 Motorkabel

### 3.2.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
<b>Motorkabel 1,5 mm<sup>2</sup></b>		
8CM005.12-1	Motorkabel, Länge 5m, 4 x 1,5mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 0,75mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM007.12-1	Motorkabel, Länge 7m, 4 x 1,5mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 0,75mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM010.12-1	Motorkabel, Länge 10m, 4 x 1,5mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 0,75mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM015.12-1	Motorkabel, Länge 15m, 4 x 1,5mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 0,75mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM020.12-1	Motorkabel, Länge 20m, 4 x 1,5mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 0,75mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM025.12-1	Motorkabel, Länge 25m, 4 x 1,5mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 0,75mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
<b>Motorkabel 4 mm<sup>2</sup></b>		
8CM005.12-3	Motorkabel, Länge 5m, 4 x 4mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM007.12-3	Motorkabel, Länge 7m, 4 x 4mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM010.12-3	Motorkabel, Länge 10m, 4 x 4mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM015.12-3	Motorkabel, Länge 15m, 4 x 4mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM020.12-3	Motorkabel, Länge 20m, 4 x 4mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM025.12-3	Motorkabel, Länge 25m, 4 x 4mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	

Tabelle 23 : Bestelldaten Motorkabel

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
<b>Motorkabel 10 mm<sup>2</sup></b>		
8CM005.12-5	Motorkabel, Länge 5m, 4 x 10mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM007.12-5	Motorkabel, Länge 7m, 4 x 10mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM010.12-5	Motorkabel, Länge 10m, 4 x 10mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM015.12-5	Motorkabel, Länge 15m, 4 x 10mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM020.12-5	Motorkabel, Länge 20m, 4 x 10mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM025.12-5	Motorkabel, Länge 25m, 4 x 10mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppketten-tauglich, UL/CSA zugelassen	
<b>Motorkabel 35 mm<sup>2</sup></b>		
8CM005.12-8	Motorkabel, Länge 5m, 4 x 35mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM007.12-8	Motorkabel, Länge 7m, 4 x 35mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM010.12-8	Motorkabel, Länge 10m, 4 x 35mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM015.12-8	Motorkabel, Länge 15m, 4 x 35mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM020.12-8	Motorkabel, Länge 20m, 4 x 35mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CM025.12-8	Motorkabel, Länge 25m, 4 x 35mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5mm <sup>2</sup> , schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	

Tabelle 23 : Bestelldaten Motorkabel (Forts.)

### 3.2.2 Kabelspezifikation

Bezeichnung	Motorkabel 1,5 mm <sup>2</sup>	Motorkabel 4 mm <sup>2</sup>
<b>Allgemeines</b>		
Kabelquerschnitte	4 x 1,5 mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup>	4 x 4 mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1 mm <sup>2</sup>
Beständigkeit	Ölfestigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle	
Zulassung	UL AWM Style 20669, 90 °C, 600 V, E63216 sowie CSA AWM I/II A/B, 90 °C, 600 V, FT1 LL46064	
<b>Leiter</b>		
Leistungsleiter Aderisolation Adernfarben	1,5 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze	4 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze
Signalleiter Aderisolation Adernfarben	0,75 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze	1 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze
	Spezial Thermoplast schwarz, braun, blau, gelb/grün	
	Spezial Thermoplast weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün	
<b>Kabelaufbau</b>		
Leistungsleiter Verseilung Schirm	NEIN NEIN	
Signalleiter Verseilung Schirm	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85 % sowie Folienbandierung	
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung	
Gesamtschirm	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85 % sowie Trennfolie darüber	
Außenmantel Material Farbe	PUR orange, ähnlich RAL 2003 matt	
Bedruckung	BERNECKER + RAINER 4x1,5+2x2x0,75 FLEX	BERNECKER + RAINER 4x4,0+2x2x1,5 FLEX
<b>Elektrische Eigenschaften</b>		
Leiterwiderstand Leistungsleiter Signalleiter	≤ 14 Ω/km ≤ 29 Ω/km	≤ 5,2 Ω/km ≤ 14 Ω/km
Isolationswiderstand	>200 MΩ pro km	
Prüfspannung Ader/Ader Ader/Schirm	3 kV 1 kV	
Betriebsspannung	max. 600 V	
<b>Mechanische Eigenschaften</b>		
Temperaturbereich bewegt ruhend	-10 °C bis 70 °C -20 °C bis 90 °C	
Außendurchmesser	12,8 mm ±0,4 mm	15,8 mm ±0,5 mm
Biegeradius	>96 mm	>118,5 mm
Geschwindigkeit	≤ 4 m/s	
Beschleunigung	<60 m/s <sup>2</sup>	

Tabelle 24 : Kabelspezifikation Motorkabel 1,5 und 4 mm<sup>2</sup>

Bezeichnung	Motorkabel 1,5 mm <sup>2</sup>	Motorkabel 4 mm <sup>2</sup>
Biegewechsel	≥3.000.000	
Gewicht	0,26 kg/m	0,45 kg/m

Tabelle 24 : Kabelspezifikation Motorkabel 1,5 und 4 mm<sup>2</sup> (Forts.)

Bezeichnung	Motorkabel 10 mm <sup>2</sup>	Motorkabel 35 mm <sup>2</sup>
<b>Allgemeines</b>		
Kabelquerschnitte	4 x 10 mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	4 x 35 mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>
Beständigkeit	Ölfestigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle	
Zulassung	UL AWM Style 20669, 90 °C, 600 V, E63216 sowie CSA AWM I/II A/B, 90 °C, 600 V, FT1 LL46064	
<b>Leiter</b>		
Leistungsleiter Aderisolation Adernfarben	10 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze	35 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze Spezial Thermoplast schwarz, braun, blau, gelb/grün
Signalleiter Aderisolation Adernfarben	1,5 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze Spezial Thermoplast weiß, weiß/rot, weiß/blau, weiß/grün	
<b>Kabelaufbau</b>		
Leistungsleiter Verseilung Schirm	NEIN NEIN	
Signalleiter Verseilung Schirm	weiß mit weiß/rot und weiß/blau mit weiß/grün paarweise einzeln geschirmt, verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85 % sowie Folienbandierung	
Gesamtverseilung	mit Füllelementen und abschließender Folienbandierung	
Gesamtschirm	verzinntes Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85 % sowie Trennfolie darüber	
Außenmantel Material Farbe Bedruckung	PUR orange, ähnlich RAL 2003 matt BERNECKER + RAINER 4x10,0+2x2x1,5 FLEX   BERNECKER + RAINER 4x35,0+2x2x1,5 FLEX	
<b>Elektrische Eigenschaften</b>		
Leiterwiderstand Leistungsleiter Signalleiter	≤ 2,1 Ω/km ≤ 14 Ω/km	≤ 0,6 Ω/km ≤ 14 Ω/km
Isolationswiderstand	>200 MΩ pro km	
Prüfspannung Ader/Ader Ader/Schirm	3 kV 1 kV	
Betriebsspannung	max. 600 V	

Tabelle 25 : Kabelspezifikation Motorkabel 10 und 35 mm<sup>2</sup>

Bezeichnung	Motorkabel 10 mm <sup>2</sup>	Motorkabel 35 mm <sup>2</sup>
<b>Mechanische Eigenschaften</b>		
Temperaturbereich bewegt ruhend	-10 °C bis 70 °C -20 °C bis 90 °C	
Außendurchmesser	20,1 mm ±0,7 mm	32,5 mm ±1 mm
Biegeradius	>150,8 mm	>243,8 mm
Geschwindigkeit	≤4 m/s	
Beschleunigung	<60 m/s <sup>2</sup>	
Biegewechsel	≥3.000.000	
Gewicht	0,77 kg/m	2,2 kg/m

 Tabelle 25 : Kabelspezifikation Motorkabel 10 und 35 mm<sup>2</sup> (Forts.)

### 3.3 EnDat Kabel

#### 3.3.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8CE005.12-1	EnDat Kabel, Länge 5m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE007.12-1	EnDat Kabel, Länge 7m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE010.12-1	EnDat Kabel, Länge 10m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE015.12-1	EnDat Kabel, Länge 15m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE020.12-1	EnDat Kabel, Länge 20m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	
8CE025.12-1	EnDat Kabel, Länge 25m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/ CSA zugelassen	

Tabelle 26 : Bestelldaten EnDat Kabel

#### 3.3.2 Kabelspezifikation

Bezeichnung	EnDat Kabel
<b>Allgemeines</b>	
Kabelquerschnitte	10 x 0,14 mm <sup>2</sup> + 2 x 0,50 mm <sup>2</sup>
Beständigkeit	Ölfestigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle
Zulassung	UL AWM Style 20963, 80 °C, 30 V, E63216 sowie CSA AWM I/II A/B, 90 °C, 30 V, FT1 LL46064
<b>Leiter</b>	
Signalleiter Aderisolation Adernfarben	0,14 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze Spezial Thermoplast blau, braun, gelb, grau, grün, rosa, rot, schwarz, violett, weiß
Versorgungsleiter Aderisolation Adernfarben	0,5 mm <sup>2</sup> , verzinnte Cu-Litze Spezial Thermoplast weiß/grün, weiß/rot

Tabelle 27 : Kabelspezifikation EnDat Kabel

<b>Bezeichnung</b>	<b>EnDat Kabel</b>
<b>Kabelaufbau</b>	
Signalleiter Verseilung Schirm	NEIN NEIN
Versorgungsleiter Verseilung Schirm	weiß/rot mit weiß/grün und Füllelementen NEIN
Gesamtverseilung	mit abschließender Folienbandierung
Gesamtschirm	Cu-Geflecht, optische Bedeckung >85 % sowie Trennfolie darüber
Außenmantel Material Farbe Bedruckung	PUR orange, ähnlich RAL 2003 matt BERNECKER + RAINER 10x0,14+2x0,50 FLEX
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Leiterwiderstand Signalleiter Versorgungsleiter	≤ 140 Ω/km ≤ 40 Ω/km
Isolationswiderstand	>200 MΩ pro km
Prüfspannung Ader/Ader Ader/Schirm	1,5 kV 0,8 kV
Betriebsspannung	max. 30 V
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
Temperaturbereich bewegt ruhend	-10 °C bis 70 °C -20 °C bis 90 °C
Außendurchmesser	7,3 mm ±0,25 mm
Biegeradius	>55 mm
Geschwindigkeit	≤4 m/s
Beschleunigung	<60 m/s <sup>2</sup>
Biegewechsel	≥3.000.000
Gewicht	0,08 kg/m

Tabelle 27 : Kabelspezifikation EnDat Kabel (Forts.)

## 3.4 Resolverkabel

### 3.4.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
8CR005.12-1	Resolver Kabel, Länge 5m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR007.12-1	Resolver Kabel, Länge 7m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR010.12-1	Resolver Kabel, Länge 10m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR015.12-1	Resolver Kabel, Länge 15m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR020.12-1	Resolver Kabel, Länge 20m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	
8CR025.12-1	Resolver Kabel, Länge 25m, 3 x 2 x 24 AWG/19, Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 9pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen	

Tabelle 28 : Bestelldaten Resolverkabel

## 3.4.2 Kabelspezifikation

Bezeichnung	Resolverkabel
<b>Allgemeines</b>	
Kabelquerschnitte	3 x 2 x 24 AWG/19
Beständigkeit	Öfestigkeit gemäß VDE 0472 Teil 803, sowie handelsübliche Hydrauliköle
Zulassung	UL AWM Style 20671, 90 °C, 30 V, E63216 sowie CSA AWM, 90 °C, 30 V, I/II A/B FT1 LL46064
<b>Leiter</b>	
Signalleiter Aderisolation Adernfarben	24 AWG/19, verzinnete Cu-Litze Spezial Thermoplast weiß, braun, grün, gelb, grau, rosa
<b>Kabelaufbau</b>	
Signalleiter Verseilung Schirm	weiß mit braun, grün mit gelb, grau mit rosa NEIN
Gesamtverseilung	die 3 Paare miteinander und abschließender Folienbandierung
Gesamtschirm	Cu-Geflecht, optische Bedeckung $\geq 90$ % sowie Trennfolie darüber
Außenmantel Material Farbe Bedruckung	PUR orange, ähnlich RAL 2003 matt BERNECKER + RAINER 3x2x24 AWG FLEX
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Leiterwiderstand 24 AWG	$\leq 86 \Omega/\text{km}$
Isolationswiderstand	$>200 \text{ M}\Omega/\text{pro km}$
Prüfspannung Ader/Ader Ader/Schirm	1,5 kV 0,8 kV
Betriebsspannung	max. 30 V
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
Temperaturbereich bewegt ruhend	-10 °C bis 80 °C -40 °C bis 90 °C
Außendurchmesser	6,5 mm $\pm 0,2$ mm
Biegeradius	$\geq 50$ mm
Geschwindigkeit	$\leq 4$ m/s
Beschleunigung	$<60$ m/s <sup>2</sup>
Biegewechsel	$\geq 3.000.000$
Gewicht	0,07 kg/m

Tabelle 29 : Kabelspezifikation Resolverkabel

## 4. Stecker

### 4.1 Allgemeines

B&R bietet fünf verschiedene Motor-/Geberstecker für die AC-Servomotoren an. Alle Stecker entsprechen der Schutzart IP67. Das metallische Gehäuse bietet eine Schutzleiteranbindung auf das Gehäuse nach VDE 0627. Alle im Stecker verwendeten Kunststoffe sind UL94/V0 gelistet. Hochwertige, vergoldete Drahtfederkontakte gewähren hohe Kontaktsicherheit auch bei hoher Stechkäufigkeit.

Mit dem Einsatz der B&R Stecker ist die Einhaltung der EMV Grenzwerte der Steckverbindung gewährleistet. Auf korrekte Konfektionierung mit ordnungsgemäßer Kontaktierung der Kabelschirme ist zu achten.

## 4.2 Motorstecker

### 4.2.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
<b>Kabeldurchmesser 9 - 17 mm</b>		  
8PM001.00-1	Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, Crimpbereich 4 x 0,5-2,5mm <sup>2</sup> + 4 x 0,06-1,0mm <sup>2</sup> , für Kabel ø 9-14mm, IP67, UL/CSA zugelassen	
8PM002.00-1	Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, Crimpbereich 4 x 0,5-4,0mm <sup>2</sup> + 4 x 0,06-1,0mm <sup>2</sup> , für Kabel ø 14-17mm, IP67, UL/CSA zugelassen	
<b>Kabeldurchmesser 17 - 26 mm</b>		  
8PM003.00-1	Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, Crimpbereich 4 x 1,5-10mm <sup>2</sup> + 4 x 0,5-2,5mm <sup>2</sup> , für Kabel ø 17-26mm, IP67, UL/CSA zugelassen	

Tabelle 30 : Bestelldaten Motorstecker

## 4.2.2 Spezifikation für 8PM001.00-1 und 8PM002.00-1

Bezeichnung	8PM001.00-1	8PM002.00-1
<b>Allgemeines</b>		
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)	
Verschmutzungsgrad	3	
Aufstellhöhe	bis 4000 m	
Isolierkörper	PA, UL94/V0 gelistet	
Kontakte	Messing vergoldet	
Schutzleiter-Gehäuseanbindung	nach VDE 0627	
Schutzart nach DIN 40050	gesteckt IP67	
Zulassungen	UL/CSA	
<b>Elektrische Eigenschaften</b>		
Überspannungskategorie	3	
Leistungskontakte Nennstrom Nennspannung Prüfspannung (L-L) Durchgangswiderstand	25 A 800 VAC / VDC 6000 V <3 mΩ	
Signalkontakte Nennstrom Nennspannung Prüfspannung (L-L) Durchgangswiderstand	9 A 250 VAC / VDC 2500 V <5 mΩ	
<b>Mechanische Eigenschaften</b>		
Temperaturbereich	-40 °C bis 125 °C	
Gehäusematerial	Zinkdruckguß, vernickelt	
Dichtungen	Viton, H-NBR	
Crimpbereich	4 x 0,5 - 2,5 mm <sup>2</sup> + 4 x 0,06 - 1 mm <sup>2</sup>	4 x 0,5 - 4 mm <sup>2</sup> + 4 x 0,06 - 1 mm <sup>2</sup>
Kabel ø	9 - 14 mm	14 - 17 mm
<b>Herstellerinformation</b>		
Hersteller Internetadresse	INTERCONTEC <a href="http://www.intercontec.com">http://www.intercontec.com</a>	
Herstellerbezeichnung	BSTA 108 FR 19 08 0006 000	BSTA 108 FR 35 16 0006 000

Tabelle 31 : Spezifikation für Motorstecker 8PM001.00-1 und 8PM002.00-1

## 4.2.3 Spezifikation für 8PM003.00-1

Bezeichnung	8PM003.00-1
<b>Allgemeines</b>	
Kontakte	8 (4 Leistungs- und 4 Signalkontakte)
Verschmutzungsgrad	3
Aufstellhöhe	bis 4000 m
Isolierkörper	PA, UL94/V0 gelistet
Kontakte	Messing vergoldet
Schutzleiter-Gehäuseanbindung	nach VDE 0627
Schutzart nach DIN 40050	gesteckt IP67
Zulassungen	UL/CSA
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Überspannungskategorie	3
Leistungskontakte Nennstrom Nennspannung Prüfspannung (L-L) Durchgangswiderstand	75 A 630 VAC / VDC 6000 V <1 mΩ
Signalkontakte Nennstrom Nennspannung Prüfspannung (L-L) Durchgangswiderstand	30 A 250 VAC / VDC 4000 V <3 mΩ
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
Temperaturbereich	-40 °C bis 130 °C
Gehäusematerial	Aluminium, vernickelt
Dichtungen	Viton
Crimpbereich	4 x 1,5 - 10 mm <sup>2</sup> + 4 x 0,5 - 2,5 mm <sup>2</sup>
Kabel ø	17 - 26 mm
<b>Herstellerinformation</b>	
Hersteller Internetadresse	INTERCONTEC <a href="http://www.intercontec.com">http://www.intercontec.com</a>
Herstellerbezeichnung	CSTA 264 FR 48 25 0001 000

Tabelle 32 : Spezifikation für Motorstecker 8PM003.00-1

### 4.3 Geberstecker

#### 4.3.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	<b>EnDat Stecker</b>	
8PE001.00-1	EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Crimpbereich 17 x 0,06-1,0mm <sup>2</sup> , für Kabel ø 9-12mm, IP67, UL/CSA zugelassen	
	<b>Resolverstecker</b>	
8PR001.00-1	Resolverstecker 12pol. Intercontec-Buchse, Crimpbereich 12 x 0,06-1,0mm <sup>2</sup> , für Kabel ø 5,5-10,5mm, IP67, UL/CSA zugelassen	

Tabelle 33 : Bestelldaten Geberstecker

## 4.3.2 Spezifikation für EnDat Stecker 8PE001.00-1

Bezeichnung	8PE001.00-1
<b>Allgemeines</b>	
Kontakte	17 Signalkontakte
Verschmutzungsgrad	3
Aufstellhöhe	bis 2000 m
Isolierkörper	PBT, UL94/V0 gelistet
Kontakte	Messing vergoldet
Schutzleiter-Gehäuseanbindung	nach VDE 0627
Schutzart nach DIN 40050	gesteckt IP67
Zulassungen	UL/CSA
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Signalkontakte	
Nennstrom	9 A
Nennspannung	32 V
Prüfspannung (L - L)	1500 V
Durchgangswiderstand	<5 mΩ
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
Temperaturbereich	-40 °C bis 125 °C
Gehäusematerial	Zinkdruckguß, vernickelt
Dichtungen	Viton/ H-NBR
Crimpbereich	17 x 0,06 - 1 mm <sup>2</sup>
Kabel ø	9 - 12 mm
<b>Herstellerinformation</b>	
Hersteller	INTERCONTEC
Internetadresse	<a href="http://www.intercontec.com">http://www.intercontec.com</a>
Herstellerbezeichnung	ASTA 035 FR 11 12 0005 000

Tabelle 34 : Spezifikation für EnDat Stecker 8PE001.00-1

## 4.3.3 Spezifikation für Resolverstecker 8PR001.00-1

Bezeichnung	8PR001.00-1
<b>Allgemeines</b>	
Kontakte	12 Signalkontakte
Verschmutzungsgrad	3
Aufstellhöhe	bis 2000 m
Isolierkörper	PBT, UL94/V0 gelistet
Kontakte	Messing vergoldet
Schutzleiter-Gehäuseanbindung	nach VDE 0627
Schutzart nach DIN 40050	gesteckt IP67
Zulassungen	UL/CSA
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Signalkontakte	
Nennstrom	9 A
Nennspannung	160 V
Prüfspannung (L - L)	2500 V
Durchgangswiderstand	<5 mΩ
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
Temperaturbereich	-40 °C bis 125 °C
Gehäusematerial	Zinkdruckguß, vernickelt
Dichtungen	Viton/ H-NBR
Crimpbereich	12 x 0,06 - 1 mm <sup>2</sup>
Kabel ø	5,5 - 10,5 mm
<b>Herstellerinformation</b>	
Hersteller	INTERCONTEC
Internetadresse	<a href="http://www.intercontec.com">http://www.intercontec.com</a>
Herstellerbezeichnung	ASTA 021 FR 11 10 0005 000

Tabelle 35 : Spezifikation für Resolverstecker 8PR001.00-1



# KAPITEL 3 • MONTAGE

## 1. Allgemeines

Bei der Montage ist darauf zu achten, daß diese auf einer ausreichend stark dimensionierten und ebenen Fläche erfolgt. Es ist die im Maßblatt angegebene Anzahl und Art der Befestigungsschrauben zu verwenden.

Für das Anheben der ACOPOS 1640 und ACOPOS 128M kann an der Geräteoberseite die mitgelieferte Ringschraube eingeschraubt werden:

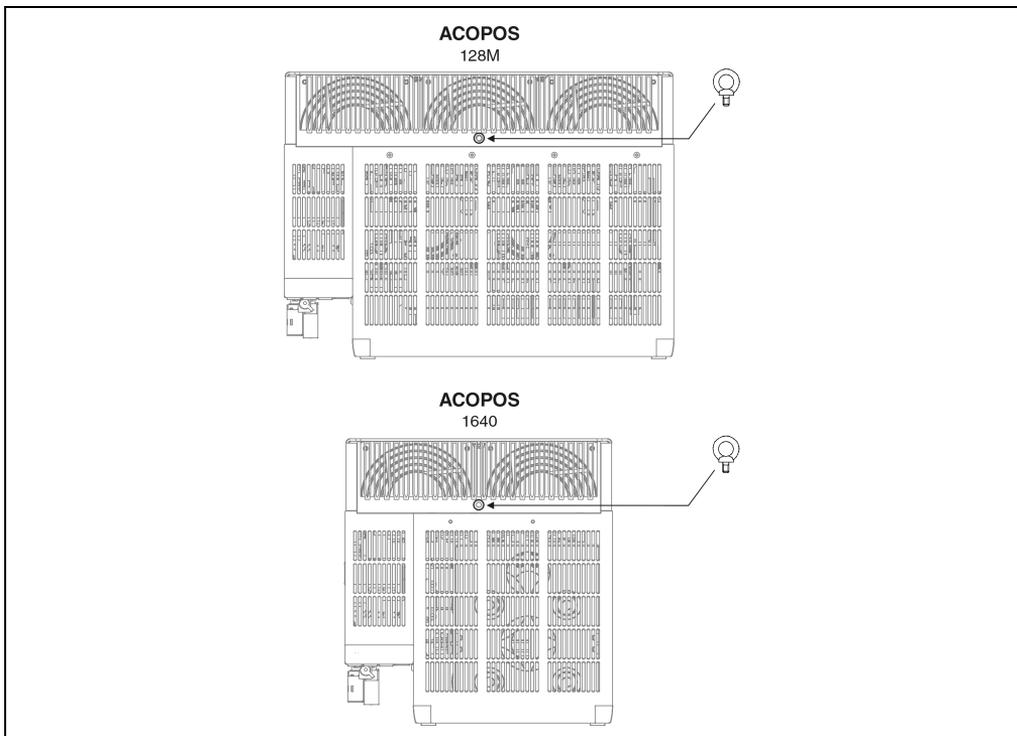


Abbildung 9 : Einschrauben der mitgelieferten Ringschraube bei ACOPOS 1640 und 128M

ACOPOS Servoverstärker dürfen nur in Umgebungen eingesetzt werden, die dem Verschmutzungsgrad II (nicht leitfähige Verschmutzung) entsprechen. Die in den technischen Daten angegebene maximale Betriebstemperatur von 40 °C sowie die Schutzart IP20 müssen beim Einbau der Geräte beachtet werden.

Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb der ACOPOS Servoverstärker ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen. Die ACOPOS Servoverstärker können direkt aneinander angereiht werden; das dafür notwendige Teilungsmaß ist den jeweiligen Maßblättern zu entnehmen.

## 2. Maßblätter und Einbaumaße

### 2.1 ACOPOS 1022, 1045, 1090

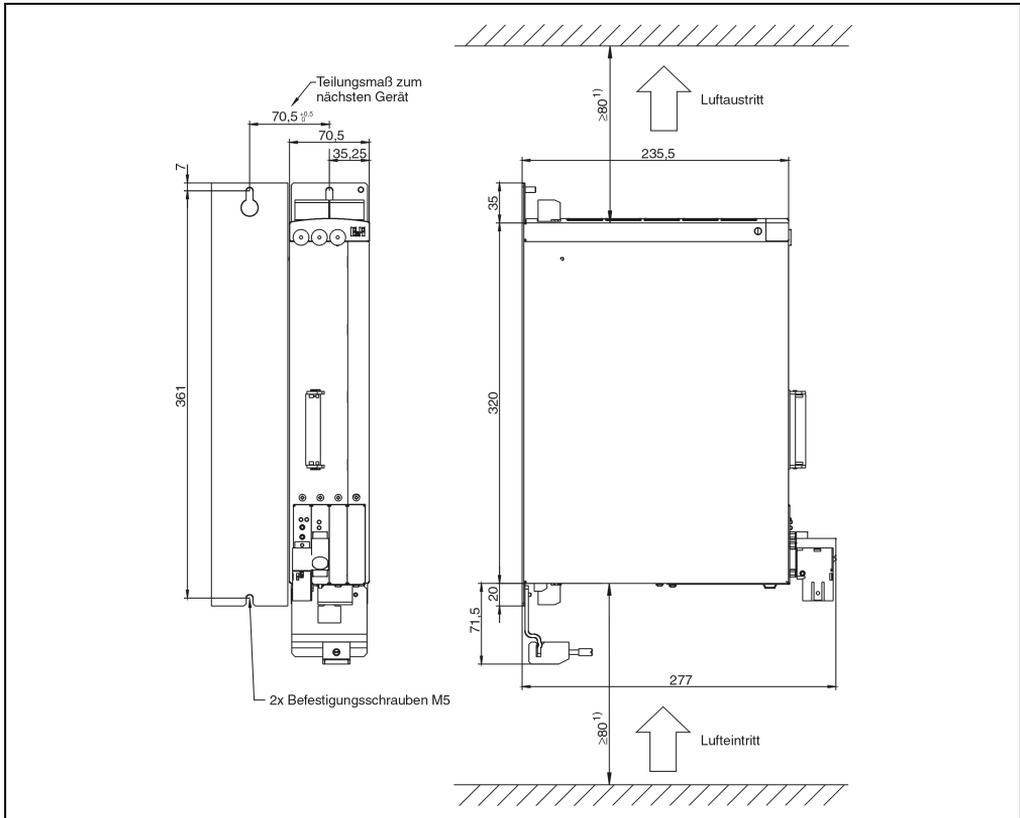


Abbildung 10 : Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1022, 1045, 1090

- 1) Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen.

## 2.2 ACOPOS 1640

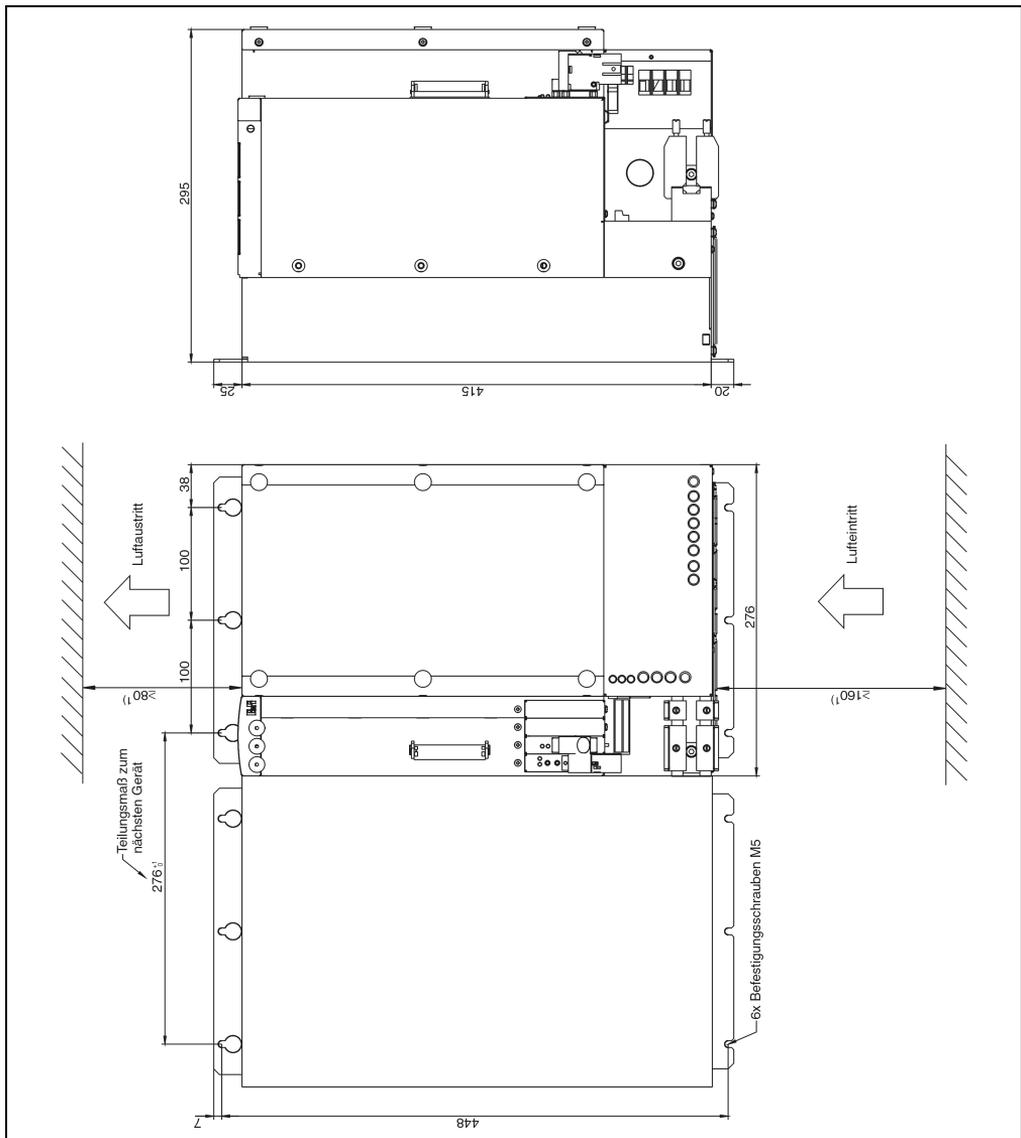


Abbildung 11 : Maßblatt und Einbaumaße für ACOPOS 1640

- 1) Für ausreichende Luftzirkulation ist oberhalb und unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Freiraum von mindestens 80 mm vorzusehen. Um eine problemlose Verkabelung zu ermöglichen, ist unterhalb des ACOPOS Servoverstärkers ein Abstand von ca. 160 mm notwendig.



## 3. Ein- und Ausbau von Einsteckmodulen

### 3.1 Allgemeines

Bei allen ACOPOS Servoverstärkern sind vier Slots für den Einbau von Einsteckmodulen vorgesehen. Vorläufig müssen die folgenden Modulzuordnungen zu den Slots beachtet werden:

 1 2 3 4	Einsteckmodul	Betrieb möglich in Slot			
		1	2	3	4
	8AC110.60-2	✓	x	x	x
	8AC120.60-1	x	✓	✓	x
	8AC122.60-1	x	✓	✓	x
	8AC123.60-1	x	✓	✓	x
	8AC130.60-1	x	x	✓	✓

Tabelle 36 : Slotübersicht für ACOPOS Einsteckmodule

## Vorsicht!

- Bewahren Sie die Einsteckmodule in der Originalverpackung auf und entnehmen Sie sie erst unmittelbar vor dem Einbau.
- Berühren Sie die Einsteckmodule möglichst nur an der Frontabdeckung.
- Treffen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung.

### 3.1.1 Einbau

- 1) ACOPOS Servoverstärker vom Netz trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- 2) 24 VDC Versorgungsspannung abschalten.
- 3) Schraube an der Unterseite der Blindabdeckung entfernen.
- 4) Schraube an der Vorderseite lockern (**nicht ganz herausdrehen, es besteht die Gefahr daß die Schraube ins Innere des ACOPOS Servoverstärkers fällt!**).

- 5) Blindabdeckung entfernen.



Abbildung 13 : Einbau der ACOPOS Einsteckmodule

- 6) Einsteckmodul in den freien Steckplatz stecken (siehe Abbildung oben).
- 7) Einsteckmodul mit den beiden Schrauben fixieren.
- 8) 24 VDC Versorgungsspannung einschalten.
- 9) ACOPOS Servoverstärker mit dem Netz verbinden.

### 3.1.2 Ausbau

- 1) ACOPOS Servoverstärker vom Netz trennen und gegen Wiedereinschalten sichern.
- 2) 24 VDC Versorgungsspannung abschalten.
- 3) Schraube an der Unterseite des Einsteckmoduls entfernen.
- 4) Schraube an der Vorderseite lockern (**nicht ganz herausschrauben, es besteht die Gefahr daß die Schraube ins Innere des ACOPOS Servoverstärkers fällt!**).
- 5) Einsteckmodul entfernen.
- 6) Blindabdeckung in den freien Steckplatz stecken.
- 7) Blindabdeckung mit den beiden Schrauben fixieren.
- 8) 24 VDC Versorgungsspannung einschalten.
- 9) ACOPOS Servoverstärker mit dem Netz verbinden.

## 4. Direkt angereichte Montage verschiedener ACOPOS Baureihen

Bei direkt angereicherter Montage von ACOPOS Servoverstärkern verschiedener Baureihen wird empfohlen, die Vertikalposition so abzustimmen, daß sich die LED-Anzeigen der jeweiligen Geräte in einer Linie befinden.

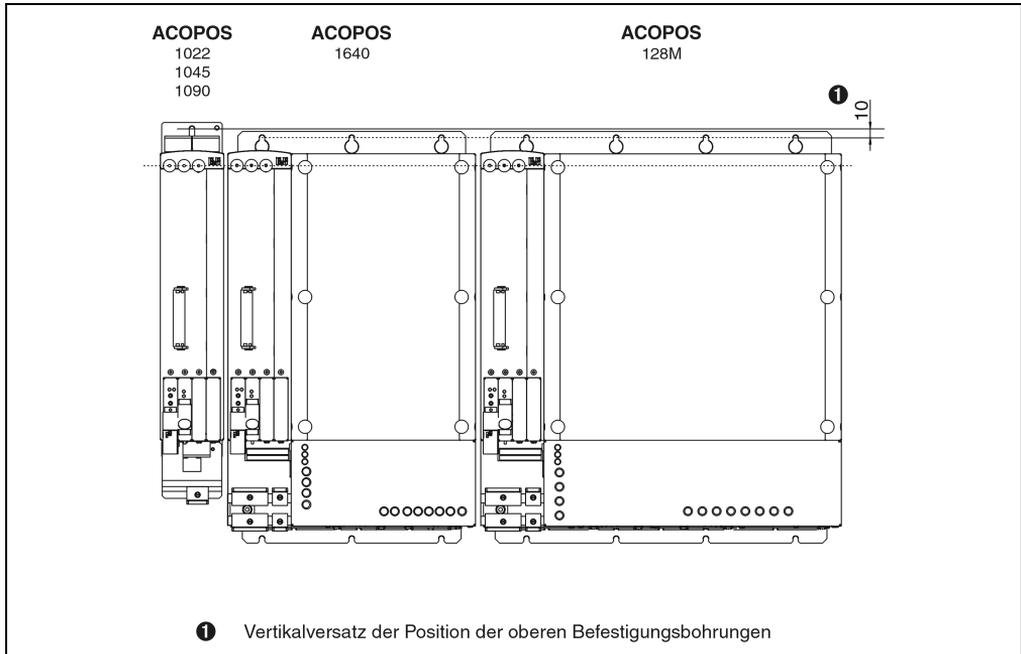


Abbildung 14 : Direkt angereichte Montage von ACOPOS Servoverstärkern verschiedener Baureihen

Aus der Abbildung ergibt sich dabei ein Vertikalversatz der Position der oberen Befestigungsbohrungen von 10 mm. Die Abstände für die unteren Befestigungsbohrungen sowie Anzahl und Durchmesser der benötigten Schrauben können den Maßblättern der jeweiligen ACOPOS Servoverstärker entnommen werden.

Übersicht der jeweiligen Vertikalversätze:

Anreihung neben		ACOPOS				
		1022	1045	1090	1640	128M
ACOPOS	1022	kein Versatz			10 mm	
	1045					
	1090					
	1640	10 mm			kein Versatz	
	128M					

Tabelle 37 : Übersicht der Vertikalversätze ACOPOS - ACOPOS

## 5. Verwendung von Kühlaggregaten in Schaltschränken

Zur Einhaltung der zulässigen Umgebungstemperaturen kann es notwendig sein, die Luft innerhalb eines Schaltschranks zu kühlen.

### **Vorsicht!**

**Bei unsachgemäßer Handhabung und Anordnung von Kühlaggregaten kann es durch Betauung und Kondenswasser zur Beschädigung der eingebauten ACOPOS Servoverstärker kommen!**

**Kondenswasser kann mit dem Kühlluftstrom in die ACOPOS Servoverstärker gelangen!**

Es ist zu beachten, daß nur gut abgedichtete Schaltschränke verwendet werden (Betauung durch eindringende Außenluft).

Bei Betrieb von Schaltschränken mit geöffneten Türen (z. B. im Servicefall) dürfen nach dem Schließen der Türen die ACOPOS Servoverstärker zu keinem Zeitpunkt kühler sein als die Luft im Schaltschrank, da es sonst zu Betauung kommt.

Um die Temperatur von ACOPOS Servoverstärkern und der Schaltschrankluft auf gleichem Niveau zu halten, muß das Kühlaggregat auch bei abgeschalteter Anlage noch in Betrieb bleiben.

Kühlaggregate müssen so angeordnet werden, daß sich bildendes Kondenswasser nicht in die ACOPOS Servoverstärker tropfen kann. Darauf ist bereits bei der Auswahl des Schaltschranks zu achten (spezielle Konstruktion bei Verwendung von Kühlaggregaten auf dem Schaltschrankdach).

Es ist auch sicherzustellen, daß sich im Lüfter des Kühlaggregates nach Abschaltphasen bildendes Kondenswasser nicht auf die ACOPOS Servoverstärker sprühen kann.

Auf richtige Temperatureinstellung der Kühlaggregate achten!

Anordnung eines Kühlaggregates auf dem Schaltschrankdach

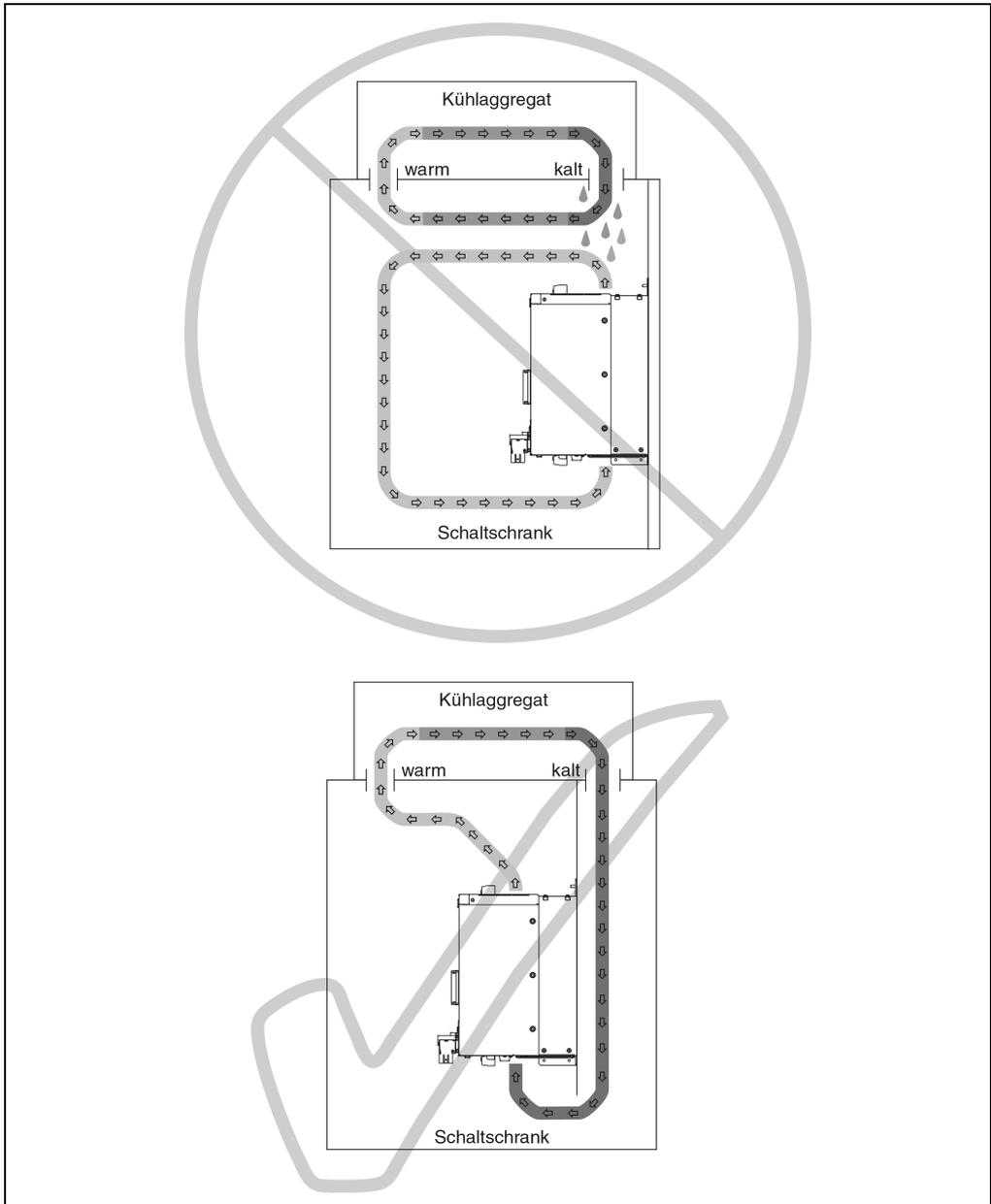


Abbildung 15 : Anordnung eines Kühlaggregates auf dem Schaltschrankdach

Anordnung des Kühlaggregates an der Schaltschrankfront

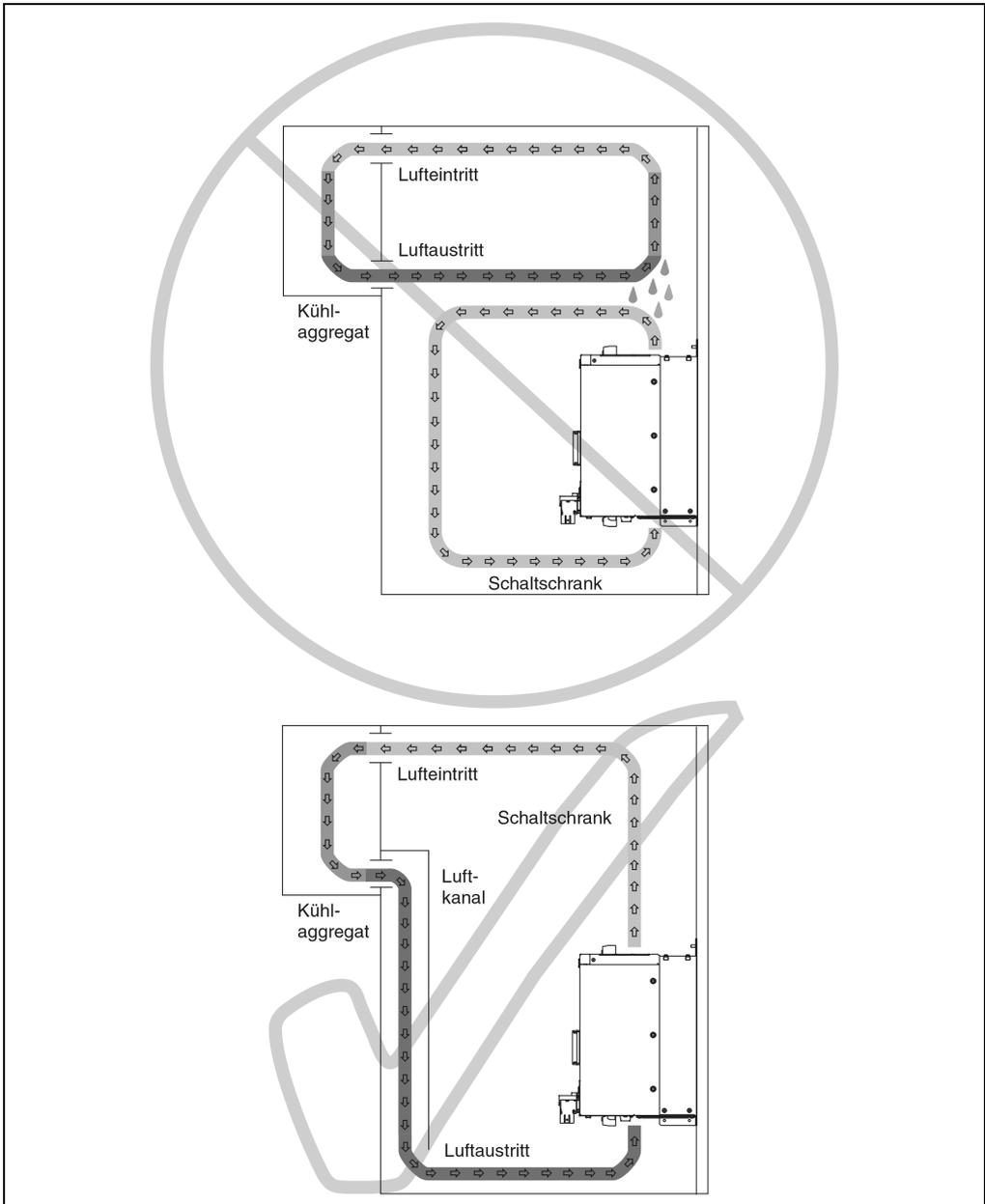


Abbildung 16 : Anordnung des Kühlaggregates an der Schaltschrankfront

# KAPITEL 4 • DIMENSIONIERUNG

---

## 1. Netzanschluß

### 1.1 Allgemeines

#### 1.1.1 Netzformen

Der Netzanschluß erfolgt über die Klemmen X3 / L1, L2, L3 und PE. Der ACOPOS Servoverstärker kann an TT- und TN-Netze (das sind Drehstromnetze mit geerdetem Sternpunkt) direkt angeschlossen werden.

In ungeerdeten sogenannten IT-Netzen (Drehstromnetze ohne geerdeten Sternpunkt) müssen Trenntransformatoren eingesetzt werden, wobei der sekundärseitige Sternpunkt zu erden und mit dem Schutzleiter des ACOPOS zu verbinden ist. Damit ist es möglich, Überspannungen zwischen Außenleiter und dem ACOPOS Gehäuse zu verhindern. Zur Verwendung kommen Drehstromtrenntransformatoren mit den entsprechenden Ein- und Ausgangsspannungen und einer Schaltgruppe mit sekundärseitigem Sternpunkt (z. B. 3 x 400 V / 3 x 400 V, Dyn3).

### **Gefahr!**

**Die ACOPOS Servoverstärker dürfen nur an geerdeten, dreiphasigen Industrienetzen (TN-, TT-Netz) direkt betrieben werden. Bei Einsatz der Servoverstärker im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.**

#### 1.1.2 Netzspannungsbereich

Der zulässige Netzspannungsbereich für ACOPOS Servoverstärker beträgt 3 x 400 VAC bis 3 x 480 VAC  $\pm 10\%$ . Für andere Netzspannungen sind entsprechende Zwischentransformatoren zu verwenden. In geerdeten Netzen kann man für die Spannungsanpassung auch Spartransformatoren einsetzen, wobei der Sternpunkt nicht angeschlossen werden muß.

### 1.1.3 Schutzleiteranschluß (PE)

Die folgenden Erläuterungen über den Schutzleiteranschluß entsprechen der IEC 61800-5 (Entwurf), Punkt 3.2.5.3 "Anschlußelemente für den Schutzleiter" und müssen eingehalten werden.

#### Leitungsquerschnitt

Der Leitungsquerschnitt des Schutzleiters orientiert sich an dem der Außenleiter und muß entsprechend folgender Tabelle ausgewählt werden:

Leitungsquerschnitt der Außenleiter A [mm <sup>2</sup> ]	Mindestleitungsquerschnitt des Schutzleiteranschlusses A <sub>PE</sub> [mm <sup>2</sup> ]
A ≤ 16	A
16 < A ≤ 35	16
35 < A	A / 2

Tabelle 38 : Auswahl des Schutzleiterquerschnittes

#### Erhöhter Ableitstrom

Bei den ACOPOS Servoverstärkern handelt es sich um Geräte mit erhöhtem Ableitstrom (größer als 3,5 mA AC bzw. 10 mA DC). Daher ist ein fester (nicht beweglicher) Schutzleiteranschluß des Servoverstärkers vorzusehen.

Je nach ACOPOS muß zusätzlich folgende Bedingung eingehalten werden:

ACOPOS	Bedingung	Abbildung
1022 1045 1090	Zusätzlich zum Anschluß des ersten Schutzleiters an die Klemme X3 / PE muß ein zweiter Schutzleiter mit demselben Querschnitt an der dafür vorgesehenen Klemme (Gewindebolzen M4) angeschlossen werden.	
1640 128M	Der Querschnitt des an die Klemme X3 / PE angeschlossenen Schutzleiters muß mindestens 10 mm <sup>2</sup> Cu betragen.	

Tabelle 39 : Schutzleiterbedingung je nach ACOPOS

## 1.2 Dimensionierungen

Die Dimensionierung der Netzzuleitung, der Absicherung und des Netzschützes ist grundsätzlich abhängig von der Struktur des Netzanschlusses. Der Anschluß der ACOPOS Servoverstärker kann einzeln (jeder Antrieb hat eine eigene Absicherung und gegebenenfalls ein eigenes Netzschütz) oder zusammengefaßt in Gruppen erfolgen.

### 1.2.1 Ausführung einzelner ACOPOS Netzanschlüsse

Der Aufbau eines einzelnen Netzanschlusses mit Netzschütz und Leitungsschutzschalter kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

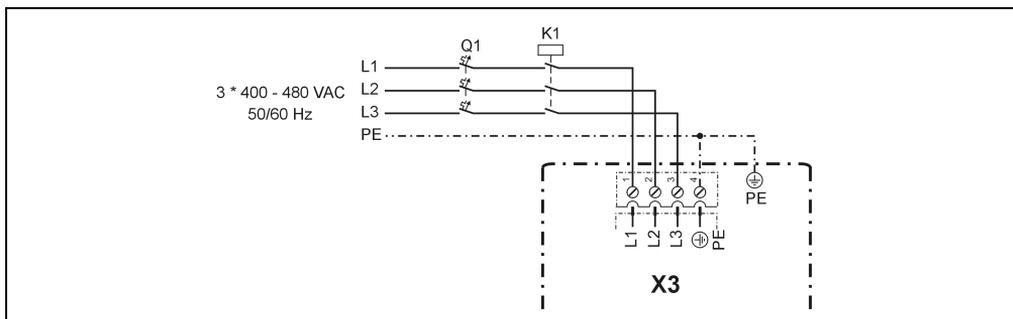


Abbildung 17 : Schaltplan ACOPOS X3, einzelner Netzanschluß

### Dimensionierung der Netzzuleitungen und der Absicherung

Der Querschnitt der Netzzuleitung und der Bemessungsstrom der Absicherung sind für die im Mittel zu erwartende Strombelastung zu dimensionieren.

In der Netzzuleitung ist eine Absicherung über einen Leitungsschutzschalter bzw. über Schmelzsicherungen vorzusehen. Es sind (träge) Leitungsschutzschalter mit Auslösekennlinien C (gemäß IEC 60898) bzw. (träge) Sicherungen mit Auslösekennlinien gM (gemäß IEC60269-1) zu verwenden. <sup>1)</sup>

Die im Mittel zu erwartende Strombelastung ermittelt man wie folgt:

$$I_{\text{Netz}}[\text{A}] = \frac{S[\text{VA}]}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{Netz}}[\text{V}]}$$

Die Scheinleistung S kann hierzu folgenderweise berechnet werden:

$$S[\text{VA}] = M_{\text{eff}}[\text{Nm}] \cdot k \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n_{\text{mitte}}[\text{min}^{-1}]}{60} \quad 2)$$

ACOPOS	k
1022	2,8
1045	2,4
1090	2,4
1640	1,7
128M	1,5

Tabelle 40 : Konstante k

1) Leitungsschutzschalter sind mit einem Bemessungsstrom von 6 A bis 63 A am Markt verfügbar. Darüber hinaus können nur Sicherungen eingesetzt werden.

2) Wenn entsprechende Informationen über Lastmomente, Massenträgheiten und die Reibungssituation vorliegen berechnet sich das effektive Moment über

$$M_{\text{eff}}[\text{Nm}] = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{Zyklus}}[\text{s}]_i} \sum M_i[\text{Nm}]^2 \cdot t_i[\text{s}]}$$

Bei korrekter Motordimensionierung kann hier auch das Nennmoment des verwendeten Motors eingesetzt werden.

Der Querschnitt der Netzzuleitung und der Bemessungsstrom der eingesetzten Absicherung werden gemäß Tabelle 41, "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern", auf Seite 85 so gewählt, daß die zulässige Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes größer oder gleich dem berechneten Netzstrom ist.

$$I_Z \geq I_{\text{Netz}}$$

Der Bemessungsstrom der Absicherung muß kleiner gleich der zulässigen Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes sein (siehe Tabelle 41, "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern", auf Seite 85).

$$I_B \leq I_Z$$

Die folgende Tabelle zeigt die Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln (bzw. drei stromführenden Einzelleitern) gemäß IEC60204-1 bei 40 °C Umgebungstemperatur <sup>1)</sup> und 70 °C maximaler Leitertemperatur (Strombelastbarkeit für Verlegeart F und Querschnitte größer 35 mm<sup>2</sup> bei Verlegeart B1 und B2 wurden der IEC60364-5-523 entnommen).

Leitungsquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]	Verlegearten				
	Drei Einzelleiter im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal B1	Drehstromkabel im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal B2	Drehstromkabel an Wänden C	Drehstromkabel in einer Kabeltasse E	Drei Einzelleiter in einer Kabeltasse F
	Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes $I_Z$ / Bemessungsstrom der Absicherung $I_B$ [A]				
1,5	13,5 / 13	12,2 / 10	15,2 / 13	16,1 / 16	---
2,5	18,3 / 16	16,5 / 16	21 / 20	22 / 20	---
4	25 / 25	23 / 16	28 / 25	30 / 25	---
6	32 / 32	29 / 25	36 / 32	37 / 32	---
10	44 / 32	40 / 32	50 / 50	52 / 50	---
16	60 / 50	53 / 63	66 / 63	70 / 63	---
25	77 / 63	67 / 63	84 / 80	88 / 80	96 / 80
35	97 / 80	83 / 80	104 / 100	114 / 100	119 / 100
50	117 / 100	103 / 100	123 / 100	123 / 100	145 / 125
70	149 / 125	130 / 125	155 / 125	155 / 125	188 / 160
95	180 / 160	156 / 125	192 / 160	192 / 160	230 / 200

Tabelle 41 : Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern

Bei der Ermittlung des Querschnittes für die Netzzuleitung ist darauf zu achten, daß der gewählte Querschnitt im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Netzanschlußklemmen X3 enthalten ist (siehe Kapitel 5 "Verdrahtung", Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107).

1) Die Angabe der Strombelastbarkeit erfolgt in IEC60204-1 für eine Umgebungstemperatur von 40 °C, in IEC60364-5-523 ist diese Bezugstemperatur 30 °C. Die in Tabelle 41, "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern", auf Seite 85 angegebenen Werte aus IEC60364-5-523 sind mit dem in der Norm angegebenen Faktor  $k_{T_{\text{emp}}} = 0,87$  ebenfalls für 40 °C umgerechnet.

## Dimensionierung des Netzschützes

Der Bemessungsstrom des Netzschützes orientiert sich an der Absicherung des Netzanschlusses. Das Netzschütz wird so ausgewählt, daß seine Strombelastbarkeit ca. dem 1,3-fachen des Bemessungsstroms der Absicherung entspricht.

### 1.2.2 Ausführung von ACOPOS Netzanschlüssen bei Antriebsgruppen

Der Aufbau der Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe mit Netzschütz und Leitungsschutzschalter kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

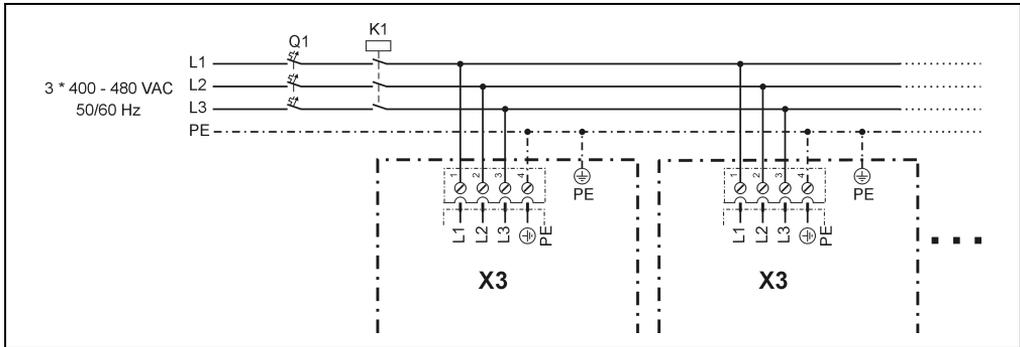


Abbildung 18 : Schaltplan ACOPOS X3, Netzanschlüsse einer Antriebsgruppe

## Dimensionierung der Netzzuleitungen und der Absicherung

Der Querschnitt der Verteilung sowie aller Netzzuleitungen wird gemäß Tabelle 41, "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern", auf Seite 85 so gewählt, daß die zulässige Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes <sup>1)</sup> größer oder gleich der Summe der berechneten Netzströme ist.

$$I_Z \geq \sum I_{\text{Netz}}$$

Der Bemessungsstrom der Absicherung muß kleiner gleich der zulässigen Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes sein (siehe Tabelle 41, "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzelleitern", auf Seite 85).

$$I_B \leq I_Z$$

1) Bei der Ermittlung eines gemeinsamen Querschnittes für mehrere Antriebe ist insbesondere bei unterschiedlichen ACOPOS Baugrößen darauf zu achten, daß der gewählte Querschnitt im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Netzanschlußklemmen enthalten ist (siehe Kapitel 5 "Verdrahtung", Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107).

## Dimensionierung des Netzschützes

Der Bemessungsstrom eines gemeinsamen Netzschützes orientiert sich an der Absicherung des Netzanschlusses. Das Netzschütz wird so ausgewählt, daß seine Strombelastbarkeit ca. dem 1,3-fachen des Bemessungsstroms der Absicherung entspricht.

### 1.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI-Schutz)

Bei den ACOPOS Servoverstärkern dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD - residual-current-operated protective device) verwendet werden. Es ist jedoch folgendes zu beachten:

Die ACOPOS Servoverstärker haben einen Netzgleichrichter. Bei einem Körperschluß kann ein glatter Fehlergleichstrom entstehen, der die Auslösung eines wechselstromsensitiven bzw. pulsstromsensitiven RCD (Typ A, bzw. AC) verhindert und somit die Schutzfunktion für alle daran angeschlossenen Verbraucher aufhebt.

## Gefahr!

**Wo für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) verwendet wird, ist beim Netzanschluß des ACOPOS nur ein RCD vom Typ B (allstromsensitiv, nach IEC 60755) zulässig. Andernfalls muß eine andere Schutzmaßnahme angewendet werden, wie z. B. Nullung oder Trennung vom Versorgungsnetz durch einen Trenntransformator.**

#### 1.3.1 Bemessungsfehlerstrom

Bei ACOPOS Servoverstärkern sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsfehlerstrom <sup>1)</sup> von  $\geq 100$  mA verwendbar. Es kann jedoch zu Fehlauflösungen kommen:

- Beim Zuschalten von Servoverstärkern ans Netz (kurzzeitiger ein- bzw. zweiphasiger Betrieb durch Kontaktprellen im Netzschütz).
- Durch die betriebsmäßig auftretenden höherfrequenten Ableitströme bei langen Motor-kabeln.
- Durch starke Unsymmetrien des Drehstromsystems.

1) Die vom Hersteller der Schutzschalter angegebenen Bemessungsfehlerströme sind Maximalwerte, bei denen der Schutzschalter sicher auslöst. In der Regel lösen die Schutzschalter bereits bei ca. 60 % des Bemessungsfehlerstroms aus.

### 1.3.2 Abschätzen von Ableitströmen

Je nach Anschlußsituation der ACOPOS Servoverstärker treten verschiedene Ableitströme über den Schutzleiter (PE) nach Erde auf:

Ein- bzw. zweiphasiger Betrieb (als Übergangszustände beim Einschalten des Netzschützes):

$$I_A[\text{A}] = \frac{U_{\text{Netz}}[\text{V}] \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_{\text{Netz}}[\text{Hz}] \cdot C_A[\text{F}]}{\sqrt{3}}$$

Einphasiger Betrieb mit Nulleiter (Labor- bzw. Testbetrieb):

$$I_A[\text{A}] = \frac{U_{\text{Netz}}[\text{V}] \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_{\text{Netz}}[\text{Hz}] \cdot C_A[\text{F}]}{2 \cdot \sqrt{3}}$$

ACOPOS	C <sub>A</sub> [nF]
1022, 1045, 1090	660
1640, 128M	... <sup>1)</sup>

Tabelle 42 : Ableitkapazität C<sub>A</sub>

1) Integriertes Netzfilter in Vorbereitung.

### 1.3.3 Verwendbares Fabrikat

Beispielsweise kann der allstromsensitive, 4polige Fehlerstrom-Schutzschalter F 804 der Fa. ABB (Fehlerstrom: 300 mA; Nennstrom: 63 A) eingesetzt werden. Über diesen Fehlerstrom-Schutzschalter können ca. 5 ACOPOS 1022 (bzw. 1045, 1090) parallel angeschlossen werden.

## 2. Zwischenkreis

### 2.1 Allgemeines

Bei den ACOPOS Servoverstärkern besteht die Möglichkeit, mehrere Servoverstärker über den Gleichspannungs-Zwischenkreis (kurz "Zwischenkreis" bezeichnet) zu verbinden <sup>1)</sup>. Diese Verbindung ermöglicht den Ausgleich von Brems- und Antriebsenergie mehrerer Achsen bzw. die Verteilung von Bremsenergie auf mehrere Bremswiderstände.

Die Verbindung erfolgt über die Klemmen X2 / +DC und -DC. Der Aufbau von verbundenen Zwischenkreisen kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

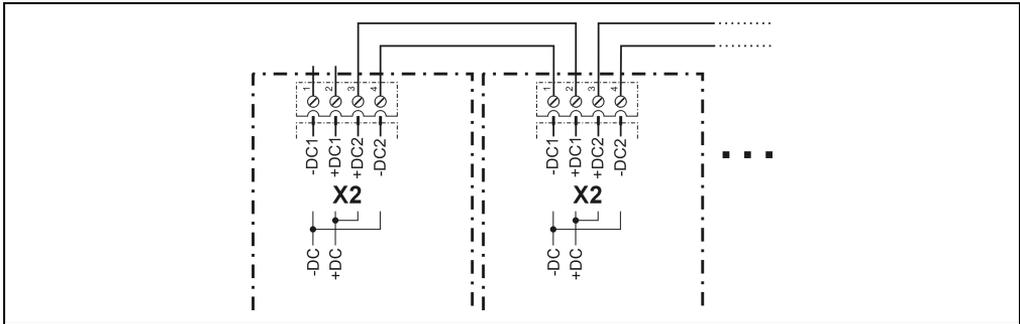


Abbildung 19 : Schaltplan ACOPOS X2, Verbinden von Zwischenkreisen

### Vorsicht!

**Um unzulässig hohe Ausgleichsströme über einzelne Servoverstärker zu vermeiden, ist zu beachten, daß keine Servoverstärker mit kleinerer Bauleistung zwischen zwei Servoverstärkern mit höheren Bauleistungen verdrahtet werden.**

1) Das Verbinden der Zwischenkreise mehrerer ACOPOS 1022, 1045 oder 1090 ist nur innerhalb zusammengefaßter Gruppen möglich (siehe auch Abschnitt 1.2.2 "Ausführung von ACOPOS Netzanschlüssen bei Antriebsgruppen"). Bei den Geräten ACOPOS 1640 und 128M ist aufgrund der eingebauten Phasen- bzw. Netzüberwachung auch die Verbindung einzeln angeschlossener ACOPOS Servoverstärker möglich.

## 2.2 Ausführung der Verdrahtung

Die Zwischenkreisanschlüsse der ACOPOS Servoverstärker sind **nicht** kurz- und erdschlußfest und nicht verpolungssicher. Daher muß bei der Verbindung der Zwischenkreise besonderes Augenmerk auf die Ausführung der Verdrahtung gelegt werden.

### Vorsicht!

**Die Verdrahtung der Zwischenkreisverbindungen muß kurzschluß- und erdschlußsicher und mit der richtigen Polarität erfolgen.**

Eine geeignete Maßnahme zum Aufbau einer kurzschluß- und erdschlußsicheren Verdrahtung <sup>1)</sup> ist die Verwendung von entsprechenden Leitungen. Sonder-Gummiaderleitungen mit erhöhter Wärmebeständigkeit (90 °C) der Typen

- NSGAÖÜ
- NSGAFÖÜ
- NSGAFCMÖÜ

mit einer Nennspannung  $U_0/U$  von mindestens 1,7/3 kV gelten in Schaltanlagen und Verteilern bis 1000 V als kurzschluß- und erdschlußsicher <sup>2)</sup>.

1) Ausführung der Verdrahtung z. B. gemäß DIN VDE 0100, Teil 200 "Elektrische Anlagen von Gebäuden - Begriffe", Punkt A.7.6.

2) Siehe z. B. DIN VDE 0298, Teil 3 "Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen", Punkt 9.2.8.

### 2.3 Gleichverteilung der zugeführten Leistung über die Netzgleichrichter

Bei der Verbindung der Zwischenkreise mehrerer Servoverstärker ist es prinzipiell möglich, daß es durch die Parallelschaltung der Netzgleichrichter zu einer unzulässigen Verteilung der zugeführten Leistung kommt. Um diesen unerwünschten Effekt zu vermeiden, sind in den ACOPOS Servoverstärkern entsprechend dimensionierte Shunt-Widerstände integriert.

Um die Wirkung dieser Shunt-Widerstände nicht aufzuheben, müssen folgende Regeln eingehalten werden:

- Die Ausdehnung der Zwischenkreisverdrahtung darf eine Gesamtlänge von 3 m nicht überschreiten und muß auf einen Schaltschrank beschränkt bleiben.
- Die Dimensionierung des Querschnittes der Netzzuleitungen der ACOPOS Servoverstärker muß entsprechend Abschnitt "Dimensionierung der Netzzuleitungen und der Absicherung" erfolgen.
- Der Querschnitt der Zwischenkreisverdrahtung <sup>1)</sup> am jeweiligen ACOPOS Servoverstärker muß kleiner oder gleich dem Querschnitt der Netzzuleitung des Servoverstärkers sein.
- Der gewählte Querschnitt muß im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Zwischenkreisanschlußklemmen X2 enthalten sein (siehe Kapitel 5 "Verdrahtung", Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107).

### 2.4 Gleichverteilung der Bremsleistung auf die Bremswiderstände

Die in den ACOPOS Servoverstärkern integrierten Bremswiderstände, wie auch die extern anschließbaren Bremswiderstände werden über ein speziell entwickeltes Verfahren angesteuert. Dieses stellt sicher, daß beim Verbinden der Zwischenkreise die Bremsleistung optimal und gleichmäßig auf die Bremswiderstände verteilt wird.

Bei Verwendung der integrierten Bremswiderstände ist vom Anwender keinerlei Einstellungs- bzw. Konfigurieraufwand notwendig. Beim Einsatz externer Bremswiderstände müssen diese entsprechend parametrieren werden (siehe Abschnitt 4.4 "Bremswiderstandsparametrierung").

1) Der Querschnitt der einzelnen Segmente der Zwischenkreisverdrahtung ist für den thermisch äquivalenten Effektivwert des jeweiligen Ausgleichsstroms zu dimensionieren. Wenn entsprechende Informationen über den Verlauf der Ausgleichsströme vorliegen, berechnet sich der thermisch äquivalente Effektivwert des Ausgleichsstroms über

$$I_q[\text{A}] = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{Zyklus}}[\text{s}] \cdot \sum_i I_i[\text{A}]^2 \cdot t_i[\text{s}]}}$$

Der Querschnitt der Zwischenkreisverdrahtung ist dann wiederum gemäß Kapitel 5 "Verdrahtung", Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107 so zu wählen, daß die zulässige Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes größer oder gleich dem thermisch äquivalenten Effektivwert des Ausgleichsstroms ist ( $I_z \geq I_q$ ).

### 3. Motoranschluß

Bei B&R Motoren werden die Leistungsanschlüsse, die Anschlüsse der Haltebremse und die des Motortemperaturfühlers über denselben Motorstecker geführt. Am Servoverstärker erfolgt der Motoranschluß über die Klemmen X5 / U, V, W und PE sowie über die Klemmen X4 / B+, B-, T+ und T-. Der Motoranschluß muß entsprechend geschirmt ausgeführt werden (siehe Kapitel 5 "Verdrahtung", Abschnitt 1.1 "EMV-gerechte Installation").

Der Aufbau des Motoranschlusses kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

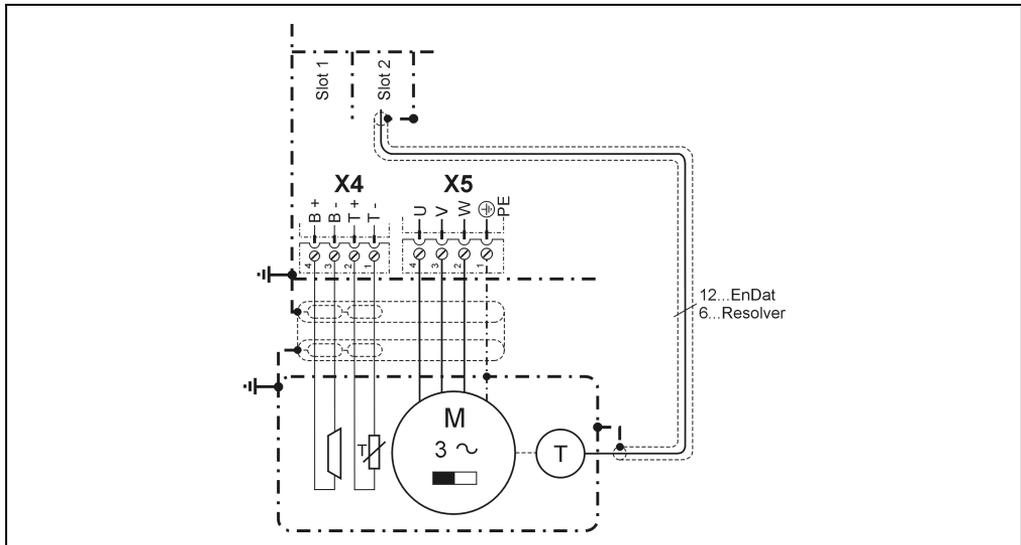


Abbildung 20 : Schaltplan ACOPOS X4/X5, Motoranschluß

Der Querschnitt des Motorkabels ist für den thermisch äquivalenten Effektivwert des Motorstroms <sup>1)</sup> zu dimensionieren. Bei korrekter Motordimensionierung kann hier auch der Nennstrom des Motors eingesetzt werden.

1) Wenn entsprechende Informationen über Lastmomente, Massenträgheiten und die Reibungssituation vorliegen, berechnet sich der thermisch äquivalente Effektivwert des Motorstroms bei gegebenem Motor über

$$I_q[\text{A}] = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{Zyklus}}[\text{s}]} \sum_i I_i[\text{A}]^2 \cdot t_i[\text{s}]}$$

Der Querschnitt des Motorkabels wird für B&R Motorkabel gemäß folgender Tabelle so gewählt, daß die zulässige Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes größer oder gleich dem thermisch äquivalenten Effektivwert des Motorstroms ist.

$$I_z \geq I_q$$

Die folgende Tabelle zeigt die Strombelastbarkeit von spezialisierten Drehstromkabeln gemäß IEC60364-5-523 bei 40 °C Umgebungstemperatur <sup>1)</sup> und 90 °C maximaler Leitertemperatur.

Leitungsquerschnitt  [mm <sup>2</sup> ]	Verlegearten		
	Drehstromkabel im Installationsrohr bzw. im Kabelkanal B2	Drehstromkabel an Wänden C	Drehstromkabel in einer Kabel-tasse E
	Strombelastbarkeit der Leitung I <sub>z</sub> [A]		
1,5	17,8	20	20,9
4	31,9	36,4	38,2
10	54,6	64,6	68,3
35	116,5	133,8	143,8

Tabelle 43 : Strombelastbarkeit von spezialisierten Drehstromkabeln

Bei der Ermittlung des Querschnittes für das Motorkabel ist darauf zu achten, daß der gewählte Querschnitt im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Motoranschlußklemmen X5 enthalten ist (siehe Kapitel 5 "Verdrahtung", Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107).

1) Die Angabe der Strombelastbarkeit erfolgt in IEC60364-5-523 für eine Umgebungstemperatur von 30 °C. Die in Tabelle 43, "Strombelastbarkeit von spezialisierten Drehstromkabeln", auf Seite 93 angegebenen Werte sind mit dem in der Norm angegebenen Faktor  $k_{Temp} = 0,91$  für die Anwendung bei 40 °C Umgebungstemperatur umgerechnet.

## 4. Bremswiderstand

### 4.1 Allgemeines

Bei der Bremsung von Servomotoren wird in den Servoverstärker Energie zurückgeliefert. Dies führt dazu, daß die Kondensatoren des Gleichspannungs-Zwischenkreises auf höhere Spannungen aufgeladen werden. Ab einer Zwischenkreisspannung von ca. 800 V schaltet der ACOPOS Servoverstärker über den sogenannten Bremschopper den Bremswiderstand an den Zwischenkreis und wandelt so die Bremsenergie in Wärme um.

Bei ACOPOS Servoverstärkern sind zu diesem Zweck Bremswiderstände integriert bzw. können externe Bremswiderstände angeschlossen werden. Die Ausstattungsunterschiede kann man aus folgender Tabelle entnehmen:

	8V1022.00-1	8V1045.00-1 8V1090.00-1	8V1640.00-1	8V128M.00-1
Bremschopper integriert	Ja	Ja	Ja	Ja
Interner Bremswiderstand	Ja	Ja	Ja <sup>1)</sup>	Ja <sup>1)</sup>
Dauerleistung	130 W	200 W	200 W	240 W
Maximalleistung	3,5 kW	7 kW	7 kW	8,5 kW
Externer Bremswiderstand anschließbar <sup>2)</sup>	Nein <sup>4)</sup>	Nein <sup>4)</sup>	Ja	Ja
Dauerleistung	---	---	24 kW	24 kW
Maximalleistung	---	---	250 kW	250 kW
Minimaler Bremswiderstandswert ( $R_{BR,min}$ )	---	---	2,5 $\Omega$	2,5 $\Omega$
Bemessungsstrom der eingebauten Sicherung <sup>3)</sup> ( $I_B$ )	---	---	30 A (flink)	30 A (flink)

Tabelle 44 : Bremswiderstände bei ACOPOS Servoverstärkern

- 1) Die in den ACOPOS Servoverstärkern 1640 und 128M integrierten Bremswiderstände sind so dimensioniert, daß damit (in einer typischen Antriebssituation) eine Abbremsung bis zum Stillstand möglich ist.
- 2) Die ACOPOS Servoverstärker sind so konzipiert, daß entweder der integrierte Bremswiderstand oder der externe Bremswiderstand aktiviert werden kann. Auf beide Bremswiderstände gleichzeitig zu bremsen ist nicht möglich. Die Umschaltung erfolgt über die Software und ist nur während der Initialisierungsphase des Servoverstärkers möglich:

```
ParID 398: Umschaltung interner / externer Bremswiderstand
           1 ... extern
           0 ... intern (default)
```

- 3) Die einzusetzenden Sicherungen müssen flinke (fast-acting) Schmelzsicherungen  $\varnothing 10 \times 38$  mm für 600 V AC/DC sein. Beispielsweise kann der Typ KLKD0xx (xx ist der Bemessungsstrom der Sicherung in Ampere z. B. KLKD030) von Fa. Littelfuse ([www.littelfuse.com](http://www.littelfuse.com)) Verwendung finden.
- 4) Die in den ACOPOS Servoverstärkern 1022, 1045 und 1090 integrierten Bremswiderstände sind für die jeweilige Baugröße optimal und ausreichend dimensioniert.

## 4.2 Bremswiderstandsanschluß

Der Anschluß der externen Bremswiderstände erfolgt über die Klemmen X6 / RB+, RB- und PE. Der Aufbau des Bremswiderstandsanschlusses kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

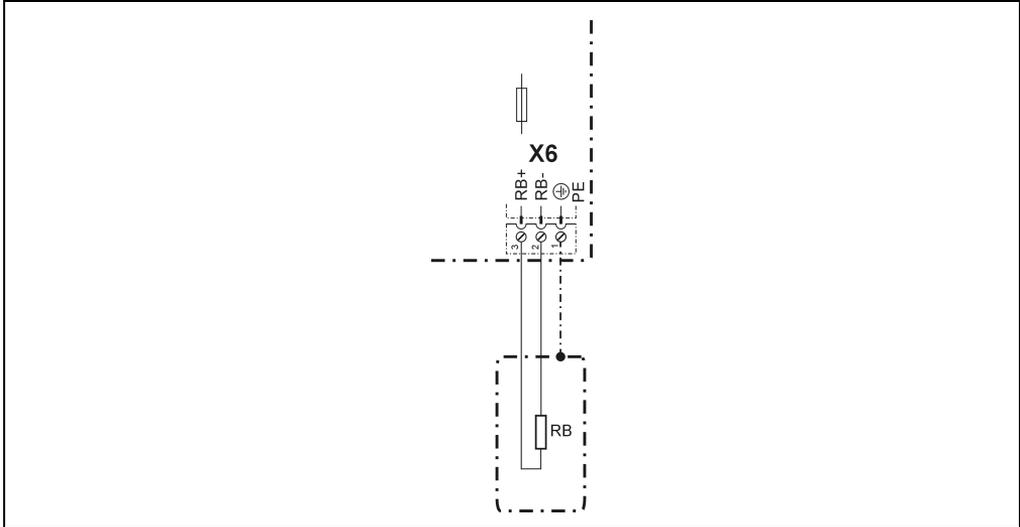


Abbildung 21 : Schaltplan ACOPOS X6, externer Bremswiderstand bei ACOPOS 1640 und 128M

Bei der Ermittlung des Querschnittes <sup>1)</sup> für den Bremswiderstandsanschluß ist darauf zu achten, daß der gewählte Querschnitt im Bereich der klemmbaren Querschnitte der Bremswiderstandsanschlußklemmen X6 enthalten ist (siehe Kapitel 5 "Verdrahtung", Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107).

- 1) Der Querschnitt der Bremswiderstandsverdrahtung ist für den thermisch äquivalenten Effektivwert des jeweiligen Bremsstroms zu dimensionieren. Wenn entsprechende Informationen über den Verlauf der Bremsströme vorliegen, berechnet sich der thermisch äquivalente Effektivwert des Bremsstroms über

$$I_q[\text{A}] = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{Zyklus}}[\text{s}] \cdot \sum I_i[\text{A}]^2 \cdot t_i[\text{s}]}}$$

Der Querschnitt der Bremswiderstandsverdrahtung ist dann gemäß Tabelle 41, "Strombelastbarkeit von PVC-isolierten Drehstromkabeln bzw. Einzeileitern", auf Seite 85 so zu wählen, daß die zulässige Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes größer oder gleich dem thermisch äquivalenten Effektivwert des Bremsstroms ist ( $I_z \geq I_q$ ).

### 4.3 Bremswiderstandsdimensionierung

Die extern angeschlossenen Bremswiderstände müssen wie andere Antriebskomponenten entsprechend den Anforderungen durch die Applikation dimensioniert werden.

Zur Ermittlung der benötigten Bremsleistungen ( $P_{Br\ max}$  und  $P_{Br\ mittel}$ ) müssen die mechanischen Größen  $M(t)$ ,  $\alpha(t)$ ,  $T_{Zyklus}$  bekannt sein. Daraus ermittelt man mit den folgenden Formeln den Antriebsleistungsverlauf.

$$P(t)[W] = M(t)[Nm] \cdot \alpha(t)[rad \cdot s^{-1}]$$

$$\alpha(t)[rad \cdot s^{-1}] = 2 \cdot \pi \cdot \frac{n(t)[min^{-1}]}{60[s \cdot min^{-1}]}$$

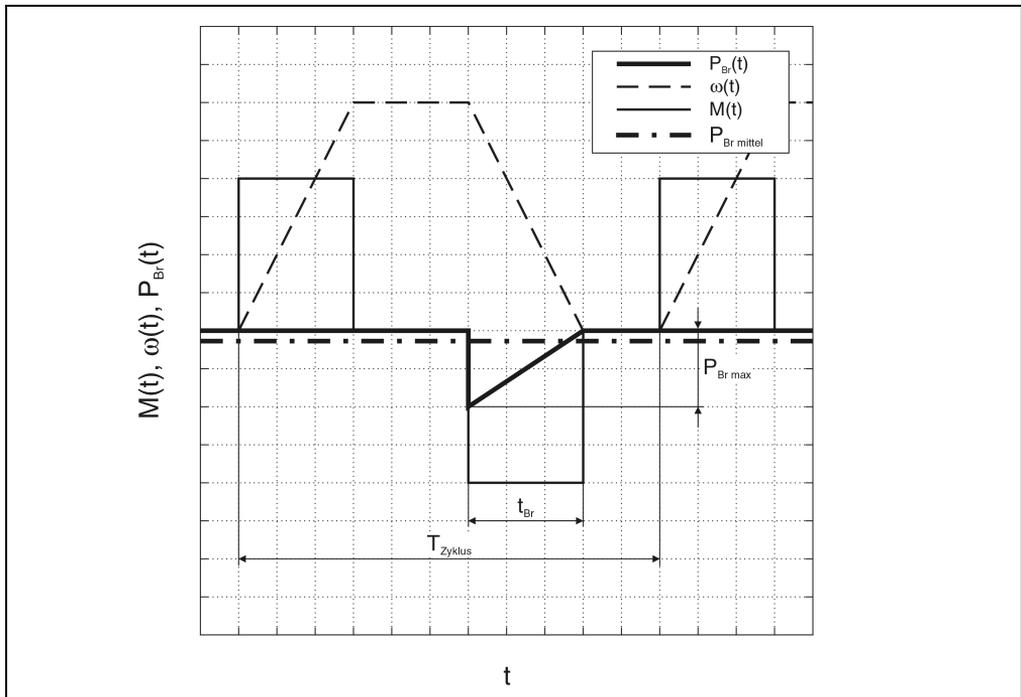


Abbildung 22 : Darstellung einer typischen Bewegung mit dem Bremsleistungsverlauf  $P_{Br}(t)$  <sup>1)</sup>

- 1) Wenn sich - wie abgebildet - ein typischer dreieckförmiger Bremsleistungsverlauf ergibt, dann kann man die mittlere Bremsleistung auch direkt mit der folgenden Formel berechnen:

$$P_{BR\ mittel}[W] = \frac{1}{T_{Zyklus}[s]} \cdot \frac{P_{Br,max} \cdot t_{Br}}{2}$$

Für die weitere Rechnung ist aus dem Antriebsleistungsverlauf der Bremsleistungsverlauf  $P_{Br}(t)$  abzuleiten. Dazu muß in Bereichen mit positiver Leistung ( $P(t) > 0$ ) die Leistung gleich Null gesetzt werden. Daraus folgt die maximale Bremsleistung

$$P_{Br_{max}} [W] = \text{abs}(\max(P_{Br}(t)[W]))$$

In weiterer Folge ergibt sich die mittlere Bremsleistung über den zu betrachtenden Zyklus zu

$$P_{Br_{mittel}} [W] = \frac{1}{T_{Zyklus}[s]} \sum_i P_{Br_i}(t)[W] \cdot t_i[s]$$

Um einen externen Bremswiderstand beschaffen <sup>1)</sup> zu können, müssen folgende Parameter berechnet werden:

- der Widerstandswert ( $R_{Br}$ )
- die maximale Leistung ( $P_{Br_{max}}$ )
- die Nennleistung ( $P_{Br_N}$ )

### Widerstandswert des Bremswiderstandes

Der Widerstandswert des Bremswiderstandes  $R_{Br}$  kann anhand der Beziehung

$$R_{Br}[\Omega] = \frac{U_{DC}[V]^2}{P_{Br_{max}}[W]} = \frac{800[V]^2}{P_{Br_{max}}[W]}$$

berechnet werden. Dabei darf der gewählte Widerstandswert den **minimal** zulässigen Widerstandswert des jeweiligen ACOPOS Servoverstärkers (siehe Tabelle 44, "Bremswiderstände bei ACOPOS Servoverstärkern", auf Seite 94) nicht unterschreiten.

$$R_{Br}[\Omega] \geq R_{Br_{min}}[\Omega]$$

Wenn diese Bedingung nicht eingehalten wird, kann die benötigte maximale Bremsleistung nicht erreicht werden! Typische Widerstandswerte sind je nach ACOPOS Baugröße 4 - 50  $\Omega$

## Vorsicht!

**Bei Unterschreiten des minimal zulässigen Widerstandswertes kann der im ACOPOS eingebaute Bremschopper zerstört werden!**

<sup>1)</sup> Bewährte Bremswiderstände werden beispielsweise von der Fa. Danotherm ([www.danotherm.com](http://www.danotherm.com)) angeboten.

Abschließend muß über die Beziehung

$$P_{Br_{mittel}} [W] \leq R_{Br} [\Omega] \cdot I_B [A]^2$$

geprüft werden, ob man mit dem gewählten Bremswiderstandswert am ACOPOS Servoverstärker die benötigte mittlere Bremsdauerleistung erreicht. Die vom ACOPOS kontinuierlich abgegebene Bremsleistung wird durch die eingebaute Sicherung begrenzt (Bemessungsstrom der eingebauten Sicherung siehe Tabelle 44, "Bremswiderstände bei ACOPOS Servoverstärkern", auf Seite 94).

### Leistungsdaten des Bremswiderstandes

Die maximale Leistung, die der Bremswiderstand abführen können muß, erhält man aus:

$$P_{R_{Br_{max}}} [W] \geq P_{Br_{max}} [W]$$

Die Nennleistung (also die dauernd abführbare Leistung) des Bremswiderstandes ergibt sich aus den folgenden Formeln:

$$P_{R_{Br_N}} [W] \geq P_{Br_{mittel}}$$

$$P_{R_{Br_N}} [W] \geq \frac{1}{30} \cdot P_{R_{Br_{max}}} [W]$$

Die zweite Bedingung ergibt sich aufgrund ACOPOS interner Zusammenhänge.

#### 4.4 Bremswiderstandsparametrierung

Die in den ACOPOS Servoverstärkern integrierten Bremswiderstände wie auch die extern anschließbaren Bremswiderstände werden über ein speziell entwickeltes Verfahren angesteuert. Dieses stellt sicher, daß beim Verbinden der Zwischenkreise die Bremsleistung optimal und gleichmäßig auf die Bremswiderstände verteilt wird.

Bei Verwendung der integrierten Bremswiderstände ist vom Anwender keinerlei Einstellungs- bzw. Konfigurieraufwand notwendig. Beim Einsatz externer Bremswiderstände müssen folgende Widerstandsdaten bekannt sein:

Widerstandsdaten	Begriff	Einheit
Dauerleistung des Widerstandes	$P_{R_{BrN}}$	[W]
Maximaleistung des Widerstandes	$P_{R_{Brmax}}$	[W]
Ohmscher Widerstand	$R_{Br}$	[ $\Omega$ ]
Maximal zulässige Einschaltdauer bei Maximaleistung		[s]
Maximal zulässige Temperatur des Widerstandes <sup>1)</sup>		[°C]

Tabelle 45 : Widerstandsdaten bei Einsatz externer Bremswiderstände

1) Sofern verfügbar.

Daraus können mit dem Konfigurationstool RESISTPARAM.XLS die am ACOPOS Servoverstärker einzustellenden Parameter ermittelt werden.

ParID 10:	Ohmscher Widerstand	[ $\Omega$ ]
ParID 11:	max. zul. Temperatur des Widerstand.	[°C]
ParID 12:	Thermischer Widerstand	[°C/W]
ParID 13:	Wärmekapazität des Widerstandes	[Ws/°C]

## 5. Stromverbrauch von ACOPOS Einsteckmodulen

Die Einsteckmodule der ACOPOS Servoverstärker bieten die Möglichkeit, den Servoverstärker individuell entsprechend der Anwendung zu konfigurieren. Beim Zusammenstellen von Einsteckmodulkombinationen muß die Leistungsaufnahme überprüft werden.

Die maximale Leistungsabgabe für alle 4 Steckplätze beträgt 22 W. Die Summe der Leistungsaufnahmen aller Einsteckmodule muß kleiner gleich der maximalen Leistungsabgabe sein.

$$P_{\max} = 22\text{W} \geq \sum P_{\text{Modul}}$$

Die Leistungsaufnahmen der einzelnen Module können den technischen Daten der Module (siehe Kapitel 2 "Technische Daten") entnommen werden.

## 6. Verwendete Formelzeichen

Begriff	Einheit	Bezeichnung
$C_A$	F	Ableitkapazität für ACOPOS 1022, 1045, 1090 $C_A = 660 \text{ nF}$ für ACOPOS 1064, 128M $\dots^1)$
$f_{\text{Netz}}$	Hz	Netzfrequenz
$I_A$	A	Ableitstrom über den Schutzleiter (PE)
$I_B$	A	Bemessungsstrom der Absicherung
$I_{\text{Netz}}$	A	Netzstrom (Phasenstrom)
$I_q$	A	Thermisch äquivalenter Stromeffektivwert
$I_Z$	A	Zulässige Strombelastbarkeit eines Kabels
M	Nm	Moment (allgemein)
$M_{\text{eff}}$	Nm	Effektives Lastmoment
n	$\text{min}^{-1}$	Drehzahl (allgemein)
$n_{\text{mittel}}$	$\text{min}^{-1}$	Mittlere Drehzahl
$\omega$	rad/s	Winkelgeschwindigkeit
P	W	Leistung bzw. Wirkleistung (allgemein)
$P_{\text{Br}}$	W	Bremsleistung
$P_{\text{Br}_{\text{max}}}$	W	Maximale Bremsleistung
$P_{\text{Br}_{\text{mittel}}}$	W	Mittlere Bremsleistung
$P_{\text{R}_{\text{Br}_{\text{max}}}}$	W	Maximale Belastbarkeit des externen Bremswiderstandes
$P_{\text{R}_{\text{Br}_N}}$	W	Nennleistung des externen Bremswiderstandes
$P_{\text{max}}$	W	Maximale Leistung
$P_{\text{Modul}}$	W	Leistungsaufnahme von Einsteckmodulen
$\pi$	---	Pi (3,1415)
$R_{\text{Br}}$	$\Omega$	Bremswiderstand
$R_{\text{Br}_{\text{min}}}$	$\Omega$	Minimaler Bremswiderstand
S	VA	Scheinleistung
t	s	Zeit (allgemein)
$t_{\text{Br}}$	s	Bremszeit
$T_{\text{Zyklus}}$	s	Zykluszeit
$U_{\text{DC}}$	V	Zwischenkreisspannung
$U_{\text{Netz}}$	V	Netzspannung (Phase Phase)

Tabelle 46 : Verwendete Formelzeichen

1) Integriertes Netzfilter in Vorbereitung.



# KAPITEL 5 • VERDRAHTUNG

---

## 1. Allgemeines

### 1.1 EMV-gerechte Installation

#### 1.1.1 Allgemeines

Servoverstärker sind elektrische Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen und gewerblichen Anlagen. Die ACOPOS Servoverstärker erfüllen unter Beachtung der Hinweise zur EMV-gerechten Installation die Voraussetzungen zur Einhaltung der EMV-Richtlinie 89/336/EWG. Gemäß der EMV-Richtlinie sind solche Geräte nicht kennzeichnungspflichtig, da sie im Sinne des EMVG Komponenten zur Weiterverarbeitung durch den kompetenten Maschinen- und Anlagenhersteller sind und nicht selbständig betrieben werden können.

Der Nachweis über die Einhaltung der in der EMV-Richtlinie geforderten Grenzwerte ist vom Errichter bzw. vom Betreiber einer Maschine oder Anlage zu erbringen.

Die ACOPOS Servoverstärker erfüllen die Anforderungen der EN 61800-3 (Industriebereich - 2nd environment) in Bezug auf Störsimmunität und Störungsemission.

Bei Einsatz von Servoverstärkern im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

### 1.1.2 Installationshinweise

- Der Schaltschrank oder die Anlage sind funktions- und sachgerecht aufzubauen.
- Um das Einkoppeln von Störungen zu vermeiden sind
  - Motorleitungen
  - Geberleitungen
  - Steuerleitungen
  - Datenleitungenordnungsgemäß zu schirmen.
- Induktive Schaltglieder wie Schütze oder Relais sind mit entsprechenden Entstörgliedern wie Varistoren, RC-Gliedern oder Schutzdioden zu versehen.
- Alle elektrischen Verbindungen sind so kurz wie möglich zu halten.
- Kabelschirme sind grundsätzlich großflächig mit den dafür vorgesehenen Schirmklemmen zu befestigen bzw. im Steckergehäuse anzuschließen.
- Es sind abgeschirmte Kabel mit Kupfergeflecht oder verzinntem Kupfergeflecht zu verwenden. Das Zusammendrehen des Schirmgeflechtes oder das Verlängern mit Einzelleitern ist nicht zulässig.
- Nicht verwendete Kabeladern sind nach Möglichkeit beidseitig zu erden.

Die Erdverbindungen und Schirmanschlüsse sind entsprechend der nachfolgenden Anschlußskizze vorzunehmen:

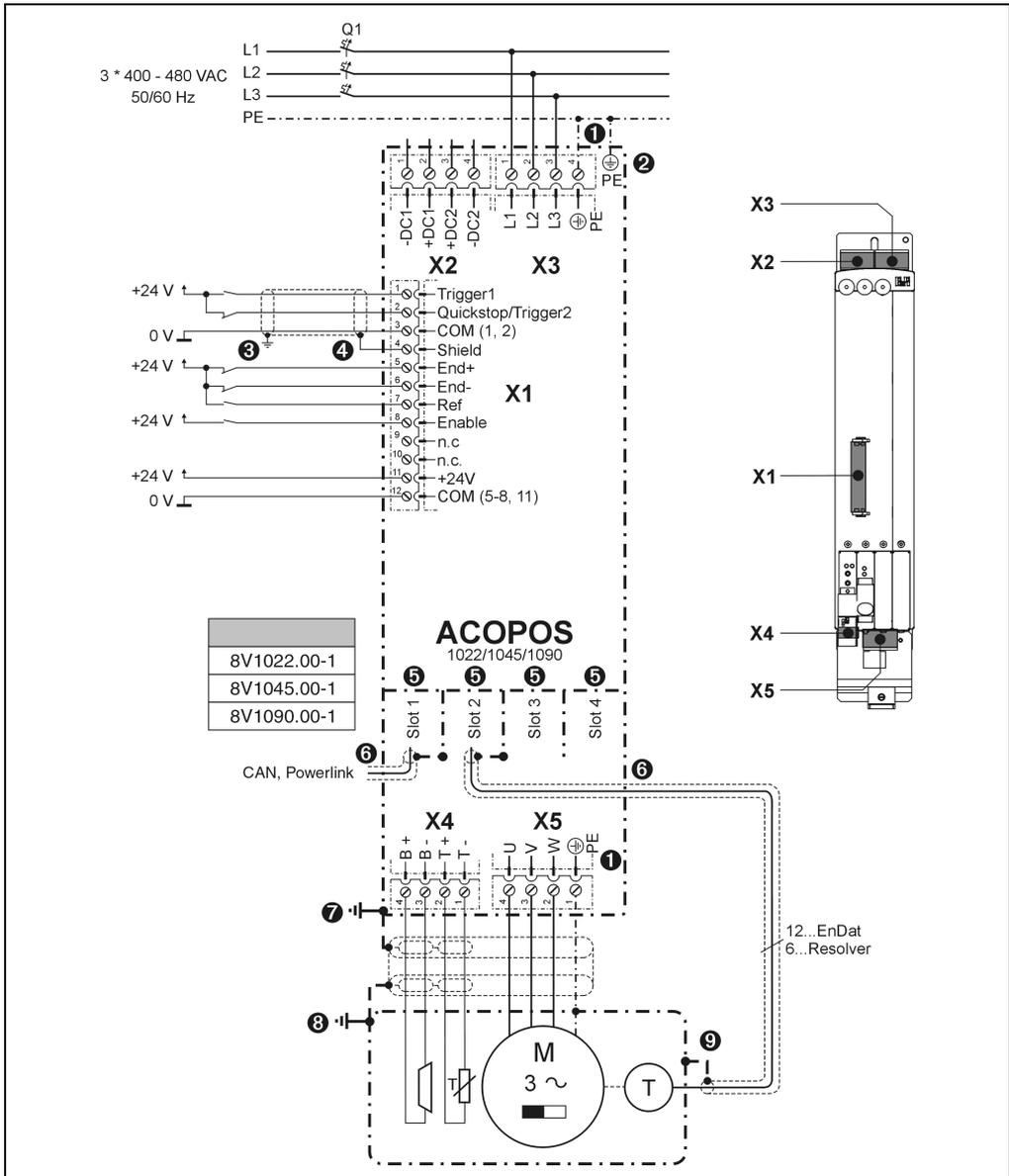


Abbildung 23 : Anschlußskizze für Erdverbindungen und Schirmanschlüsse

- ❶ Der Schutzleiter der Netzzuleitung (PE) und der Schutzleiter des Motoranschlusses sind intern mit dem Gehäuse des ACOPOS Servoverstärkers verbunden.
- ❷ Der zweite Schutzleiteranschluß ist aufgrund des erhöhten Ableitstroms ( $>3,5$  mA) bei den ACOPOS Servoverstärkern 1022, 1045 und 1090 notwendig und mit demselben Querschnitt wie der Schutzleiter der Netzzuleitung auszuführen.
- ❸ Schirmung von digitalen Steuerleitungen. Da die beiden Triggereingänge intern nur mit ca.  $50 \mu\text{s}$  gefiltert werden, ist hier auf sorgfältige Erdung der Kabelschirme zu achten.
- ❹ Siehe ❸.
- ❺ Bei allen Einsteckmodulen müssen die beiden Schrauben zur Modulfixierung angezogen sein, um den Montagewinkel mit Erdpotential zu verbinden.
- ❻ Bei Anschluß über DSUB-Stecker ist der Schirm mit der dafür vorgesehenen Schelle in der metallischen bzw. metallisierten Steckerhaube zu befestigen. Die Befestigungsschrauben müssen angezogen werden. Der Kabelschirm der Geberleitung wird beidseitig über die metallische bzw. metallisierte Steckerhaube angeschlossen. Bei Klemmenanschluß ist der Kabelschirm des Netzkabels mit der dafür vorgesehenen Klemme zu befestigen.
- ❼ Der Kabelschirm der Motorleitung wird mit der dafür vorgesehenen Erdungsschelle über das Erdungsblech mit dem ACOPOS-Gehäuse verbunden:

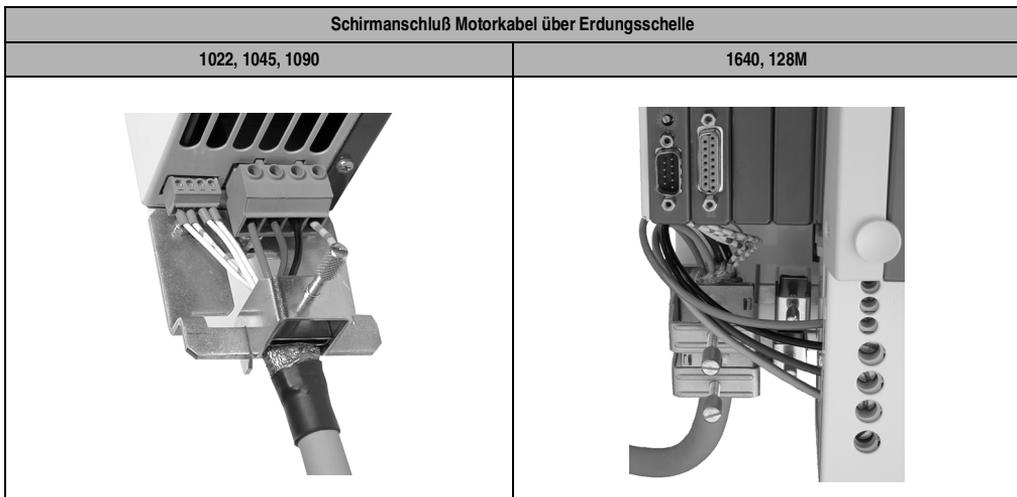


Tabelle 47 : Erdung des Motorkabels

- ❸ Auf der Motorseite wird der Kabelschirm über den Motorstecker mit dem Motorgehäuse und in weiterer Folge über die Maschine mit Erdpotential verbunden.
- ❹ Der Kabelschirm der Geberleitung wird motorseitig über den Geberstecker mit dem Motorgehäuse und in weiterer Folge über die Maschine mit Erdpotential verbunden.

## 1.2 Übersicht klemmbare Querschnittsbereiche

Klemmbarer Querschnittsbereich		8V1022.00-1 8V1045.00-1 8V1090.00-1		8V1640.00-1		8V128M.00-1	
		[mm <sup>2</sup> ]	[AWG]	[mm <sup>2</sup> ]	[AWG]	[mm <sup>2</sup> ]	[AWG]
X1	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,14 - 1,5	28 - 16	0,14 - 1,5	28 - 16	0,14 - 1,5	28 - 16
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,14 - 1,5 0,25 - 0,5	28 - 16 23 - 20	0,14 - 1,5 0,25 - 0,5	28 - 16 23 - 20	0,14 - 1,5 0,25 - 0,5	28 - 16 23 - 20
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 16 28 - 16	---	30 - 16 28 - 16	---	30 - 16 28 - 16
X2 Zwischenkreis	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,2 - 4	24 - 10	10 - 25	7 - 3	10 - 50	7 - 0
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	4 - 16 4 - 16	11 - 5 11 - 5	10 - 35 10 - 35	7 - 2 7 - 2
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 10 28 - 10	---	12 - 4 14 - 4	---	10 - 2 12 - 2
X3 Netz	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,2 - 4	24 - 10	10 - 25	7 - 3	10 - 50	7 - 0
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	4 - 16 4 - 16	11 - 5 11 - 5	10 - 35 10 - 35	7 - 2 7 - 2
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 10 28 - 10	---	12 - 4 14 - 4	---	10 - 2 12 - 2
X4 Motor (Haltebremse, Temperatur- fühler)	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,14 - 1,5	28 - 16	0,14 - 1,5	28 - 16	0,14 - 1,5	28 - 16
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,14 - 1,5 0,25 - 0,5	28 - 16 23 - 20	0,14 - 1,5 0,25 - 0,5	28 - 16 23 - 20	0,14 - 1,5 0,25 - 0,5	28 - 16 23 - 20
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 14 28 - 16	---	30 - 16 28 - 16	---	30 - 16 28 - 16
X5 Motor (Leistung)	Starre und mehrdrähtige Leiter	0,2 - 4	24 - 10	10 - 25	7 - 3	10 - 50	7 - 0
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	0,2 - 4 0,25 - 4	24 - 10 23 - 10	4 - 16 4 - 16	11 - 5 11 - 5	10 - 35 10 - 35	7 - 2 7 - 2
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	30 - 10 28 - 10	---	12 - 4 14 - 4	---	10 - 2 12 - 2
X6 externer Bremswider- stand	Starre und mehrdrähtige Leiter	---	---	2,5 - 10	13 - 7	2,5 - 10	13 - 7
	Flexible und feindrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen	---	---	0,5 - 6 0,5 - 6	20 - 9 20 - 9	0,5 - 6 0,5 - 6	20 - 9 20 - 9
	Approbationsdaten UL/C-UL-US CSA	---	---	---	22 - 8 20 - 8	---	22 - 8 20 - 8

Tabelle 48 : Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker

## 2. Anschlußbelegungen ACOPOS 1022, 1045, 1090

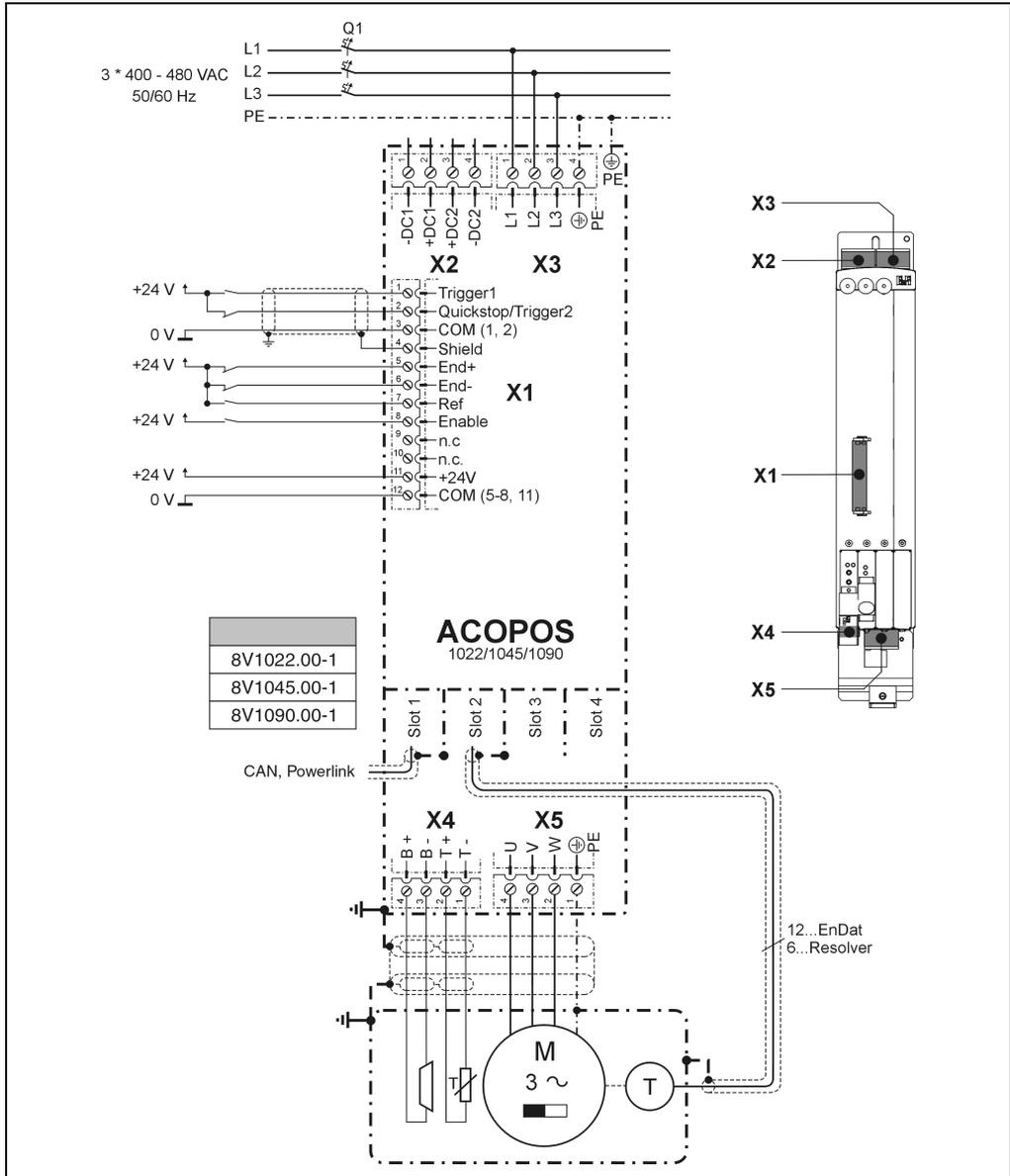
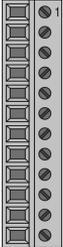


Abbildung 24 : Übersicht Anschlußbelegungen ACOPOS 1022, 1045, 1090

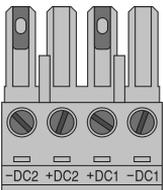
## 2.1 Anschlußbelegung des Steckers X1

X1	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger1	Trigger 1
	2	Quickstop/Trigger2	Quickstop/Trigger 2
	3	COM (1, 2)	Trigger 1, Quickstop/Trigger 2 - 0 V
	4	Shield	Schirm
	5	End+	positive HW-Endlage
	6	End-	negative HW-Endlage
	7	Ref	Referenzschalter
	8	Enable	Reglerfreigabe
	9	---	---
	10	---	---
	11	+24V	Versorgung +24 V
	12	COM (5 - 8, 11)	Versorgung 0 V

Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.

Tabelle 49 : Anschlußbelegung Stecker X1 ACOPOS 1022, 1045, 1090

## 2.2 Anschlußbelegung des Steckers X2

X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	-DC1	U-Zwischenkreis -
	2	+DC1	U-Zwischenkreis +
	3	+DC2	U-Zwischenkreis +
	4	-DC2	U-Zwischenkreis -

Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.

Tabelle 50 : Anschlußbelegung Stecker X2 ACOPOS 1022, 1045, 1090

### 2.3 Anschlußbelegung des Steckers X3

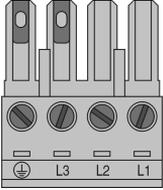
X3	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	L1	Netzanschluß L1
	2	L2	Netzanschluß L2
	3	L3	Netzanschluß L3
	4	PE	Schutzleiter
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.			

Tabelle 51 : Anschlußbelegung Stecker X3 ACOPOS 1022, 1045, 1090

### 2.4 Anschlußbelegung des Steckers X4

X4	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	T-	Temperaturfühler -
	2	T+	Temperaturfühler +
	3	B-	Bremse -
	4	B+	Bremse +
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.			

Tabelle 52 : Anschlußbelegung Stecker X4 ACOPOS 1022, 1045, 1090

### 2.5 Anschlußbelegung des Steckers X5

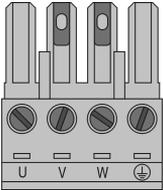
X5	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	PE	Schutzleiter
	2	W	Motoranschluß W
	3	V	Motoranschluß V
	4	U	Motoranschluß U
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.			

Tabelle 53 : Anschlußbelegung Stecker X5 ACOPOS 1022, 1045, 1090

## 2.6 Schutzleiteranschluß (PE)

Der Schutzleiter wird mittels eines Kabelschuhs am dafür vorgesehenen Gewindebolzen M4 befestigt. Angaben zur Dimensionierung siehe Kapitel 4 "Dimensionierung", Abschnitt 1.1.3 "Schutzleiteranschluß (PE)".

Abbildung	Pin	Bezeichnung	Funktion
	---	PE	Schutzleiter
Klemmbarer Querschnittsbereich	[mm <sup>2</sup> ]		AWG
Kabelschuh für Gewindebolzen M4	0,25 - 6		23 - 9

Tabelle 54 : Schutzleiteranschluß (PE) ACOPOS 1022, 1045, 1090

### Gefahr!

Vor dem Einschalten des Servoverstärkers muß sichergestellt sein, daß das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotential (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn der Servoverstärker nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

### 3. Anschlußbelegungen ACOPOS 1640, 128M

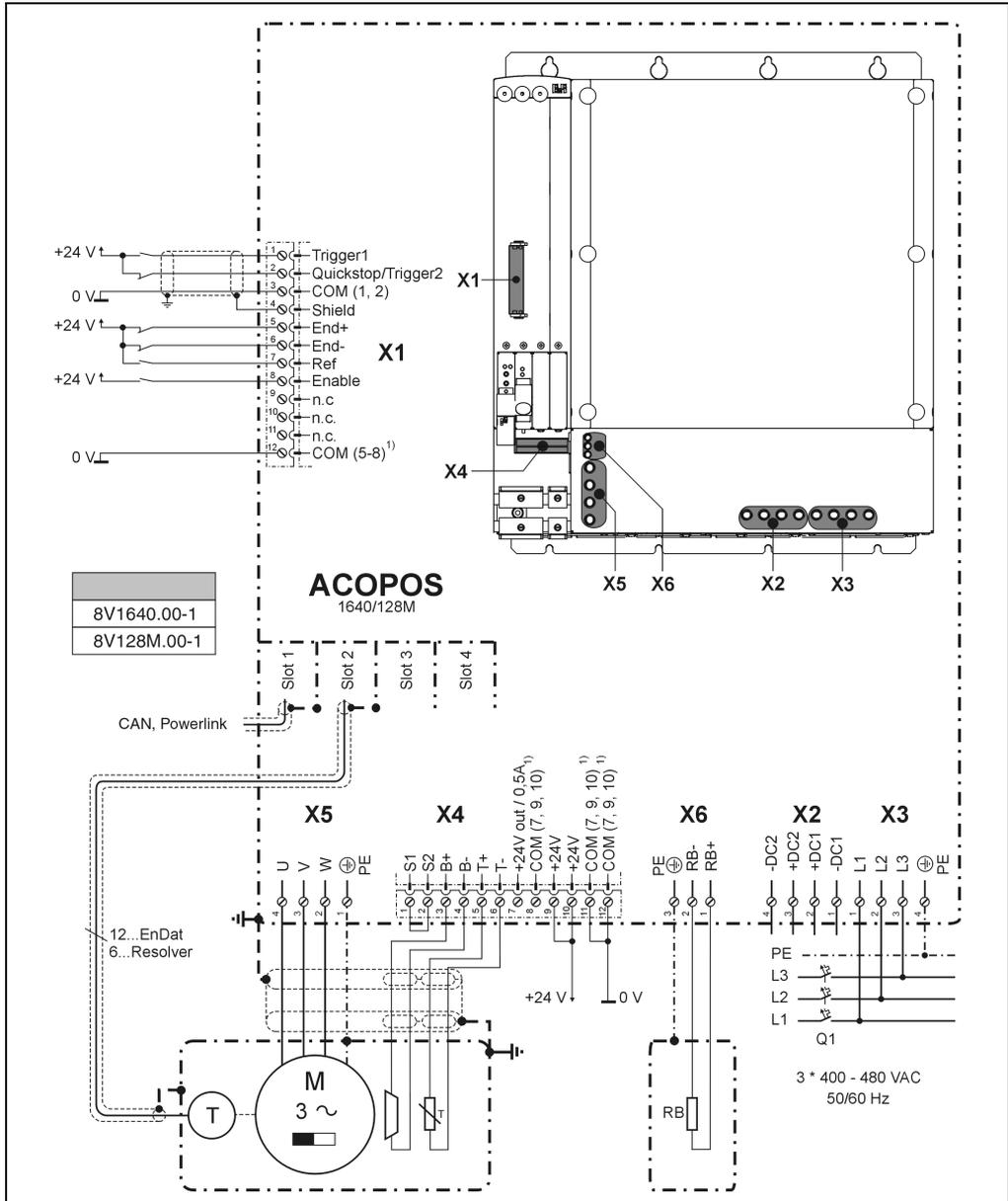
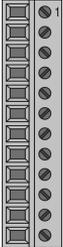


Abbildung 25 : Übersicht Anschlußbelegungen ACOPOS 1640, 128M

1) Die Anschlüsse X1 / COM (5 - 8) und X4 / COM (7, 9, 10) sind geräteintern verbunden.

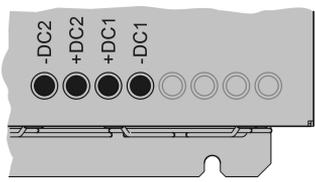
### 3.1 Anschlußbelegung des Steckers X1

X1	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	Trigger1	Trigger 1
	2	Quickstop/Trigger2	Quickstop/Trigger 2
	3	COM (1, 2)	Trigger 1, Quickstop/Trigger 2 - 0 V
	4	Shield	Schirm
	5	End+	positive HW-Endlage
	6	End-	negative HW-Endlage
	7	Ref	Referenzschalter
	8	Enable	Reglerfreigabe
	9	---	---
	10	---	---
	11	---	---
	12	COM (5 - 8)	Versorgung 0 V

Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.

Tabelle 55 : Anschlußbelegung Stecker X1 ACOPOS 1640, 128M

### 3.2 Anschlußbelegung X2

X2	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	-DC1	U-Zwischenkreis -
	2	+DC1	U-Zwischenkreis +
	3	+DC2	U-Zwischenkreis +
	4	-DC2	U-Zwischenkreis -

Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.

Tabelle 56 : Anschlußbelegung X2 ACOPOS 1640, 128M

### 3.3 Anschlußbelegung X3

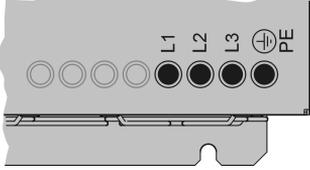
X3	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	L1	Netzanschluß L1
	2	L2	Netzanschluß L2
	3	L3	Netzanschluß L3
	4	PE	Schutzleiter
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.			

Tabelle 57 : Anschlußbelegung X3 ACOPOS 1640, 128M

### 3.4 Anschlußbelegung des Steckers X4

X4	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	S1	externe Aktivierung der Haltebremse <sup>1)</sup>
	2	S2	externe Aktivierung der Haltebremse <sup>1)</sup>
	3	B+	Bremse +
	4	B-	Bremse -
	5	T+	Temperatur +
	6	T-	Temperatur -
	7	+24V out / 0,5A	+24 V Ausgang / 0,5 A
	8	COM (7, 9, 10)	Versorgung 0 V
	9	+24V	+24 V
	10	+24V	+24 V
	11	COM (7, 9, 10)	Versorgung 0 V
	12	COM (7, 9, 10)	Versorgung 0 V
Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.			

Tabelle 58 : Anschlußbelegung Stecker X4 ACOPOS 1640, 128M

- 1) Über S1 und S2 kann ein externer potentialfreier Kontakt (typischerweise als Öffner) angeschlossen werden. Damit ist es möglich, über externe Sicherheitskreise die Haltebremse unabhängig von der im ACOPOS Servoverstärker integrierten Ansteuerung zu aktivieren. Wenn diese Funktion nicht verwendet wird, muß zwischen S1 und S2 eine Drahtbrücke gesetzt werden.

### 3.5 Anschlußbelegung X5

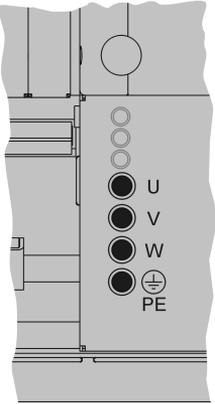
X5	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	PE	Schutzleiter
	2	W	Motoranschluß W
	3	V	Motoranschluß V
	4	U	Motoranschluß U
<p>Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.</p>			

Tabelle 59 : Anschlußbelegung X5 ACOPOS 1640, 128M

### 3.6 Anschlußbelegung X6

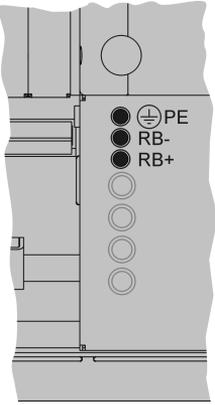
X6	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	RB+	Bremswiderstand +
	2	RB-	Bremswiderstand -
	3	PE	Schutzleiter
<p>Klemmbarer Querschnittsbereich siehe Tabelle 48, "Klemmbare Querschnittsbereiche der ACOPOS Servoverstärker", auf Seite 107.</p>			

Tabelle 60 : Anschlußbelegung X6 ACOPOS 1640, 128M

## 4. Anschlußbelegungen Einsteckmodule

### 4.1 AC110 - CAN Interface

#### 4.1.1 Anschlußbelegung

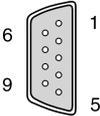
Abbildung	Anschluß	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	---	---
		2	CAN_L	CAN Low
		3	COM (2, 7)	CAN 0 V
		4	---	---
		5	---	---
		6	---	---
		7	CAN_H	CAN High
		8	---	---
		9	---	---

Tabelle 61 : Anschlußbelegung AC110 - CAN Interface

## 4.2 AC120 - EnDat Geber Interface

### 4.2.1 Anschlußbelegung

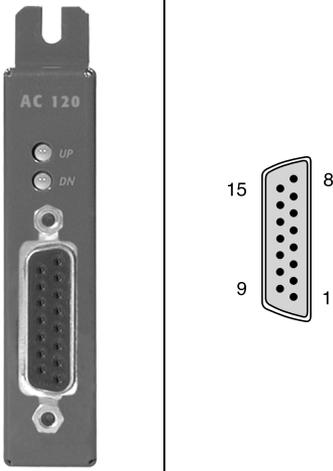
Abbildung	Anschluß	Pin	Bezeichnung	Funktion
 <p>The image shows the AC 120 EnDat Geber Interface module on the left, which is a dark grey rectangular unit with a D-sub connector. It has two status LEDs labeled 'UP' and 'DN', and two screw terminals. To the right is a diagram of the 15-pin connector with pins numbered 1 to 15.</p>		1	A	Kanal A
		2	COM (1, 3 - 9,11, 13 - 15)	Geberversorgung 0 V
		3	B	Kanal B
		4	+5V out / 0,25A	Geberversorgung +5 V
		5	D	Dateneingang
		6	---	---
		7	R\	Referenzimpuls invertiert
		8	T	Taktausgang
		9	A\	Kanal A invertiert
		10	Sense COM	Senseeingang 0 V
		11	B\	Kanal B invertiert
		12	Sense +5V	Senseeingang +5 V
		13	D\	Daten invertiert
		14	R	Referenzimpuls
		15	T\	Taktausgang invertiert

Tabelle 62 : Anschlußbelegung AC120 - EnDat Geber Interface

### 4.3 AC122 - Resolver Interface

#### 4.3.1 Anschlußbelegung

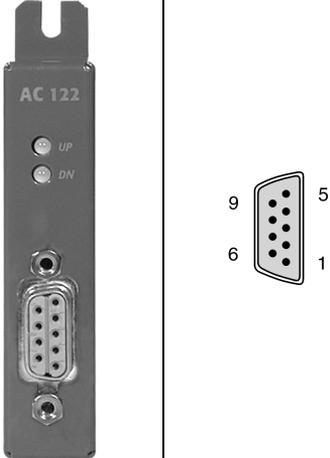
Abbildung	Anschluß	Pin	Bezeichnung	Funktion
 <p>The image shows the AC 122 Resolver Interface module on the left, which is a vertical grey component with a U-shaped top, two status LEDs labeled 'UP' and 'DN', and a 9-pin D-sub connector. To the right is a detailed view of the 9-pin connector, showing the pin layout with labels 1, 5, 6, and 9.</p>		1	---	---
		2	---	---
		3	Cos	Cosinus-Eingang
		4	Sin	Sinus-Eingang
		5	Ref	Referenzausgang
		6	---	---
		7	Cos\	Cosinus-Eingang invertiert
		8	Sin\	Sinus-Eingang invertiert
		9	Ref \	Referenzausgang invertiert

Tabelle 63 : Anschlußbelegung AC122 - Resolver Interface

## 4.4 AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface

### 4.4.1 Anschlußbelegung

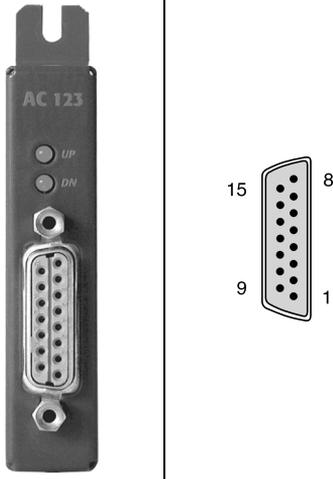
Abbildung	Anschluß	Pin	Bezeichnung	Funktion im Inkrementalmodus	Funktion im SSI-Modus	
 <p>The image shows the AC123 module on the left and a 15-pin connector diagram on the right. The module has a top handle, two buttons labeled 'UP' and 'DN', and a connector with 15 pins. The connector diagram shows a 15-pin connector with pins numbered 1 to 15.</p>		1	A	Kanal A	---	
		2	A\	Kanal A invertiert	---	
		3	B	Kanal B	---	
		4	B\	Kanal B invertiert	---	
		5	RD	Referenzimpuls	Dateneingang	
		6	RD\	Referenzimpuls invertiert	Dateneingang invertiert	
		7	T	---	Taktausgang	
		8	T\	---	Taktausgang invertiert	
		9	+5V out / 0,35A	Geberversorgung +5 V		
		10	Sense +5V	Sense +5 V		
		11	Sense COM	Sense 0 V		
		12	COM (7 - 9, 13)	Geberversorgung 0 V		
		13	+15V out / 0,35A	Geberversorgung +15 V		
		14	A1	Aktivierung Geberversorgung <sup>1)</sup>		
		15	A2	Aktivierung Geberversorgung <sup>1)</sup>		

Tabelle 64 : Anschlußbelegung AC123 - Inkrementalgeber und SSI-Absolutwertgeber Interface

1) Zur Aktivierung der Geberversorgungen müssen im Stecker des Geberkabels Pin 14 und 15 verbunden werden.

## 4.5 AC130 - Digitales Mischmodul

### 4.5.1 Anschlußbelegung

Abbildung	Anschluß	Pin	Bezeichnung	Funktion
		1	Dig. I/O 1	Digitaleingang / -ausgang 1
		2	Dig. I/O 2	Digitaleingang / -ausgang 2
		3	Dig. I/O 3	Digitaleingang / -ausgang 3
		4	Dig. I/O 4	Digitaleingang / -ausgang 4
		5	Dig. I/O 5	Digitaleingang / -ausgang 5
		6	Dig. I/O 6	Digitaleingang / -ausgang 6
		7	Dig. I/O 7	Digitaleingang / -ausgang 7
		8	Dig. I/O 8	Digitaleingang / -ausgang 8
		9	Dig. O 9	Digitalausgang 9
		10	Dig. O 10	Digitalausgang 10
		11	+24V	Versorgung +24 V
		12	COM (1 - 11)	Versorgung 0 V
<b>Klemmbarer Querschnittsbereich</b>			<b>[mm<sup>2</sup>]</b>	<b>[AWG]</b>
Starre und mehrdrähtige Leiter			0,5 - 1,5	20 - 14
Flexible, mehrdrähtige Leiter ohne Aderendhülsen mit Aderendhülsen			0,5 - 1,5	20 - 14
			0,5 - 1,5	20 - 14
Approbationsdaten (UL/C-UL-US und CSA)			---	26 - 14
UL/C-UL-US			---	26 - 14
CSA			---	26 - 14

Tabelle 65 : Anschlußbelegung AC130 - Digitales Mischmodul

## 4.6 Anschluß der Kabel für die Einsteckmodule

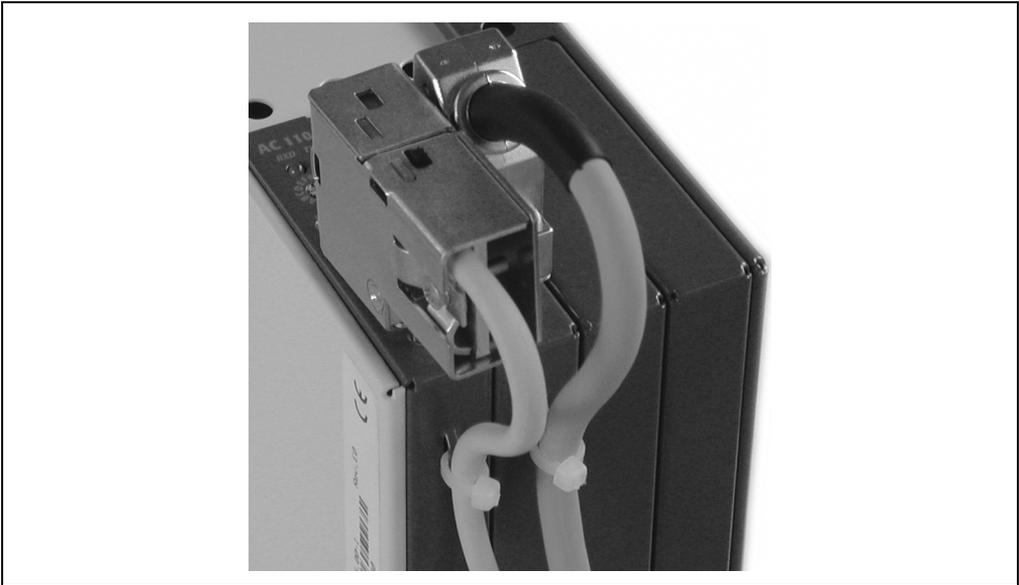


Abbildung 26 : Anschluß der Kabel für die Einsteckmodule

Die Zugentlastung der Kabel erfolgt mittels eines Kabelbinders. Dieser wird durch die Öse an der Unterseite des Einsteckmoduls geführt.

Es ist darauf zu achten, daß die Lüftungsschlitze an der Unterseite des ACOPOS Servoverstärkers frei bleiben.

## 5. Kabel

### 5.1 Motorkabel

#### 5.1.1 Aufbau des Motorkabels

Pos.	Stück	Bezeichnung	Anmerkung
1	1	Motorleitung	$4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ $4 \times 4 \text{ mm}^2 + 2 \times 2 \times 1 \text{ mm}^2$ $4 \times 10 \text{ mm}^2 + 2 \times 2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ $4 \times 35 \text{ mm}^2 + 2 \times 2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ (nicht konfektioniert)
2	1	Rundstecker	BSTA 108 FR 19 08 0006 000 (für 8CMxxx.12-1 und 8CMxxx.12-3) BSTA 108 FR 35 16 0006 000 (für 8CMxxx.12-5)
3	1	Schrumpfschlauch	
4	8	Aderendhülse	

Tabelle 66 : Aufbau Motorkabel

## 5.1.2 Anschlußbelegung 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3

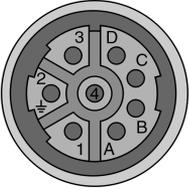
Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion
	1	U	Motoranschluß U
	2	PE	Schutzleiter
	3	W	Motoranschluß W
	4	V	Motoranschluß V
	A	T+	Temperatur +
	B	T-	Temperatur -
	C	B+	Bremse +
	D	B-	Bremse -

Tabelle 67 : Anschlußbelegung Motorkabel 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3

## 5.1.3 Kabelplan 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3

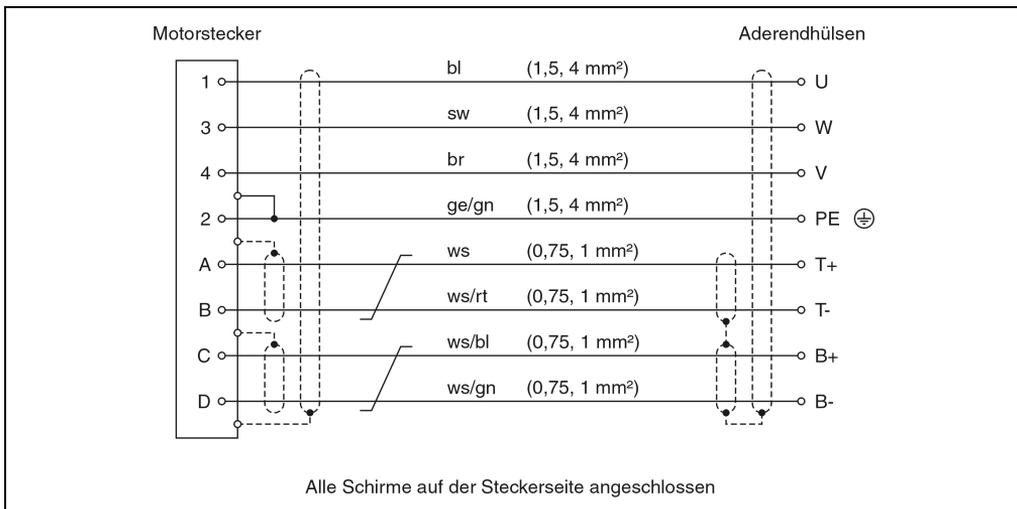


Abbildung 27 : Kabelplan Motorkabel 8CMxxx.12-1, 8CMxxx.12-3

### 5.1.4 Anschlußbelegung 8CMxxx.12-5

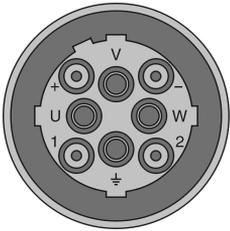
Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion
	U	U	Motoranschluß U
	⊕	PE	Schutzleiter
	W	W	Motoranschluß W
	V	V	Motoranschluß V
	1	T+	Temperatur +
	2	T-	Temperatur -
	+	B+	Bremse +
	-	B-	Bremse -

Tabelle 68 : Anschlußbelegung Motorkabel 8CMxxx.12-5

### 5.1.5 Kabelplan 8CMxxx.12-5

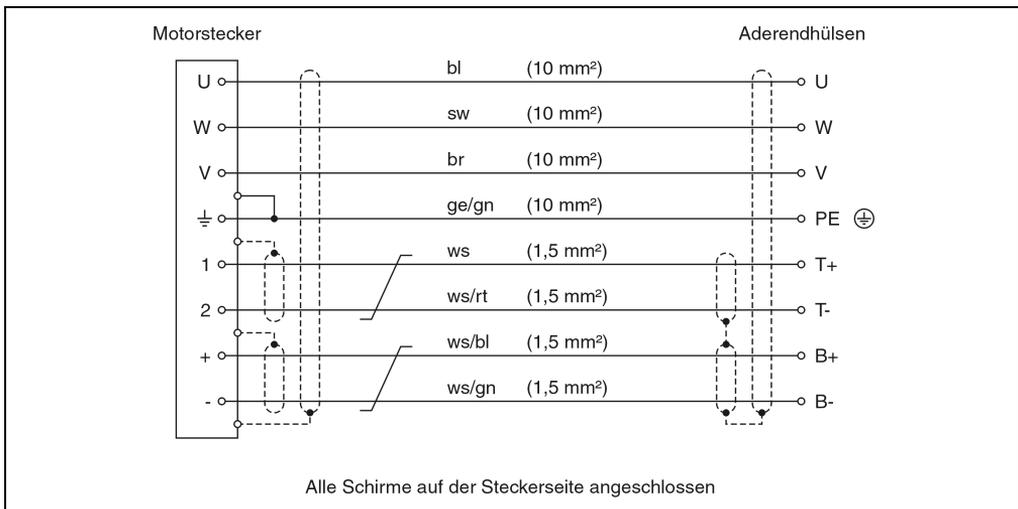


Abbildung 28 : Kabelplan Motorkabel 8CMxxx.12-5

## 5.2 EnDat-Geberkabel

### 5.2.1 Aufbau des EnDat Geberkabels

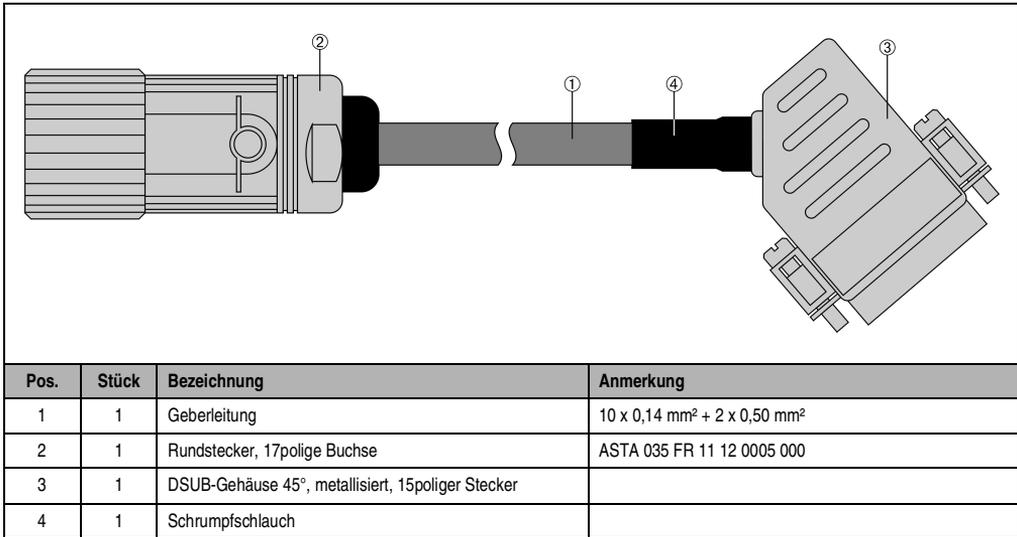


Tabelle 69 : Aufbau EnDat-Geberkabel

### 5.2.2 Anschlußbelegung

Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion	Pin	DSUB-Stecker
	15	A	Kanal A	1	
	10	COM (1, 3 - 9, 11, 13 - 15)	Geberversorgung 0 V	2	
	12	B	Kanal B	3	
	7	+5V out / 0,25A	Geberversorgung +5 V	4	
	14	D	Dateneingang	5	
	8	T	Taktausgang	8	
	16	A\	Kanal A invertiert	9	
	4	Sense COM	Senseeingang 0 V	10	
	13	B\	Kanal B invertiert	11	
	1	Sense +5V	Senseeingang +5 V	12	
	17	D\	Daten invertiert	13	
	9	T\	Taktausgang invertiert	15	

Tabelle 70 : Anschlußbelegung EnDat-Geberkabel

## 5.2.3 Kabelplan

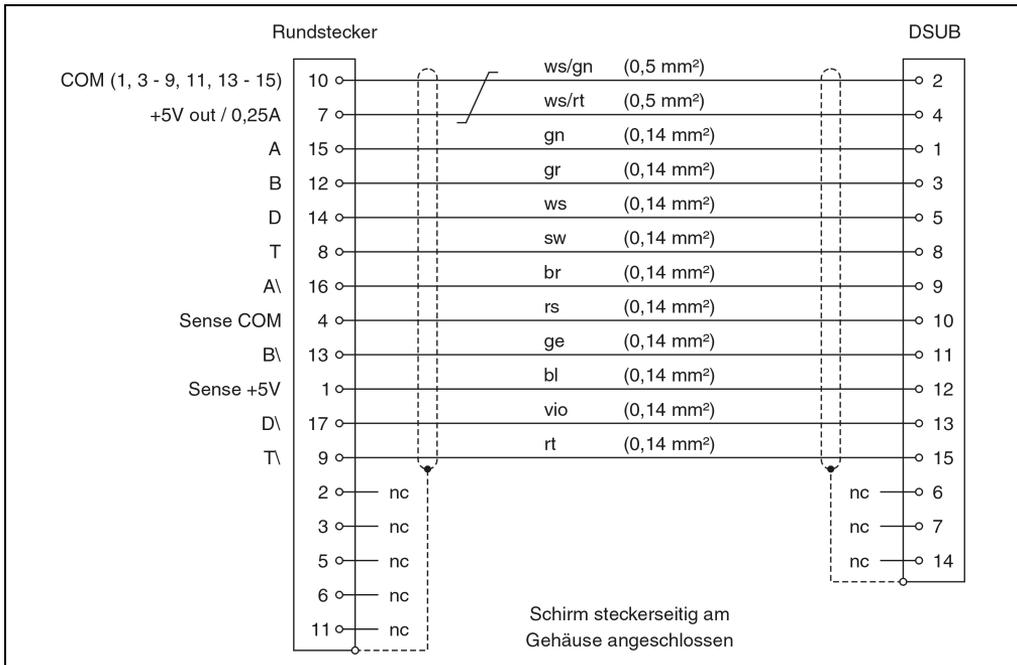


Abbildung 29 : Kabelplan EnDat-Geberkabel

### 5.3 Resolverkabel

#### 5.3.1 Aufbau des Resolverkabels

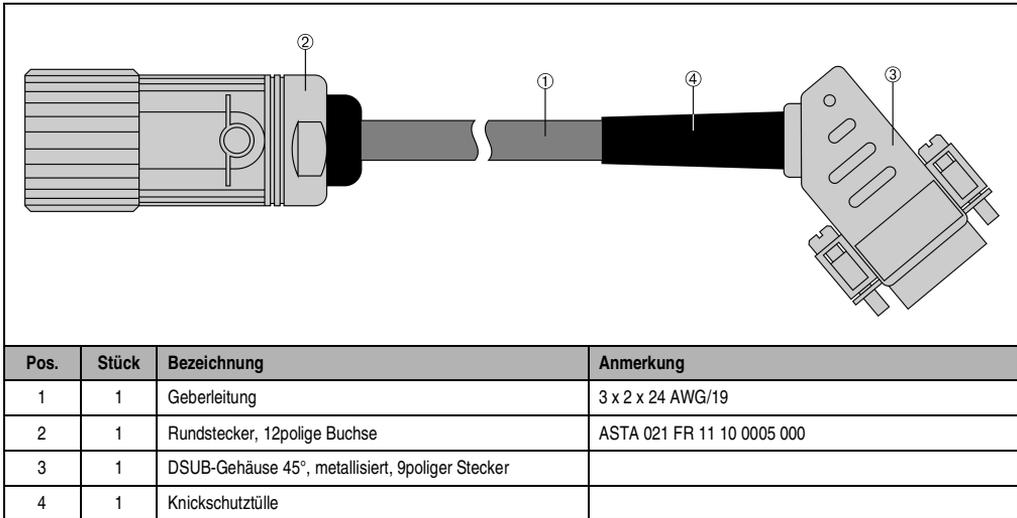


Tabelle 71 : Aufbau Resolverkabel

#### 5.3.2 Anschlußbelegung

Rundstecker	Pin	Bezeichnung	Funktion	Pin	DSUB-Stecker
	1	---			
	2	---			
	3	Cos	Cosinus-Eingang	3	
	4	Sin	Sinus-Eingang	4	
	5	Ref	Referenzausgang	5	
	6	---			
	7	Cos\	Cosinus-Eingang invertiert	7	
	8	Sin\	Sinus-Eingang invertiert	8	
	9	Ref\	Referenzausgang invertiert	9	
	10	---			
	11	---			
	12	---			

Tabelle 72 : Anschlußbelegung Resolverkabel

## 5.3.3 Kabelplan

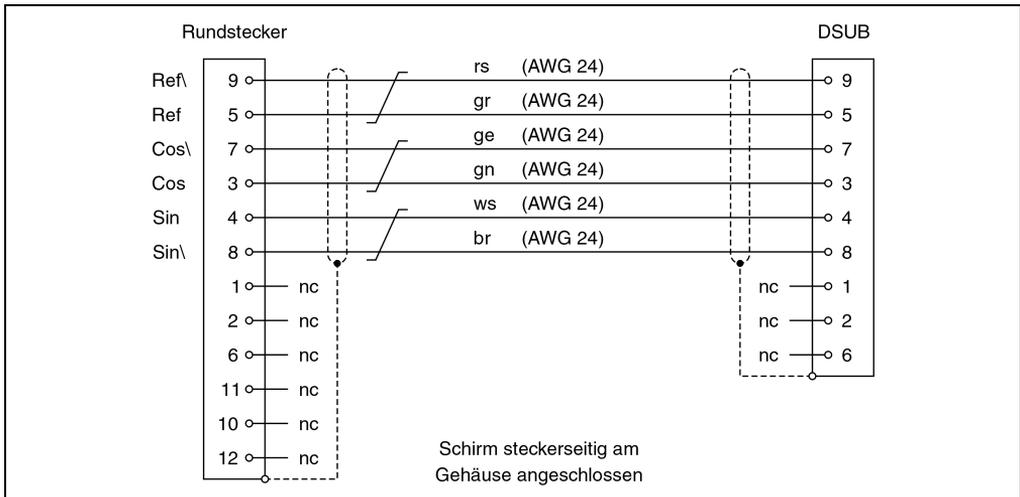


Abbildung 30 : Kabelplan Resolverkabel

# KAPITEL 6 • GETTING STARTED

---

## 1. Vorbereitung

### 1.1 Auspacken des ACOPOS Servoverstärkers

Entfernen Sie die Schutzverpackung des ACOPOS Servoverstärkers. Kontrollieren Sie den ACOPOS Servoverstärker auf offensichtliche mechanische Beschädigungen.

#### **Gefahr!**

Bei Beschädigungen am ACOPOS Servoverstärker darf dieser unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden. Dies kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen!

### 1.2 Montage und Anschluß des ACOPOS Servoverstärkers

Die Vorschriften und Angaben zu Montage und Verdrahtung des jeweiligen ACOPOS Servoverstärkers entnehmen Sie bitte den Kapiteln 3 "Montage", 4 "Dimensionierung" und 5 "Verdrahtung".

### 1.3 Verbindung des ACOPOS Servoverstärkers mit einer B&R SPS

Der ACOPOS Servoverstärker ist mit einem CAN-Anschluß zur Verbindung mit einer B&R SPS ausgestattet. Die Verbindung wird mittels eines CAN-Kabels vorgenommen (Anschlußbelegungen siehe Kapitel 5 "Verdrahtung" sowie Anwenderhandbuch der SPS).

## 2. Inbetriebnahme eines ACOPOS Servoverstärkers

Ziel des nachfolgenden Beispiels ist es, die Achse eines am ACOPOS Servoverstärker angeschlossenen Motors um 5000 Einheiten zu bewegen. Um die wesentlichen Punkte des Ablaufs einer Hardwareinbetriebnahme hervorzuheben, wird dies anhand eines im B&R Automation Studio™ enthaltenen Beispielprojektes beschrieben.

### Gefahr!

**Durch fehlerhafte Ansteuerung von Motoren oder durch eine an die Motorwelle angeschlossene Mechanik können ungewollte und gefährliche Bewegungen ausgelöst werden!**

### 2.1 Allgemeines

Die hier beschriebene Inbetriebnahme wird auf Basis folgender Konfiguration durchgeführt: <sup>1)</sup>

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	<b>Servoverstärker</b>
8V1045.00-1	Servo Verstärker 3 x 400-480V 4,4A 2kW, Netzfilter und Bremswiderstand integriert
	<b>Einsteckmodule</b>
8AC110.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, CAN Interface
8AC120.60-1	ACOPOS Einsteckmodul, EnDat Geber Interface
	<b>Motor</b>
8MSA4L.E0-B4	Motor MSA4 Serie mit EnDat-Geber
	<b>Zubehör</b>
7AC911.9	Busstecker, CAN (2 Stk.)
8CE005.12-1	EnDat Kabel, Länge 5m, 10 x 0,14mm <sup>2</sup> + 2 x 0,5mm <sup>2</sup> , EnDat Stecker 17pol. Intercontec-Buchse, Servostecker 15pol. DSUB-Stecker, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen
8CM005.12-1	Motorkabel, Länge 5m, 4 x 1,5mm <sup>2</sup> + 2 x 2 x 0,75mm <sup>2</sup> , Motorstecker 8pol. Intercontec-Buchse, schleppkettentauglich, UL/CSA zugelassen
0G0001.00-090	Kabel PC <--> SPS/RW, RS232, Online-Kabel
	<b>SPS-Zentraleinheit</b>
7CP476.60-1	2003 Zentraleinheit, 750 KB SRAM, 1,5 MB FlashPROM, 24 VDC, 12,5 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, 4 Steckplätze für Anpassungsmodule, Systembus für Erweiterungsmodule, max. 272 digital / 80 analog EAs
	<b>B&amp;R Automation Studio™</b>
1A4000.Lx	B&R AutomationSoftware™ CD, Vollversion

Tabelle 73 : Konfiguration für Inbetriebnahmebeispiel

<sup>1)</sup> Je nach Hardwarekonfiguration kann sich der Ablauf geringfügig verändern.

Die Hardwarezusammenstellung wird in weiterer Folge als "Zielsystem" bezeichnet. Weiters wird ein PC benötigt, auf dem B&R Automation Studio™ installiert ist.

### 2.1.1 Beispielprojekt

Für den Test von ACOPOS Servoverstärkern stehen im B&R Automation Studio™ verschiedene Beispielprojekte zur Verfügung. Diese befinden sich im Verzeichnis "...\\BRAUTOMATION\\SAMPLES\\MOTION" im B&R Automation Studio™ Installationsverzeichnis.

Diese Inbetriebnahme bezieht sich auf das Beispielprojekt "...\\BRAUTOMATION\\SAMPLES\\MOTION\\DEUTSCH\\C\\ACP10.PGP\\ACP10.GDM" ab ACOPOS Betriebssystemversion V 0.47.2.



Abbildung 31 : Beispielprojekt öffnen

## Information:

**Im Zuge der Inbetriebnahme werden Änderungen am Beispielprojekt vorgenommen. Es empfiehlt sich, eine Kopie des Beispielprojektes (das gesamte Verzeichnis ACP10.PGP, siehe Abbildung 31 "Beispielprojekt öffnen") in einem anderen Projektverzeichnis zu erstellen und für die Inbetriebnahme zu verwenden.**

### 2.1.2 Vorbereitung der Hardware für das Beispielprojekt acp10.gdm

- Kontrollieren Sie die Verdrahtung der Anschlüsse des ACOPOS Servoverstärkers (siehe auch Kapitel 5 "Verdrahtung").
- Stellen Sie am Einsteckmodul AC110 die Knotennummer 1 ein (Vorgangswise siehe Kapitel 2 "Technische Daten").
- Verbinden Sie den PC per Online-Kabel mit der SPS (Anschluß des Online-Kabels an die SPS siehe Anwenderhandbuch der SPS).
- Legen Sie die Betriebsspannungen an die SPS und an den ACOPOS Servoverstärker (24 VDC, 400 VAC) an. Der korrekte Hochlauf des ACOPOS Servoverstärkers kann anhand der Blinkcodes kontrolliert werden (siehe Kapitel 2 "Technische Daten").

## 2.2 Inbetriebnahme

### 2.2.1 Beispielprojekt laden

B&R Automation Studio™ starten:



Abbildung 32 : B&R Automation Studio™ Versionsanzeige während des Startvorgangs

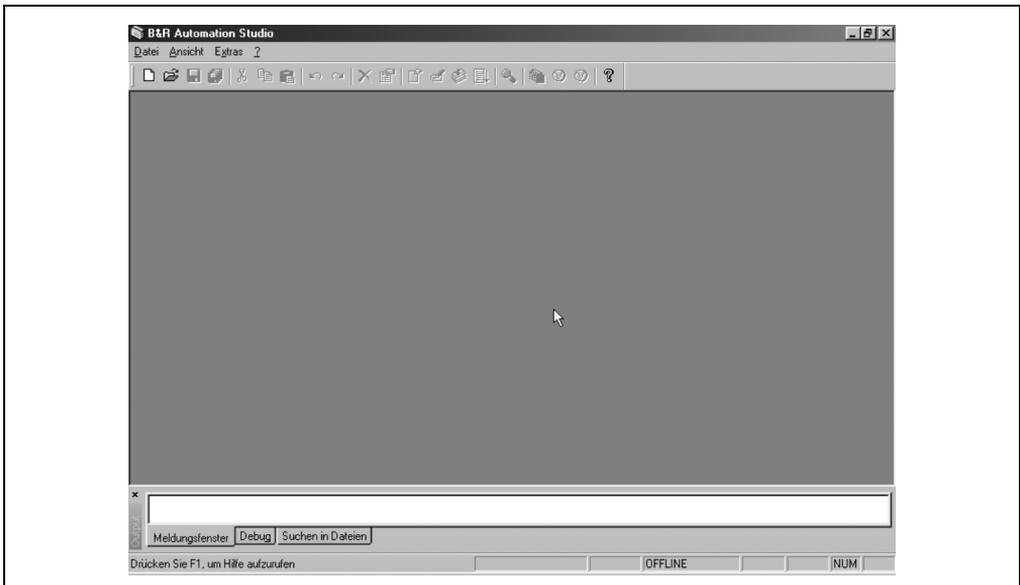


Abbildung 33 : Startbildschirm B&R Automation Studio™

Projekt öffnen (empfohlen: Kopie des Beispielprojektes ACP10.GDM im jeweiligen Projektpfad):

- Im Menü **Datei** auf **Projekt öffnen...** klicken.

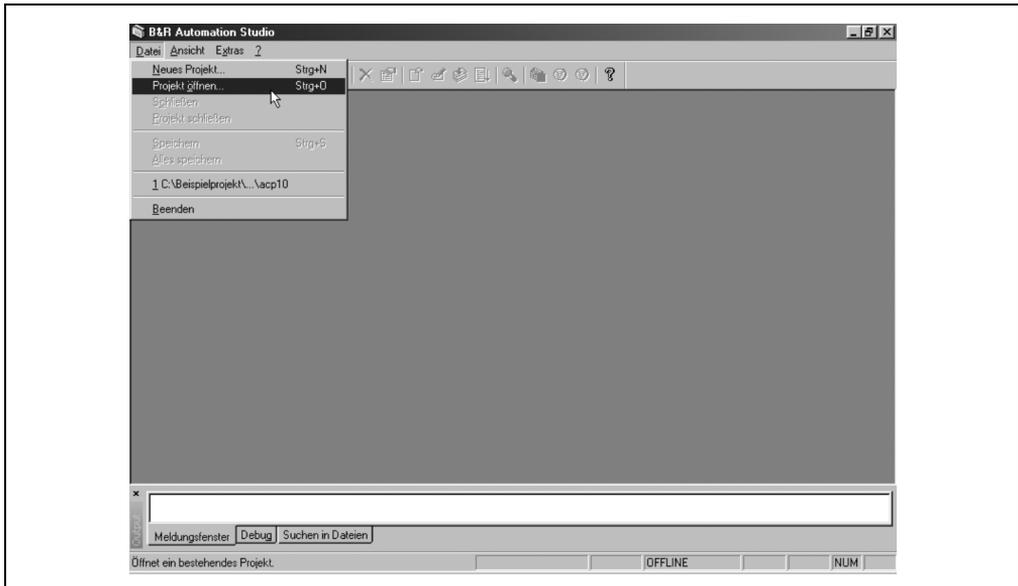


Abbildung 34 : Projekt öffnen

- ...\\ACP10.PGP\\ACP10.GDM auswählen.
- Projekt durch Klick auf die Schaltfläche **Öffnen** laden.

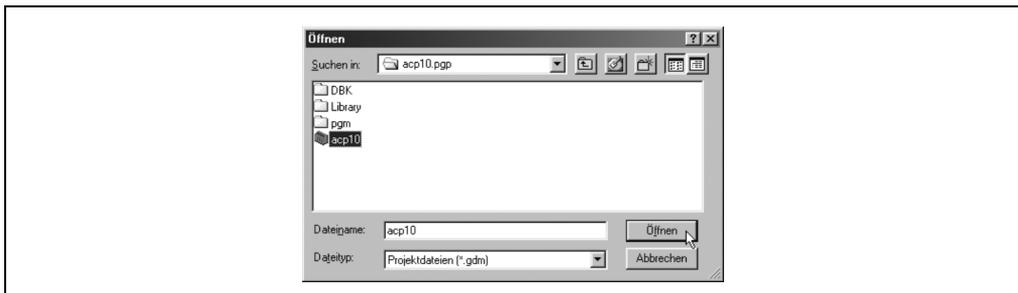


Abbildung 35 : Projekt auswählen

Das gewählte Projekt wird nun im Projektfenster geöffnet:

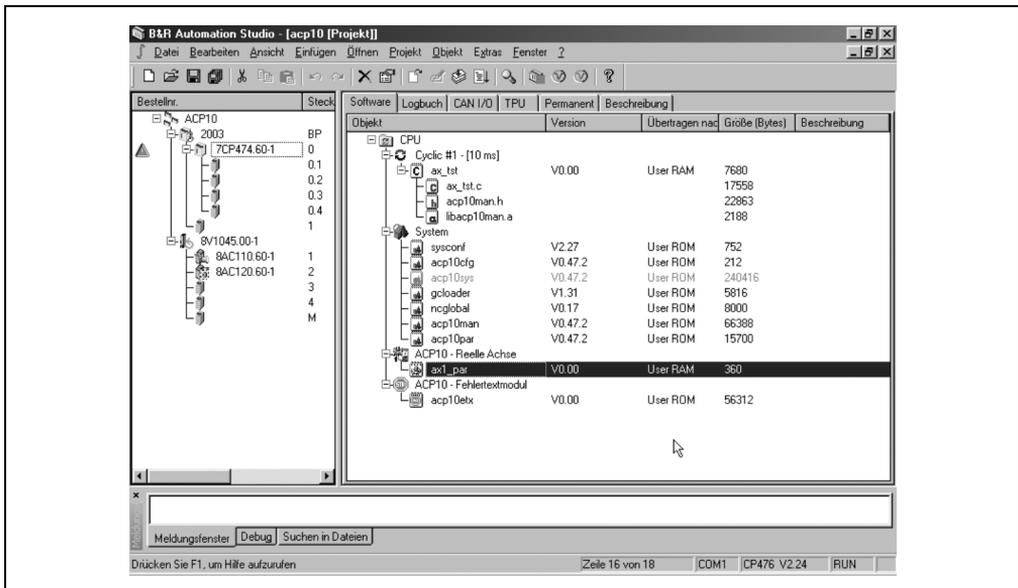


Abbildung 36 : Projektfenster mit Darstellung der Hardware- und Softwarekonfiguration

Im linken Teilfenster wird die Hardwarekonfiguration des Projektes und im rechten Teilfenster die Softwarekonfiguration der im linken Teilfenster selektierten Hardwarekomponente angezeigt.

## Information:

Beim Laden des Projektes wird automatisch eine Verbindung zwischen dem PC und der SPS aufgebaut.

Bei bestehender Verbindung werden rechts unten in der Statuszeile der aktuelle CPU-Typ und "RUN" eingeblendet (siehe Abbildung 36 "Projektfenster mit Darstellung der Hardware- und Softwarekonfiguration").

## 2.2.2 Voreinstellungen für das Beispielprojekt

Zur Abstimmung auf das Zielsystem müssen vor dem Download des Projektes noch einige Voreinstellungen getroffen werden.

### CPU

Das Beispielprojekt wurde ursprünglich für eine andere SPS Zentraleinheit (7CP474.60-1) erstellt.

Es ist eine Umstellung auf die im Zielsystem eingesetzte Zentraleinheit (wird rechts unten in der Statuszeile angezeigt) erforderlich:

- Im linken Teilfenster den Mauszeiger auf die CPU (7CP474.60-1) positionieren.

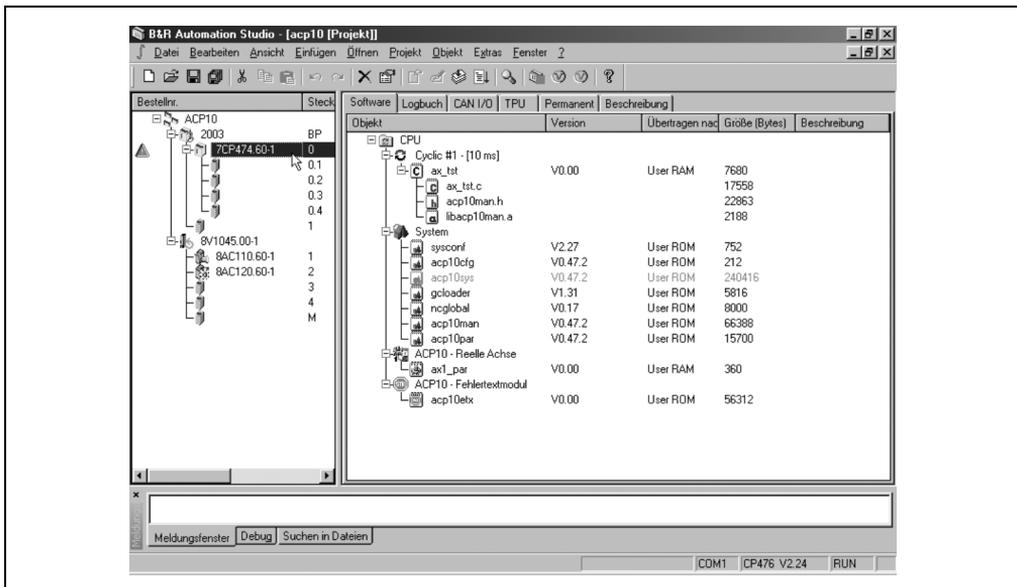


Abbildung 37 : Im linken Teilfenster die CPU auswählen

- Mit der rechten Maustaste Kontextmenü öffnen.
- Den Mauszeiger auf **Ersetze Modul mit 7CP476.60-1** positionieren.
- Mit Klick auf linke Maustaste auswählen.

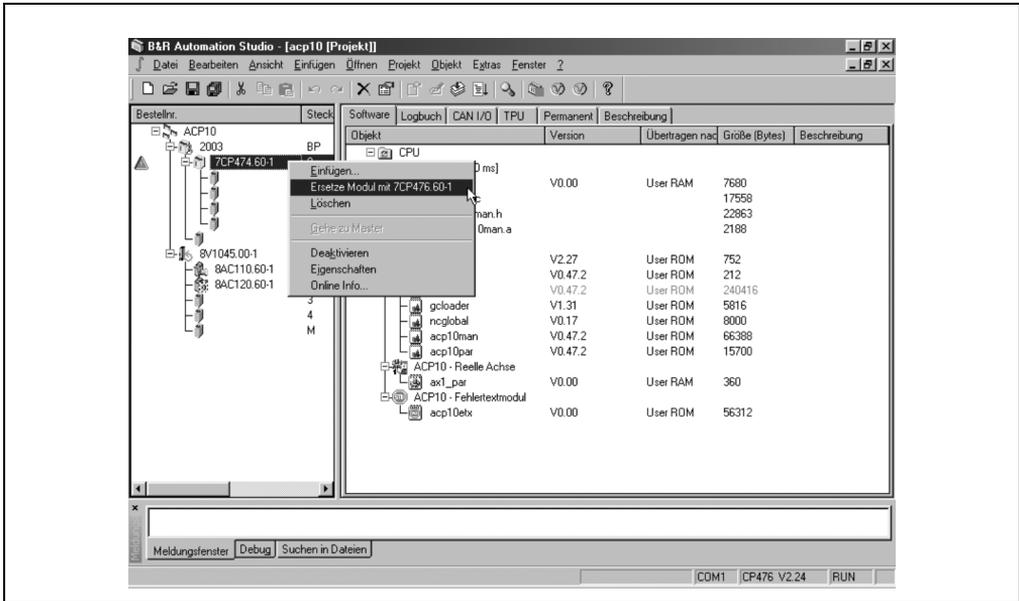


Abbildung 38 : Befehl für das Ersetzen der CPU aus Kontextmenü auswählen

- Die Änderung der CPU durch Klick auf die Schaltfläche **OK** bestätigen.

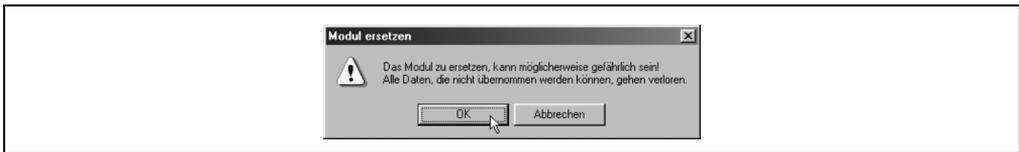


Abbildung 39 : Änderung der CPU bestätigen



- Der User-Speicher wird gelöscht.



Abbildung 42 : Löschen des User-Speichers

Nach dem Löschen des User-Speichers wird wieder das Projektfenster angezeigt.

### Betriebssystemdownload

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme eines ACOPOS Servoverstärkers muß das ACOPOS Betriebssystem ACP10SYS mit auf das Zielsystem übertragen werden. Im Beispielprojekt ist die Übertragung von ACP10SYS deaktiviert (wird im rechten Teilfenster grau dargestellt). Die Übertragung von ACP10SYS muß im Beispielprojekt separat aktiviert werden:

- Mauszeiger im rechten Teilfenster auf ACP10SYS positionieren.

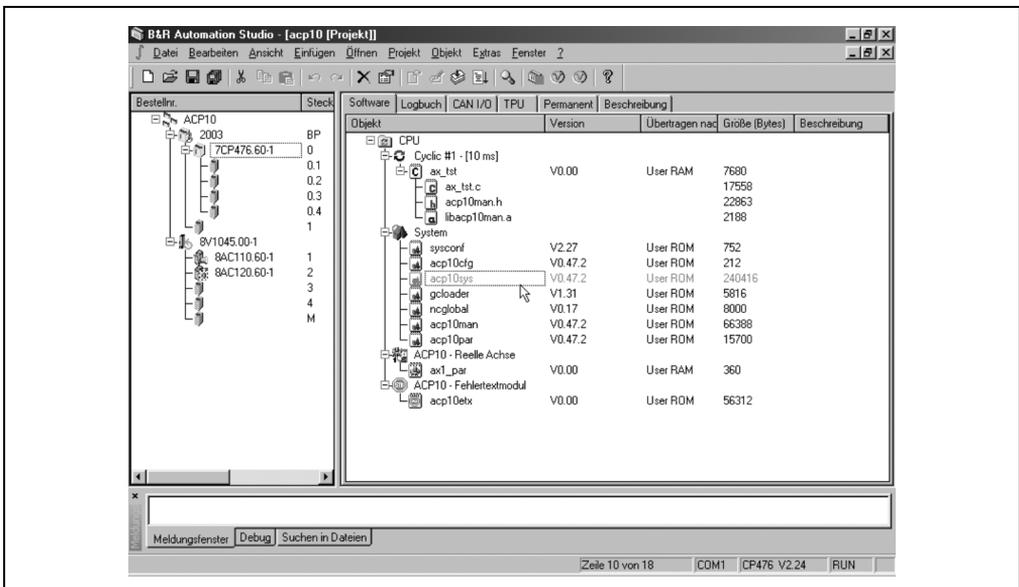


Abbildung 43 : Mauszeiger auf ACOPOS Betriebssystem ACP10SYS stellen

- Mit rechter Maustaste Kontextmenü öffnen.
- Den Mauszeiger auf **Deaktivieren** positionieren.
- Durch Klick mit linker Maustaste **Deaktivieren** aufheben.

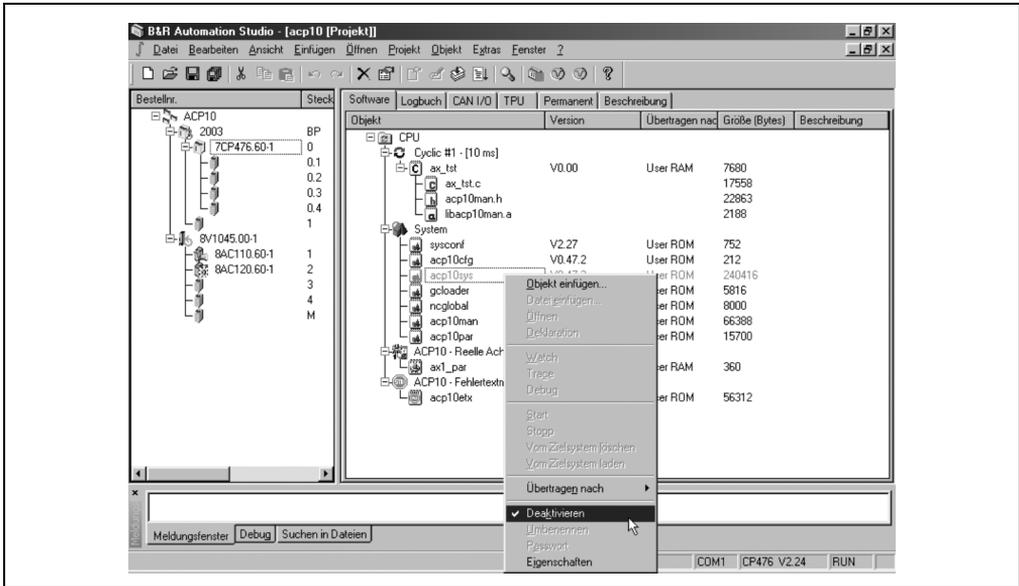


Abbildung 44 : Die Übertragung des ACOPOS Betriebssystems aktivieren

ACP10SYS ist nun aktiviert (Darstellung wechselt von grau auf schwarz) und wird beim nächsten Download des Projektes mitübertragen.

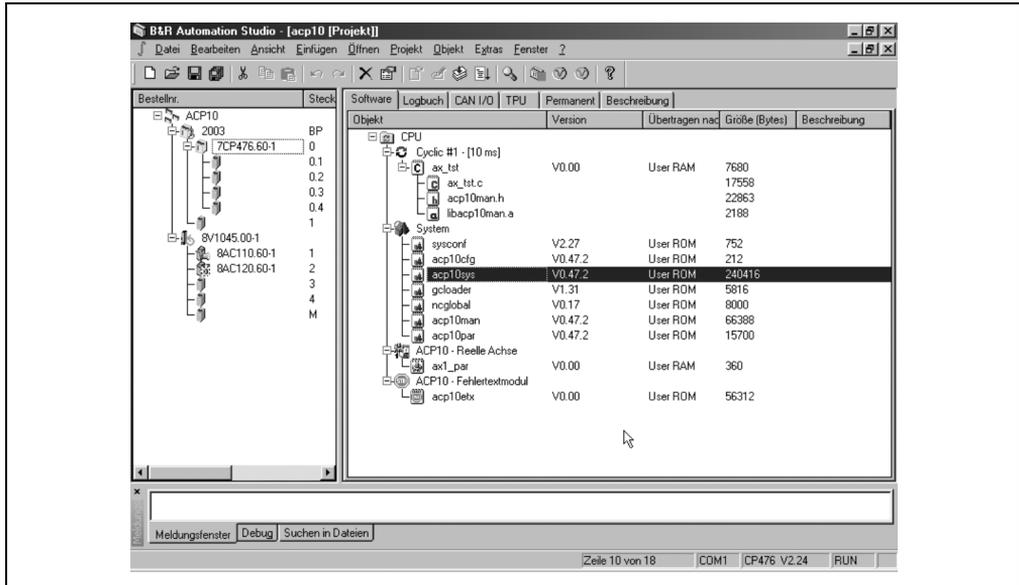


Abbildung 45 : Das Betriebssystem wird beim nächsten Download des Projektes mitübertragen

### Information:

Nach erfolgtem erstmaligem Download des Betriebssystems kann die Eigenschaft "deaktivieren" wieder eingeschaltet werden, dadurch verkürzt sich die Downloadzeit von Projekten.

### 2.2.3 Verdrahtungsabhängige Voreinstellungen

Die weitere Vorgangsweise hängt von der Verdrahtung der digitalen Steuereingänge des Servoverstärkers ab.

#### Endschalter und Quickstop sind verdrahtet

Ist die Verdrahtung von HW-Endschaltern (Öffner) an X1 / End+ und X1 / End- und eines Quickstop-Schalters (Öffner) an X1 / Quickstop/Trigger2 laut Kapitel 5 "Verdrahtung", Abschnitt 2 "Anschlußbelegungen ACOPOS 1022, 1045, 1090" erfolgt, so kann die Inbetriebnahme mit Abschnitt 2.2.4 "Download des Projektes" fortgesetzt werden.

## Endschalter und Quickstop sind nicht verdrahtet

Erfolgte keine Verdrahtung von HW-Endschaltern und Quickstop, gibt es die Möglichkeit Parameter derart zu ändern, daß ein Verfahren der Motorachse trotzdem möglich wird.

## Gefahr!

**Bei Verfahren der Motorachse ohne angeschlossene HW-Endschalter müssen Bewegungen einer an die Motorachse montierten Mechanik berücksichtigt werden. Es kann sonst zu schweren Personen- und Sachschäden kommen!**

- Positionieren des Cursors auf das Initialparametermodul AX1\_PAR.
- Öffnen des Objektes durch Doppelklick auf linke Maustaste.

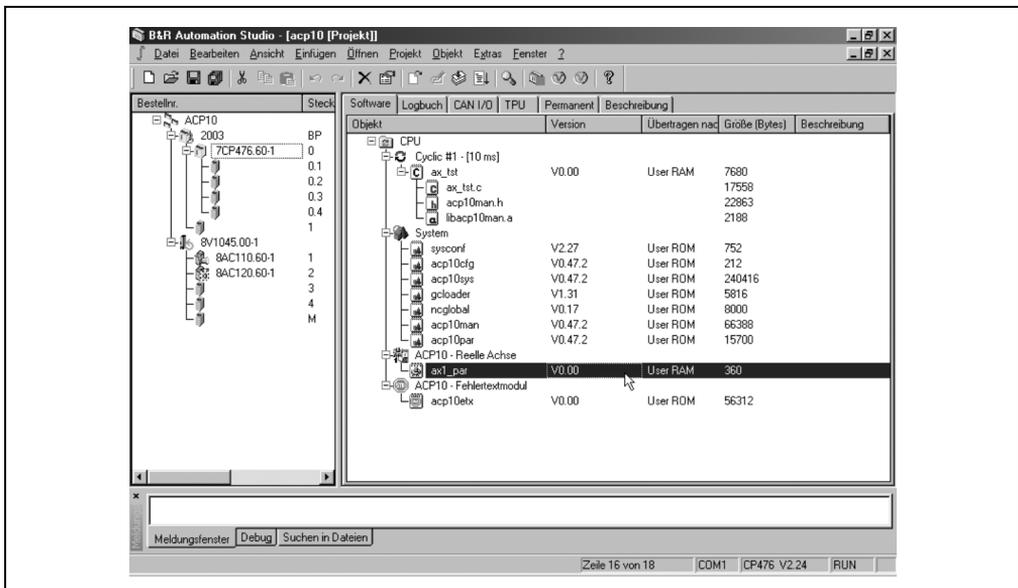


Abbildung 46 : Initialparametermodul AX1\_PAR öffnen

- Positionieren des Mauszeigers auf DIG\_E.

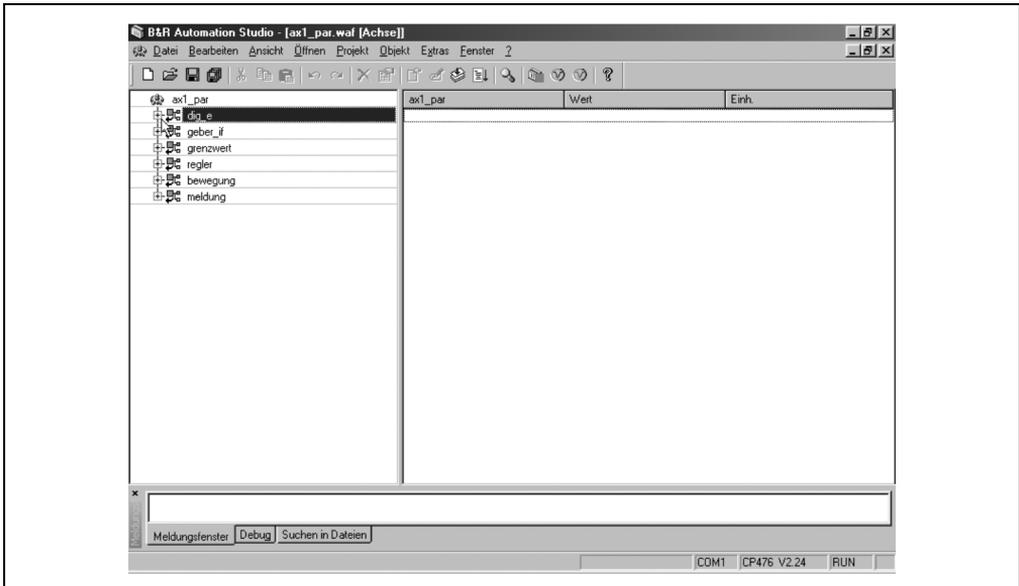


Abbildung 47 : Mauszeiger auf DIG\_E stellen

- Erweitern der Ansicht durch Klick auf "+".

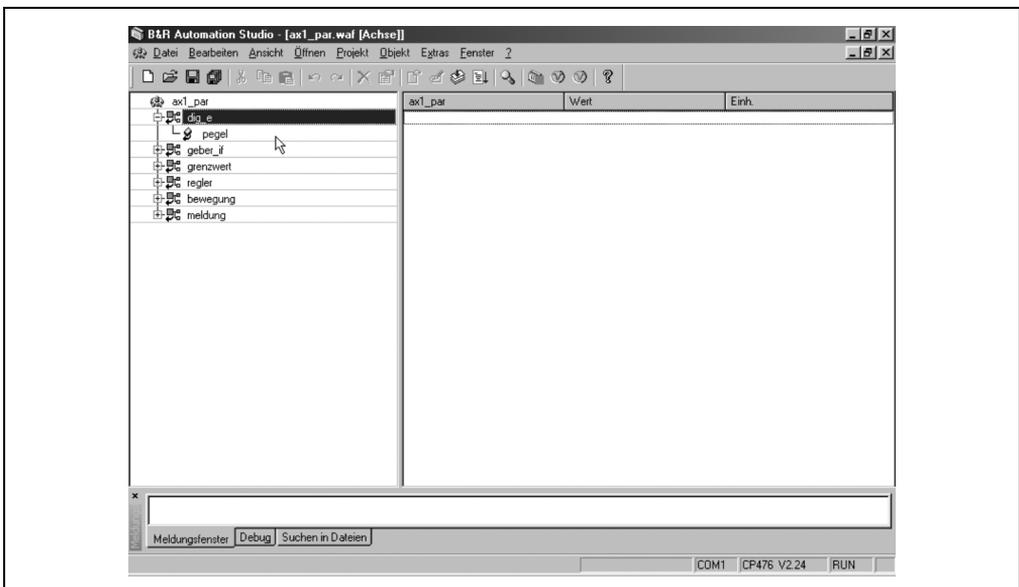


Abbildung 48 : Ansicht erweitern

- Positionieren des Mauszeigers auf PEGEL. Im rechten Teilfenster werden nun die Parameter angezeigt.

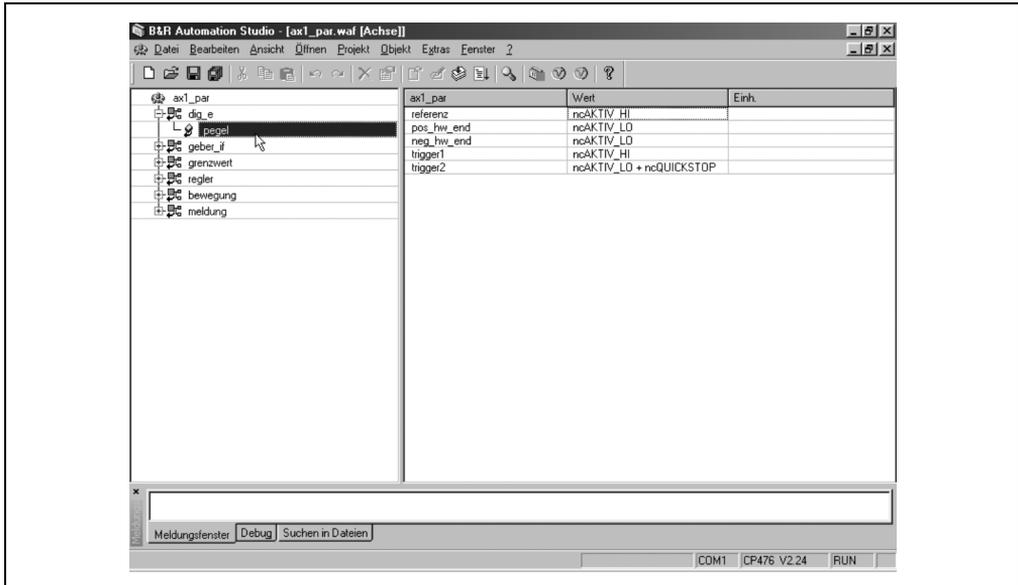


Abbildung 49 : Anzeige der Pegelparameter

Um ein Verfahren der Motorachse zu ermöglichen, müssen folgende Parameter auf den Wert "ncAKTIV\_HI" geändert werden:

- pos\_hw\_end
- neg\_hw\_end
- trigger2 (Quickstop)

"ncAKTIV\_HI" heißt, daß die Eingänge der beiden HW-Endschalter und des Quickstops mit logisch "1" Pegeln aktiviert werden. Damit ist ein Verfahren der Motorachse auch ohne Verdrahtung von HW-Endschaltern und eines Quickstops möglich.

Die Vorgangsweise wird hier beispielhaft für pos\_hw\_end dargestellt:

- Positionieren des Mauszeigers im rechten Teilfenster auf den Pegel "ncAKTIV\_LO" des Achsparameters pos\_hw\_end.

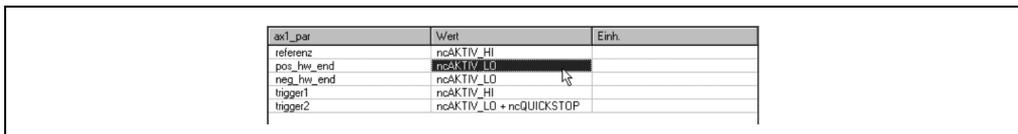


Abbildung 50 : Mauszeiger auf den Pegel "ncAKTIV\_LO" stellen

- Öffnen der Auswahlliste durch Klick auf linke Maustaste.
- Auswahl des Eintrags "ncAKTIV\_HI" durch Klick auf linke Maustaste.

ax1_par	Wert	Einheit
referenz	ncAKTIV_HI	
pos_hw_end	ncAKTIV_LO	
neg_hw_end	ncAKTIV_LO	
trigger1	ncAKTIV_LO + ncFORCE	
trigger2	ncAKTIV_HI	
	ncAKTIV_HI + ncFORCE	
	ncAKTIV_HI + ncQUICKSTOP	
	ncAKTIV_HI + ncFORCE + ncQUI	
	ncAKTIV_LO + ncQUICKSTOP	
	ncAKTIV_LO + ncFORCE + ncQU	

Abbildung 51 : Pegeländerung beim positiven HW-Endschalter

- Bestätigen der Auswahl durch Drücken der ENTER-Taste.

ax1_par	Wert	Einheit
referenz	ncAKTIV_HI	
pos_hw_end	ncAKTIV_HI	
neg_hw_end	ncAKTIV_LO	
trigger1	ncAKTIV_HI	
trigger2	ncAKTIV_LO + ncQUICKSTOP	

Abbildung 52 : Pegeländerung bestätigen

Bei den beiden anderen Parametern neg\_hw\_end und trigger2 (Quickstop) wird gleich verfahren.

Sind alle Änderungen durchgeführt, hat die Werteliste folgendes Aussehen:

ax1_par	Wert	Einheit
referenz	ncAKTIV_HI	
pos_hw_end	ncAKTIV_HI	
neg_hw_end	ncAKTIV_HI	
trigger1	ncAKTIV_HI	
trigger2	ncAKTIV_HI	

Abbildung 53 : Pegel nachdem alle Änderungen durchgeführt wurden

Nun kann das Objektfenster geschlossen werden.

- Im Menü **Datei** auf **Schließen** klicken.

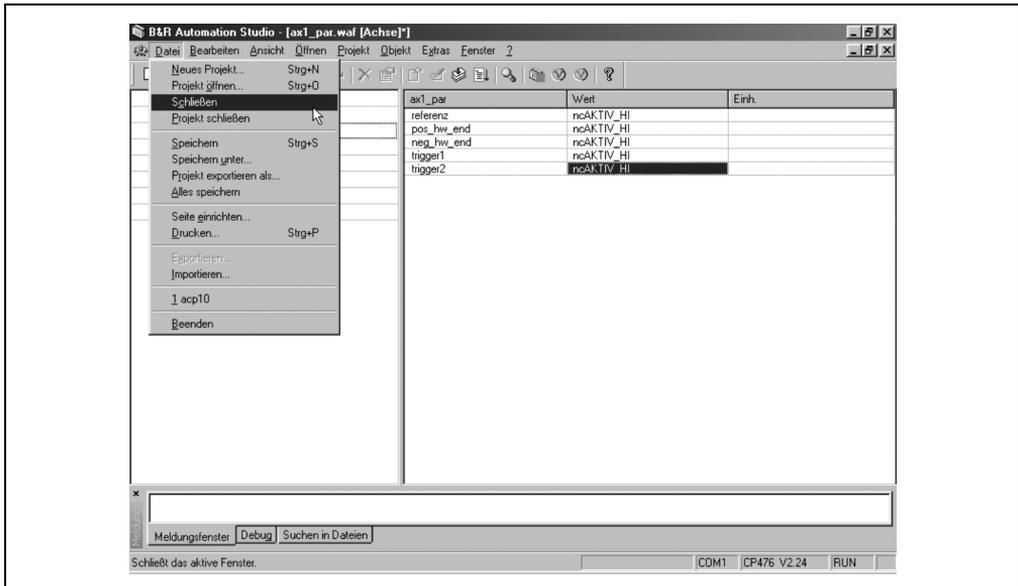


Abbildung 54 : Objektfenster schließen

- Bestätigen der Änderungen durch Klick auf die Schaltfläche **Ja**.

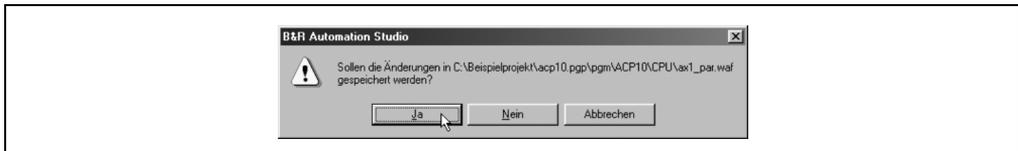


Abbildung 55 : Pegeländerungen bestätigen

Am Bildschirm wird wieder das Projektfenster angezeigt.

## 2.2.4 Download des Projektes

Nach der Durchführung der Vorbereitungen kann das Projekt nun in das Zielsystem übertragen werden:

- Im Menü **Projekt** auf **Ins Zielsystem übertragen** klicken.

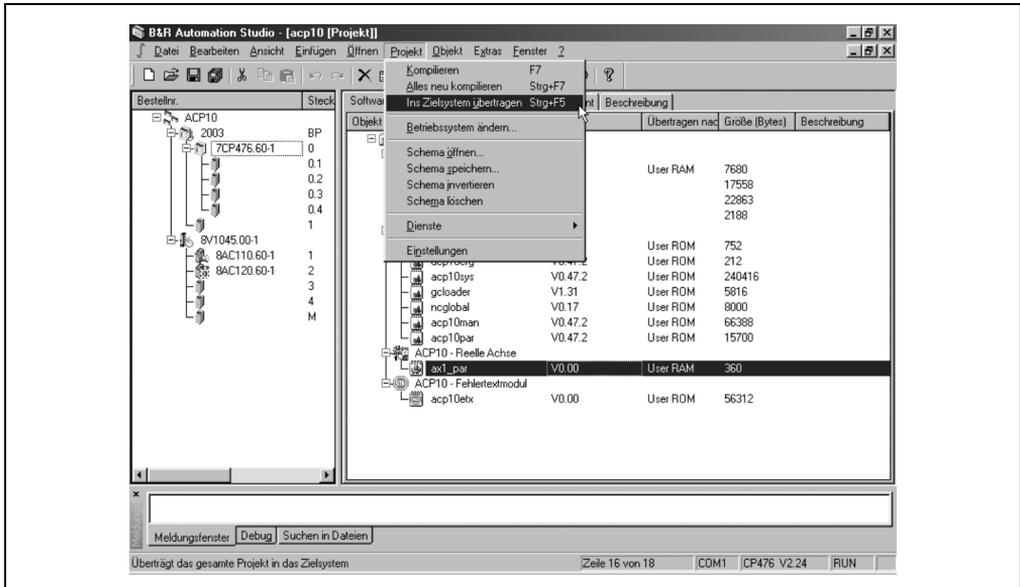


Abbildung 56 : Befehl zum Übertragen des Projektes in das Zielsystem anklicken

Wenn bereits einmal ein Betriebssystem auf die SPS übertragen wurde, kann es zu einem Versionskonflikt kommen.

In diesem Fall ist das Betriebssystem in der SPS dem Betriebssystem im Beispielprojekt zuzuweisen:

- Optionsfeld **Weise dem Projekt...** auswählen.



Abbildung 57 : Konflikt der Betriebssystemversionen

- Mit Klick auf die Schaltfläche **Fortsetzen** bestätigen.

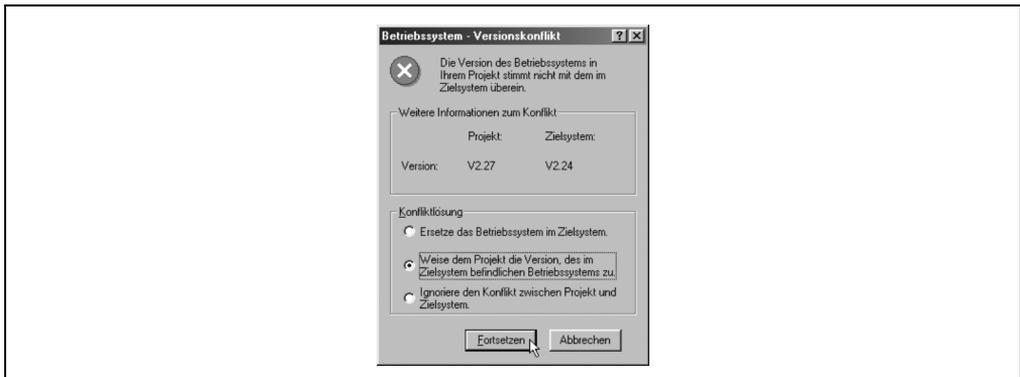


Abbildung 58 : Auswahl der Konfliktlösung bestätigen

- Vom B&R Automation Studio™ wird ein Hinweis ausgegeben. Diesen Hinweis mit Klick auf die Schaltfläche **Ja** bestätigen.

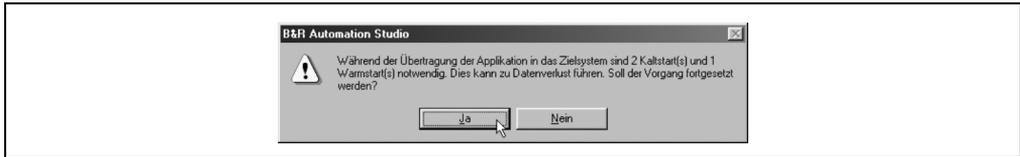


Abbildung 59 : Hinweis des B&R Automation Studios™ mit **Ja** bestätigen

- Das Projekt wird übertragen.



Abbildung 60 : Das Projekt wird übertragen

- Nach dem erfolgreichen Übertragen des Projektes wird folgende Meldung ausgegeben:



Abbildung 61 : Das Projekt wurde erfolgreich übertragen

- Meldung mit Klick auf die Schaltfläche **OK** bestätigen.

## 2.2.5 Testfunktion

Nun kann mittels Testfunktion die Kontrolle über die Motorachse (ACP10 - Reelle Achse) übernommen werden:

- Positionieren des Cursors auf das Initialparametermodul AX1\_PAR.

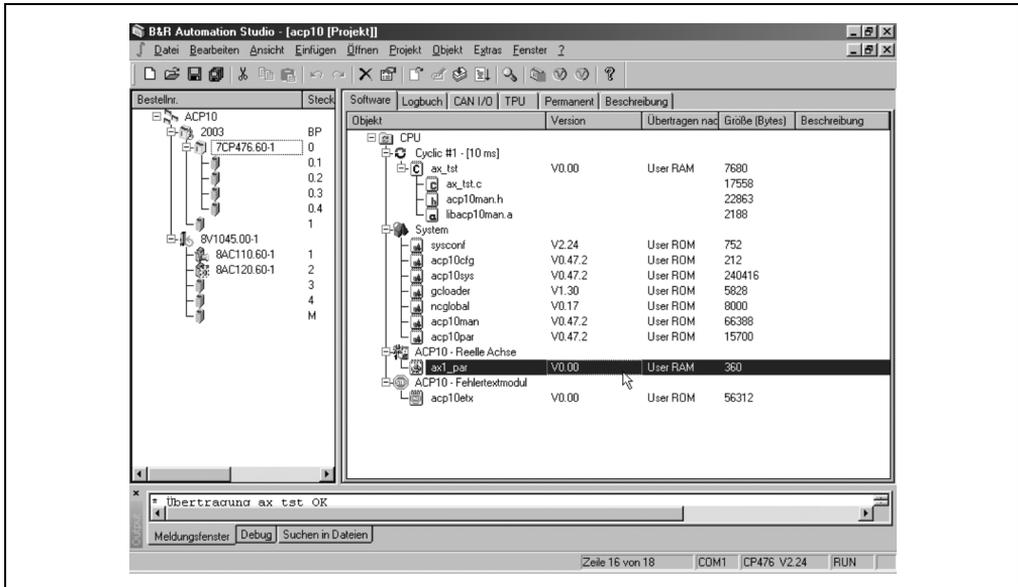


Abbildung 62 : Initialparametermodul AX1\_PAR auswählen

- Im Menü **Öffnen** auf **Test** klicken.

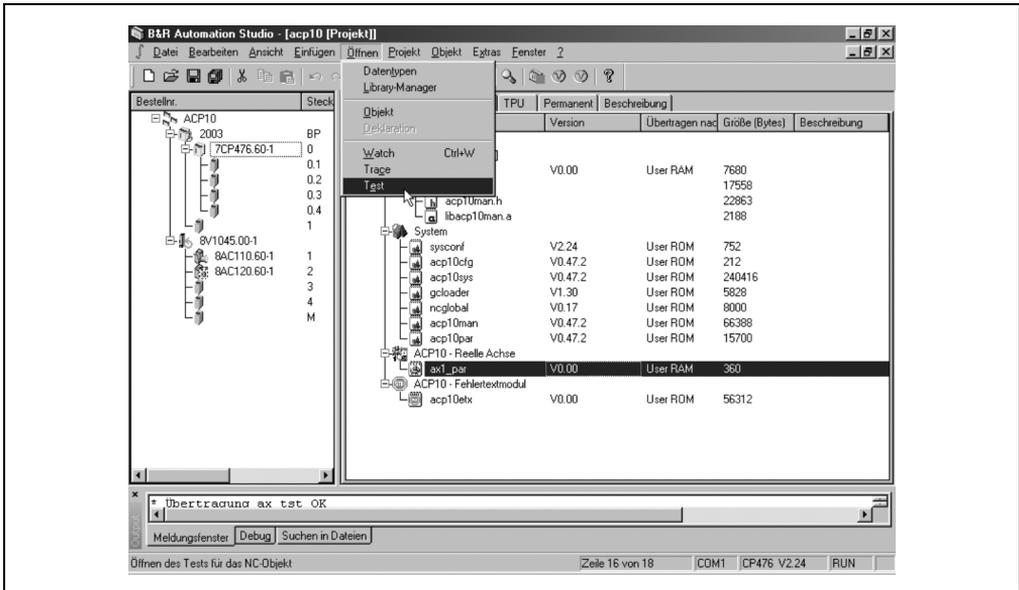


Abbildung 63 : Befehl zum Öffnen des Testfensters

Am Bildschirm wird das Testfenster angezeigt:

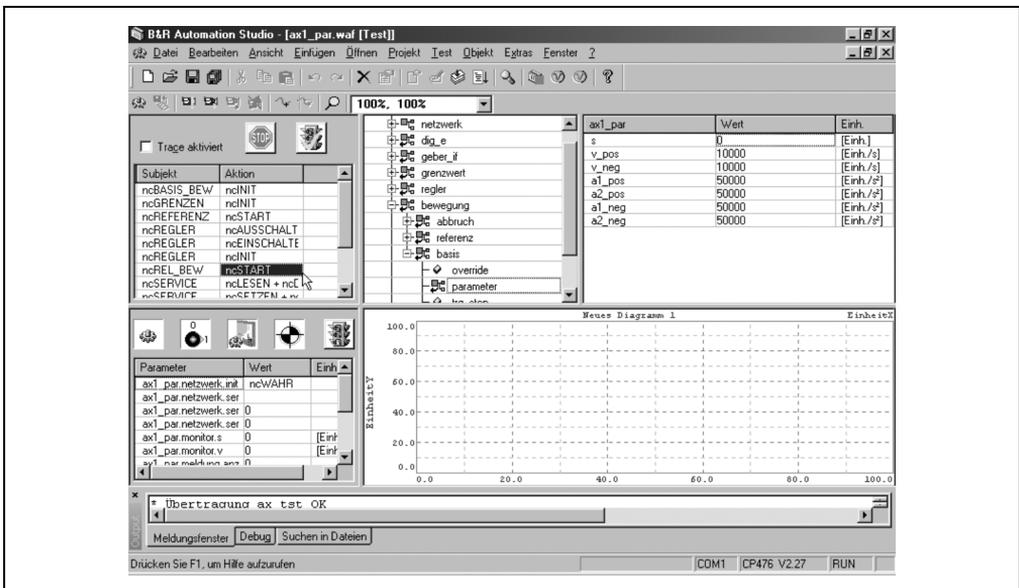


Abbildung 64 : Testfenster für ACOPOS Servoverstärker

## 2.2.6 Auslösen der Motorbewegung

### Gefahr!

Der Verfahrensweg muß auf die jeweiligen Verhältnisse vor Ort abgestimmt werden (montierte Mechanik, usw.).

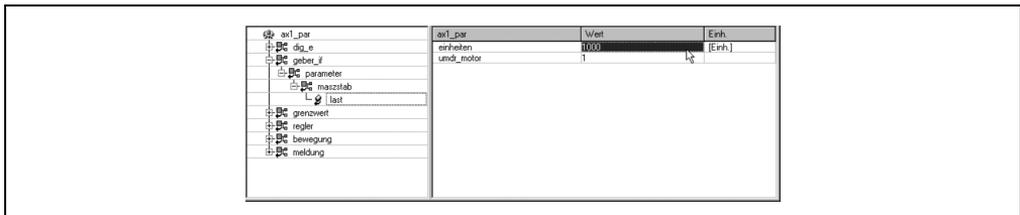
Durch fehlerhafte Ansteuerung von Motoren oder durch eine an die Motorwelle montierte Mechanik können ungewollte und gefährliche Bewegungen ausgelöst werden. Es kann damit zu schweren Personen- und Sachschäden kommen!

Wenn am Motor eine Mechanik montiert ist, muß man die Anzahl der Gebereinheiten pro Motorumdrehung auf die mechanischen Gegebenheiten (möglicher Verfahrensweg, usw.) abstimmen.

Die Anzahl der Gebereinheiten pro Motorumdrehung (einheiten, umdr\_motor) kann wie folgt eingestellt werden:

- Positionieren des Mauszeigers auf GEBER\_IF
- Erweitern der Ansicht durch Klick auf "+"
- Positionieren des Mauszeigers auf PARAMETER
- Erweitern der Ansicht durch Klick auf "+"
- Positionieren des Mauszeigers auf MASZSTAB
- Erweitern der Ansicht durch Klick auf "+"
- Positionieren des Mauszeigers auf LAST

Im rechten Teilfenster werden nun die Parameter angezeigt:



par	wert	Einheit
einheiten	1000	[Einh.]
umdr_motor	1	[Einh.]

Abbildung 65 : Einstellen der Geberauflösung

Nun können die Werte an die montierte Mechanik angepaßt und durch Drücken der ENTER-Taste bestätigt werden.

Als zusätzliche Sicherheit kann man den Verfahrensweg durch Verwenden der SW-Endschalter (pos\_sw\_end, neg\_sw\_end) begrenzen.

Die SW-Endschalter können wie folgt eingestellt werden:

- Positionieren des Mauszeigers auf GRENZWERT
- Erweitern der Ansicht durch Klick auf "+"
- Positionieren des Mauszeigers auf PARAMETER

Im rechten Teilfenster werden nun die Parameter angezeigt:

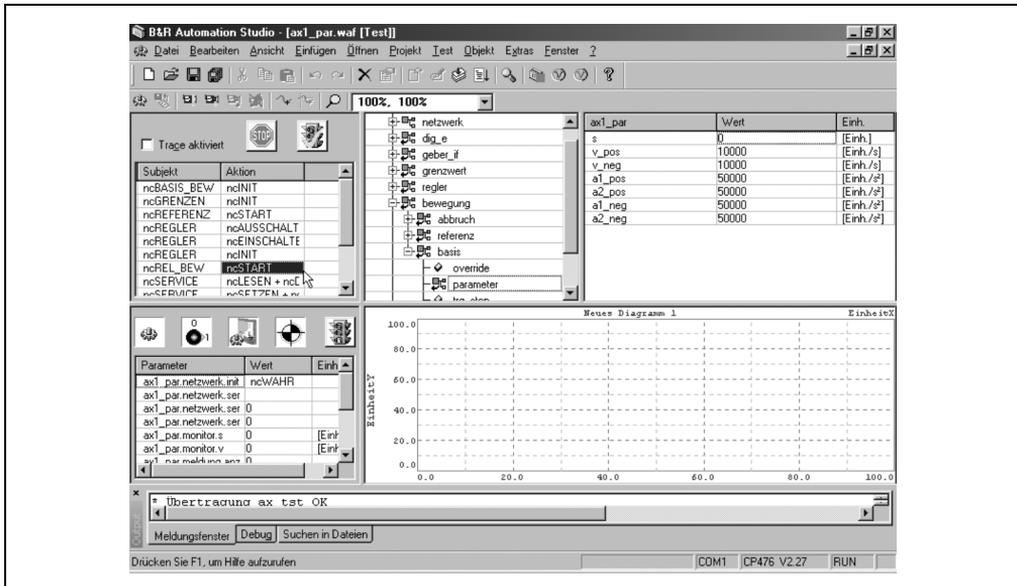
ax1_par	ax1_par	Wert	Einh.
dig_e	v_pos	50000	[Einh./s]
geber_#	v_neg	50000	[Einh./s]
geber_#	a_pos	300000	[Einh./s²]
geber_#	a_neg	300000	[Einh./s²]
geber_#	ac_pos	500000	[Einh./s²]
geber_#	ac_neg	500000	[Einh./s²]
geber_#	sc_pos	500000	[Einh./s²]
geber_#	sc_neg	500000	[Einh./s²]
bevegung	l_tack	0	[s]
meldung	l_n_pos	0	[s]
	pos_sw_end	800000000	[Einh.]
	neg_sw_end	-200000000	[Einh.]
	dt_warning	500	[Einh.]
	dt_abbuch	1000	[Einh.]

Abbildung 66 : Einstellen der SW-Endschalter

Nun können die Werte an die montierte Mechanik angepaßt und durch Drücken der ENTER-Taste bestätigt werden.

## Eingabe des Verfahrenswegs

- Positionieren des Mauszeigers auf der **Aktion "ncSTART"** des **Subjektes "ncREL\_BEW"** im Aktionsfenster.

Abbildung 67 : Mauszeiger auf die **Aktion "ncSTART"** stellen

- Eingabe des Wertes (z. B. 5000) für s (Zielposition oder relativer Verfahrensweg) im Objekt **Parameter**, Spalte **Wert**.

## Gefahr!

Der Verfahrensweg muß auf die jeweiligen Verhältnisse vor Ort abgestimmt werden (angeschlossene Mechanik, usw.).

Durch fehlerhafte Ansteuerung von Motoren oder durch eine an die Motorwelle angeschlossene Mechanik können ungewollte und gefährliche Bewegungen ausgelöst werden. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden!

- Bestätigen durch Drücken der ENTER-Taste:  
Der neue Wert wird auf die SPS übertragen.

## Aktivieren der Traceaufzeichnung

- Den Mauszeiger auf Kontrollkästchen **Trace aktiviert** im Aktionsfenster positionieren.
- Kontrollkästchen durch Klick mit linker Maustaste aktivieren.

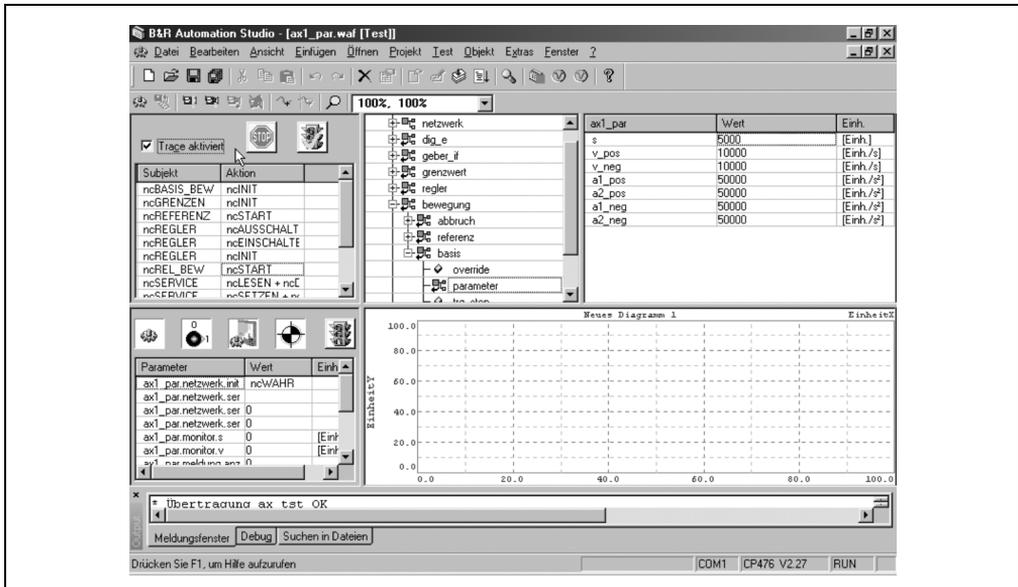


Abbildung 68 : Traceaufzeichnung aktivieren

## Motorbewegung starten

- Positionieren des Mauszeigers auf der **Aktion "ncSTART"** des **Subjektes "ncREL\_BEW"** im Aktionsfenster.

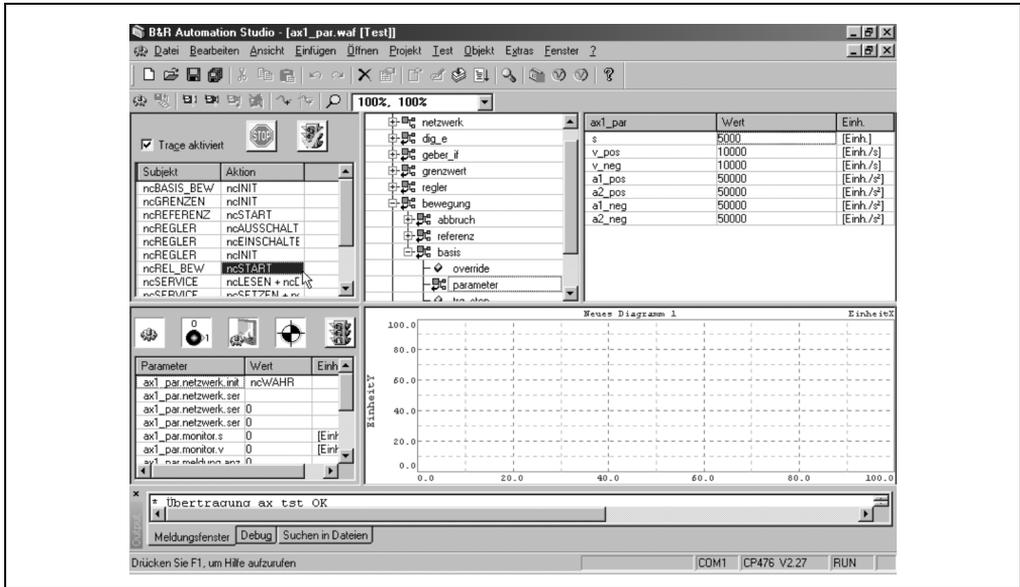


Abbildung 69 : Mauszeiger auf die **Aktion "ncSTART"** stellen

- In der Werkzeugleiste auf die Schaltfläche  klicken:

Die Motorachse bewegt sich nun um den eingestellten Verfahrensweg (s) und die Traceaufzeichnung beginnt.

Anzeige und Auswertung der Traceaufzeichnung

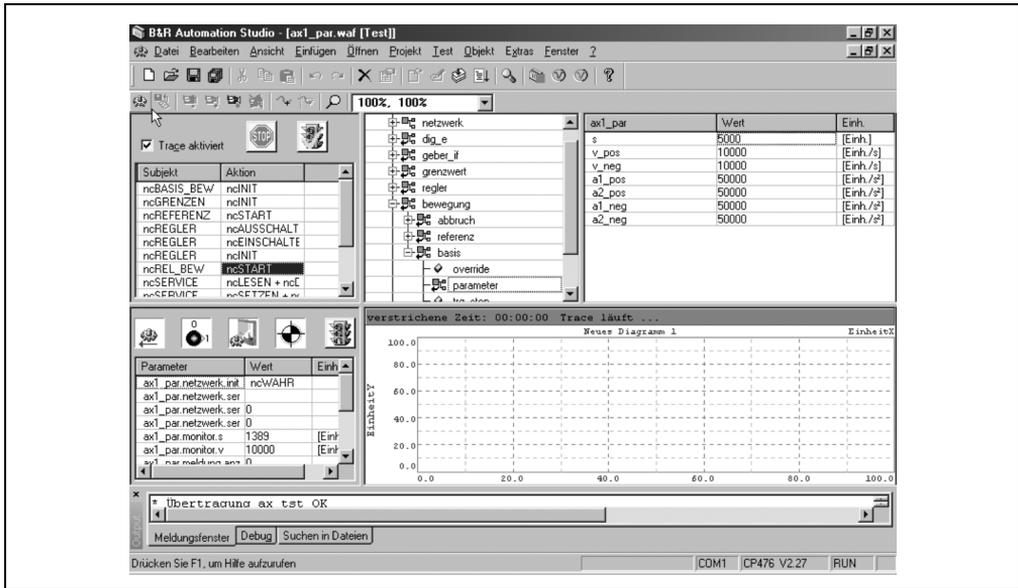


Abbildung 70 : Während der Achsbewegung wird im Watchfenster der bereits zurückgelegte Verfahrensweg angezeigt

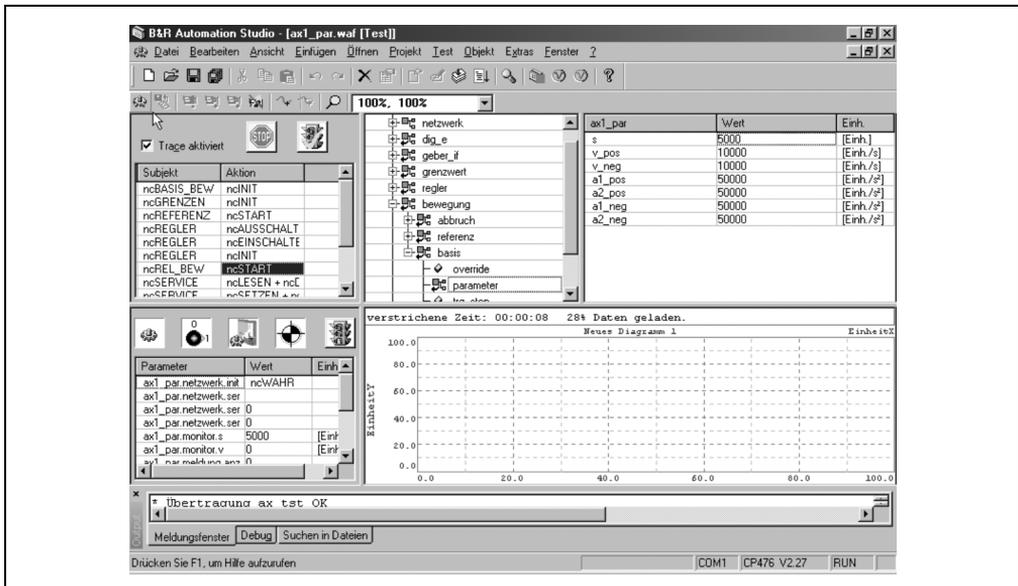


Abbildung 71 : Der vorgegebene Verfahrensweg wurde zurückgelegt, die Tracedaten werden geladen

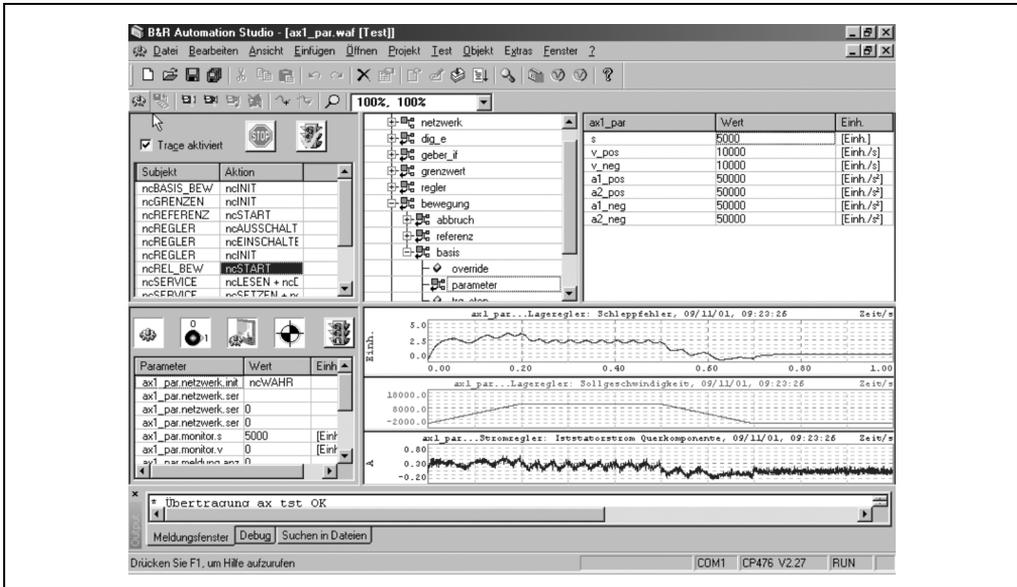


Abbildung 72 : Im Tracefenster werden die aufgezeichneten Daten angezeigt

Im Watchfenster wird die aktuelle Position der Motorachse angezeigt:

Anzeige der aktuellen Position der Motorachse		
Vor der Achsbewegung	Während der Achsbewegung	Nach der Achsbewegung

Tabelle 74 : Anzeige der aktuellen Position der Motorachse im Watchfenster

Im Tracefenster werden folgende Daten der Achsbewegung angezeigt:

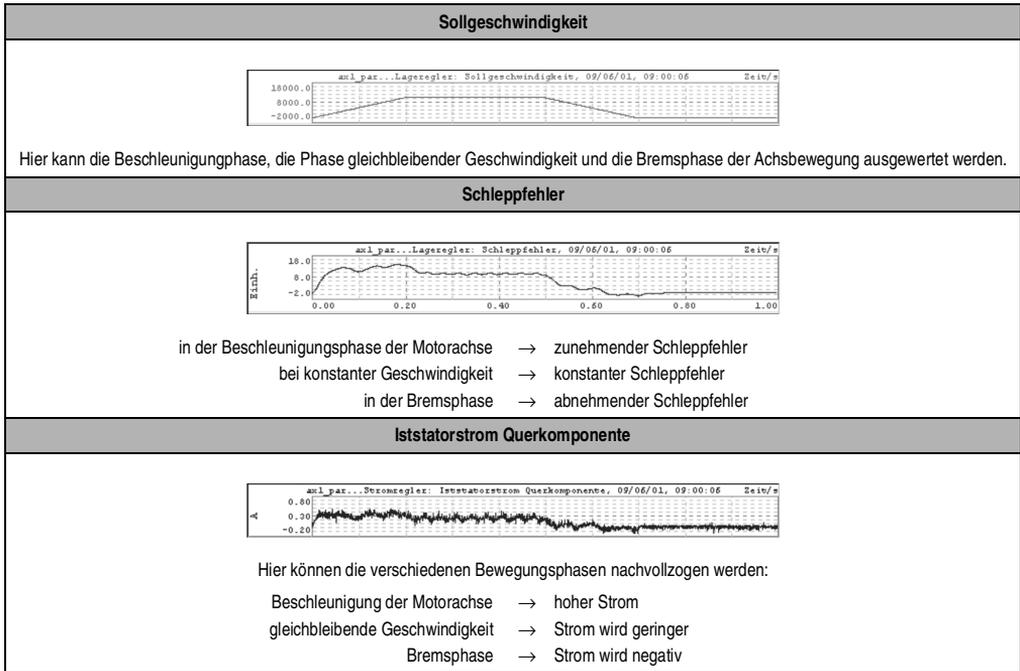


Tabelle 75 : Ausgabe der aufgezeichneten Daten im Tracefenster

# KAPITEL 7 • NORMEN UND ZULASSUNGEN

## 1. Gültige europäische Richtlinien für ACOPOS Servoverstärker

- EMV-Richtlinie 89/336/EWG
- Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG
- Maschinenrichtlinie 98/37/EG

## 2. Gültige Normen für ACOPOS Servoverstärker

Norm	Beschreibung
IEC/EN 61800-2	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe: Teil 2: Allgemeine Anforderungen; Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Wechselstrom-Antriebssystemen mit einstellbarer Frequenz
IEC/EN 61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe: Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren
IEC 61800-5 (Entwurf)	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe: Teil 5: Anforderungen an die elektrische, thermische und funktionelle Sicherheit - Leistungsantriebssysteme mit elektrisch einstellbarer Drehzahl
IEC/EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen: Teil 2: Betriebsmitelanforderungen und Prüfungen
EN 60204-1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen: Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 1037	Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf
IEC 61508	Funktionelle Sicherheit von elektrischen, elektronischen, programmierbaren elektronischen Systemen
EN 954-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze TÜV: Baumusterprüfung für die sichere Wiederanlaufsperrung nach Kategorie 3 geplant
UL 508 C	Industrial Control Equipment: Part 6: Solid-state AC Motor Controllers (Listing ist geplant)

Tabelle 76: Gültige Normen für ACOPOS Servoverstärker

### 3. Elektrische Grenzwerte für Immunitätsprüfungen nach EN 61800-3

Diese Immunitätsprüfungen gelten für den Industriebereich (2nd environment).

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2 Elektrostatische Entladung	
	EN 61800-3
Kontaktentladung auf pulverbeschichtete und blanke Metallteile des Gehäuses	4 kV, Kriterium B
Luftentladung auf Kunststoffteile des Gehäuses	8 kV, Kriterium B

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-3 Elektromagnetische Felder	
	EN 61800-3
Gehäuse, verdrahtet	80 MHz - 1 GHz, 10 V/m, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Kriterium A

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4 Burst	
	EN 61800-3
Leistungsanschluß	2 kV, 1 min, Kriterium B, direkte Einkopplung
Anschlüsse für prozeßnahe Meß- und Regelfunktionen	2 kV, 1 min, Kriterium B
Signalschnittstellen, andere Leitungen	1 kV, 1 min, Kriterium B

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5 Surge	
	EN 61800-3
Leistungsanschluß	1 kV (2 $\Omega$ ), DM, symmetrisch, Kriterium B 2 kV (12 $\Omega$ ), CM, unsymmetrisch, Kriterium B

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6 HF-Einkopplung	
	EN 61800-3
Leistungsanschluß	0,15 - 80 MHz, 10 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Kriterium A
Anschlüsse für prozeßnahe Meß- und Regelfunktionen	
Signalschnittstellen, andere Leitungen	

Tabelle 77: Elektrische Grenzwerte für Immunitätsprüfungen nach EN 61800-3

Performancekriterien (vereinfacht)

Kriterium A: Keine Beeinflussung des Prüflings während der Prüfung.

Kriterium B: Vorübergehende Beeinflussung des Prüflings während der Prüfung.

Kriterium C: Das System läuft nicht mehr von selbst wieder hoch (Reset erforderlich).

## 4. Elektrische Grenzwerte für Emissionsprüfungen nach EN 61800-3

Diese Emissionsprüfungen gelten für den Industriebereich (2nd environment).

Prüfdurchführung nach EN 55011 (leitungsgebundene Emission)			
Motor Dauerstrom	Frequenzbereich [MHz]	Quasispitzenwert	Mittelwert
I ≤ 100 A	0,15 ≤ f < 0,5	100 dB (µV)	90 dB (µV)
	0,5 ≤ f < 5	86 dB (µV)	76 dB (µV)
	5 ≤ f < 30	90 dB (µV)	80 dB (µV)
100 A < I	0,15 ≤ f < 0,5	130 dB (µV)	120 dB (µV)
	0,5 ≤ f < 5	125 dB (µV)	115 dB (µV)
	5 ≤ f < 30	115 dB (µV)	105 dB (µV)

Prüfdurchführung nach EN 55011 (abgestrahlte Emission)	
Frequenzbereich [MHz]	Quasispitzenwert
30 ≤ f ≤ 230	40 dB (µV/m), gemessen in 30 m Entfernung
230 < f ≤ 1000	50 dB (µV/m), gemessen in 30 m Entfernung

Tabelle 78: Elektrische Grenzwerte für Emissionsprüfungen nach EN 61800-3

## 5. Umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2

Einsatzbedingungen	
	EN 61800-2
Umgebungstemperatur in Betrieb	5 bis 40 °C
Luffeuchte in Betrieb	5 - 85 %, nicht kondensierend
Leistungsreduktion in Abhängigkeit von der Aufstellungshöhe <sup>1)</sup>	10 % pro 1000 m Aufstellungshöhe max. 2000 m über NN (Meeresspiegel)
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2 (nicht leitfähige Verschmutzung)
Überspannungskategorie nach IEC 60364-4-443:1999	II
Schutzart nach EN 60529	IP20
Vibration in Betrieb 2 ≤ f < 9 Hz 9 ≤ f < 200 Hz	0,3 mm Amplitude 1 m/s <sup>2</sup> Beschleunigung

Lager- und Transportbedingungen	
Lagerungstemperatur	-25 bis +55 °C
Luffeuchtigkeit bei Lagerung	5 - 95 %, nicht kondensierend
Transporttemperatur	-25 bis +70 °C
Luffeuchtigkeit bei Transport	95 % bei 40 °C, nicht kondensierend
Vibration bei Transport 2 ≤ f < 8 Hz 8 ≤ f < 200 Hz 200 ≤ f < 500 Hz	3,5 mm Amplitude 10 m/s <sup>2</sup> Beschleunigung 15 m/s <sup>2</sup> Beschleunigung

Tabelle 79: Umweltbezogene Grenzwerte nach EN 61800-2

1) Ungewöhnliche Betriebsbedingungen sind mit B&R zu vereinbaren.

## 6. Internationale Zulassungen

B&R Produkte und Dienstleistungen entsprechen den zutreffenden Normen. Das sind internationale Normen von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC, sowie nationale Normen von Organisationen wie UL, CSA, FCC, VDE, ÖVE etc. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Zulassungen	
<p>USA und Kanada</p> 	<p>Alle wichtigen B&amp;R Produkte sind von Underwriters Laboratories geprüft und gelistet und werden vierteljährlich durch einen UL-Inspektor überprüft. Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert Ihnen die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum. Für die ACOPOS Servoverstärker ist das Listing geplant.</p>
<p>Europa</p> 	<p>Alle für die gültigen Richtlinien harmonisierten EN-Normen werden selbstverständlich erfüllt.</p>
<p>Russische Föderation</p> 	<p>Für die ACOPOS Servoverstärker ist das GOST-R Prüfzeichen für den Export in die Russische Föderation geplant.</p>

Tabelle 80: Internationale Zulassungen



**Ziffern**

8AC110.60-2 .....	36	8PR001.00-1 .....	65
8AC120.60-1 .....	39	8V1022.00-1 .....	31
8AC122.60-1 .....	42	8V1045.00-1 .....	31
8AC123.60-1 .....	44	8V1090.00-1 .....	31
8AC130.60-1 .....	47	8V128M.00-1 .....	33
8CE005.12-1 .....	57	8V1640.00-1 .....	33
8CE007.12-1 .....	57		
8CE010.12-1 .....	57	<b>A</b>	
8CE015.12-1 .....	57	Abmessungen .....	71
8CE020.12-1 .....	57	AC110 .....	36, 116
8CE025.12-1 .....	57	AC120 .....	38, 117
8CM005.12-1 .....	52	AC122 .....	41, 118
8CM005.12-3 .....	52	AC123 .....	44, 119
8CM005.12-5 .....	53	AC130 .....	47, 120
8CM005.12-8 .....	53	ACOPOS	
8CM007.12-1 .....	52	1022 .....	31, 108
8CM007.12-3 .....	52	1045 .....	31, 108
8CM007.12-5 .....	53	1090 .....	31, 108
8CM007.12-8 .....	53	128M .....	33, 112
8CM010.12-1 .....	52	1640 .....	33, 112
8CM010.12-3 .....	52	Siehe Servoverstärker	
8CM010.12-5 .....	53	Anschlußbelegungen	
8CM010.12-8 .....	53	ACOPOS Servoverstärker .....	108
8CM015.12-1 .....	52	Einsteckmodule .....	116
8CM015.12-3 .....	52	Kabel und Stecker .....	122
8CM015.12-5 .....	53		
8CM015.12-8 .....	53	<b>B</b>	
8CM020.12-1 .....	52	Beispielprojekt .....	130
8CM020.12-3 .....	52	Bremswiderstand .....	94
8CM020.12-5 .....	53		
8CM020.12-8 .....	53	<b>C</b>	
8CM025.12-1 .....	52	CAN-Bus Interface AC110 .....	36, 116
8CM025.12-3 .....	52		
8CM025.12-5 .....	53	<b>D</b>	
8CM025.12-8 .....	53	Digitales Mischmodul AC130 .....	47, 120
8CR005.12-1 .....	59	Dimensionierung	
8CR007.12-1 .....	59	Bremswiderstand .....	94
8CR010.12-1 .....	59	Formelzeichen .....	101
8CR015.12-1 .....	59	Motoranschluß .....	92
8CR020.12-1 .....	59	Netzanschluß .....	81
8CR025.12-1 .....	59	Stromverbrauch von Einsteckmodulen	100
8PE001.00-1 .....	65	Zwischenkreis .....	89
8PM001.00-1 .....	62		
8PM002.00-1 .....	62		
8PM003.00-1 .....	62		

**E**

Einbaumaße ..... 71

Einsteckmodule

- AC110 ..... 36, 116
- AC120 ..... 38, 117
- AC122 ..... 41, 118
- AC123 ..... 44, 119
- AC130 ..... 47, 120
- allgemeines ..... 15, 35
- Ein- und Ausbau ..... 74
- Stromverbrauch ..... 100
- Übersicht ..... 35

Elektronisches Typenschild ..... 13

EMV-gerechte Installation ..... 103

EnDat Geber Interface AC120 ..... 39, 117

EnDat Kabel

- Anschlußbelegung ..... 125
- Aufbau ..... 125
- Bestelldaten ..... 57
- Kabelplan ..... 126
- Spezifikation ..... 57

EnDat Stecker

- Anschlußbelegung ..... 125
- Bestelldaten ..... 65
- Spezifikation ..... 66

Erste Schritte ..... 129

**F**

Formelzeichen ..... 101

Funktionstest ..... 17, 156

**G**

Geberauflösung ..... 151

Geberkabel

- EnDat ..... 57, 125
- Resolver ..... 59, 127

Geberstecker

- EnDat ..... 65, 125
- Resolver ..... 65, 127

Gebersysteme

- EnDat Geber Interface ..... 39, 117
- Inkremental-/SSI-Geber IF ..... 44, 119
- Resolver Interface ..... 42, 118

Gefahrenhinweise ..... 22

Getting Started ..... 129

Grenzwerte ..... 160

**I**

Inbetriebnahme ..... 129

Inkremental-/SSI-Geber IF AC123 .... 44, 119

Installation ..... 103

**K**

Kabel

- allgemeines ..... 51
- Geberkabel

  - EnDat ..... 57, 125
  - Resolver ..... 59, 127

- Motorkabel ..... 52, 122

Klemmbare Querschnittsbereiche ..... 107

Konfigurationen

- CAN ..... 20

Kühlaggregate richtig montieren ..... 78

Kurvenscheibeneditor ..... 19

**L**

Lagerung ..... 23

**M**

Modulares Servoverstärkerkonzept ..... 27

Montage ..... 23, 69

Motoranschluß ..... 92

Motoren

- allgemeines ..... 13
- elektronisches Typenschild ..... 13
- Konfigurationen ..... 20

Motorkabel

- Anschlußbelegung ..... 123, 124
- Aufbau ..... 122
- Bestelldaten ..... 52
- Kabelplan ..... 123, 124
- Spezifikation ..... 54

Motorstecker

- Anschlußbelegung ..... 123, 124
- Bestelldaten ..... 62
- Spezifikation ..... 63

**N**

NC-Objekte .....	16
Netzanschluß .....	81
Normen .....	159

**O**

Oszilloskop im Antrieb .....	18
------------------------------	----

**P**

Programmierung .....	15
----------------------	----

**Q**

Querschnittsbereiche .....	107
----------------------------	-----

**R**

Resolver Interface AC122 .....	42, 118
Resolverkabel	
Anschlußbelegung .....	127
Aufbau .....	127
Bestelldaten .....	59
Kabelplan .....	128
Spezifikation .....	60
Resolverstecker	
Anschlußbelegung .....	127
Bestelldaten .....	65
Spezifikation .....	67
Richtlinien .....	159

**S**

Schirmanschluß .....	105
Schutzleiteranschluß (PE) .....	82, 111
Service .....	15
Servoverstärker	
Abmessungen .....	71
ACOPOS 1022, 1045 usw. ....	31, 108
allgemeines .....	13, 27
Anschlußbelegungen .....	108
Beispielprojekt .....	130
Bestelldaten .....	31
Dimensionierung .....	81

Einbaumaße .....	71
Einsteckmodule .....	15, 35, 74, 100, 116
Funktionstest .....	17, 156
Gefahrenhinweise .....	22
Inbetriebnahme .....	129
Installation .....	103
Kabel	
Siehe Kabel	
Konfigurationen	
CAN .....	20
Konzept .....	27
Kurvenscheibeneditor .....	19
Lagerung .....	23
Montage .....	23, 69
NC-Objekte .....	16
Oszilloskop im Antrieb .....	18
Programmierung .....	15
Service .....	15
Sicherheitshinweise .....	22
Software .....	15
Status-LEDs .....	29
Stecker	
Siehe Stecker	
technische Daten .....	31
Traceaufzeichnung .....	17, 156
Transport .....	23
Trigger .....	18
Verdrahtung .....	103
Sicherheit .....	13, 14
Sicherheitshinweise .....	22
Software .....	15
Status-LEDs	
ACOPOS .....	29
Stecker	
allgemeines .....	61
Geberstecker	
EnDat .....	65, 125
Resolver .....	65, 127
Motorstecker .....	62, 123
SW-Endschalter .....	152

**T**

Traceaufzeichnung .....	17, 156
Transport .....	23
Trigger .....	18

**V**

Verdrahtung ..... 103  
Verstärker  
    Siehe Servoverstärker

**Z**

Zulassungen ..... 163  
Zwischenkreis ..... 89



MAACP1-0