



**AMKSMART**  
**Gerätebeschreibung**  
**Dezentrale Antriebstechnik**  
**iSA Dezentrale Steuerung mit Einspeisung**

Version: 2023/27

Teile-Nr.: 205670

"Original Dokumentation"

**AMK***motion*

MEMBER OF THE ARBURG FAMILY

## Impressum

**Name:** PDK\_205670\_iSA\_de

**Version:**

Version	Änderung	Kurzzeichen
2023/27	Hinweis zur AC Sicherung im Kapitel Auslegung Netzanschluss	LeS

**Bisherige Version:** 2021/30

**Produktstand:**

Produkt	Firmware Version (Teile-Nr.)
iSA-MC0-4E0-05	V4.23 2018/37 (207252)
iSA-MC0-4P0-05	
iSA-MC0-4C0-05	
iSA-M0E-400-05	

**Schutzvermerk:**

© AMKmotion GmbH + Co KG

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlagen, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts wird nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmustereintragung vorbehalten.

**Vorbehalt:**

Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeit der Produkte sind vorbehalten.

**Herausgeber:**

AMKmotion GmbH + Co KG

Gaußstraße 37-39

73230 Kirchheim unter Teck

Germany

Phone +49 7021 50 05-0

Fax +49 7021 50 05-176

E-Mail [info@amk-motion.com](mailto:info@amk-motion.com)

Registergericht: AG Stuttgart, HRA 230681, Kirchheim unter Teck,

Ust.-Id.-Nr.: DE 145 912 804

Komplementär: AMKmotion Verwaltungsgesellschaft mbH, HRB 774646

**Service:**

Phone +49 7021 50 05-190, Fax -193

Zur schnellen und zuverlässigen Behebung der Störung tragen Sie bei, wenn Sie unseren Service informieren über:

- die Typenschildangaben der Geräte
- die Softwareversion
- die Gerätekonstellation und die Applikation
- die Art der Störung, vermutete Ausfallursache
- die Diagnosemeldungen (Fehlernummern)

E-Mail [service@amk-motion.com](mailto:service@amk-motion.com)

**Internetadresse:**

[www.amk-motion.com](http://www.amk-motion.com)

## Errata

Thema	Beschreibung
Ethernet/IP	In der Firmware V4.20 2015/15 (206067) funktioniert Ethernet/IP nicht.
Ethernet/IP	Beim Updaten eines Ethernet/IP Gerätes von der Firmware V4.20 2015/15 (206067) auf die Firmware 4.21 2017/06 (206756) muss die Ethernet/IP Verbindung getrennt werden. Im angeschlossenen Zustand treten Probleme beim flashen auf.
Ethernet/IP	Als EDS-Datei, in Verbindung mit der Firmware 4.21 2017/06 (206756), darf nur die Gerätedatei AMK_Ax_EIP_V1.1.EDS verwendet werden. Die in AIPEX PRO enthaltene Datei AMK_Ax_EIP_V1.2.EDS ist fehlerhaft und darf nicht verwendet werden.

## Inhalt

<b>Impressum</b>	<b>2</b>
<b>Errata</b>	<b>3</b>
<b>Lizenzrechtlicher Hinweis zur GPL (General Public License)</b>	<b>8</b>
<b>1 Zu dieser Dokumentation</b>	<b>9</b>
1.1 Dokumentstruktur	9
1.2 Aufbewahrung	9
1.3 Zielgruppe	9
1.4 Zweck	10
1.5 Darstellungskonventionen	10
1.6 Weiterführende Dokumente	10
<b>2 Zu Ihrer Sicherheit</b>	<b>11</b>
2.1 Grundlegende Hinweise für Ihrer Sicherheit	11
2.2 Sicherheitsregeln für den Umgang mit elektrischen Systemen	11
2.3 Darstellung der Sicherheitshinweise	11
2.4 Gefahrenklassen	12
2.5 Verwendete Gefahrensymbole	12
2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.7 Anforderungen an Personal und dessen Qualifikation	13
2.8 Sachschaden durch statische Entladung (ESD)	13
2.9 CE-Kennzeichnung	13
2.10 Gewährleistung	13
<b>3 Produktübersicht</b>	<b>15</b>
3.1 Bestelldaten	15
3.2 Lieferumfang	15
3.3 Typenschild	15
3.4 Warnhinweise auf dem Produkt	15
3.5 Typenschlüssel	16
3.6 Produktansicht	17
3.7 Schnittstellenübersicht, LEDs und Schalter	17
3.8 Produkt im Systemverbund	19
3.8.1 Dezentrale Lösung mit iSA	19
3.9 Technische Daten	19
3.10 Umgebungsbedingungen	20
3.10.1 Transport	20
3.10.2 Lagerung	21
3.10.3 Betrieb	21
3.11 Maßzeichnungen	22
3.11.1 iSA - Coldplate	22
<b>4 Projektierung</b>	<b>24</b>
4.1 Isolationswiderstand und Hochspannungsprüfung	24
4.1.1 Isolationswiderstand	24
4.1.2 Hochspannungsprüfung	25
4.2 Auslegung Netzanschluss	25
4.3 Weiterleitung von Versorgungsspannungen zwischen Geräten	26
4.4 iSA mit internem Netzteil 24 VDC	26
4.5 Leitungslänge Motoren	26
<b>5 Montage</b>	<b>27</b>
5.1 Zu Ihrer Sicherheit	27
5.2 Voraussetzungen und Vorbereitung der Montage	27
5.3 Coldplate Geräte	27
5.4 Anzugsdrehmomente für Schrauben der Festigkeitsklasse 8,8	27

<b>6 Anschlussstechnik</b>	<b>28</b>
6.1 Zu Ihrer Sicherheit	28
6.2 Sachschäden vermeiden	28
6.3 EMV-gerechte Verdrahtung	29
6.4 PE-Anschluss	29
6.5 Schnittstellen	29
6.5.1 [X05] I/O Schnittstelle	29
6.5.2 [X06] I/O Schnittstelle	30
6.5.3 [X20] Ethernet TCP/IP	31
6.5.4 [X42] Profibus Slave Eingang	31
6.5.5 [X43] Profibus Slave Weiterleitung	32
6.5.6 [X85] Echtzeit-Ethernet Slave Eingang	32
6.5.7 [X86] Echtzeit-Ethernet Slave Weiterleitung	33
6.5.8 [X136] CAN Bus Slave Eingang	33
6.5.9 [X137] CAN Bus Slave Weiterleitung	34
6.5.10 [X186] Echtzeit-Ethernet Master (EtherCAT SoE)	34
6.6 Klemmkasten	35
6.6.1 [X01] Klemme L1 / L2 / L3 / PE Netzanschluss - Netzweiterleitung	36
6.6.2 [X02] UZP / UZN	37
6.6.3 [X03] RBP / RBN Externer Bremswiderstand	38
6.6.4 [X08 / X09] Versorgungsspannung 24 VDC - Weiterleitung	39
<b>7 Funktionalität</b>	<b>42</b>
7.1 Funktionalität der Standard Anschlüsse	42
7.1.1 Ethernet 1, Anschluss [X20]	42
7.1.1.1 Parametrierung	42
7.1.2 EtherCAT Master, Anschluss [X186]	43
7.1.2.1 Zyklische Daten konfigurieren	43
7.1.2.2 Parametrierung	44
7.2 Erweiterte Funktionalität durch Optionen	44
7.2.1 A-SCN - CAN/ACC Bus Slave, Anschluss [X136]/[X137]	44
7.2.1.1 Merkmale	44
7.2.1.2 Parametrierung	44
7.2.1.3 CAN Slave Synchronisation	45
7.2.1.4 KU/KW-PLC2 Kompatibilitätsmodus	45
7.2.2 A-SEC - EtherCAT Slave, Anschluss [X85]/[X86]	45
7.2.2.1 Merkmale	46
7.2.2.2 Parametrierung	46
7.2.2.3 Querkommunikation	48
7.2.2.4 Querkommunikation - Online Projekt mit AIPEX PRO einlesen und konfigurieren	49
7.2.2.5 Offline Projekt mit AIPEX PRO erstellen	54
7.2.3 A-SIP - EtherNet/IP Slave, Anschluss [X85]/[X86]	60
7.2.3.1 Merkmale	61
7.2.3.2 Parametrierung	61
7.2.3.3 Beispiel Synchron	64
7.2.3.4 Beispiel Asynchron	76
7.2.4 A-SPN Profinet IO Device, Anschluss [X85]/[X86]	87
7.2.4.1 Merkmale	87
7.2.4.2 Parametrierung	89
7.2.4.3 Ethernet Kommunikation über Profinet	90
7.2.4.3.1 Anzeige einer appl. spezifischen Software Version in den Profinet I & M Daten	91
7.2.5 A-SPB - Profibus DP Slave, Anschluss [X42]/[X43]	91
7.2.5.1 Merkmale	91
7.2.5.2 Parametrierung	92
7.2.5.3 Einstellung im Profibus DP Master	93

7.2.5.4 Profibus Konfiguration mit AIPEX PRO	95
7.2.6 iSA-PCO - PLCopen Programmierung	101
7.2.7 iSA-PNC - Numerical Control Motion	101
7.2.8 iSA-VIS - Webvisualisierung	101
7.2.8.1 Anwendungshinweis zur Webvisualisierung und Java™ Laufzeitumgebung	101
7.2.9 Lokale I/Os, Anschlüsse [X05]/[X06]	102
7.2.9.1 Digitaleingänge und Digitalausgänge	102
7.2.9.1.1 Zugriff auf lokale I/Os	103
7.2.10 Externe Profibus Slave Klemme	107
7.2.10.1 Anwendungsbeispiel	108
7.2.10.1.1 PROFIBUS Master Konfiguration (Siemens S7)	108
7.2.10.1.2 PROFIBUS Slave Konfiguration und Programmierung	110
7.2.10.1.2.1 Scannen des EtherCAT Busses	110
7.2.10.1.2.2 PROFIBUS Adresse in AIPEX PRO festlegen	110
7.2.10.1.2.3 PLC Programmierung	111
<b>8 PLC Programmierung</b>	<b>114</b>
8.1 AMK Bibliotheken	115
8.1.1 Übersicht der AMK Bibliotheken	115
8.2 Überwachung auf Gleitkommaarithmetikfehler	117
8.3 Sichern remanenter Variablen	117
8.4 Gegenüberstellung CODESYS V2 / CODESYS V3	117
8.4.1 Überblick über Engineering-Eigenschaften	117
8.4.2 Überblick über Eigenschaften Laufzeitsystem	119
8.4.3 Überblick über Eigenschaften der integrierten Visualisierung	119
8.4.4 Überblick über PLCopen + CNC-Eigenschaften	120
8.5 Zielsystemauswahl für CODESYS V3	120
8.5.1 Auswahl AMK Zielsysteme	121
8.6 Serviceinformationen	121
8.6.1 PLC Projekte einer A5/A6 Steuerung auf iSA Steuerungen verwenden	121
8.6.2 Datenaustausch zwischen iSA und A5/A6 Steuerungen mit CODESYS V2	122
8.6.3 Datenaustausch zwischen A4/iSA und A5/A6 Steuerungen mit CODESYS V3	124
8.6.4 Retain-Speicher	125
<b>9 Visualisierung</b>	<b>126</b>
9.1 Webvisualisierung	126
9.2 Qt Visualisierung	126
<b>10 Inbetriebnahme</b>	<b>127</b>
10.1 Zu Ihrer Sicherheit	127
10.2 Sachschäden vermeiden	127
10.3 Voraussetzungen	128
10.4 Parametrierung	128
10.5 Inbetriebnahme	128
10.5.1 Kommunikationsverbindung einrichten und adressieren	129
10.5.1.1 Hardwareaufbau (Netzwerk)	129
10.5.1.1.1 Direktverbindung über Ethernet	130
10.5.1.1.2 Netzwerkverbindung über Ethernet	130
10.5.1.2 Adressierung (PC) unter Windows	130
10.5.1.2.1 Adressierung unter Windows 10	131
10.5.1.2.2 Adressierung unter Windows 7	132
10.5.1.2.3 Adressierung unter Windows XP	135
10.5.1.3 Aktivierung der Ethernet Schnittstelle unter AIPEX PRO	137
10.5.1.4 Verbindungsaufbau mit AMK Ethernet Select	137
10.5.1.5 Steuerungsadressierung Ethernet Schnittstelle [X20]	139
10.5.1.5.1 Steuerungsadressierung über ein Netzwerk	140
10.5.1.5.2 Steuerungsadressierung im AIPEX PRO 'Direktmode'	140

10.5.1.5.3 Steuerungsadressierung im AIPLEX PRO Projekt	142
10.5.2 Uhrzeitsynchronisation	142
<b>11 Wartung</b>	<b>143</b>
11.1 Pufferbatterie	143
<b>12 Service</b>	<b>144</b>
12.1 Geräte und PLC Status LED H1 und H2	144
12.2 Diagnose	145
12.3 Firmware in die Steuerung übertragen	145
12.3.1 Firmware-Update mit ATF (AMK Tool Flasher)	145
12.3.2 AMK Service: Firmware via FTP aktualisieren	146
12.3.2.1 Rescue Mode	146
12.4 Urladen	146
12.5 Datenaustausch über das File Transfer Protokoll FTP/SFTP	147
12.5.1 Beispiel: FTP Verbindung mit dem Microsoft Internet Explorer®	147
12.6 VNC (Virtual Network Computing)	149
<b>13 Zubehör und Optionen</b>	<b>150</b>
13.1 Optionen	150
13.2 Software	150
13.3 Zubehör	150
13.3.1 Kabel für EtherCAT Anschluss [X20], [X85] und [X86]	150
13.3.2 Kabel und Abschlussstecker für CAN-BUS Anschluss [X136] und [X137]	151
13.3.3 Anschlusskabel iX oder iDT5 an iSA	151
13.3.4 Bremswiderstand	151
13.3.5 Kabelverschraubungen	151
13.3.6 Netzdrossel	152
<b>14 Ausserbetriebnahme und Entsorgung</b>	<b>153</b>
14.1 Demontage vorbereiten	153
14.2 Entsorgung	153
<b>15 Zertifikate</b>	<b>154</b>
<b>16 Anhang</b>	<b>155</b>
16.1 Original Lizenztext der GNU GENERAL PUBLIC LICENSE	155
<b>Glossar</b>	<b>159</b>
<b>Ihre Meinung zählt!</b>	<b>161</b>

## **Lizenzrechtlicher Hinweis zur GPL (General Public License)**

Dieses Produkt verwendet freie Software, die unter der GNU General Public License Version 2 oder höher lizenziert ist. Auf Anfrage stellt AMKmotion Ihnen die betroffenen Softwarequellen zur Verfügung.

### **Wichtige Anmerkung!**

AMKmotion übernimmt keinerlei Garantien und Gewährleistungen für die bereitgestellten Softwarequellen und bietet dazu keinen Support. Der vollständige Lizenztext ist in der Gerätebeschreibung enthalten. Weitere Informationen finden Sie bei [www.gnu.org](http://www.gnu.org)

Siehe '[Original Lizenztext der GNU GENERAL PUBLIC LICENSE](#)' auf Seite 155.

## 1 Zu dieser Dokumentation

### 1.1 Dokumentstruktur

Thema	Kapitel	Kapitelnummer
Gültigkeit, Verwendung und Zielsetzung des Dokuments	Impressum	-
	Zu diesem Dokument	1
Sicherheit	Zu Ihrer Sicherheit	2
Produktkennung, Technische Daten, Planung, Auslegung und Projektierung (für Planungs- und Projektierungspersonal)	Produktübersicht	3
	Projektierung	4
Praxisinformationen zur Montage, Funktionalität, Programmierung, Inbetriebnahme, Service, Entsorgung und optionalem Zubehör	Montage	5
	Anschlusstechnik	6
	Funktionalität	7
	PLC Programmierung	8
	Visualisierung	9
	Inbetriebnahme	10
	Wartung	11
	Service	12
	Zubehör und Optionen	13
	Ausserbetriebnahme und Entsorgung	14
Verweis auf Zertifikate z. B. CSA, CE oder TÜV	Zertifikate	15
Lizenztext der GNU GENERAL PUBLIC LICENSE	Anhang	16
Abkürzungen und Begriffserklärungen	Glossar	-

### 1.2 Aufbewahrung

Dieses Dokument muss ständig dort verfügbar und einsehbar sein, wo das Produkt im Einsatz ist. Wird das Produkt an einem anderen Ort eingesetzt oder wechselt den Besitzer, muss das Dokument mitgegeben werden.

### 1.3 Zielgruppe

Dieses Dokument muss von jeder Person gelesen, verstanden und beachtet werden, die berechtigt ist und beabsichtigt, eine der folgenden Arbeiten auszuführen:

- Transportieren und Lagern
- Auspacken und Montieren
- Projektieren
- Anschließen
- Parametrieren
- Inbetriebnehmen
- Prüfung und Wartung
- Service und Störungsbeseitigung
- Demontage und Entsorgung

## 1.4 Zweck

Dieses Dokument richtet sich an alle Personen, die mit dem Produkt umgehen, und informiert zu folgenden Themen:

- Sicherheitshinweise, die beim Umgang mit dem Produkt unbedingt beachtet werden müssen
- Produktkennung und Identifikation
- Projektierung, Planung und Auslegung der Anwendung
- Umgebungsbedingungen für Lagerung, Transport und den Betrieb
- Montage
- Elektrische Anschlüsse
- Inbetriebnahme und Betrieb
- Wartung
- Reparatur
- Austausch
- Diagnose
- Außerbetriebnahme und Entsorgung
- Technische Daten
- Normenkonformität

## 1.5 Darstellungskonventionen

Darstellung	Bedeutung
	Diese Textstelle verdient Ihre besondere Aufmerksamkeit!
0x	0x gefolgt von einer Hexadezimalzahl, z.B. 0x500A
'Namen' 'Parameter' 'Diagnosemeldungen'	z.B.: Die Funktion 'PLC Programm löschen' aufrufen. ID1234 'Parametertext' 1234 'Diagnosemeldung'
'xxx'	Menüpunkte und Tasten in einer Software oder Bedieneinheit, z.B.: Klicken Sie den Taster <b>'OK'</b> im Menü <b>'Optionen'</b> , um die Funktion 'PLC Programm löschen' aufzurufen
>xxx<	Platzhalter, Variable z.B. IP-Adresse der Steuerung: >192.168.0.1<
->	Ablauf einer Eingabe- / Bedienfolge, z. B. <b>'Start'</b> -> <b>'Alle Programme'</b> -> <b>'Zubehör'</b> -> <b>'Editor'</b>

## 1.6 Weiterführende Dokumente

### Gerätebeschreibungen

AMK Teile-Nr.	Titel
203445	Dezentrale Antriebstechnik iC / iX / iDT5
205186	Dezentrale Antriebstechnik ihX

### Funktionale Beschreibungen

AMK Teile-Nr.	Titel
25786	Diagnosemeldungen
203771	Softwarebeschreibung ATF - AMK Tool Flasher (PC Software zum Firmware Update)
204737	Erstinbetriebnahme Dezentrale Antriebe
204979	Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• (PC Software zur Inbetriebnahme und Parametrierung)</li> <li>• (AFL - AMK Funktionsbibliotheken)</li> </ul>
205210	Softwarebeschreibung AmkLibraries (IEC 61131-3 Funktionsbaustein-Bibliotheken)

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

### 2.1 Grundlegende Hinweise für Ihrer Sicherheit

- Bei elektrischen Antriebssystemen treten prinzipbedingt Gefahren auf, die Tod oder schwere Körperverletzungen verursachen können:
  - Elektrische Gefährdung (z. B. Stromschlag durch Berühren elektrischer Anschlüsse)
  - Mechanische Gefährdung (z. B. Quetschen, Einziehen durch die Rotation der Motorwelle)
  - Thermische Gefährdung (z. B. Verbrennungen beim Berühren heißer Oberflächen)
- Die Gefahren treten insbesondere bei der Inbetriebnahme, während des Betriebes und im Service- oder Wartungsfall auf.
- Sicherheitshinweise in der Dokumentation und auf dem Produkt warnen vor den Gefahren.
- Die Sicherheitshinweise müssen vor der Installation und Produktverwendung gelesen und verstanden worden sein. In den produktbegleitenden Dokumenten weisen handlungsbezogene Warnhinweise auf direkt bevorstehende Gefahren hin und müssen unmittelbaren Einfluss auf die Handlung des Anwenders haben.
- AMKmotion Produkte müssen im Originalzustand belassen werden, d.h. an der Hardware darf keine bauliche Veränderung vorgenommen werden und Software darf nicht dekompiert und der Quellcode geändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Anlagen, in die AMKmotion Produkte eingebaut werden, dürfen erst in Betrieb genommen werden (Aufnahme der bestimmungsgemäßen Verwendung), wenn festgestellt ist, dass alle dafür relevanten Normen, Gesetze und Richtlinien eingehalten sind, z. B. Niederspannungsrichtlinie, EMV-Richtlinie und Maschinenrichtlinie und möglicherweise weitere Produktnormen. Die Verantwortung dabei hat der Anlagenbauer.
- Die Geräte müssen wie in den Gerätebeschreibungen beschrieben montiert, angeschlossen und betrieben werden. Die technischen Daten und die geforderten Umgebungsbedingungen sind zu jeder Zeit einzuhalten.

### 2.2 Sicherheitsregeln für den Umgang mit elektrischen Systemen

Vor allen Arbeiten an elektrischen Baugruppen müssen die sicherheitsrelevanten Hinweise und die folgenden fünf Sicherheitsregeln in der genannten Reihenfolge eingehalten werden:

1. Stromkreise freischalten (auch Elektronik- und Hilfsstromkreise)
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Heben Sie die getroffenen Maßnahmen nach abgeschlossener Arbeit in umgekehrter Reihenfolge wieder auf.

### 2.3 Darstellung der Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

 <b>SIGNALWORT</b>	
 Symbol	<p><b>Art und Quelle der Gefahr</b></p> <p>Folge(n) bei Nichtbeachtung</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> </ul>

## 2.4 Gefahrenklassen

Sicherheits- und Warnhinweise sind in verschiedene Gefahrenklassen (nach ANSI Z535) abgestuft. Die Gefahrenklasse definiert das potentielle Schadensrisiko bei Nichtbeachten des Sicherheitshinweises und ist durch ein einzelnes Signalwort beschrieben. Das Signalwort wird von einem Warnsymbol (ISO 3864, DIN EN ISO 7010) begleitet. In Übereinstimmung mit ANSI Z535 werden folgende Signalworte zur Einstufung der Gefahrenklasse verwendet:

Warnsymbol und Signalwort	Gefahrenklasse und Bedeutung
 <b>GEFAHR</b>	GEFAHR kennzeichnet eine Gefährdung, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge <b>hat</b> , wenn der Sicherheitshinweis nicht beachtet wird.
 <b>WARNUNG</b>	WARNUNG kennzeichnet eine Gefährdung, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge <b>haben kann</b> , wenn der Sicherheitshinweis nicht beachtet wird.
 <b>VORSICHT</b>	VORSICHT kennzeichnet eine Gefährdung, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben kann, wenn der Sicherheitshinweis nicht beachtet wird.
 <b>HINWEIS</b>	HINWEIS kennzeichnet mögliche Sachschäden, wenn der Hinweis nicht beachtet wird.

## 2.5 Verwendete Gefahrensymbole

Warnsymbol	Bedeutung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle!
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung! Es dauert mindestens 5 Minuten, bis der Energiespeicher entladen ist, nachdem er elektrisch freigeschaltet wurde.
	Warnung vor Quetschgefahr!

## 2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Folgende Produkte sind für den ortsfesten Anschluss im industriellen, gewerblichen Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt:

- AMKASmart iSA (Dezentrale Steuerung mit Einspeisung)

Die Geräte sind für den Aufbau dezentraler Antriebskonzepte ohne Schaltschrank entworfen und können direkt an der Maschine angebaut werden.

Nach der Norm EN 61800-3 entsprechen die Produkte der Kategorie C3 und sind für den Einsatz in der "zweiten Umgebung" konzipiert, d. h.: Einsatz in Industriegebieten und technischen Bereichen von Gebäuden, die von einem zugeordneten Transformator gespeist werden.

Sie sind nicht für den Anschluss an ein Niederspannungsnetz vorgesehen, das Wohngebiete versorgt. Prinzipbedingt verursachen die Produkte im Betrieb Netzrückwirkungen (z.B. Hochfrequenzstörungen). Um die Produkte an einem Niederspannungsnetz zu betreiben, das gleichzeitig Wohngebiete versorgt ("erste Umgebung" nach EN 61800-3), sind anwenderseitig zusätzliche Endstörmaßnahmen erforderlich.

Zu jeder Zeit müssen die angegebenen Grenzen eingehalten werden. Die Grenzen werden festgelegt durch die Typenschilder am Produkt, Kennlinien- und Technische Daten in der Produktdokumentation und den Datenblättern.

Die 'Dezentralen Steuerungen mit Einspeisung' versorgen AMKmotion Servoregler mit dem Gleichspannungszwischenkreis und beinhalten eine programmierbare Steuerung.

An allen Schnittstellen dürfen nur Komponenten angeschlossen werden, die AMKmotion zum Betrieb freigegeben hat.

Die Aufnahme der bestimmungsgemäßen Verwendung ist so lange untersagt, bis nachgewiesen ist, dass die gesamte Anlage, in die die Steuerungen, Servoregler und Motoren eingebaut wurden, alle sicherheitsrelevanten Normen und Richtlinien erfüllt, z.B. Niederspannungsrichtlinie, EMV-Richtlinie, Maschinenrichtlinie und möglicherweise weitere Produktnormen.

Untersagt sind Anwendungen in folgenden Bereichen:

- Explosionsgefährdete Umgebung
- Umgebung mit Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen, ...
- Umgebungen, die nicht den klimatischen Bedingungen entsprechen, die in dieser Dokumentation gefordert sind.

Für Schäden durch nicht bestimmungsgemäßen Einsatz haftet der Hersteller / Betreiber der Gesamtanlage.

## 2.7 Anforderungen an Personal und dessen Qualifikation

An und mit den AMKmotion Antriebssystemen darf ausschließlich autorisiertes und qualifiziertes Fachpersonal arbeiten.

Fachpersonal muss:

- Mechanische und elektrische Arbeiten durchführen, die in der vorliegenden Dokumentation beschrieben sind, beispielsweise beim Montieren und Anschließen
- Alle Hinweise der produktbegleitenden Dokumentation beachten, um sicher und fehlerfrei mit dem Produkt zu arbeiten
- Gefahren verstehen und kennen, die beim Umgang mit dem Produkt auftreten
- Zusammenhänge und Funktionsweise der Anlage kennen
- Mit dem Steuerungskonzept vertraut sein, um das Antriebssystem in Betrieb zu nehmen
- Berechtigt sein, Stromkreise und Geräte ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen
- Lokale spezifische Sicherheitsanforderungen beachten

## 2.8 Sachschaden durch statische Entladung (ESD)

Elektrische Anschlüsse und Kontakte auf der Löt- und Bestückungsseite von Elektronikbaugruppen dürfen nicht berührt werden, da Bauteile beim Berühren durch statische Ladung zerstört werden können. Vor und während der Handhabung der Elektronikbaugruppen müssen bestehende Ladungen der handhabenden Person und der Baugruppe abgeleitet und das Wiederaufladen verhindert werden, indem die handhabende Person und die Baugruppe ESD-gerecht geerdet sind.

## 2.9 CE-Kennzeichnung

Die AMKmotion Produkte werden nach dem "Stand der Technik" gebaut und sind betriebssicher. AMKmotion stellt für seine Produkte je eine EU-Konformitätserklärung aus, in der die für das Produkt relevanten Normen und Richtlinien gelistet sind, und bringt das CE-Kennzeichen an den Produkten an. Das CE-Kennzeichen sagt aus, dass das Produkt konform zu den Normen und Richtlinien in der Konformitätserklärung ist. Da diese Normen im Amtsblatt der EU gelistet sind, darf durch deren Anwendung davon ausgegangen werden, dass das Produkt die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Harmonisierungsvorschrift erfüllt, es gilt die sogenannte Konformitätsvermutung.

## 2.10 Gewährleistung

- Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb müssen alle Hinweise in den produktbegleitenden Dokumentationen eingehalten werden.
- Werden die Hinweise in den produktbegleitenden Dokumentationen nicht vollständig eingehalten, können keine Gewährleistungsansprüche geltend gemacht werden.
- Änderungen an der Hardware oder Firmware dürfen nur durch von AMKmotion autorisiertes Personal und nach Rücksprache mit AMKmotion durchgeführt werden.

- Für Schäden durch nicht bestimmungsgemäßen Einsatz, fehlerhafte Installation oder Bedienung, Überschreitung der Bemessungsdaten und Nichtbeachtung der Umgebungsbedingungen übernimmt die Firma AMKmotion GmbH + Co KG keine Haftung.

### 3 Produktübersicht

#### 3.1 Bestelldaten

Die Bestellbezeichnung der Produkte ergibt sich aus dem Typenschlüssel.

Produktbezeichnung	Bestellnummer	Beschreibung
iSA-MC0-4E0-05	E1203	mit Echtzeit-Ethernet Slave (z.B. EtherCAT)
iSA-MC0-4P0-05	E1204	mit Profibus DP Slave
iSA-MC0-4C0-05	E1205	mit CANopen CiA 301 Slave
iSA-M0E-400-05	E1206	mit lokalen Ein- und Ausgängen

#### 3.2 Lieferumfang

Überprüfen Sie, ob die gelieferten Teile mit dem Lieferschein übereinstimmen. Bitte informieren Sie Ihre nächste AMKmotion Vertretung, wenn eine Lieferung unvollständig ist.

Überprüfen Sie die gelieferte Ware nach ihrer Ankunft auf Transportschäden. Schadhafte Teile dürfen nicht eingebaut und in Betrieb genommen werden.

Reklamieren Sie Transportschäden sofort beim Anlieferer und informieren Sie Ihre AMKmotion Vertretung.

#### 3.3 Typenschild

 Arnold Müller GmbH & Co.KG D-73230 Kirchheim/Teck		S-Nr.			
Typ		Rev.	Logik		
$U_{1N}$	$U_{2N}$		$U_H$		
$I_{1N}$	$I_{2N}$		$I_H$		
$f_{1N}$			SCCR		
$P_{1N}$			IP	$T_U$	°C

Legende:

Abkürzung	Bezeichnung
S-Nr.	Seriennummer (Teile-Nr. – JJKW – laufende Nummer)
Typ	Typenbezeichnung
Rev.	Revisionsstand
$U_{1N}$	Eingangsspannung
$I_{1N}$	Eingangs-Bemessungsstrom
$f_{1N}$	Eingangsfrequenz
$P_{1N}$	Eingangs-Bemessungsleistung
$U_{2N}$	Ausgangs-Bemessungsspannung
$I_{2N}$	Ausgangs-Bemessungsstrom
$U_H$	Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik
$I_H$	Bemessungsstrom für 24 VDC (ohne EA)
SCCR	Kurzschlussfestigkeit
IP	Schutzart nach EN 60529
$T_U$	Zulässige Umgebungstemperatur

#### 3.4 Warnhinweise auf dem Produkt

Auf der Oberseite der Geräte befindet sich folgendes Warnschild:



In englischer und deutscher Sprache:  
 Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung!  
 Es dauert mindestens 5 Minuten, bis der Zwischenkreis entladen ist, nachdem er elektrisch freigeschaltet wurde.

**⚠ GEFAHR**



**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

LED-Anzeigen signalisieren im AUS-Zustand nicht den spannungsfreien Zustand der Geräteklennen.

Nach Abschalten des Netzes können die Pufferkondensatoren für den Zwischenkreis noch Ladung enthalten und lebensgefährliche Gleichspannung führen.

**Gegenmaßnahmen:**

- Nach dem Abschalten ist eine Entladezeit von mindestens 5 Minuten abzuwarten.
- Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis zwischen den Klemmen UZP/UZN, um sicherzustellen, dass die Klemmen spannungsfrei sind.

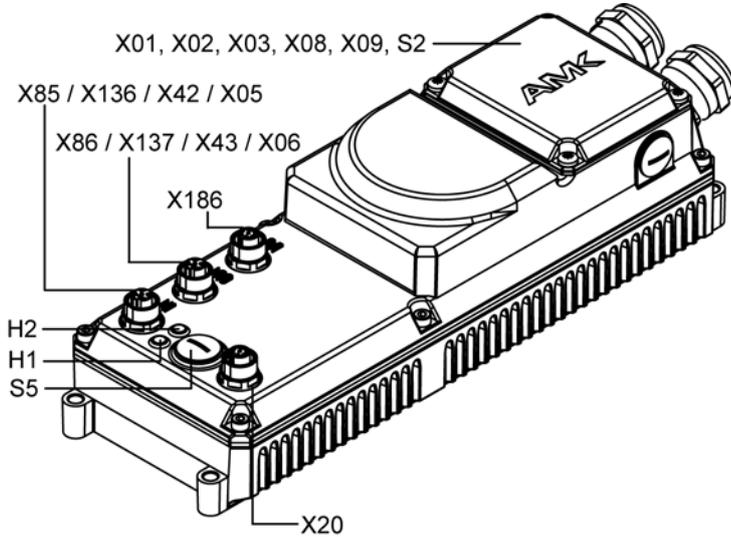
**3.5 Typenschlüssel**

i	S	A	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x	x
													5: P = 5 kW
													0: Coldplate
													0: Keine Optionsbox
													B: Optionsbox OB1: I/O Erweiterung
													0: Kein Feldbus Slave
													C: CANopen CiA 301 Slave (beinhaltet A-SCN)
													E: Ethernet <sup>1)</sup>
													P: Profibus DP Slave (beinhaltet A-SPB)
													4: Leistungsklasse 4, Prozessor: ARM11 532MHz
													0: Keine lokale I/Os
													E: Lokale I/Os an X05/X06 (2 digitale Eingänge und 2 multifunktionale digitale Eingänge / Ausgänge)
													0: Keine Querkommunikation
													C: Querkommunikation zwischen Steuerungen durch eine Option: A-SEC (EtherCAT Slave), A-SPB (Profibus DP Slave), A-SCN (CANopen Slave) oder A-SIP (EtherNet/IP Slave)
													M: Motion Control & PLC
													Ax-Control
													Supply integrated

1) Siehe 'Optionen' auf Seite 150.

### 3.6 Produktansicht

#### iSA-Coldplate



### 3.7 Schnittstellenübersicht, LEDs und Schalter

LED Anzeige	Funktion																
Zustand LED H1 Status LED Steuerung und PLC	Farbe	Bedeutung															
	Aus	Spannungsversorgung der Steuerung aus															
	Grün	PLC läuft															
	Grün blinkend	PLC gestoppt															
	Orange	Spannungsversorgung ist eingeschaltet, Steuerung wird initialisiert															
	Orange blinkend [1 Hz]	Programmieren der Systemsoftware aktiv															
	Orange blinkend [2 Hz]	Programmieren Betriebssystem angeschlossener Geräte bzw. Parameter															
	Rot	Fehlermeldung wurde generiert, aber PLC läuft weiter oder Rescue Mode aktiv (DIP-Schalter)															
	Rot blinkend [1 Hz]	Fehlermeldung wurde generiert und die PLC gestoppt															
	Rot blinkend zyklisch	Fehler beim System Selbsttest Die Ursache des Fehlers wird durch die Anzahl der kurzen Blinkvorgänge dargestellt: <table border="1" data-bbox="767 1518 1497 1821"> <thead> <tr> <th>Blinkvorgänge</th> <th>Fehlerursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PMIC: Fehler Power Management IC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>HW Variante: unzulässige HW-Variante</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DPM: Zugriff DualPortRAM</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FEC: Fehler Fast Ethernet Controller</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>SMSC: nicht möglich</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>FPGA: nicht möglich</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>DRAM: Fehler Arbeitsspeicher</td> </tr> </tbody> </table>	Blinkvorgänge	Fehlerursache	1	PMIC: Fehler Power Management IC	2	HW Variante: unzulässige HW-Variante	3	DPM: Zugriff DualPortRAM	4	FEC: Fehler Fast Ethernet Controller	5	SMSC: nicht möglich	6	FPGA: nicht möglich	7
Blinkvorgänge	Fehlerursache																
1	PMIC: Fehler Power Management IC																
2	HW Variante: unzulässige HW-Variante																
3	DPM: Zugriff DualPortRAM																
4	FEC: Fehler Fast Ethernet Controller																
5	SMSC: nicht möglich																
6	FPGA: nicht möglich																
7	DRAM: Fehler Arbeitsspeicher																
	 Kontaktieren Sie den AMKmotion Service.																
Rot / Grün / Orange blinkend [1 HZ]	Funktion Teilnehmer-Blinktest (Blinken) zur Geräteidentifikation <sup>1)</sup>																

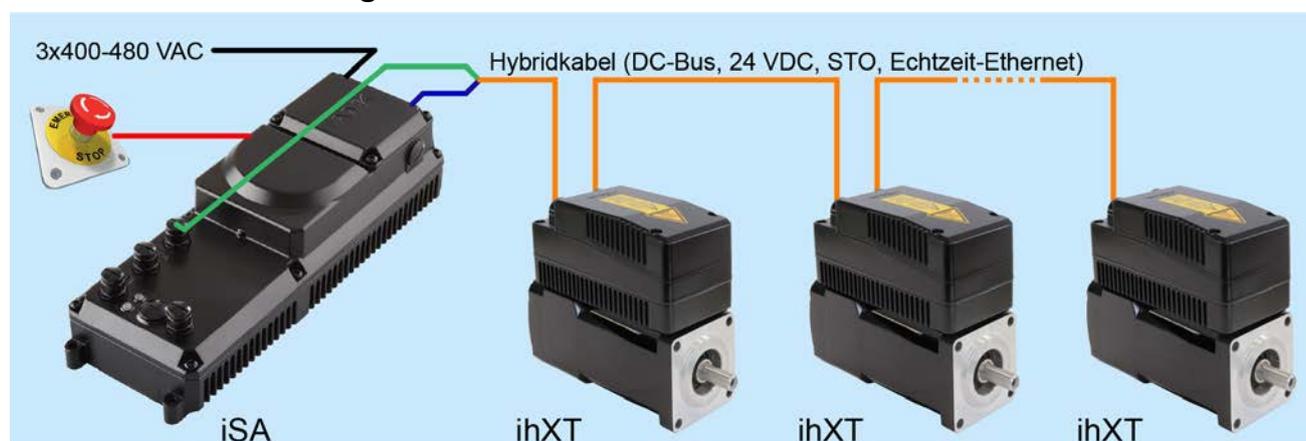
LED Anzeige	Funktion	
Zustand LED H2 Status LED Echtzeit- Ethernet Master	Farbe	Bedeutung
	Aus	Keine physikalische Verbindung
	Grün	EtherCAT im Operational Mode
	Grün blinkend	EtherCAT im Pre-Operational Mode
	Grün blinkend einmal	EtherCAT im Save-Operational Mode
	Orange	EtherCAT im Link Mode (physikalische Verbindung)
	Orange blinkend	EtherCAT im Link/Activity Mode (Verbindung mit Datenverkehr)
	Rot blinkend	Genereller Konfigurationsfehler (Hardwarefehler oder Buskonfigurationsfehler)
	Rot blinkend einmal	Slave verlässt den Operational Mode
	Rot blinkend zweimal	Ein Datenpaket konnte nicht empfangen/gesendet werden
Zustand LED H2 Status LED PROFINET	Farbe	Bedeutung
	Aus	Kein Fehler, Datenaustausch aktiv
	Rot	Fehler
		Mögliche Fehlerursachen
		Keine Konfiguration
		langsame physikalische Verbindung
keine physikalische Verbindung		
Rot blinkend	Physikalische Verbindung, Kein Datenaustausch	

1) Die Profinet Controller Tools unterstützen die Funktion 'Blinken' zur Geräteidentifikation.  
(CODESYS V3 oder Profinet Controller Tools z. B. TIA Portal)

Schnittstellen / Schalter	Funktion
S2	Schalter für das interne Netzteil 24 VDC
S5	Serviceschalter
X01	Netzanschluss / Netzweiterleitung
X02	Weiterleitung Gleichspannungszwischenkreis
X03	Anschluss externer Bremswiderstand
X05	I/O Schnittstelle
X06	I/O Schnittstelle
X08	Versorgungsspannung Elektronik Versorgungsspannung z. B. für Motorhaltebremse und STO
X09	Weiterleitung Versorgungsspannung Elektronik Versorgungsspannung z. B. für Motorhaltebremse und STO
X20	Ethernet TCP/IP
X42	Profibus Eingang
X43	Profibus Weiterleitung
X85	Echtzeit-Ethernet Slave Eingang
X86	Echtzeit-Ethernet Slave Weiterleitung
X136	CAN Bus Eingang (CiA 301 Protokoll)
X137	CAN Bus Weiterleitung (CiA 301 Protokoll)
X186	Echtzeit-Ethernet Master (EtherCAT SoE)

### 3.8 Produkt im Systemverbund

#### 3.8.1 Dezentrale Lösung mit iSA



### 3.9 Technische Daten

	Anschluss	Einheit	iSA-MC0-4E0-05	iSA-MC0-4P0-05	iSA-MC0-4C0-05	iSA-M0E-400-05
CPU-Geschwindigkeit	-	MHz	532			
Betriebssystem	-		Linux mit RT preemption patch (Echtzeit Linux)			
Anwender Flashspeicher	-	MByte	64 (für Visualisierungs-, Anwenderdateien und PLC-Programm (Programm + Datenspeicher))			
Gepufferter Datenbereich (Retain-Speicher)	-	KByte	32 <sup>9)</sup>			
Ethernet	-	Mbit/s	10/100			
Feldbus Master	-		EtherCAT			
Feldbus Slave	-		Ethernet <sup>1)</sup>	Profibus	CAN Bus	-
I/Os	-		-	-	-	lokale I/Os
Adressbereich für Feldbuskommunikation	-	Byte	2048 (synchron) 4096 (asynchron)			
Programmierung	-		IEC 61131-3, CODESYS, optional PLCopen			
Leistung	-		50.000 Instruktionen/ms			
Visualisierung	-		iSA-VIS für WebVisu oder Qt			
Zulässige Umgebungstemperatur	-	°C	0-40			
Deratingfaktor <sup>2)</sup> 40 °C bis 50 °C			internes Netzteil 24 V: 3 % pro °C			
			Einspeiseleistung: 2 % pro °C			
Eingangsspannung Netz <sup>3)</sup>	X01	VAC	3 x 400..480 ±10 %, 47..63 Hz			
Eingangs-Bemessungsstrom Netz (Einzelgerät)	L1, L2, L3	A (eff.)	8,3			
Maximalstrom Netzklemme (Gerät mit Weiterleitung)		A (eff.)	20			
Leistungsfaktor			0,90			
Eingangs-Bemessungsleistung		kW	5			
Netzurückspeisung			nein			

	Anschluss	Einheit	iSA-MC0-4E0-05	iSA-MC0-4P0-05	iSA-MC0-4C0-05	iSA-M0E-400-05
<b>Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik</b>	X08 / X09 24V, 0V	V	24 ±15 %, Welligkeit max. 5 %			
<b>Bemessungsstrom für 24 VDC (max. mit EA)</b>	24B, 0B	ADC	0,5			0,5 (0,9)
<b>Maximalstrom (Klemme) Versorgungsspannung 24 VDC<sup>4)</sup> (max. mit EA)</b>		A	int. Netzteil: 3 ext. Netzteil: 6			int. Netzteil: 3 (2,6) <sup>5)</sup> ext. Netzteil: 6
<b>Gleichspannungszwischenkreis Weiterleitung</b>	X02 UZP, UZN	VDC	540 - 640			
<b>Bemessungsstrom Gleichspannungszwischenkreis bei 540 VDC</b>		A	9,4			
<b>Maximalstrom Gleichspannungszwischenkreis bei 540 VDC (Dauer &lt; 1 s)<sup>10)</sup></b>		A	18,8			
<b>Abschaltschwelle Gleichspannungszwischenkreis</b>		VDC	850			
<b>Bremsleistung integrierter Bremswiderstand (max. Energieaufnahme Q = 600 Ws)</b>	-	W	Spitzenleistung: 3000 Bemessungsleistung: 30			
<b>Externer Bremswiderstand</b>	X03 RBP, RBN	Ohm	≥47			
<b>Abmaße ( B x L x H) ohne Buchsen / Stecker</b>	-	mm	293 x 100 x 76			
<b>Gewicht</b>	-	kg	2,2			
<b>Kühlung<sup>6)</sup></b>	-		Coldplate alternativ konvektionsgekühlte Aluminiumplatte <sup>7)</sup>			
<b>Schutzart nach EN 60529</b>	-		IP 65 <sup>8)</sup>			
<b>Zwischenkreiskapazität C<sub>Z</sub> intern</b>	-	µF	20			

- 1) Softwareoption A-SEC (EtherCAT-Slave) oder A-SIP (EtherNet/IP-Slave)
- 2) Bei dieser Umgebungstemperatur müssen die Ausgangs-Bemessungsleistung, der Ausgangs-Bemessungsstrom und der Ausgangs-Maximalstrom mit dem Deratingfaktor multipliziert und die Leistungsdaten anwenderseitig auf diese Werte reduziert werden.
- 3) Netzbetriebsbedingungen nach EN 61800-2 bzw. EN 60204-1
- 4) [Siehe 'Weiterleitung von Versorgungsspannungen zwischen Geräten' auf Seite 26.](#)  
Das interne Netzteil liefert 0,5 A für die Eigenversorgung des iSA und 3 A zur Weiterleitung.
- 5) Bei Verwendung der lokalen I/Os verringert sich der Strom zur Weiterleitung auf 2,6 A.
- 6) [Siehe 'Coldplate Geräte' auf Seite 27.](#)
- 7) Bemessungsdaten werden erreicht, wenn das Gerät auf einer 500 x 500 x 5 mm Aluminiumplatte montiert wird.
- 8) Nicht angeschlossene Schnittstellen und der Klemmkasten müssen verschlossen werden.
- 9) Das Programmiersystem reserviert automatisch einen Teil des Retain-Speichers, dadurch beträgt der in der Anwendung nutzbare Retain-Speicher max. 26 KByte.
- 10) Bei max. zulässiger Umgebungstemperatur 40 °C

## 3.10 Umgebungsbedingungen

### 3.10.1 Transport

In der Originalverpackung ab Werk AMK kann das Produkt bei folgenden Bedingungen transportiert werden:

- Keine Kondensation an den Produktoberflächen (Taupunktabelle beachten)

Bezeichnung	Wertebereich	Erläuterung
Umgebungstemperatur (EN 61800-2)	-25 °C bis 70 °C	Klasse 2K3 (IEC 60721-3-2)
Relative Luftfeuchte (EN 61800-2)	5 % bis 95 % bei +40 °C	Klasse 2K3 (IEC 60721-3-2)
Rüttelbeanspruchung (EN 61800-2)	-	Klasse 2M2 (EN 60721-3-2)

### 3.10.2 Lagerung

Das Produkt darf bei folgenden Bedingungen gelagert werden:

- sauberer trockener Lagerort, in Gebäuden, geschützt vor Regen, Schnee, Hagel, ...
- geschützt vor Staub (Lagerung in Originalverpackung)
- Temperaturschwankungen dürfen nicht in dem Maß auftreten, dass die Produktoberflächen den Bedingungen des Schwitzens und Gefrierens ausgesetzt sind.
- Keine Kondensation an den Produktoberflächen (Taupunktabelle beachten)
- Dem Lager entnommene Produkte dürfen erst ausgepackt und verbaut werden, wenn sich das Produkt an die Raumtemperatur angepasst hat, sonst kann es zu Kondenswasserbildung kommen.
- Lagerungsdauer bis zu 1 Jahr

Bezeichnung	Wertebereich	Erläuterung
Umgebungstemperatur (EN 61800-2)	-25 °C bis +55 °C	Klasse 1K4 (EN 60721-3-1)
Relative Luftfeuchte (EN 61800-2)	5 % bis 95 %	Klasse 1K3 (EN 60721-3-1)

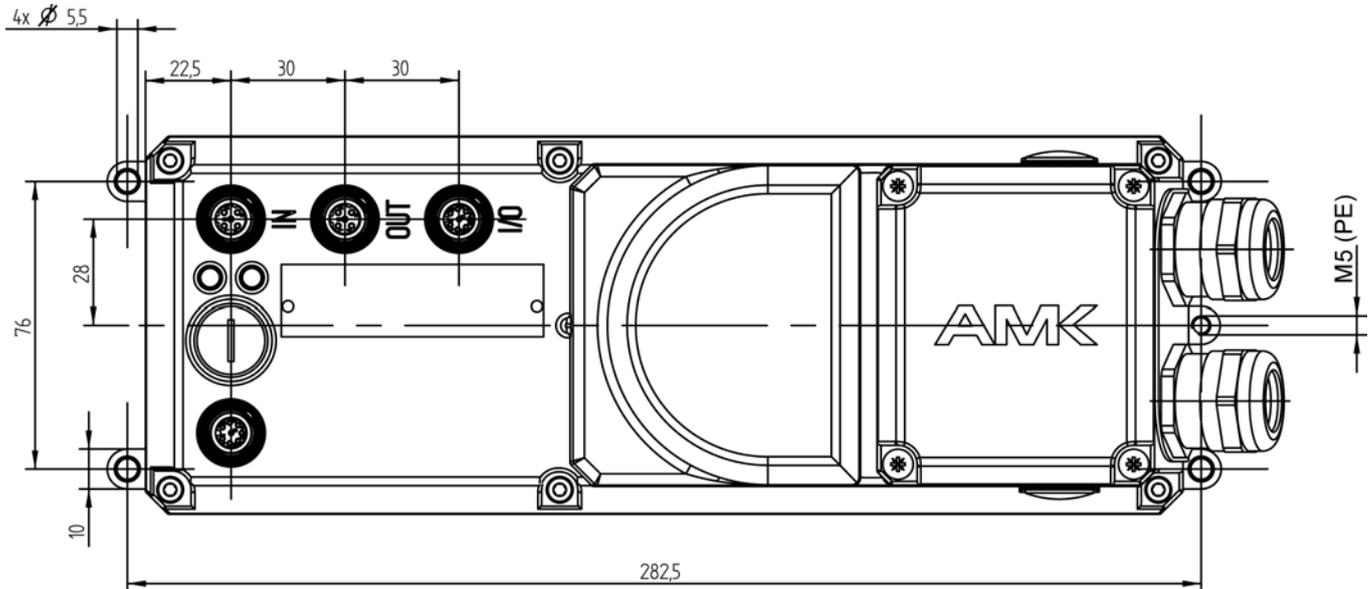
### 3.10.3 Betrieb

Bezeichnung	Wertebereich	Erläuterung
Aufstellhöhe (EN 60034-1, IEC 60034-1)	0 bis 2000 m über NHN	ohne Derating
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 85 %	keine Kondensation
Rüttelbeanspruchung Schock (EN 60721-3-3)	3g (2..200 Hz) 25g	Klasse 3M7
EMV (EN 61800-3)	Zweite Umgebung: Kategorie C3	Orte der zweiten Umgebung sind Industriegebiete und technische Bereiche von Gebäuden, die von einem zugeordneten Transformator gespeist werden. Geräte der zweiten Umgebung haben keinen direkten Anschluss an ein Niederspannungsnetz, das auch Wohngebäude versorgt. Kategorie C3 sind Geräte mit einer Bemessungsspannung kleiner 1000 V, für den Einsatz in der zweiten Umgebung.
Verschmutzungsgrad (EN 61800-5-1)	1	Das Geräteinnere ist für keine oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung ausgelegt.
Überspannungskategorie (EN 61800-5-1)	III	bis 3000 m NHN

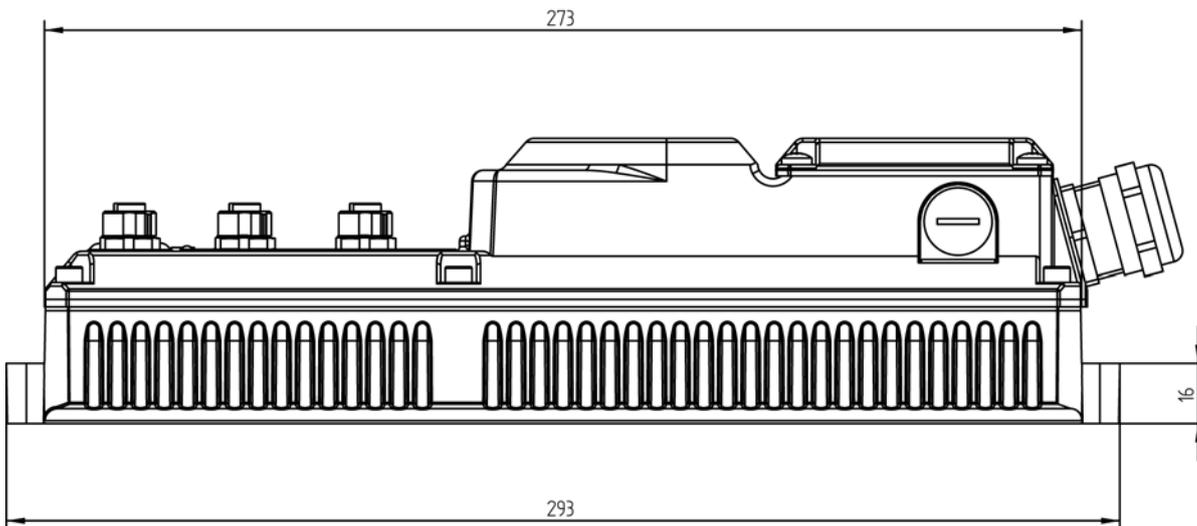
### 3.11 Maßzeichnungen

#### 3.11.1 iSA - Coldplate

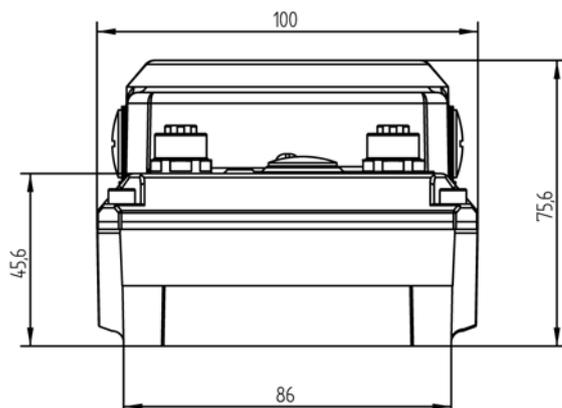
Ansicht von oben



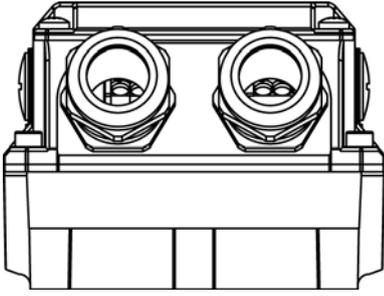
Ansicht von der Seite



Ansicht von vorne



Ansicht von hinten



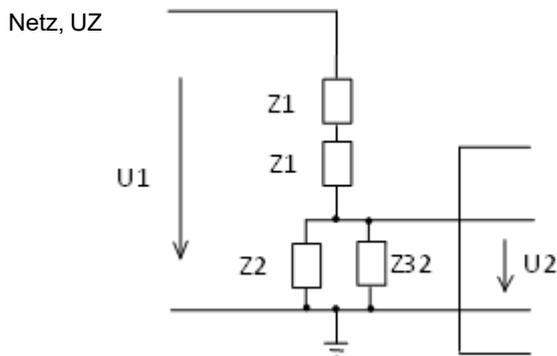
## 4 Projektierung

### 4.1 Isolationswiderstand und Hochspannungsprüfung

HINWEIS	
<b>Sachschaden!</b>	<p><b>Kundenseitige Hochspannungs- oder Isolationsprüfung</b></p> <p>Alle Geräte sind werkseitig nach EN 50178 isolations- und nach EN 61800-5-1 hochspannungsgeprüft. Falls eine Isolationsprüfung nach EN 50178 nach Einbau vor Ort durchgeführt werden soll, müssen alle Anschlüsse am Gerät abgeklemmt werden! Die Geräte enthalten Funkentstörkondensatoren und Schaltungen mit Schutzimpedanz gegen PE. Für Geräte, an denen der Anwender eine Hochspannungsprüfung durchgeführt hat, übernimmt AMK keine Gewährleistung.</p>

#### 4.1.1 Isolationswiderstand

AMKSMART Geräte sind mit einer potentialbehafteten Schaltung zur Erfassung und Überwachung der Zwischenkreisspannung ausgestattet. Diese ist gemäß EN 50178 bzw. EN 61800-5-1 als Schutzimpedanz mit begrenzter Spannung ausgeführt.



Beispiel: Netzerfassung  
 $U1 = \text{Spannung UZP - PE}$   
 $U1 = 400 \text{ VDC}$   
 $Z2 // Z3 = 20 \text{ k}\Omega // 20 \text{ k}\Omega$   
 $Z2 // Z3 = 10 \text{ k}\Omega$

Bedingung:  $U2 \leq 25 \text{ VAC}$  bzw.  
 $U2 \leq 60 \text{ VDC}$   
 ist erfüllt

Die mehrfach eingebauten Schutzimpedanzen reduzieren den messbaren Isolationswiderstand des Geräts.

Bei untereinander kurzgeschlossenen Leistungsklemmen ergibt sich ein messbarer Isolationswiderstand gegen PE gemäß unten stehender Tabelle.

Gerätetyp	Isolationswiderstand
iSA	350 kΩ

Die AMKSMART Geräte werden werkseitig in einer Stückprüfung auf Isolation (Hochspannungsprüfung) und Schutzleiterprüfung gemäß Produktnorm EN61800-5-1 geprüft.

Mit der Isolationswiderstandsprüfung an elektrischen Maschinen werden Isolationsfehler in der Verkabelung erkannt.

Bei der Isolationswiderstandsprüfung der elektrischen Ausrüstung gemäß EN60204-1 (VDE 0113) müssen daher AMKSMART-Geräte sowohl eingangsseitig (Netz) als auch ausgangsseitig (Motor) während der Prüfung abgetrennt werden.

Eine Nachmessung des Isolationswiderstandes kann erfolgen, indem sämtliche leistungsseitigen Klemmen miteinander kurzgeschlossen werden und der Widerstand gegen PE gemessen wird.

Gerätetyp	Leistungsanschluss
iSA	UZP, UZN, L1, L2, L3, RBP, RBN

## 4.1.2 Hochspannungsprüfung

HINWEIS	
<b>Sachschaden!</b>	<p><b>Kundenseitige Hochspannungs- oder Isolationsprüfung</b></p> <p>Alle Geräte sind werkseitig nach EN 50178 isolations- und nach EN 61800-5-1 hochspannungsgeprüft. Falls eine Isolationsprüfung nach EN 50178 nach Einbau vor Ort durchgeführt werden soll, müssen alle Anschlüsse am Gerät abgeklemmt werden! Die Geräte enthalten Funkentstörkondensatoren und Schaltungen mit Schutzimpedanz gegen PE. Für Geräte, an denen der Anwender eine Hochspannungsprüfung durchgeführt hat, übernimmt AMK keine Gewährleistung.</p>

- Die folgenden leistungsführenden Klemmen müssen bei der Prüfung zum Schutz von spannungsempfindlichen Bauteilen und Halbleitern untereinander kurzgeschlossen werden:

Gerätetyp	Leistungsanschluss
iSA	UZP, UZN, L1, L2, L3, RBP, RBN

Alle anderen Klemmen müssen kurzgeschlossen und mit PE verbunden werden.

- Die Geräte enthalten Störschutzkondensatoren und sind deshalb mit Gleichspannung zu prüfen.
- Infolge der Schutzimpedanzen im Gerät, fließt während der Prüfung ein Strom gemäß nachfolgender Tabelle. Prüfdauer: 1 Sekunde.

Gerätetyp	Prüfstrom	Prüfspannung
iSA	7 mA	2120 VDC

Höhere Prüfspannung und Verlängerung der Prüfdauer können zu einer Schädigung des Gerätes (z. B. Überlastung der Schutzimpedanz) führen.

## 4.2 Auslegung Netzanschluss

iSA enthält keine eigene Netztrennung. Das Netz muss zwingend über ein externes Schütz oder einen Hauptschalter an iSA angeschlossen werden. Das Netz muss ein symmetrisches Drehstromnetz sein, ein einphasiger Betrieb ist nicht zugelassen!

Eine externe Sicherung muss passend zum Leitungsquerschnitt vorgeschaltet werden:

Anschlussquerschnitt	Sicherung zum Leitungsschutz <sup>*)</sup>
1,5 mm <sup>2</sup> / AWG 14	3 x 10 A (gG)
2,5 mm <sup>2</sup> / AWG 12	3 x 16 A (gG)

<sup>\*)</sup> Verlegeart B2 nach EN 60204, mehradrige Leitung, im Kabelkanal verlegt

Dimensionierung Netzsicherung für unterschiedliche Leitungsquerschnitte:

Die Sicherung muss auf den kleinsten Querschnitt ausgelegt werden!

Sicherung zum Leitungsschutz	10 A	10 A	10 A	16 A
X01 Netzanschluss Zuleitung	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
X01 Netzanschluss Weiterleitung*	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
X02 Zwischenkreisanschluss zum Wechselrichter	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>

\* optional

Die Absicherung der AC-Netzzuleitung der Einspeisung muss passend zur kleinsten Stromtragfähigkeit im Gesamtsystem gewählt werden. Dies kann beispielsweise der Kabelquerschnitt der Zwischenkreisleitung sein oder der maximal zulässige Strom einer Klemme oder eines Steckers.



**GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag! Erdableitstrom >3,5 mA**

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb kann prinzipbedingt ein Erdableitstrom >3,5 mA fließen, der einen ortsfesten Anschluss der Geräte fordert. Allstromsensitive FI-Schutzschalter können bedingt eingesetzt werden. FI-Schutzschalter für den Personenschutz gegen elektrischen Schlag mit einem Ansprechstrom ≤ 30 mA sind nicht geeignet, da der Bemessungsfehlerstrom größer als 30 mA sein kann. Ausschließlich FI-Schutzschalter mit folgenden Eigenschaften sind geeignet:

- Type B nach IEC 60755 A2, allstromsensitiv (nach EN 50178 Kap. 5.2.11.2) (z.B. Fa. ABB Stotz-Kontakt GmbH Type F 804)
- Ansprechstrom ≥ 300 mA (kein Personenschutz!)
- Ansprechverzögerung ≥ 40 ms
- Stoßstromfestigkeit ≥ 3000 A

EN 61800-5-1:2008 fordert eine PE-Verbindung mit mindestens 10 mm<sup>2</sup> Leitungsquerschnitt. Die PE-Leitung wird mit einem Ringkabelschuh und einer M5 Schraube am Gehäuse festgeschraubt.

Empfehlung:

Eine optional vorgeschaltete Netzdrossel reduziert Stromoberwellen und erhöht den Leistungsfaktor. Die Netzdrossel wird zwischen den Hauptschalter (oder Schütz) und der Klemme Netzanschluss geschaltet. [Siehe 'Netzdrossel' auf Seite 152.](#)

**4.3 Weiterleitung von Versorgungsspannungen zwischen Geräten**

Beim Weiterleiten von Versorgungsspannungen (z. B. 24 VDC Versorgungsspannung, Netzspannung) dürfen nur so viele Folgegeräte an einem Strang angeschlossen werden, dass die maximal zulässige Strombelastung an der ersten Klemme und den Verbindungsleitungen nicht überschritten wird. Die Weiterleitung muss anwendungsbezogen ausgelegt werden und muss die Gleichzeitigkeit der Antriebe innerhalb eines Strangs und den Leistungsbedarf der einzelnen Antriebe berücksichtigen.

Übersicht der begrenzenden Größen:

Gerät	Weiterleitung	Begrenzende Größe	Anschluss / Klemme	Wert
iSA	Netzspannung	Maximalstrom Netzklemme (Gerät mit Weiterleitung)	X01	20 A
	24 VDC aus externer Versorgung	Maximalstrom Klemme 24V	X08 / X09	6 A
	24 VDC aus externer Versorgung	Maximalstrom Klemme 24B	X08 / X09	6 A

Maximal zulässige Belastung der Klemmen und Kabel:

[Siehe 'Technische Daten' auf Seite 19.](#)

**4.4 iSA mit internem Netzteil 24 VDC**

iSA Geräte sind mit einem internen Netzteil (max. Ausgangsstrom: 3A) ausgestattet, das aus dem Zwischenkreis gespeist wird, um die 24 VDC Eigenversorgung sicherzustellen.

Bei Anwendungen mit einem Strombedarf > 3 A, muss die 24 VDC Versorgung aus einem externen Netzteil (max. Ausgangsstrom: 6A) über die Klemmen 24V, 0V, 24B und 0B eingespeist werden und die interne 24 VDC Versorgung aus dem Zwischenkreis muss mit dem SMD-DIP-Schalter S2 abgeschaltet werden. [Siehe '\[X08 / X09\] Versorgungsspannung 24 VDC - Weiterleitung' auf Seite 39.](#)

**4.5 Leitungslänge Motoren**

Die zulässige Gesamtlänge aller Motorleitungen ist von der Einspeisung abhängig:

Einspeisung	zulässige Gesamtlänge aller Motorleitungen
iSA	20 m

## 5 Montage

### 5.1 Zu Ihrer Sicherheit

 <b>GEFAHR</b>	
	<p><b>Verletzungsgefahr durch Quetschen, Schneiden und Stoßen!</b></p> <p>Beim Transportieren und Montieren von scharfkantigen und / oder schweren Bauteilen kann es zu Quetschungen, Schnittverletzungen und Prellungen der beteiligten Personen kommen. Hängende Lasten können herabstürzen und Personen lebensgefährlich verletzen.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen, z. B. Hebehilfen und Transportwagen.</li> <li>• Tragen Sie bei der Montage Schutzkleidung wie Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe.</li> <li>• Verwenden Sie beim Montieren nur passendes Werkzeug.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass sich beim Transport oder bei der Montage keine Personen oder Körperteile unter hängenden Lasten befinden.</li> <li>• Verhindern Sie Einklemmungen und Quetschungen durch mechanische Vorrichtungen.</li> </ul>

### 5.2 Voraussetzungen und Vorbereitung der Montage

- Überprüfen Sie Produkte vor dem Einbau auf Beschädigungen. Schadhafte Teile dürfen nicht eingebaut werden!
- Eventuell vorhandene Transportsicherungen, wie Kartonabdeckungen und Schutzfolien müssen vor dem Einbau entfernt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die geforderten Umgebungsbedingungen eingehalten werden. [Siehe 'Betrieb' auf Seite 21.](#)

### 5.3 Coldplate Geräte

Die dezentrale Einspeisung iSA muss auf eine Fläche mit einer maximalen Temperatur von 40 °C montiert werden, um die angegebenen Daten zu erreichen.

[Siehe 'Technische Daten' auf Seite 19.](#)

Die Coldplate muss die anfallende Verlustleistung abführen können.

#### Verlustleistung

<b>iSA</b>
100 W

Die Montagefläche muss folgende Anforderungen erfüllen: (Ebenheit  $\leq 0,3$  mm, Rautiefe Rz10).

Bei dieser Technik wird die entstehende Verlustwärme über die Montagefläche abgeführt, so dass die Wärmekonvektion an die Umgebungsluft keinen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Geräts hat.

### 5.4 Anzugsdrehmomente für Schrauben der Festigkeitsklasse 8,8

Befestigungen	iSA
Klemmkastendeckel	M4 x 8 (2,8 Nm)
Abdeckung Serviceschalter	M16 x 1,5 (2 Nm)
Befestigung auf der Montage- oder Kühlplatte	M5 x 25 (5,5 Nm)
PE Anschluss am Gehäuse	M5 x 10 (5,5 Nm)

## 6 Anschlusstechnik

### 6.1 Zu Ihrer Sicherheit

 <b>GEFAHR</b>	
	<p><b>Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!</b></p> <p>Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halten Sie vor sämtlichen Arbeiten am Gerät die 5 Sicherheitsregeln ein.</li> <li>• Messen Sie die Klemmenspannungen. Es darf keine Spannung anliegen.</li> <li>• Stecken oder öffnen Sie Anschlüsse nur im spannungsfreien Zustand.</li> <li>• Bei Geräten, die an einen Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen sind, oder diesen selbst erzeugen, müssen Sie die Entladezeiten des Gleichspannungszwischenkreises in der Dokumentation zum Umrichter beachten.</li> <li>• Arbeiten an den Anschlüssen dürfen nur im beidseitig spannungsfreien Zustand ausgeführt werden! (beidseitig spannungsfrei bedeutet: seitens AC-Netz und DC Gleichspannungszwischenkreis)</li> </ul>

### 6.2 Sachschäden vermeiden

<b>HINWEIS</b>	
<b>Sachschaden!</b>	<p><b>Mechanische Beschädigung!</b></p> <p>Kontaktprobleme durch verbogene oder verschobene Pins. Schraubverbindungen können durch ungerades Zusammenführen beschädigt werden.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stecker und Steckkarten niemals mit Gewalt eindrücken!</li> <li>• Kontrollieren Sie bei Schraubverbindungen, wie z. B. Leistungs- und Gebersteckern, vor dem Anziehen den korrekten Sitz von Stecker (Feder) und Buchse (Nut). Ziehen Sie anschließend die Verschraubung gemäß den Vorgaben an.</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	
<b>Sachschaden!</b>	<p><b>Zerstörung von Bauteilen durch statische Entladung!</b></p> <p>Elektrische Anschlüsse und Kontakte, z. B. bei Leistungs- und Signalleitungen, dürfen nicht berührt werden, da ansonsten Bauteile beim Berühren durch statische Entladung zerstört werden können.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berühren Sie keine Anschlüsse und Kontakte</li> <li>• Berühren Sie PE, um eine statische Entladung zu bewirken, solange Sie mit gefährdeten Bauteilen umgehen</li> <li>• Beachten Sie die EGB / ESD-Hinweise (Elektrostatistische Entladung)</li> </ul>
<b>HINWEIS</b>	
<b>Sachschaden!</b>	<p>Am geöffneten Gerät darf nur eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auftreten. Die in das geöffnete Gehäuse eindringende Verschmutzung darf keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit haben (EN 61800-5-1, Verschmutzungsgrad 1).</p> <p>Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände in das Gehäuse fallen, wenn Sie am offenen Gerät arbeiten. Fremdkörper können im Betrieb Kurzschlüsse auslösen und das Gerät dadurch zerstören.</p>

### 6.3 EMV-gerechte Verdrahtung

- Metallische leitfähige Gehäuse der Produkte schirmen eingehende und ausgehende elektromagnetische Strahlen ausreichend ab
- Verwenden Sie möglichst kurze und ausschließlich geschirmte Kabel
- Trennen Sie den störungsfreien Bereich (Netzanschluss) und den störungsbehafteten Bereich (Antriebskomponenten) räumlich voneinander

### 6.4 PE-Anschluss

 <b>GEFAHR</b>	
	<p><b>Lebensgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>Bei Unterbrechung der PE-Verbindung können lebensgefährliche Spannungen am Gehäuse auftreten.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die EN 61800-5-1 verlangt leistungsseitig einen festen Anschluss der Geräte.</li> <li>• Die PE-Verbindung muss mit mindestens 10 mm<sup>2</sup> Leitungsquerschnitt ausgeführt werden, oder es muss ein zweiter Leiter angeschlossen werden, der mindestens den Querschnitt der Netzzuleitung hat (vgl. EN 61800-5-1).</li> <li>• Die PE-Leitung wird mit einem Ringkabelschuh und einer M5 Schraube am Gehäuse festgeschraubt.</li> </ul>

Die M5 Befestigung für PE finden Sie in den Maßzeichnungen:

[Siehe 'iSA - Coldplate' auf Seite 22.](#)

### 6.5 Schnittstellen

#### 6.5.1 [X05] I/O Schnittstelle

##### Beschreibung

I/O Schnittstelle mit 2 Anschlüssen: wahlweise bis zu 2 digitale Eingänge oder 1 digitalen Eingang und 1 digitalen Ausgang. Jedem multifunktionalen Anschluss kann nur eine Funktionalität zugewiesen werden. Die I/O Schnittstellen sind standardmäßig als Eingänge konfiguriert.

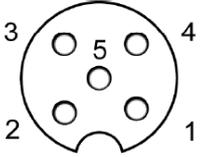
##### Technische Daten

- Signalspezifikation nach Norm EN 61131-2, digitaler Eingang Typ 3  
 Grenzwert 1-Signal: min. 11 V / 2 mA, max. 30 V / 15 mA  
 Grenzwert 0-Signal: min. -3 V / 0 mA, max. 5 V / 15 mA  
 Mindestsignaldauer > 2 ms
- keine Potentialtrennung, I/O Anschlüsse sind intern mit der Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik verbunden (Schnittstelle X05, X06).
- Eine Schutzbeschaltung bei induktiven Lasten an den digitalen Ausgängen muss extern vorgesehen werden.

##### Ausführung

Typ	Pole	Art
M12	5	Buchse, A-codiert

**Belegung**

[X05]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	24 VDC	Versorgungsspannung Ausgang 24 V / max. 100 mA
	2	BE2	Digitaler Eingang, 24 V / 8 mA, potenzialgebunden
	3	GND	Bezugspotenzial 0 V / max. 1,0 A
	4	BE1	Digitaler Eingang, 24 V / 8 mA, potenzialgebunden
		BA1	Digitaler Ausgang, 24 V / max. 100 mA
5	res.		

**Anschluss**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 5-polig Stift, A-codiert
<b>Kabel</b>	4-adrig (4 x 0,5 mm <sup>2</sup> / AWG 20), geschirmt.
<b>Schirmanschluss</b>	beidseitig auflegen
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm

**6.5.2 [X06] I/O Schnittstelle**

**Beschreibung**

I/O Schnittstelle mit 2 Anschlüssen: wahlweise bis zu 2 digitale Eingänge oder 1 digitalen Eingang und 1 digitalen Ausgang. Jedem multifunktionalen Anschluss kann nur eine Funktionalität zugewiesen werden. Die I/O Schnittstellen sind standardmäßig als Eingänge konfiguriert.

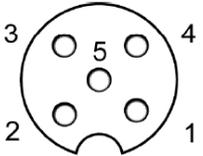
**Technische Daten**

- Signalspezifikation nach Norm EN 61131-2, digitaler Eingang Typ 3  
 Grenzwert 1-Signal: min. 11 V / 2 mA, max. 30 V / 15 mA  
 Grenzwert 0-Signal: min. -3 V / 0 mA, max. 5 V / 15 mA  
 Mindestsignaldauer > 2 ms
- keine Potentialtrennung, I/O Anschlüsse sind intern mit der Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik verbunden (Schnittstelle X05, X06).
- Eine Schutzbeschaltung bei induktiven Lasten an den digitalen Ausgängen muss extern vorgesehen werden.

**Ausführung**

Typ	Pole	Art
M12	5	Buchse, A-codiert

**Belegung**

[X06]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	24 VDC	Versorgungsspannung Ausgang 24 V / max. 100 mA
	2	BE4	Digitaler Eingang, 24 V / 8 mA, potenzialgebunden
	3	GND	Bezugspotenzial 0 V / max. 1,0 A
	4	BE3	Digitaler Eingang, 24 V / 8 mA, potenzialgebunden
		BA2	Digitaler Ausgang, 24 V / max. 100 mA
5	res.		

**Anschluss**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 5-polig Stift, A-codiert
<b>Kabel</b>	4-adrig (4 x 0,5 mm <sup>2</sup> / AWG 20), geschirmt.
<b>Schirmanschluss</b>	beidseitig auflegen
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm

### 6.5.3 [X20] Ethernet TCP/IP

**Beschreibung**

Der Ethernet Anschluss verbindet die Steuerung mit einem Netzwerk

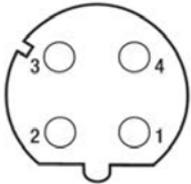
**Technische Daten**

- 10/100BASE-T
- Datenframe und Belegung der M12 Buchse nach IEEE802.3

**Ausführung**

Typ	Pole	Art
M12	4	Buchse, D-codiert

**Belegung**

[X20]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	TX+	Transmission Data +
	2	RX+	Receive Data +
	3	TX-	Transmission Data -
	4	RX-	Receive Data -

**Anschluss**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 4-polig Stift, D-codiert
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm
<b>Zubehör</b>	Vorkonfektionierte Kabel: <a href="#">Siehe 'Kabel für EtherCAT Anschluss [X20], [X85] und [X86]' auf Seite 150.</a>

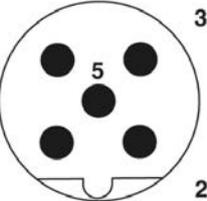
### 6.5.4 [X42] Profibus Slave Eingang

Anschluss der Steuerung an einen Profibus Master DIN 19245, Teil 3 Profibus DP

**Ausführung**

Typ	Pole	Art
M12	5	Stift, B-codiert

**Belegung**

[X42]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	TX+	nicht verwendet
	2	RxD / TxD-N	Empfangs- und Sendedaten
	3	RX+	nicht verwendet
	4	RxD / TxD-P	Empfangs- und Sendedaten
	5		nicht verwendet

**Anschluss**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 5-polig Buchse, B-codiert
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm
<b>Zubehör</b>	Vorkonfektionierte Kabel und Abschlusstecker für Profibus
<b>Bemerkung</b>	Am ersten und letzten Teilnehmer ist ein Busabschlusswiderstand erforderlich.

### 6.5.5 [X43] Profibus Slave Weiterleitung

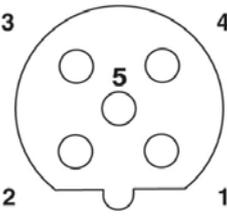
**Beschreibung**

Anschluss der Steuerung an einen Profibus Master DIN 19245, Teil 3 Profibus DP

**Ausführung**

Typ	Pole	Art
M12	5	Buchse, B-codiert

**Belegung**

[X43]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	VP	5 VDC Versorgung, max. Strombelastbarkeit 150 mA
	2	RxD / TxD-N	Empfangs- und Sendedaten
	3	DGND	Bezugspotenzial Daten
	4	RxD / TxD-P	Empfangs- und Sendedaten
	5		nicht verwendet

**Anschluss**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 5-polig Stift, B-codiert
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm
<b>Zubehör</b>	Vorkonfektionierte Kabel und Abschlusstecker für Profibus
<b>Bemerkung</b>	Am ersten und letzten Teilnehmer ist ein Busabschlusswiderstand erforderlich.

### 6.5.6 [X85] Echtzeit-Ethernet Slave Eingang

**Beschreibung**

Echtzeit-Ethernet Schnittstelle. Das Kommunikationsprotokoll ist im Typenschlüssel festgelegt.

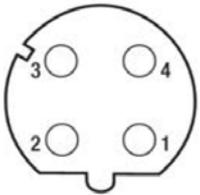
**Technische Daten**

- 100BASE-T bzw. 10/100BASE-T
- Maximale Länge 50 m (Punkt zu Punkt zwischen zwei Teilnehmern)

**Ausführung**

Typ	Pole	Art
M12	4	Buchse, D-codiert

**Belegung**

[X85]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig 	1	TX+	Transmission Data +
	2	RX+	Receive Data +
	3	TX-	Transmission Data -
	4	RX-	Receive Data -

**Anschluss**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 4-polig Stift, D-codiert
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm
<b>Zubehör</b>	Vorkonfektionierte Kabel: <a href="#">Siehe 'Kabel für EtherCAT Anschluss [X20], [X85] und [X86]' auf Seite 150.</a>

## 6.5.7 [X86] Echtzeit-Ethernet Slave Weiterleitung

### Beschreibung

Weiterleitung Echtzeit-Ethernet Schnittstelle. Das Kommunikationsprotokoll ist im Typenschlüssel festgelegt.

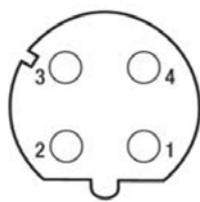
### Technische Daten

- 100BASE-T bzw. 10/100BASE-T
- Maximale Länge 50 m (Punkt zu Punkt zwischen zwei Teilnehmern)

### Ausführung

Typ	Pole	Art
M12	4	Buchse, D-codiert

### Belegung

[X86]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig  	1	TX+	Transmission Data +
	2	RX+	Receive Data +
	3	TX-	Transmission Data -
	4	RX-	Receive Data -

### Anschluss

<b>Gegenstecker</b>	M12, 4-polig Stift, D-codiert
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm
<b>Kabelkonfektion</b>	Vorkonfektionierte Kabel: <a href="#">Siehe 'Kabel für EtherCAT Anschluss [X20], [X85] und [X86]' auf Seite 150.</a>

## 6.5.8 [X136] CAN Bus Slave Eingang

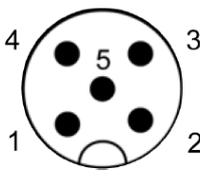
### Beschreibung

Anschluss der Steuerung an einen CANopen Master im CAN-Bus. Die CAN Bus Schnittstelle erfüllt den CAN Standard 2.0 B. Es wird das CiA 301 Protokoll mit AMK spezifischem Funktionsumfang unterstützt.

### Ausführung

Typ	Pole	Art
M12	5	Stift, A-codiert

### Belegung

[X136]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig  	1	GND/PE	Bezugsmasse/Kabelschirm
	2	SYNC_H	Hardwaresynchronisation High
	3	SYNC_L	Hardwaresynchronisation Low
	4	CAN_H	CAN_High
	5	CAN_L	CAN_Low

**Anschluss**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 5-polig Buchse, A-codiert
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm
<b>Zubehör</b>	Vorkonfektionierte Kabel: <a href="#">Siehe 'Kabel und Abschlussstecker für CAN-BUS Anschluss [X136] und [X137]' auf Seite 151.</a>
<b>Bemerkung</b>	Am ersten und letzten Teilnehmer ist ein Busabschlusswiderstand erforderlich. Der AMK Busabschlusswiderstand schließt die CAN Bus Leitungen CAN_H und CAN_L sowie die Hardwaresynchronisationsleitung SYNC_H und SYNC_L mit je einen 120 Ohm Widerstand ab. <a href="#">Siehe 'Kabel und Abschlussstecker für CAN-BUS Anschluss [X136] und [X137]' auf Seite 151.</a>

**6.5.9 [X137] CAN Bus Slave Weiterleitung**

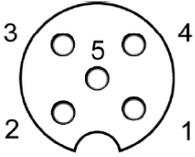
**Beschreibung**

Die CAN Schnittstelle erfüllt den CAN Standard 2.0 B.

**Ausführung**

Typ	Pole	Art
M12	5	Buchse, A-codiert

**Belegung**

[X137]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig  	1	GND/PE	Bezugsmasse / Kabelschirm
	2	SYNC_H	Hardwaresynchronisation High
	3	SYNC_L	Hardwaresynchronisation Low
	4	CAN_H	CAN_High
	5	CAN_L	CAN_Low

**Anschluss**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 5-polig Stift, A-codiert
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm
<b>Zubehör</b>	Vorkonfektionierte Kabel: <a href="#">Siehe 'Kabel und Abschlussstecker für CAN-BUS Anschluss [X136] und [X137]' auf Seite 151.</a>
<b>Bemerkung</b>	Am ersten und letzten Teilnehmer ist ein Busabschlusswiderstand erforderlich. Der AMK Busabschlusswiderstand schließt die CAN Bus Leitungen CAN_H und CAN_L sowie die Hardwaresynchronisationsleitung SYNC_H und SYNC_L mit je einen 120Ohm Widerstand ab. <a href="#">Siehe 'Kabel und Abschlussstecker für CAN-BUS Anschluss [X136] und [X137]' auf Seite 151.</a>

**6.5.10 [X186] Echtzeit-Ethernet Master (EtherCAT SoE)**

**Beschreibung:**

Die Echtzeit-Ethernet Master Schnittstelle unterstützt das Protokoll EtherCAT SoE. Die Schnittstelle beinhaltet eine Status LED (H2), die den aktuellen Zustand der Busverbindung anzeigt.

Zustand LED H2	Bedeutung	
Aus	Keine physikalische Verbindung	
Grün	Dauerlicht	EtherCAT im Operational Mode
	blinkend	EtherCAT im Pre-Operational Mode
	blinkend (einmal)	EtherCAT im Save-Operational Mode
Orange	Dauerlicht	EtherCAT im Link Mode (physikalische Verbindung)
	blinkend	EtherCAT im Link/Activity Mode (Verbindung mit Datenverkehr)
Rot	blinkend	Genereller Konfigurationsfehler (Hardwarefehler oder Buskonfigurationsfehler)
	blinkend (einmal)	Slave verlässt den Operational Mode.
	blinkend (zweimal)	Ein Datenpaket konnte nicht empfangen/gesendet werden.

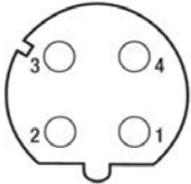
**Technische Daten:**

- 100BASE-T 100 Mbit/s Ethernet Standard
- Maximale Länge 50 m (Industrienumgebung)

**Ausführung:**

Typ	Pole	Art
M12	4	Buchse, D-codiert

**Belegung:**

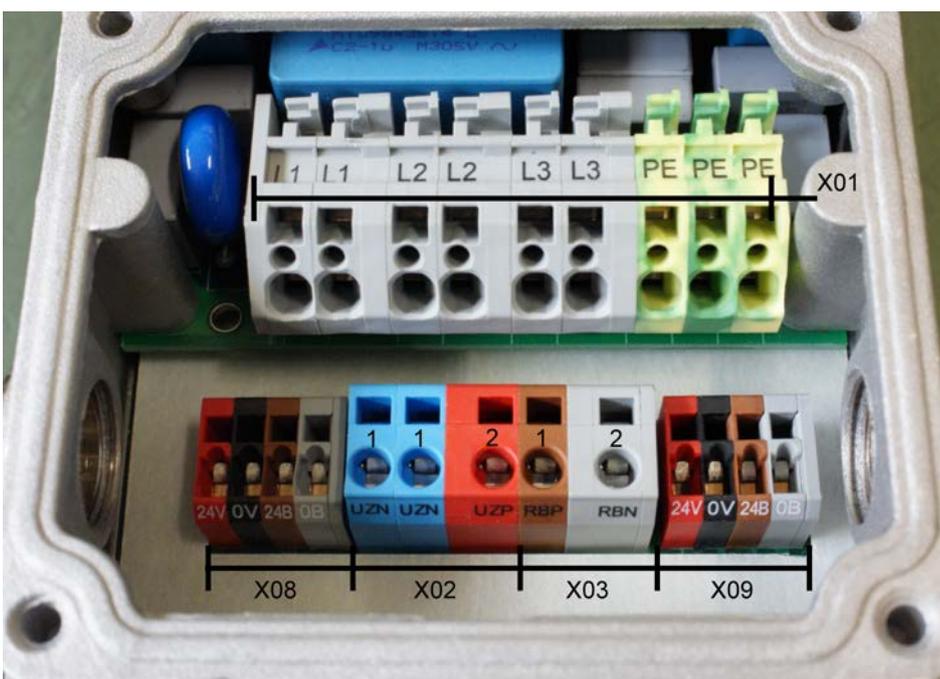
[X186]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Frontansicht geräteseitig  	1	TX+	Transmission Data +
	2	RX+	Receive Data +
	3	TX-	Transmission Data -
	4	RX-	Receive Data -

**Anschluss:**

<b>Gegenstecker</b>	M12, 4-polig Stift, D-codiert
<b>Anzugsdrehmoment</b>	0,4 Nm
<b>Zubehör</b>	Vorkonfektionierte Kabel: <a href="#">Siehe 'Kabel für EtherCAT Anschluss [X20], [X85] und [X86]' auf Seite 150.</a>

**6.6 Klemmkasten**

HINWEIS	
<b>Sachschaden!</b>	Am geöffneten Gerät darf nur eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auftreten. Die in das geöffnete Gehäuse eindringende Verschmutzung darf keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit haben (EN 61800-5-1, Verschmutzungsgrad 1). Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände in das Gehäuse fallen, wenn Sie am offenen Gerät arbeiten. Fremdkörper können im Betrieb Kurzschlüsse auslösen und das Gerät dadurch zerstören.



Siehe 'Kabelverschraubungen' auf Seite 151.



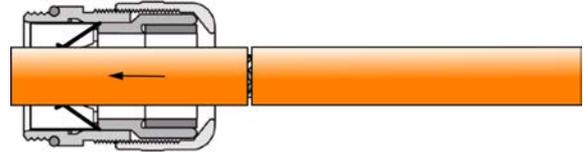
**Montagehinweis**

In einer EMV-gerechten Kabelverschraubung (Teile-Nr. 101005) wird das Kabel wie folgt montiert:

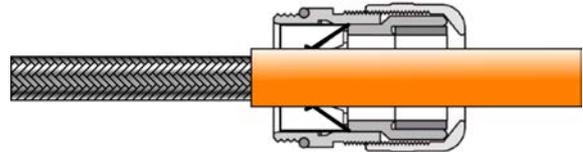
1. Außenmantel mit Rundschnitt versehen, jedoch nicht abziehen



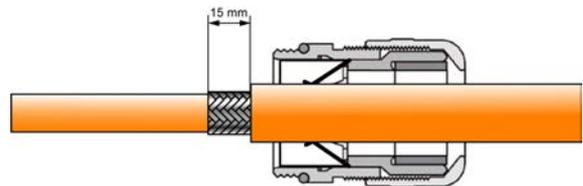
2. Kabel durch die Verschraubung führen



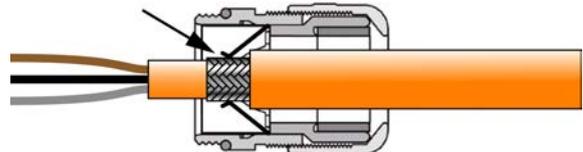
3. Außenmantel abziehen



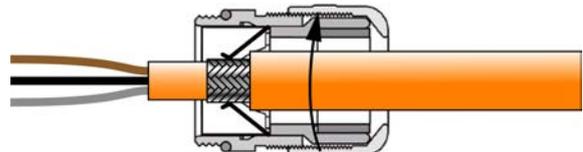
4. Kabelschirm auf 15 mm kürzen



5. Kabel zurückziehen, bis die Verbindung zwischen dem Kabelschirm und der Kontaktfeder hergestellt ist



6. Kabelverschraubung zudrehen und mit 12 Nm anziehen



**6.6.1 [X01] Klemme L1 / L2 / L3 / PE Netzanschluss - Netzweiterleitung**

**⚠ GEFAHR**



**Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!**

Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben.

**Gegenmaßnahmen:**

- Halten Sie vor sämtlichen Arbeiten am Gerät die 5 Sicherheitsregeln ein.
- Messen Sie die Klemmenspannungen. Es darf keine Spannung anliegen.
- Stecken oder öffnen Sie Anschlüsse nur im spannungsfreien Zustand.
- Bei Geräten, die an einen Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen sind, oder diesen selbst erzeugen, müssen Sie die Entladezeiten des Gleichspannungszwischenkreises in der Dokumentation zum Umrichter beachten.
- Arbeiten an den Anschlüssen dürfen nur im beidseitig spannungsfreien Zustand ausgeführt werden! (beidseitig spannungsfrei bedeutet: seitens AC-Netz und DC Gleichspannungszwischenkreis)

**Beschreibung**

Siehe 'Auslegung Netzanschluss' auf Seite 25.

**Technische Daten**

Siehe 'Technische Daten' auf Seite 19.

**Ausführung**

Typ	Pole	Art	Hersteller	Bezeichnung
Klemme mit Zugfederanschluss	9		WAGO	745

Betätigungswerkzeug: Schraubendreher mit einer Klinge 3,5 x 0,5 mm

Das Kabel wird am Gehäuse fixiert: Kabelverschraubung M25 x 1,5

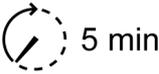
**Belegung**

[X01]	Anschluss	Signal	Beschreibung
Siehe 'Klemmkasten' auf Seite 35.	1	L1	Netzphase L1
	2	L1	Netzphase L1 Weiterleitung
	3	L2	Netzphase L2
	4	L2	Netzphase L2 Weiterleitung
	5	L3	Netzphase L3
	6	L3	Netzphase L3 Weiterleitung
	7	PE	Schutzerde
	8	PE	Schutzerde
	9	PE	Schutzerde

**Anschluss**

<b>Kabel</b>	4 x 1,5 mm <sup>2</sup> / AWG 16 4 x 2,5 mm <sup>2</sup> / AWG 14
<b>Leiterquerschnitt Klemme max.</b>	Flexible Leitung mit Aderendhülse mit Kunststoffkragen 2,5 mm <sup>2</sup>
<b>Abisolierlänge</b>	11 - 12 mm
<b>Schirmanschluss</b>	-

**6.6.2 [X02] UZP / UZN**

<b>⚠ GEFAHR</b>	
  	<p><b>Lebensgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>LED-Anzeigen signalisieren im AUS-Zustand nicht den spannungsfreien Zustand der Geräteklemmen.</p> <p>Nach Abschalten des Netzes können die Pufferkondensatoren für den Zwischenkreis noch Ladung enthalten und lebensgefährliche Gleichspannung führen.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Abschalten ist eine Entladezeit von mindestens 5 Minuten abzuwarten.</li> <li>• Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis zwischen den Klemmen UZP/UZN, um sicherzustellen, dass die Klemmen spannungsfrei sind.</li> </ul>

**Beschreibung**

An die Klemme UZP / UZN wird der Gleichspannungszwischenkreis eines Wechselrichters z. B. iX oder ihXT angeschlossen.

**Technische Daten**

- Leitungslänge max. 20 m (von der Einspeisung bis zum letzten Antriebswechselrichter im Strang)

**Ausführung**

Typ	Pole	Art	Hersteller	Bezeichnung
Klemme mit Zugfederanschluss	2		WAGO	739

Betätigungswerkzeug: Schraubendreher mit einer Klinge 2,5 x 0,4 mm

Das Kabel wird am Gehäuse fixiert: Kabelverschraubung M25 x 1,5

**Belegung**

[X02]	Anschluss	Signal	Richtung	Beschreibung
Siehe 'Klemmkasten' auf Seite 35.	1	UZN	A	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis -
	2	UZP	A	Versorgung Gleichspannungszwischenkreis +

**Anschluss**

<b>Kabel</b>	2 x 2,5 mm <sup>2</sup> / AWG 14, geschirmt Die Absicherung des DC-Strompfads muss auf die kleinste Stromtragfähigkeit innerhalb des Strompfads ausgelegt sein. Die Stromtragfähigkeit kann beispielsweise durch Klemmen oder Leitungsquerschnitte im Pfad begrenzt sein. Der Pfad kann alleine vor der Einspeisung AC-seitig abgesichert werden, wenn die AC-Sicherung auf die kleinste Stromtragfähigkeit im nachfolgenden Pfad ausgelegt ist, ansonsten sind zusätzlich DC-Sicherungen im DC-Pfad vorzusehen. Der DC-Pfad muss zwingend eine eigene Absicherung haben, wenn er außerhalb des Schaltschranks verläuft.
<b>Leiterquerschnitt Klemme max.</b>	Flexible Leitung mit Aderendhülse ohne Kunststoffkragen 2,5 mm <sup>2</sup>
<b>Abisolierlänge</b>	8 - 9 mm
<b>Schirmanschluss</b>	Beidseitig auflegen Siehe 'Kabelverschraubungen' auf Seite 151.

**6.6.3 [X03] RBP / RBN Externer Bremswiderstand**

<b>⚠ GEFAHR</b>	
  	<p><b>Lebensgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>LED-Anzeigen signalisieren im AUS-Zustand nicht den spannungsfreien Zustand der Geräteklemmen.</p> <p>Nach Abschalten des Netzes können die Pufferkondensatoren für den Zwischenkreis noch Ladung enthalten und lebensgefährliche Gleichspannung führen.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach dem Abschalten ist eine Entladezeit von mindestens 5 Minuten abzuwarten.</li> <li>Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis zwischen den Klemmen UZP/UZN, um sicherzustellen, dass die Klemmen spannungsfrei sind.</li> </ul>

<b>HINWEIS</b>	
<b>Sachschaden!</b>	<p><b>Brandgefahr!</b></p> <p>Bremswiderstände können bei Überlast abbrennen.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bremswiderstände mit Selbstschutz verwenden</li> </ul>

**Beschreibung**

Ein extern angeschlossener Bremswiderstand wandelt überschüssige Energie in Wärme um.

Die Ansteuerung und der Bremstransistor sind im Gerät integriert.

**Technische Daten**

Schaltschwelle ein: 800 VDC, aus: 780 VDC

Abschaltschwelle: 850 VDC

Mindest-Ein-Dauer: 187,5 µs

Mindest-Aus-Dauer: 187,5 µs

**Ausführung**

Typ	Pole	Art	Hersteller	Bezeichnung
Klemme mit Zugfederanschluss	2		WAGO	739

Betätigungswerkzeug: Schraubendreher mit einer Klinge 2,5 x 0,4 mm

Das Kabel wird am Gehäuse fixiert: Kabelverschraubung M25 x 1,5

**Belegung**

[X03]	Anschluss	Signal	Richtung	Beschreibung
Siehe 'Klemmkasten' auf Seite 35.	1	RBP	A	Anschluss externer Bremswiderstand
	2	RBN	A	Anschluss externer Bremswiderstand

**Anschluss**

<b>Kabel</b>	2 x 1,5 mm <sup>2</sup> / AWG 16 geschirmt
<b>Leiterquerschnitt Klemme max.</b>	Flexible Leitung mit Aderendhülse mit Kunststoffkragen: 1,5 mm <sup>2</sup>
<b>Abisolierlänge</b>	8 - 9 mm
<b>Schirmanschluss</b>	Beidseitig auflegen

**6.6.4 [X08 / X09] Versorgungsspannung 24 VDC - Weiterleitung**

HINWEIS	
<b>Sachschaden!</b>	<p><b>Sachschaden durch Überspannung!</b></p> <p>Eine Überspannung an den Anschlüssen X08 und X09 (24 VDC) wird nicht überwacht und beschädigt das Gerät</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Halten Sie die Vorschriften für die Versorgungsspannung 24 VDC der Elektronik ein. (24 VDC ± 15 %, Welligkeit max. 5 %)</li> </ul>

**Beschreibung**

X08: Zuleitung Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik und STO / Motorhaltebremse

X09: Weiterleitung Versorgungsspannung 24 VDC für Elektronik und STO / Motorhaltebremse

Externe Netzteile, die die Versorgungsspannung 24 VDC für die Anschlüsse 24V und 24B bereitstellen, müssen eine "Sichere Trennung" (PELV) nach EN 61800-5-1 haben. Das 0 V Potential muss mit PE verbunden werden. Der Strom der 24V und 24B Versorgung muss anwenderseitig jeweils auf 6 A begrenzt werden.

Im iSA ist ein Netzteil integriert, das aus dem Gleichspannungszwischenkreis die 24 VDC für die Elektronikversorgung bereitstellt. Das Netzteil ist aktiv, wenn der SMD-DIP-Schalter S2 auf Schalterstellung "ON" steht (Auslieferungszustand bei Geräten mit integriertem Netzteil).



Wenn das interne Netzteil aktiv ist (S2 = ON), darf keine externe 24 VDC Versorgung an den Klemmen X08 / X09 angeschlossen sein.



In den folgenden Fällen muss das interne 24 VDC Netzteil abgeschaltet (S2 = OFF) und die 24 VDC (für die Anschlüsse 24V und 24B) extern zugeführt werden:

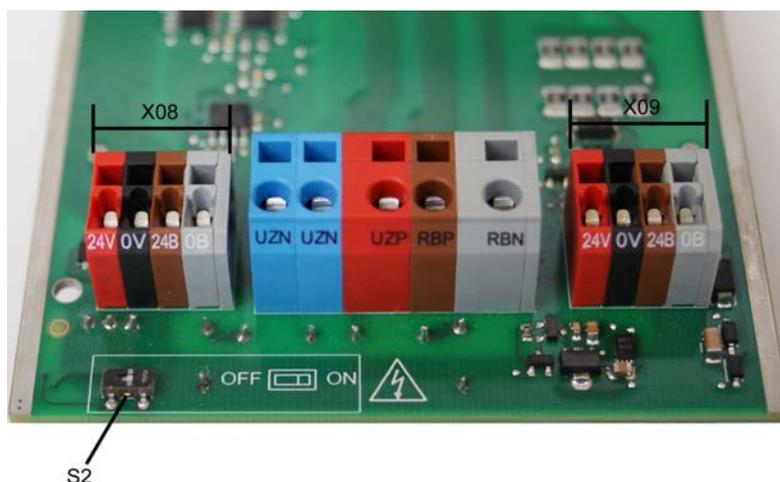
- Bei Anwendungen mit funktionaler Sicherheit (per FSoE Protokoll) oder STO als Hardwareeingang am Gerät: Siehe Dokument Dezentrale Antriebstechnik iC / iX / iDT5, (Teile-Nr. 203445), Kapitel 'Anschlussbeispiele für Betrieb mit STO'
- Bei Anwendungen mit Strombedarf > 3 A
- Im Betrieb mit Derating bei erhöhter Umgebungstemperatur

Bei einem Ausfall der 24 VDC Versorgung der Elektronik > 10 ms wird intern die Meldung SBM zurückgesetzt.

### Abschalten der internen 24 VDC Spannungsversorgung mit dem Schalter S2

<b>⚠ GEFAHR</b>	
  	<p><b>Lebensgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>Der Schalter S2 liegt immer auf UZN Potential und führt lebensgefährliche Gleichspannung.</p> <p>LED-Anzeigen an den Gehäusefrontseiten signalisieren im AUS-Zustand nicht den spannungsfreien Zustand der Geräteklemmen.</p> <p>Nach dem Abschalten des Netzes können die Pufferkondensatoren noch Ladung enthalten und Lebensgefährliche Gleichspannung führen.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem Abschalten ist eine Entladezeit von 5 Minuten abzuwarten.</li> <li>• Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis zwischen den Klemmen UZP und UZN, um sicherzustellen, dass die Klemmen und der Schalter S2 spannungsfrei sind.</li> </ul>

Der Schalter S2 befindet sich im iSA Klemmkasten unter dem Isolierpapier vor dem Klemmenblock. Das Isolierpapier muss vorsichtig angehoben werden, um an den Schalter S2 zu gelangen.



### Verdrahtung für Sicherheitsfunktion STO nach EN61800-5-2



Abschalten der internen 24 VDC Spannungsversorgung mit dem Schalter S2

Nach EN 61800-5-2 kann der Fehler 'Kurzschluss zwischen zwei Leitern' in folgenden Fällen ausgeschlossen werden:

- Bei dauerhaft angeschlossenen Leitern, die gegen äußere Beschädigung geschützt sind (z.B. Kabelkanal)
- Unterschiedliche Mantelleitungen (z.B. getrennte Kabel bei iC für 24B/0B und 24V/0V)

- Innerhalb eines elektrischen Einbauraumes
- Die Leiter sind einzeln geschirmt und besitzen eine Erdverbindung (z. B. Kabel für Weiterleitung: [Siehe 'Anschlusskabel iX oder iDT5 an iSA' auf Seite 151.](#))

### Technische Daten

[Siehe 'Technische Daten' auf Seite 19.](#)

### Ausführung

Typ	Pole	Art	Hersteller	Bezeichnung
Klemme mit Zugfederanschluss	4		WAGO	739

Betätigungswerkzeug: Schraubendreher mit einer Klinge 2,5 x 0,4 mm

Das Kabel wird am Gehäuse fixiert: Kabelverschraubung M25 x 1,5

### Belegung

[X08]	Signal	Beschreibung
<a href="#">Siehe 'Klemmkasten' auf Seite 35.</a>	24V <sup>1)</sup>	Versorgungsspannung 24 VDC
	0V	Bezugspotential für 24 VDC
	24B <sup>1)</sup>	Versorgungsspannung 24VDC
	0B	Bezugspotential für 24B

1) Der Strom der 24V Versorgung muss anwenderseitig jeweils auf 6 A begrenzt werden.

[X09]	Signal	Beschreibung
<a href="#">Siehe 'Klemmkasten' auf Seite 35.</a>	24V <sup>1)</sup>	24 VDC Weiterleitung
	0V	Bezugspotential für 24 VDC
	24B <sup>1)</sup>	24 VDC Weiterleitung
	0B	Bezugspotential für 24B

1) Die Anschlussbelegung entnehmen Sie bitte der Gerätebeschreibung des angeschlossenen Geräts

### Anschluss

<b>Kabel</b>	4 x 0,5 mm <sup>2</sup> / AWG 20, geschirmt
<b>Leiterquerschnitt Klemme max.</b>	Flexible Leitung mit Aderendhülse mit Kunststoffkragen: 1 mm <sup>2</sup>
<b>Abisolierlänge</b>	5 - 6 mm
<b>Schirmanschluss</b>	Beidseitig auflegen

## 7 Funktionalität

### 7.1 Funktionalität der Standard Anschlüsse

#### 7.1.1 Ethernet 1, Anschluss [X20]

Der Ethernet Anschluss verbindet die Steuerung mit einem Netzwerk.

Die Schnittstelle unterstützt folgende Funktionen:

- Verbindung zur AMK Software AIPEX PRO und dem Programmiersystem CODESYS
- PLC Programm laden
- Diagnose
- Fernwartung
- Prozessdatenbereitstellung
- Verbindung zu Visualisierungs-Geräten
- FTP-Server, kopieren von Dateien über das File-Transfer-Protokoll (FTP) mit Hilfe eines FTP-Clients(z. B. Microsoft Internet Explorer)
- OPC-Server Funktionalität (Zugriff über externe Programme)
- Kommunikation zwischen verschiedenen Steuerungen auf Anwenderprogrammzebene mit CODESYS Netzwerkvariablen oder IEC61131-3 Baustein-Bibliotheken zur Anwendung der Protokolle 'UDP' & 'TCP'

#### Anschlussstechnik:

Siehe '[X20] Ethernet TCP/IP' auf Seite 31.

#### 7.1.1.1 Parametrierung

Die Ethernet Schnittstelle X20 wird in der Instanz 4 wie folgt parametriert:

Parameter	Parameter Bezeichnung	Wert	Beschreibung
ID34216	'DNS Serveradresse'	0x100007F <sup>*)</sup>	ID34216 = 0xddccbbaa entspricht der DNS Serveradresse 0xaa.0xbb.0xcc.0xdd. Standardeinstellung: 127.0.0.1 (Local Host)
ID34140	'AS Bus Protokoll'	2 <sup>*)</sup>	Ethernet
ID34143	'Verwendung Port'	4 <sup>*)</sup>	Software AIPEX PRO (CODESYS)
ID34023	'BUS Teilnehmer Adresse'	0x0001 <sup>*)</sup>	Die Ethernet IP Adresse wird in den IDs ID34023 und ID34026 eingestellt. Aus der Ethernetadresse 0xaa.0xbb.0xcc.0xdd. ergibt sich folgende ID Belegung: ID34023: 0xccdd und ID34026: 0xaabb Standardeinstellung: 192.168.0.1
ID34025	'BUS Modus'		
	Bit 2:	1	DHCP aktiv
	Bit 3:	0 <sup>*)</sup>	Ethernet Klasse C Netzwerk (Subnet Maske 255.255.255.0)
		1	Ethernet Klasse B Netzwerk (Subnet Maske 255.255.0.0)
	Bit 4:	1	Reserviert
Bit 5:	1 <sup>*)</sup>	SBUS Server aktiv (notwendig für die Ethernet Kommunikation mit AMK PC-Software AIPEX PRO und ATF)	
ID34026	'BUS Modusattribut'	0xC0A8 <sup>*)</sup>	siehe ID34023
ID34056	'Gateway Adresse'	0xFFFFFFFF <sup>*)</sup>	ID34056 = 0x ddccbbaa entspricht der Gateway Adresse 0xaa.0xbb.0xcc.0xdd Standardeinstellung: 255.255.255.255

Parameter	Parameter Bezeichnung	Wert	Beschreibung
ID34057	'Netzwerk Maske'	0x00FFFFFF <sup>*)</sup>	In ID34057 wird die Netzwerk Maske eingestellt. Es gelten die gleichen Zusammenhänge wie bei ID34056 Gateway Adresse. Standardeinstellung: 0x00FFFFFFh = 255.255.255.0. Klasse C Netzwerk. Wenn ID34057 verwendet wird, muss in ID34025 das Bit 3 = 0 sein.

\*) Standardeinstellung

Weitere Informationen zu den Eigenschaften der Parameter:  
Siehe Dokument Parameterbeschreibung (Teile-Nr. 203704)

## 7.1.2 EtherCAT Master, Anschluss [X186]

Die EtherCAT Master Schnittstelle tauscht Antriebsdaten wie zum Beispiel Lage- und Drehzahlswerte oder Lageistwerte direkt mit den AMKASYN Umrichtern aus oder stellt eine Querkommunikation zu weiteren EtherCAT Slave Steuerungen her.

### Weitere Funktionen der EtherCAT Master Schnittstelle:

- Einbindung in ein Netzwerk nach IEC/PAS 62407
- Automatische Konfiguration mit der Software AIPEX PRO
- Topologie: Bus, Baum und Stern auf Ethernet Übertragungsphysiken
- Adressbereich 1 - 2047
- Zyklische Master-Slave Echtzeitkommunikation (min. 0,5 ms Bus Zykluszeit)
- Maximale Baudrate nach EtherCAT-Standard (derzeit 100 MBaud)
- Uni- und Multi-Cast Verbindungen
- Synchronisation nach dem Prinzip der verteilten Uhren (Distributed Clock)
- Der Steuerungsinterne Systemtakt (PGT) wird mit dem Buszyklus synchronisiert
- Antriebsprofil nach EtherCAT (SoE Servo Drive Profile IEC 61800-7-300)
- Normen IEC 61784-2, IEC 61158

Weitere Einzelheiten und technische Daten zu EtherCAT finden Sie unter [www.ethercat.org](http://www.ethercat.org).

### Anschluss technik:

Siehe '[\[X186\] Echtzeit-Ethernet Master \(EtherCAT SoE\)](#)' auf Seite 34.

### 7.1.2.1 Zyklische Daten konfigurieren

PLC Anwenderprogramme, die mit AMK Bibliotheken (V03) programmiert wurden, generieren in AIPEX PRO eine automatische Buskonfiguration die festlegt, welche Daten zyklisch ausgetauscht werden.

### 7.1.2.2 Parametrierung

Die EtherCAT Master Schnittstelle X186 wird in der Instanz 5 wie folgt parametrierung:

Parameter	Parameter Bezeichnung	Wert	Beschreibung
ID34140	'AS Bus Protokoll'	0x41 <sup>*)</sup>	EtherCAT Master Option A-MEC
ID34143	'Verwendung Port'	1 <sup>*)</sup>	Antriebskommunikation
ID34023	'BUS Teilnehmer Adresse'	255 <sup>*)</sup>	Bus Teilnehmeradresse
ID34024	'BUS Übertragungsrate'	10000000 <sup>*)</sup>	100 MBaud
ID34025	'BUS Modus'	2 <sup>*)</sup>	Master
ID34026	'BUS Modusattribut'	0 <sup>*)</sup>	Bitleiste zur Konfiguration feldbusspezifischer Funktionalitäten
ID1204	'XML File'		Bus Konfigurationsfile
ID1205	'XML File'		Bus Konfigurationsfile
ID1206	'XML File'		Bus Konfigurationsfile
ID1207	'XML File'		Bus Konfigurationsfile

\*) Standardeinstellung

Weitere Informationen zu den Eigenschaften der Parameter:  
 Siehe Dokument Parameterbeschreibung (Teile-Nr. 203704)

## 7.2 Erweiterte Funktionalität durch Optionen

### 7.2.1 A-SCN - CAN/ACC Bus Slave, Anschluss [X136]/[X137]

Mit der Option kann die Steuerung an einen CANopen Master (ACC Bus Master) angeschlossen werden. Dieser Anschluss wird von Steuerungen mit der Bezeichnung iSA-MC0-4C0-05 unterstützt.

#### Anschluss technik:

Siehe '[X136] CAN Bus Slave Eingang' auf Seite 33.

Siehe '[X137] CAN Bus Slave Weiterleitung' auf Seite 34.

#### 7.2.1.1 Merkmale

Der ACC Bus ist eine Standard 2.0B CAN Bus Schnittstelle, die über eine zusätzliche Hardwaresynchronisation verfügt. Unterstützt wird das CANopen Protokoll DS301 V4.01.

Die Hardwaresynchronisation synchronisiert die Nachrichten (PDOs) auf den AMK Systemtakt (PGT), definiert in ID2 'SERCOS-Zykluszeit', mit einer Genauigkeit <1 µs.

Über die Sollwertquellen im Antrieb werden z. B. Lagesollwerte, die Feininterpolation oder die Schleppabstandskompensation synchronisiert auf diesen Takt ausgeführt.

#### Analyse Netzwerkstatus

Der aktuelle Netzwerkzustand kann mit dem PLC Programm mit der Funktion 'FuiGetNetStatus' (uiChannel:=2, uiAxisNo:=0) analysiert werden.

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr. 205210), AmkBase Bibliothek - Funktion FuiGetNetStatus (F).

### 7.2.1.2 Parametrierung

Die CAN Slave Schnittstelle X136/X137 wird in der Instanz 2 wie folgt parametrierung:

Parameter	Parameter Bezeichnung	Wert	Beschreibung
ID34140	'AS Bus Protokoll'	0x40	CAN / ACC-Bus Slave Option A-SCN
ID34143	'Verwendung Port'	2 <sup>*)</sup>	Antriebskommunikation ASC Quer kommunikation CC

Parameter	Parameter Bezeichnung	Wert	Beschreibung
ID34023	'BUS Teilnehmer Adresse'	2 <sup>*)</sup>	Bus Teilnehmer Adresse
ID34024	'BUS Übertragungsrate'	0 <sup>*)</sup>	entspricht 1 Mbaud, max. 1 Mbaud unterstützt
ID34025	'BUS Modus'	0	Slave
ID34026	'BUS Modusattribut'	0	Bitleiste zur Konfiguration feldbusspezifischer Funktionalität
ID34036	'CCB-File'	0	-

\*) Standardeinstellung



Der Antriebsbus synchronisiert sich auf den Querkommunikationsbus. Die Bussysteme können mit unterschiedlichen Zykluszeiten betrieben werden. Bei unterschiedlichen Zykluszeiten muss der Querkommunikationsbus den Buszustand 'Operational' erreichen, bevor der Antriebsbus gestartet wird. Im Fehlerfall generieren die Slavegeräte am Antriebsbus einen Synchronisationsfehler. Der Antriebsbus schaltet vom 'Operational' in den Zustand 'Safe-Operational'.

Das gleiche gilt bei einem Neustart der Querkommunikation während des Betriebes.

Abhilfe:

Der Bushochlauf kann mit ID34026 'BUS Modusattribut' (EtherCAT Master / Instanz 5) verzögert werden, bis der Querkommunikationsbus den Zustand 'Operational' erreicht hat.

Mit der Funktion FuiGetNetStatus (F) kann der Buszustand ermittelt werden

Mit der Funktion FboSetNetControl (F) kann z. B. im Fehlerfall der Antriebsbus neu initialisiert werden.

Weitere Informationen zu den Eigenschaften der Parameter:

Siehe Dokument Parameterbeschreibung (Teile-Nr. 203704)

### 7.2.1.3 CAN Slave Synchronisation

Die CAN Slave Option A-SCN kann mit Hilfe des SYNC Telegramms 'COB-ID80' mit einer fremden CAN Mastersteuerung synchronisiert werden.

Relevanter Parameter: ID34026 'BUS Modusattribut'

Zwischen zwei AMK Steuerungen wird der ACC Hardwaresynchronisationstakt verwendet.



Um die Hardwaresynchronisation nutzen zu können wird ein Teilnehmer als Sender (empfohlen ACC Bus Master) und alle anderen Teilnehmer als Empfänger des Hardwaresynchronisationssignals in ID34026 'BUS Modusattribut' konfiguriert.

### 7.2.1.4 KU/KW-PLC2 Kompatibilitätsmodus

Im Kompatibilitätsmodus (ID34025 Instanz 2 Bit 15 = 1) ist die Steuerung kompatibel mit dem Objektverzeichnis einer Optionskarte KU/KW-PLC2 und kann diese ersetzen.

### 7.2.2 A-SEC - EtherCAT Slave, Anschluss [X85]/[X86]

Mit der Option kann zwischen mehreren Steuerungen eine Querkommunikation aufgebaut werden. Unterstützt wird das EtherCAT Protokoll SoE (Servo Drive Profile over EtherCAT).

Dieser Anschluss wird von Steuerungen mit der Bezeichnung iSA-MC0-4E0-05 unterstützt.



Es darf immer nur eine der folgenden Optionen aktiv sein:

- A-SEC - EtherCAT Slave
- A-SIP - EtherNet/IP Slave
- A-SPN - Profinet IO Device

Relevanter Parameter: ID34140 'AS Bus Protokoll'

**Anschluss technik:**

Siehe '[X85] Echtzeit-Ethernet Slave Eingang' auf Seite 32.

Siehe '[X86] Echtzeit-Ethernet Slave Weiterleitung' auf Seite 33.

**7.2.2.1 Merkmale**

Die Schnittstelle ist als Echtzeit-Ethernet-Slave-Schnittstelle (gemäß IEC 61800-7-300 Servo-Antriebsprofil) aufgebaut und unterstützt das EtherCAT SoE-Protokoll. In Verbindung mit einem EtherCAT-Master-Steuerung kann eine Querkommunikation zwischen Steuerungen aufgebaut werden.

**Weitere Funktionen der EtherCAT Slave Schnittstelle:**

- Einbindung in ein Netzwerk nach IEC/PAS 62407
- Bus Topologie: Baum und Stern auf Ethernet Übertragungsphysiken
- Adressbereich 1 - 2047
- Zyklische Master-Slave Echtzeitkommunikation
- Maximale Baudrate nach EtherCAT-Standard (derzeit 100 MBaud)
- Uni- und Multi-Cast Verbindungen
- Synchronisation nach dem Prinzip der verteilten Uhren (Distributed Clock)
- Der Steuerungsinterne Systemtakt (PGT) wird mit dem Buszyklus synchronisiert
- Die Antriebskommunikation (EtherCAT oder ACC Bus) und die Querkommunikation CC (EtherCAT) können mit unterschiedlichen Zykluszeiten erfolgen.
- Maximal 1022 Byte Input- und 1022 Byte Output-Daten
- Antriebsprofil nach EtherCAT (SoE Servo Drive Profile IEC 61800-7-300)
- Normen IEC 61784-2, IEC 61158

Weitere Einzelheiten und technische Daten zu EtherCAT finden Sie unter [www.ethercat.org](http://www.ethercat.org).

**Analyse Netzwerkstatus**

Der aktuelle Netzwerkzustand kann mit dem PLC Programm mit der Funktion 'FuiGetNetStatus' (uiChannel:=2, uiAxisNo:=0) analysiert werden.

Siehe DokumentSoftwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr. 205210), AmkBase Bibliothek - Funktion FuiGetNetStatus (F).

**7.2.2.2 Parametrierung**

Die EtherCAT Slave Schnittstelle X85/X86 wird in der Instanz 2 wie folgt parametriert:

Parameter	Parameter Bezeichnung	Wert	Beschreibung
ID34140	'AS Bus Protokoll'	0x41	EtherCAT Slave Option A-SEC
ID34143	'Verwendung Port'	2 <sup>*)</sup>	CC Bus (Querkommunikation)
ID34023	'BUS Teilnehmer Adresse'	0 <sup>*)</sup>	Bus Teilnehmeradresse
ID34024	'BUS Übertragungsrate'	10000000 <sup>*)</sup>	100MBaud
ID34025	'BUS Modus'	0 <sup>*)</sup>	Slave
ID34026	'BUS Modusattribut'	0 <sup>*)</sup>	Bitleiste zur Konfiguration feldbusspezifischer Funktionalitäten

<sup>\*)</sup> Standardeinstellung



Der Antriebsbus synchronisiert sich auf den Querkommunikationsbus. Die Bussysteme können mit unterschiedlichen Zykluszeiten betrieben werden. Bei unterschiedlichen Zykluszeiten muss der Querkommunikationsbus den Buszustand 'Operational' erreichen, bevor der Antriebsbus gestartet wird. Im Fehlerfall generieren die Slavegeräte am Antriebsbus einen Synchronisationsfehler. Der Antriebsbus schaltet vom 'Operational' in den Zustand 'Safe-Operational'.

Das gleiche gilt bei einem Neustart der Querkommunikation während des Betriebes.

Abhilfe:

Der Bushochlauf kann mit ID34026 'BUS Modusattribut' (EtherCAT Master / Instanz 5) verzögert werden, bis der Querkommunikationsbus den Zustand 'Operational' erreicht hat.

Mit der Funktion FuiGetNetStatus (F) kann der Buszustand ermittelt werden

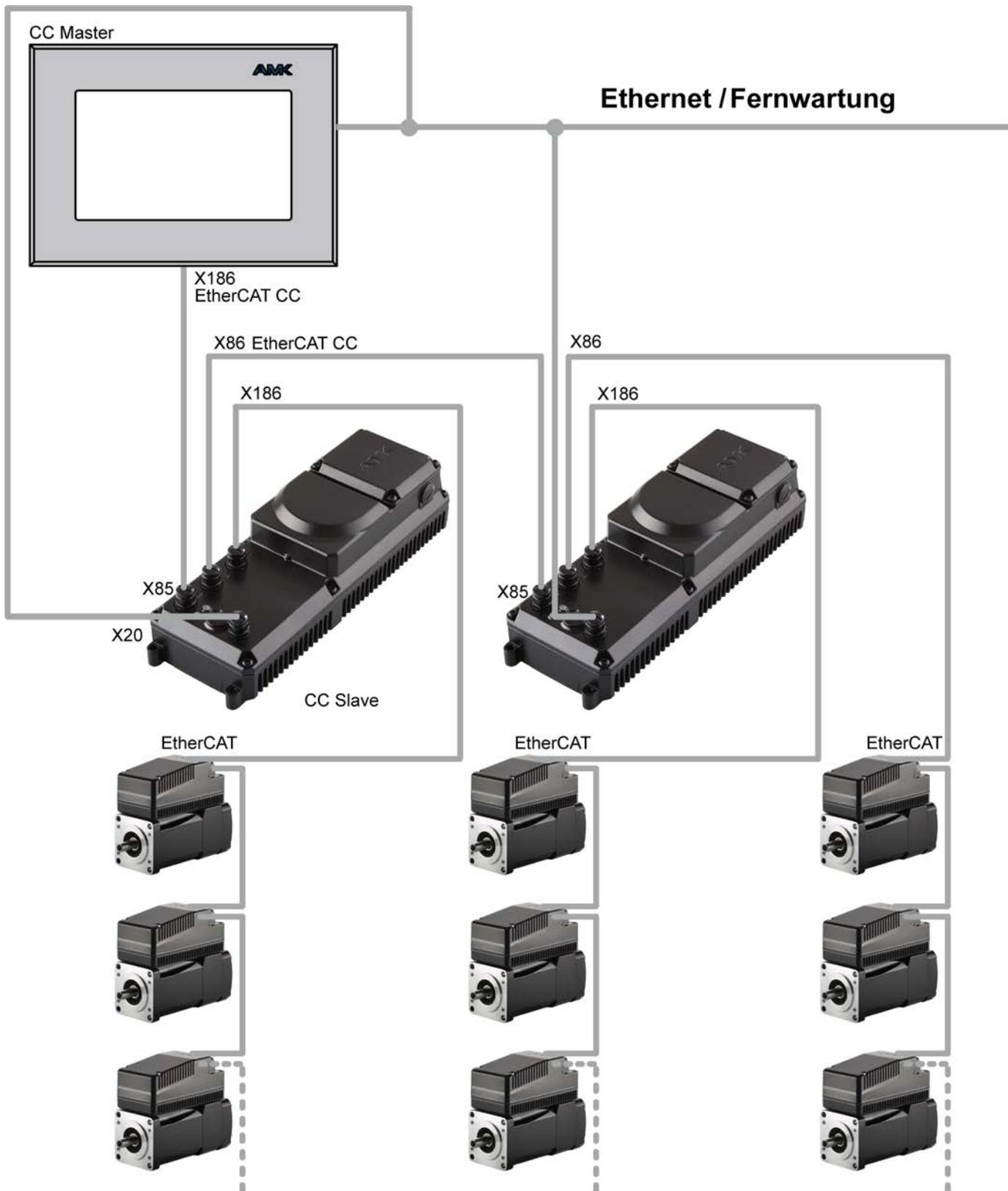
Mit der Funktion FboSetNetControl (F) kann z. B. im Fehlerfall der Antriebsbus neu initialisiert werden.

Weitere Informationen zu den Eigenschaften der Parameter:

Siehe Dokument Parameterbeschreibung (Teile-Nr. 203704)

### 7.2.2.3 Querkommunikation

Mehrere Steuerungen können über die EtherCAT Querkommunikation (CC Cross Communication) verbunden werden. Durch die Querkommunikation werden alle Steuerungen und die daran angeschlossenen AMK Umrichter synchronisiert.

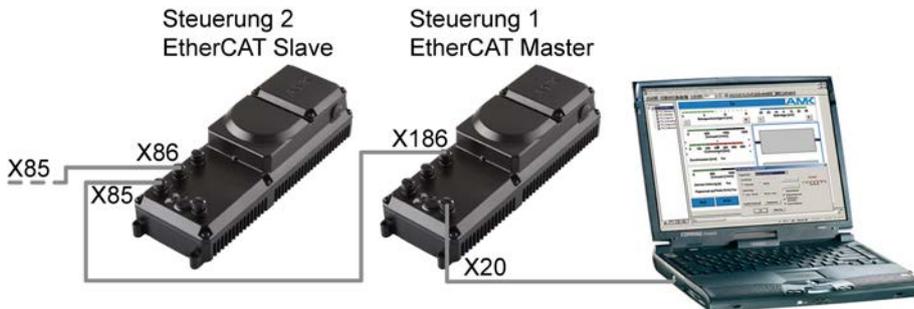


Siehe 'Offline Projekt mit AIPEX PRO erstellen' auf Seite 54.

Siehe 'Querkommunikation - Online Projekt mit AIPEX PRO einlesen und konfigurieren' auf Seite 49.

### 7.2.2.4 Querkommunikation - Online Projekt mit AIPEX PRO einlesen und konfigurieren

Mehrere Steuerungen können über die EtherCAT Querkommunikation (CC Cross Communication) verbunden werden. Durch diese Querkommunikation werden alle Steuerungen und die daran angeschlossenen AMKASYN Umrichter synchronisiert. Als EtherCAT Slave Geräte innerhalb der Querkommunikation können Steuerungen mit der Bezeichnung iSA-MC0-4E0-05 eingesetzt werden.



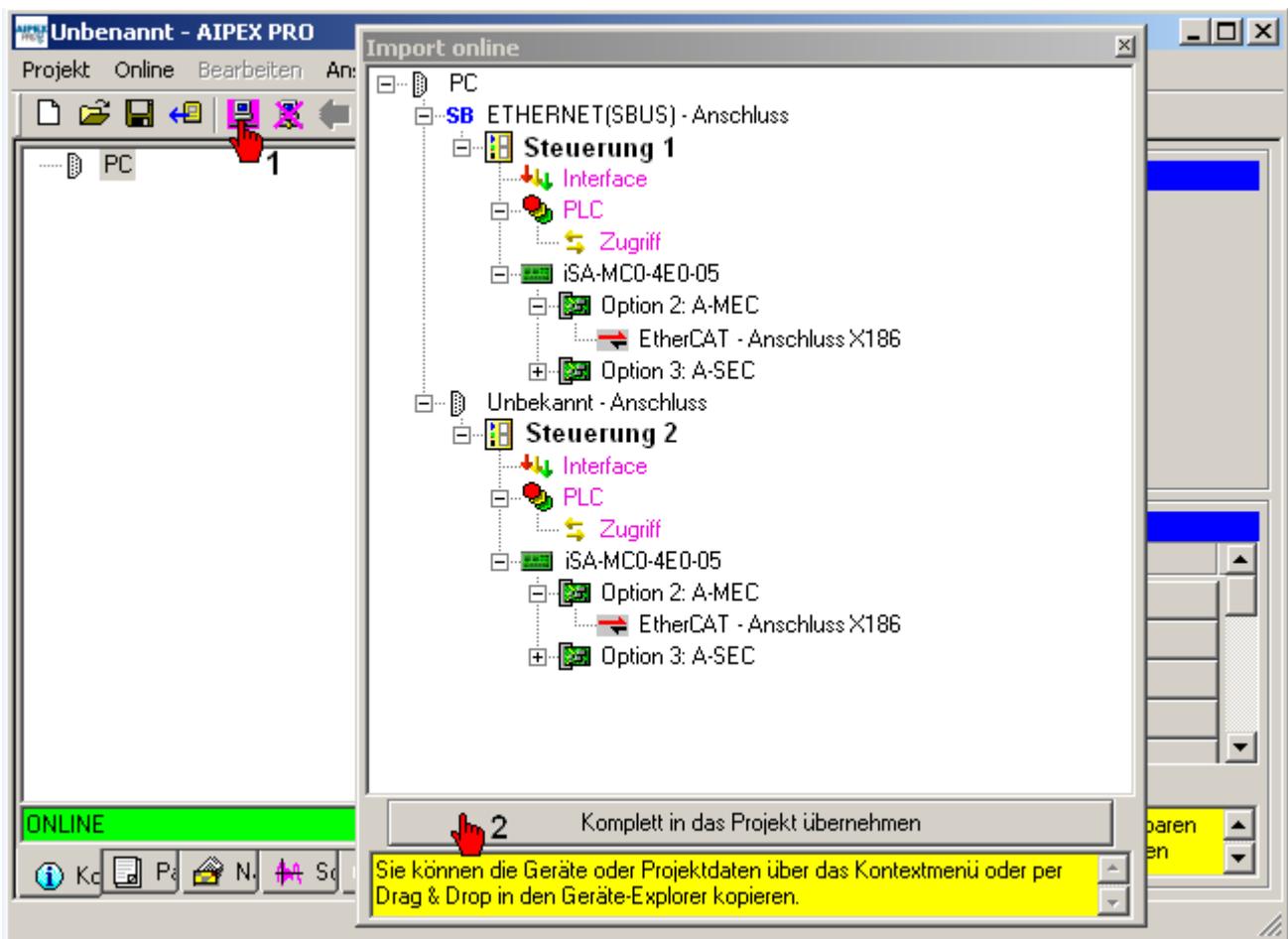
Der EtherCAT Master Anschluss X186 wird werkseitig als einfache EtherCAT Schnittstelle ausgeliefert. Für eine Querkommunikation wird eine EtherCAT (CC - Cross Communication) benötigt. Das Beispiel zeigt wie eine EtherCAT Schnittstelle durch eine EtherCAT (CC) Schnittstelle ersetzt wird.

#### Vorhandenen Online Geräte in ein AIPEX PRO Projekt übernehmen

Klicken Sie den Taster 'Einloggen' (1). Anschließend den Taster 'Komplett in das Projekt übernehmen' (2).

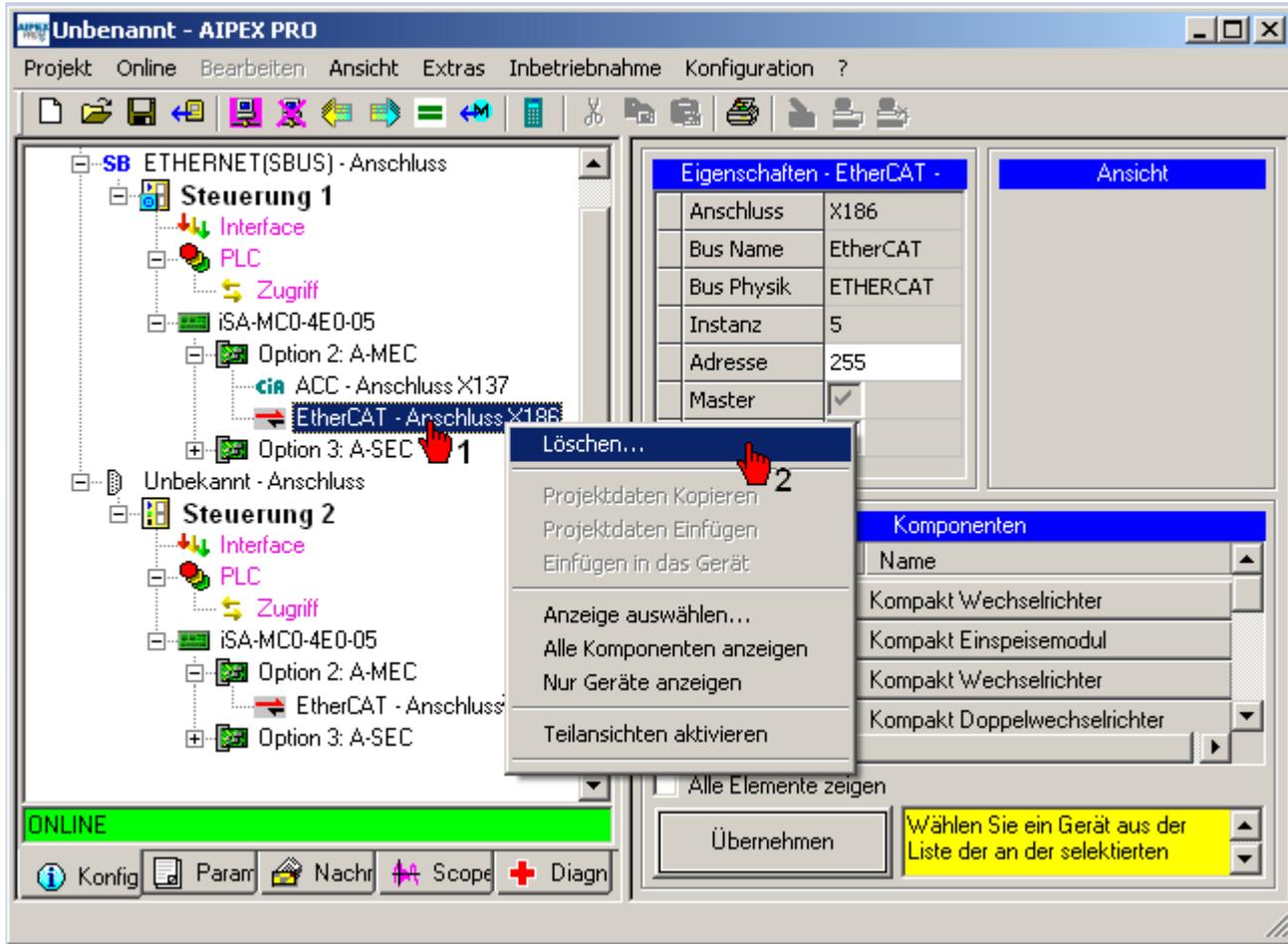


Die Steuerung 1 ist nicht mit der Steuerung 2 verbunden!



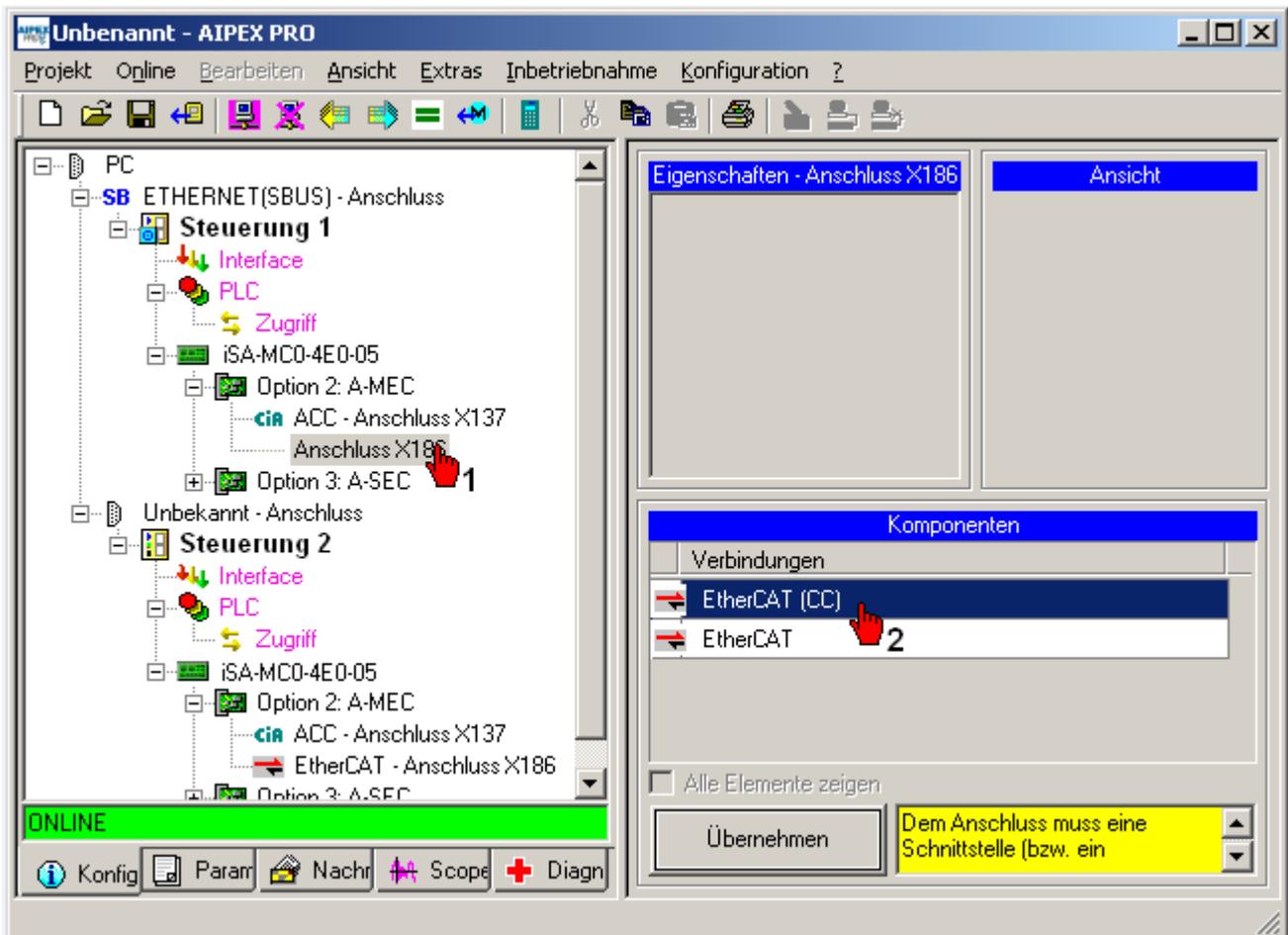
### EtherCAT Schnittstelle löschen

Markieren Sie den EtherCAT – Anschluss X186. Mit Klick auf die rechte Maus Taste öffnet sich das Fenster mit der Funktion 'Löschen'.



### Option EtherCAT (CC) einfügen

Markieren Sie den 'Anschluss X186'. Fügen Sie anschließend die Option 'EtherCAT (CC)' ein.

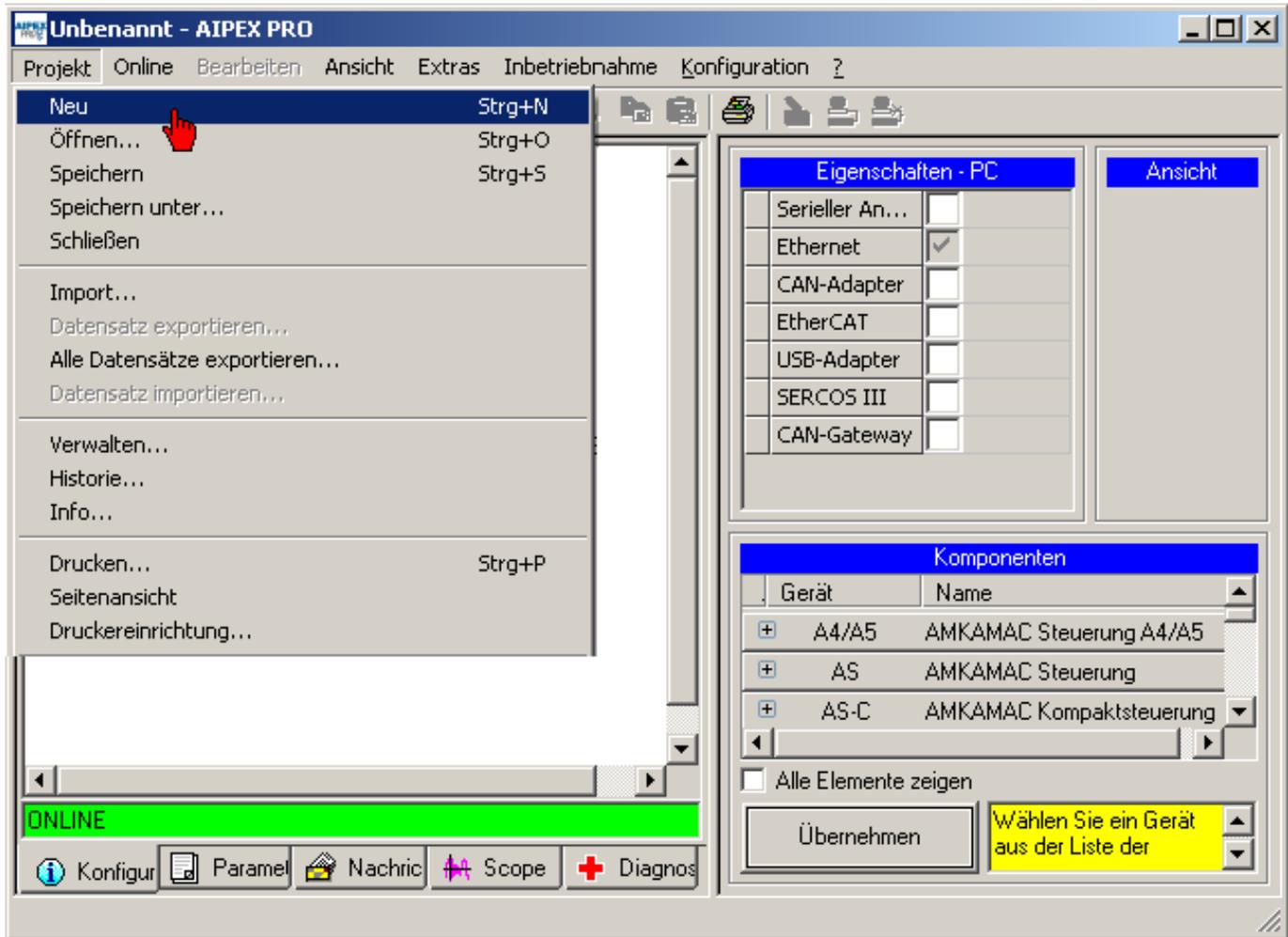


Starten Sie das komplette System neu.



Bestehendes Projekt verwerfen und neu einlesen

Klicken Sie auf das Menü 'Projekt' und 'Neu'.



### Vorhandene Online Geräte in ein AIPLEX PRO Projekt übernehmen

Klicken Sie den Taster 'Einloggen'. Anschließend den Taster 'Komplett in das Projekt' übernehmen.



Die Steuerung 1 ist jetzt über den 'EtherCAT (CC) – Anschluss X186' mit der Steuerung 2 verbunden.

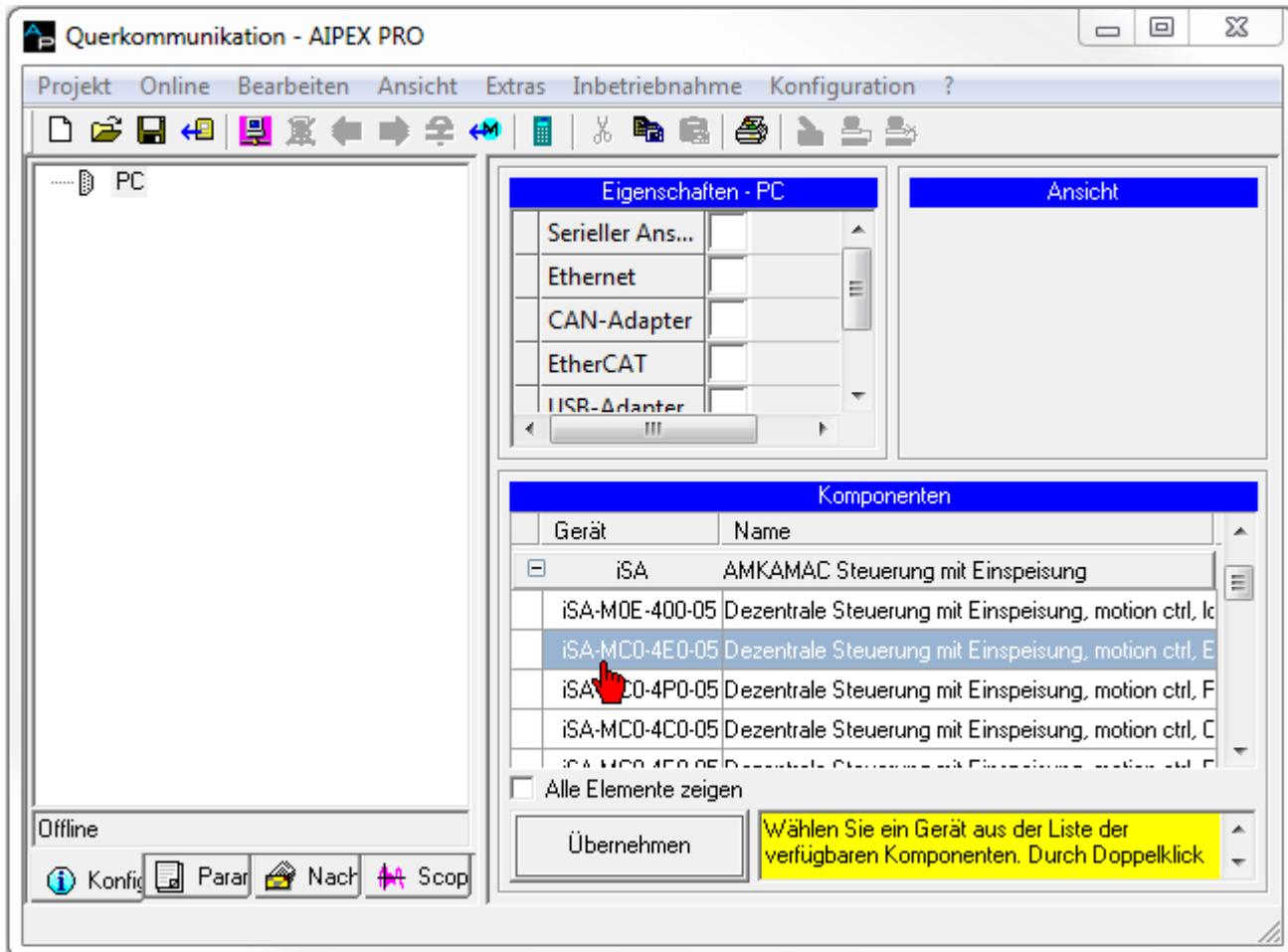
The screenshot shows the AIPLEX PRO software interface. The main window title is "Unbenannt - AIPLEX PRO". The top menu bar includes "Projekt", "Online", "Bearbeiten", and "An:". The left sidebar shows a "PC" icon with a red arrow labeled "1" pointing to it. The main area displays the "Import online" dialog box. The dialog shows a tree structure of online devices. Under "SB ETHERNET(SBUS) - Anschluss", there are two "Steuerung" (Control) units. "Steuerung 1" is connected to "Steuerung 2" via "EtherCAT (CC) - Anschluss X186", which is circled in red. The "Steuerung 2" unit is also circled in red. A red arrow labeled "2" points to the "Komplett in das Projekt übernehmen" button at the bottom of the dialog. A yellow tooltip at the bottom of the dialog reads: "Sie können die Geräte oder Projektdaten über das Kontextmenu oder per Drag & Drop in den Geräte-Explorer kopieren." The status bar at the bottom left shows "ONLINE" in green. The bottom right of the dialog has a "Bitte ein" button.

### 7.2.2.5 Offline Projekt mit APEX PRO erstellen

Das Beispiel zeigt den Aufbau einer offline Konfiguration mit einer iSA-MC0-4E0-05 und einem Slave iSA-MC0-4E0-05. Am Slave iSA-MC0-4E0-05 werden EtherCAT Teilnehmer betrieben.

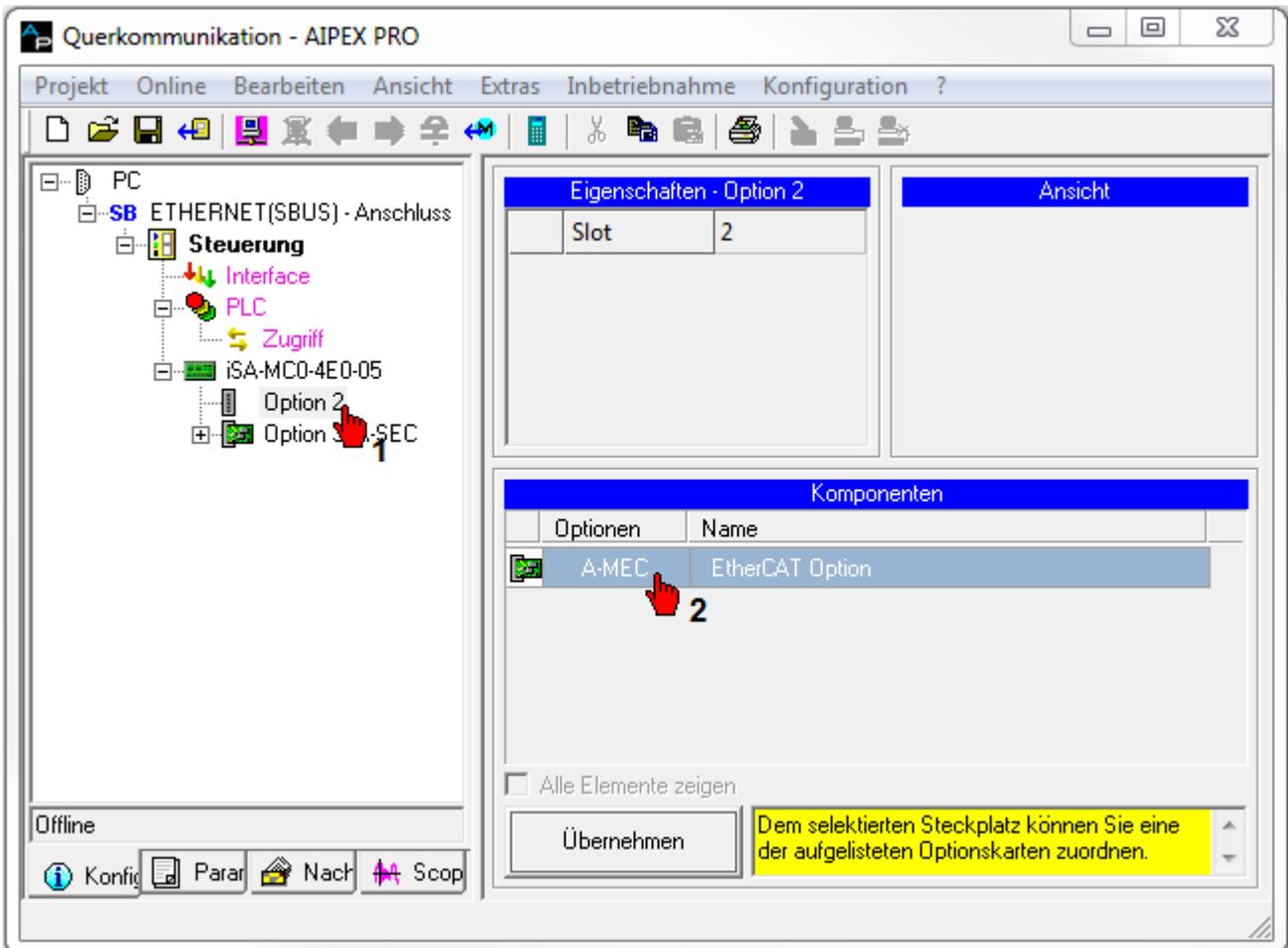
#### EtherCAT Master Steuerung auswählen

Fügen Sie in ein leeres Projekt eine 'iSA-MC0-4E0-05' Steuerung ein.



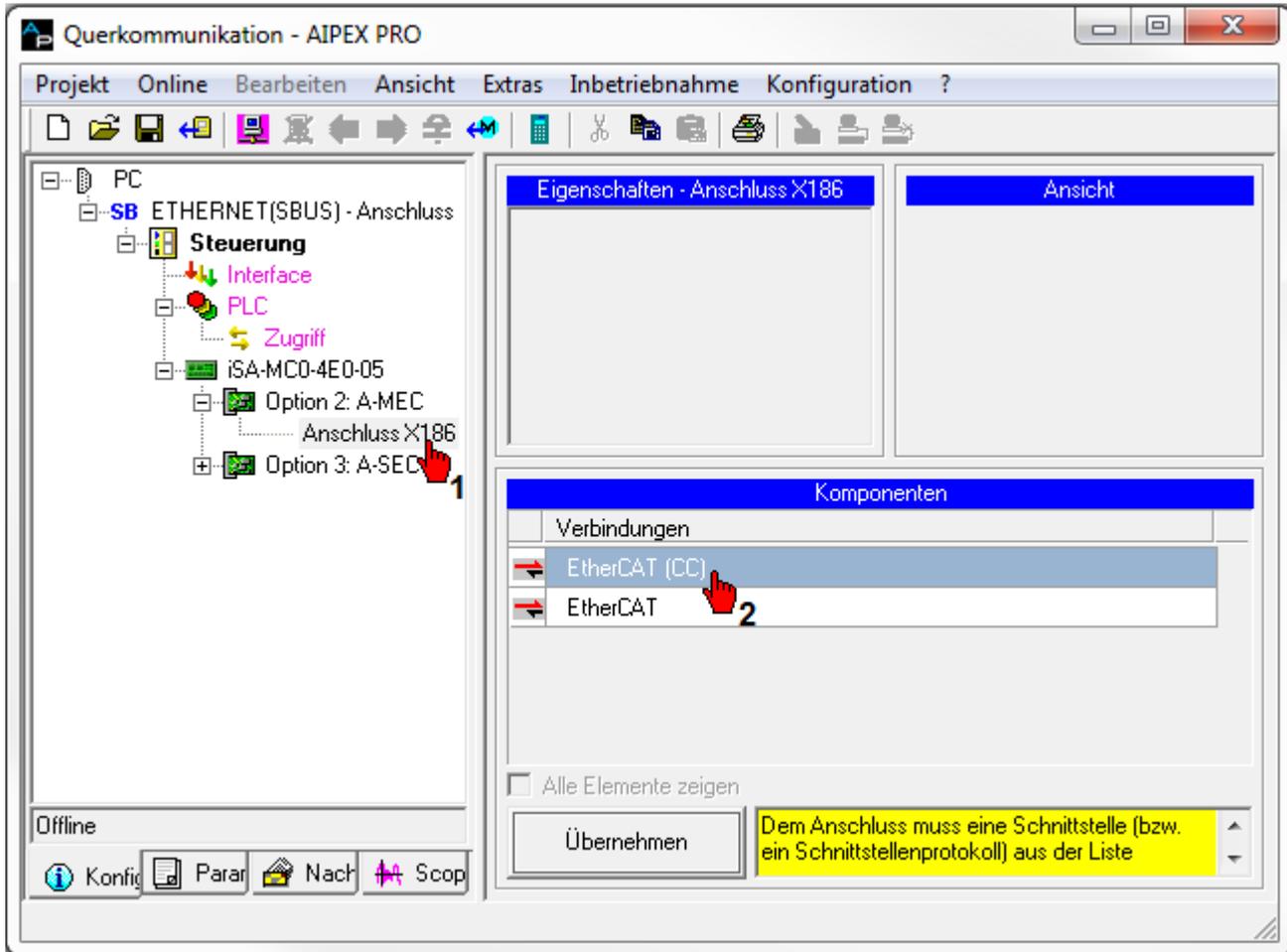
### Schnittstellen Option einfügen

Markieren Sie die 'Option 2'. Anschließend können Sie die Option 'A-MEC (EtherCAT / CAN Option)' einfügen.



### EtherCAT (CC) Schnittstelle einfügen

Markieren Sie den 'Anschluss X186'. Anschließend können Sie die Option 'EtherCAT (CC)' Querkommunikation einfügen.



## Slave Gerät einfügen

Markieren Sie den 'EtherCAT (CC) Anschluss X186'. Anschließend können Sie das 'ISA-MC0-4E0-05 Slave' einfügen.

The screenshot displays the 'Querkommunikation - AIPEX PRO' software interface. The left-hand tree view shows the project structure under 'PC', with 'ETHERNET(SBUS) - Anschluss' expanded to 'Steuerung', which includes 'Interface', 'PLC', 'Zugriff', 'ISA-MC0-4E0-05', 'Option 2: A-MEC', 'EtherCAT (CC) Anschluss X186', and 'Option 3: A-SEC'. A red hand icon labeled '1' points to the 'EtherCAT (CC) Anschluss X186' entry.

The right-hand pane shows the 'Eigenschaften - EtherCAT (CC) - Anschluss' configuration. The properties are as follows:

Anschluss	X186
Bus Name	EtherCAT (CC)
Bus Physik	ETHERCAT
Instanz	5
Adresse	255

Below the properties is the 'Komponenten' table:

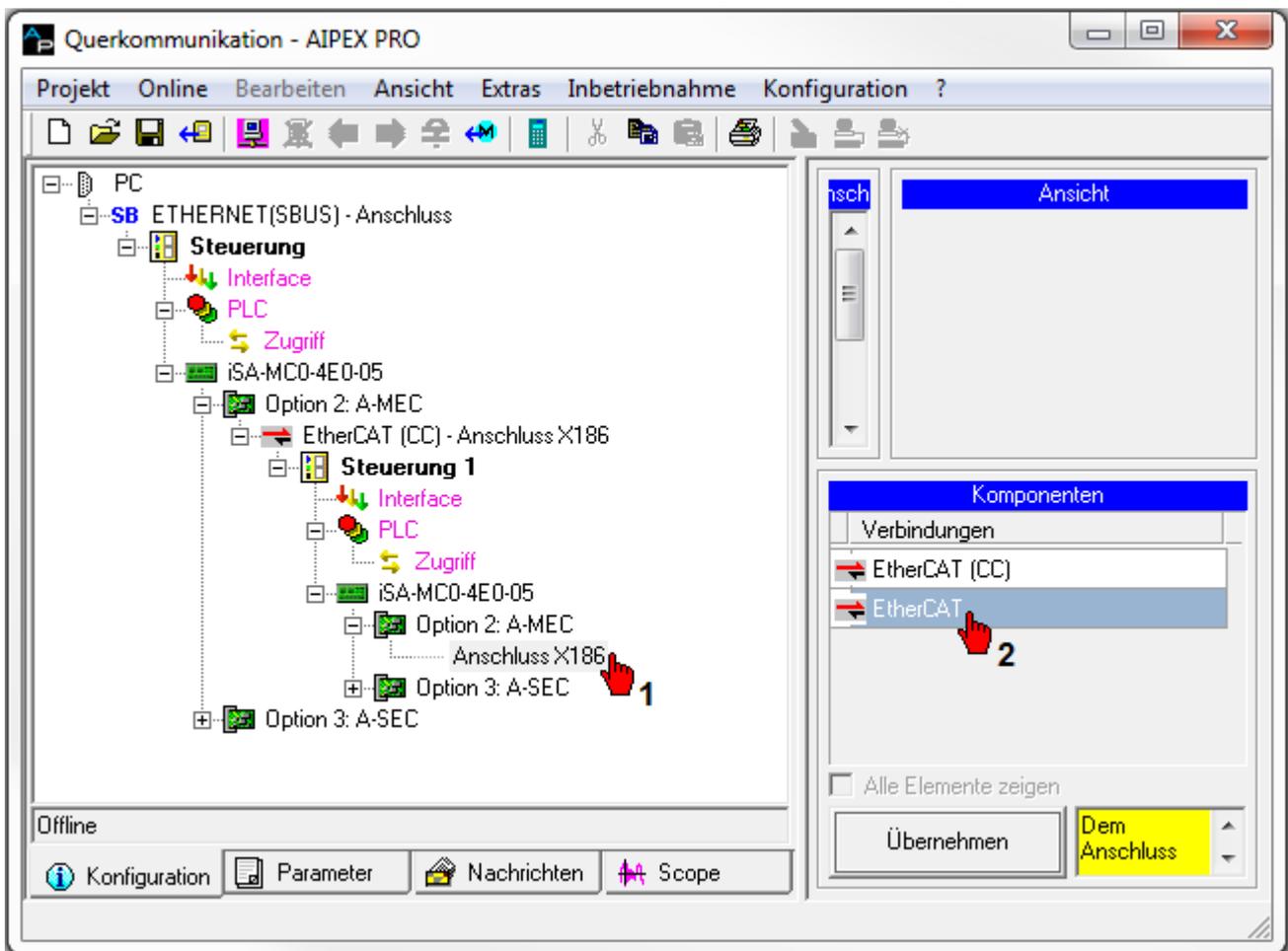
Gerät	Name
+	A5/A6 (CoDeSys V3) AMKAMAC Steuerung A5 / A6
+	A4/A5/A6 AMKAMAC Steuerung A4/A5/
-	ISA AMKAMAC Steuerung mit Eins
-	ISA-MC0-4E0-05 Dezentrale Steuerung mit Eins
+	KW Kompakt Wechselrichter

A red hand icon labeled '2' points to the 'ISA-MC0-4E0-05' entry. At the bottom, there is an 'Übernehmen' button and a yellow callout box containing the text: 'Wählen Sie ein Gerät aus der Liste der an der selektierten'.



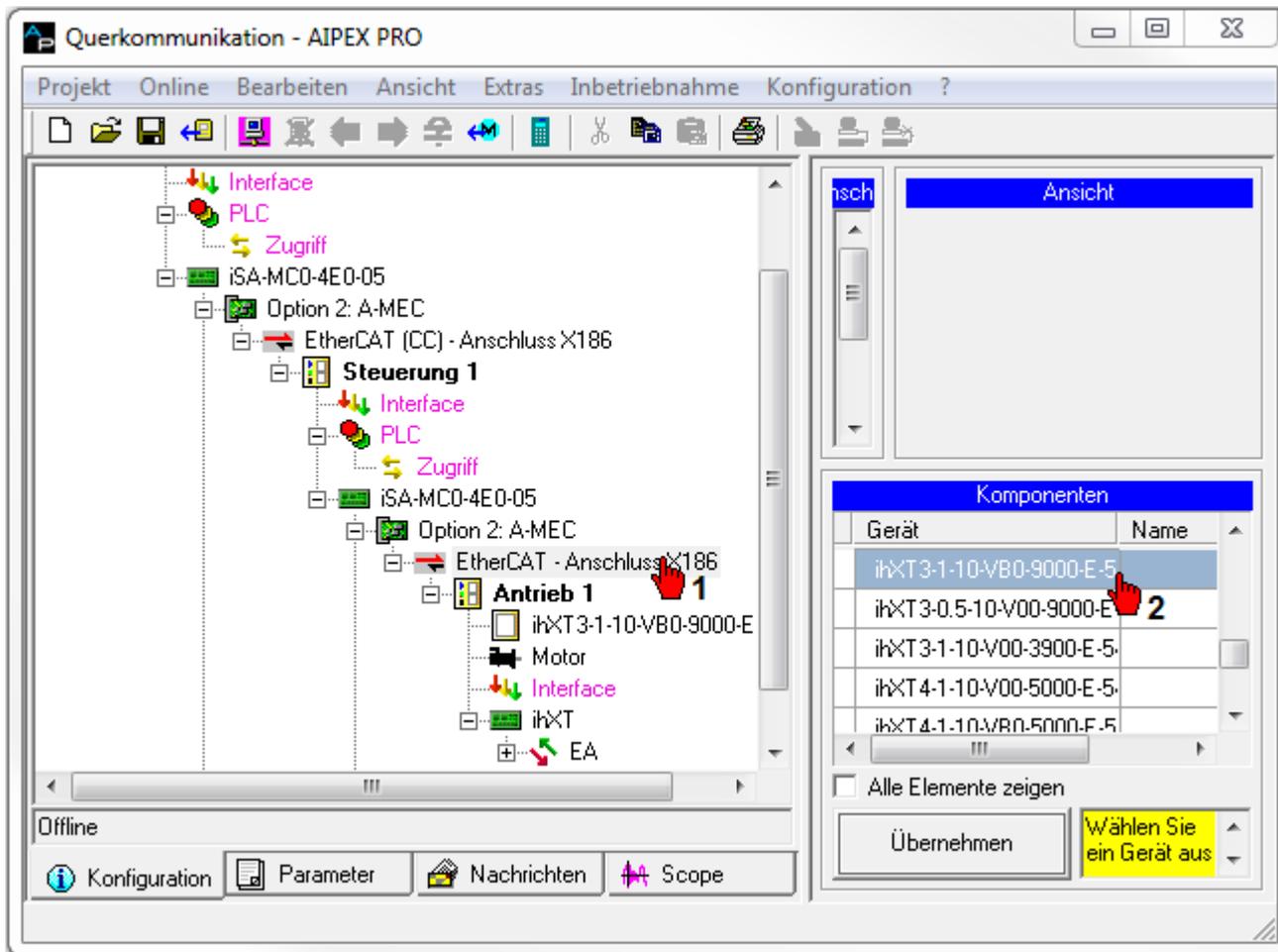
## EtherCAT Bus Schnittstelle einfügen

Markieren Sie den 'Anschluss X186'. Anschließend können Sie die Option 'EtherCAT' einfügen.



### EtherCAT Bus Teilnehmer einfügen

Markieren Sie den 'EtherCAT Anschluss X186'. Anschließend können Sie weitere EtherCAT Teilnehmer (im Beispiel ein ihXT3-1-10-VB0-...) einfügen.



### 7.2.3 A-SIP - EtherNet/IP Slave, Anschluss [X85]/[X86]

Mit der Option kann die Steuerung an einen EtherNet/IP Master nach IEC 61158 angeschlossen werden. Dieser Anschluss wird von Steuerungen mit der Bezeichnung iSA-MC0-4E0-05 unterstützt.

Das Ethernet Industrial Protocol (EtherNet/IP) ist ein offener Standard für industrielle Netzwerke. EtherNet/IP überträgt I/O-Daten zyklisch aber nicht synchronisiert zum Reglertakt der Antriebe. Das EtherNet/IP Protokoll definiert kein Anwenderprotokoll, so dass die im Slave ankommenden Daten mit einem PLC Programm ausgewertet werden müssen.



Es darf immer nur eine der folgenden Optionen aktiv sein:

- A-SEC - EtherCAT Slave
- A-SIP - EtherNet/IP Slave
- A-SPN - Profinet IO Device

Relevanter Parameter: ID34140 'AS Bus Protokoll'

#### Anschluss technik:

Siehe '[X85] Echtzeit-Ethernet Slave Eingang' auf Seite 32.

Siehe '[X86] Echtzeit-Ethernet Slave Weiterleitung' auf Seite 33.

### 7.2.3.1 Merkmale

Die Merkmale des EtherNet/IP Slaves sind in einem elektronischen Datenblatt (Electronic Data Sheet) AMK\_Ax\_EIP\_V1.1.EDS abgelegt. Die Datei ist über AMK frei erhältlich und ist Bestandteil der AIPEX PRO Programmierumgebung.

Die Option A-SIP bietet folgende EtherNet/IP spezifischen Merkmale:

Merkmale	Werte
Kommunikationsprotokoll, Teilnehmertyp	EtherNet/IP Slave
Kommunikationsmedium	Patchkabel der Kategorie CAT5e, geschirmt
Schnittstellen	X85/X86, RJ45, Ethernet II, IEEE 802.3 2 Port Schnittstelle mit integrierter Switch-Funktionalität
Vendor-ID	1325 - AMK GmbH & Co. KG
Geräte Typ	12 - Communications Adapter
Maximale Anzahl an Eingangsdaten	504 Byte
Maximale Anzahl an Ausgangsdaten	504 Byte
Übertragungsraten	100 MBit/s
Übertragungsmodus	Halb- und Vollduplex
Boot-Protokolle	DHCP
I/O Verbindungstyp	Zyklisch, minimaler Zyklus 1 ms, abhängig von der Anzahl der Verbindungen und der Ein- und Ausgangsdaten
Unterstützte CIP Dienste Explicit Messages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set_Attribute</li> <li>• Get_Attribute</li> <li>• Reset Dienste</li> </ul>
Vordefinierte Standardobjekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identity Object</li> <li>• Message Route Object</li> <li>• Assembly Object</li> <li>• Connection Manager</li> <li>• Ethernet Link Object</li> <li>• TCP/IP Object</li> <li>• DLR Object</li> <li>• QoS Object</li> </ul>
Weitere Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 'Exclusive owner' Verbindung</li> <li>• Bis zu 2 'Listen only' Verbindungen</li> <li>• Maximal 8 Verbindungen (ACD, UCMM und DLR wird unterstützt)</li> </ul>
Einschränkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CIP Sync Services werden nicht unterstützt</li> <li>• TAGs werden nicht unterstützt</li> </ul>

#### Analyse Netzwerkstatus

Der aktuelle Netzwerkzustand kann mit dem PLC Programm mit der Funktion 'FuiGetNetStatus' (uiChannel:=2, uiAxisNo:=0) analysiert werden.

Status:

Bit 0 = Ethernet/ IP Adapter Initialisierung ohne Fehler abgeschlossen (betriebsbereit)

Bit 1 = 'Preoperational'

Bit 2 = Fehler

Bit 4 = 'Operational' Modus ist aktiv

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr. 205210), AmkBase Bibliothek - Funktion FuiGetNetStatus (F).

### 7.2.3.2 Parametrierung

Die EtherNet/IP Slave Schnittstelle X85 wird in der Instanz 2 wie folgt parametriert:

Parameter	Parameter Bezeichnung	Wert	Beschreibung
ID1204	'XML File'	-	Buskonfiguration, wird automatisch von AIPEX PRO erstellt
ID34140	'AS Bus Protokoll'	0x46 <sup>*)</sup>	EtherNet/ IP Slave Option A-SIP
ID34143	'Verwendung Port'	0 <sup>*)</sup>	Querkommunikation
ID34023	'BUS Teilnehmer Adresse'	0201 (2.1) <sup>*)</sup>	Statische IP Adresse niederwertiges Wort
ID34024	'BUS Übertragungsrate'	10000000 <sup>*)</sup>	100 Mbit/s
ID34025	'BUS Modus'	0 <sup>*)</sup>	Slave, DHCP
ID34026	'BUS Modusattribut'	C0A8 (192.168) <sup>*)</sup>	Statische IP Adresse höherwertiges Wort
ID34057	'Netzwerk Maske'	255.255.255.0 <sup>*)</sup>	Netzwerk Maske

\*) Standardeinstellung

Weitere Informationen zu den Eigenschaften der Parameter:  
 Siehe Dokument Parameterbeschreibung (Teile-Nr. 203704)

The screenshot shows the AIPEX PRO software interface. The main window title is 'Test\_EIP\_Slave\_Interface\_23092014 - AIPEX PRO'. The menu bar includes 'Projekt', 'Online', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Extras', 'Inbetriebnahme', and 'Konfiguration'. The left sidebar shows a project tree with the following structure:

- PC
  - SB ETHERNET(SBUS) - Anschluss
    - Steuerung
      - Interface
        - g\_stA5D
      - PLC
        - EIP\_Slave.pro
        - Zugriff
      - iSA-MC0-4E0-05
        - Option 2
        - Option 3: A-SIP
          - Zugriff
            - g\_64ByteIn\_1
            - g\_64ByteIn\_2
            - g\_64ByteOut\_1
            - g\_64ByteOut\_2

The right sidebar shows the 'Eigenschaften - EtherNet/IP - Anschluss X85 (slave)' configuration window with the following parameters:

Eigenschaft	Wert
Anschluss	X85
Bus Name	EtherNet/IP
Bus Physik	ETHERNETIP
Instanz	2
IP Address	192 . 168 . 2 . 1
Netzwerk Maske	255 . 255 . 255 . 0
Gateway Adresse	0 . 0 . 0 . 0

Below the configuration window is a 'Komponenten' section with a checkbox 'Alle Elemente zeigen' and a button 'Übernehmen'. A yellow highlight contains the text: 'Wählen Sie ein Gerät aus der Liste der an der selektierten'.

Parameter Auswahl: 1204 ...

ID	Name	Wert			
34023	BUS Teilnehmer Adresse	0201	←	→	0201
34024	BUS Uebertragungsrate	0.00	←	→	0.00
34025	BUS Modus	0000	←	→	0000
34026	BUS Modusattribut	C0A8	←	→	C0A8
34057	Netzwerk Maske	00FFFFFF	←	→	00FFFFFF
34140	AS BUS Protokoll	0046	←	→	0046
34143	Verwendung Port	0000	←	→	0000

ONLINE

Konfig. Parame Nachric Scope Diagno

P-Satz 0 P-Satz 1 F Inst 2 Inst 3 Inst

Der Datenaustausch zwischen dem EtherNet/IP Master und dem Slave muss im Master (EtherNet/IP Scanner) und im Slave konfiguriert werden. Die Konfiguration für den Slave wird mit AIPEX PRO erstellt. In der Programmierumgebung (CODESYS) wird mit Funktionsbausteinen auf die konfigurierten Daten zugegriffen:

- Synchroner Daten: SET\_PLCVAR\_SYNC\_XXX bzw. GET\_PLCVAR\_SYNC\_XXX
- Asynchrone Daten: SET\_PLCVAR\_ASYNC\_XXX bzw. GET\_PLCVAR\_ASYNC\_XXX

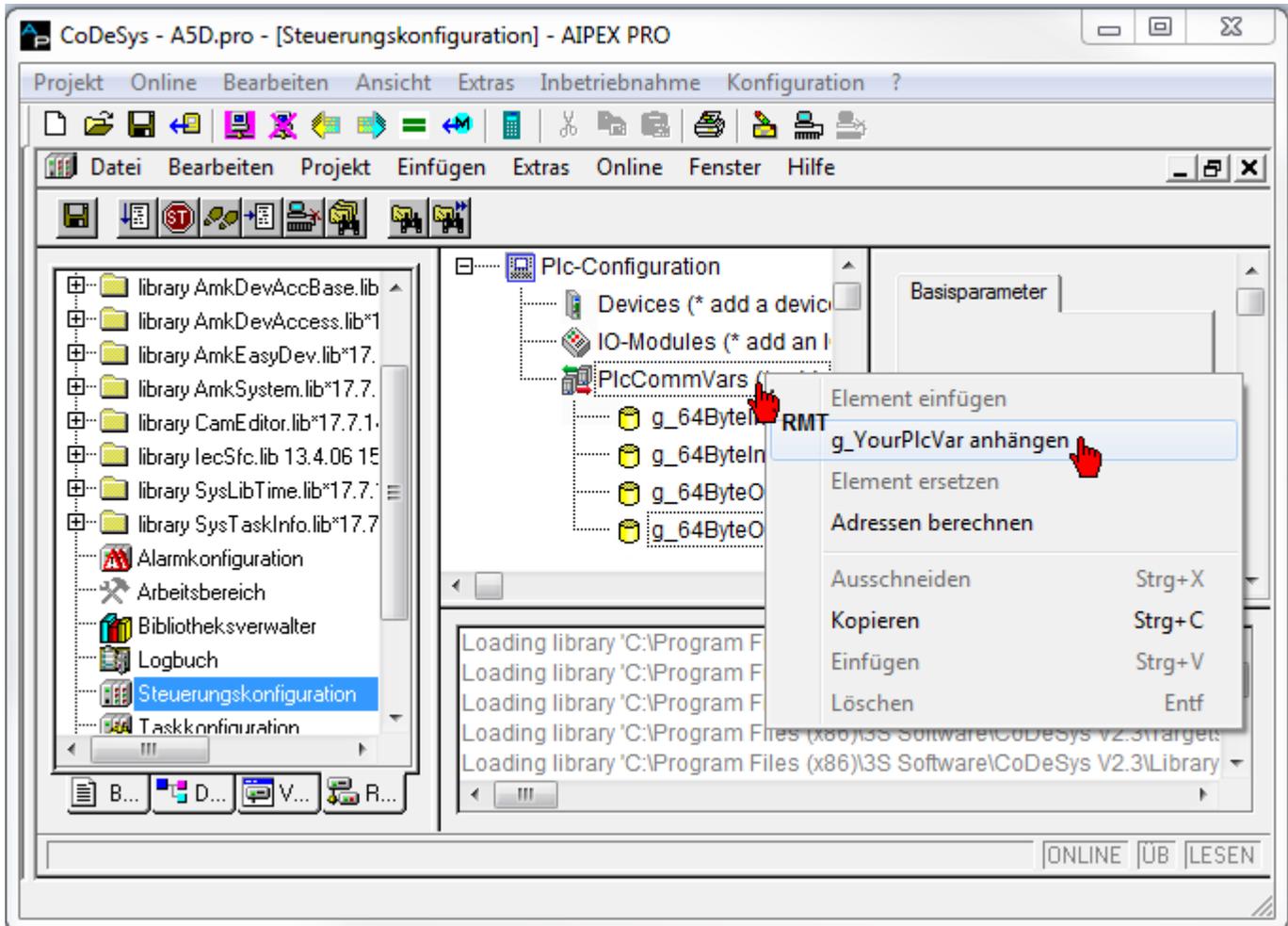
Dadurch werden konsistente (synchroner FBs) und nicht konsistente (asynchrone FBs) Module für die EtherNet/IP Schnittstelle konfiguriert.

Die synchronen Funktionsbausteine sind nur dann konsistent, wenn sie im Programmbaustein 'FPLC-PRG' (Echtzeitebene) aufgerufen werden.

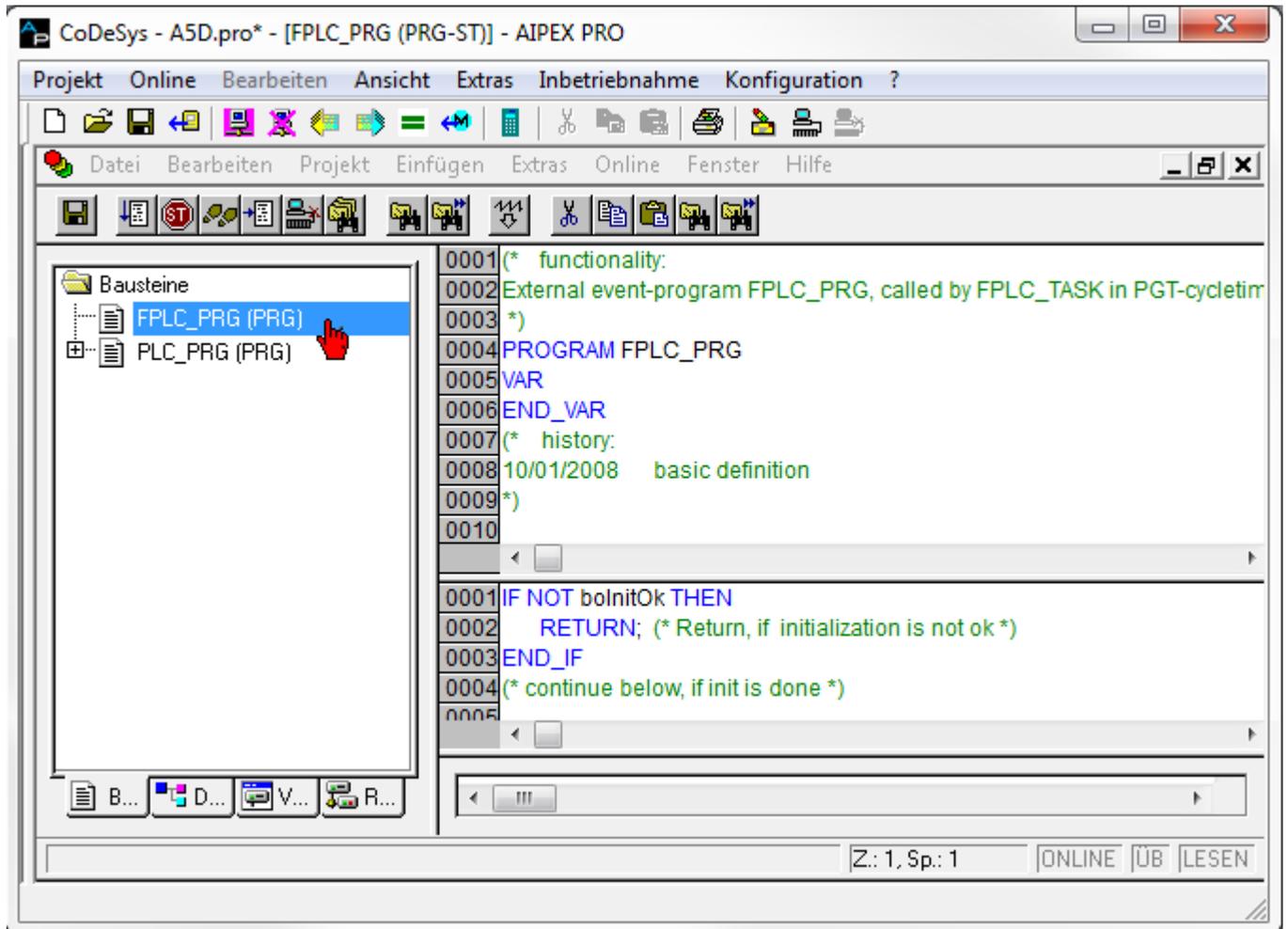
### 7.2.3.3 Beispiel Synchron

Lesen und Schreiben der synchronen Daten.

Erstellen Sie ein CODESYS Programm und fügen Sie die Variablen 'g\_64ByteIn\_1', 'g\_64ByteIn\_2', 'g\_64ByteOut\_1' und 'g\_64ByteOut\_2' der Steuerungskonfiguration hinzu.

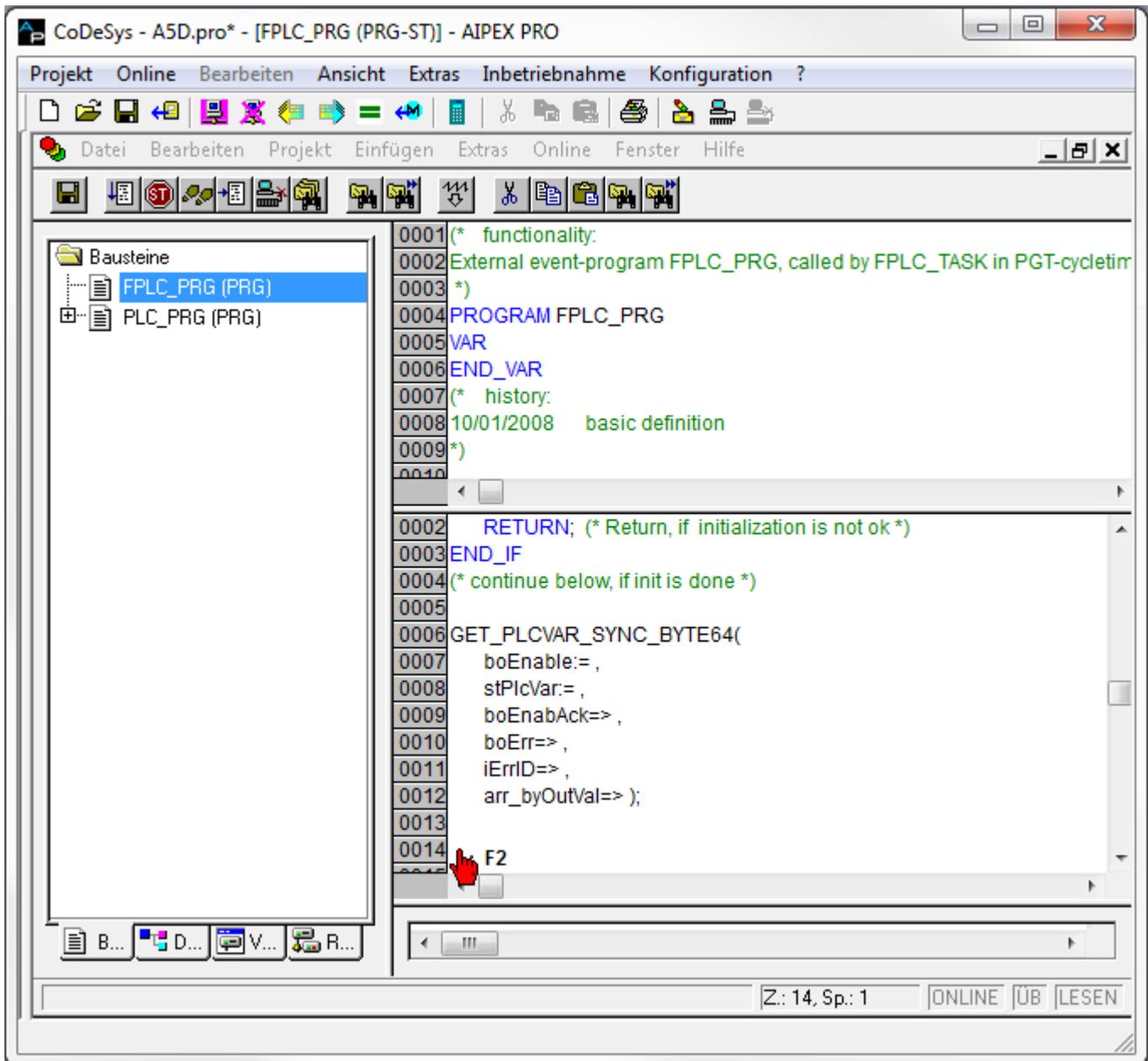


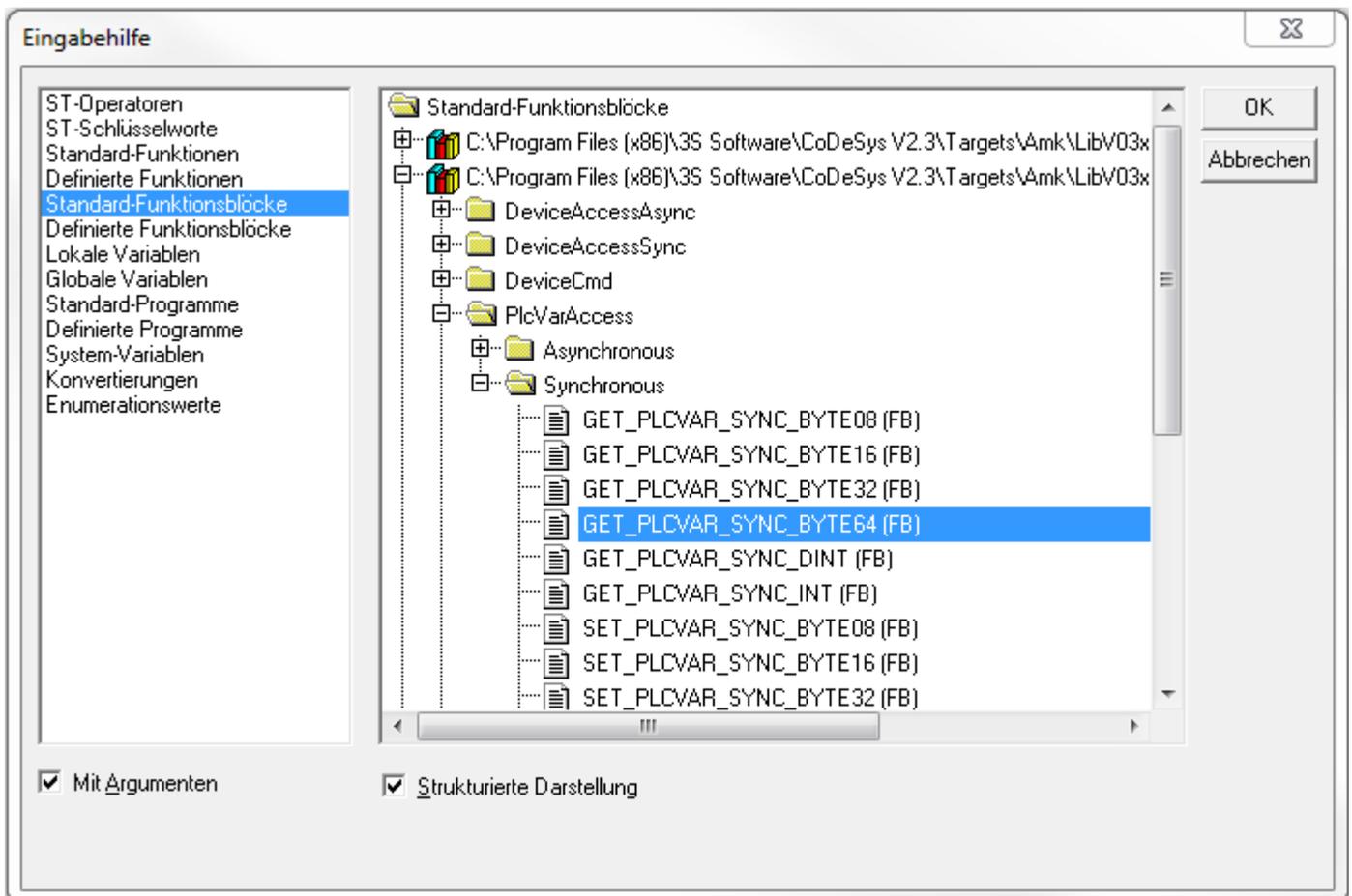
Programmbaustein FPLC\_PRG (Echtzeitebene) aufrufen.



Die synchronen Funktionsbausteine 'GET\_PLCVAR\_SYNC\_BYTE64' und 'SET\_PLCVAR\_SYNC\_BYTE64' sind dem Projekt hinzuzufügen.

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr. 205210), AmkDevAccess Bibliothek





Die zugehörigen Variablen und Arrays erstellen.

The screenshot shows the CoDeSys software interface for the project 'A5D.pro\* - [FPLC\_PRG (PRG-ST)] - AIPLEX PRO'. The main window displays the following code:

```

0005 VAR
0006   fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_1: GET_PLCVAR_SYNC_BYTE64;
0007   fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_2: GET_PLCVAR_SYNC_BYTE64;
0008   fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_1: SET_PLCVAR_SYNC_BYTE64;
0009   fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_2: SET_PLCVAR_SYNC_BYTE64;
0010
0011   arr_byOutVal_1:          ARRAY [0..63] OF BYTE;
0012   arr_byOutVal_2:          ARRAY [0..63] OF BYTE;
0013   arr_byInVal_1:           ARRAY [0..63] OF BYTE;
0014   arr_byInVal_2:           ARRAY [0..63] OF BYTE;
0015
0014 fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_2(
0015   boEnable:= ,
0016   stPlcVar:= ,
0017   boEnabAck=> ,
0018   boErr=> ,
0019   iErrID=> ,
0020   arr_byOutVal=> arr_byOutVal_2 );
0021
0022 fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_1(
0023   boEnable:= ,
0024   arr_byInVal:= arr_byInVal_1 ,
0025   stPlcVar:= ,
0026   boEnabAck=> ,
0027   boErr=> ,
0028   iErrID=> );
0029
  
```

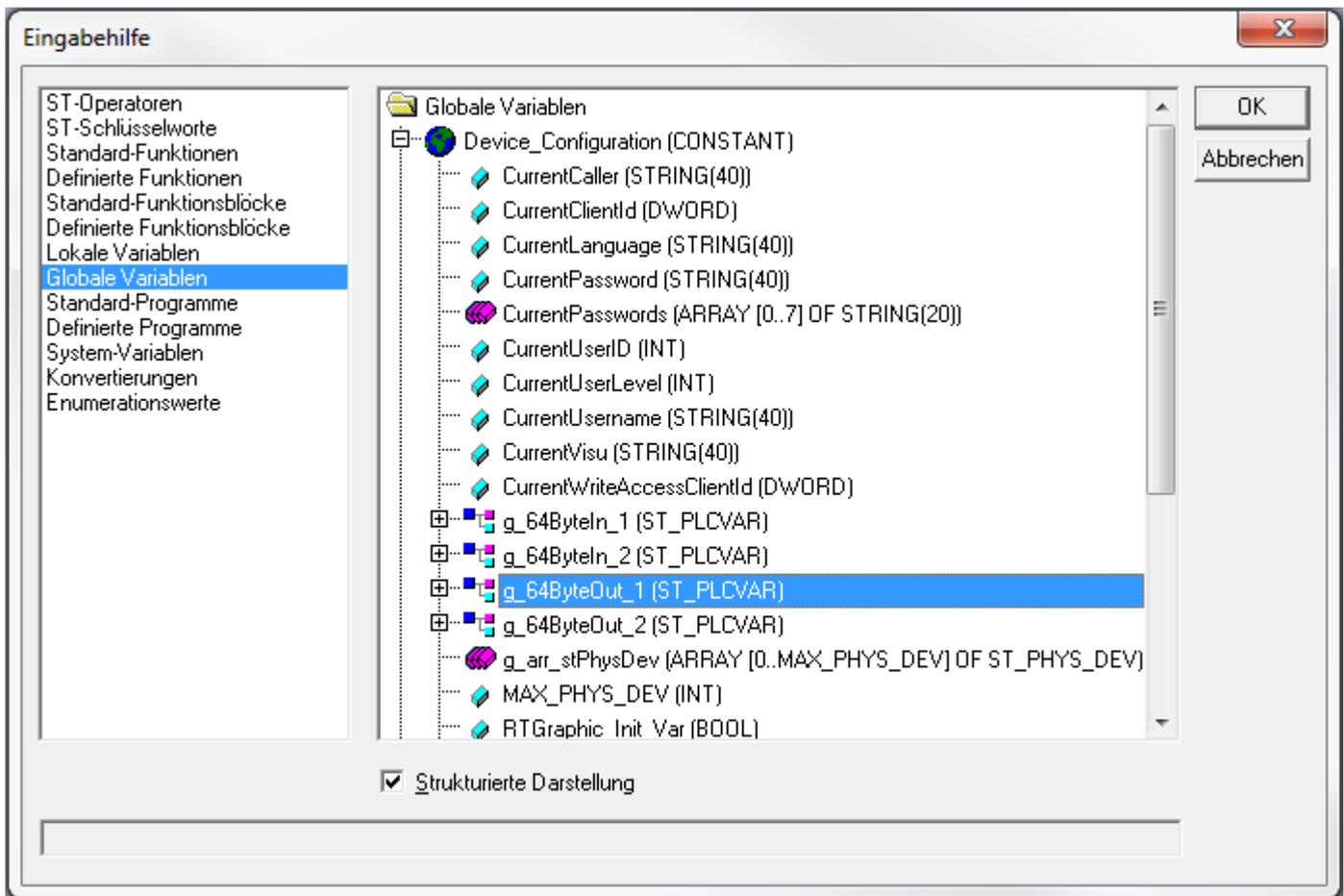
The interface includes a 'Bausteine' (Components) tree on the left with 'FPLC\_PRG (PRG)' and 'PLC\_PRG (PRG)' listed. The status bar at the bottom indicates 'Z.: 27, Sp.: 11' and 'ONLINE ÜB LESEN'.

Ausgabewert über das Array vorgeben und die globalen Variablen müssen mit F2 den Funktionsblöcken zugewiesen werden.

The screenshot displays the CoDeSys software interface for editing the FPLC\_PRG (PRG) program. The left sidebar shows the project structure, including the 'Steuerung' folder and the 'A5D.pro' program. The main window shows the program code, which includes the following lines:

```
0001 (* functionality:  
0002 External event-program FPLC_PRG, called by FPLC_TAS  
0003 *)  
0004 PROGRAM FPLC_PRG  
0005 VAR  
0006   fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_1: GET_PLCVAR_S  
0007   fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_2: GET_PLCVAR_S  
0008   fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_1: SET_PLCVAR_S  
0009   fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_2: SET_PLCVAR_S  
0010  
0011   arr_byOutVal_1:           ARRAY [0..63] OF  
0012   arr_byOutVal_2:           ARRAY [0..63] OF  
0013   arr_byInVal_1:           ARRAY [0..63] OF  
0021  
0022 fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_1(  
0023   boEnable:= ,  
0024   arr_byInVal:= arr_byInVal_1 ,  
0025   stPlcVar:= g_64ByteOut_1,  
0026   boEnabAck=> , F2  
0027   boErr=> ,  
0028   iErrID=> );  
0029  
0030 arr_byInVal_1[63] := 16#AB;  
0031 arr_byInVal_2[63] := 16#CD;
```

The lines 0030 and 0031 are circled in red. A red arrow points to the 'F2' key on the keyboard, indicating that the global variables must be assigned to the function blocks using the F2 key.



Konfiguration erstellen

The screenshot displays the CoDeSys software interface for configuring a PLC. The main window title is "CoDeSys - A5D.pro\* - [FPLC\_PRG (PRG-ST)] - AIPEX PRO". The menu bar includes "Projekt", "Online", "Bearbeiten", "Ansicht", "Extras", "Inbetriebnahme", and "Konfiguration?". The toolbar contains various icons, with a red hand icon pointing to the "Konfiguration erstellen" button.

The left pane shows a project tree structure:

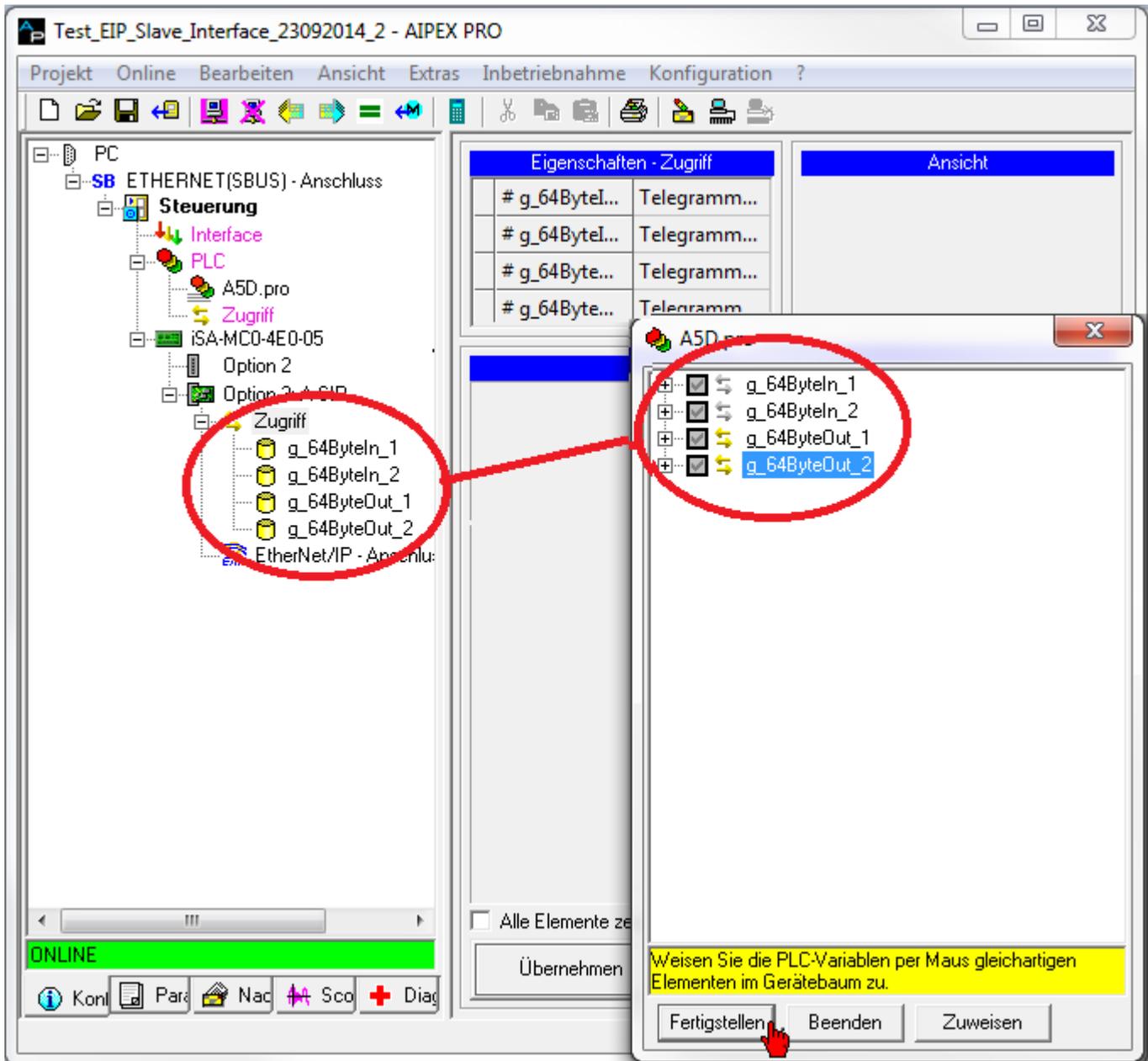
- PC
  - ETHERNET(SBUS) - Anschluss
    - Steuerung
      - Interface
        - PLC
          - A5D.pro
          - Zugriff
          - iSA-MC0-4E0-05
            - Option 2
            - Option 3: A-SIP
              - Zugriff
              - EtherNet/IP - Anschlu

The right pane shows a variable declaration table:

0005	VAR
0006	fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64
0007	fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64
0008	fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64
0009	fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64
0010	
0011	arr_byOutVal_1:
0012	arr_byOutVal_2:
0013	arr_byInVal_1:
0014	arr_byInVal_2:
0021	
0022	fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_1(
0023	boEnable:= ,
0024	arr_byInVal:= arr_byInVal_1 ,
0025	stPlcVar:= g_64ByteOut_1 ,
0026	boEnabAck=> ,
0027	boErr=> ,
0028	iErrID=> );
0029	
0030	fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_2(
0031	boEnable:= ,
0032	arr_byInVal:= arr_byInVal_2 ,
0033	stPlcVar:=g_64ByteOut_2 ,
0034	boEnabAck=> ,

The bottom status bar indicates "PLC Funktionszuordnung und Konfiguration" and "Z: 24, S".

Die PLC-Variablen der Option A-SIP zuweisen und fertigstellen.



Das Projekt auf die Steuerung laden

The screenshot displays the CoDeSys software interface for a project named "A5D.pro". The main window is divided into several sections:

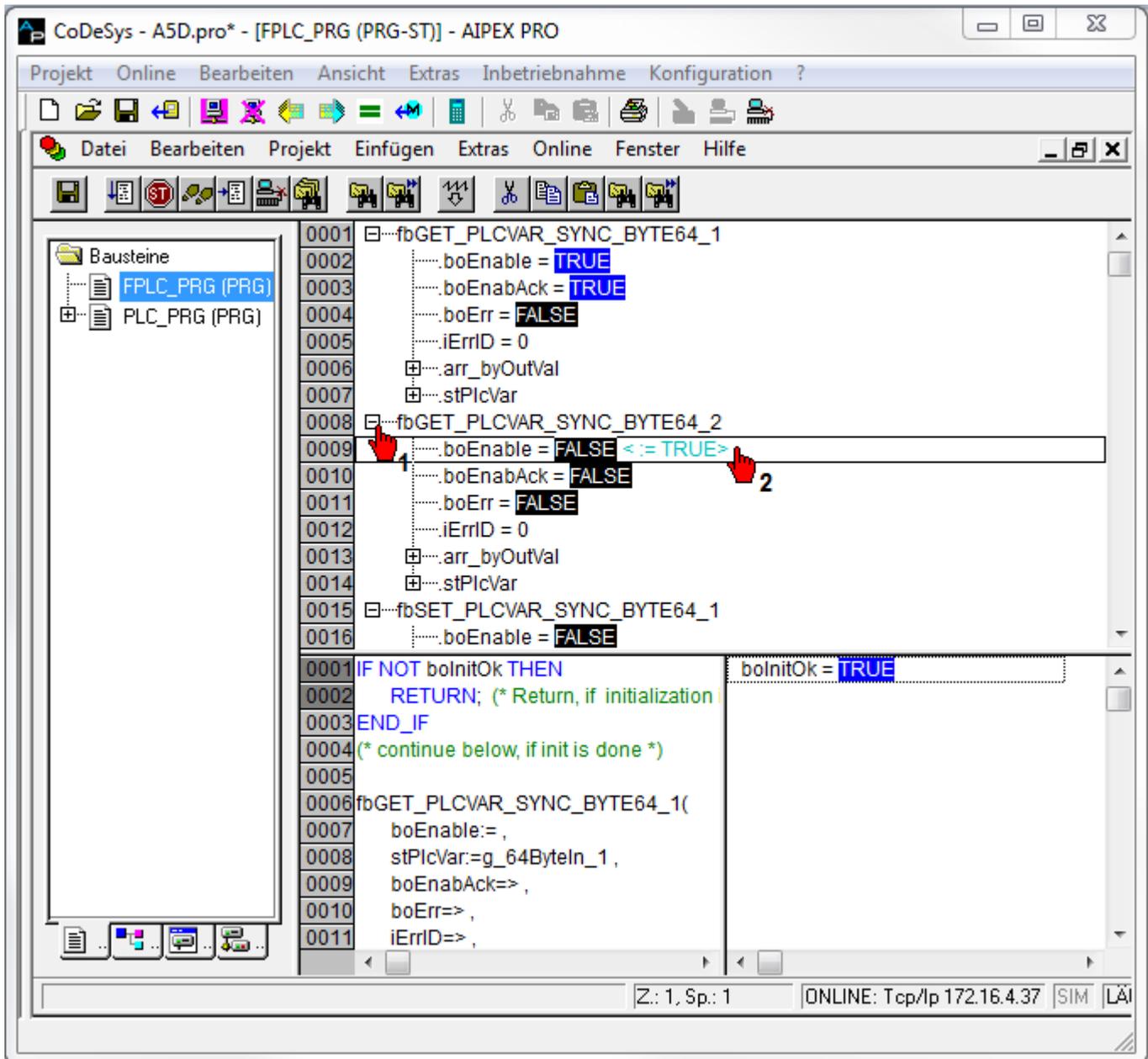
- Project Tree (Left):** Shows a hierarchical view of the project structure. It includes a PC connection, an Ethernet(SBUS) connection, a control system ("Steuerung"), an interface ("Interface"), a PLC, and an ISA-MC0-4E0-05 module with various options and data points like "g\_64ByteIn\_1" and "g\_64ByteOut\_2".
- Code Editor (Right):** Displays the ladder logic code for the PLC program. The code includes comments in German, a program declaration, variable declarations, and a conditional return statement.
 

```

0001 (* functionality:
0002 External event-program FPLC_PRG
0003 *)
0004 PROGRAM FPLC_PRG
0005 VAR
0006   fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64
0007   fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64
0008   fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64
0009   fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64
0010
0011   arr_byOutVal_1:
0012   arr_byOutVal_2:
0013   arr_byInVal_1:
0014   arr_byInVal_2:
0015 END VAR
0001 IF NOT bolnitOk THEN
0002   RETURN; (* Return, if initializat

```
- Confirmation Dialog (Bottom):** A modal dialog box titled "CoDeSys" with the message "Das Programm wurde geändert! Soll das neue Programm geladen werden?". It features four buttons: "Ja" (Yes), "Nein" (No), "Abbrechen" (Cancel), and "Details >>". A mouse cursor is pointing at the "Ja" button.
- Status Bar (Bottom):** Shows the system status as "ONLINE" in a green bar, along with icons for control, parameters, navigation, scope, and diagnostics.

Mit F5 den Funktionsablauf starten und anschließend die Funktionsbausteine mit STRG+F7 auf 'TRUE' setzen.

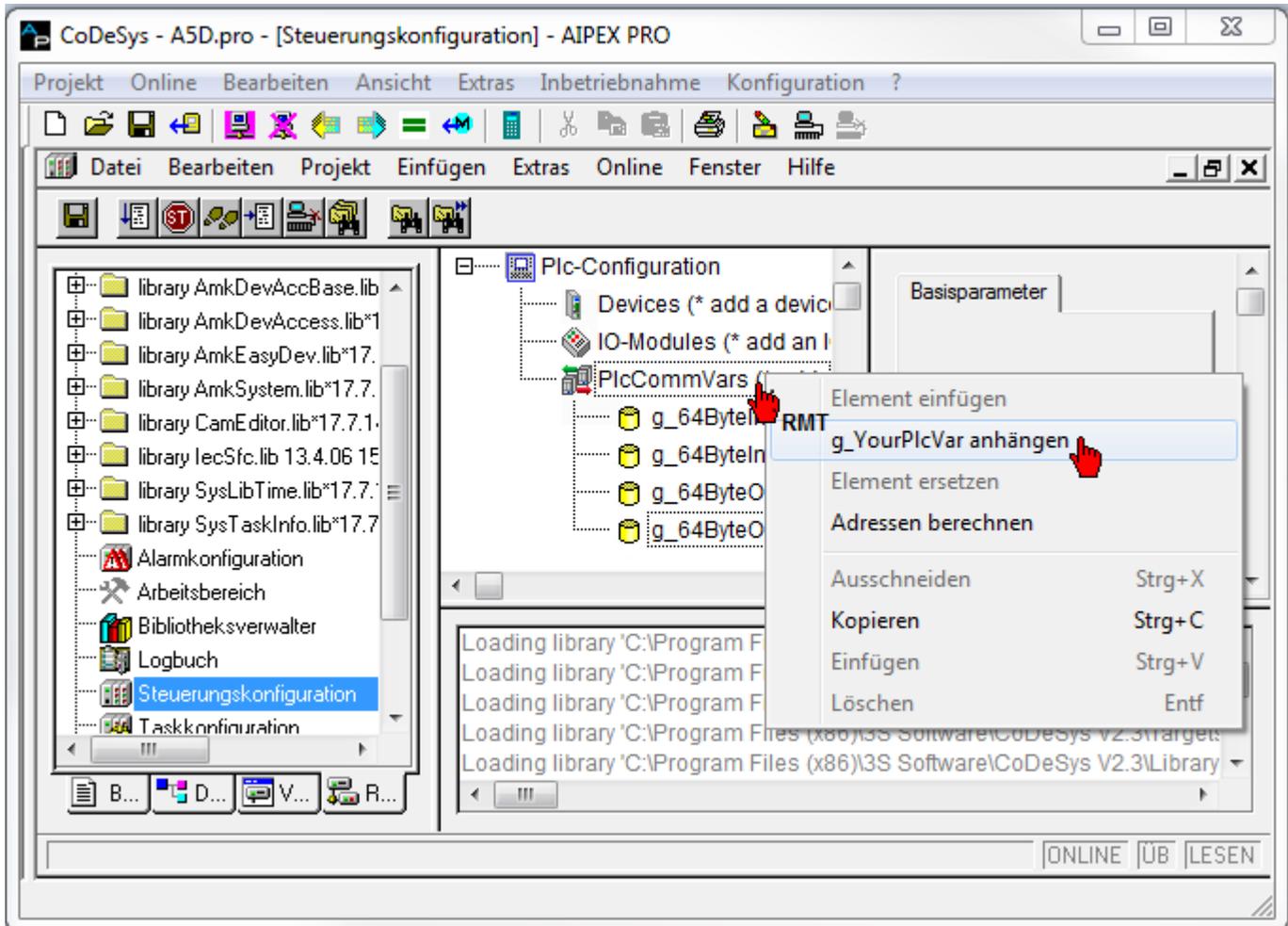




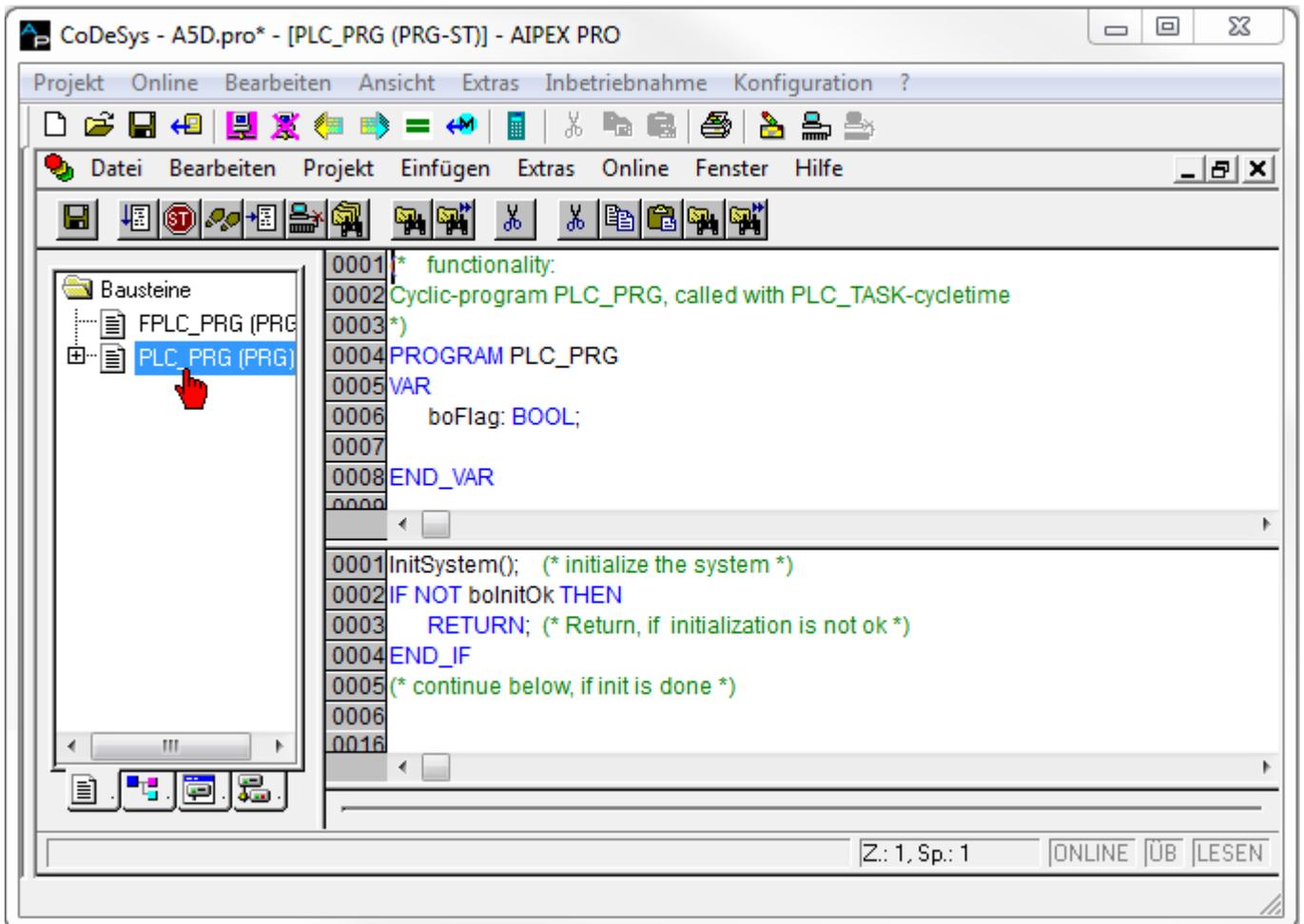
### 7.2.3.4 Beispiel Asynchron

Lesen und Schreiben der asynchronen Daten.

Erstellen Sie ein CODESYS Programm und fügen Sie die Variablen 'g\_64ByteIn\_1', 'g\_64ByteIn\_2', 'g\_64ByteOut\_1' und 'g\_64ByteOut\_2' der Steuerungskonfiguration hinzu.

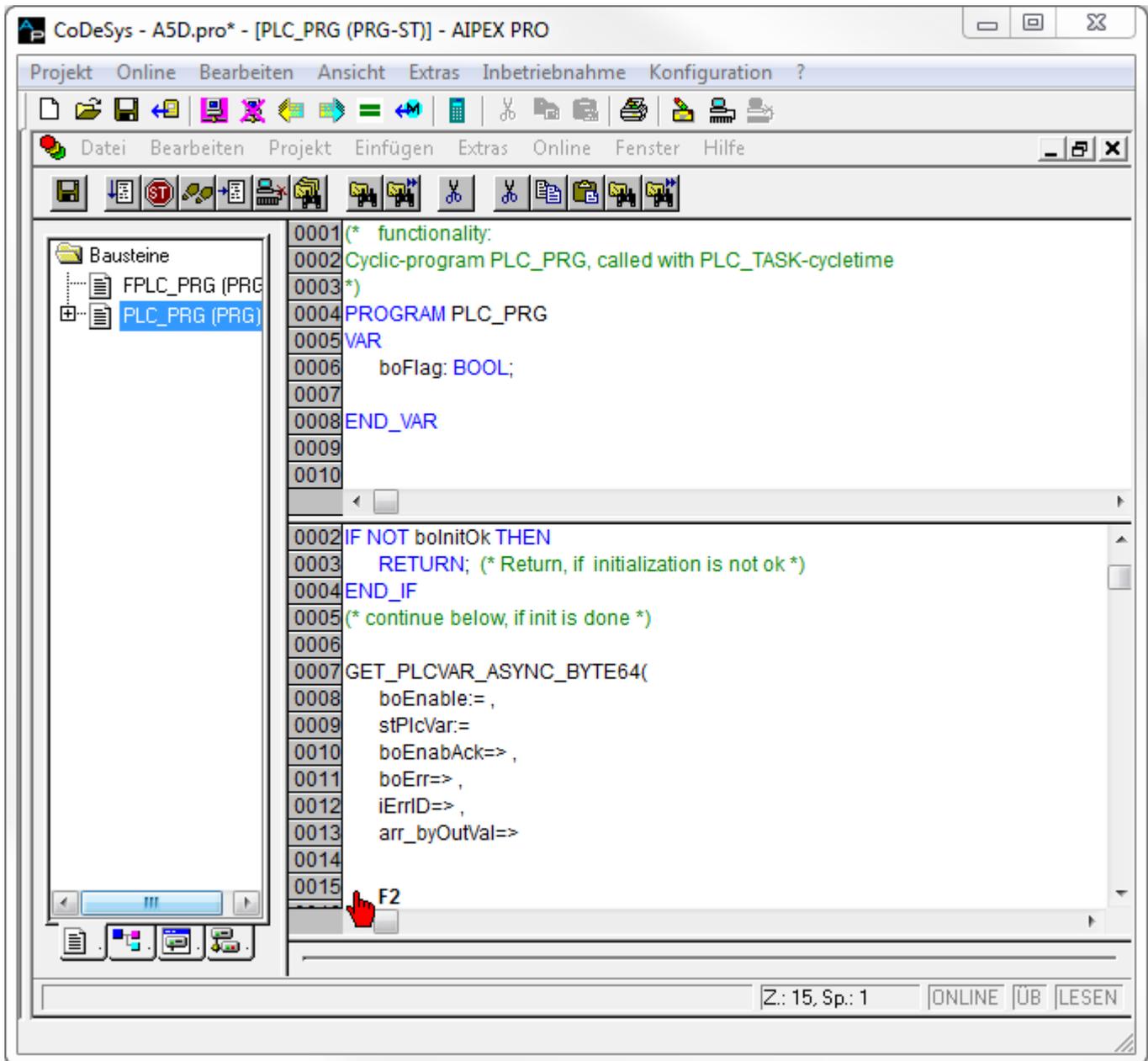


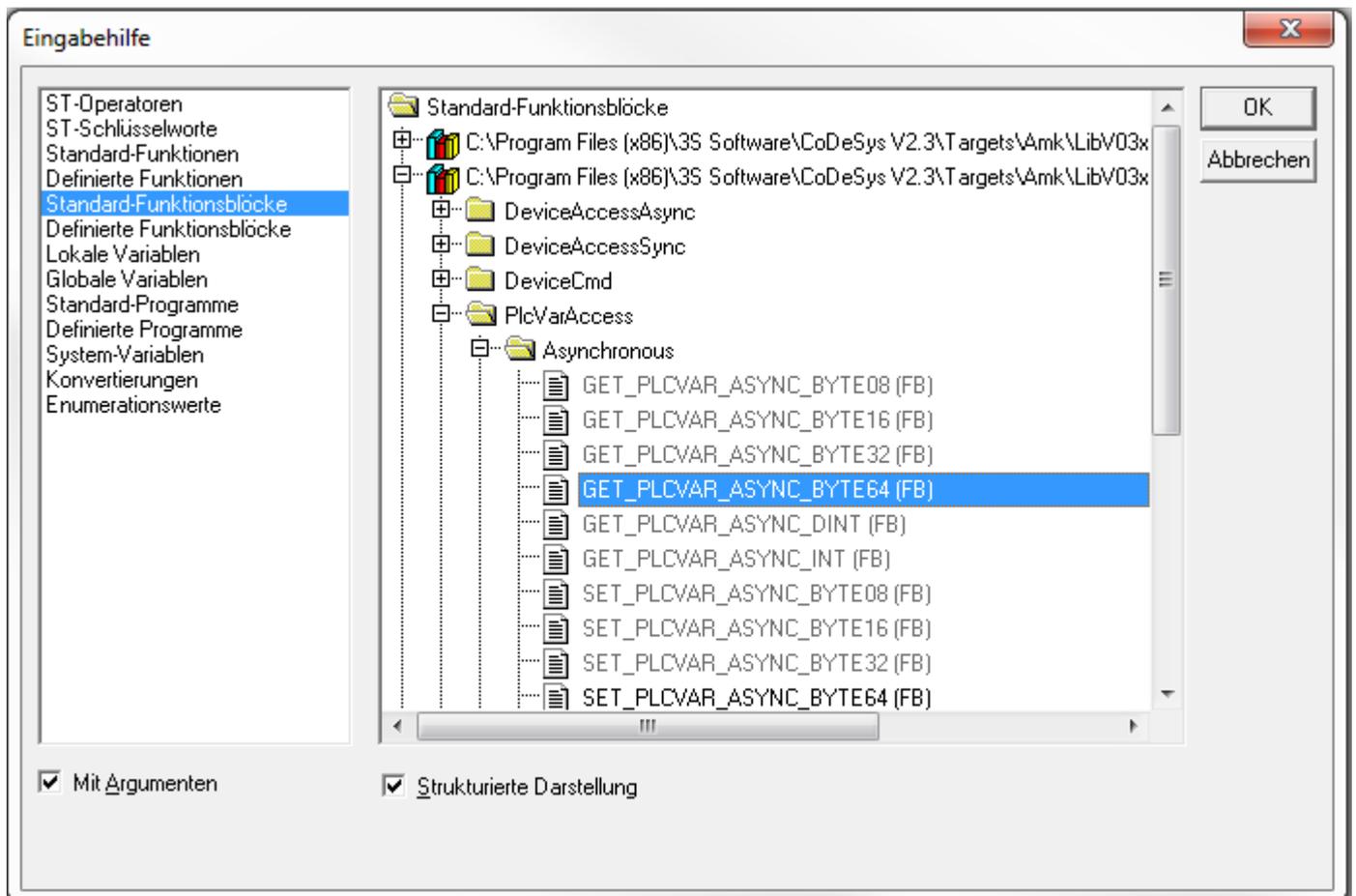
Programmbaustein PLC\_PRG aufrufen



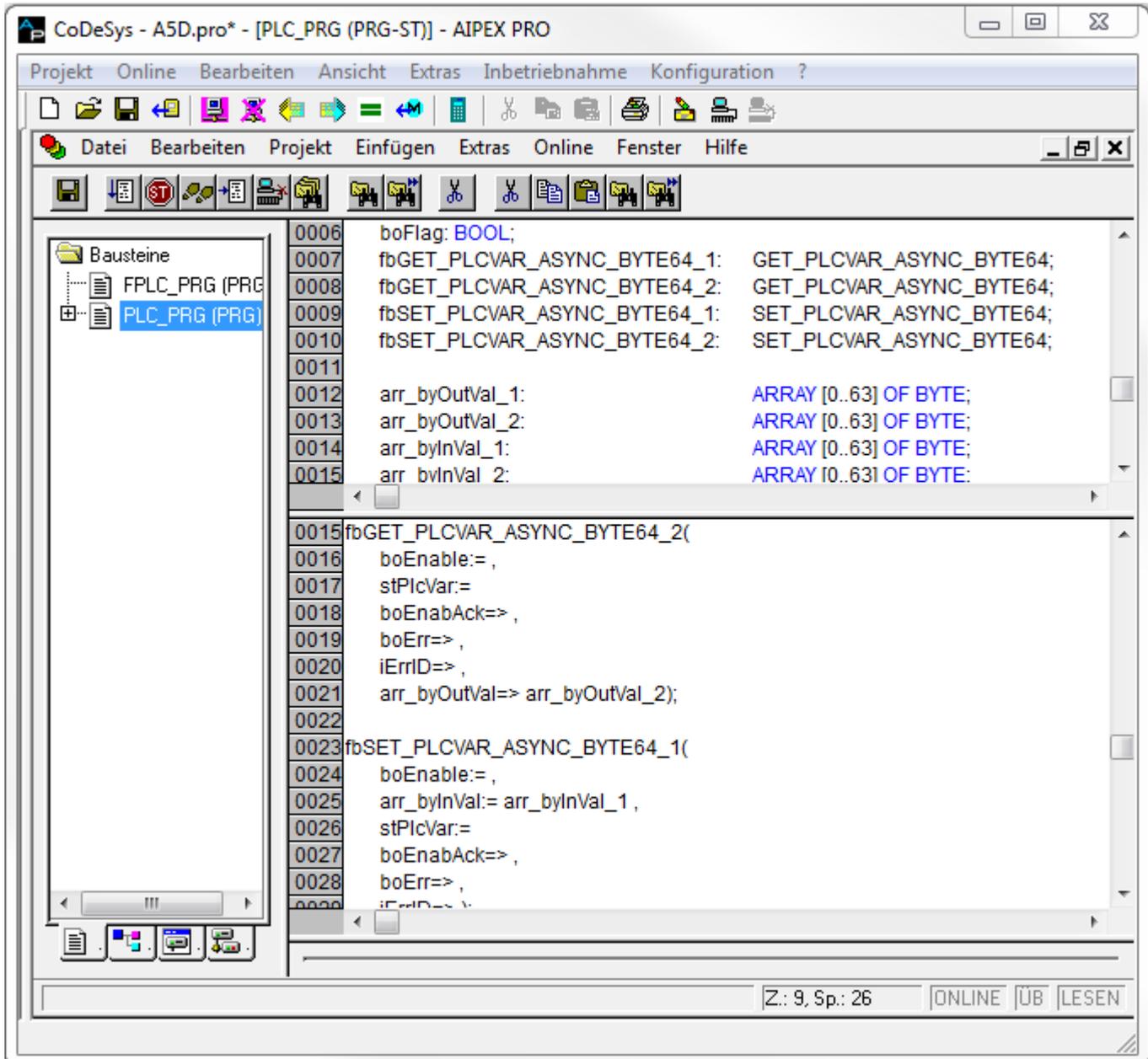
Die asynchronen Funktionsbausteine 'GET\_PLCVAR\_ASYNC\_BYTE64' und 'SET\_PLCVAR\_ASYNC\_BYTE64' sind dem Projekt hinzuzufügen.

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr. 205210), AmkDevAccess Bibliothek

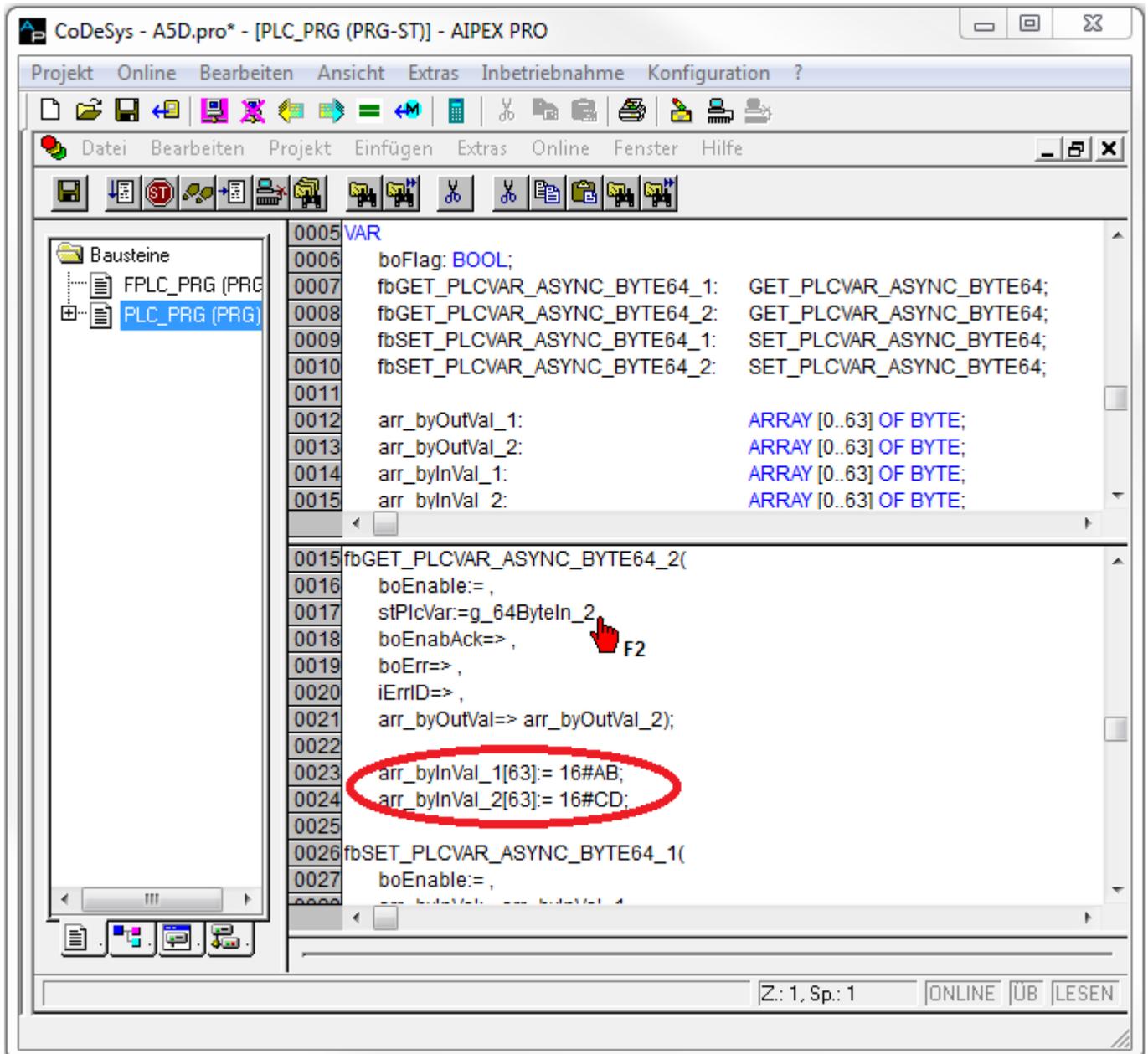


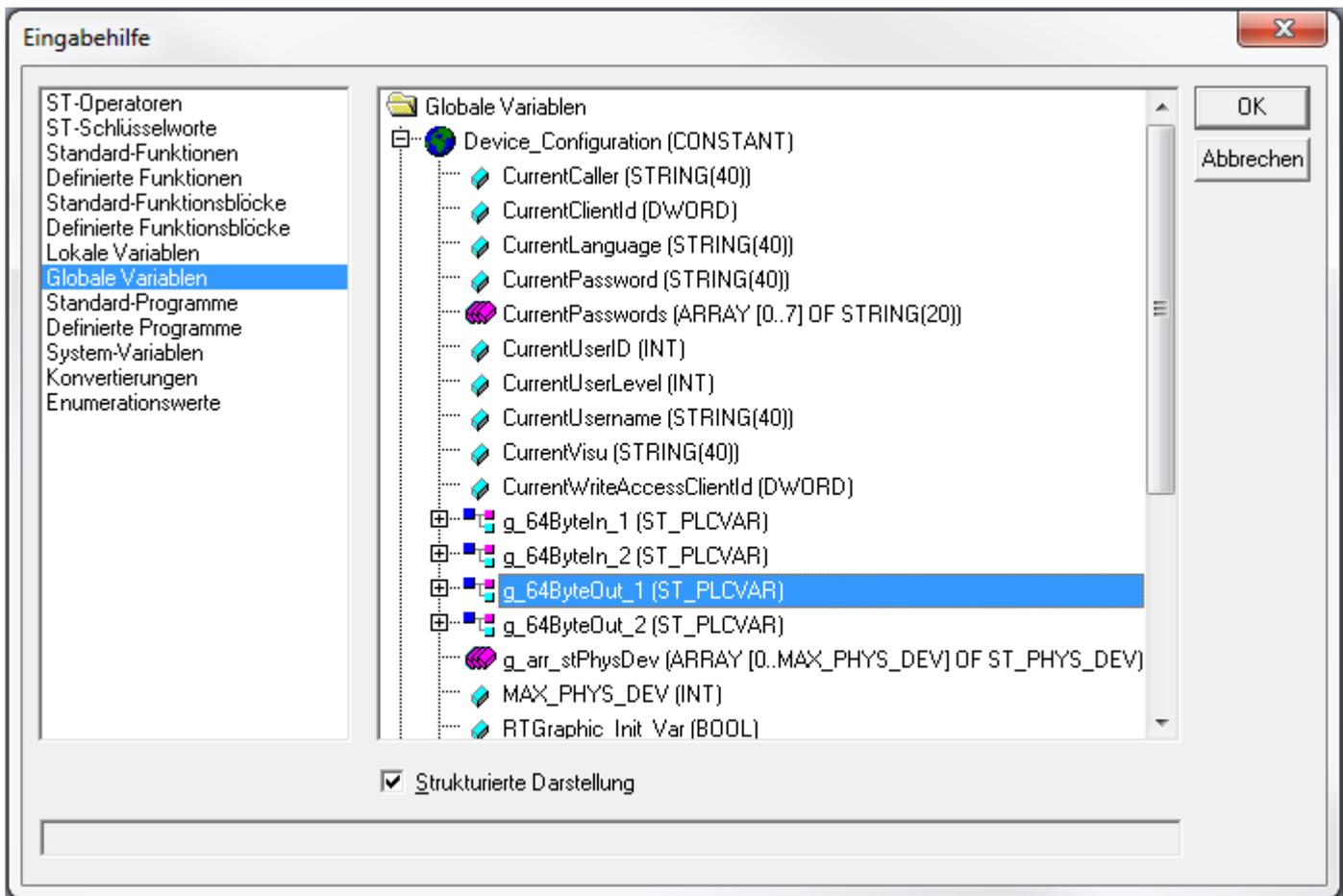


Die zugehörigen Variablen und Arrays erstellen.



Ausgabewert über das Array vorgeben und die globalen Variablen müssen mit F2 den Funktionsblöcken zugewiesen werden.





Konfiguration erstellen

The screenshot shows the CoDeSys software interface for a PLC program. The title bar reads "CoDeSys - A5D.pro\* - [PLC\_PRG (PRG-ST)] - AIPEX PRO". The menu bar includes "Projekt", "Online", "Bearbeiten", "Ansicht", "Extras", "Inbetriebnahme", and "Konfiguration?". A red arrow points to the "Konfiguration erstellen" button in the toolbar. The left sidebar shows a project tree with the following structure:

- PC
  - SB ETHERNET(SBUS) - Anschluss
    - Steuerung
      - Interface
        - PLC
          - A5D.pro
          - Zugriff
        - iSA-MC0-4E0-05
          - Option 2: A-MEC
            - EtherCAT - Anschluss
          - Option 3: A-SIP
            - Zugriff
            - EtherNet/IP - Anschl

The main workspace is divided into two panes. The left pane, titled "Bausteine", shows a list of components: "FPLC\_PRG (PRG)" and "PLC\_PRG (PRG)". The right pane displays a variable declaration table:

0006	boFlag: BOOL;
0007	fbGET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_
0008	fbGET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_
0009	fbSET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_
0010	fbSET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_
0011	
0012	arr_byOutVal_1:
0013	arr_byOutVal_2:
0014	arr_byInVal_1:
0015	arr_byInVal_2:
0015	fbGET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_2(
0016	boEnable:= ,
0017	stPlcVar:=g_64ByteIn_2 ,
0018	boEnabAck=> ,
0019	boErr=> ,
0020	iErrID=> ,
0021	arr_byOutVal=> arr_byOutVal_2);
0022	
0023	arr_byInVal_1[63]:= 16#AB;
0024	arr_byInVal_2[63]:= 16#CD;
0025	
0026	fbSET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_1(
0027	boEnable:= ,

At the bottom of the interface, there is a status bar with "ONLINE" in green, and a toolbar with icons for "Kon", "Par", "Nac", "Scc", and "Dia". The bottom right corner shows "Z.: 1, Sp.:".

Die PLC-Variablen der Option A-SIP zuweisen und Fertigstellen.

The screenshot shows the AMKmotion software interface. The main window displays a project tree with the following structure:

- PC
  - ETHERNET(SBUS) - Anschluss
    - Steuerung
      - Interface
        - PLC
          - A5D.pro
            - Zugriff
              - Option 2
                - Option 2 - A-SIP
                  - Zugriff
                    - g\_64ByteIn\_1
                    - g\_64ByteIn\_2
                    - g\_64ByteOut\_1
                    - g\_64ByteOut\_2

The dialog box titled 'A5D.pro' is open, showing a list of variables:

- g\_64ByteIn\_1
- g\_64ByteIn\_2
- g\_64ByteOut\_1
- g\_64ByteOut\_2

The 'g\_64ByteOut\_2' variable is highlighted in blue. A yellow tooltip at the bottom of the dialog box reads: 'Weisen Sie die PLC-Variablen per Maus gleichartigen Elementen im Gerätebaum zu.' Below the tooltip are buttons for 'Fertigstellen', 'Beenden', and 'Zuweisen'. A red circle highlights the 'g\_64ByteOut\_2' variable in the dialog box, and another red circle highlights the corresponding variable in the project tree. A red arrow points from the dialog box to the project tree.

Das Projekt auf die Steuerung laden

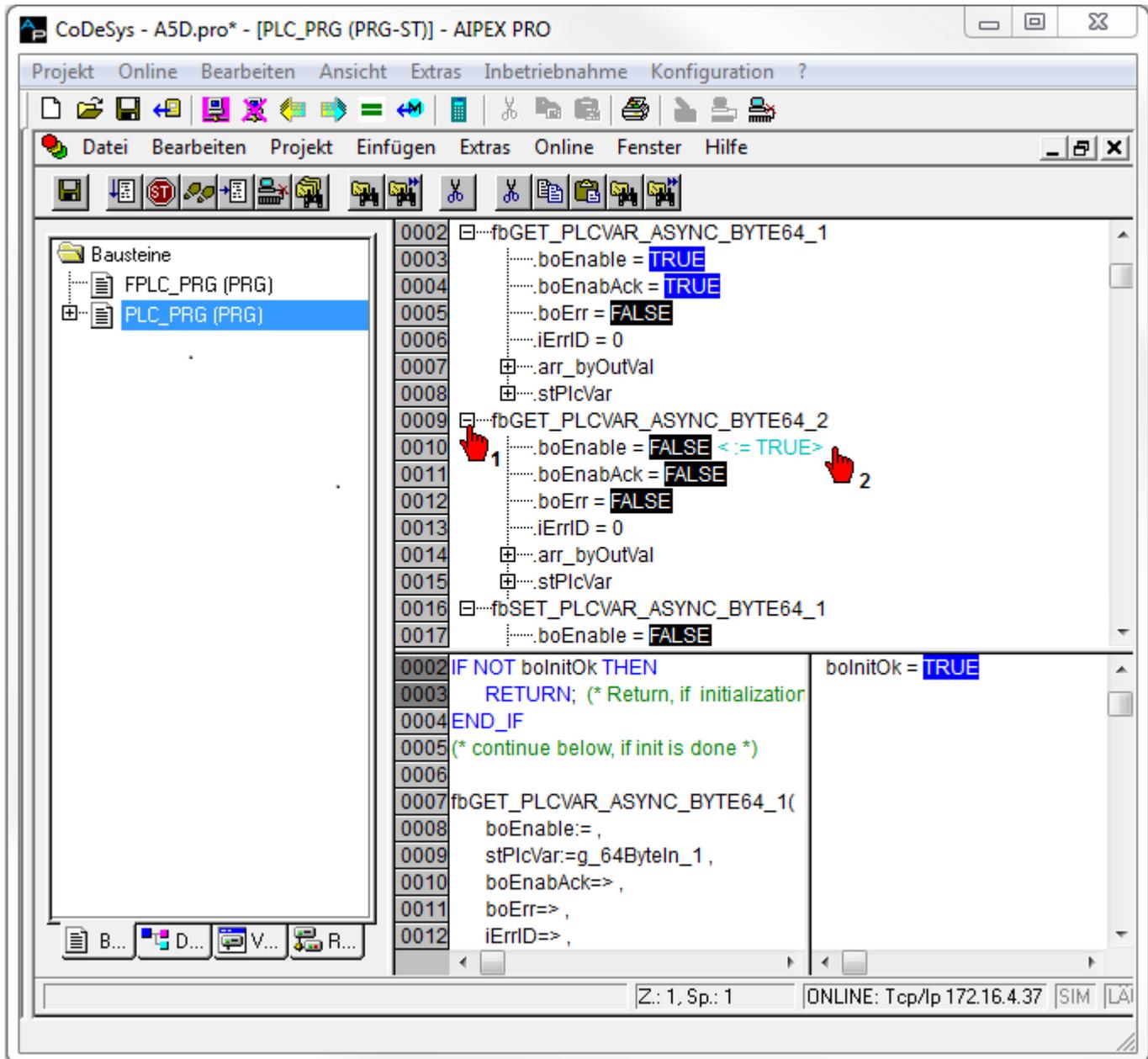
The screenshot displays the CoDeSys software interface for a project named "A5D.pro". The interface is divided into several sections:

- Project Tree (Left):** Shows a hierarchical view of the project structure. The "Steuerung" (Control) folder is expanded, showing sub-folders for "Interface", "PLC", "Zugriff", and "EtherNet/IP - Anschl". Under "PLC", the "A5D.pro" file is highlighted.
- Code Editor (Right):** Displays the source code for the "PLC\_PRG (PRG)" program. The code includes a comment about functionality, a program declaration, variable declarations, and a function call.
- Confirmation Dialog (Bottom):** A dialog box titled "CoDeSys" is open, asking: "Das Programm wurde geändert! Soll das neue Programm geladen werden?" (The program has been changed! Should the new program be loaded?). The "Ja" (Yes) button is highlighted with a red hand cursor.

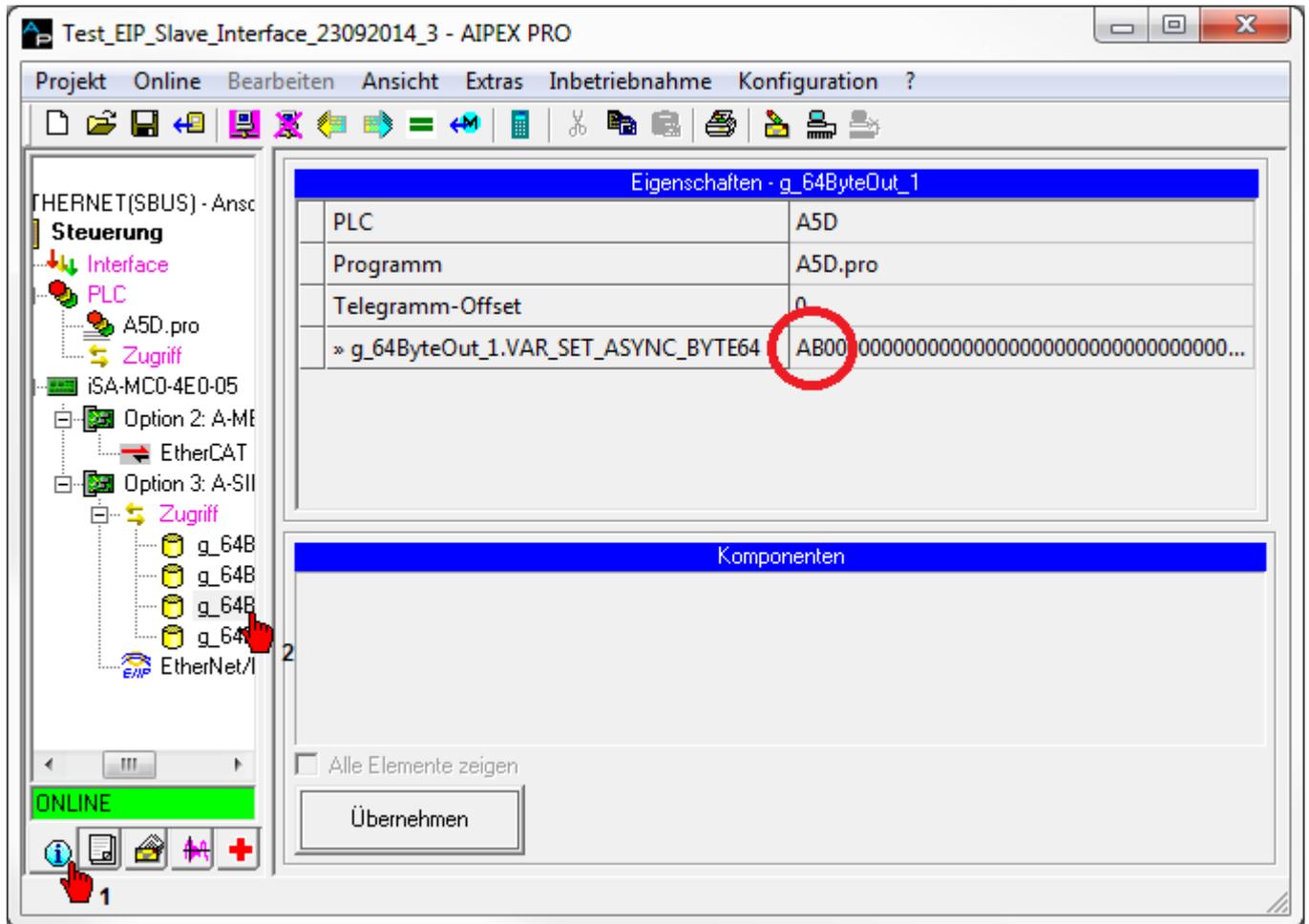
The code editor shows the following code:

```
0001 (* functionality:  
0002 Cyclic-program PLC_PRG, called with  
0003 *)  
0004 PROGRAM PLC_PRG  
0005 VAR  
0006     boFlag: BOOL;  
0007     fbGET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_  
0008     fbGET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_  
0009     fbSET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_  
0010     fbSET_PLCVAR_ASYNC_BYTE64_  
0011  
0012     arr_byOutVal_1:  
0013     arr_byOutVal_2:  
0014     arr_byInVal_1:  
0015     arr_byInVal_2:  
  
0001 InitSystem(); (* initialize the system *  
0002 IF NOT bolnitOk THEN
```

Mit F5 den Funktionsablauf starten und anschließend die Funktionsbausteine mit STRG+F7 auf 'TRUE' setzen.



Überprüfung des ausgegebenen Werts der PLC Variablen.



## 7.2.4 A-SPN Profinet IO Device, Anschluss [X85]/[X86]

Mit der Option kann die Steuerung an einen Profinet Master nach IEC 61158 und IEC 61784 angeschlossen werden. Dieser Anschluss wird von Steuerungen mit der Bezeichnung iSA-MC0-4E0-05 unterstützt.

PROFINET IO (Process Field Network) ist ein Ethernet-basierter Automatisierungsstandard von PROFIBUS International definiert. PROFINET IO überträgt I/O-Daten zyklisch aber nicht synchronisiert zum Reglertakt der Antriebe. Das PROFINET IO Protokoll definiert kein Anwenderprotokoll, so dass die im Slave ankommenden Daten mit einem PLC Programm ausgewertet werden müssen.



Es darf immer nur eine der folgenden Optionen aktiv sein:

- A-SEC - EtherCAT Slave
- A-SIP - EtherNet/IP Slave
- A-SPN - Profinet IO Device

Relevanter Parameter: ID34140 'AS Bus Protokoll'

### Anschluss technik:

Siehe '[X85] Echtzeit-Ethernet Slave Eingang' auf Seite 32.

Siehe '[X86] Echtzeit-Ethernet Slave Weiterleitung' auf Seite 33.

### 7.2.4.1 Merkmale

Die Merkmale eines Profinet Devices sind in einer GSDML-Beschreibungsdatei abgelegt.

Es existieren zwei unterschiedliche GSDML-Dateien:

- Die Datei GSDML-V2.32-AMK-AX PNS-20160713.xml (Version vom 13.7.2016 oder neuer) beschreibt die Steuerung als ein Gerät, mit dem Datenmodule in unterschiedlicher Datenbreite ausgetauscht werden können.
- GSDML-V2.32-AMK-AX PNS DRV-20160526.xml (Version vom 26.5.2016 oder neuer) beschreibt die Steuerung als Gateway zu maximal 8 Antrieben. Dabei wird mit jedem Antrieb fest ein 32 Byte Prozess-Datenmodul (Ein- und Ausgangsdaten) ausgetauscht.

Diese GSDML-Dateien sind über AMK frei erhältlich und Bestandteil der AIPLEX PRO Programmierumgebung.

Die Option A-SPN bietet folgende Profinet-spezifischen Merkmale:

| Merkmale                                   | Werte   |
|--|---|
| Kommunikationsprotokoll, Teilnehmertyp     | Profinet IO Device Spezifikation V2.3<br>Conformance Class B<br>Netload Class I   |
| Kommunikationsmedium                       | Patchkabel der Kategorie CAT5e, geschirmt   |
| Schnittstellen                             | X85/X86, RJ45, Ethernet II, IEEE 802.3<br>2 Port Schnittstelle mit integrierter Switch-Funktionalität   |
| Vendor-ID                                  | 1379H - AMK GmbH & Co. KG   |
| Geräte Typ                                 | 4201H:<br>bei Konfiguration mit GSDML-V2.32-AMK-AX PNS-20160713.xml<br>4202H:<br>bei Konfiguration mit GSDML-V2.32-AMK-AX PNS DRV-20160526.xml  |
| Maximale Anzahl an Eingangsdaten           | 1440 Byte   |
| Maximale Anzahl an Ausgangsdaten           | 1440 Byte   |
| Maximale Leitungslänge                     | 50 m  |
| Übertragungsraten                          | 100 MBit/s  |
| Übertragungsmodus                          | Halb- und Voll duplex   |
| Protokolle                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTC: Real time Cyclic Protocol, class 1 (unsynchronized), class 3 (synchronized)</li> <li>• RTA: Real time Acyclic Protocol</li> <li>• DCP: Discovery and Configuration Protocol</li> <li>• CL-RPC: Connectionless Remote Procedure Call</li> <li>• LLDP: Link Layer Discovery Protocol</li> <li>• SNMP: Simple Network Management Protocol</li> <li>• MRP: MRP Client is supported</li> </ul> |
| I/O Verbindungstyp                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaler Zyklus 1ms</li> <li>• Maximal 255 Submodule pro Applikation Relation (AR)</li> <li>• Maximal 1000 Submodule</li> </ul>   |
| Unterstützte CIP Dienste Explicit Messages | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Set_Attribute</li> <li>• Get_Attribute</li> <li>• Reset Dienste</li> </ul>   |
| Vordefinierte Standardobjekte              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identity Object</li> <li>• Message Route Object</li> <li>• Assembly Object</li> <li>• Connection Manager</li> <li>• Ethernet Link Object</li> <li>• TCP/IP Object</li> <li>• DLR Object</li> <li>• QoS Object</li> </ul>   |
| Weitere Eigenschaften                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und Schreiben von I&amp;M1-5 (ID34019)</li> <li>• DCP, Priorisierungs- und VLAN-Technologie, Shared Device</li> </ul>  |

| Merkmale            | Werte  |
|---------------------|--|
| Topologie-Erkennung | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LLDP: Link Layer Discovery Protocol</li> <li>• SNMP V1: Simple Network Management Protocol</li> <li>• MIB-2: Management Information Base</li> <li>• Physikalisches Gerät</li> </ul> |

### Analyse Netzwerkstatus

Der aktuelle Netzwerkzustand kann mit dem PLC Programm mit der Funktion 'FuiGetNetStatus' (uiChannel:=2, uiAxisNo:=0) analysiert werden.

Status:

Bit 0 = Profinet IO Device Initialisierung ohne Fehler abgeschlossen (betriebsbereit)

Bit 1 = unbenutzt

Bit 2 = Fehler

Bit 4 = 'Operational' Modus ist aktiv

Siehe DokumentSoftwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr. 205210), AmkBase Bibliothek - Funktion FuiGetNetStatus (F).

### 7.2.4.2 Parametrierung

Die Profinet IO Device Schnittstelle X85 wird in der Instanz 2 wie folgt parametriert:

| Parameter | Parameter Bezeichnung    | Wert                         | Beschreibung  |
|-----------|--------------------------|------------------------------|---|
| ID1204    | 'XML File'               | -                            | Buskonfiguration, wird automatisch von AIPEX PRO erstellt |
| ID34140   | 'AS Bus Protokoll'       | 0x47 <sup>*)</sup>           | Profinet IO Device Option A-SPN                           |
| ID34143   | 'Verwendung Port'        | 0 <sup>*)</sup>              | Querkommunikation   |
| ID34023   | 'BUS Teilnehmer Adresse' | 0201 (2.1) <sup>*)</sup>     | Statische IP Adresse niederwertiges Wort                  |
| ID34024   | 'BUS Übertragungsrate'   | 10000000 <sup>*)</sup>       | 100 Mbit/s  |
| ID34025   | 'BUS Modus'              | 0 <sup>*)</sup>              | Slave, DHCP   |
| ID34026   | 'BUS Modusattribut'      | C0A8 (192.168) <sup>*)</sup> | Statische IP Adresse höherwertiges Wort                   |
| ID34056   | 'Gateway Adresse'        | 0.0.0.0 <sup>*)</sup>        | Gateway Adresse   |
| ID34057   | 'Netzwerk Maske'         | 255.255.255.0 <sup>*)</sup>  | Netzwerk Maske  |

<sup>\*)</sup> Standardeinstellung

Weitere Informationen zu den Eigenschaften der Parameter:

Siehe DokumentParameterbeschreibung (Teile-Nr. 203704)

### Datenaustausch

Der Datenaustausch zwischen dem Profinet Master und dem Slave muss im Master (Profinet Controller Tool) und im Slave konfiguriert werden. Die Konfiguration für den Slave wird mit AIPEX PRO erstellt. In der Programmierumgebung (CODESYS) wird mit Funktionsbausteinen auf die konfigurierten Daten zugegriffen:

- Synchroner Daten: SET\_PLCVAR\_SYNC\_XXX bzw. GET\_PLCVAR\_SYNC\_XXX
- Asynchrone Daten: SET\_PLCVAR\_ASYNC\_XXX bzw. GET\_PLCVAR\_ASYNC\_XXX

Dadurch werden konsistente (synchroner FBs) und nicht konsistente (asynchrone FBs) Module für die Profinet IO Device Schnittstelle konfiguriert.

Die synchronen Funktionsbausteine sind nur dann konsistent, wenn sie im Programmbaustein 'FPLC-PRG' (Echtzeitebene) aufgerufen werden.

### 7.2.4.3 Ethernet Kommunikation über Profinet

Über den Profinet Anschluss sind neben den von Profinet definierten Kommunikationsprotokollen auch weitere Ethernet Kommunikationsprotokolle zur Steuerung möglich. Die Ethernet Kommunikation über Profinet ermöglicht z. B. die Inbetriebnahme / Parametrierung oder Diagnose der AMK Geräte mit AIPEX PRO.

Folgende Protokolle werden unterstützt:

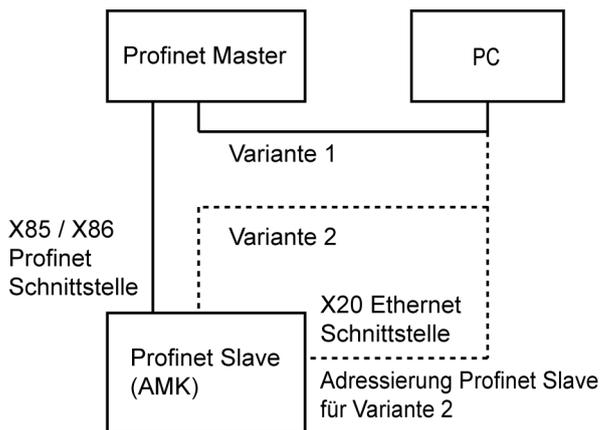
- FTP ('Passive Mode') Port 21
- CODESYS V2 Protokoll Port 1200
- CODESYS V3 Protokoll Port 11740
- AMK AMMSG Protokoll Port 50001 (AIPEX PRO Zugriff)
- User TCP Port 4711
- User TCP Port 4712

#### Betrieb mit Profinet Master (Variante 1)

Die Ethernet Kommunikation wird durch den Profinet Master geroutet. Das Ethernetframe verwendet die Standard Profinet Verbindung.

#### Betrieb ohne Profinet Master (Variante 2)

Die Ethernet Kommunikation findet über ein zweites Ethernetkabel statt. Das Ethernetkabel wird mit der Profinet Slave Schnittstelle verbunden.



#### Inbetriebnahme (Adressierung Profibus Slave)

##### Betrieb mit Profinet Master

Das Profibus Master Tool adressiert den Profibus Slave

##### Betrieb ohne Profinet Master

Der Profibus Slave wird mit der AMK PC Software AIPEX PRO adressiert. Der PC wird dazu mit der Ethernet Schnittstelle X20 verbunden.

Vorgehensweise:

1. Profinet Slave Adressieren:

Relevante Parameter:

Instanz 2

ID34023 'BUS Teilnehmer Adresse'

ID34026 'BUS Modusattribut'

ID34056 'Gateway Adresse'

ID34057 'Netzwerk Maske'

2. Parameteränderungen übernehmen

ID34025 'BUS Modus' Bit 15 = 1  
Neustart durchführen (24 VDC AUS/AN)

Die bestehenden Parameterwerte werden überschreiben, ID34025 Bit 15 wird automatisch zurückgesetzt.

### 7.2.4.3.1 Anzeige einer appl. spezifischen Software Version in den Profinet I & M Daten

Bei Profinet wird der Inhalt von ID34019 verwendet, um die Identification & Maintenance Daten (I & M) zu bilden. Ist ID34019 = 0 werden die I & M Daten nach einem internen Algorithmus gebildet.

I & M Daten werden benutzt, um Geräte und ihre Eigenschaften zu beschreiben. Teil der I & M Daten ist eine Softwareversion. Die CODESYS Applikation kann eine Version vorgeben, die von der Applikationssoftware mit ID34019 an den Profinet Stack übergeben wird und so in die I & M Daten einfließt.

Beispiel:

Um die Version V3.10.1 darzustellen, muss ID34019 = 0x56030A01 geschrieben werden.

| Byte 3: Prefix      | Byte 2: Funktionserweiterung | Byte 1: Bug Fix | Byte 0: Interne Änderung |
|---------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------|
| "V" entspricht 0x56 |                              |                 |                          |

Profinet muss über die Änderung der ID34019 mit der Funktion FboSetNetControl() über die Änderung informiert werden.

Beispiel:

```
IF NOT g_boCtrlDone THEN
    FboSetNetControl(uiAxis:=0, uiChannel:=2, uiControl:=1, uiMask:=1);
    g_boCtrlDone:= TRUE;
END_IF
```

## 7.2.5 A-SPB - Profibus DP Slave, Anschluss [X42]/[X43]

Mit der Option kann die Steuerung an einen Profibus DP Master nach DIN 19245, Teil 3 angeschlossen werden. Dieser Anschluss wird von Steuerungen mit der Bezeichnung iSA-MC0-4P0-05 unterstützt.

Die Merkmale des Profibus Slaves sind in der Geräte-Stammdatendatei ASPB0D4C.gsd gespeichert. Die Datei ist Bestandteil der AIPEX PRO Programmierumgebung.

### Anschlusstechnik:

[Siehe '\[X42\] Profibus Slave Eingang' auf Seite 31.](#)

[Siehe '\[X43\] Profibus Slave Weiterleitung' auf Seite 32.](#)

### 7.2.5.1 Merkmale

Die A-SPB Option bietet folgende Profibus spezifischen Merkmale:

- Topologie: Linie, basierend auf Zweidrahtleitung nach RS485.  
An beiden Enden muss der Bus mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen werden.
- Maximal 32 Teilnehmer pro Linie.  
Durch Repeater erweiterbar auf maximal 4 Linien → max. 122 Teilnehmer.
- Maximale Baudrate = 12 Mbit/s, mit automatischer Anpassung an die Baudrate des Masters
- Leitungslänge in Abhängigkeit vom Kabeltyp und der Baudrate  
(vgl. DIN 19245, Teil 3; z. B. 200 m bei Kabeltyp A und 1,5 Mbit/s).
- Bei Baudraten größer 3 Mbit/s müssen Filtersteckverbinder verwendet werden.
- Slave mit max:
  - 244 Bytes zyklischen Eingangsdaten
  - 244 Bytes zyklischen Ausgangsdaten
- Normen: DIN 19245, EN 50170 sowie IEC 61158

### Analyse Netzwerkstatus

Der aktuelle Netzwerkzustand kann mit dem PLC Programm mit der Funktion 'FuiGetNetStatus' (uiChannel:=2, uiAxisNo:=0) analysiert werden.

Status:

Bit 0 = 1: Profibus DP Slave Initialisierung ohne Fehler abgeschlossen (betriebsbereit)

Bit 1 = 1, Bit 4 = 1: „Data exchange“ Modus ist aktiv

Siehe Dokument Softwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr. 205210), AmkBase Bibliothek - Funktion FuiGetNetStatus (F).

### 7.2.5.2 Parametrierung

Die Profibus DP Slave Schnittstelle X42/X43 wird in der Instanz 2 wie folgt parametrierung:

| Parameter | Parameter Bezeichnung    | Wert     | Beschreibung                                   |
|-----------|--------------------------|----------|--|
| ID34140   | 'AS Bus Protokoll'       | 0x43     | Profibus DP Option A-SPB                       |
| ID34143   | 'Verwendung Port'        | 2        | Querkommunikation                              |
| ID34023   | 'BUS Teilnehmer Adresse' | 0        | Bus Teilnehmeradresse                          |
| ID34024   | 'BUS Übertragungsrate'   | 10000000 | unbenutzt, automatische Erkennung der Baudrate |
| ID34025   | 'BUS Modus'              | 0        | Slave  |
| ID34026   | 'BUS Modusattribut'      | 0        | unbenutzt                                      |

Weitere Informationen zu den Eigenschaften der Parameter:

Siehe Dokument Parameterbeschreibung (Teile-Nr. 203704)

Die auszutauschenden Daten werden in AIPEX PRO und analog dazu im Profibus Master konfiguriert.

Im PLC Programm werden die Daten über folgende Funktionsbausteine (AmkDevAccess.lib\PlcVarAccess) ausgetauscht:

- Asynchrone Daten: GET\_PLCVAR\_ASYNC\_XXXX bzw. SET\_PLCVAR\_ASYNC\_XXXX
- Synchrone Daten: GET\_PLCVAR\_SYNC\_XXXX bzw. SET\_PLCVAR\_SYNC\_XXXX

Dadurch werden konsistente Module aus den synchronen Funktionsbausteinen bzw. nicht konsistente Module aus den asynchronen Funktionsbausteinen konfiguriert.

Die synchronen Funktionsbausteine sind nur konsistent, wenn sie in der synchronen Task FPLC\_PRG aufgerufen werden.

#### Konfiguration Profibus Master

In der AMK GSD Datei werden konsistente Variablen mit der Erweiterung 'Con' beschrieben.

|       |                |                         |                   |
|-------|----------------|-------------------------|-------------------|
| SYNC  | x x In/Out CON | konsistente Daten       | AMK Task FPLC_PRG |
| ASYNC | x x In/Out     | nicht konsistente Daten | AMK Task PLC_PRG  |



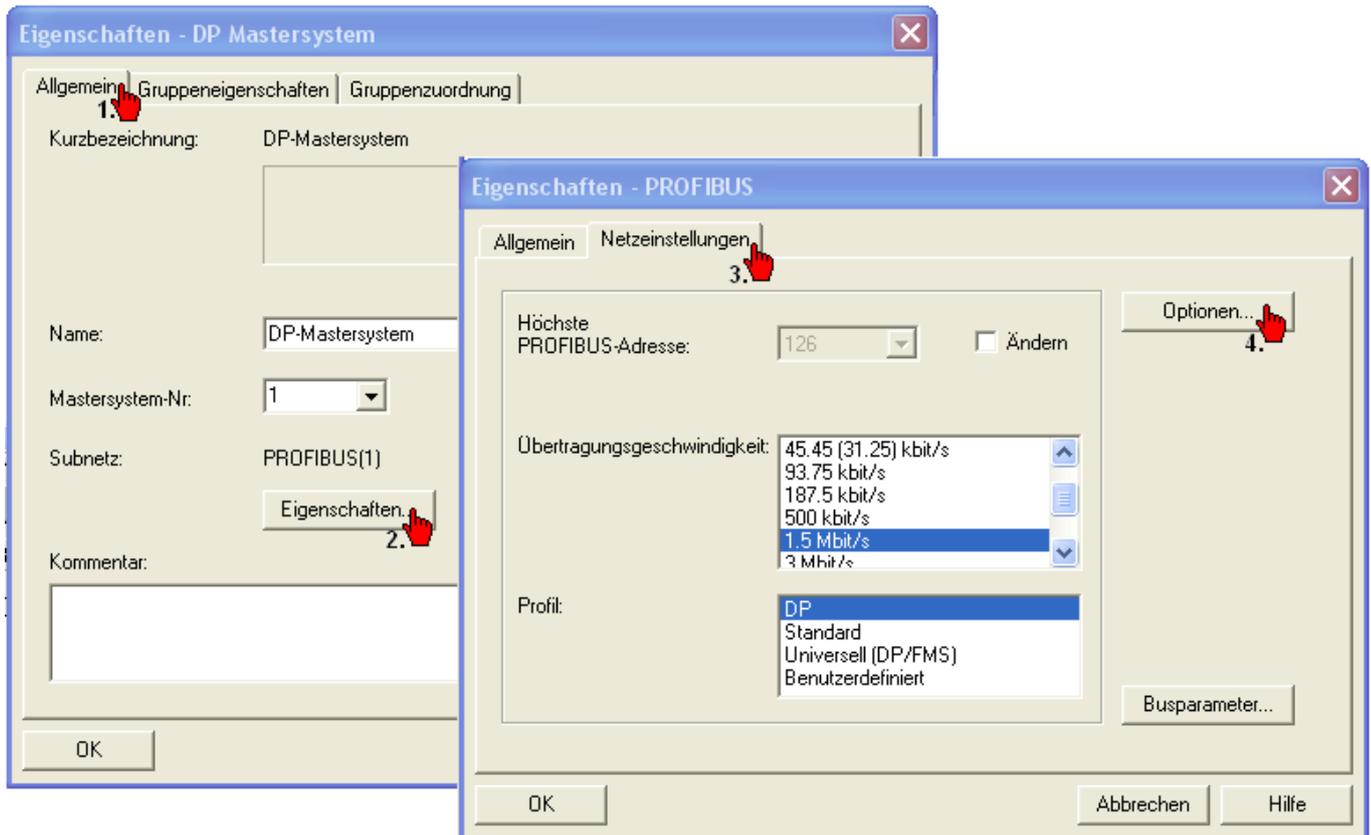
Der Profibus muss vor dem Antriebsbus initialisiert sein. Bei Bedarf kann für den Antriebsbus Master in ID34026 'BUS Modusattribut' eine Hochlaufverzögerung eingestellt werden.

### 7.2.5.3 Einstellung im Profibus DP Master

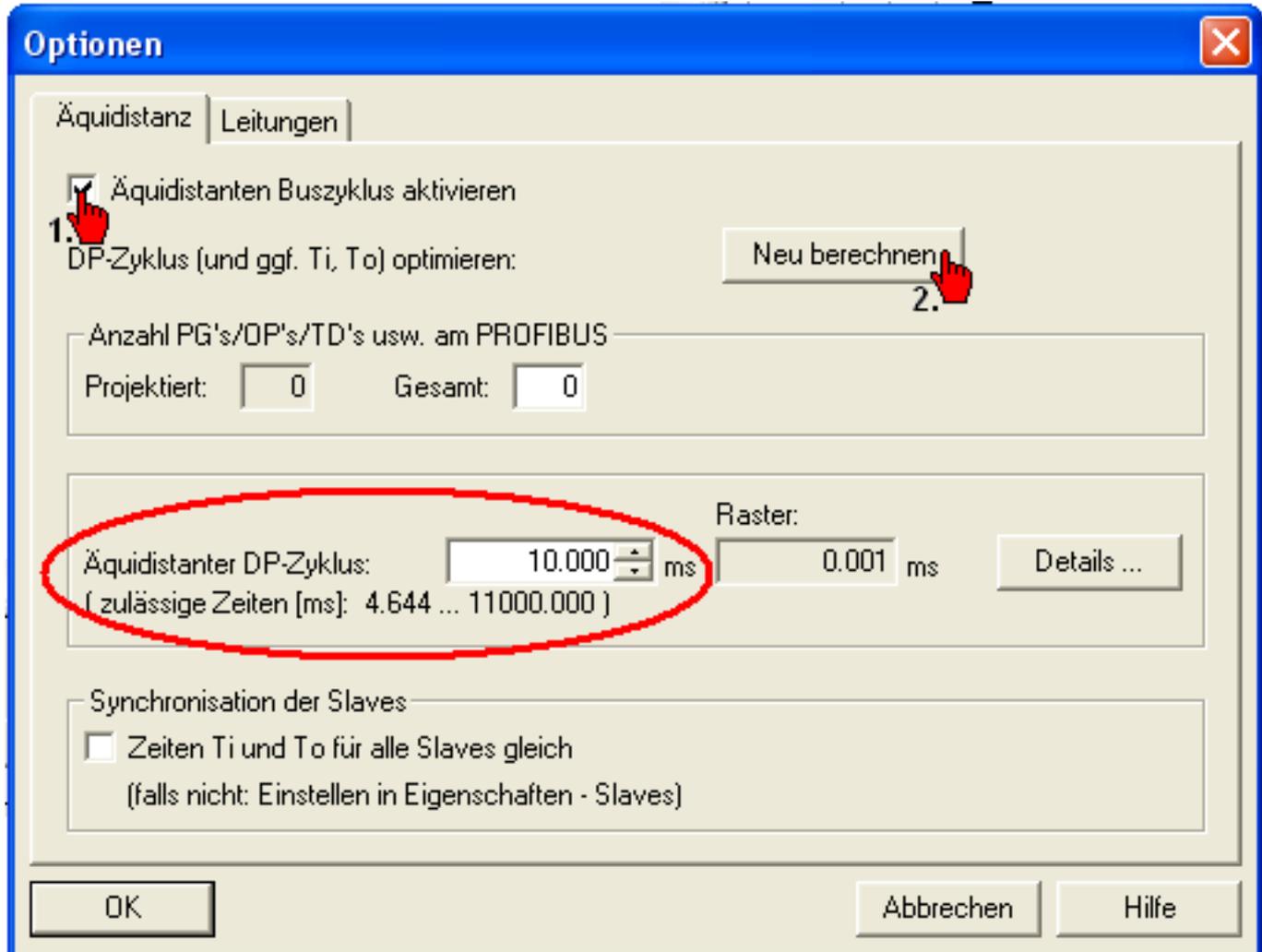


Aktivieren Sie den 'Äquidistanten Buszyklus'

Rufen Sie dazu in der Hardwarkonfiguration des SIMATIC Managers das Fenster '**Eigenschaften – DP Mastersystem**' und anschließend das Fenster '**Eigenschaften - Profibus**' auf. Klicken Sie unter '**Netzeinstellungen**' auf den Taster '**Optionen**'.



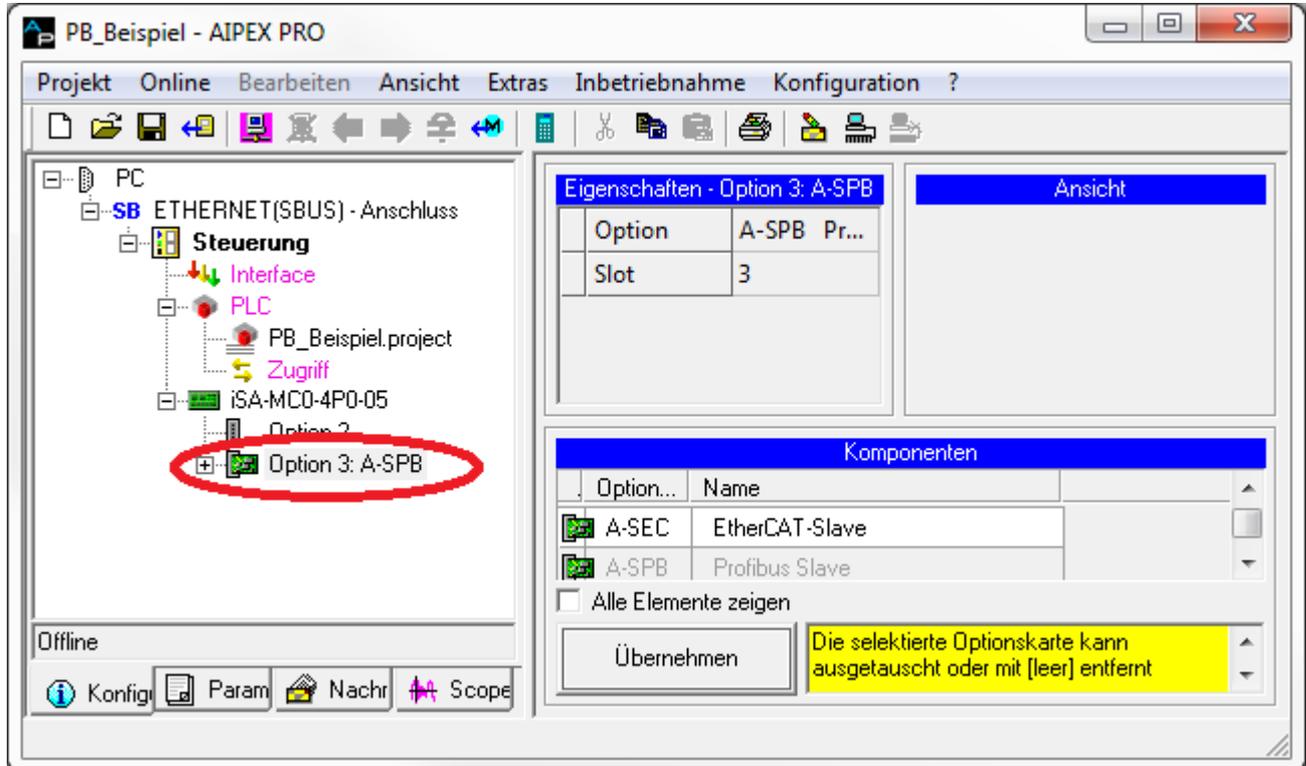
Aktivieren Sie den 'Äquidistanten Buszyklus'. Betätigen Sie anschließend den Taster 'Neu berechnen', um den 'Äquidistanten DP-Zyklus' automatisch neu zu berechnen.



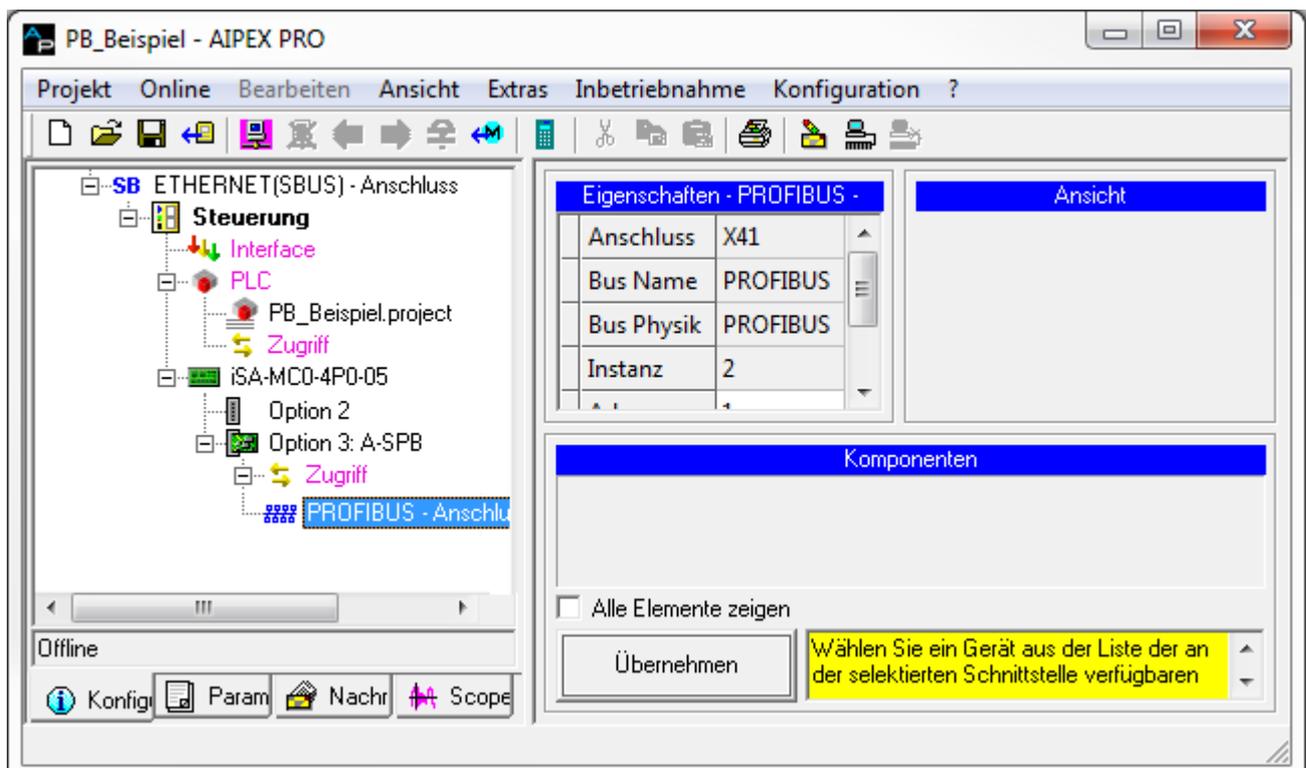
### 7.2.5.4 Profibus Konfiguration mit AIPLEX PRO

Im nachfolgenden Beispiel wird beschrieben wie Sie die Profibus Slave Schnittstelle einer AMK Steuerung konfigurieren. Die Konfiguration des Datenaustausches wird an einer Variablen vom Typ WORD gezeigt. Diese wird von der Profibus Steuerung geschrieben und von der AMK Steuerung eingelesen.

Markieren Sie die 'Option 3'.



Markieren Sie den 'Anschluss X42/X43'.





Die Konfigurationsdatei ASPB0D4C.GSD muss im Profibus Master wie auch im Profibus Slave eingebunden werden.

The screenshot shows the 'Eigenschaften - PROFIBUS - Anschluss X41 (slave)' configuration window. The 'Knoten Konfigurationsdatei' field is highlighted with a red circle and contains the file 'Aspb0d4c.gsd'. The 'Komponenten' section below has a yellow highlight on the text 'Wählen Sie ein Gerät aus der Liste der an'.

| Eigenschaften - PROFIBUS - Anschluss X41 (slave) |                          |
|--|--------------------------|
| Anschluss  | X41                      |
| Bus Name   | PROFIBUS                 |
| Bus Physik                                       | PROFIBUS                 |
| Instanz  | 2                        |
| Adresse  | 1                        |
| Master   | <input type="checkbox"/> |
| Knoten Konfigurationsdatei                       | Aspb0d4c.gsd             |

Öffnen Sie Ihr SPS Programm.

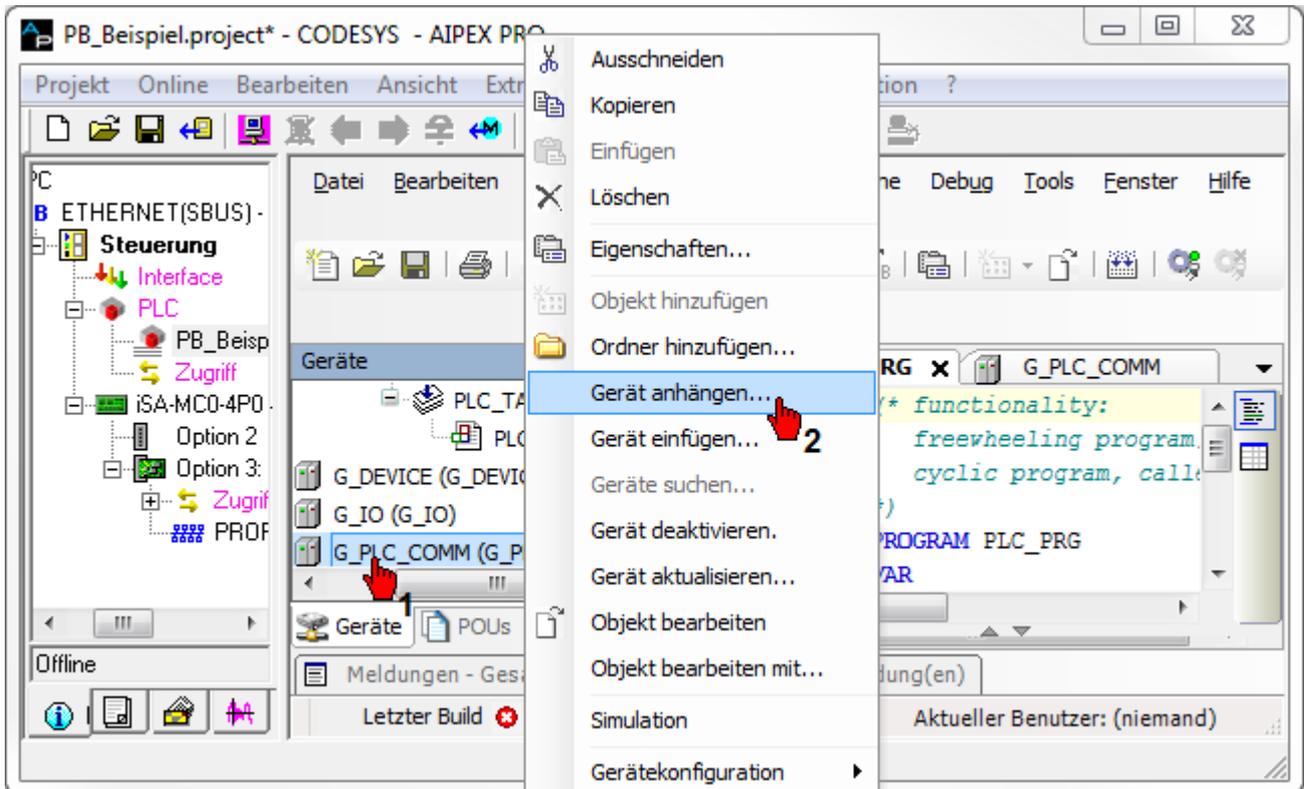
The screenshot shows the CODESYS environment for project 'PB\_Beiispiel.project'. The 'Geräte' window displays the project structure, and the 'PLC\_PRG' editor shows the following code:

```

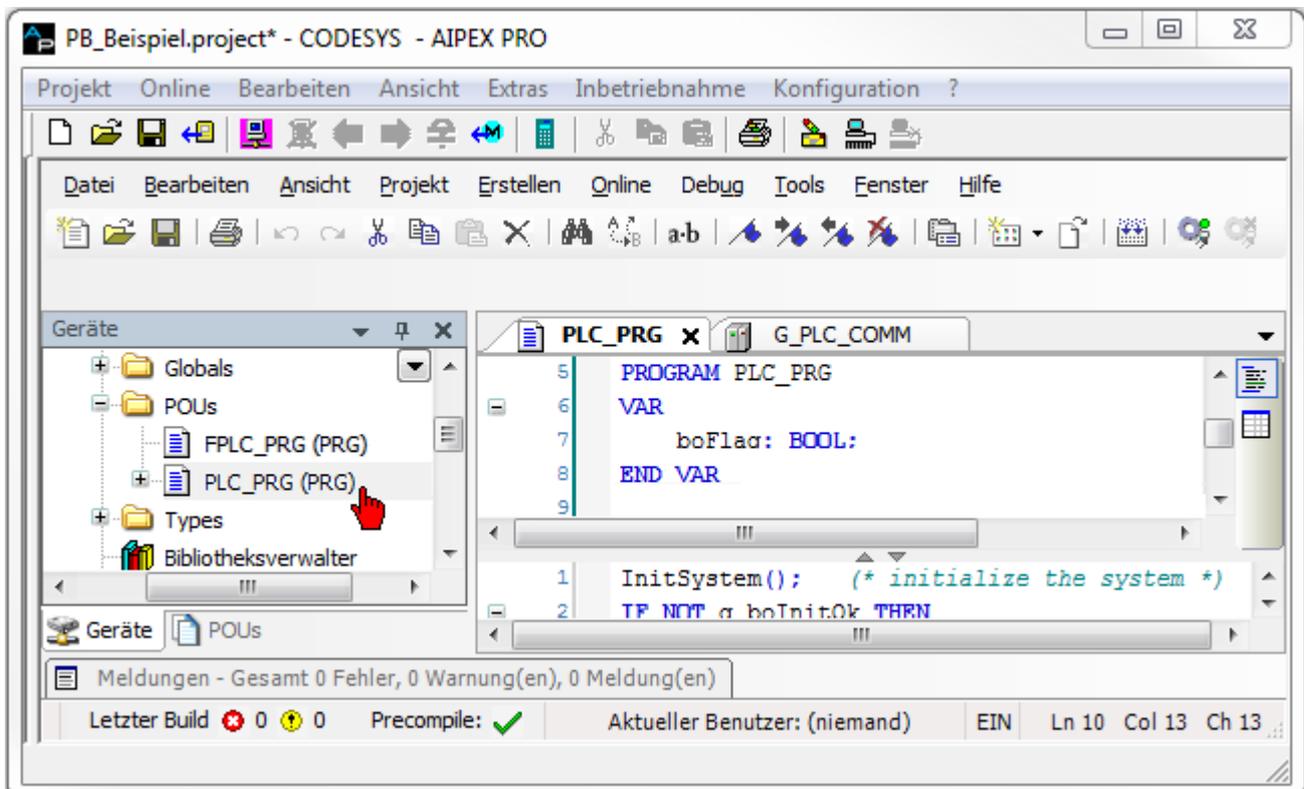
1  (* fun
2  fre
3  cyc
4  *)
5  PROGRA
6  VAR
    
```

Legen Sie im Menü 'G\_PLC\_COMM' eine symbolische Variable an über die später die Daten zwischen der AMK Steuerung und Profibus Steuerung ausgetauscht werden.

Klicken Sie dazu mit der RMT auf 'G\_PLC\_COMM' anschließend auf den Menüpunkt 'Gerät anhängen'. Vergeben Sie einen Namen (im Beispiel: g\_stPlcVar\_PB\_1\_16)

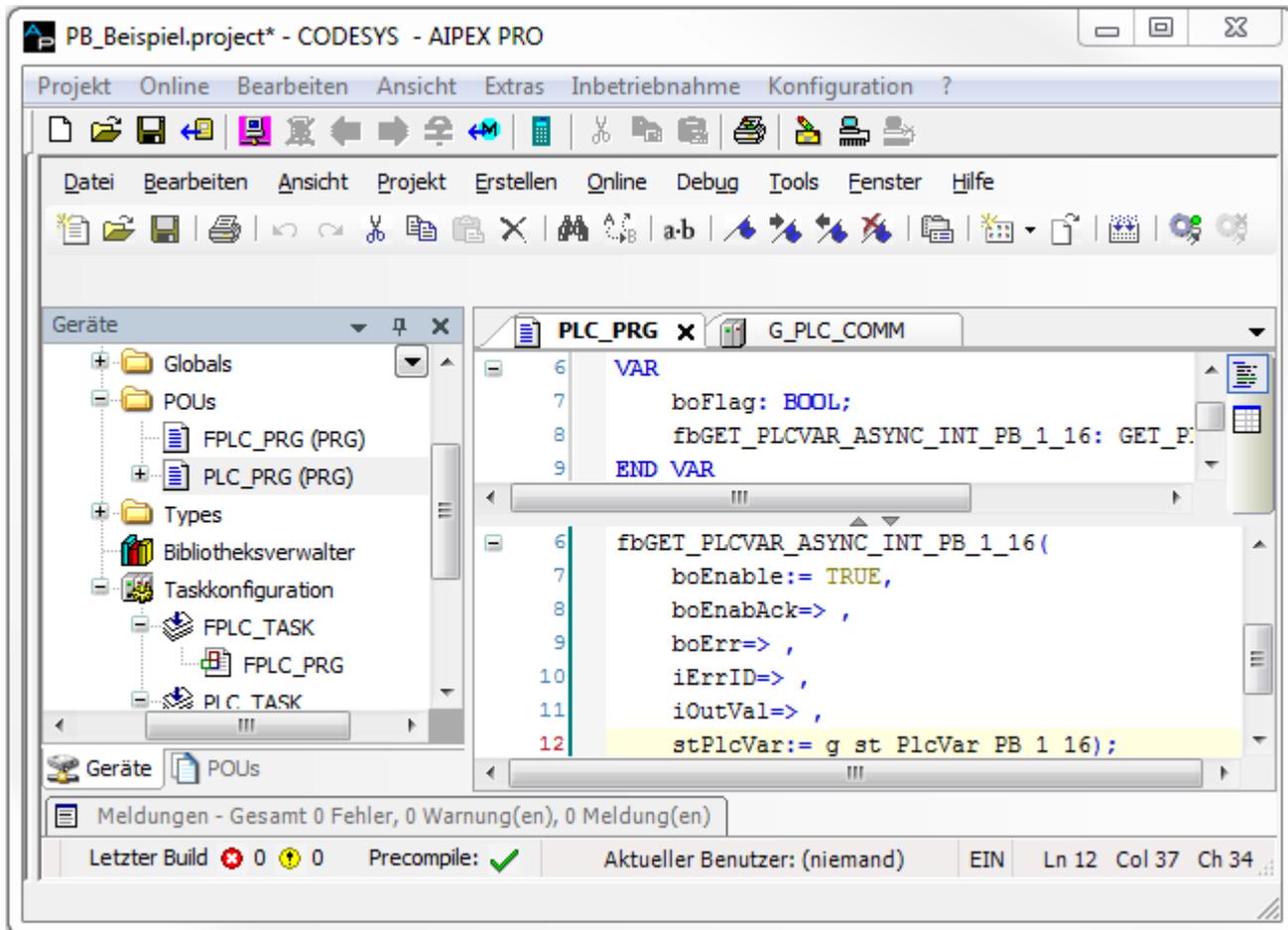


Wechsel Sie auf den Programmbaustein 'PLC\_PRG'.

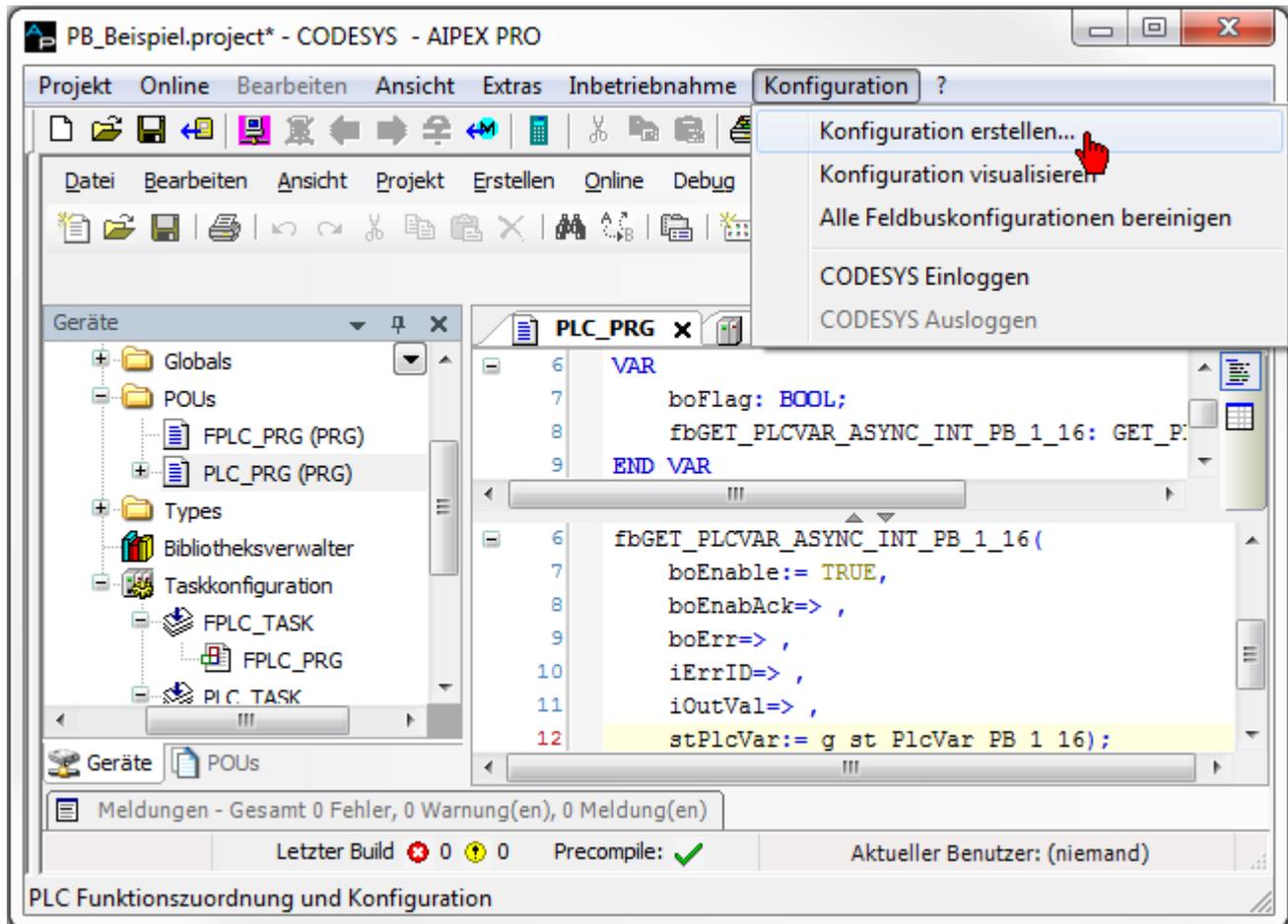


Die AMK Funktionsbausteine für den Datenaustausch finden Sie in der AMK Bibliothek 'amkDevAccess.lib' im Ordner 'PlcVarAccess' 'Asynchronous'. Im Beispiel wird der Baustein 'GET\_PLCVAR\_ASYNC\_INT' verwendet. Bilden Sie eine Instanz von diesem Baustein.

Weisen Sie dem Eingang 'stPlcVar' die symbolische Variable 'g\_stPlcVar\_PB\_1\_16' aus der Steuerungskonfiguration zu.



Starten Sie den automatischen Nachrichten Konfigurator im Menü 'Konfiguration' 'Konfiguration erstellen'.



Ziehen Sie Ihre symbolische Variable (im Beispiel 'g\_stPlcVar\_PB\_1\_16') auf den Profibus 'Zugriff' im Gerätebaum. Anschließend öffnet sich das Dialogfeld 'Telegramm-Offset'. Mit dem Telegramm-Offset wird der Bezug zum Profibus Master hergestellt.



AMK startet mit dem Telegramm-Offset 0, die Hardwarekonfiguration bei Profibus mit der Ein- bzw. Ausgangsadresse 1.

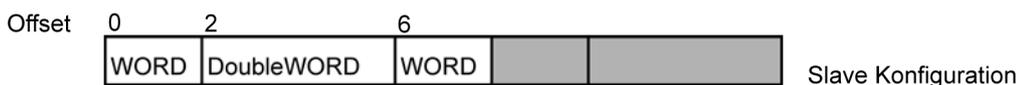
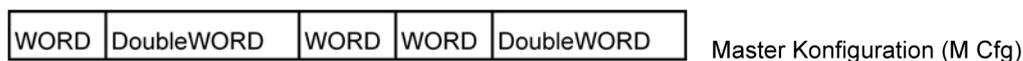
Beispiel:

Hardwarekonfiguration (z. B. 1 WORD) Profibus Adresse 1-2 entspricht AMK Telegramm-Offset 0.

Hardwarekonfiguration (z. B. 16 BYTES) Profibus Adresse 3-18 entspricht AMK Telegramm-Offset 2.

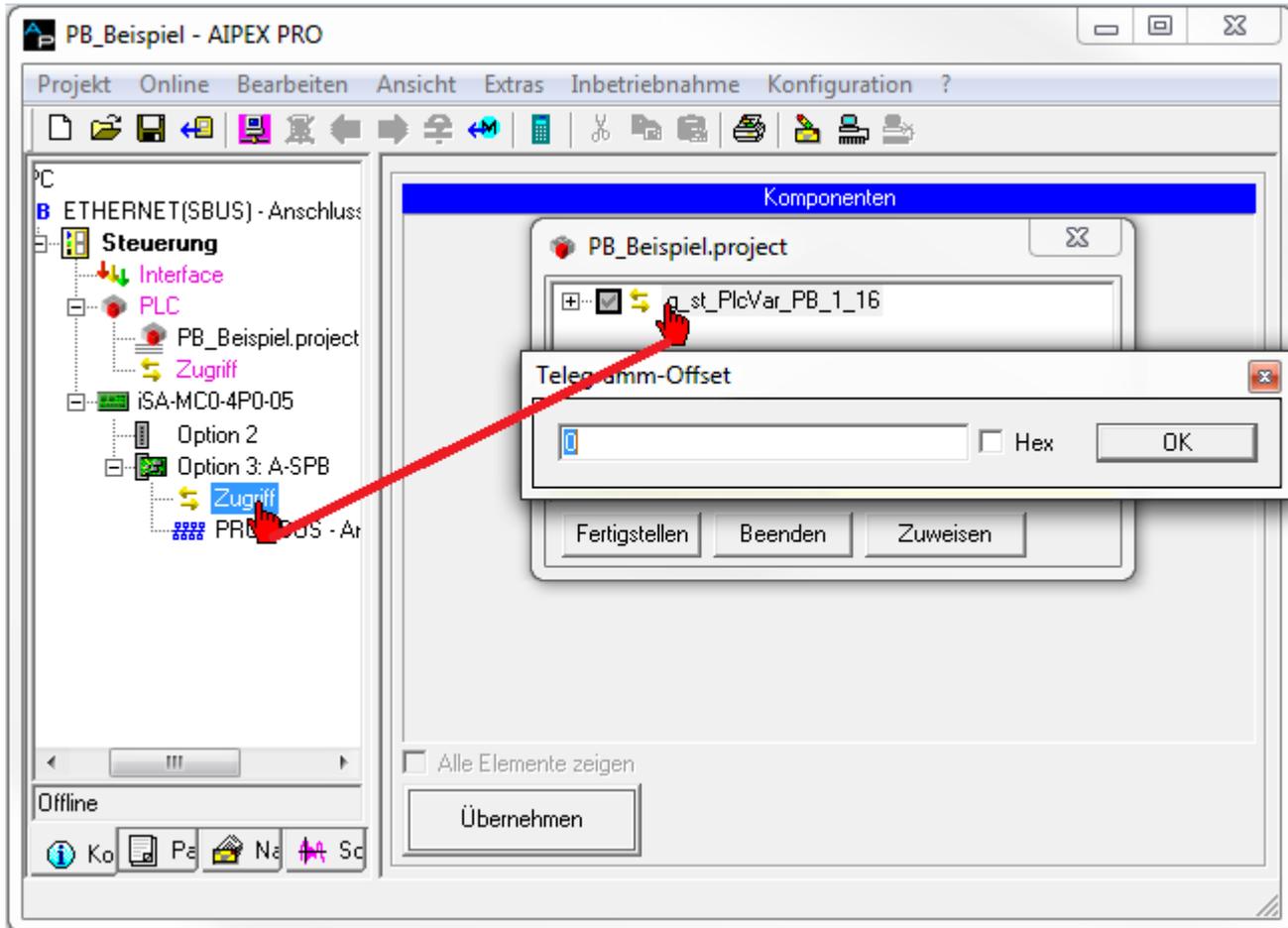
Hardwarekonfiguration (z. B. 8 BYTES) Profibus Adresse 19-26 entspricht AMK Telegramm-Offset 18.

In der AMK Slave Konfiguration sind Abweichungen zur Profibus Master Konfiguration sowohl am Ende wie auch zwischen dem Telegramm zulässig.

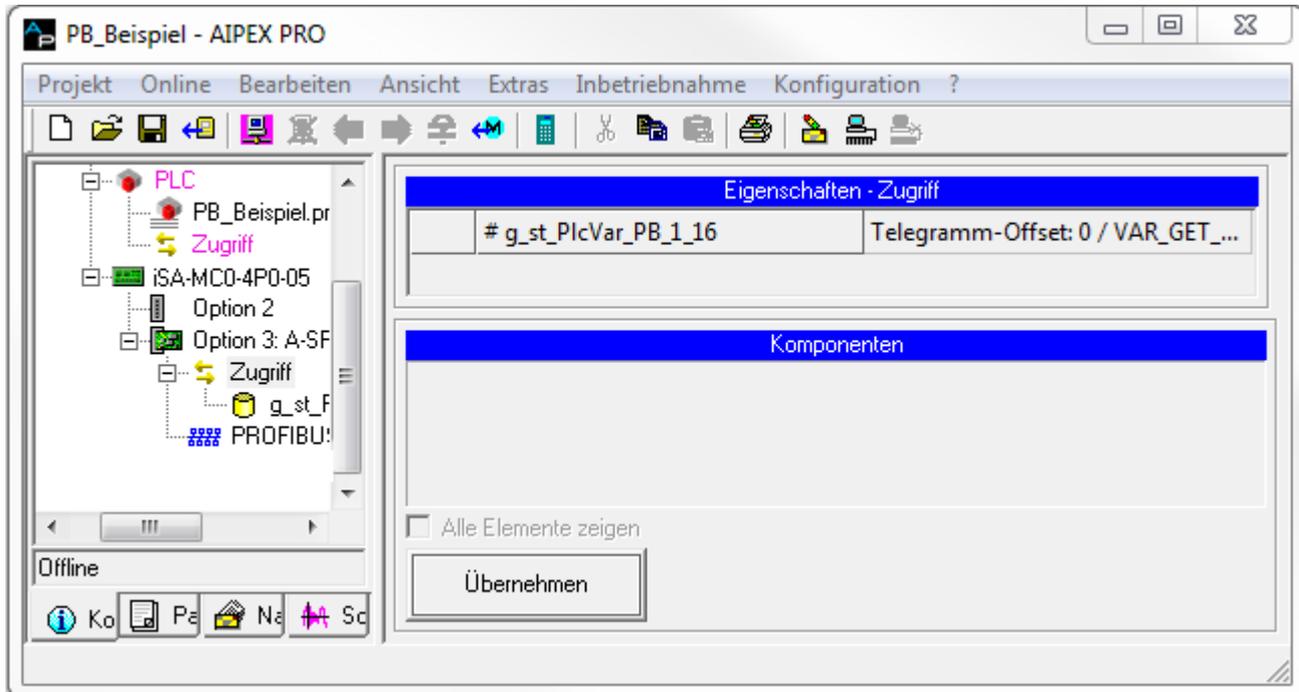


Nicht benützt

Klicken Sie anschließend auf 'Fertigstellen'.



Die konfigurierten Variablen können durch einen Klick auf 'Zugriff' angezeigt werden.



## 7.2.6 iSA-PCO - PLCopen Programmierung

Steuerungen mit der Option unterstützen die PLCopen Bibliothek "SM\_PLCopen.lib" von CODESYS.

Die Bausteinbeschreibung finden Sie innerhalb der Standardbeschreibung von CODESYS.

AMK spezifische Informationen finden Sie in der Dokumentation PDK\_SPS\_AmkDrive\_de.pdf im Pfad: c:\Programme\3S software\CODESYS V2.3\Documents.

### Mindestvoraussetzungen:

**iSA** Steuerung mit der PLCopen Option iSA-PCO (AMK Teile-Nr. O939)

## 7.2.7 iSA-PNC - Numerical Control Motion

Die Option iSA-PNC erweitert die Steuerung um die CODESYS spezifische CNC Funktionalität. Mit dem CNC Editor können mehrdimensionale Bahnen simultan grafisch und textlich nach der CNC Sprache DIN66025 programmiert werden. In DIN66025 können bis zu 9 dimensionale Bahnen realisiert werden. Drei Dimensionen werden nicht linear interpoliert. Dadurch können in drei Dimensionen Linien, Kreise, Kreisbögen, Parabeln und Splines programmiert werden. Die weiteren Richtungen werden linear interpoliert.

Die Option iSA-PNC beinhaltet den vollen Funktionsumfang von PLCopen (Option iSA-PCO) und ist nur in Verbindung mit CODESYS V3 verfügbar.

### Voraussetzungen:

Firmwareversion  $\geq$  V4.20

AIPEX PRO  $\geq$  V3.03

## 7.2.8 iSA-VIS - Webvisualisierung

Jede in CODESYS erstellte Visualisierung kann als Webvisualisierung aufgerufen werden.

Dazu wird die Optionen iSA-VIS benötigt. Für die iSA Steuerungen muss die Option bei Bedarf separat bestellt werden.

| Steuerung | Programmiersystem        | Lokale Anzeige | Anzeige über Netzwerk   |
|-----------|--------------------------|----------------|---|
| iSA       | CODESYS V2<br>CODESYS V3 | -              | Webvisualisierung für iSA<br>Option iSA-VIS: AMK Teile-Nr. O937 |

### Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie die Visualisierung für die Steuerung wie gewohnt in CODESYS .
2. Im Registerblatt 'Zielsystemeinstellungen' – 'Visualisierung' aktivieren Sie 'WEB-Visualisierung'.
3. Nennen Sie Ihre Visualisierung PLC\_VISU. Die Visualisierung mit dem Namen 'PLC\_VISU' wird automatisch gestartet, sobald die Initialisierung der Steuerung abgeschlossen ist.
4. Für Visualisierungsbausteine, die nicht Bestandteil der WEB-Visualisierung werden sollen, deaktivieren Sie im Menü 'Objekt' - 'Eigenschaften' im Registerblatt 'Visualisierung' die Option 'Web-Visualisierung'.

### Starten der Webvisualisierung über ein externes Visualisierungsgerät:

Geben Sie in Ihren WEB-Browser mit aktiver Java Virtual Machine die IP Adresse, den Port 8080 und den Seitennamen webvisu.htm an.

WEB-Browser: <http://<IP-Adresse der Steuerung>:8080/webvisu.htm>

Beispiel: <http://192.168.0.1:8080/webvisu.htm>

Webvisu.htm ist die Standard HTML-Seite. Sie beinhaltet ein <applet>-Tag welches das WebVisu-Applet startet.

### 7.2.8.1 Anwendungshinweis zur Webvisualisierung und Java™ Laufzeitumgebung

Dieser Anwendungshinweis erläutert, wie die Webvisualisierung mit der Java™ Laufzeitumgebung 'JVM 7 Update 51' genutzt werden kann.

#### Hintergrund

Im Rahmen der geplanten Aktualisierungen der Java™ Laufzeitumgebung, die auch unter 'Java™ Runtime Environment (JRE)' oder 'Java™ Virtual Machine (Java™ VM, JVM)' bekannt ist, kündigte die Firma Oracle an, dass mit der erhältlichen Aktualisierung 'Java™ 7 Update 51' Änderungen an den Sicherheitsbestimmungen zur Ausführung von 'Rich Internet Applications (RIAs)' vorzunehmen sind.

Diese Änderungen sehen vor, dass eine 'RIA' nur noch dann innerhalb der im Internet-Browser gestarteten Java™ Laufzeitumgebung ausgeführt wird, wenn sie eine digitale Signatur besitzt oder in einer Ausnahmeliste eingetragen wurde.

### **Auswirkung**

Die mit der Entwicklungsumgebung erstellbaren und auf AMK Steuerungen zusammen mit dem Steuerungsprogramm nutzbaren Bedienoberflächen zählen zu der Gruppe der 'Rich Internet Applications'. Mit den seitens der Firma Oracle durchgeführten Änderungen der Sicherheitsbestimmungen ab der Aktualisierung '7u51' der Java™ Laufzeitumgebung wird das Ausführen der Bedienoberfläche der Steuerung unterbunden, sofern nicht vorher korrigierend eingegriffen wird.

### **Abhilfe**

Zur Abhilfe der genannten Auswirkung gibt es derzeit 2 mögliche Ansätze, die im Folgenden erläutert werden:

#### **Ansatz 1: Aktualisierung der Java™ Laufzeitumgebung nicht durchführen**

Sofern die Aktualisierung der Java™ Laufzeitumgebung auf dem jeweiligen Rechner, der Zugriff auf die Bedienoberfläche der Steuerung haben soll, nicht durchgeführt wird, ist dieser von der oben genannten Einschränkung weiterhin nicht betroffen.

#### **Ansatz 2: Aufnahme der Steuerungsadressen in die Ausnahmeliste**

Über den Reiter Sicherheit des mit der Java™ Laufzeitumgebung installierten Java Control Panels kann ab der Java™ Laufzeitumgebung 'Version 7u51' eine Ausnahmeliste erreicht werden. Hier werden die Adressen der Steuerungen, die von der Sicherheitsbestimmung ausgenommen werden sollen, in folgender Form hinterlegt:

Beispiel: `http://192.168.0.1/webvisu.htm/`



Bei jedem Eintrag sind sowohl das führende 'http:/' als auch das abschließende '/' anzubringen.

Die Ausnahmen werden in der Datei 'exception.sites' im jeweiligen Anwenderverzeichnis abgelegt. Eine zentrale Verteilung der entstehenden Datei ist seitens eines Systemadministrators möglich.

## **7.2.9 Lokale I/Os, Anschlüsse [X05]/[X06]**

Diese Option wird von Steuerungen mit der Bezeichnung iSA-M0E-400-05 unterstützt.

I/O Schnittstellen mit je 2 Anschlüssen: wahlweise bis zu 2 digitale Eingänge oder 1 digitalen Eingang und 1 digitalen Ausgang. Jedem multifunktionalen Anschluss kann nur eine Funktionalität zugewiesen werden. Die I/O Schnittstellen sind standardmäßig als Eingänge konfiguriert.

### **Anschlussstechnik:**

[Siehe '\[X05\] I/O Schnittstelle' auf Seite 29.](#)

[Siehe '\[X06\] I/O Schnittstelle' auf Seite 30.](#)

### **7.2.9.1 Digitaleingänge und Digitalausgänge**

#### **Digitaleingänge**

X05/X06: 4 Standard Digitaleingänge DI1 ... DI4

- Abbild der Digitaleingänge über die ID34100 'Binär Eingangswort' Bit 0 ... Bit 3
- Der Zustand der Digitaleingänge wird mit der CODESYS 'Steuerungskonfiguration' eingelesen

### Digitalausgänge

X05/X06: 2 Standard Digitalausgänge DO1 ... DO2

- Abbild der Digitalausgänge über die ID34120 'Binär Ausgangswort' Bit 0 ... Bit 1
- Der Zustand der Digitalausgänge wird mit der CODESYS 'Steuerungskonfiguration' gesetzt

### Konfiguration

Für die Konfiguration der I/O-Schnittstelle gilt:

| Parameter | Name           | Code  | Verwendung          | Anmerkung   |
|-----------|----------------|-------|---------------------|---|
| ID32865   | 'Port 3 Bit 0' | 0     | lokaler Eingang DI1 | Werkseinstellung lokale Eingänge<br>alternativ als Ausgang parametrierbar |
|           |                | 33942 | lokaler Ausgang DO1 |   |
| ID32866   | 'Port 3 Bit 1' | 0     | lokaler Eingang DI3 | Einstellung fest, nicht änderbar  |
|           |                | 33942 | lokaler Ausgang DO2 |   |
| ID32867   | 'Port 3 Bit 2' | 0     | lokaler Eingang DI2 |   |
| ID32868   | 'Port 3 Bit 3' | 0     | lokaler Eingang DI4 |   |

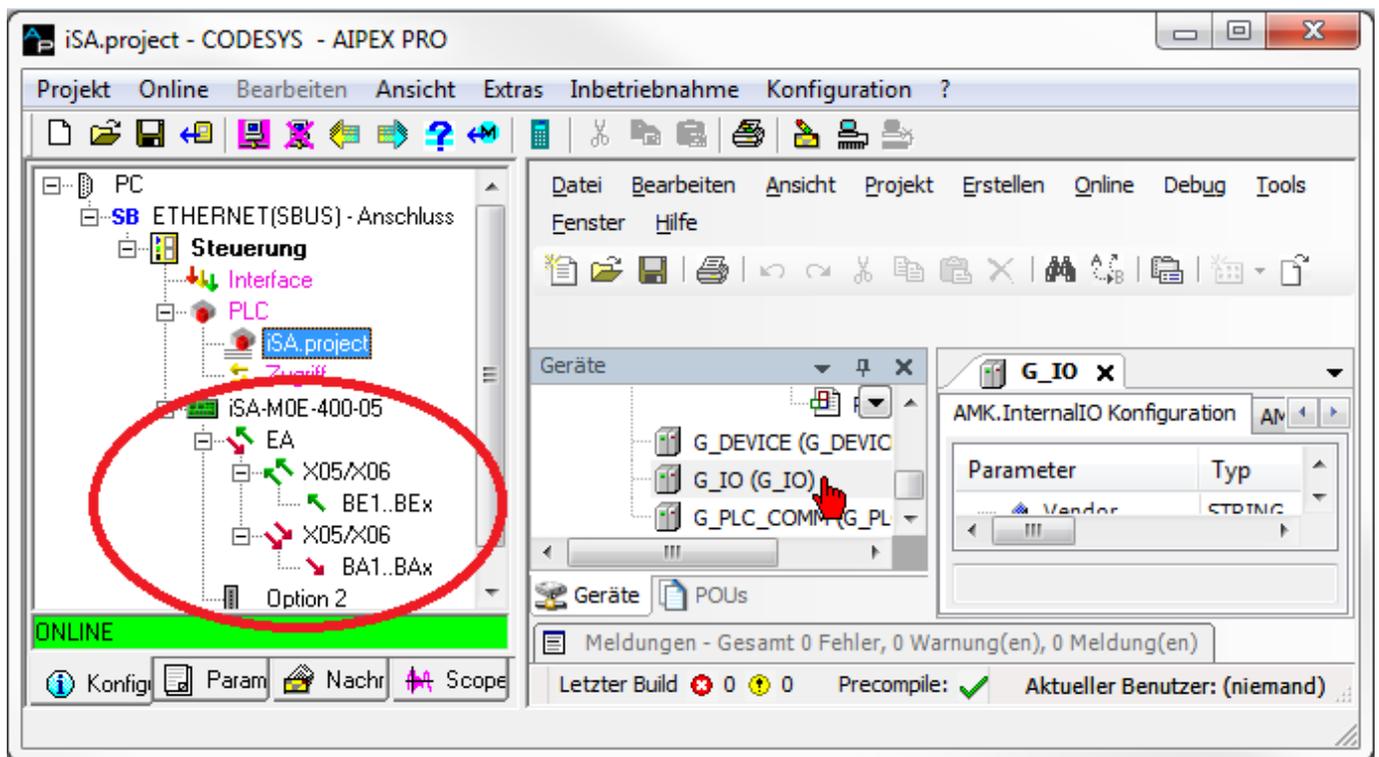
### Optionsbox iSA-OB1

ID34101 'Binär Eingangswort 1' Optionsbox iSA-OB1

ID34121 'Binär Ausgangswort 1' Optionsbox iSA-OB1

### 7.2.9.1.1 Zugriff auf lokale I/Os

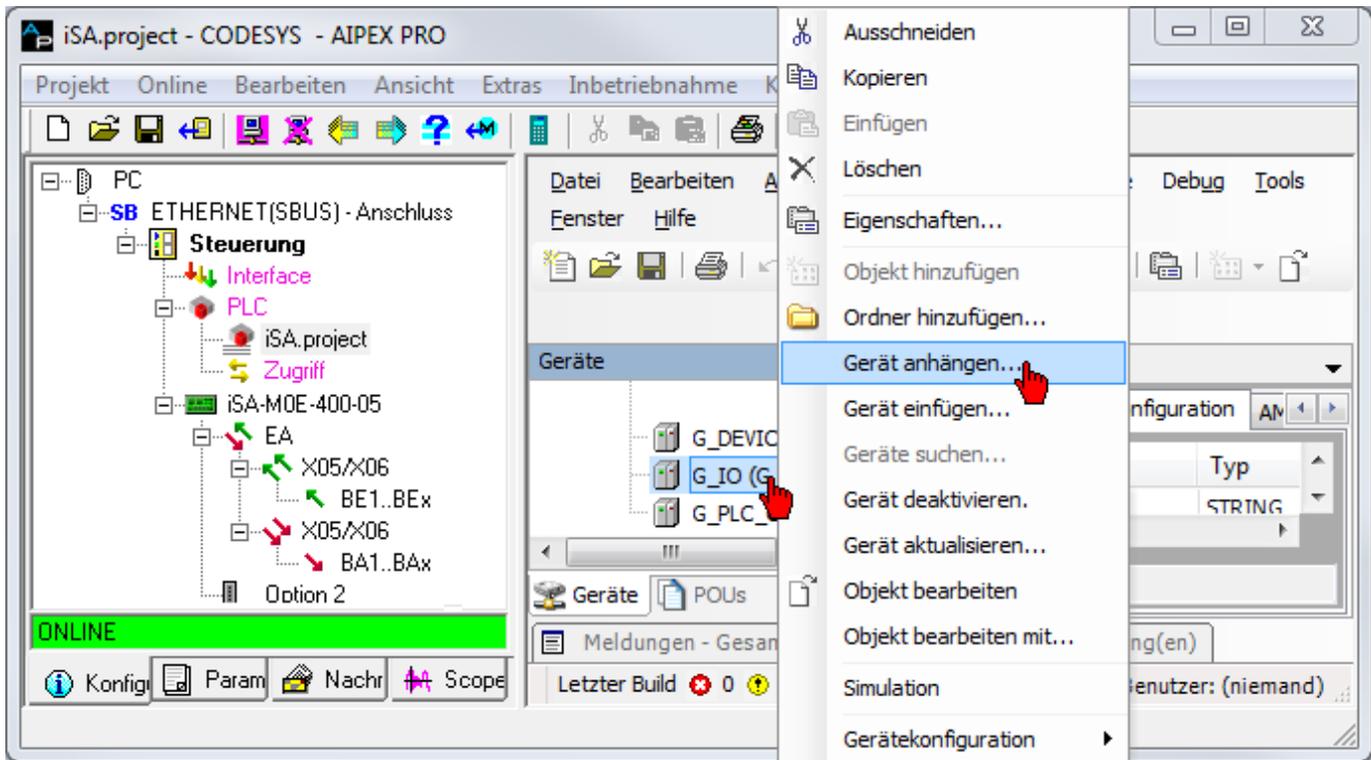
Für jeden Ein- und Ausgangsblock muss in CODESYS eine Variable angelegt werden.

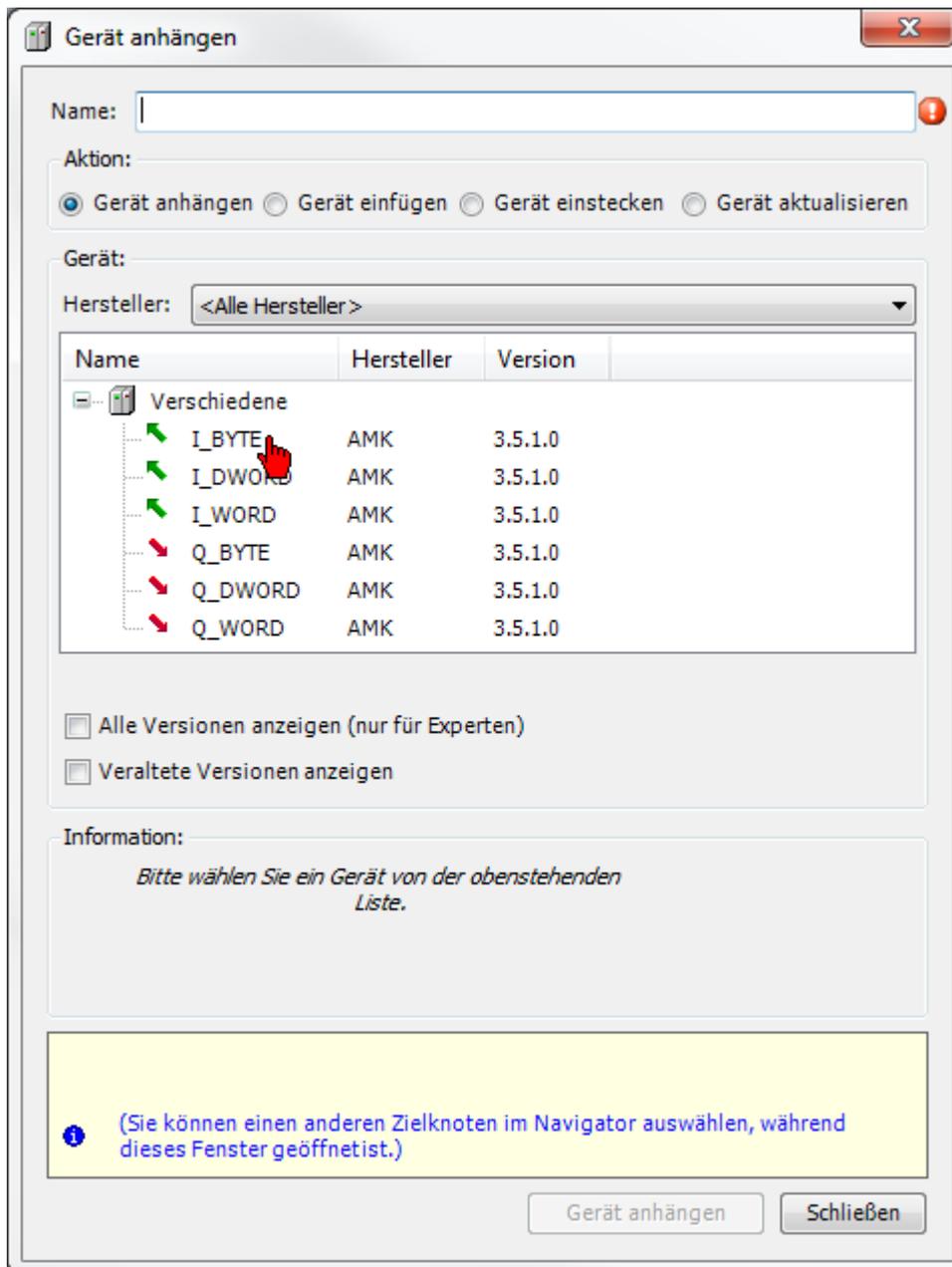


Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf 'G\_IO', um neue Variablen einzufügen.

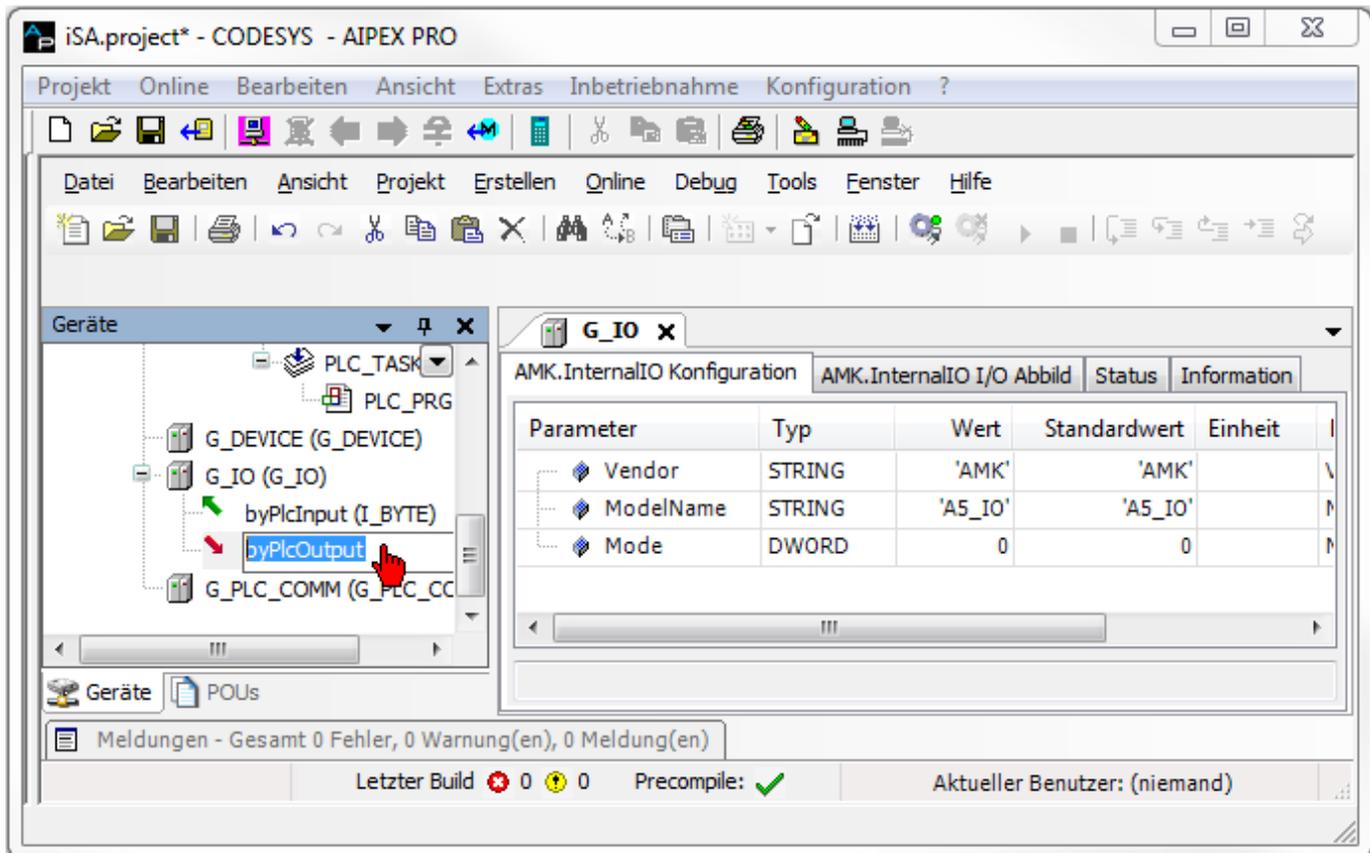
Input: Daten werden von den Antrieben in die PLC eingelesen

Output: Daten werden von der PLC auf die Antriebe geschrieben

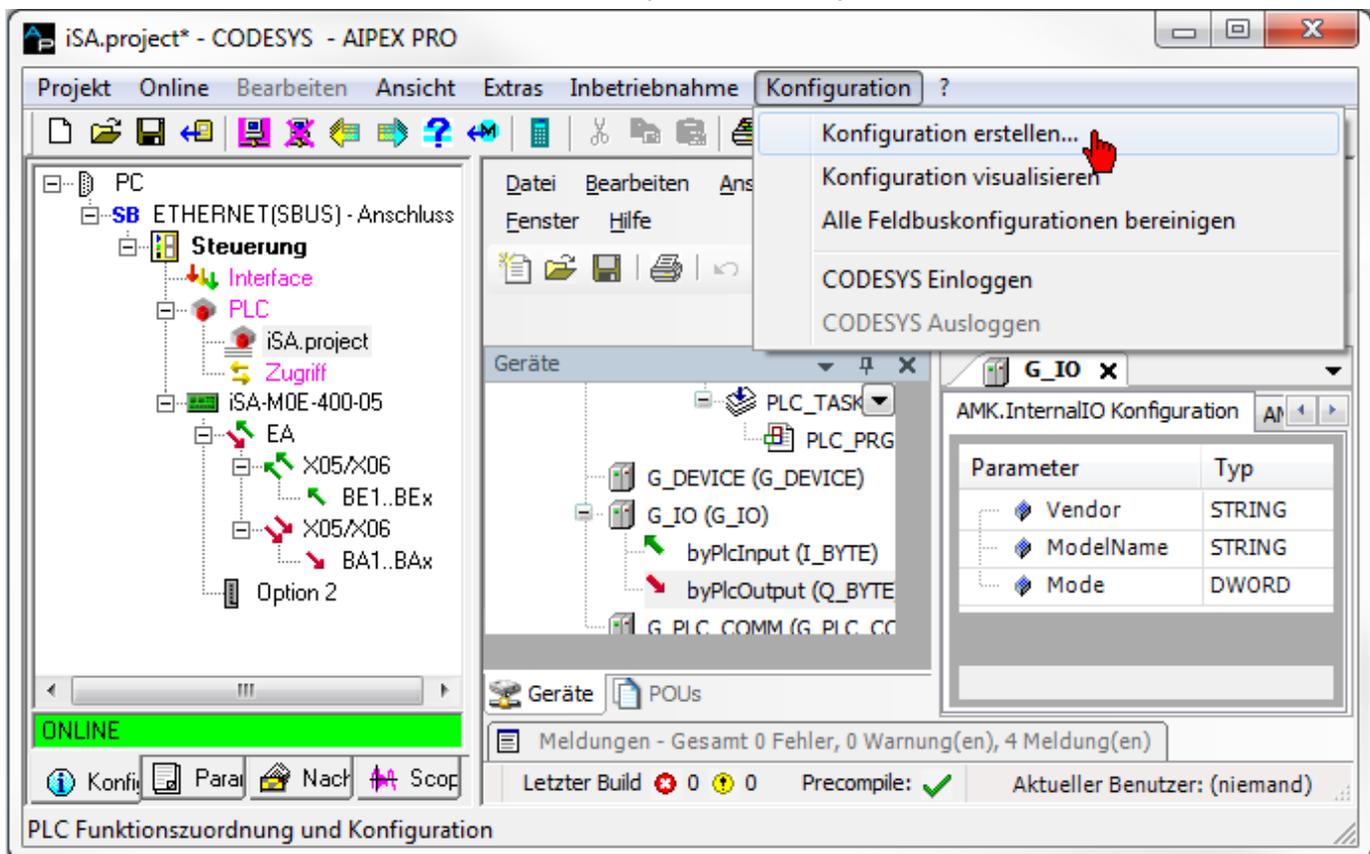




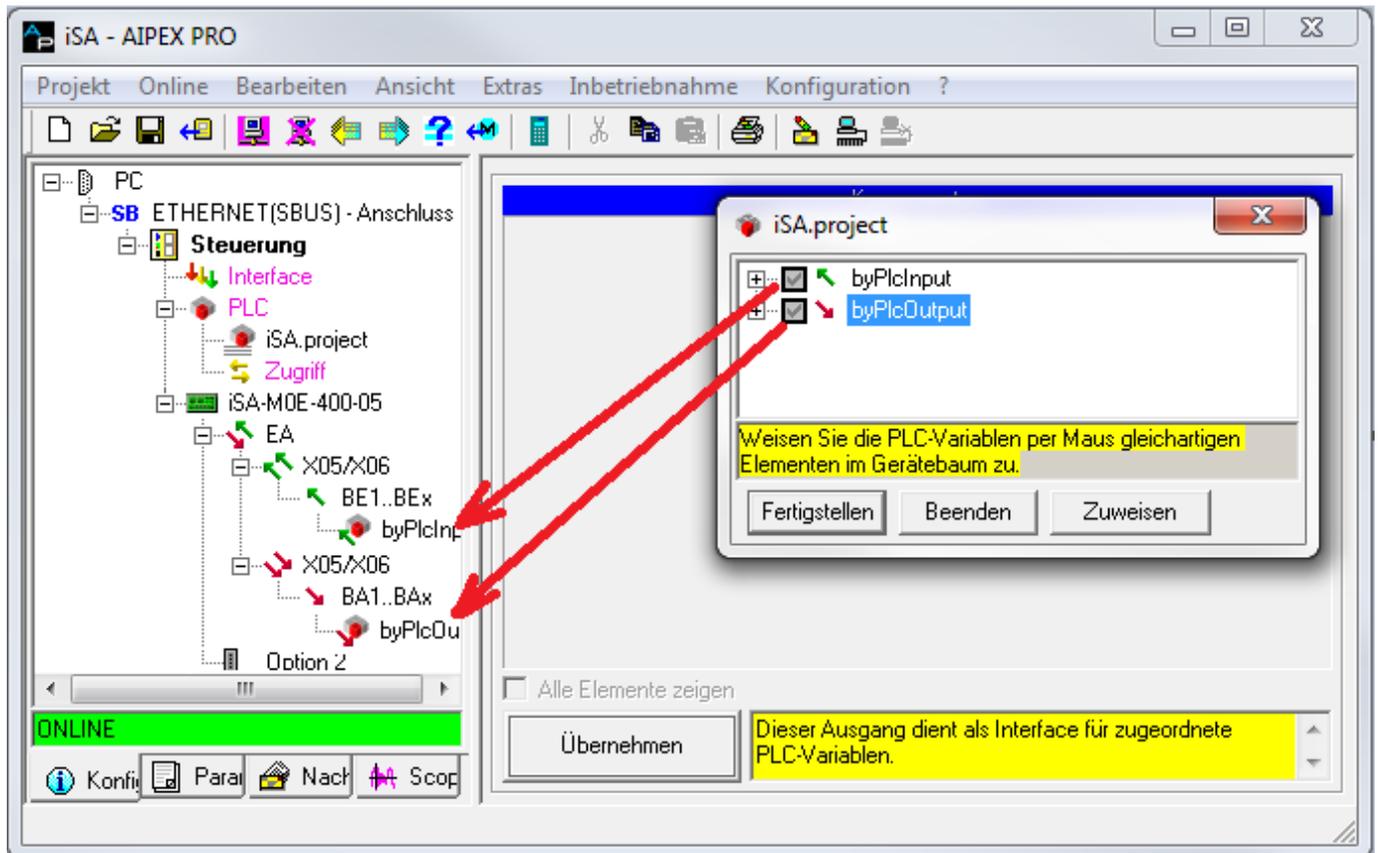
Für jedes physikalisch vorhandene Modul muss eine symbolische Variable angelegt werden.



Starten Sie anschließend die automatische Nachrichtenkonfigurationserstellung.



Ordnen Sie die symbolischen Variablen den physikalisch Vorhandenen Ein- und Ausgängen zu.  
 Nach dem Erstellen der Nachrichtenkonfiguration muss das System neu gestartet werden.



### 7.2.10 Externe Profibus Slave Klemme

Die Steuerungen unterstützen ab Firmwarestand  $\geq$  V4.20 die Beckhoff Profibus Slave Klemme EL6731-0010. Die Klemme ist ein EtherCAT-Slave/PROFIBUS-Slave Gateway und wird mit dem Anschluss X186 verbunden.

Folgende Profibus Modultypen werden unterstützt:

| Profibus Modul              | AMK Zugriffsbaustein aus der AMK Bibliothek AmkDevAccess.lib |
|-----------------------------|--|
| 1 WORD Slave-In/Master-Out  | GET_PLCVAR_ASYNC_INT   |
| 1 WORD Slave-Out/Master-In  | SET_PLCVAR_ASYNC_INT   |
| 4 Byte Slave-In/Master-Out  | GET_PLCVAR_ASYNC_DINT  |
| 2 WORD Slave-In/Master-Out  | GET_PLCVAR_SYNC_DINT   |
| 4 BYTE Slave-Out/Master-In  | SET_PLCVAR_ASYNC_DINT  |
| 2 WORD Slave-Out/Master-In  | SET_PLCVAR_SYNC_DINT   |
| 8 Byte Slave-In/Master-Out  | GET_PLCVAR_ASYNC_BYTE08                                      |
| 4 WORD Slave-In/Master-Out  | GET_PLCVAR_SYNC_BYTE08                                       |
| 8 BYTE Slave-Out/Master-In  | SET_PLCVAR_ASYNC_BYT   |
| 4 WORD Slave-Out/Master-In  | SET_PLCVAR_SYNC_BYTE08                                       |
| 16 Byte Slave-In/Master-Out | GET_PLCVAR_ASYNC_BYTE16                                      |
| 8 WORD Slave-In/Master-Out  | GET_PLCVAR_SYNC_BYTE16                                       |
| 16 BYTE Slave-Out/Master-In | SET_PLCVAR_ASYNC_BYTE16                                      |
| 8 WORD Slave-Out/Master-In  | SET_PLCVAR_SYNC_BYTE16                                       |
| 16 WORD Slave-In/Master-Out | GET_PLCVAR_SYNC_BYTE32                                       |
| 16 WORD Slave-Out/Master-In | SET_PLCVAR_SYNC_BYTE32                                       |
| 32 WORD Slave-In/Master-Out | GET_PLCVAR_SYNC_BYTE64                                       |
| 32 WORD Slave-Out/Master-In | SET_PLCVAR_SYNC_BYTE64                                       |

### 7.2.10.1 Anwendungsbeispiel

Anhand eines Beispiels, wird die Konfiguration und Programmierung auf der PROFIBUS Master Seite (Siemens S7) und der PROFIBUS Slave Seite (AMK iSA-Steuerung) beschrieben. In diesem Beispiel kommuniziert der Master mit zwei PROFIBUS-Slave EL6731-0010 Klemmen mit den Adressen 3 und 4.

Es werden pro PROFIBUS Slave jeweils folgende Module für den Datenaustausch benutzt:

- 2 x '32 WORD Slave-Out/Master-In' Module
- 2 x '32 WORD Slave-In/Master-Out' Module

#### 7.2.10.1.1 PROFIBUS Master Konfiguration (Siemens S7)

Konfigurieren Sie folgende Module:

- 2 x '32 WORD Slave-Out/Master-In' Module
- 2 x '32 WORD Slave-In/Master-Out' Module



Zuerst müssen alle 'Slave-Out/Master-In' Module konfiguriert werden, dann die 'Slave-In/Master-Out' Module.

Hardwarekonfiguration für die erste Klemme EL6731-0010 (in diesem Beispiel: PB-Adresse = 3):

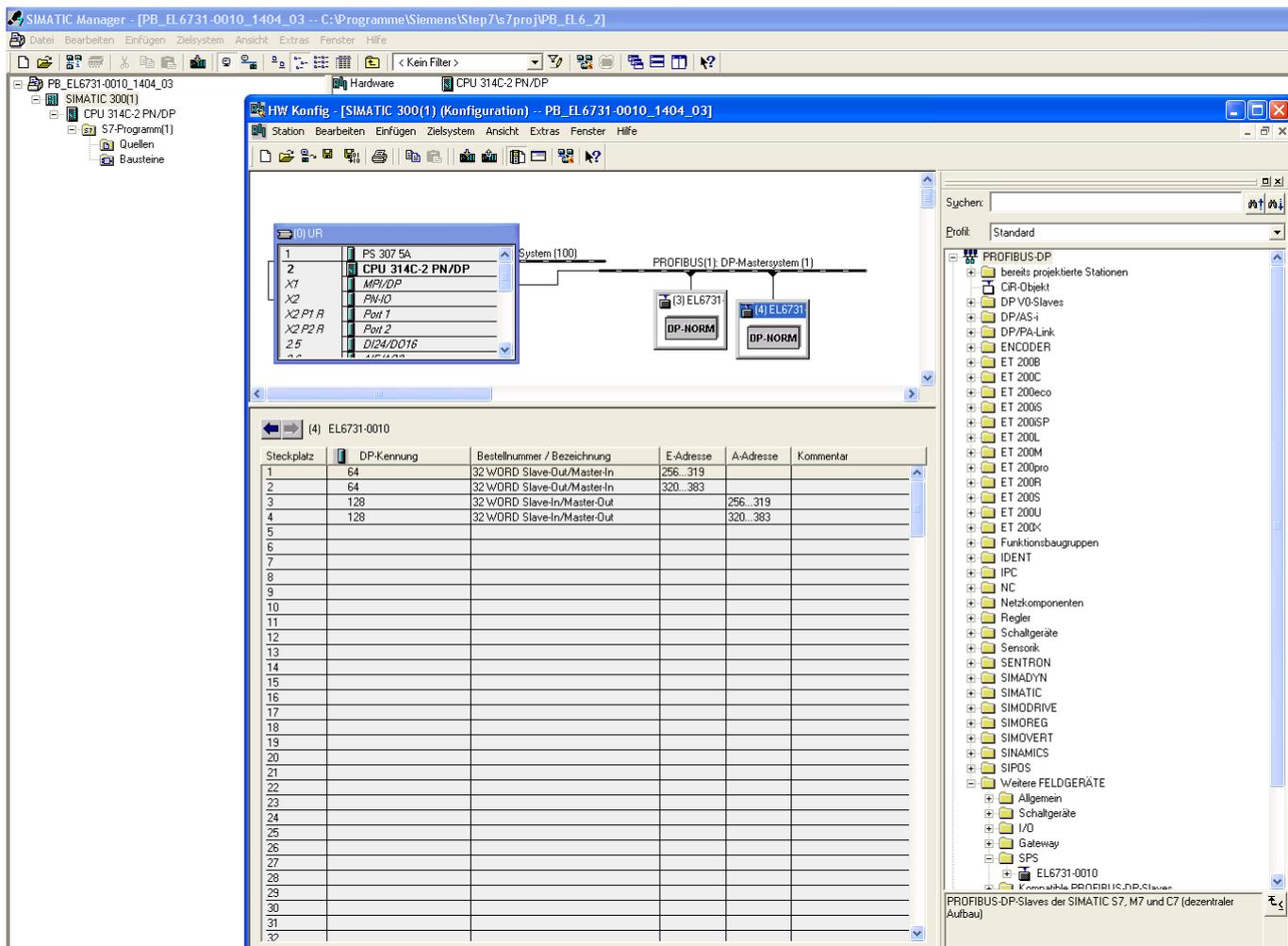
The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for hardware configuration. The main window, titled 'HW Konfig. - [SIMATIC 300(1) (Konfiguration) -- PB\_EL6731-0010\_1404\_03]', displays a rack configuration for a SIMATIC 300 system. The rack includes a PS 307 5A power supply, a CPU 314C-2 PN/DP, and two DP slaves (EL6731) connected via PROFIBUS-DP. The DP slaves are labeled as (3) EL6731 and (4) EL6731, both configured as DP-NORM.

Below the rack configuration, a table shows the DP slave configuration for the first slave (3) EL6731-0010:

| Steckplatz | DP-Kennung | Bestellnummer / Bezeichnung | E-Adresse | A-Adresse | Kommentar |
|------------|------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 1          | 64         | 32WORD Slave-Out/Master-In  | 1..64     |           |           |
| 2          | 64         | 32WORD Slave-Out/Master-In  | 65..128   |           |           |
| 3          | 128        | 32WORD Slave-In/Master-Out  |           | 1..64     |           |
| 4          | 128        | 32WORD Slave-In/Master-Out  |           | 65..128   |           |
| 5          |            |                             |           |           |           |
| 6          |            |                             |           |           |           |
| 7          |            |                             |           |           |           |
| 8          |            |                             |           |           |           |
| 9          |            |                             |           |           |           |
| 10         |            |                             |           |           |           |
| 11         |            |                             |           |           |           |
| 12         |            |                             |           |           |           |
| 13         |            |                             |           |           |           |
| 14         |            |                             |           |           |           |
| 15         |            |                             |           |           |           |
| 16         |            |                             |           |           |           |
| 17         |            |                             |           |           |           |
| 18         |            |                             |           |           |           |
| 19         |            |                             |           |           |           |
| 20         |            |                             |           |           |           |
| 21         |            |                             |           |           |           |
| 22         |            |                             |           |           |           |
| 23         |            |                             |           |           |           |
| 24         |            |                             |           |           |           |
| 25         |            |                             |           |           |           |
| 26         |            |                             |           |           |           |
| 27         |            |                             |           |           |           |
| 28         |            |                             |           |           |           |
| 29         |            |                             |           |           |           |
| 30         |            |                             |           |           |           |
| 31         |            |                             |           |           |           |
| 32         |            |                             |           |           |           |

Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.

Hardwarekonfiguration für die zweite EL6731-0010 ( in diesem Beispiel: PB-Adresse = 4):



## 7.2.10.1.2 PROFIBUS Slave Konfiguration und Programmierung

### 7.2.10.1.2.1 Scannen des EtherCAT Busses

Starten Sie AIPEX PRO, Führen Sie die Funktion 'Online' → 'Einloggen' aus.

Die EL6731-0010 Klemmen werden als Teilnehmer vom Typ 'Kommunikation' erkannt.

### 7.2.10.1.2.2 PROFIBUS Adresse in AIPEX PRO festlegen

Tragen Sie in jede Klemme die entsprechenden PROFIBUS Adressen ein. Die Baudrate wird automatisch erkannt.

The screenshot shows the AMK configuration software interface. On the left, a project tree displays the PLC configuration, including 'Steuerung', 'Interface', 'PLC', 'Zugriff', 'ISA-MC0-4P0-05', 'Option 2: A-MEC', 'ACC - Anschluss X137', 'EtherCAT (CC) - Anschluss X186', 'SystemBk 10', 'EK1100 EtherCAT-Koppler (2A E-Bus)', 'E-BUS - Anschluss', 'Kommunikation 1', 'Interface', 'Zugriff', 'EL6731-0010 PROFIBUS DP Slave', 'EA', 'DP Status', 'DP Communication Status', 'TxPDO State', 'TxPDO Toggle', 'PROFIBUS - Anschluss (slave)', 'Kommunikation 2', 'Interface', and 'EL6731-0010 PROFIBUS DP Slave'. A red arrow labeled '1' points to the 'Konfiguration' button at the bottom left. Another red arrow labeled '2' points to the 'Kommunikation 1' node in the tree. A third red arrow labeled '3' points to the 'PROFIBUS' section in the properties window. A fourth red arrow labeled '4' points to the address '3' in the 'Adresse' field of the 'PROFIBUS' section.

The 'Eigenschaften - Kommunikation 1' window on the right contains the following data:

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Gerät                      | EL6731-0010 PROFIBUS Slave |
| Stationsname               | Kommunikation 1            |
| E-BUS                      |                            |
| Anschluss                  |                            |
| Bus Name                   | E-BUS                      |
| Bus Physik                 | EBUS                       |
| Adresse                    | 1                          |
| Feste Adresse              | <input type="checkbox"/>   |
| Optional                   | <input type="checkbox"/>   |
| Master                     | <input type="checkbox"/>   |
| PROFIBUS                   |                            |
| Anschluss                  |                            |
| Bus Name                   | PROFIBUS                   |
| Bus Physik                 | PROFIBUS                   |
| Adresse                    | 3                          |
| Master                     | <input type="checkbox"/>   |
| Knoten Konfigurationsdatei | EL31095F.gsd               |

At the bottom of the properties window, there is a yellow warning box with the text: 'Sie können den Namen des Gerätes und andere Parameter im Fenster [Eigenschaften] ändern'. Below this box is an 'Übernehmen' button.

### 7.2.10.1.2.3 PLC Programmierung

Erstellen Sie ein PLC Projekt.

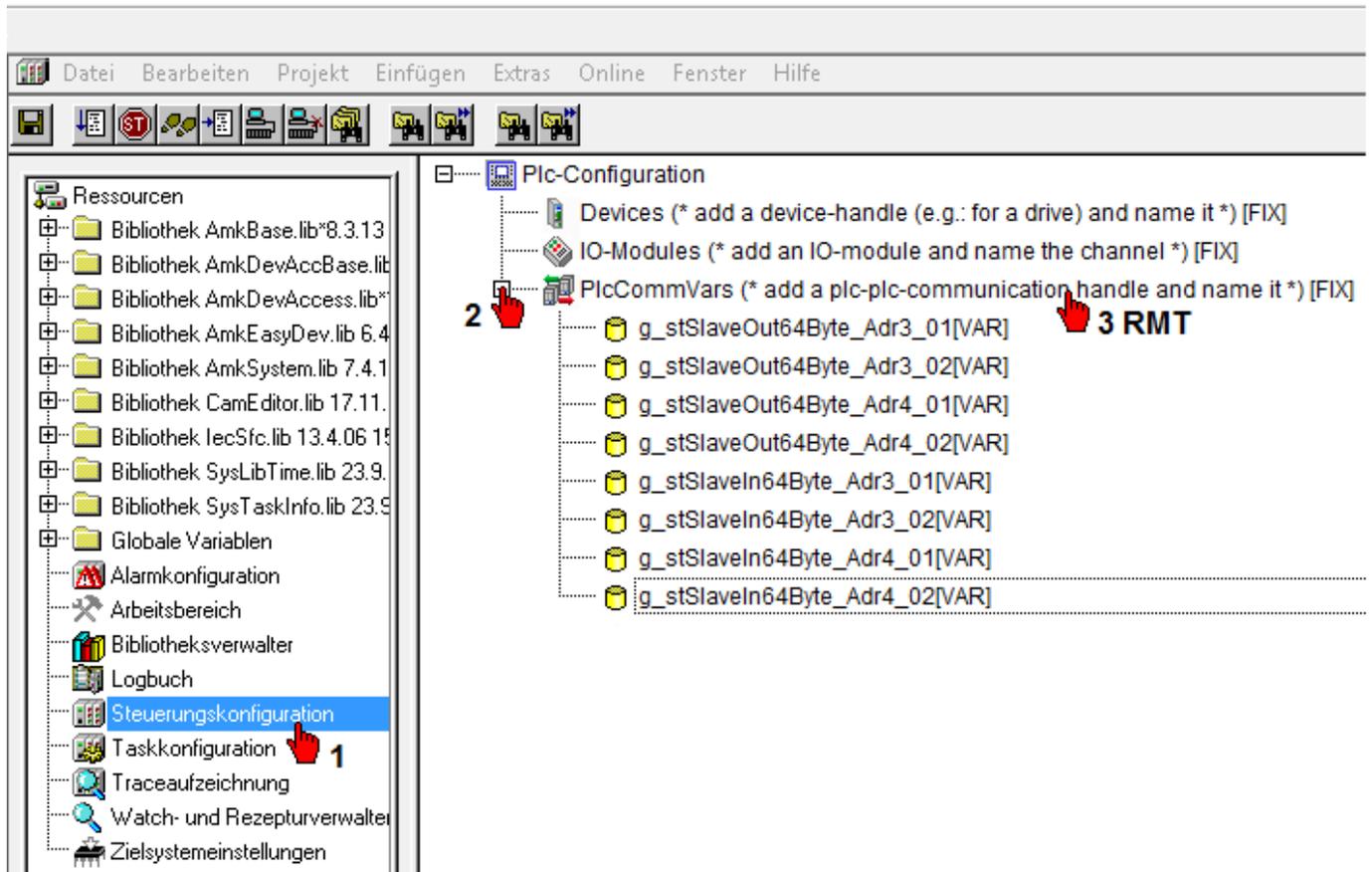
Mit den Bausteinen 'GET\_PLCLVAR\_SYNC\_BYTE64' und 'SET\_PLCLVAR\_SYNC\_BYTE64' können die PROFIBUS Daten gelesen bzw. geschrieben werden. Sie finden die AMK Zugriffsbausteine in der AMK Bibliothek AmkDevAccess.lib.

Im Beispiel sind im 'FPLC\_PRG' 2 x 64Byte In ('GET\_PLCLVAR\_SYNC\_BYTE64') und 2 x 64 Byte Out ('SET\_PLCLVAR\_SYNC\_BYTE64') pro PROFIBUS Klemme angelegt.

|  |      |  |
|--|------|--|
|  | 0005 | VAR  |
|  | 0006 | fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr3_01: GET_PLCVAR_SYNC_BYTE64; |
|  | 0007 | fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr3_02: GET_PLCVAR_SYNC_BYTE64; |
|  | 0008 |  |
|  | 0009 | fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr3_01: SET_PLCVAR_SYNC_BYTE64; |
|  | 0010 | fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr3_02: SET_PLCVAR_SYNC_BYTE64; |
|  | 0011 |  |
|  | 0012 | fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr4_01: GET_PLCVAR_SYNC_BYTE64; |
|  | 0013 | fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr4_02: GET_PLCVAR_SYNC_BYTE64; |
|  | 0014 |  |
|  | 0015 | fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr4_01: SET_PLCVAR_SYNC_BYTE64; |
|  | 0016 | fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr4_02: SET_PLCVAR_SYNC_BYTE64; |
|  | 0017 |  |
|  |      | < <input type="checkbox"/>                                       |
|  | 0004 | (* continue below, if init is done *)                            |
|  | 0005 |  |
|  | 0006 | fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr3_01(                         |
|  | 0007 | boEnable:= ,   |
|  | 0008 | stPlcVar:= ,   |
|  | 0009 | boEnabAck=> ,  |
|  | 0010 | boErr=> ,  |
|  | 0011 | iErrID=> ,   |
|  | 0012 | arr_byOutVal=> );  |
|  | 0013 |  |
|  | 0014 | fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr3_02(                         |
|  | 0015 | boEnable:= ,   |
|  | 0016 | stPlcVar:= ,   |
|  | 0017 | boEnabAck=> ,  |
|  | 0018 | boErr=> ,  |
|  | 0019 | iErrID=> ,   |
|  | 0020 | arr_byOutVal=> );  |
|  | 0021 |  |
|  | 0022 |  |
|  | 0023 | fbSET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr3_01(                         |
|  | 0024 | boEnable:= ,   |
|  | 0025 | arr_byInVal:= ,  |
|  | 0026 | stPlcVar:= ,   |
|  | 0027 | boEnabAck=> ,  |
|  | 0028 | boErr=> ,  |
|  | 0029 | iErrID=> );  |
|  | 0030 |  |
|  | 0031 | fbSET PLCVAR SYNC BYTE64 EL6731 Adr3 02(                         |
|  |      | < <input type="checkbox"/>                                       |

### Übergabestrukturen in der Steuerungskonfiguration

Für jeden GET/SET Baustein muss eine Übergabestruktur (z. B. g\_stSlavesOut64Byte\_Adr3\_01) im Menü 'Ressourcen' → 'Steuerungskonfiguration' angelegt werden.



Die Übergabestrukturen müssen im Programmbaustein FPLC\_PRG mit den dazugehörigen Bausteinvariablen 'stPlcVar' verbunden werden.

```

0041
0042 fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr4_01(
0043   boEnables=>,
0044   stPlcVar:=g_stSlaveIn64Byte_Adr4_01,
0045   boEnables=>,
0046   boErr=>,
0047   iErrID=>,
0048   arr_byOutVal=>);
0049
0050 fbGET_PLCVAR_SYNC_BYTE64_EL6731_Adr4_02(
0051   boEnables=>,
0052   stPlcVar:=g_stSlaveIn64Byte_Adr4_02,
0053   boEnables=>,
0054   boErr=>,
0055   iErrID=>,
0056   arr_byOutVal=>);
0057
  
```

### Konfiguration erzeugen

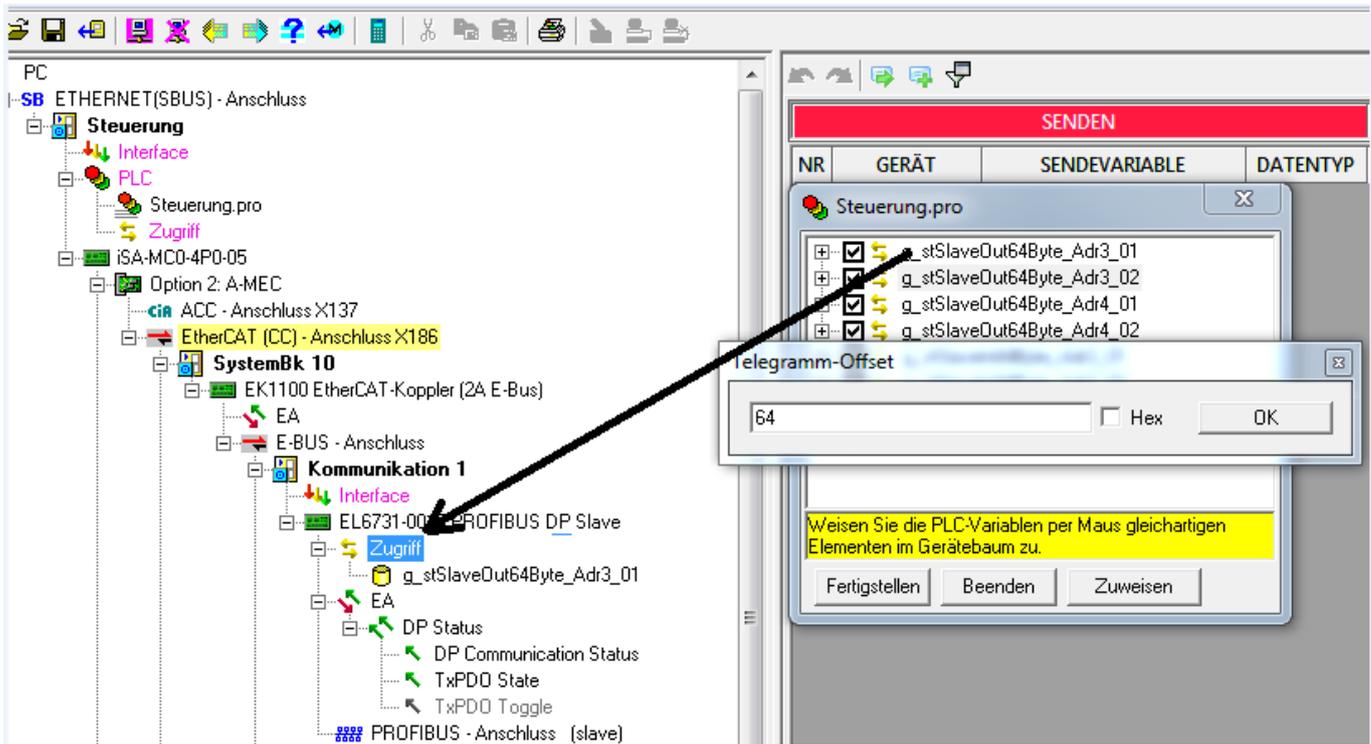
AIPEX PRO Menü 'Konfiguration' → 'Konfiguration erstellen...'

Die Übergabestrukturen werden per Maus (Drag & Drop), den entsprechenden Zugriffspunkten zugewiesen werden.



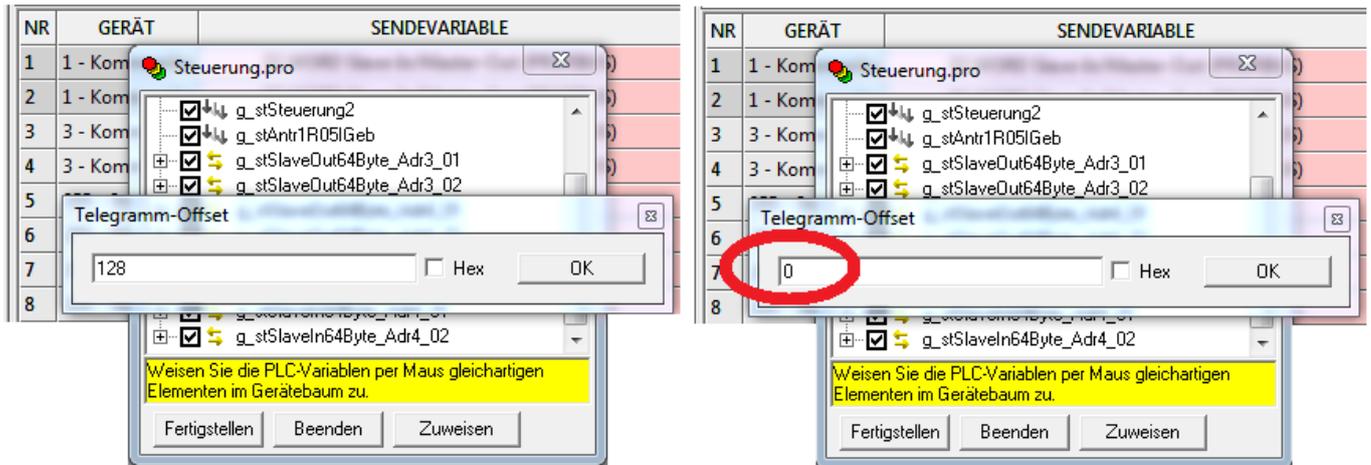
Erst die Out Strukturen dann die In Strukturen verbinden.

Der Telegramm-Offset wird in der Klemme automatisch hochgezählt, innerhalb einer Klemme muss nichts angepasst werden.



Der Telegramm-Offset muss bei jeder Klemme mit 0 beginnen.

Wenn eine weitere Klemme mit einer Übergabestructur belegt wird, trägt AIPEX PRO automatisch den nächst höheren wert ein. Tagen Sie in diesem Fall den Telegramm-Offset 0 ein.



## 8 PLC Programmierung

Das PLC Anwenderprogramm wird mit dem AMK Engineeringtool AIPEX PRO erstellt. AIPEX PRO enthält die IEC 61131-3 Programmierplattform CODESYS der Firma 3S Smart Software Solutions GmbH. Die Steuerungen können mit CODESYS V2 bzw. mit CODESYS V3 programmiert werden. Für beide Versionen bietet AMK leistungsstarke Motion Control und Technologiefunktionen an.

Mit der CODESYS Programmier- und Visualisierungsoberfläche wird die PLC in den IEC61131-3 Programmiersprachen programmiert:

- Anweisungsliste (AWL)
- Strukturierter Text (ST)
- Funktionsbausteinsprache (FUP)
- Kontaktplan (KOP)
- Ablaufsprache (AS)
- Freigraphischer Funktionsplaneditor (CFC)

Die AMK Bibliotheken unterstützen die Programmierung mit fertigen Motion Control Bausteinen wie z. B.:

- Positionierungen
- Elektronische Getriebe
- Leitwertinterpolatoren (Virtuelle Leitachsen)
- Funktionsinterpolatoren (elektronische Kurvenscheiben)
- Registerregler (Druckmarkenregelung)
- Elektronische Nockenschaltwerke
- Messfunktionen
- Antriebsparameter lesen/schreiben
- Kommunikation über Feldbusse und Ethernet mit TCP/IP und UDP
- Durchgriff auf alle Systemparameter und Systemfunktionen

Das PLC Anwenderprogramm hat Zugriff auf die Feldbusschnittstellen und kann die Schnittstelle initialisieren und steuern. Ebenso hat die PLC Lese- und Schreibzugriff auf die Schnittstellen, um Nutzdaten an Antriebe bzw. Antriebsgruppen und weitere Steuerungen übertragen zu können (z. B. Sollwerte und Steuersignale, Istwerte und Statussignale, Prozessdaten für Visualisierungen und Steuerungsbaugruppen).

Um die Steuerung vor Überlast zu schützen, ist eine Überwachung auf Endlosschleifen im PLC Programm integriert. Im Fehlerfall wird das PLC Programm angehalten und die Diagnosemeldung 3862, 'Systemdiagnose: System Exception CPU-Fehler', mit Info 1 = 39 erzeugt.

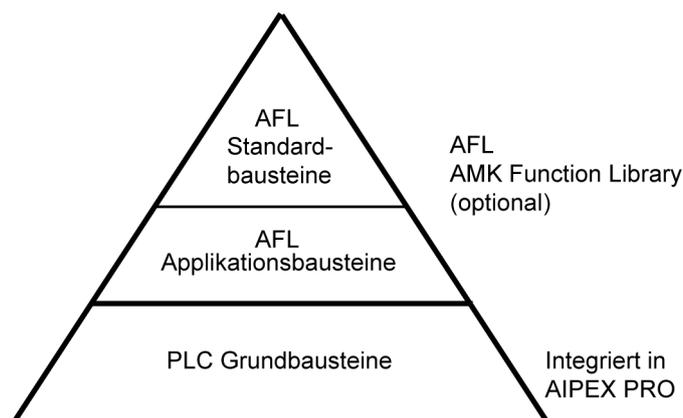


Die Steuerungen iSA und A5/A6 haben unterschiedliche Prozessoren. Die Compiler der Firma 3S übersetzen das mit CODESYS programmierte Anwenderprogramm für den jeweiligen Prozessor. Durch das unterschiedliche Compilerverhalten gibt es Fälle, in denen der Programmierer die Unterschiede zwischen iSA und A5/A6 Projekten kennen und beachten muss:

- Beim Austausch von Daten zwischen der iSA und A5/A6 Steuerung muss beachtet werden, dass die interne Speicherausrichtung in der iSA und der A5/A6 Steuerung unterschiedlich sind. [Siehe 'Datenaustausch zwischen iSA und A5/A6 Steuerungen mit CODESYS V2' auf Seite 122.](#)
- Sollen A5 Anwenderprogramme auf einer iSA Steuerung verwendet werden, müssen Anpassungen gemacht werden. [Siehe 'PLC Projekte einer A5/A6 Steuerung auf iSA Steuerungen verwenden' auf Seite 121.](#)

## 8.1 AMK Bibliotheken

### 8.1.1 Übersicht der AMK Bibliotheken



Die AFL Standardbausteine bestehen aus AFL Applikationsbausteinen und sind Bestandteil der AFL Function Library.

(Siehe Dokument Softwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr.204979))

Die AFL Applikationsbausteine bestehen aus den PLC Grundbausteinen. (Siehe Dokument Softwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr.205210))

#### Beispiel anhand dem Standardbaustein 'STANDARD\_AXIS':

##### AFL Standardbausteine

Der Standardbaustein 'STANDARD\_AXIS' (FB) besteht aus den AFL Applikationsbausteinen 'MANUAL\_JOG\_VAJ', 'POSITION\_ABSOLUT\_VAJ', 'MANUAL\_VELOCITY', 'POSITION\_HOMING\_FIXED\_STOP' und weiteren aus der AMK AFL Library (AmkAfl.lib). Der Quellcode des Standardbausteins ist vom Anwender editierbar.

**AFL Applikationsbausteine**

AMK stellt mit den AFL Applikationsbausteinen komplexere Funktionen zur Verfügung. Sie bestehen aus einzelnen PLC Grundbausteinen. Die Funktionalität der AFL Applikationsbausteine ist fest definiert und kann vom Anwender nicht editiert werden.

Beispiel: MANUAL\_JOG\_VAJ (FB) aus der AMK AFL Library (AmkAfl.lib)

Der AFL Applikationsbaustein 'MANUAL\_JOG\_VAJ' realisiert den Tipfbetrieb (Plus / Minus) in Lageregelung. Dabei kann der Anwender neben Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung auch den Ruck vorgeben.

**PLC Grundbausteinen**

Der AFL Applikationsbaustein 'MANUAL\_JOG\_VAJ' besteht aus den PLC Grundbausteinen 'VGEN\_AJ' und 'RATIO\_INC' aus der Bibliothek AmkBase.lib. Die Funktionalität der PLC Grundbausteine ist fest definiert und kann vom Anwender nicht editiert werden.

**Übersicht AFL Function Librarys**

Die AMK AFL Library muss zusätzlich zu AIPEX PRO installiert werden. Die Version der AFL Function Library ist abhängig von der verwendeten CODESYS Version .

**Versionsübersicht**

**AIPEX PRO + integrierte CODESYS V3 Version + kompatible AFL Version**

| AIPEX PRO Version | CODESYS V3 Version | CODESYS Profile                            | Kompatible AFL Version                               |
|-------------------|--------------------|--|--|
| 3.04              | 3.5.10.4           | CODESYS V3.5 <b>SP10</b> Patch 4 AIPEX PRO | AFL V4 Version 3.5.5.0 2015/41<br>(Teile-Nr. 206004) |
|                   | 3.5.5.5            | CODESYS V3.5 <b>SP5</b> Patch 5 AIPEX PRO  |  |
|                   | 3.5.3.6            | CODESYS V3.5 <b>SP3</b> Patch 6 AIPEX PRO  | AFL V4 Version 3.5.3.0 2014/06<br>(Teile-Nr. 204786) |
| 3.03              | 3.5.5.5            | CODESYS V3.5 <b>SP5</b> Patch 5 AIPEX PRO  | AFL V4 Version 3.5.5.0 2015/41<br>(Teile-Nr. 206004) |

| Steuerung | Firmware Version | CODESYS V3 Profil   |
|-----------|------------------|---|
| iSA / A4  | ≥ 4.22           | CODESYS V3.5 SP10 Patch 4 AIPEX PRO   |
| iSA / A4  | ≤ 4.21           | CODESYS V3.5 SP5 Patch 5 AIPEX PRO  |
| A5 / A6   | alle             | CODESYS V3.5 SP10 Patch 4 AIPEX PRO (empfohlen) (mit Einschränkungen <sup>1)</sup> )<br>CODESYS V3.5 SP5 Patch 5 AIPEX PRO (mit Einschränkungen <sup>1)</sup> )<br>CODESYS V3.5 SP3 Patch 6 AIPEX PRO |

1) Neue Features dieser CODESYS Version, die das Laufzeitsystem betreffen, werden nicht unterstützt.



Entsprechende CODESYS Version muss bei der Installation von AIPEX PRO mit installiert werden.

(Siehe Dokument Softwarebeschreibung AFL - AMK Funktionsbibliotheken (Teile-Nr. 205795))

**PLC Grundbausteine**

Die PLC Grundbausteine beinhalten die komplette AMK PLC Funktionalität und sind Bestandteil der AMK Software AIPEX PRO. Bibliotheksübersicht der AMK Grundbausteine

| Topic                | <Name>.library | Anmerkung                       |
|----------------------|----------------|---------------------------------|
| <b>Basic</b>         | AmkBase        | Basisfunktionalität             |
|                      | AmkFile        | File Funktionen                 |
|                      | AmkSystem      | Systemfunktionalität            |
| <b>Communication</b> | AmkCom         | Kommunikationsfunktionalität    |
|                      | AmkSockets     | Ethernet Socket Funktionen      |
|                      | AmkTcp         | TCP Kommunikationsschnittstelle |
|                      | AmkUdp         | UDP Kommunikationsschnittstelle |

| Topic             | <Name>.library | Anmerkung  |
|-------------------|----------------|--|
| <b>Device</b>     | AmkDevAccBase  | Basis Gerätezugriffsfunktionalität               |
|                   | AmkDevAccess   | Gerätezugriffsfunktionalität                     |
|                   | AmkEasyDev     | Vereinfachtes AMK Geräteinterface                |
| <b>Other</b>      | AmkBaseElems   | Basis Visualisierungselemente                    |
|                   | AmkCamEditor   | CamEditor spezifische Type Definitionen          |
|                   | AmkSupport     | Unterstützung spezieller Hardware / Technologien |
| <b>SoftMotion</b> | AmkSm3Drive    | AMK Softmotion Antriebsinterface                 |
| <b>Technology</b> | AmkPmc         | Druckmarkenregelungsfunktionalität               |
|                   | AmkTabc        | Tabellenberechnungsbausteine                     |

(Siehe Dokument Softwarebeschreibung AmkLibraries (Teile-Nr. 205210))

## 8.2 Überwachung auf Gleitkommaarithmetikfehler

Beim erkennen eines Gleitkommaarithmetikfehlers im CODESYS V2 PLC Programm (z. B. Division durch Null) wird die PLC in den 'STOPP' Zustand versetzt. Ohne Überwachung werden Gleitkommaarithmetikfehler ignoriert.

Die Überwachung steht ab folgenden Firmwareständen zur Verfügung:

| Steuerung | Firmware            |
|-----------|---------------------|
| iSA       | iSA_420_1526_205729 |

Aus kompatibilitätsgründen (z. B. älteres PLC Programm kommt auf einer Steuerung mit neuere Firmware zum Einsatz) kann mit Hilfe der ID32901 'Globaler Service-Schalter' 'Bit 1 = 1' die Überwachung deaktiviert werden.

Das deaktivieren der Überwachung steht ab folgenden Firmwareständen zur Verfügung:

| Steuerung | Firmware            |
|-----------|---------------------|
| iSA       | iSA_420_1526_205729 |

## 8.3 Sichern remanenter Variablen

Mit Hilfe des Parameters ID34163 'Remanente Variablen' kann bestimmt werden, ob remanente Variablen übernommen werden, wenn ein PLC Programm mit Hilfe eines AIPEX PRO Datensatzes von einer Steuerung zur anderen kopiert wird.

Weitere Informationen zu den Eigenschaften des Parameters:

Siehe Dokument Parameterbeschreibung (Teile-Nr. 203704)

## 8.4 Gegenüberstellung CODESYS V2 / CODESYS V3

In nachfolgender Tabelle werden die Funktionen und Eigenschaften beider CODESYS Versionen gegenübergestellt und kurz erläutert.

### 8.4.1 Überblick über Engineering-Eigenschaften

| Funktionen   | CODESYS V2.3                       | CODESYS V3  |
|--|------------------------------------|---|
| Objektorientierte Programmierung   | Aktionen ohne eigene Variablenraum | Komplette OOP mit Methoden, Interfaces, Klassen, Erweiterungen von Basisklassen, Polymorphie.   |
| Komponentenorientierter Aufbau des Programmiersystems  | Monolithisches System              | Ja. Geräte-Hersteller definieren die Komponentenverwendung über Versionsprofile. Eine Nach-Installation von Plug-In-Komponenten ist für Anwender durch Packages möglich. Solche Komponenten können von 3SSmart Software Solutions, vom Geräte-Hersteller oder Drittanbietern erstellt werden. |
| Multi-PLC (mehrere Steuerungen in einem Projekt)   | -                                  | Ja. Mit eigener Bibliotheks- und Taskverwaltung, globalen Variablenlisten auf Applikationsebene.  |
| Multi-Applikation (mehrere getrennte Applikationen auf einer Steuerung innerhalb eines Projekts) | -                                  | Ja. Mit eigener Bibliotheks- und Taskverwaltung, globalen Variablenlisten. Sub-Applikationen können unterlagert sein.   |

| Funktionen  | CODESYS V2.3  | CODESYS V3   |
|---|---|--|
| Verwendung von Objekten auf mehreren Geräten  | Nur durch Bibliotheken bzw. Import  | In Multi-Ressource-Projektierung durch Aufruf von Objekten aus globalem Baustein-Baum.   |
| Erweiterbarkeit des Tools auf Basis definierter Schnittstellen (Editoren, Konfiguratoren, Wizards etc.) | Kein Standard!  | Auf Basis der CODESYS Automation Plattform (SDK für Geräte-Hersteller) können zusätzliche Plug-Ins erstellt werden, die auch andere Komponenten ersetzen.                          |
| Offengelegte Systemschnittstellen   | -   | Ja, im Lieferumfang der CODESYS Automation Plattform.  |
| Umschaltbarkeit KOP / FUP / AWL   | KOP / FUP mit Einschränkungen   | Ja. Offline und Online.  |
| Ablage / Verwaltung von beliebigen Dateien im Projekt   | -   | Ja. Projektablage von beliebigen Dateien, wie z.B. PDF, JPG oder DOC direkt im Projektbaum.  |
| Anpassbarkeit der Oberfläche  | -   | Ja, Docking Views auch auf verschiedenen Monitoren.  |
| Anpassbarkeit der Menüs   | -   | Ja   |
| Anpassbarkeit der Hot-Keys  | -   | Ja   |
| Komponenten (Editoren, Compiler etc.) können eigenständig versioniert und verwendet werden.             | Nur eine Gesamtversion, Compilerversion auswählbar                                      | Ja. Optionale Verwaltung über Zusatztool „Installation and Profile Manager IPM“ (nur für Kunden der CODESYS Automation Plattform).   |
| Mehrfachselektion im Projektbaum  | -   | Ja, Operation wirkt auf alle selektierten Objekte.   |
| CFC-Editor (Freigrafischer FUP-Editor)  | Ja  | Ja, zusätzlich seitenorientierter CFC.   |
| Projektverschlüsselung  | Ja, über Passwort   | Ja, über Passwort und zusätzlich über USB-Security-Key (mit Zusatzfunktionalität).   |
| Textuelle Editoren (z.B. ST, Deklaration) mit Folding, Linebreak, Autocomplete                          | -   | Ja. Folding auf Basis von Einrückung auch für mehrzeilige Kommentare.  |
| Bibliotheken debugbar   | -   | Ja. Quellcode der Bibliothek erforderlich kann nachträglich angezogen werden.  |
| Proprietäres textbasiertes Austausch-Format für Import/Export   | Ja  | Ja   |
| Datenaustausch über PLCopen XML-Format  | -   | Ja, Import und Export.   |
| Aufruf-Schnittstelle für automatisierte Kommandos   | Ja, eigener Batch-Modus (intern / extern)   | Ja, über Standard-Sprache Python mit umfangreicher Bibliothek für Zugriff auf CODESYS-Funktionen.  |
| Benutzerverwaltung  | Ja, mit acht festen Benutzergruppen und Rechten   | Ja, frei konfigurierbar mit spezifizierbaren Benutzerrechten.  |
| Bibliotheksverwaltung   | Im Projekt bzw. durch Ablage-Verzeichnisse für Geräte- und Toolspezifische Bibliotheken | Verwaltung im Tool mit integriertem Bibliotheks-Repository. Mehrere Repositories möglich. Zusätzliche Bibliotheksverwaltung auf Basis der im Repository hinterlegten Bibliotheken. |
| Bibliotheks-Versionierung   | Über Datum / Uhrzeit. Keine parallele Verwendung unterschiedlicher Versionen            | Über umfassendes Versionskonzept mit Versionsnummer und Namensraum.  |
| String-Zugriff als Array  | -   | Ja   |
| Vor-kompilierte Bibliotheken  | -   | Ja   |
| Datentyp UNION  | -   | Ja   |
| Durchgängige Unicode-Unterstützung  | -   | Ja   |
| Bedingte Kompilierung   | Nicht durchgängig   | Ja. Zahlreiche Pragmas als Compiler-Direktiven verfügbar.  |
| Auto-Declare mit Datentyp-Ermittlung  | -   | Ja   |
| Breakpoints   | Feste Breakpoints   | Feste und bedingte Breakpoints. Watchpoints in Vorbereitung.   |

| Funktionen   | CODESYS V2.3                                    | CODESYS V3   |
|--|---|--|
| Beliebige Ausdrücke in Initialisierungen von Variablendeklarationen                      | -   | Ja   |
| CONTINUE in Schleifen  | -   | Ja   |
| Einzeilige Kommentare  | -   | Ja, Trennzeichen //  |
| Erweiterte Namensräume   | -   | Ja   |
| Sampling Trace   | Ja  | Ja. Deutlich erweiterte Funktionalität.  |
| Integrierte UML Unterstützung  | -   | In Vorbereitung: für Klassen-, Zustands- und Aktivitätsdiagramm.   |
| Statische Code-Analyse   | Überprüfung von vier klassischen Problemquellen | Ja, viele zusätzliche Testfälle (>>50, u.a. eine Prüfung der IEC 61131-3 - Funktionen) im Rahmen der optionalen CODESYS Professional Developer Edition. Produkt CODESYS Static Analysis im CODESYS Store verfügbar. Testfälle können von Kunden der CODESYS Automation Plattform erweitert werden.   |
| Integrierte Quellcode-Verwaltung   | Ja, Anbindung über CODESYS ENI Server           | Ja. Integrierte Anbindung an Apache Subversion®: CODESYS SVN im Rahmen der optionalen CODESYS Professional Developer Edition. Produkt verfügbar im CODESYS Store.  |
| Integrierte Ausführung von automatischen Applikationstest                                | -   | Ja. Produkt CODESYS Test Manager, demnächst verfügbar im CODESYS Store.  |
| Automatische Erstellung von Steuerungsapplikationen auf Basis von vordefinierten Modulen | -   | Ja, über CODESYS Application Composer, vollständig integriert im CODESYS Development System. Dadurch Konfektionieren von Applikationen auch ohne Programmiererfahrung möglich. Zusätzlich automatisierte Erstellung von Visualisierungsoberflächen zur Applikationsbedienung und Geräte-Diagnose. Die Erstellung von Modulen erfordert ein optionales Toolkit. |

#### 8.4.2 Überblick über Eigenschaften Laufzeitsystem

| Funktionen  | CODESYS V2.3   | CODESYS V3   |
|---|--|--|
| Echtzeit-Linux  | Ja, OSADL Linux  | Ja, OSADL Linux  |
| OPC-Server  | Ja   | Ja. Einheitlicher Server nach OPC Spezifikation V2, auch für CODESYS V2-Geräte einsetzbar. |
| Symbolischer Zugriff auf Variablendaten über CODESYS PLCHandler | Ja   | Ja. Einheitliche Schnittstelle auch für Zugriff auf Variablen von CODESYS V2-Geräten.      |
| Ereignis-Logger   | -  | Ja   |
| Benutzerverwaltung  | Nein, nur Passwort kann als Loginschutz vergeben werden              | Ja. Frei konfigurier- und erweiterbare Benutzerverwaltung.                                 |
| OPC UA  | Unterstützung indirekt durch Standalone OPC UA Server aus CODESYS V3 | Als Laufzeitsystem-Komponente und Standalone OPC UA Server verfügbar.                      |

#### 8.4.3 Überblick über Eigenschaften der integrierten Visualisierung

| Funktionen                     | CODESYS V2.3                               | CODESYS V3   |
|--------------------------------|--|--|
| Grafischer Editor              | Ja. Erweiterbarkeit der Elemente durch DLL | Ja. Grafische Elemente in IEC 61131-3 Code realisiert. Dadurch Erweiterbarkeit direkt in CODESYS.  |
| Visualisierungselemente        | Basis-Elemente, wenige komplexe Elemente   | Wachsende Zahl von modernen Visualisierungselementen für unterschiedliche Komplexe Anwendungsfälle. Aussehen über vordefinierte Visualisierungsstile global anpassbar. |
| Toolbar für grafische Elemente | Ja, in einer Ebene                         | Ja, als Werkzeugleiste (Docking View).   |

| Funktionen                                    | CODESYS V2.3   | CODESYS V3  |
|---|--|---|
| Hinterlegung von Visualisierungsstilen        | -  | Ja, in Textdatei bzw. mit zusätzlichem Style-Editor (im Lieferumfang).  |
| Parametrierung der Visualisierungselemente    | Im spezifischem Elementdialog  | Mit generischem Konfigurationsdialog.   |
| Frames in Visualisierungsmasken               | -  | Ja  |
| Modale Fenster                                | -  | Ja  |
| Abhängigkeiten von Elementen                  | -  | Ja  |
| Instanzierbarkeit von Visualisierungsobjekten | Ja, über Platzhalter   | Ja, über Parameter-Schnittstelle.   |
| Visualisierungsbausteine in Bibliotheken      | Ja   | Ja, Aussehen über Styles veränderbar.   |
| Verfügbare Ablaufvarianten                    | WebVisu, Target Visu   | WebVisu, Target Visu  |
| Visualisieren von mehreren Steuerungen        | Durch Datensammlung auf einer Zentralsteuerung, z.B. auf Basis von Netzwerkvariablen | Ja, über den CODESYS DataServer: Sammelt Daten von verschiedenen Geräten in einer Zentralsteuerung, übernimmt Datenaufzeichnung und Alarmer. Darstellung der gesammelten Daten in einheitlicher Visualisierung möglich. |

### 8.4.4 Überblick über PLCopen + CNC-Eigenschaften

| Funktionen   | CODESYS V2.3                                       | CODESYS V3   |
|--|--|--|
| Integrierter CNC-Editor                                      | Ja. Projektierung für 2,5 D Bewegungen             | Ja, voller grafischer und textueller 3D-Editor.            |
| Kurvenscheiben-Editor mit grafischer und numerischer Eingabe | Ja, Anzeige von Geschwindigkeit und Beschleunigung | Ja, Anzeige von Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck.  |
| PLCopen Motion Bausteine                                     | Implementiert und zertifiziert                     | Implementiert und zertifiziert                             |
| Eigener Interpolator   | Ja   | Ja   |
| Verfügbare Geometrie-Transformationen                        | Ja   | Ja, erweiterte Funktionen.                                 |
| Visualisierungstemplates für Motion-Bausteine                | Ja   | Ja, mit Anpassung des Aussehens über Visualisierungsstile. |
| Online-Editierung von Kurvenscheiben                         | -  | Ja, über spezielles Visualisierungselement.                |
| Online-Editierung von CNC-Bahnen                             | -  | Ja, über spezielles Visualisierungselement.                |

### 8.5 Zielsystemauswahl für CODESYS V3

Für jede Steuerungsvariante gibt es ein passendes AMK Zielsystem (AMK-spezifische Gerätebeschreibung). Bei der Zielsystemauswahl muss zwischen dem in der Steuerung verbauten Prozessortyp und die zusätzlichen ab Werk freigeschalteten CODESYS Optionen unterschieden werden. Bei den Schnittstellen Optionen ist keine Unterscheidung erforderlich.

Beim Erstellen eines CODESYS Projekts wird in Abhängigkeit der ausgewählten Steuerungsvariante automatisch das dazugehörige AMK Zielsystem angewählt.



Das AMK Zielsystem muss mit der vorhandenen Steuerungsvariante (Hardware) exakt übereinstimmen. Das 'Einloggen' auf der Steuerung ist nicht möglich, wenn sich das eingestellte AMK Zielsystem und die Steuerungsvariante unterscheiden.

Beispiel:

Steuerungstyp: Steuerung iSA mit ARM Prozessor  
 Ab Werk freigeschaltete Optionen: iSA-VIS (Webvisualisierung) (AMK Teile-Nr. 0937)  
 iSA-PCO (PLCopen (CODESYS 'SM\_PLCopen.lib')) (AMK Teile-Nr. 0844)

Erforderliches AMK Zielsystem:  
 ArmPLCopenControlWithVisu V3

### 8.5.1 Auswahl AMK Zielsysteme

#### Zusammenhang Steuerung, Prozessortyp und Zielsystem

| Steuerung | Prozessor     | AMK Zielsystem |
|-----------|---------------|----------------|
| iSA       | ARM Prozessor | ARM...         |

#### Verfügbare CODESYS Optionen

| Option  | Beschreibung  |
|---------|---|
| iSA-VIS | Webvisualisierung   |
| iSA-PCO | PLCopen (CODESYS 'SM_PLCopen.lib')                          |
| iSA-PNC | Numerical Control Motion (A5-PCO integriert) für CODESYS V3 |

Weiterführende Informationen zu den CODESYS Optionen:

[Siehe 'Optionen' auf Seite 150.](#)

#### iSA mit ARM Prozessor

| Installierte Optionen | AMK Zielsystem für CODESYS V3   | Beschreibung   |
|-----------------------|---------------------------------|--|
| -                     | ArmControl V3                   | Steuerung iSA ohne Zusatzoption, ohne Option VIS (Visualisierung)                  |
| iSA-VIS               | ArmControlWithVisu V3           | Steuerung iSA ohne Zusatzoption, mit Option VIS (Visualisierung)                   |
| iSA-PCO               | ArmPLCopenControl V3            | Steuerung iSA mit Zusatzoption PCO (PLCopen), ohne Option VIS (Visualisierung)     |
| iSA-VIS, iSA-PCO      | ArmPLCopenControlWithVisu V3    | Steuerung iSA mit Zusatzoption PCO (PLCopen), mit Option VIS (Visualisierung)      |
| iSA-PNC               | ArmPLCopenCncControl V3         | Steuerung iSA mit Zusatzoption PNC (PLCopen CNC), ohne Option VIS (Visualisierung) |
| iSA-VIS, iSA-PNC      | ArmPLCopenCncControlWithVisu V3 | Steuerung iSA mit Zusatzoption PNC (PLCopen CNC), mit Option VIS (Visualisierung)  |

## 8.6 Serviceinformationen

### 8.6.1 PLC Projekte einer A5/A6 Steuerung auf iSA Steuerungen verwenden

Gültig für CODESYS V2.

Bei der Übernahme von A5/A6 PLC Projekten (Anwenderprogrammen) in iSA Steuerungen sind folgende Punkte zu beachten:

- **iSA Zielsystem anwählen**

Wählen Sie in der Zielsystemeinstellung ein iSA Zielsystem aus.

1. Speichern Sie das Projekt
2. Schließen Sie das Projekt
3. Öffnen Sie das Projekt wieder

- **Unterelemente in 'IO-Modules' der Steuerungskonfiguration**

WORD Elemente müssen auf geraden Byteoffsets liegen,

DWORD Elemente müssen auf durch 4 teilbaren Byteoffsets liegen.

Wenn die Steuerungskonfiguration angezeigt wird, kann über den Menüpunkt **'Extras' → 'Adressen Berechnen'** eine Neuvergabe der Offsetadressen auf zulässige Werte ausgelöst werden.

- **Datentyp LREAL als REAL übersetzen**

Die iSA Steuerung unterstützt keinen Datentyp LREAL, deshalb muss im Menüpunkt **'Projekt' → 'Optionen' → 'Übersetzungsoptionen'** die Option **'LREAL als REAL übersetzen'** aktiviert werden.



**Organisation von Datenstrukturen**

Bei iSA Steuerungen werden u. U. Datenstrukturen größer als bei A5/A6 Steuerungen angelegt. Ein „sizeof“-Operator liefert in diesem Fall größere Werte.

### 8.6.2 Datenaustausch zwischen iSA und A5/A6 Steuerungen mit CODESYS V2

Gilt für CODESYS V2 und betrifft den Datenaustausch von z. B. Strukturen mit unterschiedlichen Elementen (z. B. BOOL, WORD...) zwischen iSA und A5/A6 Steuerungen über TCP/IP, UDP oder CODESYS Netzwerkfunktionen.

Unterschiedliche Speicherausrichtung

Variablen eines PLC Programms belegen nach dem Compilieren und dem Übertragen auf die Steuerung Bereiche im internen Speicher einer Steuerung:

| Variablentyp        | Minimaler Speicherbedarf im internen Speicher |
|---------------------|---|
| BOOL                | 1 Byte  |
| BYTE                | 1 Byte  |
| WORD                | 2 Byte  |
| DWORD               | 4 Byte  |
| REAL                | 4 Byte  |
| LREAL <sup>1)</sup> | 8 Byte  |

1) LREAL Variablen dürfen nicht zwischen iSA und A5/A6 ausgetauscht werden.

Der Variablentyp LREAL wird in der iSA nicht unterstützt.

[Siehe 'PLC Projekte einer A5/A6 Steuerung auf iSA Steuerungen verwenden' auf Seite 121.](#)

Bei Strukturvariablen werden mehrere Variablen zu Datenstrukturen zusammengefasst. Diese Strukturen belegen compilerabhängig unterschiedliche Bereiche im internen Speicher einer Steuerung. Die Programmiersoftware CODESYS verwendet für die Steuerung iSA und A5/A6 unterschiedliche Compiler, was dazu führt, dass die Strukturvariablen unterschiedlich im internen Speicher abgelegt werden.

Der Compiler der A5/A6 Steuerung legt Daten hintereinander im internen Speicher ab, unabhängig vom Datentyp.

Der Compiler der iSA Steuerung arbeitet nach folgenden Regeln:

- Eine Variable vom Typ WORD liegt in einem internen Speicherbereich, dessen Byte-Index ohne Rest durch 2 teilbar ist.
- Eine Variable vom Typ DWORD liegt in einem internen Speicherbereich, dessen Byte-Index ohne Rest durch 4 teilbar ist.
- Eine Variable vom Typ REAL liegt in einem internen Speicherbereich, dessen Byte-Index ohne Rest durch 4 teilbar ist.
- Eine Variable vom Typ BYTE wird beliebig im internen Speicher abgelegt.
- Eine Variable vom Typ BOOL belegt ein Byte und verhält sich wie der Typ BYTE.

**Beispiel:**

Es soll eine angenommene Struktur von einer A5/A6 Steuerung auf eine iSA übertragen werden.

Beispielhaft angenommene Strukturvariable:

| Strukturinhalt |              | Interner Speicher                   |
|----------------|--------------|-------------------------------------|
| Variablenname  | Variablentyp | Speicherbedarf im internen Speicher |
| boVar1         | BOOL         | 1 Byte                              |
| dwVar2         | DWORD        | 4 Byte                              |
| byVar3         | BYTE         | 1 Byte                              |
| wVar4          | WORD         | 2 Byte                              |

| Ausrichtung im internen Speicher [Byte] | 0      | 1      | 2 | 3      | 4      | 5 | 6     | 7      | 8 | 9 | 10    | 11 |
|---|--------|--------|---|--------|--------|---|-------|--------|---|---|-------|----|
| A5/A6 Steuerung                         | boVar1 | dwVar2 |   |        | byVar3 |   | wVar4 |        |   |   |       |    |
| iSA Steuerung                           | boVar1 |        |   | dwVar2 |        |   |       | byVar3 |   |   | wVar4 |    |

Solange Strukturvariablen nicht zwischen unterschiedlichen Steuerungen ausgetauscht werden ist die interne Speicherbelegung für den Anwender nicht relevant.

Wenn Daten zwischen Steuerungen iSA und A5/A6 ausgetauscht werden, werden die übertragenen Daten im internen Speicher des Empfängers so abgelegt, wie sie gesendet wurden. Der Compiler des Empfängers erwartet die Daten aber in der zuvor dargestellten Anordnung, was dazu führt, dass die übertragenen Daten im Empfänger den Strukturvariablen falsch zugeordnet werden. Im vorherigen Beispiel würde nur die Variable 'boVar1' im Empfängergerät den korrekten Inhalt zugewiesen bekommen.

### Lösungsvorschläge, aufgezeigt am Beispiel

Die Daten im Sender müssen so angelegt werden, dass sie auch in der Speicherausrichtung des Empfängers korrekt zugewiesen werden.

Der Strukturinhalt im Beispiel muss folgendermaßen verändert werden, um die Datenausrichtung auf den Empfänger abzustimmen.

| Ausrichtung interner Speicher [Byte] | 0      | 1        | 2        | 3        | 4      | 5 | 6 | 7      | 8        | 9     | 10    | 11 |
|--------------------------------------|--------|----------|----------|----------|--------|---|---|--------|----------|-------|-------|----|
| A5/A6 Steuerung (Sender)             | boVar1 | byDummy1 | byDummy2 | byDummy3 | dwVar2 |   |   | byVar3 | byDummy4 | wVar4 |       |    |
| iSA Steuerung (Empfänger)            | boVar1 |          |          |          | dwVar2 |   |   | byVar3 |          |       | wVar4 |    |

Die beispielhaft angenommene Strukturvariable muss wie folgt erweitert werden:

| Strukturinhalt |              | Interner Speicher                   |
|----------------|--------------|-------------------------------------|
| Variablenname  | Variablentyp | Speicherbedarf im internen Speicher |
| boVar1         | BOOL         | 1 Byte                              |
| byDummy1       | Byte         | 1 Byte                              |
| byDummy2       | Byte         | 1 Byte                              |
| byDummy3       | Byte         | 1 Byte                              |
| dwVar2         | DWORD        | 4 Byte                              |
| byVar3         | BYTE         | 1 Byte                              |
| byDummy4       | BYTE         | 1 Byte                              |
| wVar4          | WORD         | 2 Byte                              |

Die mit den Dummyvariablen erweiterte Struktur kann von einer A5/A6 Steuerung auf eine iSA korrekt übertragen und vom iSA Compiler den Strukturvariablen korrekt zugewiesen werden. Auch die Übertragung der Daten von einer iSA auf eine A5/A6 Steuerung funktioniert mit der erweiterten Strukturvariable.

### 8.6.3 Datenaustausch zwischen A4/iSA und A5/A6 Steuerungen mit CODESYS V3

Gilt für die Programmierung in CODESYS V3 und betrifft den Datenaustausch von z. B. Strukturen mit unterschiedlichen Elementen (z. B. BOOL, WORD...) zwischen beliebigen Steuerungen (z. B. über TCP/IP, UDP, Serielle Schnittstellen, File-Transfer, CODESYS Netzwerkvariablen).

Zur Anpassung der unterschiedlichen Speicherausrichtung von Variablen in verschiedenen Steuerungen kann in CODESYS V3 das Alignment einer Datenstruktur mittels {attribute 'pack\_mode' := '<Value>'} explizit definiert werden (siehe: CODESYS Hilfe 'Attribut pack\_mode').

Allgemein gilt für AMK Steuerungen:

|         | CODESYS V2                      | CODESYS V3        |
|---------|---------------------------------|-------------------|
| iSA, A4 | 'pack_mod' := '4' <sup>1)</sup> | 'pack_mod' := '8' |
| A5, A6  | 'pack_mod' := '1'               | 'pack_mod' := '4' |

- 1) Mit iSA- und A4- 'CODESYS V2 Steuerungen' dürfen keine LREAL-Variablen ausgetauscht werden, da LREAL-Variablen in diesen Steuerungen implizit als REAL-Variable verwendet werden. [Siehe 'Datenaustausch zwischen iSA und A5/A6 Steuerungen mit CODESYS V2' auf Seite 122.](#)

#### Beispiel: Attribute 'pack\_mode'

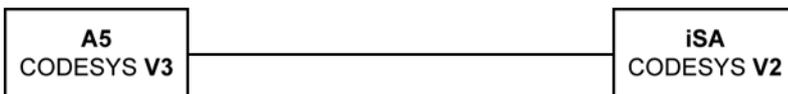
```
{attribute 'pack_mode' := '1'}
TYPE ST_A :
STRUCT
  byVarA: BYTE;
  wVarA: WORD;
  byVarB: BYTE;
  dwVarA: DWORD;
  byVarC: BYTE;
END_STRUCT
END_TYPE
```

#### Beispiel 1:

Gemischte Programmiersysteme, CODESYS V3 und V2

Eine Struktur wird mittels {attribute 'pack\_mode' := '4'} in ein zur iSA (CODESYS V2) kompatibles Speicherlayout angepasst.

```
{ attribute 'pack_mode' := '4' }
STRUCT
...
```



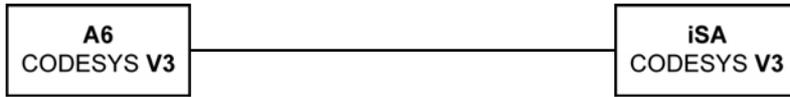
**Beispiel 2:**

Identische Programmiersysteme, CODESYS V3.

Das Attribute 'pack\_mode' kann auf der Steuerung A6 mit dem {attribute 'pack\_mode' := '8' oder alternativ auf der iSA mit dem {attribute 'pack\_mode' := '4' angewendet werden.

```
{ attribute 'pack_mode' := '8' }
STRUCT
```

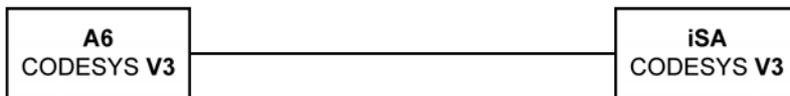
...



Alternativ:

```
{ attribute 'pack_mode' := '4' }
STRUCT
```

...



**8.6.4 Retain-Speicher**

Die Fehlermeldung "Download fehlgeschlagen: zu wenig Speicher auf dem Gerät" wird generiert, wenn mehr Retain-Daten deklariert werden wie verfügbarer Retain-Speicher vorhanden ist.

## 9 Visualisierung

Die Anwendervisualisierung wird mit dem in CODESYS integrierten Visualisierungsektor erstellt. Der Editor bietet zahlreiche Grafikfunktionen und vorgefertigte Visualisierungsbausteine. Jede in CODESYS erstellte Visualisierung kann als Webvisualisierung aufgerufen werden.

### 9.1 Webvisualisierung

Siehe 'ISA-VIS - Webvisualisierung' auf Seite 101.

### 9.2 Qt Visualisierung

An Stelle der im CODESYS erstellten Visualisierung kann eine Visualisierung mit Hilfe der Qt Software implementiert werden. Dazu wird das Software-Paket AMK Qt Visualisierung (O865) benötigt (Siehe 'Software' auf Seite 150.).

Die AMK Qt Visualisierung ist eine Entwicklungsumgebung, mit der Visualisierungen erstellt werden können. Die Visualisierung wird in C++ programmiert.

Die Qt Visualisierung unterstützt USB Webcams, die mit dem 'uvcvideo'-Treiber arbeiten.

Weitere Informationen zur AMK Qt Visualisierungssoftware:

Siehe Dokument Softwarebeschreibung Qt Visualisierung (Teile-Nr. 203744)

## 10 Inbetriebnahme

### 10.1 Zu Ihrer Sicherheit

|  <b>GEFAHR</b>     |  |
|---|--|
|                    | <p><b>Lebensgefahr durch Stromschlag beim Berühren elektrischer Anschlüsse!</b></p> <p>Elektrische Klemmen und Anschlüsse führen Spannungen, die beim Berühren Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge haben.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Halten Sie vor sämtlichen Arbeiten am Gerät die 5 Sicherheitsregeln ein.</li> <li>• Messen Sie die Klemmenspannungen. Es darf keine Spannung anliegen.</li> <li>• Stecken oder öffnen Sie Anschlüsse nur im spannungsfreien Zustand.</li> <li>• Bei Geräten, die an einen Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen sind, oder diesen selbst erzeugen, müssen Sie die Entladezeiten des Gleichspannungszwischenkreises in der Dokumentation zum Umrichter beachten.</li> <li>• Arbeiten an den Anschlüssen dürfen nur im beidseitig spannungsfreien Zustand ausgeführt werden! (beidseitig spannungsfrei bedeutet: seitens AC-Netz und DC Gleichspannungszwischenkreis)</li> </ul> |
|  <b>WARNUNG</b>    |  |
|                  | <p><b>Gefahr durch Parameteränderungen!</b></p> <p>Eine fehlerhafte Parametrierung beeinflusst maßgeblich das Verhalten und provoziert ein erhöhtes Unfall- und Schadensrisiko!</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ändern Sie nur Parameter, wenn Ihnen die Bedeutung und die Folgen bekannt sind. Wenn Sie unsicher sind, lesen Sie in der Parameterdokumentation oder fragen Sie beim Hersteller oder Lieferanten nach.</li> </ul>   |
|  <b>VORSICHT</b> |  |
|                  | <p><b>Verbrennungsgefahr beim Berühren heißer Oberflächen!</b></p> <p>Die Gehäuse der Geräte können im Betrieb und auch nach dem Ausschalten noch bis zu 70 °C heiß sein. Beim Berühren der Oberflächen kann es zu Verbrennungen kommen.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Oberflächen abgekühlt sind.</li> <li>• Tragen Sie Schutzkleidung, z.B. Handschuhe, wenn Sie heiße Teile anfassen müssen.</li> <li>• Bringen Sie eine Warnung an, die vor Berührung warnt.</li> <li>• Montieren Sie keine leicht entzündlichen Gegenstände in der Nähe des Gerätes.</li> </ul>   |

### 10.2 Sachschäden vermeiden

| <b>HINWEIS</b>      |   |
|---------------------|---|
| <b>Sachschaden!</b> | <p><b>Zerstörung von Bauteilen durch statische Entladung!</b></p> <p>Elektrische Anschlüsse und Kontakte, z. B. bei Leistungs- und Signalleitungen, dürfen nicht berührt werden, da ansonsten Bauteile beim Berühren durch statische Entladung zerstört werden können.</p> <p><b>Gegenmaßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berühren Sie keine Anschlüsse und Kontakte</li> <li>• Berühren Sie PE, um eine statische Entladung zu bewirken, solange Sie mit gefährdeten Bauteilen umgehen</li> <li>• Beachten Sie die EGB / ESD-Hinweise (Elektrostatistische Entladung)</li> </ul> |

**HINWEIS****Sachschaden!****Elektrischer Kurzschluss durch Kondenswasser!**

Tritt elektrisch leitende Flüssigkeit wie Kondenswasser in die Geräte ein, kann es zu Kurzschlüssen und damit zur Zerstörung oder Beschädigung des Gerätes kommen. Eine Betauung und Kondenswasserbildung im Schaltschrank ist nicht zulässig!

**Gegenmaßnahmen:**

- Die Schaltschrankkühlung muss nach der Taupunkttafel ausgelegt werden, so dass sich kein Kondenswasser bildet. Die Taupunkttafel gibt an, bei welcher Oberflächentemperatur Tauwasserbildung in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit auftritt.  
Beispiel: Schaltschranktemperatur: 32°C, Luftfeuchtigkeit: 60%

**10.3 Voraussetzungen**

- Überprüfen Sie, ob die Steuerung korrekt eingebaut und angeschlossen ist.
- Sprechen Sie mit Ihrem EDV-Administrator, bevor Sie die Steuerung an ein bestehendes Netzwerk anschließen.
- AIPEX PRO Version  $\geq 3.03$

**10.4 Parametrierung**

Mit der PC Software AIPEX PRO wird die Steuerung parametrierung und Diagnosemeldungen können gelesen werden. Der PC hat über die Feldbusschnittstellen der Steuerung Zugriff auf angeschlossene AMK-Geräte wie z. B. weitere Steuerungen oder AMK Umrichter.



Die Steuerung ist vorparametriert, dadurch reduziert sich die Parametrierung auf anwendungsbezogene Parameter, wie z. B. Teilnehmeradressen der Busschnittstellen. Die Standardwerte der Parameter können jederzeit mit der Funktion 'Urladen' wiederhergestellt werden.

**Automatische Erkennung der Schnittstellenoptionen**

Die Steuerung erkennt vorhandene Schnittstellen und weist den jeweiligen Kommunikationsparametern automatisch Standardwerte zu, wenn keine Daten durch den Anwender parametrierung wurden. Eine Anwenderparametrierung wird nicht durch die automatische Parametrierung überschrieben. Bei jedem Systemhochlauf werden die Parameter für die automatische Erkennung auf Anwenderwerte überprüft. Sobald ein Parameterwert vom Standardwert abweicht, wird der Anwenderwert beibehalten. Durch die Funktion 'Urladen' werden alle Parameter auf Standardwerte zurückgesetzt.

**10.5 Inbetriebnahme**

- Hardwareaufbau zwischen Steuerung und PC (Netzwerk): [Siehe 'Hardwareaufbau \(Netzwerk\)' auf Seite 129.](#)
- Adressierung der PC Netzwerkkarte unter Windows 7 und Windows XP: [Siehe 'Adressierung \(PC\) unter Windows' auf Seite 130.](#)
- Aktivierung der Ethernet Schnittstelle unter AIPEX PRO: [Siehe 'Aktivierung der Ethernet Schnittstelle unter AIPEX PRO' auf Seite 137.](#)
- Verbindungsaufbau zwischen AMK Steuerung und AIPEX PRO mit Hilfe des 'Ethernet Monitors': [Siehe 'Verbindungsaufbau mit AMK Ethernet Select' auf Seite 137.](#)
- Möglichkeiten zur Adressierung der Steuerung (Ethernet Schnittstelle X20): [Siehe 'Steuerungsadressierung Ethernet Schnittstelle \[X20\]' auf Seite 139.](#)
- Datum und Uhrzeit einstellen (PLC Bibliothek SysLibRtc.lib Funktion SysRtcSetTime in CODESYS)
- Einstellung der Zeitzone (die Zeitzone wird mit ID32917 'Zeitzone' eingestellt. Als Standardwert ist die Zeitzone 'Berlin' hinterlegt.)
- Uhrzeitsynchronisation (die Steuerung wird mit einem externen Uhrzeit-Server (NTP-Server) synchronisiert). [Siehe 'Uhrzeitsynchronisation' auf Seite 142.](#)

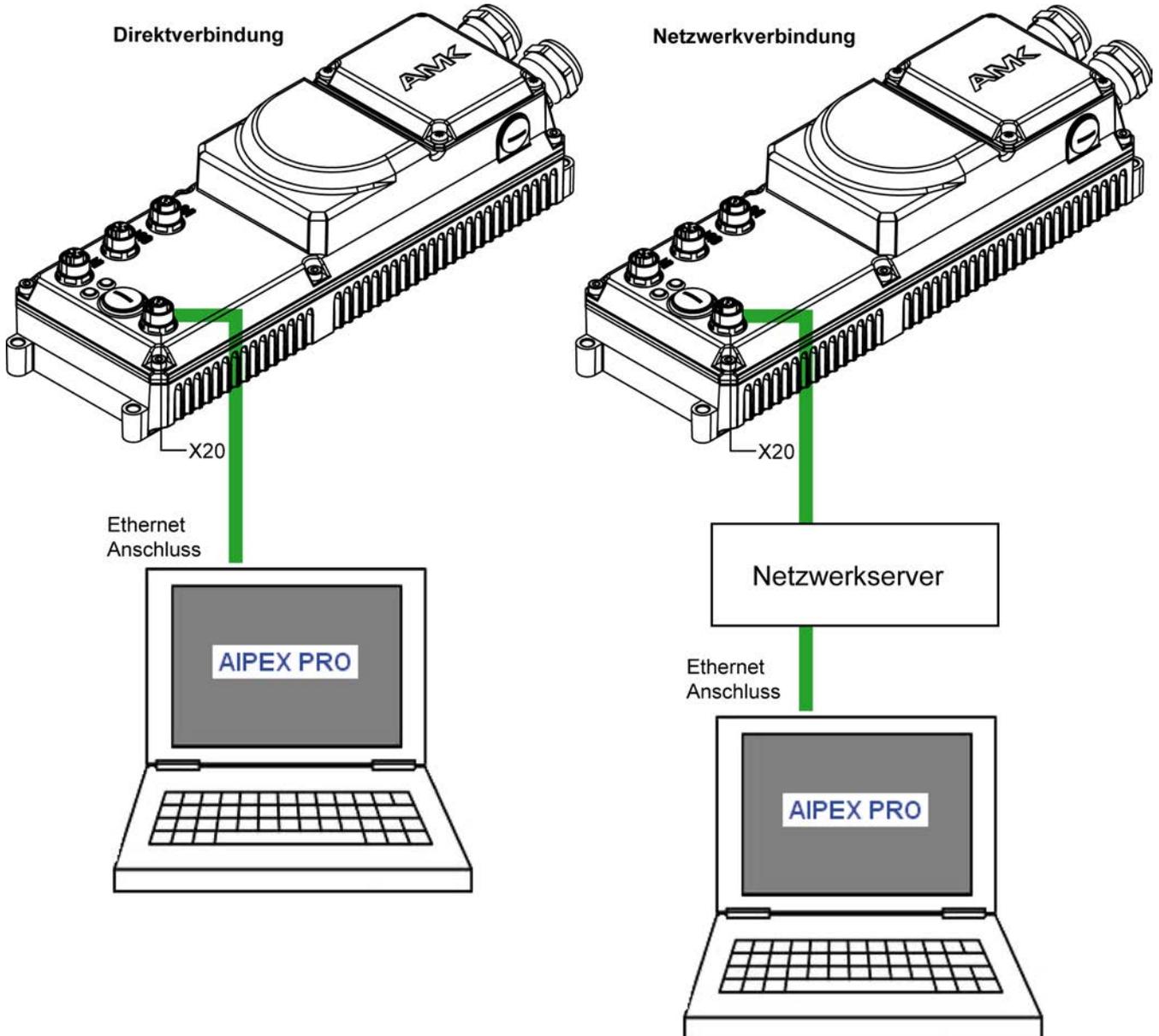
## 10.5.1 Kommunikationsverbindung einrichten und adressieren

### 10.5.1.1 Hardwareaufbau (Netzwerk)

Zur Inbetriebnahme müssen Sie eine Verbindung zwischen der Steuerung und einem PC mit der AMK Software AIPEX PRO herstellen. Die 24 VDC Spannungsversorgung an Klemme X08/X09 muss dazu anliegen.

**Verbinden Sie die Steuerung (Ethernet Anschluss X20) mit einem PC in einer der beiden folgenden Varianten:**

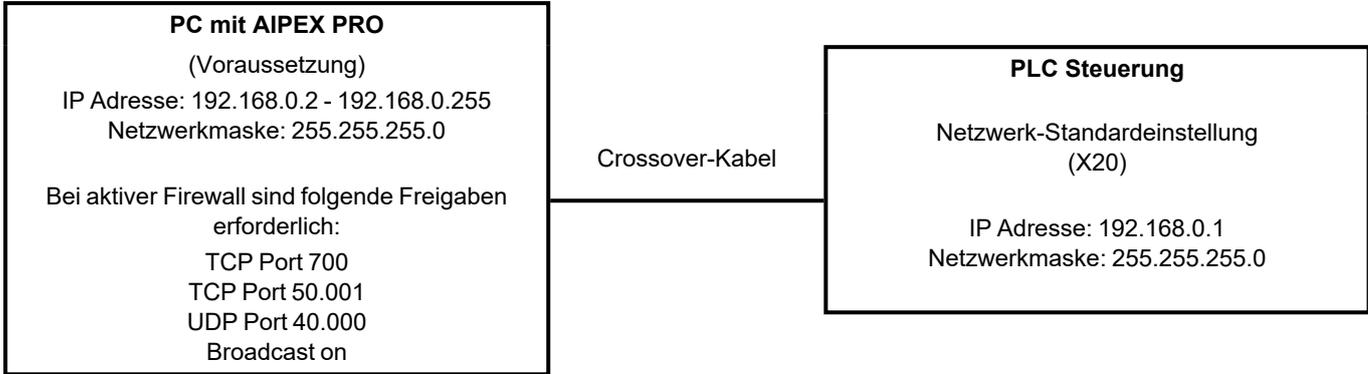
- Direktverbindung: Der PC und die Steuerung werden direkt miteinander verbunden.
- Netzwerkverbindung: Die Steuerung wird an einem bestehenden Netzwerk angeschlossen.



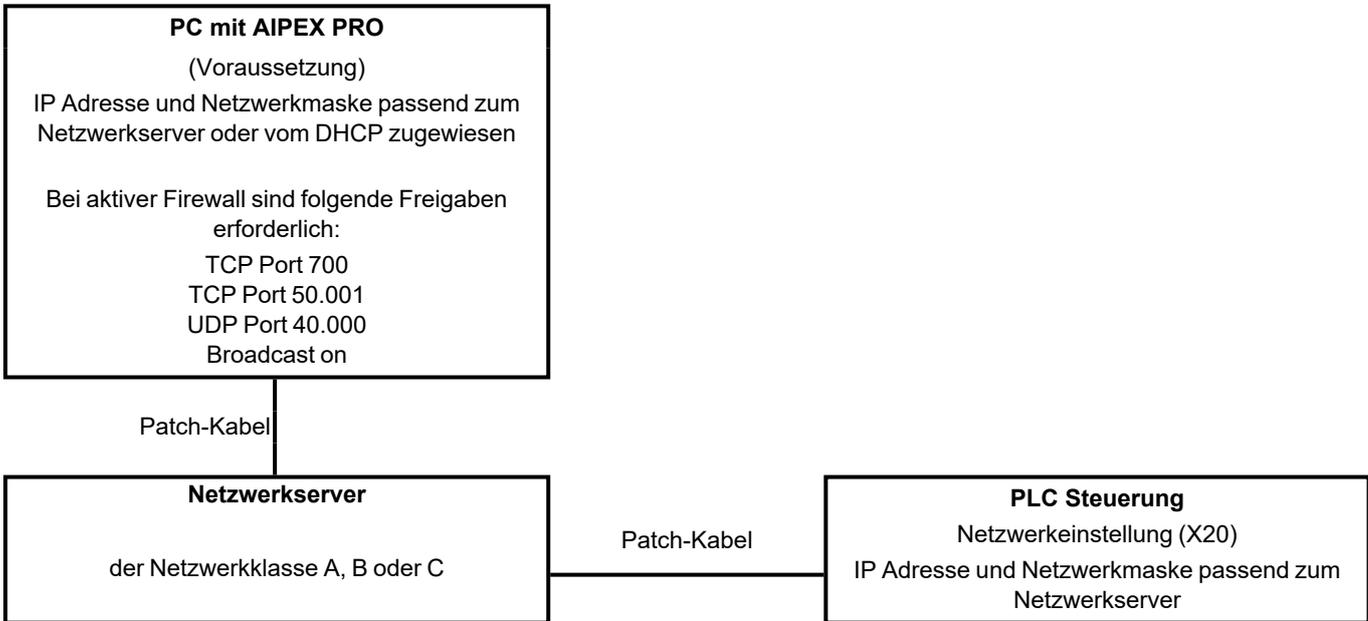
### 10.5.1.1.1 Direktverbindung über Ethernet



Eine Direktverbindung ist eine Punkt-zu-Punkt Verbindung zwischen PC und AMK Steuerung.



### 10.5.1.1.2 Netzwerkverbindung über Ethernet



### 10.5.1.2 Adressierung (PC) unter Windows

#### PC Einstellungen bei einer Direktverbindung

Bei einer Direktverbindung zwischen PC und Steuerung muss der PC eine feste IP Adresse in der gleichen Netzwerkklass wie die Steuerung besitzen.

In der AMKAMAC Kompaktsteuerung ist die Standardadresse 192.168.0.1 hinterlegt. Diese Adresse gehört zum Netzadressbereich der Subnetzmaske 255.255.255.0 (Netzwerkklass C).

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie in Ihrem PC eine feste IP Adresse und die dazugehörige Subnetzmaske hinterlegen.



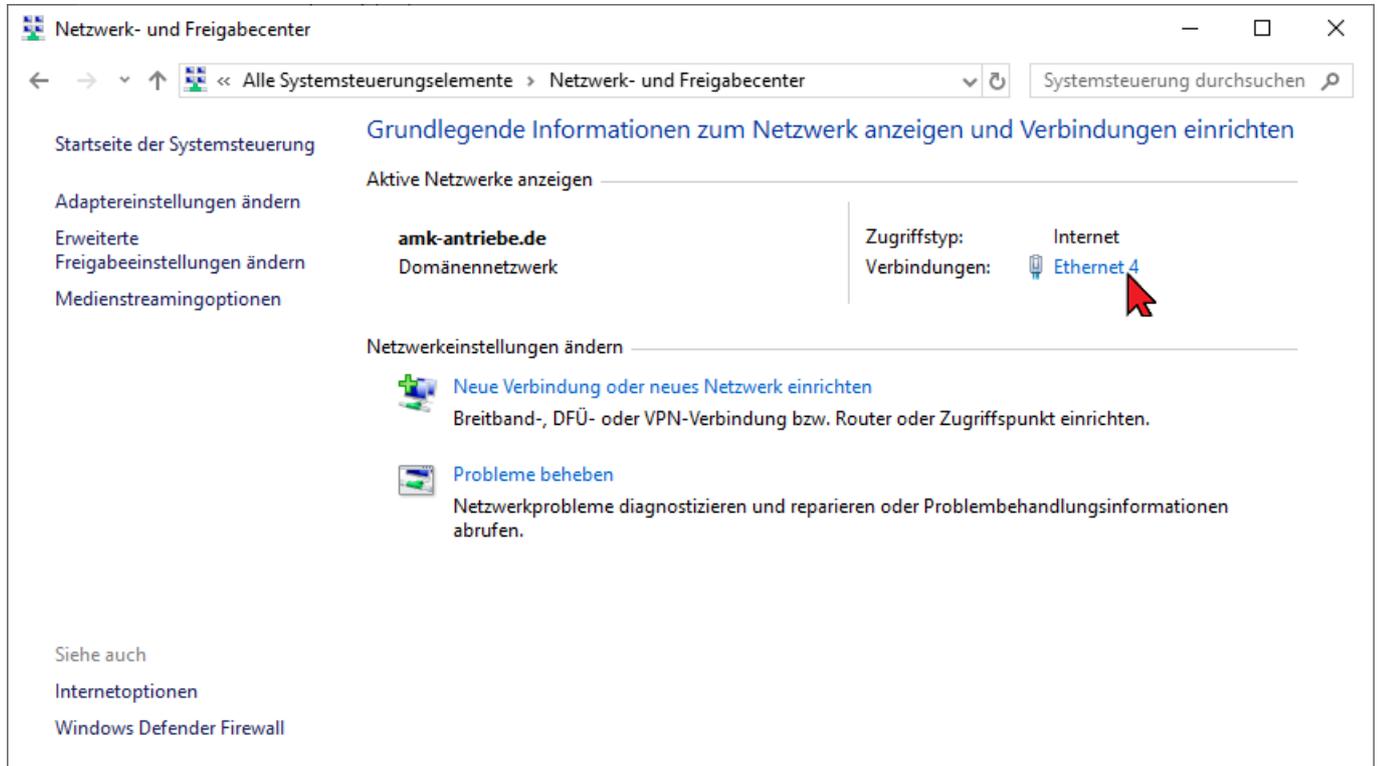
Wird die Steuerung und der PC an ein (Firmen-) Netzwerk angeschlossen, muss die IP Adresse der Steuerung an das Netzwerk angepasst werden.

### 10.5.1.2.1 Adressierung unter Windows 10

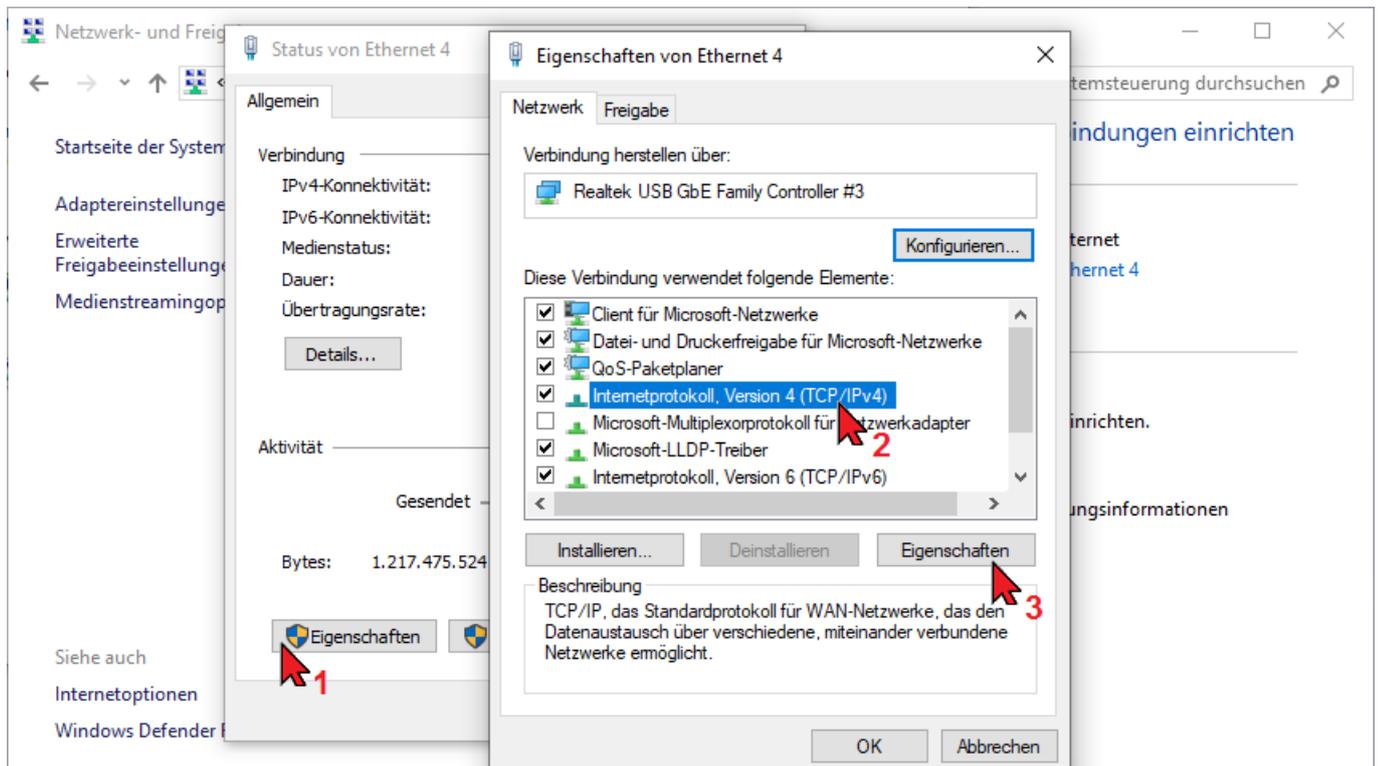
#### Beispiel Windows 10

Öffnen Sie **'Systemsteuerung'** → **'Netzwerk und Internet'** → **'Netzwerk- und Freigabecenter'**. Öffnen Sie durch Anklicken Ihre aktive LAN Verbindung.

Keine LAN Verbindung aktiv: Rufen Sie das Menü **'Adaptoreinstellungen ändern'** auf.



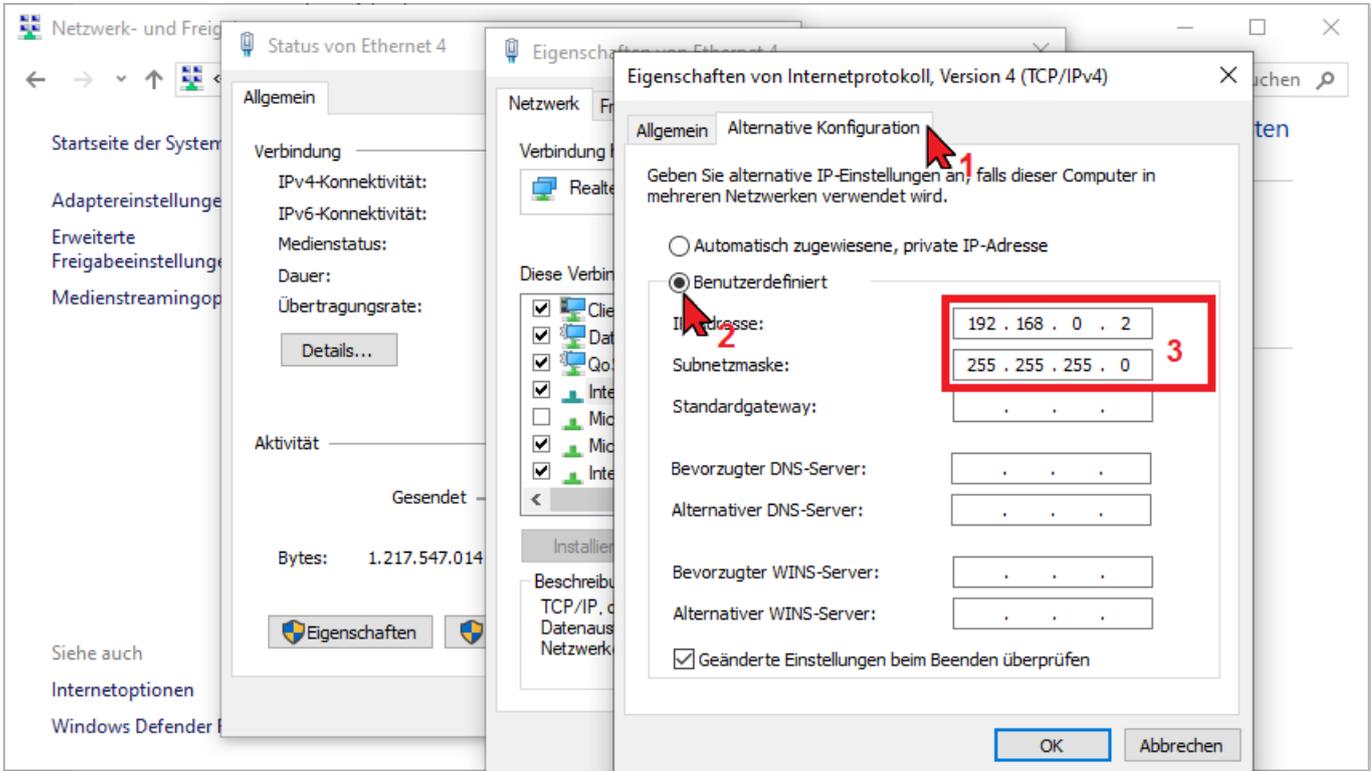
Öffnen Sie das **'Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)'**



Tragen Sie im Reiter **'Alternative Konfiguration'** unter **'Benutzerdefiniert'** die IP Adresse 192.168.0.2 und die Subnetzmaske 255.255.255.0 ein.

Bestätigen Sie mit dem Taster **'OK'**.

Der Verbindungsaufbau zwischen PC und Steuerung geht schneller, wenn die IP Adresse im Reiter **'Allgemein'** eingetragen wird. Nachteil, die IP Adresse muss jedes mal manuell geändert werden, wenn Sie zwischen Firmennetzwerk und Steuerung wechseln.

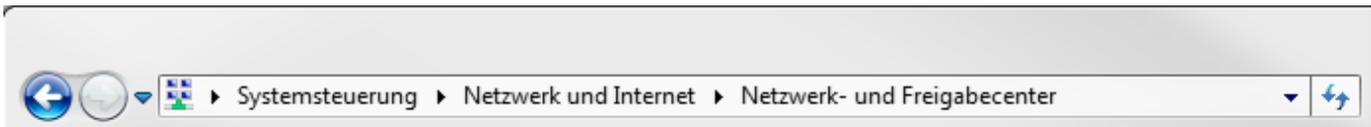


### 10.5.1.2.2 Adressierung unter Windows 7

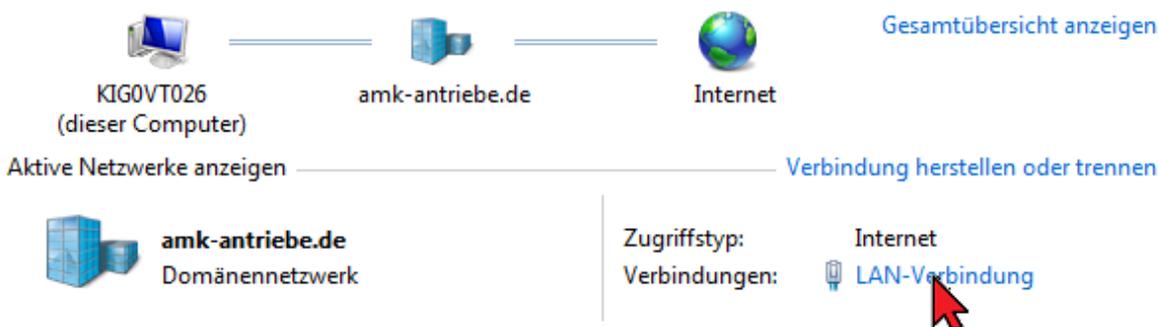
#### Beispiel Windows 7

Öffnen Sie **'Systemsteuerung'** → **'Netzwerk und Internet'** → **'Netzwerk- und Freigabecenter'**. Öffnen Sie durch Anklicken Ihre aktive LAN Verbindung.

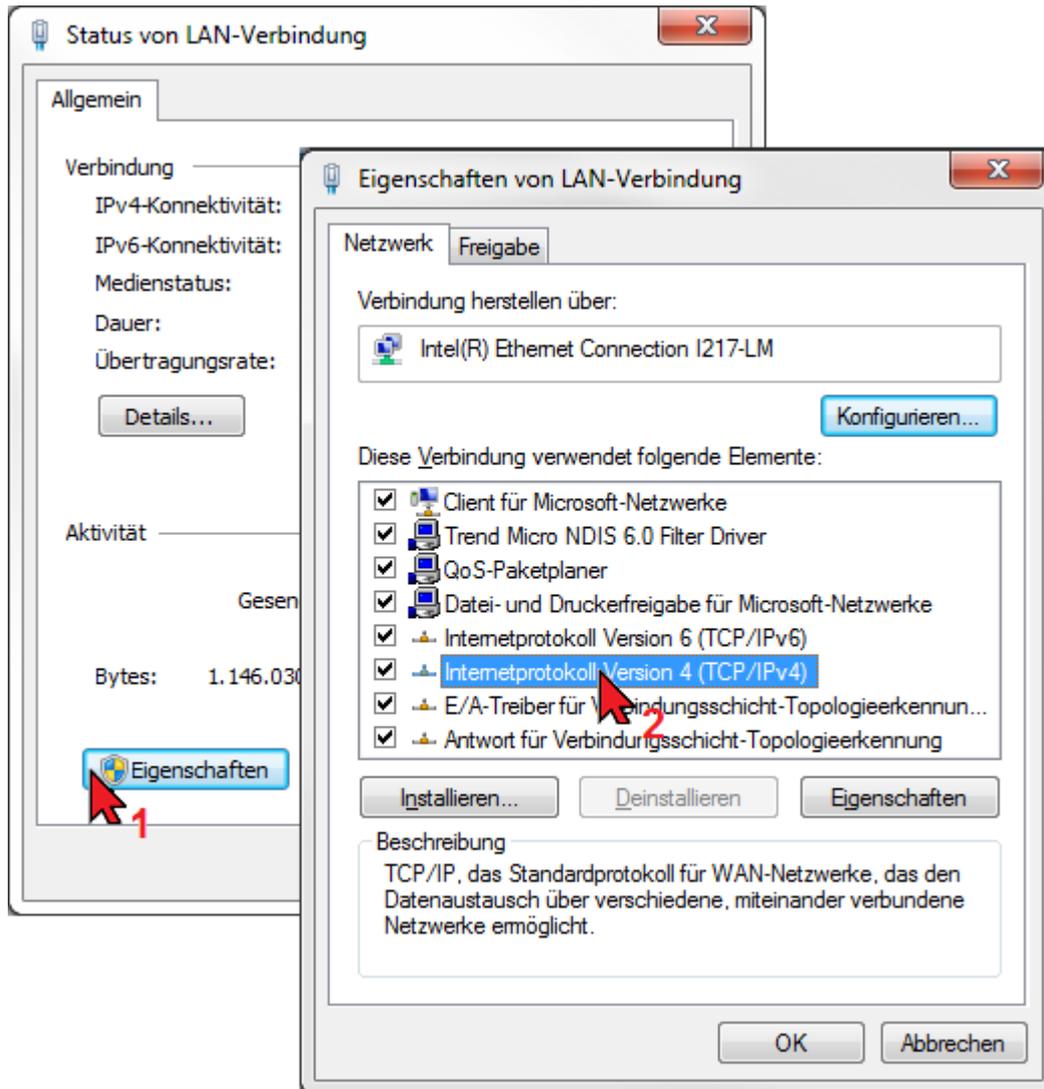
Keine LAN Verbindung aktiv: Rufen Sie das Menü **'Adaptoreinstellungen ändern'** auf.



Zeigen Sie die grundlegenden Informationen zum Netzwerk an, und richten Sie Verbindungen ein.



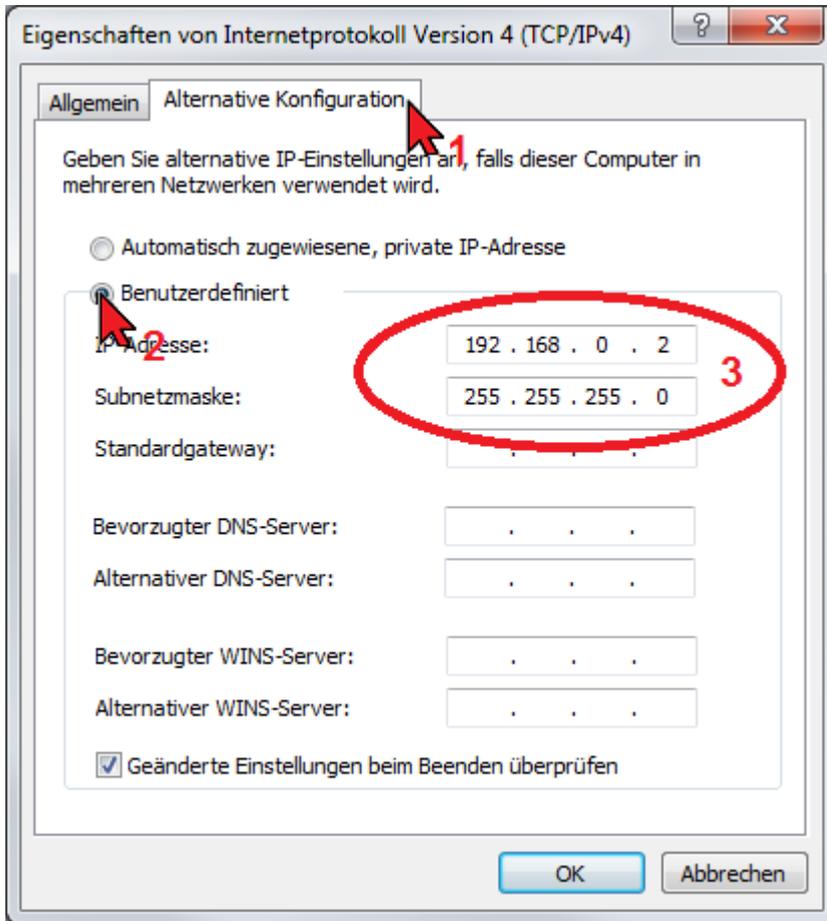
Öffnen Sie das 'Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)'



Tragen Sie im Reiter '**Alternative Konfiguration**' unter '**Benutzerdefiniert**' die 'IP Adresse 192.168.0.2' und die 'Subnetzmaske 255.255.255.0' ein.

Bestätigen Sie mit dem Taster '**OK**'.

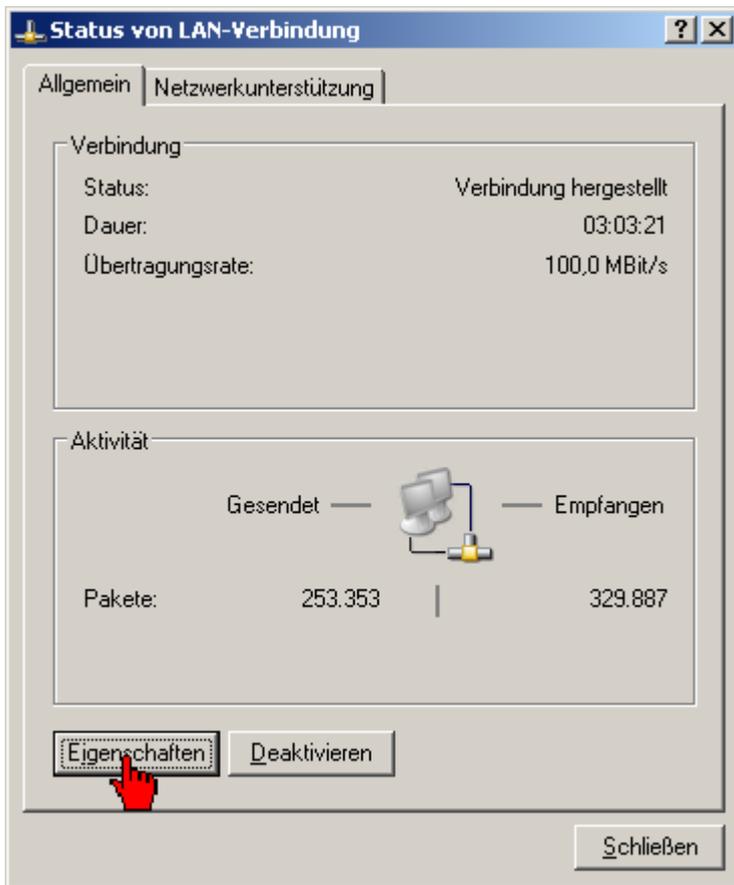
Der Verbindungsaufbau zwischen PC und Steuerung geht schneller, wenn die IP Adresse im Reiter '**Allgemein**' eingetragen wird. Nachteil, die IP Adresse muss jedes mal manuell geändert werden, wenn Sie zwischen Firmennetzwerk und Steuerung wechseln.



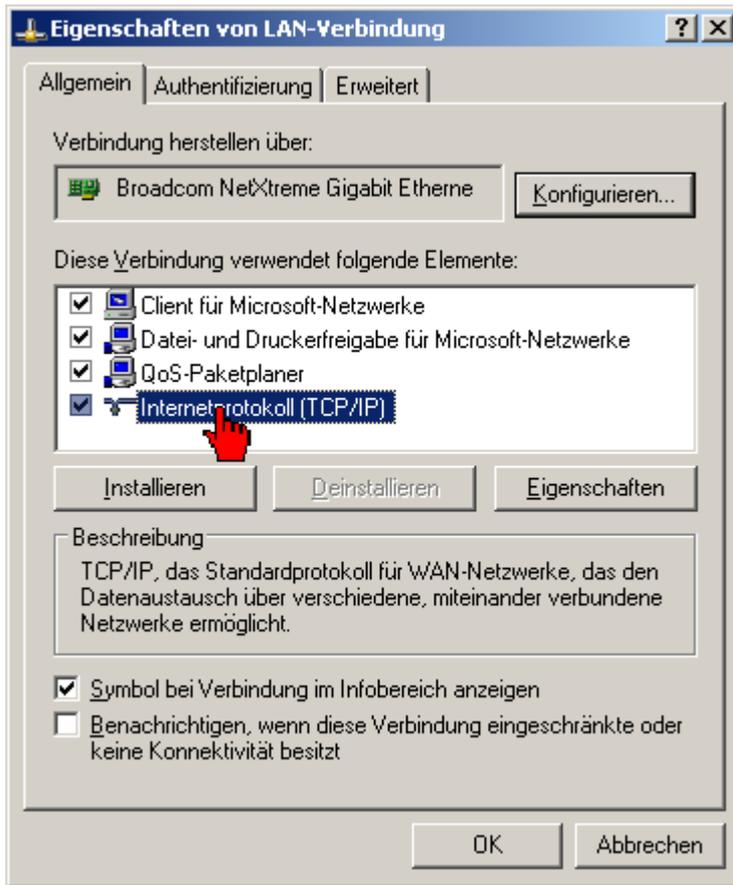
### 10.5.1.2.3 Adressierung unter Windows XP

#### Beispiel Windows XP

Öffnen Sie die 'Netzwerkverbindungen'. Öffnen Sie durch Anklicken Ihre aktive LAN Verbindung. Wählen Sie den Taster 'Eigenschaften' an.



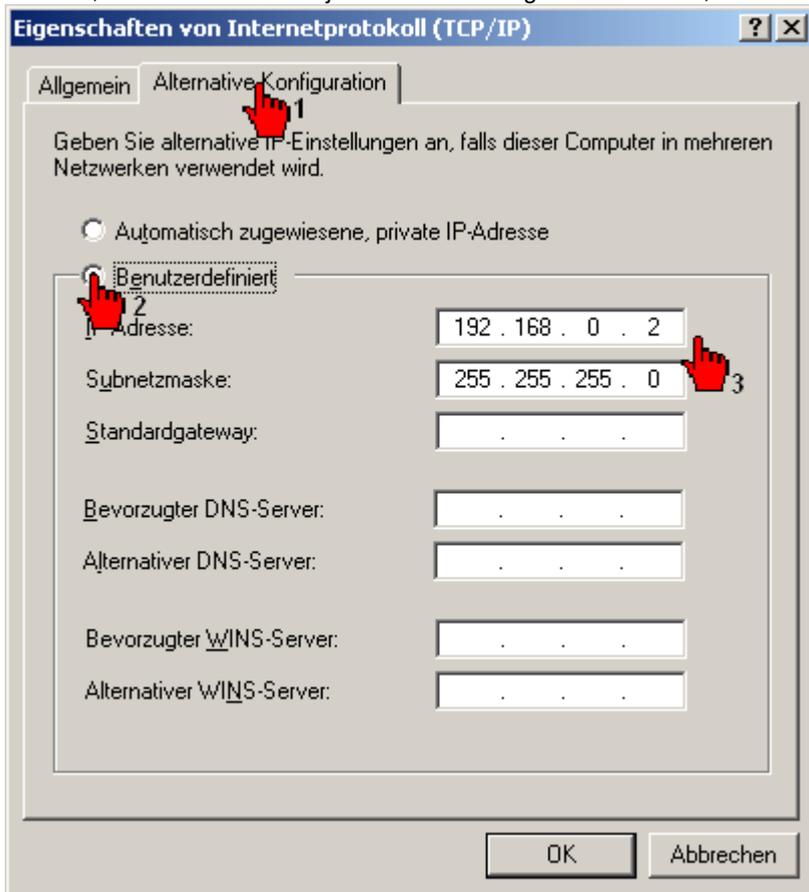
Öffnen Sie durch Anklicken die Eigenschaften des 'Internetprotokolls TCP/IP'.



Tragen Sie im Reiter **'Alternative Konfiguration'** unter **'Benutzerdefiniert'** die 'IP Adresse 192.168.0.2' und die 'Subnetzmaske 255.255.255.0' ein.

Bestätigen Sie mit dem Taster **'OK'**.

Der Verbindungsaufbau zwischen PC und Steuerung geht schneller, wenn die IP Adresse im Reiter **'Allgemein'** eingetragen wird. Nachteil, die IP Adresse muss jedes mal manuell geändert werden, wenn Sie zwischen Firmennetzwerk und Steuerung wechseln.

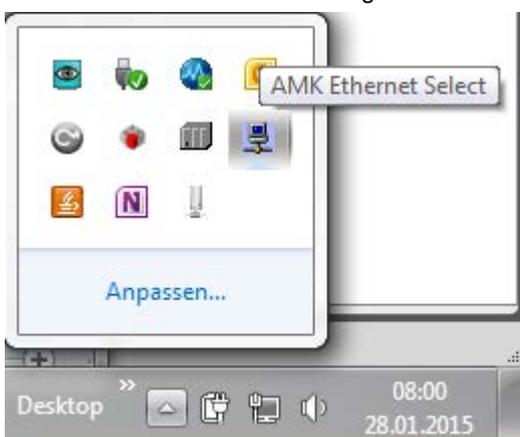


### 10.5.1.3 Aktivierung der Ethernet Schnittstelle unter AIPEX PRO

Die Ethernet Schnittstelle ist immer aktiv.

### 10.5.1.4 Verbindungsaufbau mit AMK Ethernet Select

Bei aktiver Ethernet Kommunikation finden Sie **'AMK Ethernet Select'** in der Windows Taskleiste. Wählen Sie das Icon **'AMK Ethernet Select'** an um das Dialogfeld 'Verbindungsstatus' zu öffnen.



Es werden alle aktiven und die manuell über das Eingabefeld in der Titelleiste **'Gerät'** angelegten AMK Ethernet Geräte angezeigt. Wählen Sie das Gerät, mit dem Sie Verbindung aufnehmen wollen an.

| Farbstatus | Bedeutung  |
|------------|--|
| Rot        | Gerät ist über Ethernet nicht erreichbar                                     |
| Gelb       | Gerät ist mit einem anderen PC verbunden                                     |
| Hellgrün   | Gerät ist mit Ihrem PC verbunden aber nicht aktiv                            |
| Grün       | Gerät ist mit Ihrem PC verbunden und es wird aktiv auf das Gerät zugegriffen |
| Weiß       | Gerät ist nicht verbunden  |

Connection state

Skip foreign Skip unused

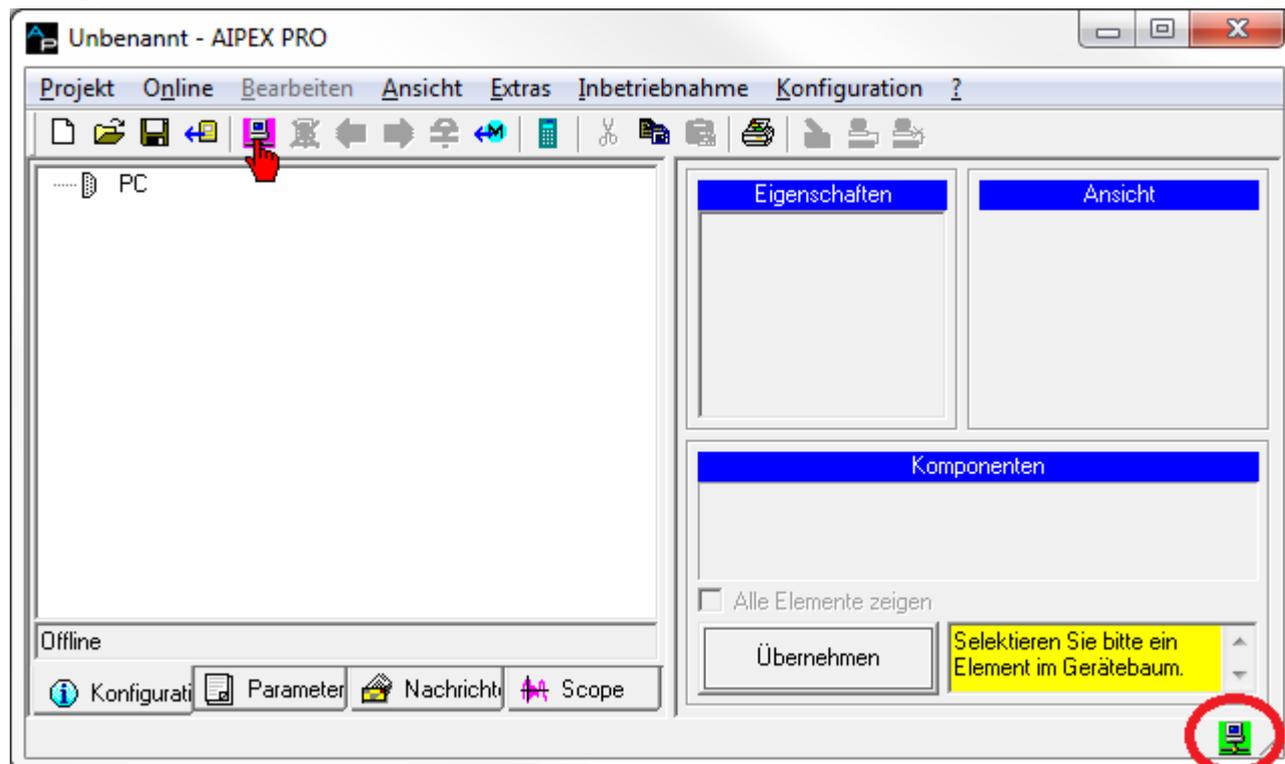
|                                     | Gerät        | Gerätename   | S/N     | Verbunden mit |
|-------------------------------------|--------------|--------------|---------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 172.20.4.91  |              |         |               |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 172.20.4.93  |              | 21498   |               |
| <input type="checkbox"/>            | 172.20.4.100 |              | 1268419 | EFW1vt003     |
| <input type="checkbox"/>            | 172.20.4.102 | CAM 2 rechts | 1255891 | EFW1vt003     |
| <input type="checkbox"/>            | 172.20.4.128 | KLS          | 1354317 |               |

Connection state

Skip foreign Skip unused

|                                     | Gerät        | Gerätename   | S/N     | Verbunden mit |
|-------------------------------------|--------------|--------------|---------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 172.20.4.91  | ErfurtPC 91  | 920091  | 172.20.6.5    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 172.20.4.93  |              | 21498   |               |
| <input type="checkbox"/>            | 172.20.4.94  | ErfurtPC 94  | 1255899 |               |
| <input type="checkbox"/>            | 172.20.4.100 |              | 1268419 | EFW1vt003     |
| <input type="checkbox"/>            | 172.20.4.102 | CAM 2 rechts | 1255891 | EFW1vt003     |
| <input type="checkbox"/>            | 172.20.4.128 | KLS          | 1354317 |               |

Schließen Sie 'AMK Ethernet Select'. Sobald das Status 'Kommunikations-Icon' grün/gelb wird können Sie die Taste 'Einloggen' drücken.



### 10.5.1.5 Steuerungsadressierung Ethernet Schnittstelle [X20]

Die IP Adresse und die Netzwerk Maske der Ethernet Schnittstelle X20 kann auf nachfolgende Weise parametrieren werden:

Siehe 'Steuerungsadressierung über ein Netzwerk' auf Seite 140.

Siehe 'Steuerungsadressierung im AIPEX PRO 'Direktmode'' auf Seite 140.

Siehe 'Steuerungsadressierung im AIPEX PRO Projekt' auf Seite 142.

### 10.5.1.5.1 Steuerungsadressierung über ein Netzwerk

Mit 'AMK Ethernet Select' kann direkt die IP Adresse und die Netzwerk Maske geändert werden.

Die AMK Defaultadresse 192.168.0.1 wird in jedem Netzwerk unabhängig von der Subnetzmaske (Netzwerkkategorie) erkannt. Die IP Adresse 192.168.0.1 darf in diesem Fall nur einmal im Netzwerk vorhanden sein.

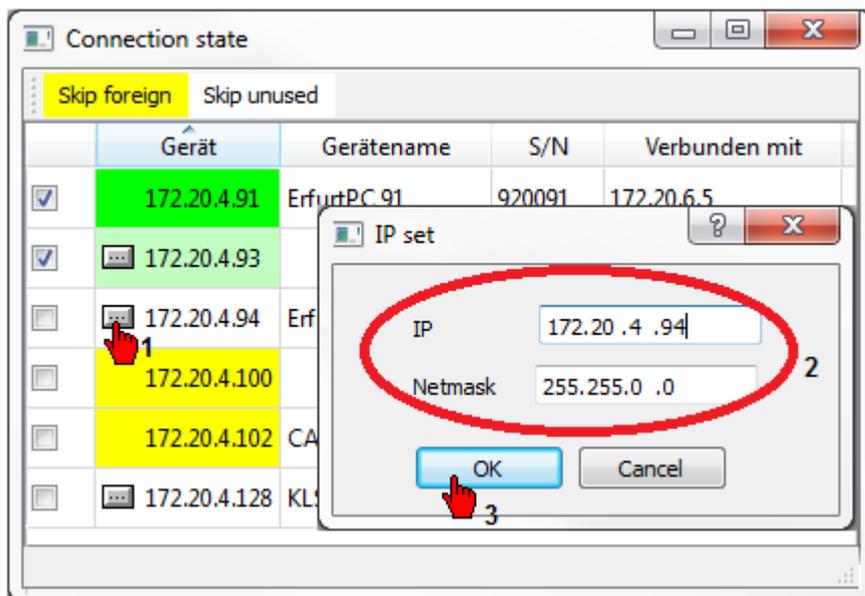
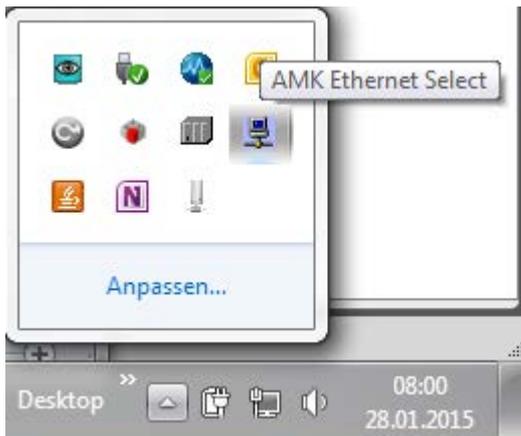
Voraussetzung:

AIPEX PRO Ethernet Schnittstelle aktiv: [Siehe 'Aktivierung der Ethernet Schnittstelle unter AIPEX PRO' auf Seite 137.](#)

Verbindung zur Steuerung aktiv: [Siehe 'Verbindungsaufbau mit AMK Ethernet Select' auf Seite 137.](#)

Steuerung ist mit keinem PC verbunden. (Die IP Adresse in der Tabellenspalte 'IP Gerät' ist Weiß hinterlegt)

Drücken Sie den Taster.



Im Dialogfeld 'IP Setzen' können Sie die neue IP Adresse und die dazugehörige Subnetzmaske eingeben.



Nach dem Bestätigen des Tasters 'OK' wird die neue Adresse übernommen. Dazu wird die Steuerung neu gestartet. Die Kommunikation zwischen PC und Steuerung wird in dieser Zeit unterbrochen.

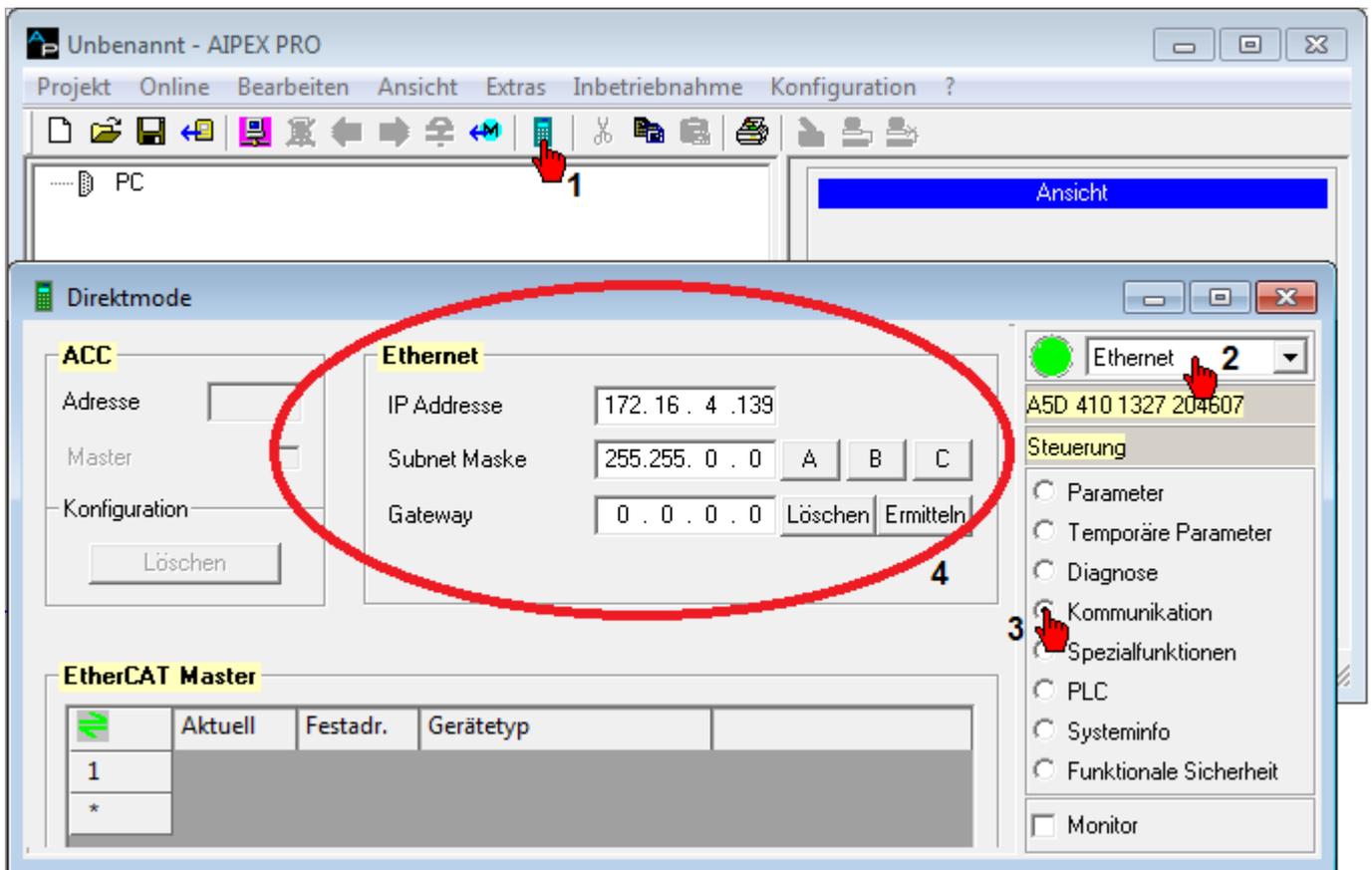
### 10.5.1.5.2 Steuerungsadressierung im AIPEX PRO 'Direktmode'

Voraussetzung:

AIPEX PRO Schnittstelle Ethernet aktiv: [Siehe 'Aktivierung der Ethernet Schnittstelle unter AIPEX PRO' auf Seite 137.](#)

Verbindung zur Steuerung aktiv: [Siehe 'Verbindungsaufbau mit AMK Ethernet Select' auf Seite 137.](#)

Im Dialogfeld 'Ethernet' können Sie die neue IP Adresse und die dazugehörige Subnetzmaske eingeben.



### 10.5.1.5.3 Steuerungsadressierung im AIPEX PRO Projekt

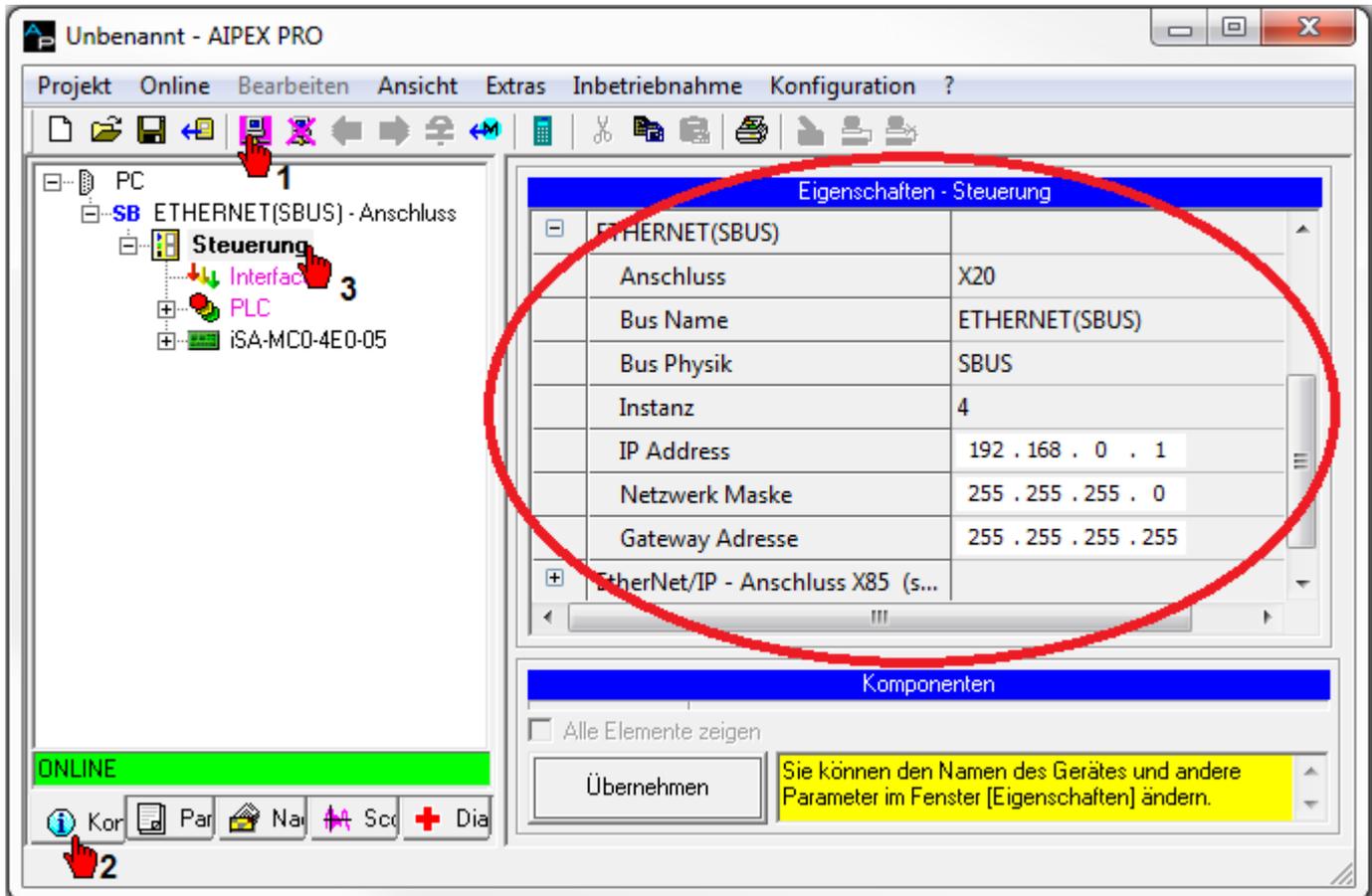
Voraussetzung:

AIPEX PRO Schnittstelle Ethernet aktiv: [Siehe 'Aktivierung der Ethernet Schnittstelle unter AIPEX PRO' auf Seite 137.](#)

Verbindung zur Steuerung aktiv: [Siehe 'Verbindungsaufbau mit AMK Ethernet Select' auf Seite 137.](#)

Übernehmen Sie die Daten aus der Steuerung. Klicken Sie dazu auf 'Einloggen'.

Über das Menü 'Eigenschaften - Steuerung' können Sie die IP Eigenschaften des Anschlusses X20 parametrieren. Wählen Sie dazu den AIPEX PRO Reiter 'Konfiguration' an.



### 10.5.2 Uhrzeitsynchronisation

Die Uhrzeit der Steuerung kann über Ethernet auf einen externen Uhrzeit-Server (NTP-Server) synchronisiert werden. Dadurch haben alle synchronisierten Steuerungen die gleiche Uhrzeit. Diese wird z. B. beim Schreiben von Dateien als Zeitstempel benutzt.

Die Synchronisation erfolgt mittels des Network Time Protocol (NTP). In der Steuerung muss die IP-Adresse (ID34173, 'NTP Serveradresse') des NTP-Servers angegeben werden.

Bei jedem „Power On“ der Steuerung werden die interne Uhrzeit und die Echtzeituhr einmalig auf die Zeit des NTP-Servers gesetzt. Die interne Uhrzeit wird anschließend ständig der Serveruhrzeit nachgeführt. Ist beim Einschalten der Steuerung der NTP-Server nicht erreichbar, so wird die Uhrzeit-Synchronisation nicht gestartet. Die Uhrzeitsynchronisation wird in der ID34173, 'NTP Serveradresse' Instanz 4 parametrier

## 11 Wartung

### 11.1 Pufferbatterie

Die BIOS Einstellungen, Datum und Uhrzeit werden in einem CMOS Baustein mit Batteriepufferung gespeichert. Bei jedem Einschalten wird der Zustand der Batterie der Steuerung überprüft. Im Fehlerfall generiert die Steuerung nach dem Hochlauf die Warnmeldung 3863 'Systemdiagnose: Router Speicherüberlauf', Info1 = 11 'Batteriefehler'. Die Systemzeit wird auf 00:00:00 Uhr und das Systemdatum auf 01.01.2002 gesetzt.

Die Batterielebensdauer beträgt bei nicht eingeschaltetem Gerät ca. 3 Jahre. Bei eingeschaltetem Gerät erhöht sich die Lebensdauer auf 5-10Jahre.



Zum Tausch der Batterie muss das Gerät zur Wartung an AMKmotion geschickt werden.

## 12 Service

### 12.1 Geräte und PLC Status LED H1 und H2

| LED Anzeige   | Funktion  |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|---|---|---|-------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------------------|---|---------------------|---|---------------------|---|------------------------------|
| Zustand LED H1<br>Status LED Steuerung<br>und PLC         | <b>Farbe</b>  | <b>Bedeutung</b>  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Aus   | Spannungsversorgung der Steuerung aus   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Grün  | PLC läuft   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Grün blinkend   | PLC gestoppt  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Orange  | Spannungsversorgung ist eingeschaltet, Steuerung wird initialisiert   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Orange blinkend [1 Hz]  | Programmieren der Systemsoftware aktiv  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Orange blinkend [2 Hz]  | Programmieren Betriebssystem angeschlossener Geräte bzw. Parameter  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Rot   | Fehlermeldung wurde generiert, aber PLC läuft weiter oder Rescue Mode aktiv (DIP-Schalter)  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Rot blinkend [1 Hz]   | Fehlermeldung wurde generiert und die PLC gestoppt  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Rot blinkend zyklisch   | Fehler beim System Selbsttest<br>Die Ursache des Fehlers wird durch die Anzahl der kurzen Blinkvorgänge dargestellt: <table border="1" data-bbox="692 891 1417 1196"> <thead> <tr> <th>Blinkvorgänge</th> <th>Fehlerursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PMIC: Fehler Power Management IC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>HW Variante: unzulässige HW-Variante</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DPM: Zugriff DualPortRAM</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FEC: Fehler Fast Ethernet Controller</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>SMSC: nicht möglich</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>FPGA: nicht möglich</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>DRAM: Fehler Arbeitsspeicher</td> </tr> </tbody> </table> | Blinkvorgänge           | Fehlerursache       | 1                                 | PMIC: Fehler Power Management IC | 2 | HW Variante: unzulässige HW-Variante | 3 | DPM: Zugriff DualPortRAM | 4 | FEC: Fehler Fast Ethernet Controller | 5 | SMSC: nicht möglich | 6 | FPGA: nicht möglich | 7 | DRAM: Fehler Arbeitsspeicher |
|   | Blinkvorgänge   | Fehlerursache   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | 1   | PMIC: Fehler Power Management IC  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | 2   | HW Variante: unzulässige HW-Variante  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| 3   | DPM: Zugriff DualPortRAM  |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| 4   | FEC: Fehler Fast Ethernet Controller  |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| 5   | SMSC: nicht möglich   |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| 6   | FPGA: nicht möglich   |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| 7   | DRAM: Fehler Arbeitsspeicher  |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   |  Kontaktieren Sie den AMKmotion Service. |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| Rot / Grün / Orange blinkend [1 HZ]                       | Funktion Teilnehmer-Blinktest (Blinken) zur Geräteidentifikation <sup>1)</sup>  |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| Zustand LED H2<br>Status LED Echtzeit-<br>Ethernet Master | <b>Farbe</b>  | <b>Bedeutung</b>  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Aus   | Keine physikalische Verbindung  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Grün  | EtherCAT im Operational Mode  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Grün blinkend   | EtherCAT im Pre-Operational Mode  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Grün blinkend einmal  | EtherCAT im Save-Operational Mode   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Orange  | EtherCAT im Link Mode (physikalische Verbindung)  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Orange blinkend   | EtherCAT im Link/Activity Mode (Verbindung mit Datenverkehr)  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Rot blinkend  | Genereller Konfigurationsfehler (Hardwarefehler oder Buskonfigurationsfehler)   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Rot blinkend einmal   | Slave verlässt den Operational Mode   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Rot blinkend zweimal  | Ein Datenpaket konnte nicht empfangen/gesendet werden   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| Zustand LED H2<br>Status LED PROFINET                     | <b>Farbe</b>  | <b>Bedeutung</b>  |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Aus   | Kein Fehler, Datenaustausch aktiv   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Rot   | Fehler <table border="1" data-bbox="692 1912 1417 2069"> <thead> <tr> <th>Mögliche Fehlerursachen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Keine Konfiguration</td> </tr> <tr> <td>langsame physikalische Verbindung</td> </tr> <tr> <td>keine physikalische Verbindung</td> </tr> </tbody> </table>  | Mögliche Fehlerursachen | Keine Konfiguration | langsame physikalische Verbindung | keine physikalische Verbindung   |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Mögliche Fehlerursachen   |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
|   | Keine Konfiguration   |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| langsame physikalische Verbindung                         |   |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| keine physikalische Verbindung                            |   |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |
| Rot blinkend  | Physikalische Verbindung, Kein Datenaustausch   |   |                         |                     |                                   |                                  |   |                                      |   |                          |   |                                      |   |                     |   |                     |   |                              |

- 1) Die Profinet Controller Tools unterstützen die Funktion 'Blinken' zur Geräteidentifikation.  
(CODESYS V3 oder Profinet Controller Tools z. B. TIA Portal)

## 12.2 Diagnose

Mit der Software AIPEX PRO können Warnungen und Fehlermeldungen aus den angeschlossenen Geräten ausgelesen werden.  
Siehe Dokument Softwarebeschreibung AIPEX PRO V3 (Teile-Nr. 204979)  
Siehe Dokument Diagnosemeldungen (Teile-Nr. 25786)

Können Sie die Fehlerursache nicht beheben, kontaktieren Sie bitte den AMK Service. Kann der Fehler durch den AMK Service nicht behoben werden, legt der Servicemitarbeiter die weitere Vorgehensweise mit Ihnen fest:

- Serviceeinsatz vor Ort
- Austausch des Geräts oder der Baugruppe
- Rücksendung defekter Geräte zur Reparatur bei AMK

## 12.3 Firmware in die Steuerung übertragen

Die Firmware ist das Betriebssystem der Steuerung. Ab Werk ist die aktuelle Firmware auf der Steuerung vorinstalliert. Um die in der Steuerung vorhandene Firmware durch eine andere zu ersetzen, steht folgende Vorgehensweise zur Verfügung:

- Übertragen der Firmware von einem PC mit Hilfe des Softwaretools ATF - AMK Tool Flasher  
([Siehe 'Firmware-Update mit ATF \(AMK Tool Flasher\)' auf Seite 145.](#))

### 12.3.1 Firmware-Update mit ATF (AMK Tool Flasher)

#### Voraussetzungen

- Software ATF mindestens Version 2.06 2011/18, Installation mit der AIPEX PRO Software
- AIPEX PRO mindestens Version 3.03
- Komplette Firmwaredateien als iSA\_vvv\_yyww\_nnnnnn.zip Datei oder Updatedateien iSA\_vvv\_yyww\_nnnnnn\_Update.zip (das aktuellste Update beinhaltet auch alle vorherigen Updates)
- iSA: Mindestens iSA V4.20 2015/26 (AMK Teile-Nr. 205729)

#### Komplette Firmware in der Steuerung aktualisieren

1. Stellen Sie eine Verbindung zwischen dem PC und dem Ethernet Anschluss X20 der Steuerung her.
  - Für die Verbindung über ein Netzwerk benötigen Sie ein Standard Ethernet-Netzwerkkabel.
  - Für eine direkte Verbindung zwischen PC und X20 benötigen Sie ggf. ein Ethernet-Crossover-Netzwerkkabel.
2. Schalten Sie die Steuerung ein und warten Sie, bis sie hochgelaufen ist.
3. Stellen Sie im ATF die Kommunikationsparameter ein.
4. Öffnen Sie die Firmwaredateien iSA\_vvv\_yyww\_nnnnnn.zip.
5. Starten Sie den Programmiervorgang in der Software ATF
6. Schalten Sie die Steuerung aus, nachdem die Programmierung abgeschlossen ist.
7. Schalten Sie die Steuerung ein.  
Die Steuerung führt selbstständig einen weiteren Neustart aus, wenn die internen Programmiervorgänge abgeschlossen sind.  
Warten Sie, bis der Hochlauf abgeschlossen ist.

#### Steuerung mit den Updatedateien aktualisieren

1. Stellen Sie eine Verbindung zwischen dem PC und dem Ethernet Anschluss X20 der Steuerung her.
  - Für die Verbindung über ein Netzwerk benötigen Sie ein Standard Ethernet-Netzwerkkabel.
  - Für eine direkte Verbindung zwischen PC und X20 benötigen Sie ggf. ein Ethernet-Crossover-Netzwerkkabel.
2. Schalten Sie die Steuerung ein und warten Sie, bis sie hochgelaufen ist.
3. Stellen Sie im ATF die Kommunikationsparameter ein.
4. Öffnen Sie die Firmwaredateien iSA\_vvv\_yyww\_nnnnnn\_Update.zip.
5. Starten Sie den Programmiervorgang in der Software ATF.
6. Schalten Sie die Steuerung aus, nachdem die Programmierung abgeschlossen ist.
7. Schalten Sie die Steuerung ein.  
Die Steuerung führt selbstständig einen weiteren Neustart aus, wenn die internen Programmiervorgänge abgeschlossen sind.  
Warten Sie, bis der Hochlauf abgeschlossen ist, die Firmware der Steuerung ist aktualisiert.

Informationen zum Umgang mit dem AMK Tool Flasher:

Siehe Dokument Softwarebeschreibung ATF - AMK Tool Flasher (Teile-Nr. 203771)

### 12.3.2 AMK Service: Firmware via FTP aktualisieren

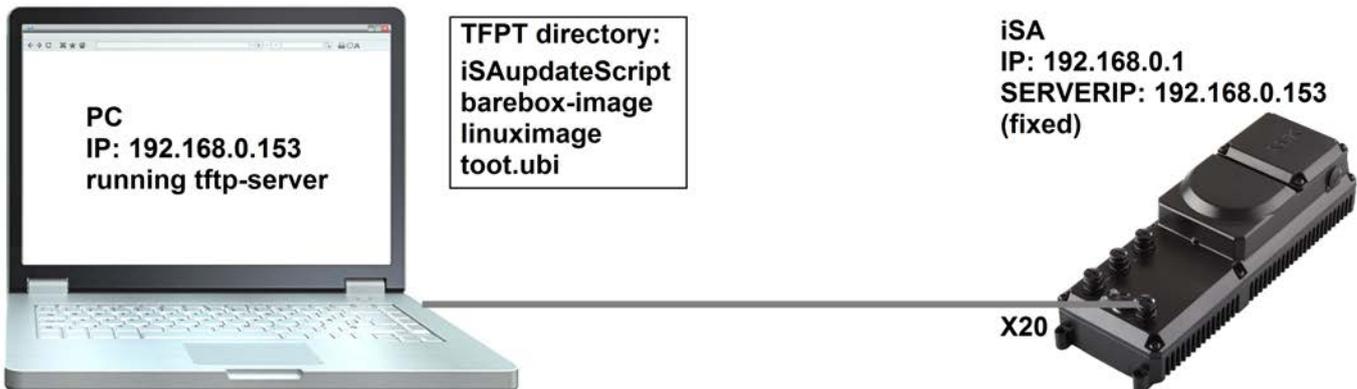
1. Entpacken Sie die aktuelle Firmwaredatei (\*.zip) auf ihre lokale Festplatte.
2. Melden Sie sich mit dem Benutzernamen „service“ an der Steuerung an. Passwort \*\*\*\*\*
3. Kopieren Sie die Dateien aus dem Ordner iSA\_vvv\_yyww\_nnnnnn\_Update.zip in die Steuerung.
4. Wichtig: Schließen Sie den Internet Explorer.  
Starten Sie anschließend die Steuerung neu. Das Update wird automatisch installiert.

#### 12.3.2.1 Rescue Mode

Nur für AMK Service!

Bei fehlgeschlagenem Software Update und nicht mehr ansprechbarer Steuerung (LED H1 wird nach Hochlauf nicht Grün), kann mit dem Schalter S5 das Gerät in den Rescue mode versetzt werden um das Gerät wieder flashbar zu bekommen.

1. Stellen Sie eine Verbindung zwischen dem PC und dem Ethernet Anschluss X20 der Steuerung her
2. Setzen Sie im spannungsfreien Zustand den Serviceschalter S5 (DIP-Schalter) unter der Verschraubung auf ON
3. Schalten Sie die Steuerung ein (LED H1 = Rot)
4. iSA holt vom PC über TFTP-Protokoll die Datei 'iSAupdateScript' und führt die darin enthaltenen Befehle aus



### 12.4 Urladen

Bei der Funktion 'Urladen' werden alle Parameter (IDs) auf ihre Standardwerte zurückgesetzt und die PLC Programmdateien gelöscht. Dazu gehören:

- PLC Programm
- PLC Statusdateien
- WEB Visualisierungsdateien

1. Die Funktion 'Urladen' kann mit der PC Software AIPLEX PRO oder AipexLite ausgelöst werden:

AIPLEX PRO

- Menüpunkt 'Inbetriebnahme' → 'Urladen' oder
- Im 'Direktmode' die Schaltfläche 'Urladen' wählen.

AipexLite

- Schaltfläche 'Initial program loading' wählen.



Standardeinstellung CODESYS Version  
ISA: CODESYS V3

CODESYS Version umstellen: 'Direktmode' → Menü 'PLC'

Alternativ kann CODESYS V3 durch das Setzen von ID34175'Steuerungseinstellungen' Bit 4 aktiviert werden.

## 12.5 Datenaustausch über das File Transfer Protokoll FTP/SFTP

Mit dem File Transfer Protokoll 'FTP' können Daten von einem Rechner A auf einen Rechner B übertragen werden. Unterschiedliche Betriebssysteme stellen dabei kein Problem dar. Eine FTP Verbindung besteht aus einem FTP Server und mindestens einem FTP Client. Benutzername und Passwort müssen auf dem FTP Server für den FTP Client eingerichtet sein, dann kann sich der FTP Client beim FTP Server anmelden und entsprechend seinen Zugriffsrechten Dateien austauschen. FTP Client Programme sind in einem Standard-Browser, wie z. B. der Internet Explorer® von Microsoft integriert. Den FTP Server stellt die AMK Steuerung dar.

Das SFTP Protokoll wird ab der Firmwareversion V4.21 und höher unterstützt.

### 12.5.1 Beispiel: FTP Verbindung mit dem Microsoft Internet Explorer®

Nachfolgendes Beispiel zeigt Verbindungsaufbau und Datenaustausch zwischen einer AMK Steuerung (FTP Server) und einem Rechner (FTP Client), auf dem der Internet Explorer® von Microsoft installiert ist.

Es wird davon ausgegangen, dass die FTP Serverfunktion in der AMK Steuerung aktiv ist.

#### 1. Schritt

- Stellen Sie eine Netzwerkverbindung zwischen PC und AMK Steuerung her.
  - Für die Verbindung benötigen Sie Standard Ethernet-Netzwerkkabel.
  - Für eine direkte Verbindung zwischen PC und Steuerung benötigen Sie ggf. ein Ethernet Crossover Netzwerkkabel.
- Schalten Sie die AMK Steuerung ein.
- Der FTP Server ist gestartet, sobald die AMK Steuerung hochgefahren ist.
- Öffnen Sie den Microsoft Internet Explorer®.

#### 2. Schritt

- Geben Sie in die Adresszeile den Befehl „ftp“ und die IP Adresse der AMK Steuerung ein: ftp://<IP-Adresse von AMK Steuerung>
- Mit „Return“ bestätigen



#### 3. Schritt

- Die AMK Steuerung ist durch ein Passwort geschützt, deshalb können Sie sich nicht direkt nach dem Anmelden einloggen.
- FTP Ordnerfehler mit OK bestätigen.



**4. Schritt**

- Melden Sie sich als Benutzer auf der AMK Steuerung an.
- Wählen Sie dazu „Anmelden als...“ unter dem Menüpunkt „Datei“ aus.



**5. Schritt**

- In der AMK Steuerung sind zwei Benutzer hinterlegt:
  - user-Passwort 'user'
  - service-Passwort '\*\*\*\*\*'

Mit dem Benutzernamen 'user' bekommen Sie alle Zugriffsrechte auf das (Customer) CST-Verzeichnis. In diesem Verzeichnis sind alle Dateien (z.B. Tabellen des Kurvenscheibeneditors) abgelegt, auf die vom PLC Programm zugegriffen wird.

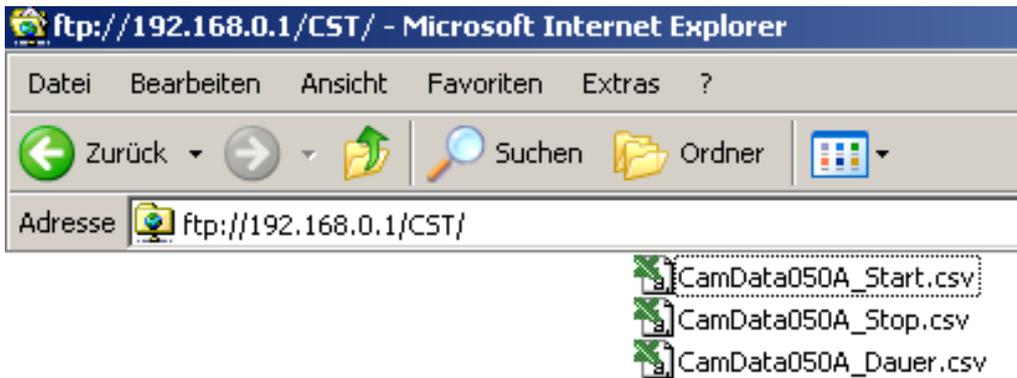
Mit dem Benutzernamen 'service' bekommen Sie Vollzugriff auf die komplette Ordnerstruktur der AMK Steuerung.

- Geben Sie zur Anmeldung den Benutzernamen und das Kennwort an.



## 6. Schritt

- Folgendes Bild zeigt ein Beispiel, wie das CST-Verzeichnis aussehen könnte.
- Alle Standard Windows Funktionen, z. B. „kopieren“, „einfügen“, „löschen“, können im CST-Verzeichnis verwendet werden.



## 12.6 VNC (Virtual Network Computing)

Mit dieser Software kann die grafische Oberfläche einer Steuerung auf einem über Netzwerk verbundenen Rechner angezeigt werden. Tastatur- und Mausbewegungen werden vom Rechner an die Steuerung übertragen.

Auf dem Rechner muss ein VNC Clientprogramm wie z. B. RealVNC oder UltraVNC Viewer installiert werden.

Der VNC Server muss auf der Steuerung ausgeführt werden.

## 13 Zubehör und Optionen

### 13.1 Optionen

| Bezeichnung | AMK Teile-Nr. | Beschreibung   |
|-------------|---------------|--|
| A-MEC       | O834          | EtherCAT Master Schnittstelle X186 (SoE-Protokoll)   |
| A-SEC       | O833          | EtherCAT Slave Schnittstelle X85/X86 (SoE-Protokoll) |
| A-SIP       | O875          | EtherNet/IP Slave Schnittstelle X85/X86              |
| A-SPN       | O876          | Profinet IO Device X85/X86                           |



Die Optionen A-SEC , A-SIP und A-SPN sind nur in Steuerungen mit Querkommunikation erhältlich.

Für iSA -xCx-xEx-xx gilt:

Es kann jeweils nur eine dieser Optionen implementiert werden.

- A-SEC
- A-SIP
- A-SPN

| Bezeichnung | AMK Teile-Nr. | Beschreibung   |
|-------------|---------------|--|
| iSA-VIS     | O937          | Webvisualisierung  |
| iSA-PNC     | O938          | Numerical Control Motion (iSA-PCO integriert) für CODESYS V3       |
| iSA-PCO     | O939          | PLCopen (CODESYS 'SM_PLCopen.lib') für CODESYS V2.3 und CODESYS V3 |

### 13.2 Software

| Bezeichnung                             | AMK Teile-Nr. | Beschreibung  |
|---|---------------|---|
| Programmsystem AIPEX PRO V3             | O907          | CD Software AIPEX PRO V3<br>(zur Inbetriebnahme, Parametrierung, Optimierung, Diagnose und Programmierung)<br>USB-Kabel konfektioniert (USB Typ A nach Mini-USB Typ B)<br>3 m mit Ferrithülse |
| AMK Qt Visualisierung                   | O865          | CD Software Qt Visualisierung<br>(zur Programmierung grafischer Bedienoberflächen)  |
| AFL AMK Function Library für CODESYS V2 | O877          | AFL Standardbausteine und AFL Applikationsbausteine für CODESYS V2  |
| AFL AMK Function Library für CODESYS V3 | O913          | AFL Standardbausteine und AFL Applikationsbausteine für CODESYS V3  |

### 13.3 Zubehör

#### 13.3.1 Kabel für EtherCAT Anschluss [X20], [X85] und [X86]

| Bezeichnung               | AMK Teile-Nr. | Beschreibung  |
|---------------------------|---------------|---------------|
| EtherCAT RJ45 / M12 Stift | 203502        | 2 m, 4-polig  |
| EtherCAT RJ45 / M12 Stift | 204265        | 5 m, 4-polig  |
| EtherCAT RJ45 / M12 Stift | 203974        | 10 m, 4-polig |

| Bezeichnung            | AMK Teile-Nr. | Beschreibung   |
|------------------------|---------------|----------------|
| EtherCAT 2 x M12 Stift | 203503        | 0,3 m, 4-polig |
| EtherCAT 2 x M12 Stift | 203500        | 1 m, 4-polig   |
| EtherCAT 2 x M12 Stift | 203501        | 2 m, 4-polig   |
| EtherCAT 2 x M12 Stift | 203973        | 5 m, 4-polig   |
| EtherCAT 2 x M12 Stift | 204266        | 10 m, 4-polig  |

### 13.3.2 Kabel und Abschlussstecker für CAN-BUS Anschluss [X136] und [X137]

| Bezeichnung | AMK Teile-Nr. | Beschreibung   |
|-------------|---------------|--|
| IDT-ACC500  | 201107        | Länge 0,5 m, Stecker M12, abgewinkelt 90°, 1x Stift, 1x Buchse, A-codiert    |
| IDT-ACC2000 | 201108        | Länge 2 m, Stecker M12, abgewinkelt 90°, 1x Stift, 1x Buchse, A-codiert      |
| IDT-ACC5000 | 201131        | Länge 5 m, Stecker M12, abgewinkelt 90°, 1x Stift, 1x Buchse, A-codiert      |
| Bezeichnung | Teile-Nr.:    | Beschreibung   |
| IDT-ACCT    | 201110        | Widerstand 2 x 120 Ohm, Stecker M12 Stift für Anschluss X137, Stecker gerade |

### 13.3.3 Anschlusskabel iX oder iDT5 an iSA

| Bezeichnung                           | AMK Teile-Nr. | Beschreibung   |
|---------------------------------------|---------------|--|
| Leistungskabel<br>2,5 mm <sup>2</sup> | 19376         | Länge y m <sup>1)</sup> , M23 Buchse, gerade, freies Kabelende |

1) Das Kabel ist unter der o. a. Teile-Nr. in der gewünschten Länge zu bestellen.

#### Kontaktbelegung

| Pin   | Ader      | Signal |
|---|-----------|--------|
|  | grün/gelb | PE     |
| 1   | L1 / U    | UZP    |
| 4   | L2 / V    | -      |
| 3   | L3 / W    | UZN    |
| A   | weiß/5    | 24V    |
| B   | braun/6   | 0V     |
| C   | grün/7    | 24B    |
| D   | gelb/8    | 0B     |

### 13.3.4 Bremswiderstand

| Bezeichnung | AMK Teile-Nr. | Beschreibung                   |
|-------------|---------------|--------------------------------|
| AR140       | O746          | Bremswiderstand 47 Ohm / 140 W |

### 13.3.5 Kabelverschraubungen

| Bezeichnung                           | AMK Teile-Nr. | Beschreibung                    |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| Kabelverschraubung M25 x 1,5          | 100623        | Metallische Kabelverschraubung  |
| Kabelverschraubung M25 x 1,5<br>(EMV) | 101005        | EMV-gerechte Kabelverschraubung |

**13.3.6 Netzdrossel**

| <b>Bezeichnung</b> | <b>AMK Teile-Nr.</b> | <b>Beschreibung</b>            |
|--------------------|----------------------|--------------------------------|
| ALN12              | O911                 | Netzdrossel 3 x 12 A / 500 VAC |
| ALN17              | O742                 | Netzdrossel 3 x 17 A / 500 VAC |

## 14 Ausserbetriebnahme und Entsorgung

### 14.1 Demontage vorbereiten

- Fragen Sie Ihren zuständigen Entsorgungsfachbetrieb, was Sie bei der Entsorgung beachten müssen.
- Befolgen Sie die 5 Sicherheitsregeln
- Entfernen Sie alle elektrischen Anschlüsse und Kabel

### 14.2 Entsorgung

Klären Sie mit Ihrem zuständigen Entsorgungsfachbetrieb, welche Materialien und Chemikalien getrennt werden müssen und wie diese zu entsorgen sind. Befolgen Sie die lokalen Vorschriften zur Entsorgung.

Beispiele für getrennt zu entsorgende Materialien:

Bauteile

- Elektronikschrott, z. B. Geberelektronik
- Eisenschrott
- Aluminium
- Buntmetalle, z. B. Motorwicklung
- Isoliermaterialien

Chemikalien

- Öle (Entsorgung als Sondermüll gemäß der Altölverordnung)
- Fette
- Lösungsmittel
- Lackrückstände
- Kühflüssigkeit

## 15 Zertifikate

Zertifikate sind erhältlich über AMKmotion Vertrieb oder auf der AMKmotion Homepage:

- Konformitätserklärung

Sie erhalten Sie, wie folgt:

- AMKmotion Homepage - Service - Downloads - Anmelden - Online Dokumentation - Zertifikate  
(Einmalige manuelle Freischaltung durch AMKmotion Vertrieb erforderlich.  
Die automatische Registrierung über die AMKmotion Homepage beinhaltet keinen Zugriff auf die Dokumentationen.)

[www.amk-motion.com/de/content/downloadbereich](http://www.amk-motion.com/de/content/downloadbereich)



## 16 Anhang

### 16.1 Original Lizenztext der GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.

51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

#### Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software--to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Lesser General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

#### TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

**0.** This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".) Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

- You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
- You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.
- If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

- Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
- Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
- Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

#### **NO WARRANTY**

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

**END OF TERMS AND CONDITIONS**

## Glossar

### A

#### A1

Analogeingang 1

#### A-SCN

CAN / ACC Bus Slave Schnittstelle

#### A-MEC

EtherCAT Master Schnittstelle

#### A-SPB

Profibus DP Slave Schnittstelle

#### A-SEC

EtherCAT Slave Schnittstelle

#### A-SIP

EtherNET/IP Slave Schnittstelle

#### AWG

American Wire Gauge (Kodierung für Drahtdurchmesser; überwiegend im Nordamerikanischen Raum verwendet)

#### A-SPN

Profinet IO Device Schnittstelle

#### ARRAY

Liste mit n gleichformatigen Elementen

#### AIPEX

AMK Parametrier- und Inbetriebnahmeexplorer (PC Software): Programmieren, Parametrieren, Konfigurieren, Diagnose, Oszilloskop, Statusinformationen

#### ACD

Address Conflict Detection

#### ACC

AMK CAN Communication (CAN-Bus Schnittstelle mit Standard CANopen Protokoll DS301 und zusätzlichem Hardware Synchronisationssignal)

#### A4 / A5 / A6

AMKAMAC Steuerung A4 / A5 / A6

#### ATF

AMK Tool Flasher (PC Software um Firmware auf Geräte zu überspielen)

### B

#### BA

Binärausgang

#### BE

Binäreingang

### C

#### CAN

Controller Area Network

### D

#### DO

Digitalausgang

#### DI

Digitaleingang

#### DHCP

Dynamic Host Configuration Protokoll (Der Server weist jedem Netzwerkteilnehmer dynamisch eine IP Adresse zu)

#### DLR

Device Level Ring

### E

#### EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit

#### EtherCAT

Echtzeit-Ethernet Bus

#### ESD

Elektrostatische Entladung (Electrostatic discharge)

#### EGB

Elektrostatisch gefährdetes Bauteil

### F

#### FPLC\_PRG

Echtzeit-Task; zum Gerätezyklus synchronisiert

#### FB

Funktionsbaustein

#### Firmware

Betriebssystem oder Betriebssoftware, die AMK werkseitig in das Gerät lädt

### G

#### g\_yourDevice

Symbolischer Name eines Gerätes im SPS Projekt. Der Name wird in der CoDeSys-Steuerungskonfiguration: Devices angelegt

#### gG

Ganzbereichssicherung: allgemeine Anwendung, Standardtyp (praktisch identisch mit dem Vorläufer gL)

#### GND

Ground, Erdpotential, Bezugspotential

**I**

**iSA-PCO**  
PLCopen

**iSA-VIS**  
Webvisualisierung

**iSA-PNC**  
Numerical Control Motion

**iSA**  
AMKSMART Steuerung mit Einspeisung

**ID**  
Parameter-Identnummern nach SERCOS Standard

**iX**  
AMKSMART Servowechselrichter

**ihXT**  
AMASmart Servomotor mit integriertem Wechselrichter

**M**

**MyTerm**

**N**

**NTP**  
Network Time Protocol

**P**

**PDK\_#####\_abcdefgh**  
Produktdokumentation; ##### - AMK Teile-Nr. , abcdefgh - Titel

**PDO**  
Prozess Data Object

**PGT**  
Peripherie Grund Takt; bildet den Aufrufzyklus im Grundgerät, auf den die Antriebsregler synchronisiert sind. (Die Zykluszeit entspricht der Identnummer ID2)

**PELV**  
Protective Extra Low Voltage, Schutzkleinspannung

**PLC\_PRG**  
Freilaufende Task; nicht zum Gerätetezyklus synchronisiert

**Q**

**QoS**  
Quality of Service

**S**

**STO**  
Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Moment).  
Sicherheitsfunktion nach DIN EN 61800-5-2

**SoE**  
Servodrive Profile (SERCOS) over EtherCAT; Servoantrieb über EtherCAT (Nach IEC 61800-7-300)

**Standard**  
Werkseinstellung, voreingestellt

**SBM**  
System Bereit Meldung; zeigt an, dass das Gerät fehlerfrei ist.  
(Im Fehlerfall wird SBM rückgesetzt)

**U**

**UCMM**  
Unconnected messages

**UZP**  
Zwischenkreisspannung positiv

**UZN**  
Zwischenkreisspannung negativ

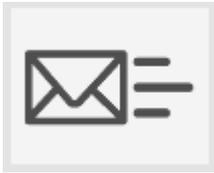
## Ihre Meinung zählt!

Mit unseren Dokumentationen möchten wir Sie im Umgang mit den AMKmotion Produkten bestmöglich unterstützen.

Daher sind wir ständig bestrebt, unsere Dokumentationen zu optimieren.

Ihre Kommentare oder Anregungen sind für uns immer interessant.

Nehmen Sie sich kurz Zeit und beantworten Sie unsere Fragen. Bitte schicken Sie anschließend eine Kopie dieser Seite an AMKmotion zurück.



E-Mail: [Documentation@amk-motion.com](mailto:Documentation@amk-motion.com)

oder

Fax-Nr.: +49 7021/50 05-199

### Vielen Dank für Ihre Mithilfe.

#### Ihr AMKmotion Dokumentationsteam

1. Wie sind Sie mit der Optik unserer Dokumentationen zufrieden?

(1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

2. Ist der Inhalt gut gegliedert?

(1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

3. Ist der Inhalt verständlich dokumentiert?

(1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

4. Haben Sie Themen in der Dokumentation vermisst?

(1) nein (2) ja, welche:

5. Fühlen Sie sich bei AMKmotion insgesamt gut betreut?

(1) sehr gut (2) gut (3) mäßig (4) kaum (5) nicht

AMKmotion GmbH + Co KG

Telefon: +49 7021/50 05-0, Telefax: +49 7021/50 05-199

E-Mail: [info@amk-motion.com](mailto:info@amk-motion.com)

Homepage: [www.amk-motion.com](http://www.amk-motion.com)