

Original-Handbuch | DE

# CX50x0

Embedded-PC



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
1.1	Hinweise zur Dokumentation .....	5
1.2	Zu Ihrer Sicherheit.....	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit .....	7
1.4	Ausgabestände der Dokumentation.....	7
<b>2</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>8</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
2.2	Systemübersicht.....	9
2.3	CX5010 - Technische Daten .....	11
2.4	CX5020 - Technische Daten .....	12
2.5	Ausführungen .....	13
2.6	Architekturübersicht .....	15
2.7	Batteriefach .....	17
2.8	CF-Einschub .....	19
2.9	CF-Karte.....	20
<b>3</b>	<b>Montage und Verdrahtung</b> .....	<b>21</b>
3.1	Auspacken, Aufstellung und Transport .....	21
3.2	Abmessungen .....	22
3.3	Montage auf der Tragschiene .....	24
3.4	Spannungsversorgung .....	26
3.5	Montage von passiven Klemmen am Netzteil CX50x0 .....	28
3.6	DVI-D-Anschluss .....	29
3.7	USB-Anschlüsse .....	31
3.8	LAN-Anschlüsse.....	32
3.9	RS232- Anschlüsse (CX50x0-N030).....	34
3.10	RS422/RS485-Anschlüsse (CX50x0-N031).....	35
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme/Konfiguration</b> .....	<b>36</b>
4.1	EtherCAT-Kabel-Redundanz .....	36
4.2	Ein- und Ausschalten .....	40
4.3	Bemerkung zur Benutzung des Setup .....	40
4.3.1	Standard CMOS Features.....	41
4.3.2	Advanced BIOS Features .....	46
4.3.3	Advanced Chipset Features.....	50
4.3.4	Integrated Peripherals.....	52
4.3.5	Power Management Setup.....	57
4.3.6	PnP/PCI Configurations .....	59
4.3.7	PC Health Status.....	60
4.3.8	Frequency/Voltage Control .....	62
<b>5</b>	<b>1-Sekunden-USV (Persistente Variablen)</b> .....	<b>63</b>
5.1	BIOS Einstellungen .....	65
5.2	Windows Write Filter .....	66
5.3	FB_S_UPS.....	66
5.4	Datentypen.....	68

5.5	Gültigkeit der Variablen prüfen.....	69
5.5.1	SYSTEMINFOTYPE .....	69
5.5.2	PlcAppSystemInfo.....	70
<b>6</b>	<b>Fehlerbehandlung und Diagnose .....</b>	<b>72</b>
6.1	CPU-Grundmodul.....	72
6.1.1	LEDs des CPU-Grundmoduls .....	72
6.1.2	LEDs des Netzteils im K-Bus-Modus .....	72
6.1.3	LEDs des Netzteils im E-Bus-Modus .....	75
6.2	Störungen.....	76
<b>7</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>77</b>
7.1	Demontage und Entsorgung .....	77
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>79</b>
8.1	Zubehör.....	79
8.2	Zertifizierungen .....	81
8.3	Support und Service.....	82

# 1 Vorwort

## 1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

### Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

### Marken

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

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

### Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

## EtherCAT®

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

### Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

## 1.2 Zu Ihrer Sicherheit

### Sicherheitsbestimmungen

Lesen Sie die folgenden Erklärungen zu Ihrer Sicherheit.  
Beachten und befolgen Sie stets produktspezifische Sicherheitshinweise, die Sie gegebenenfalls an den entsprechenden Stellen in diesem Dokument vorfinden.

### Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

### Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

### Warnungen vor Personenschäden

#### **GEFAHR**

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

#### **WARNUNG**

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

#### **VORSICHT**

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

### Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

#### **HINWEIS**

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

### Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:  
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

### 1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

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

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

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

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

### 1.4 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Änderungen
0.1	Vorläufige Version (Urfassung)
1.0	Erste Veröffentlichung
1.1	Änderungen zur Schnittstelle N031 und DVI Auflösungen ergänzt
1.2	Ergänzungen zum Temperaturbereich und K-Bus-Diagnose
1.3	Hinweise zu Netzteilleistung hinzugefügt
1.4	Hinweise zu passiven Klemmen hinzugefügt
1.5	K-Bus Diagnose erweitert
1.6	UL-Hinweis erweitert
1.7	Architekturübersicht hinzugefügt
1.8	Kapitel Ausführungen überarbeitet
1.9	Kapitel 1-Sekunden-USV überarbeitet

## 2 Produktübersicht

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräteserie CX5010 / CX5020 ist ein modulares Steuerungssystem, das für die Montage auf einer Hutschiene vorgesehen ist. Die System ist skalierbar, so dass je nach Aufgabenstellung, die benötigten Module zusammengesteckt und in den Schaltschrank oder Klemmenkasten eingebaut werden.

#### Abschalten des PCs nur nach Beendigung der Software

Bevor der Embedded-PC abgeschaltet werden darf muss die laufende Software regulär beendet werden, andernfalls können Daten auf der Festplatte verloren gehen. Lesen Sie dazu den Abschnitt "[Ausschalten \[► 40\]](#)".

Wenn der PC nicht für Steuerungszwecke eingesetzt wird, beispielsweise während der Funktionsprüfung, müssen zuerst alle Anlagenteile abgeschaltet und danach der Embedded-PC von der Anlage abgekoppelt werden. Die Abkopplung geschieht durch Abziehen der ersten Klemme hinter dem Netzteil (optional) und Abziehen der Stecker der Feldbusanschlüsse. Abgeschaltete Anlagenteile müssen gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

Das Netzteil des Embedded-PCs wird mit einer Spannung von 24 V<sub>DC</sub> versorgt.

#### HINWEIS

##### Schädigung von Umwelt oder Geräten

Keine Teile unter Spannung austauschen! Durch das Austauschen der Steuerungsteile unter Spannung kann es zu Kurzschlüssen oder Überspannungen kommen. Diese können die Steuerung selbst und angeschlossenen Peripherie (Klemmen, Bildschirme, Eingabegeräte, etc.) beschädigen.

Beim Ein- und Ausbau von Komponenten muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden.

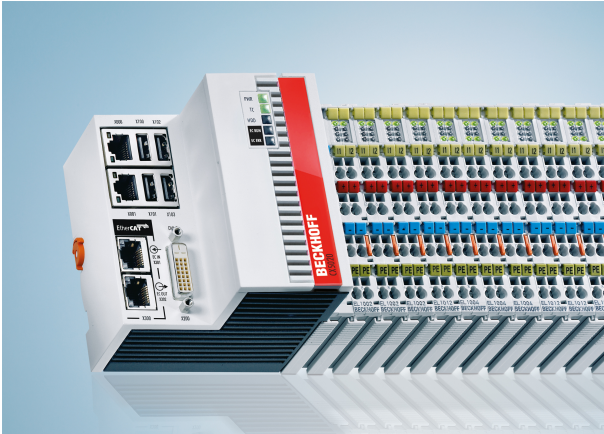
#### Softwarekenntnisse

#### HINWEIS

##### Fehlfunktionen der Anlage

Erforderliche Softwarekenntnisse! Jeder Benutzer muss alle für ihn erreichbaren Funktionen der auf dem PC installierten Software kennen.

## 2.2 Systemübersicht



### Das System

Die Geräte der Serie CX5000 sind hutschienenmontierbare, lüfterlose Embedded-PCs mit direktem Anschluss für Beckhoff Bus- oder EtherCAT-Klemmen. Im Gegensatz zu den anderen CX-Gerätefamilien hat die Serie CX5000 eine feste, nicht erweiterbare Anzahl an Systemschnittstellen. Das Gehäusekonzept dieser Serie ist auf Robustheit und Kompaktheit optimiert; auf eine linksseitige modulare Erweiterbarkeit wurde verzichtet. Durch die Anbindung von EtherCAT bleiben jedoch vielfältige Erweiterungsmöglichkeiten offen. Weitere Master/Slave-Feldbusanschlüsse (PROFIBUS, CANopen, DeviceNet) oder Kommunikationsschnittstellen (RS232, RS422/RS485) sowie alle über EtherCAT erreichbaren Signalformen können unmittelbar als EtherCAT-Klemmen angereicht werden. Als Systemschnittstellen stehen zwei unabhängige Gigabit-Ethernet-Ports sowie vier USB-2.0-Schnittstellen zur Verfügung. An die DVI-D-Schnittstelle kann ein Beckhoff Control Panel oder ein handelsüblicher DVI-Monitor angeschlossen werden. Je nach Bedarf kann als optionale Schnittstelle ein serieller Port (RS232/RS422/RS485) oder ein Feldbusanschluss mit Master- oder Slave-Funktion zugefügt werden. Als Boot- und Speichermedium kommt eine auswechselbare Compact-Flash-Karte zum Einsatz, die von außen hinter einer Klappe zugänglich ist. Die eingebaute kapazitive 1-Sekunden-USV sorgt für ein sicheres Abspeichern der persistenten Anwendungsdaten auf die Compact-Flash-Karte. Datum und Uhrzeit werden über eine wechselbare Batterie gepuffert. Bei den Betriebssystemen besteht die Wahl zwischen Windows CE sowie Windows Embedded Standard. Durch die Automatisierungssoftware TwinCAT wird ein CX5000-System zu einer leistungsfähigen SPS und Motion-Control-Steuerung, die mit oder ohne Visualisierung eingesetzt werden kann.

### EtherCAT als schnelles I/O-System

Der CX5000 wurde, wie alle Embedded-PC CXs (mit Ausnahme CX100x), im Hinblick auf das optimierte Zusammenspiel mit EtherCAT entwickelt. Die eine der zwei unabhängigen Ethernet-Schnittstellen des CPU-Moduls (X001), ist für den EtherCAT-Betrieb gedacht. Der primäre EtherCAT-Anschluss erfolgt in der Regel über Klemmenanschaltung. Beide zusammen können dann auch als Ring verschaltet werden um Leitungsredundanz zu erreichen.

Interessanterweise ergeben sich durch EtherCAT mehrere Möglichkeiten, die klassischen Feldbussysteme an den CX5000 anzuschließen:

Als EtherCAT-Teilnehmer in Klemmenform. Beispielsweise gibt es den PROFIBUS-Master als EtherCAT-Klemme EL6731. Praktisch kann der PROFIBUS-Master genau da an der Maschine angebracht werden, wo er benötigt wird. Es muss also nicht mehr unbedingt die Steckkarte im IPC oder die Mastersteuerung im Schaltschrank sein.

### SPS, Motion Control und Visualisierung

Als IPC auf der Hutschiene hat der CX5000, im Zusammenspiel mit der Beckhoff-TwinCAT-Software, die Funktionalität großer Industrie-PCs. Im Bereich SPS können bis zu vier virtuelle IEC 61131-CPU's, mit jeweils bis zu vier Tasks, programmiert werden; die kürzest einstellbare Zykluszeit beträgt 50  $\mu$ s. Alle IEC 61131-3-Sprachen sind nutzbar.

Ebenso stehen Funktionalitäten für den Bereich Motion Control zur Verfügung, wie z.B. einfache Punkt-zu-Punkt-Bewegungen.

Neben den in Echtzeit ausgeführten Steuerungsaufgaben sorgt die Verwaltung im TwinCAT-Echtzeitkern dafür, dass genügend Zeit für die Benutzeroberfläche (HMI) bleibt, die über Softwareschnittstellen, wie ADS oder OPC, mit den Echtzeitanteilen kommuniziert.

Auch bei CX50x0 gilt der Grundsatz: ein Programmierwerkzeug für alle Steuerungen. Die gesamte Programmierung von SPS, Motion Control und Visualisierung ist auf alle PC-Steuerungen von Beckhoff übertragbar – beruhigend, falls sich während des Projekts herausstellt, dass es dann doch mehr Rechenleistung benötigt wird. In diesem Fall kann auf ein System mit mehr Leistung zurückgegriffen werden.

### Feldbusschnittstellen

Die Feldbusschnittstellen sind derzeit als Master und Slave-Feldbusanschlungen für folgende Feldbusse erhältlich:

#### Optionsschnittstellen:

Über die Optionsschnittstellen lassen sich 1-kanalige Feldbusschnittstellen anbinden. Es ist immer nur der Betrieb von **einer** Schnittstelle möglich. Sollten mehrere Feldbus-Schnittstellen benötigt werden, so können diese als E-Bus-Klemmen (EL67xx) hinzugefügt werden. Die verfügbaren Feldbusschnittstellen sind im einzelnen:

- CX50x0-N030 = RS232, D-Sub-Stecker
- CX50x0-N031 = RS422/RS485, D-Sub-Buchse
- CX50x0-M310 = PROFIBUS-Master, D-Sub-Buchse, 9-polig
- CX50x0-B310 = PROFIBUS-Slave, D-Sub-Buchse, 9-polig
- CX50x0-M510 = CANopen-Master, D-Sub-Stecker, 9-polig
- CX50x0-B510 = CANopen-Slave, D-Sub-Stecker, 9-polig
- CX50x0-M930 = PROFINET RT, Controller, Ethernet (2 x RJ-45-Switch)
- CX50x0-B930 = PROFINET RT, Device, Ethernet (2 x RJ-45-Switch)
- CX50x0-B100 = EtherCAT-Slave, EtherCAT IN und OUT (2 x RJ 45)

### Die Software

In Kombination mit der Automatisierungssoftware TwinCAT wird der Industrie-PC CX50x0 zu einer leistungsfähigen IEC 61131-3 SPS mit bis zu vier Anwender-Tasks. Zusätzlich können auch Motion Control Aufgaben ausgeführt werden. Je nach erforderlicher Abtastzeit ist die Ansteuerung von mehreren Servoachsen möglich, wobei selbst Sonderfunktionen wie Fliegende Säge, Elektronisches Getriebe und Kurvenscheibe realisierbar sind.

Die Programmierung des CX50x0 Systems erfolgt in der für Buskontroller üblichen Weise:

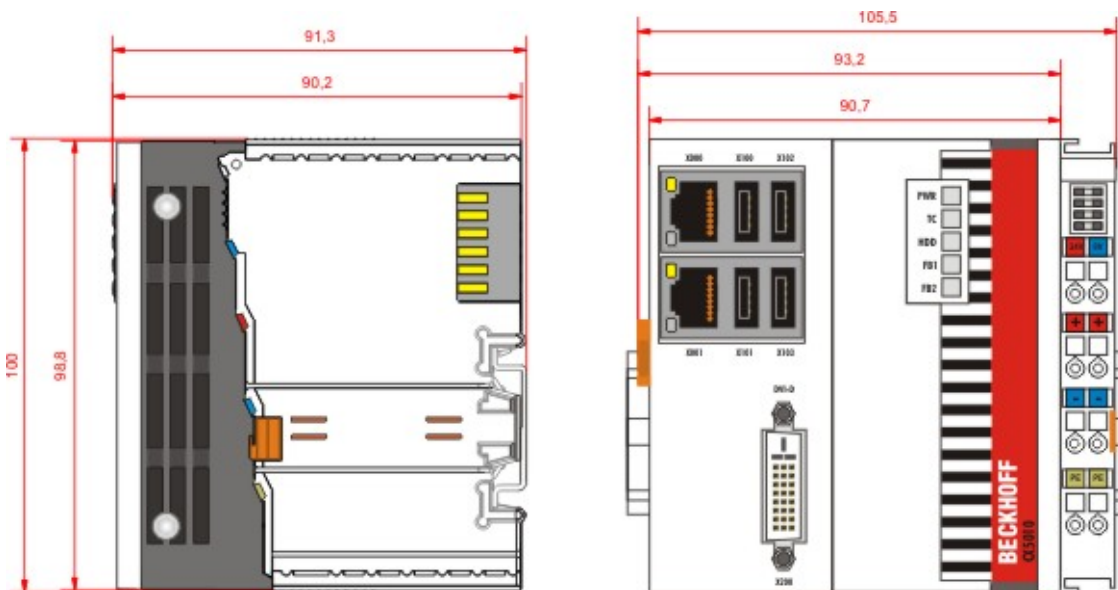
### Remote Programmierung über Ethernet

Dies ist der Fall, wenn die Basiseinheit mit "Windows CE.NET" ausgestattet wird. Dann erfolgt die Programmierung über ein Laptop oder einen Desktop-PC, der über Ethernet (Netzwerk oder Crossover-Cable) mit dem CX verbunden ist. Die Programme werden mit einer Standard TwinCAT Softwarelizenz auf dem Laptop entwickelt und dann in das Zielgerät geladen.

### Visualisierung

Bei beiden Betriebssystemvarianten "Windows CE.NET" bzw. "Windows XP Embedded" steht für die Anbindung an SCADA-Pakete der Beckhoff OPC Server zur Verfügung. Somit gilt auch für den CX50x0: Problemlos Visualisieren und gleichzeitiges Steuern in Echtzeit auf einem System.

## 2.3 CX5010 - Technische Daten

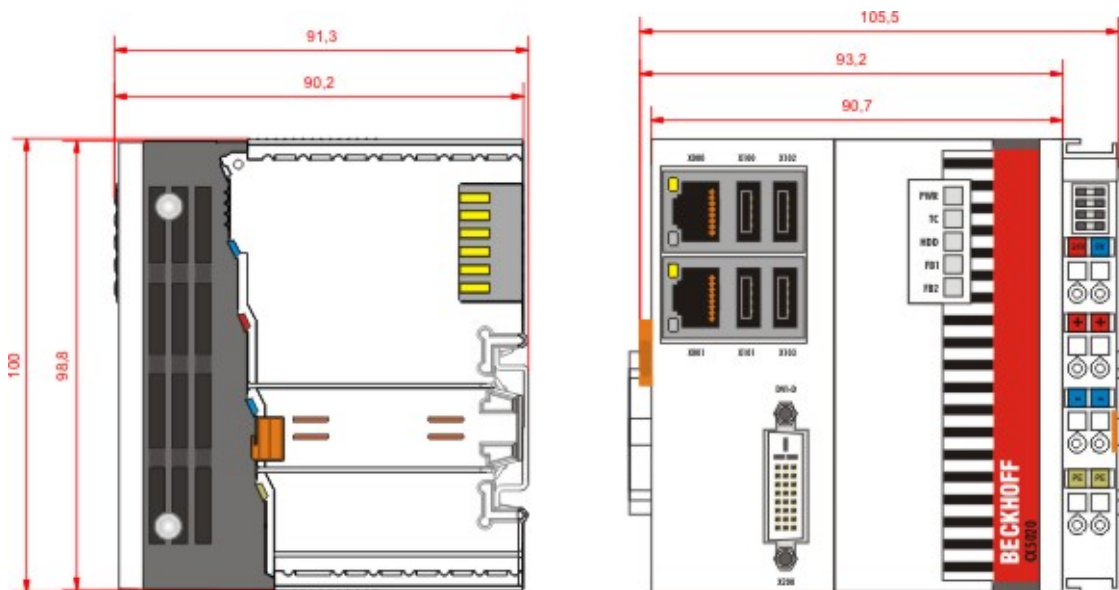


Die Grundausstattung des CX5010 enthält eine 128 MB Compact-Flash-Karte. Zwei Ethernet-RJ-45 Schnittstellen, vier USB-2.0 Schnittstellen sowie eine DVI-D Schnittstelle gehören zur Basisausstattung.

Technische Daten	CX5010
Prozessor	Prozessor Intel® Atom™ Z510, 1,1 GHz Taktfrequenz
Interner Flash Speicher	128 MB Compact Flash Karte (optional erweiterbar)
Interner Arbeitsspeicher	512 MB RAM (intern, nicht erweiterbar)
Schnittstellen	2 x RJ 45, 10/100/1000 MBit/s, DVI-D, 4 x USB 2.0
Diagnose LED	1 x Power, 1 x TC-Status, 1 x Flash-Zugriff, 2 x Bus-Status
Uhr	interne, batteriegepufferte Uhr für Zeit und Datum (Batterie wechselbar)
Betriebssystem	Microsoft Windows CE oder Microsoft Windows Embedded Standard
Steuerungssoftware	TwinCAT-PLC-Runtime oder TwinCAT-NC-PTP-Runtime
Spannungsversorgung	24 V DC (-15 %/+20 %)
Stromversorgung	I/O-Klemmen 2 A
Max. Verlustleistung	12 W (einschließlich der Systemschnittstellen)
Spannungsfestigkeit	500 Veff (Versorgung/interne Elektronik)
Abmessungen (H x B x T)	100 mm x 106 mm x 92 mm
Gewicht	ca. 575 g
Betriebs-/Lagertemperatur	-25° C ... +60° C / -40° C ... +85° C
Relative Feuchte	95% ohne Betauung
Vibartions-/Schockfest	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27/29
EMV-Festigkeit/Aussendung	gemäß EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Schutzart	IP 20

Weitere Informationen: [www.beckhoff.de/CX5010](http://www.beckhoff.de/CX5010)

## 2.4 CX5020 - Technische Daten



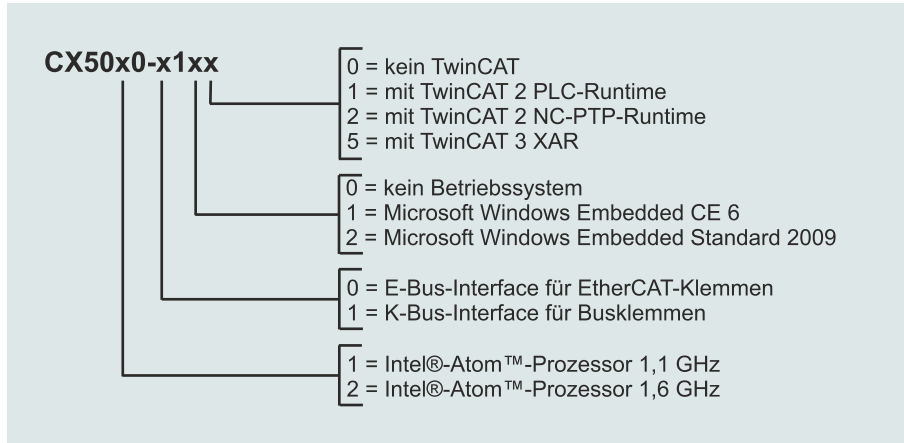
Die Grundausstattung des CX5020 enthält eine 128 MB Compact-Flash-Karte. Zwei Ethernet-RJ-45 Schnittstellen, vier USB-2.0 Schnittstellen sowie eine DVI-D Schnittstelle gehören zur Basisausstattung.

Technische Daten	CX5020
Prozessor	Prozessor Intel® Atom™ Z530, 1,6 GHz Taktfrequenz
Interner Flash Speicher	128 MB Compact Flash Karte (optional erweiterbar)
Interner Arbeitsspeicher	512 MB RAM (optional 1 GB ab Werk vormontiert)
Schnittstellen	2 x RJ 45, 10/100/1000 MBit/s, DVI-D, 4 x USB 2.0
Diagnose LED	1 x Power, 1 x TC-Status, 1 x Flash-Zugriff, 2 x Bus-Status
Uhr	interne, batteriegepufferte Uhr für Zeit und Datum (Batterie wechselbar)
Betriebssystem	Microsoft Windows CE oder Microsoft Windows Embedded Standard
Steuerungssoftware	TwinCAT-PLC-Runtime oder TwinCAT-NC-PTP- Runtime
Spannungsversorgung	24 V DC (-15 %/+20 %)
Stromversorgung	I/O-Klemmen 2 A
Max. Verlustleistung	12,5 W (einschließlich der Systemschnittstellen)
Spannungsfestigkeit	500 Veff (Versorgung/interne Elektronik)
Abmessungen (H x B x T)	100 mm x 106 mm x 92 mm
Gewicht	ca. 575 g
Betriebs-/Lagertemperatur	-25° C ... +60° C / -40° C ... +85° C
Relative Feuchte	95% ohne Betauung
Vibartions-/Schockfest	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27/29
EMV-Festigkeit/Aussendung	gemäß EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Schutzart	IP 20

Weitere Informationen: [www.beckhoff.de/CX5020](http://www.beckhoff.de/CX5020)

## 2.5 Ausführungen

Das CPU-Modul lässt sich mit unterschiedlichen Hardware- und Softwareoptionen ausstatten: bei den Betriebssystemen besteht die Wahl zwischen "Windows CE" sowie "Windows Embedded Standard". Durch die Automatisierungssoftware TwinCAT wird ein CX50x0 System zu einer leistungsfähigen SPS und Motion Control Steuerung, die mit oder ohne Visualisierung eingesetzt werden kann. An das CPU-Grundmodul können weitere Systemschnittstellen (ab Werk vormontiert) sowie Feldbusanschlaltungen angefügt werden.



Die CX 50x0 Module sind in folgenden Ausführungen erhältlich:

Tab. 1: CX5010 (1,1 GHz)

Modul	E-Bus	K-Bus	kein Betriebs-system	Windows Embedded CE 6	Windows Embedded Standard 2009	kein TwinCAT	TwinCAT 2 PLC-Runtime	TwinCAT 2 NC-PTP-Runtime	TwinCAT 3 XAR
CX5010-0100	X	-	X	-	-	X	-	-	-
CX5010-0110	X	-	-	X	-	X	-	-	-
CX5010-0111	X	-	-	X	-	-	X	-	-
CX5010-0112	X	-	-	X	-	-	X	X	-
CX5010-0115	X	-	-	X	-	-	-	-	X
CX5010-0120	X	-	-	-	X	X	-	-	-
CX5010-0121	X	-	-	-	X	-	X	-	-
CX5010-0122	X	-	-	-	X	-	X	X	-
CX5010-0125	X	-	-	-	X	-	-	-	X
CX5010-1100	-	X	X	-	-	X	-	-	-
CX5010-1110	-	X	-	X	-	X	-	-	-
CX5010-1111	-	X	-	X	-	-	X	-	-
CX5010-1112	-	X	-	X	-	-	X	X	-
CX5010-1115	-	X	-	X	-	-	-	-	X
CX5010-1120	-	X	-	-	X	X	-	-	-
CX5010-1121	-	X	-	-	X	-	X	-	-
CX5010-1122	-	X	-	-	X	-	X	X	-
CX5010-1125	-	X	-	-	X	-	-	-	X

Tab. 2: CX5020 (1,6 GHz)

Modul	E-Bus	K-Bus	kein Betriebs-system	Windows Embedded CE 6	Windows Embedded Standard 2009	kein TwinCAT	TwinCAT 2 PLC- Runtime	TwinCAT 2 NC-PTP- Runtime	TwinCAT 3 XAR
CX5020-0100	X	-	X	-	-	X	-	-	-
CX5020-0110	X	-	-	X	-	X	-	-	-
CX5020-0111	X	-	-	X	-	-	X	-	-
CX5020-0112	X	-	-	X	-	-	X	X	-
CX5020-0115	X	-	-	X	-	-	-	-	X
CX5020-0120	X	-	-	-	X	X	-	-	-
CX5020-0121	X	-	-	-	X	-	X	-	-
CX5020-0122	X	-	-	-	X	-	X	X	-
CX5020-0125	X	-	-	-	X	-	-	-	X
CX5020-1100	-	X	X	-	-	X	-	-	-
CX5020-1110	-	X	-	X	-	X	-	-	-
CX5020-1111	-	X	-	X	-	-	X	-	-
CX5020-1112	-	X	-	X	-	-	X	X	-
CX5020-1115	-	X	-	X	-	-	-	-	X
CX5020-1120	-	X	-	-	X	X	-	-	-
CX5020-1121	-	X	-	-	X	-	X	-	-
CX5020-1122	-	X	-	-	X	-	X	X	-
CX5020-1125	-	X	-	-	X	-	-	-	X

CX50x0 Systeme mit Windows Embedded Standard 2009 setzen eine Compact-Flash Karte mit einer Kapazität von mindestens 2 GByte voraus.

Anstatt von Windows Embedded Standard 2009 kann optional Windows Embedded Standard 7 P (32 Bit) eingesetzt werden. Die Mindestanforderung dafür ist ein CX5020 mit 1 GB RAM (ab Werk vormontiert) und einer 8 GB Compact-Flash Karte.

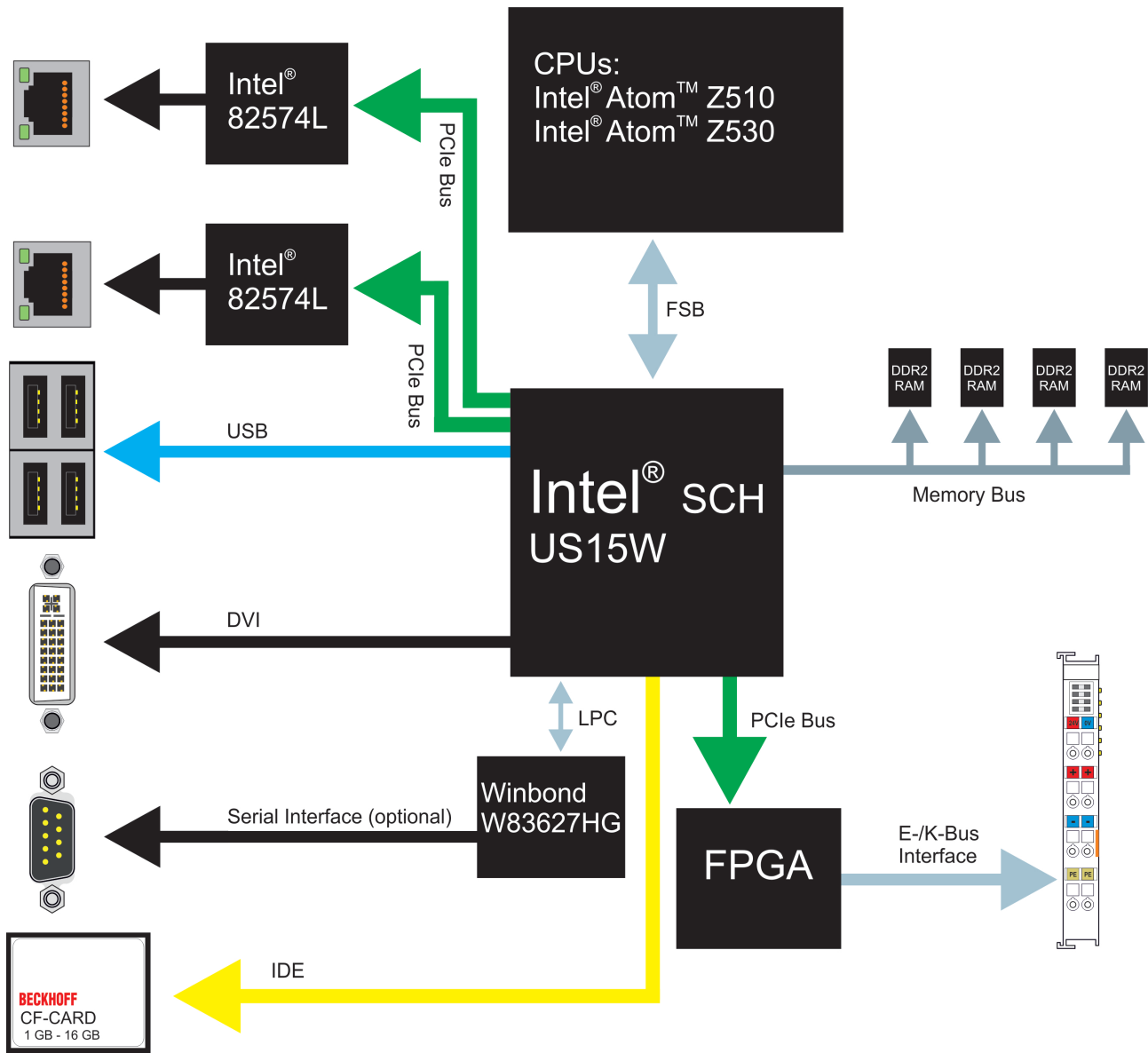
### ● Software Images



Die Auflistung der verschiedenen Software Images entnehmen Sie bitte der CX-Software Dokumentation.

## 2.6 Architekturübersicht

Die Embedded-PCs der CX50x0 Familie verfügen alle über die gleiche Architektur. Diese ist im Folgenden beschrieben.



Die CX50x0 Embedded-PCs basieren auf der Intel-Atom-Mikroarchitektur, einer von Intel entwickelten Mikroarchitektur. Die in der CX50x0-Familie eingesetzten CPUs sind:

- Intel®Atom™ Z510 (Singlecore)
- Intel®Atom™ Z530 (Singlecore)

Details zu den CPUs können bei Intel nachgelesen werden. Der Graphikcontroller ist in dem Intel® SCH US15W Chipsatz untergebracht. Die beiden EPC Varianten haben damit als Grafikern den Intel® GMA 500 Kern. Der Speicher ist auch direkt an dem Chipsatz angeschlossen. Es gibt die EPC in zwei Speicherausbaustufen: mit 512MB und optional mit 1GB DDR2 RAM.

In allen CX50x0-EPCs kommt der Intel® SCH US15W Chipset zum Einsatz. Dieser Chip stellt alle benötigten Schnittstellen bereit:

- 4x USB 2.0 (Schnittstellen)
- DVI-D Schnittstelle
- je 1PCIe Lane für den Intel® 82574L Gigabit Ethernet Controller (zweimal vorhanden)
- LPC-Schnittstelle zum Winbond W83627HG Controller für serielle Schnittstelle (CX50x0-N03x)

- 1 PCIe zum FPGA für K-/E-Bus
- 1 IDE zum Compact-Flash-Karten Interface

Bei den Schnittstellen (USB, DVI, und LAN Ports handelt es sich um Standardschnittstellen. Hier können Geräte, die dem entsprechenden Standard entsprechen, betrieben werden. Als Netzwerk-Controller kommen Intel® 82574L Gigabit Ethernet Controller zum Einsatz. Es gibt zwei voneinander unabhängige Ports, die beide gigabitfähig sind.

Details zu den einzelnen Systemschnittstellen sind in eigenen Kapiteln beschrieben.

## 2.7 Batteriefach

Unter der Frontklappe des CX50x0 befindet sich das Batteriefach. Nach dem Aufklappen der Frontklappe ist die Öffnung, in der die Halterung der Batterie angebracht ist, sichtbar. Die Batterie kann mit Hilfe eines Schraubenziehers vorsichtig aus dem Halter gehiebt werden und entnommen werden.

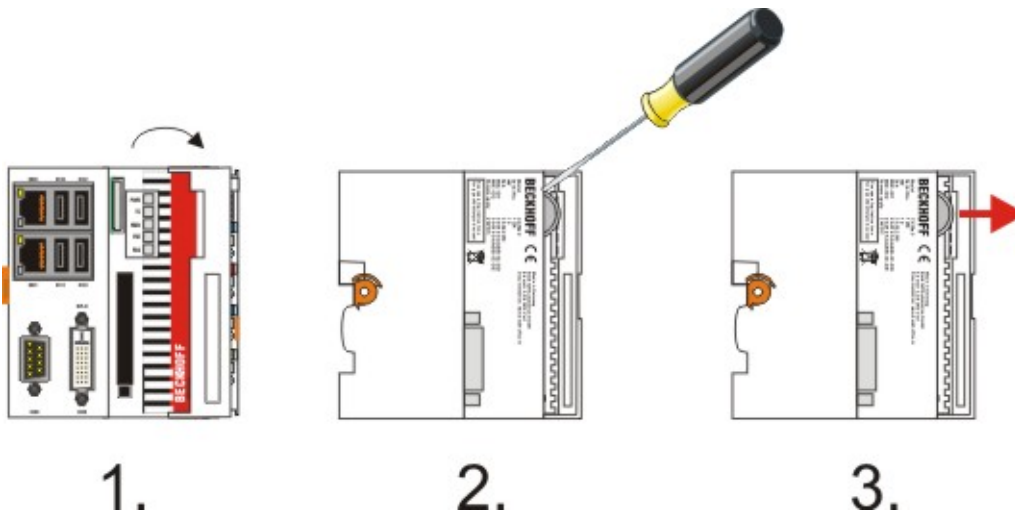


Abb. 1: CX5000\_batt\_eject

Zum Einlegen der Batterie wird die neue Batterie in das Batteriefach geschoben. Dabei ist auf die Polung der Batterie zu achten. Anschließend kann die Frontklappe geschlossen werden. Der Batteriewechsel ist damit abgeschlossen.

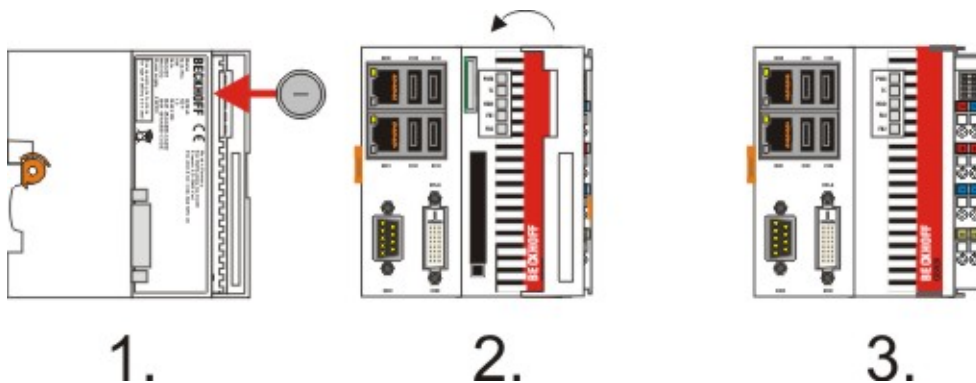


Abb. 2: CX5000\_batt\_insert

Bei der Batterie handelt es sich um eine Typ CR2032 von Panasonic mit folgenden Daten:

Batterietyp	Elektrische Eigenschaften (bei 20° C)		Standard Belastung kontinuierliche Last	Abmessungen		
	nominal Spannung	Nominal Kapazität		Durchmesser	Höhe	Gewicht
<a href="https://infosys.beckhoff.com/content/1031/CX5000_HW/Resources/213053195.pdf">https://infosys.beckhoff.com/content/1031/CX5000_HW/Resources/213053195.pdf</a>	3,0 V	225 mAh	0.20 mA	20.0 mm	3.20 mm	3.1 g

**HINWEIS****Eine falsch eingesetzte Batterie kann explodieren!**

Verwenden Sie ausschließlich denselben Batterietyp (CR2032) von Sanyo oder Panasonic. Achten Sie unbedingt darauf, dass die Plus- und Minuspol der Batterie korrekt eingelegt wird. (Minuspol links) Öffnen Sie die Batterie niemals und werfen Sie die Batterie niemals in ein Feuer. Die Batterie kann nicht wieder aufgeladen werden.

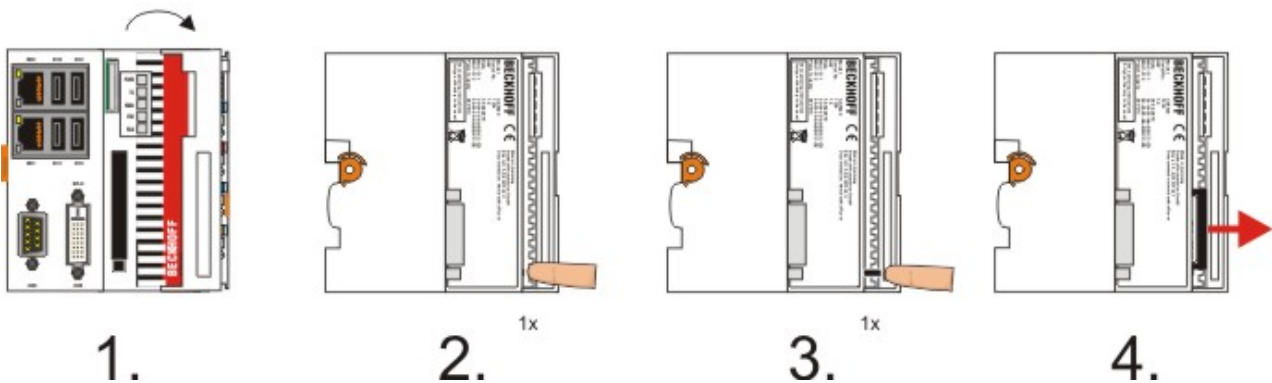
**Wartung der Batterie**

Die Batterie muss alle 5 Jahre gewechselt werden. Ersatzbatterien können beim Beckhoff Service bestellt werden.

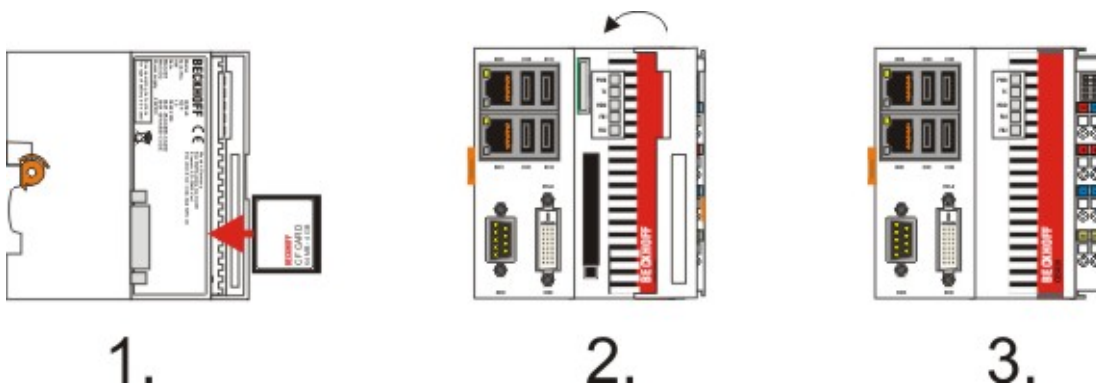
## 2.8 CF-Einschub

Auf der Frontseite befindet sich ein Compact Flash Einschub. Hier durch ergibt sich die Möglichkeit das Speichermedium auszutauschen. Dies ist bei dem Einschub im Grundmodul nur in **ausgeschaltetem Zustand** möglich, andernfalls kann die Entnahme zum Absturz des Systems führen. Zu Wartungsarbeiten kann die Compact-Flash-Karte aus dem Modul entnommen werden. Auch die Erweiterung des Systems auf einen größeren Speicher (nur Betriebssystem und Programmspeicher) ist auf diese Weise möglich. Die Compact-Flash-Karten (CF-Karten) sind als Zubehör in verschiedenen Speichergrößen erhältlich.

Die folgende Bildserie zeigt die Handhabung der CF-Karten. Zuerst muss die Frontklappe geöffnet werden. Dann liegen die Auswurfmechanik und der CF-Karten-Einschub frei. Die Betätigung der Auswurfmechanik folgt dem Push-Push-Prinzips: Ist der Kopf der Mechanik im Gehäuse versenkt, wird diese durch das Drücken auf den Kopf aus dem Gehäuse geklappt. Erneutes Drücken auf den Kopf versenkt den Knopf wieder im Gehäuse. Gleichzeitig wird die Karte um ca. 4 mm aus dem Gehäuse gehoben, so dass sie mit den Fingern herausgezogen werden kann. Beim Einschub der Karte (BILD3) rastet die Auswurfmechanik wieder ein. Die Karte sitzt richtig, wenn sie sich ca.1 mm tiefer als die Frontseite des Gerätegehäuses befindet.



Beim Einschub der Karte rastet die Auswurfmechanik wieder ein. Die Karte sitzt richtig, wenn sie sich ca.1 mm tiefer als die Frontseite des Gerätegehäuses befindet.



### ● Typ des CF-Einschubs

**i** Bei dem Compact-Flash-Einschub handelt es sich um ein Speicherinterface, nicht um einen CF Einschub des Typs I/O.

## 2.9 CF-Karte

Bei der Compact-Fash-Karte (CF-Karte) handelt es sich um einen nicht volatilen Speicher.

Daten, die Spannungsausfallsicher gespeichert werden sollen, müssen auf der CF-Karte gespeichert werden. Die CF-Karte arbeitet wie eine Harddisk.

---

### ● **Verwendung von CF-Karten**

**i** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen nur CF-Karten zu verwenden, die von der Beckhoff Automation GmbH geliefert werden. Dies sind industrietaugliche CF-Karten mit einer erhöhten Anzahl an Schreib-/ Lesezyklen und einem erweiterten Temperaturbereich ( +85°C). Ein einwandfreier Betrieb kann nur mit CF-Karten von der Beckhoff Automation GmbH gewährleistet werden!

---

## 3 Montage und Verdrahtung

### 3.1 Auspacken, Aufstellung und Transport

Beachten Sie die vorgeschriebenen Lagerbedingungen (siehe "Technische Daten").

#### Abmessungen und Gewicht der einzelnen Module:

Abmessungen (H x B x T): 100 x 102 x 92 mm

Gewicht: 575 g (Grundmodul)

#### Auspacken

Gehen Sie beim Auspacken des Gerätes wie folgt vor:

1. Entfernen Sie die Verpackung.
2. Werfen Sie die Originalverpackung nicht weg. Bewahren Sie sie für einen Weitertransport auf.
3. Überprüfen Sie die Lieferung anhand Ihrer Bestellung auf Vollständigkeit.
4. Bitte bewahren Sie unbedingt die mitgelieferten Unterlagen auf, sie enthalten wichtige Informationen zum Umgang mit Ihrem Gerät.
5. Prüfen Sie den Verpackungsinhalt auf sichtbare Transportschäden.
6. Sollten Sie Transportschäden oder Unstimmigkeiten zwischen Verpackungsinhalt und Ihrer Bestellung feststellen, informieren Sie bitte den Beckhoff Service.

#### HINWEIS

##### Beschädigungsgefahr des Gerätes!

Bei Transporten in kalter Witterung oder wenn das Gerät extremen Temperaturunterschieden ausgesetzt ist, muss darauf geachtet werden, dass sich keine Feuchtigkeit an und im Gerät niederschlägt (Betauung). Das Gerät ist langsam der Raumtemperatur anzugleichen, bevor es in Betrieb genommen wird. Bei Betauung darf das Gerät erst nach einer Wartezeit von ca. 12 Stunden eingeschaltet werden.

#### Aufstellen

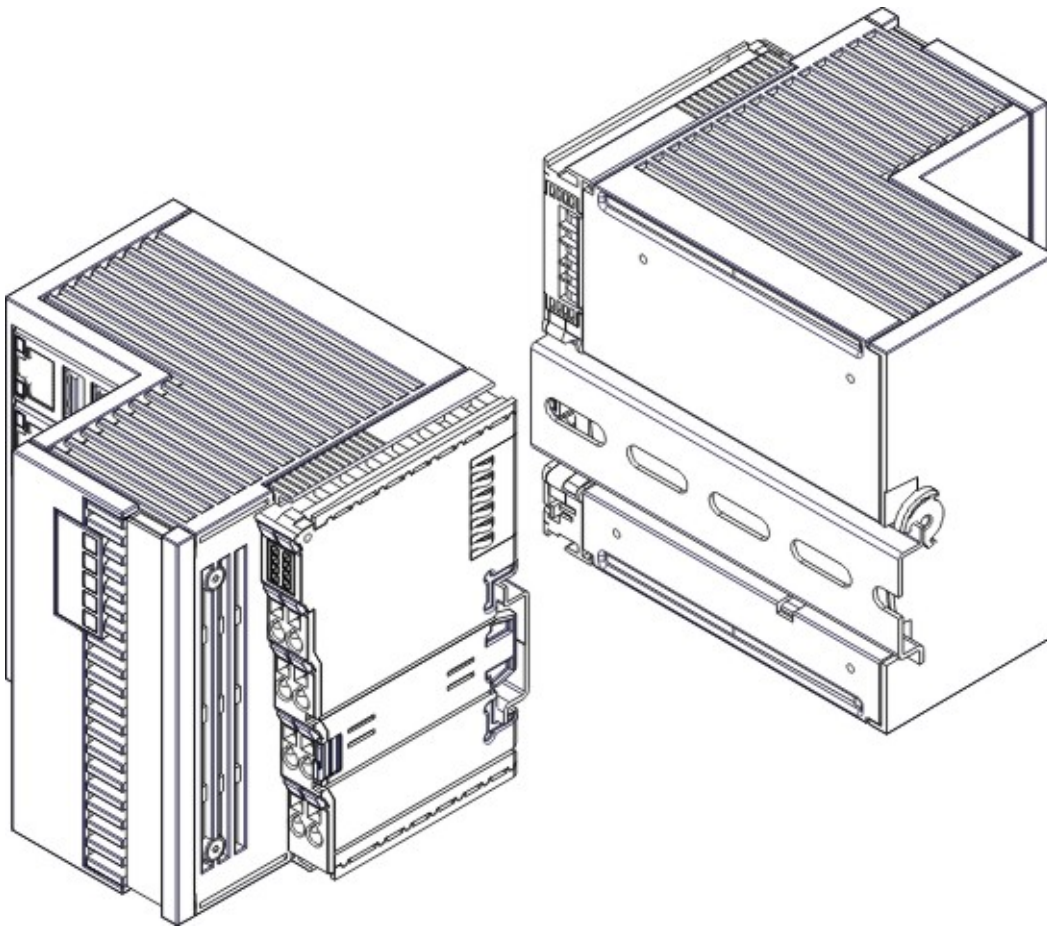
Die Geräte eignen sich für den Einbau in Schaltschränke.

#### Transport durchführen

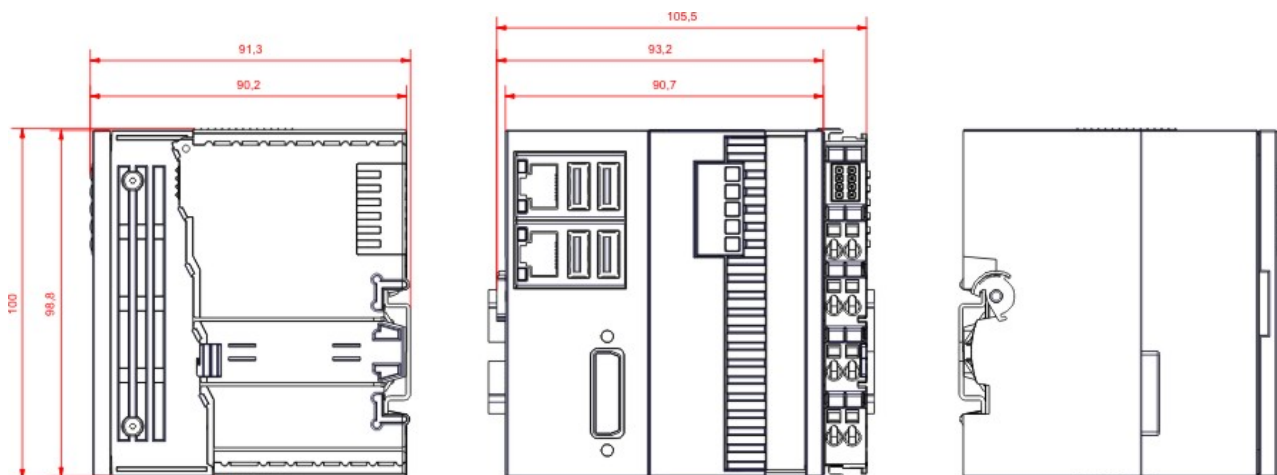
Trotz des robusten Aufbaus sind die eingebauten Komponenten empfindlich gegen starke Erschütterungen und Stöße. Schützen Sie deshalb Ihren Rechner bei Transporten vor großer mechanischer Belastung. Für den Versand sollten Sie die Originalverpackung benutzen.

## 3.2 Abmessungen

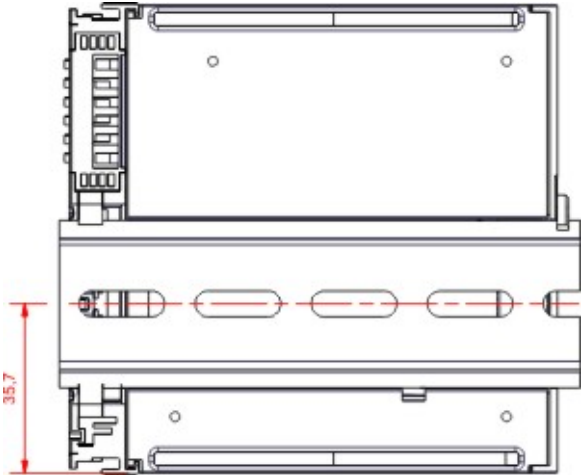
Die folgenden Zeichnungen zeigen die Abmessungen der CX50x0 Geräte.



### Abmessungen



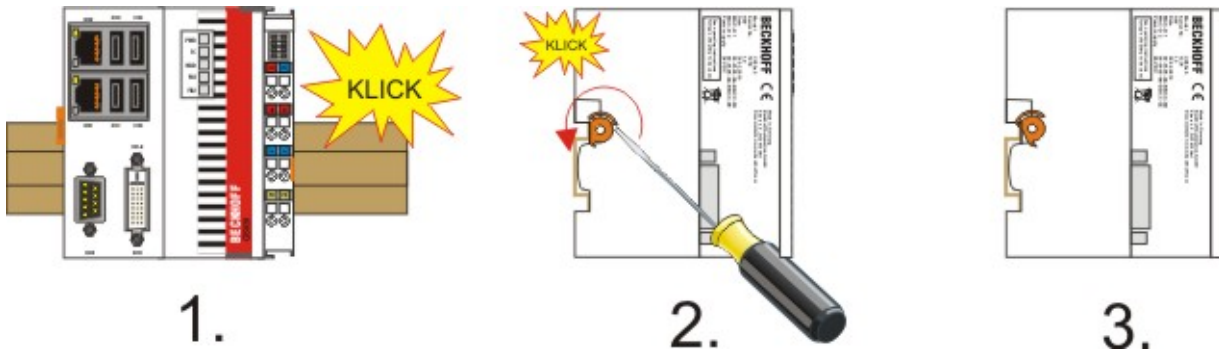
Rückansicht



### 3.3 Montage auf der Tragschiene

#### Aufrasten auf die Tragschiene

Der CX50x0 kann einfach auf die Tragschiene aufgerastet werden. Dazu wird der Block einfach frontal auf die Tragschiene aufgesetzt und leicht angedrückt bis die rechte Seite eingerastet ist. Die wird durch ein vernehmliches Klicken angezeigt. Mit einem Schraubendreher wird dann die Arretierung auf der linken Seite nach oben gedrückt wodurch sich die Arretierung dreht und ebenfalls hörbar einrastet.



**HINWEIS**

**Beschädigungen vermeiden!**  
Keine Gewalt oder zu großen Druck auf die Baugruppe ausüben!

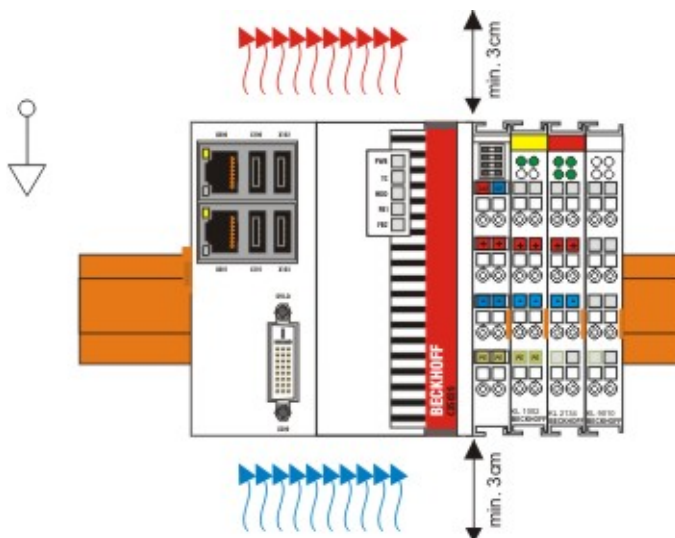
#### Einbaulage

**HINWEIS**

**Zulässige Einbaulage und Mindestabstände einhalten!**

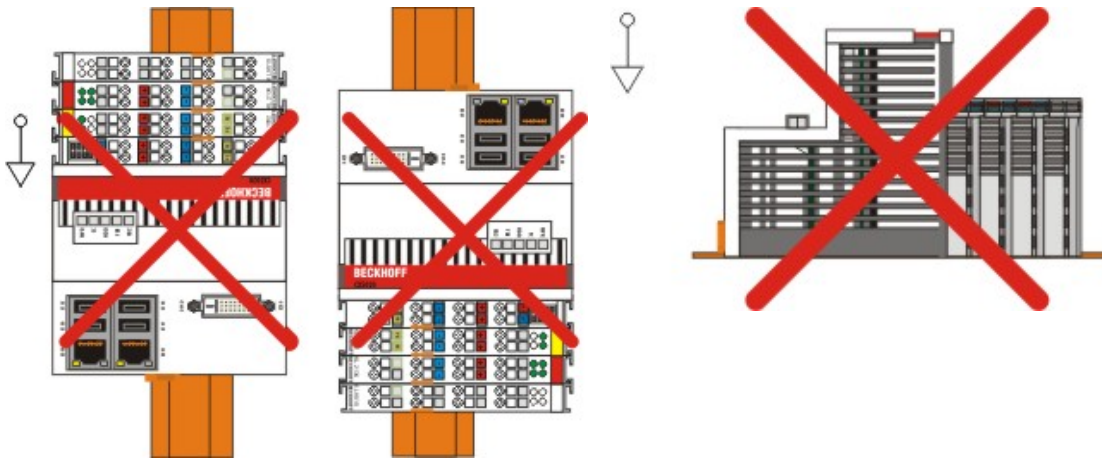
Das auf eine Hutschiene montierte CPU-Modul darf nur bis Umgebungstemperaturen von 60°C betrieben werden. Die Einbaulage muss so gewählt werden, dass die Kühlung durch die Lüftungsöffnungen in vertikaler Richtung möglich ist. Die Bilder zeigen die erlaubte sowie zwei verbotene Einbaulagen. Beim Einbau ist ein Freiraum von jeweils 30 Millimetern oberhalb und unterhalb einer CX50x0 Gerätekombination erforderlich, um eine ausreichende Belüftung des CPU-Grundmoduls und des Netzteils zu erreichen.

Aufgrund der hohen Leistung und der kompakten Bauform des CX50x0-Systems kann es zu einer erhöhten Wärmeentwicklung kommen. Diese Wärme wird durch ein passives Lüftungssystem abgeführt. Dieses System erfordert allerdings eine korrekte Einbaulage. Lüftungsöffnungen befinden sich auf der Gehäuseunter- und Gehäuseoberseite. Daher muss das System waagrecht montiert werden. Auf diese Weise kommt ein optimaler Luftstrom zustande.



**Unzulässige Einbaulagen**

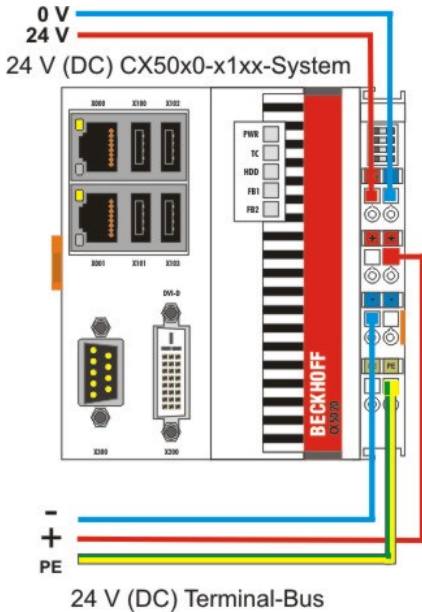
Es ist nicht zulässig das CX50x0-System senkrecht auf der Hutschiene zu betreiben. Es ist dann keine ausreichende Belüftung für die CPU gewährleistet, da sich die Belüftungsöffnungen auf der Gehäuseober- und Gehäuseunterseite befinden. Auch in liegender Position ist das System nicht ausreichend belüftet.



### 3.4 Spannungsversorgung

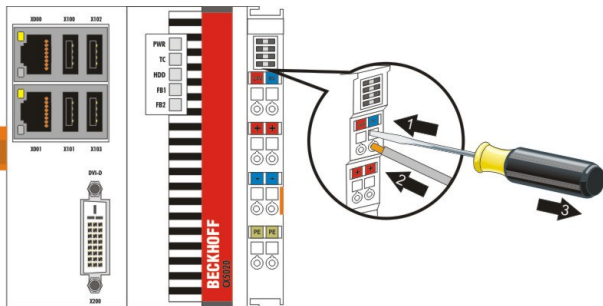
Dieses Netzteil ist mit einer E/A-Schnittstelle ausgestattet, die den Anschluss der Beckhoff Busklemmen ermöglicht. Die Stromversorgung erfolgt über die oberen Federkraftklemmen mit der Bezeichnung "24V" und "0" V.

Die Versorgungsspannung versorgt das CX System und über den Klemmbus und die Busklemmen mit einer Spannung von 24 V DC ( -15 %/+20%). Die Spannungsfestigkeit des Netzteils beträgt 500 V<sub>eff</sub>. Da der Klemmbus (K- und E-Bus) nur Daten weiterleitet, ist für die Busklemmen eine weitere Spannungsversorgung notwendig. Dies erfolgt über die Powerkontakte, die keine Verbindung zur Spannungsversorgung besitzen.



#### Anforderungen an das 24V Netzteil

Um in allen Fällen den Betrieb der CPU (CX50x0-Modul) und des Klemmenstrangs zu gewährleisten muss das Netzteil 4A bei 24V liefern.



Die Klemmen sind in Federkrafttechnik ausgeführt. Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

1. Öffnen Sie eine Federkraftklemme, indem Sie mit einem Schraubendreher oder einem Dorn leicht in die viereckige Öffnung über der Klemme drücken.
2. Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
3. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

<b>Leitungsquerschnitt</b>	0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup>	AWG 20 .. AWG 14
<b>Abisolierlänge</b>	8 ... 9 mm	0.33 inch

**LED**

Bei ordnungsgemäßem Anschluss des Netzteils und eingeschalteter Spannungsversorgung leuchten die beiden oberen LEDs im Klemmenprisma grün auf. Die linke LED (Us) zeigt die Versorgung der CPU an. Die rechte LED (Up) zeigt die Versorgung der Klemmen an. Die weiteren LEDs beschreiben den Status des Klemmbusses. Die detaillierte Beschreibung der LEDs ist in dem Kapitel Fehleranalyse der LEDs beschrieben.

**UL-Anforderungen**

**⚠ GEFAHR**

**Einhaltung der UL-Anforderungen**  
 Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die CX-Controller nur mit Versorgungsspannungen (24 VDC) versorgt werden, die von einer isolierten, mit einer Sicherung (entsprechend UL248) von maximal 4 A geschützten Quelle, oder von einer Spannungsquelle die NEC class 2 entspricht stammen. Eine Spannungsquelle entsprechend NEC class 2 darf nicht seriell oder parallel mit einer anderen NEC class 2 entsprechenden Spannungsquelle verbunden werden! Diese UL-Anforderungen gelten für alle Versorgungsspannungen der CX-Controller!

**⚠ GEFAHR**

**Einhaltung der UL-Anforderungen**  
 Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die CX-Controller nicht mit unbegrenzten Spannungsquellen verbunden werden!



**PE-Powerkontakte**

**HINWEIS**

**Powerkontakt "PE"**  
 Der Powerkontakt "PE" darf nicht für andere Potentiale verwendet werden. "PE" und "0V" (24V Systemversorgung) müssen auf dem gleichen Potential liegen (im Schaltschrank verbunden). Die Verkabelung im Schaltschrank muss gemäß der Norm EN 60204-1:2006 Schutzkleinspannungen (PELV = Protective Extra Low Voltage) erfolgen. EN 60204-1:2006 Abschnitt 6.4.1:b): Eine Seite des Stromkreises oder ein Punkt der Energiequelle dieses Stromkreises muss an das Schutzleitersystem angeschlossen werden.

**HINWEIS**

**Unterbrechung der Stromversorgung / Abschalten**  
 Zum Abschalten des Gerätes darf nicht die Masse getrennt werden. Es muss immer die 24V Leitung getrennt werden da sonst unter Umständen je nach Gerät der Strom über den Schirm weiterfließt. Evtl. angeschlossene Geräte mit eigener Stromversorgung (z.B. ein Panel) müssen für "PE" und "GND" das gleiche Potential wie das CX-System haben (keine Potentialdifferenz). Andernfalls können Schäden sowohl an der Steuerung also auch an der Peripherie auftreten.

**Sehen Sie dazu auch**

- 📖 Montage von passiven Klemmen am Netzteil CX50x0 [▶ 28]

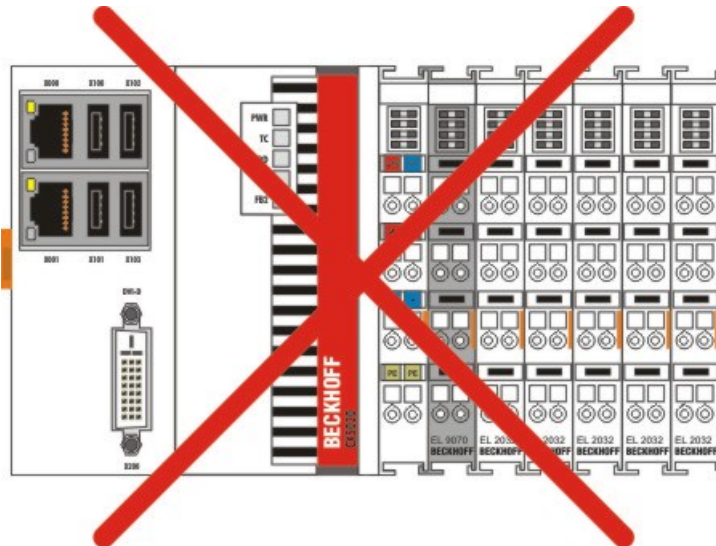
### 3.5 Montage von passiven Klemmen am Netzteil CX50x0

#### **i** Hinweis zur Montage von Passiven Klemmen

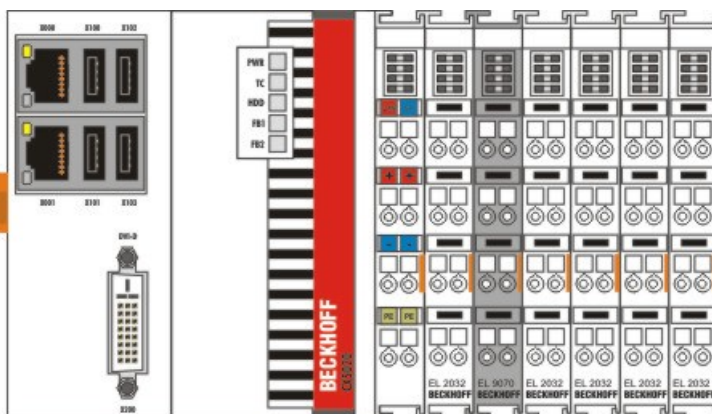
EtherCAT-Busklemmen (ELxxxx / ESxxxx), die nicht aktiv am Datenaustausch innerhalb des Busklemmenblocks teilnehmen, werden als passive Klemmen bezeichnet. Zu erkennen sind diese Klemmen an der nicht vorhandenen Stromaufnahme aus dem E-Bus. Um einen optimalen Datenaustausch zu gewährleisten, dürfen diese nicht direkt an das Netzteil angereicht werden!

#### Beispiele für Montage von passiven Klemmen (dunkel eingefärbt):

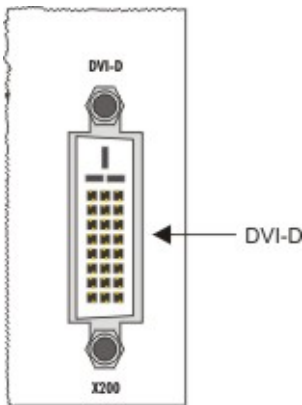
Die folgende Zeichnung stellt die unzulässige Montage dar:



Die folgende Abbildung zeigt die korrekte Montage der passiven Klemme:



### 3.6 DVI-D-Anschluss



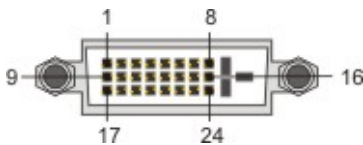
#### DVI-D-Anschluss (X200)

Die DVI-D Schnittstelle überträgt digitale Daten und eignet sich für den Anschluss an digitale Displays. Die Auflösung am Bildschirm oder Beckhoff Control Panel ist abhängig von der Entfernung zum Anzeigegerät. Die maximale Entfernung beträgt 5 m. Beckhoff bietet verschiedene Panels mit integrierter "DVI-Verlängerung" an. Damit ist eine Kabellänge bis zu 50 Metern möglich.

**i** **DVI-D Schnittstelle**

Die DVI Schnittstelle führt keine VGA Signale aus, so dass der Anschluss von CRT-VGA Monitoren an das CX50x0 System unter Verwendung eines DVI-to-VGA Adapters nicht möglich ist.

#### DVI-D Buchse



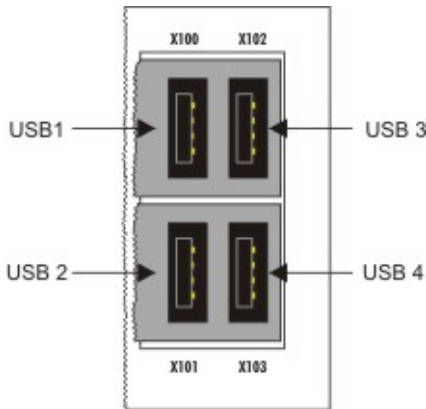
Pin	Belegung	Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	TMDS Data 2-	9	TMDS Data 1-	17	TMDS Data 0-
2	TMDS Data 2+	10	TMDS Data 1+	18	TMDS Data 0+
3	TMDS Data 2/4 Shield	11	TMDS Data 1/3 Shield	19	TMDS Data 0/5 Shield
4	not connected	12	not connected	20	not connected
5	not connected	13	not connected	21	not connected
6	DDC Clock	14	+ 5V Power	22	TMDS Clock Shield
7	DDC Data	15	Ground ( +5V, Analog H/V Sync)	23	TMDS Clock +
8	Analog Vertical Sync	16	Hot Plug Detect	24	TMDS Clock -

**Auflösung am Monitor**

<b>Auflösung in Pixel</b>	<b>Entfernung der Schnittstelle vom Monitor</b>
1920 x 1200	5 m
1920 x 1080	5 m
1600 x 1200	5 m
1280 x 1024	5 m
1024 x 768	5 m
800 x 600	5 m
640 x 480	5 m

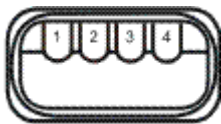
Der Embedded-PC unterstützt nach dem DVI-Standard auch höhere Auflösungen. Auf dem Embedded-PC kann eine maximale Auflösung von 2560 x 1440 Pixeln eingestellt werden. Ob diese Auflösung erreicht wird, ist abhängig vom eingesetzten Monitor, der Kabelqualität und der Kabellänge.

### 3.7 USB-Anschlüsse



**USB Schnittstelle (X100 / X101 / X102 / X103):**

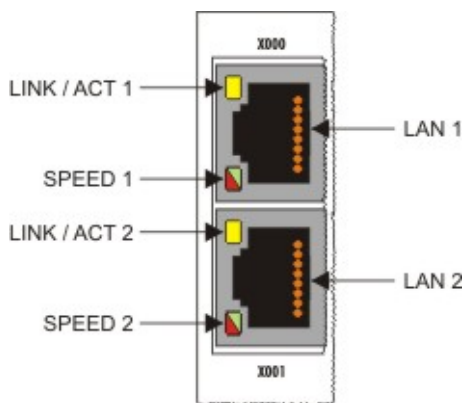
Die CX50x0 verfügen über 4 unabhängige USB-Schnittstellen. Hier können Tastaturen, Mäuse, Touchscreens und andere Eingabegeräte sowie Datenspeicher angeschlossen werden. Dabei ist auf die Leistungsaufnahme der einzelnen Geräte zu achten: Es können pro Port nicht mehr als 500 mA abgegeben werden.



Die USB Buchse ist vom Typ A. Die USB Schnittstelle entspricht der USB 2.0 Spezifikation.

Pin	Belegung	Typische Zuordnung
1	VBUS	Red
2	D-	White
3	D+	Green
4	GND	Black
Shell	Shield	Drain Wire

## 3.8 LAN-Anschlüsse



### LAN Schnittstelle (X000/ X001)

Die CX50x0 Systeme verfügen über 2 unabhängige LAN-Schnittstellen. Beide Ports sind in der Lage Geschwindigkeiten von 10 / 100 / 1000 MBit zu bedienen. Die LEDs an den linken Seiten der RJ45-Buchsen zeigen den Status der LAN-Verbindung an. Die obere LED zeigt an ob der Port mit einem Netzwerk verbunden ist. Ist dies der Fall leuchtet die LED gelb auf. Wenn Datenverkehr auf den Port stattfindet, blinkt die LED. Die untere LED zeigt die Geschwindigkeit der Verbindung an. Ist die Geschwindigkeit 10 oder 100 MBit leuchtet die LED grün. Im Modus 1000 Mbit (Gigabit) leuchtet die LED rot.



Tab. 3: Belegung der RJ45-Schnittstelle, Port 1 (X000)

PIN	Signal	Beschreibung
1	TD +	Transmit +
2	TD -	Transmit -
3	RD +	Receive +
4	connected	nicht benutzt
5		
6	RD -	Receive -
7	connected	nicht benutzt
8		

Tab. 4: Belegung der RJ45-Schnittstelle, Port 2 (X001)

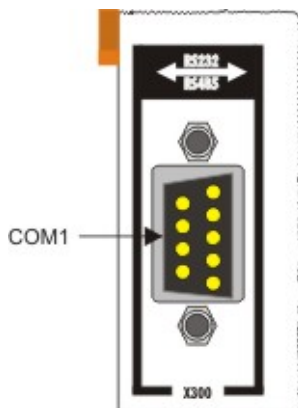
PIN	Signal	Beschreibung
1	TD +	Transmit +
2	TD -	Transmit -
3	RD +	Receive +
4	connected	nicht benutzt
5		
6	RD -	Receive -
7	connected	nicht benutzt
8		

**i** **Unabhängigkeit der Ports**

Beide Ports sind von einander unabhängig. Anders als bei den CX-System CX1020 und CX9000 ist kein Switch integriert. Für eine Linientopologie ist ein zusätzlicher Switch erforderlich. Die unabhängigen Ports lassen sich unterschiedlich konfigurieren: Der obere Port (1) ist als Gigabit IT-Port, Der untere Port (2) ist für EtherCAT-Kommunikation im Auslieferungszustand konfiguriert.

---

### 3.9 RS232- Anschlüsse (CX50x0-N030)



Die Systemschnittstelle CX50x0-N030 stellt eine RS232 Schnittstellen, COM1 (X300), bereit. Sie ist auf einer 9-poligen Sub-D Stiftleiste ausgeführt. Sollten mehr als eine Schnittstelle benötigt werden, so kann das System über den Klemmbus (K- oder E-Bus) Busklemmen (KL/EL6001), die serielle Schnittstellen bereitstellen erweitert werden. Die Pinbelegung wird unten auf der Seite dargestellt.

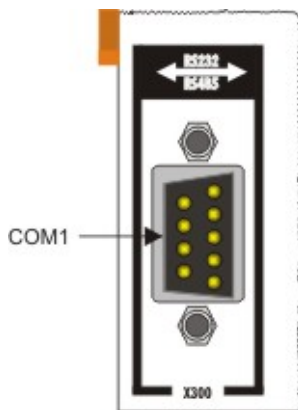
Die maximale Baudrate auf beiden Kanälen beträgt 115 kBit. Die Einstellung der Schnittstellenparameter erfolgt über das Betriebssystem oder kann aus dem SPS-Programm heraus gesteuert werden.

#### COM Schnittstelle RS232 (Stecker)

Tab. 5: Pinbelegung COM Schnittstelle

PIN	Signal	Typ	Beschreibung
1	DCD	Signal in	Data Carrier Detected
2	RxD	Signal in	Receive Data
3	TxD	Signal out	Transmit Data
4	DTR	Signal out	Data Terminal Ready
5	GND	Ground	Ground
6	DSR	Signal in	Dataset Ready
7	RTS	Signal out	Request to Send
8	CTS	Signal in	Clear to Send
9	RI	Signal in	Ring Indicator

### 3.10 RS422/RS485-Anschlüsse (CX50x0-N031)



Die Systemschnittstelle CX50x0-N031 stellt eine RS422 bzw. RS 485 Schnittstelle, COM1 (X300), bereit. Sie ist auf einer 9-poligen Sub-D Buchsenleiste ausgeführt. Sollte mehr als eine Schnittstelle benötigt werden, so kann das System über den Klemmbus (K- oder E-Bus) Busklemmen (KL/EL6021), die serielle Schnittstellen bereitstellen erweitert werden. Die Pinbelegung wird unten auf der Seite dargestellt.

Die maximale Baudrate auf beiden Kanälen beträgt 115 kBit. Die Einstellung der Schnittstellenparameter erfolgt über das Betriebssystem oder kann aus dem SPS-Programm heraus gesteuert werden.

#### COM Schnittstelle (Buchse)

Tab. 6: Pinbelegung COM Schnittstelle

PIN	Signal	Typ	Beschreibung
2	TxD+	Data-Out +	Transmit 422
3	RxD+	Data-In +	Receive 422
5	GND	Ground	Ground
6	VCC	VCC	+5V
7	TxD-	Data-Out -	Transmit 422
8	RxD-	Data-In -	Receive 422

Für RS 485 muss Pin 2 und 3 ( Data +) sowie Pin7 und 8 (Data -) verbunden werden.

#### Einstellung der Schnittstellen Parameter

Die Schnittstelle ist im Auslieferungszustand wie folgt parametrisiert:

Tab. 7: RS485 ohne Echo, End-Point ( Terminiert) Standardeinstellung

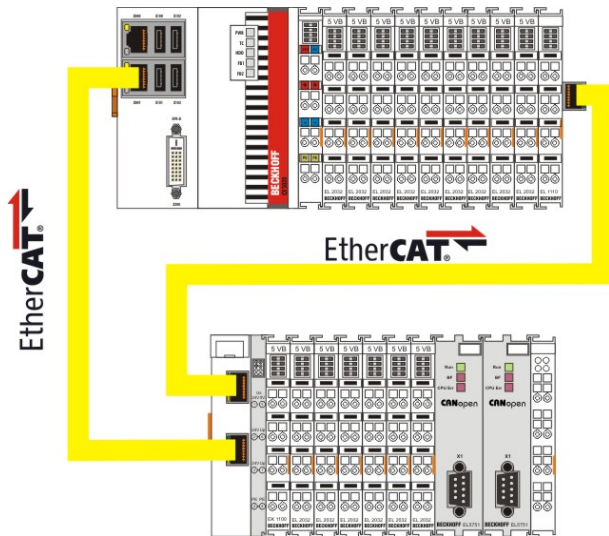
Funktion	Status
Echo on	aus
Echo off	an
Auto send on	an
Always send on	aus
Auto receive on	an
Always receive on	aus
Term on	an
Term on	an

#### **i** Andere Parameter

Sollten andere Parameter als die eingestellten benötigt werden, wenden Sie sich bitte an den Service.

## 4 Inbetriebnahme/Konfiguration

### 4.1 EtherCAT-Kabel-Redundanz



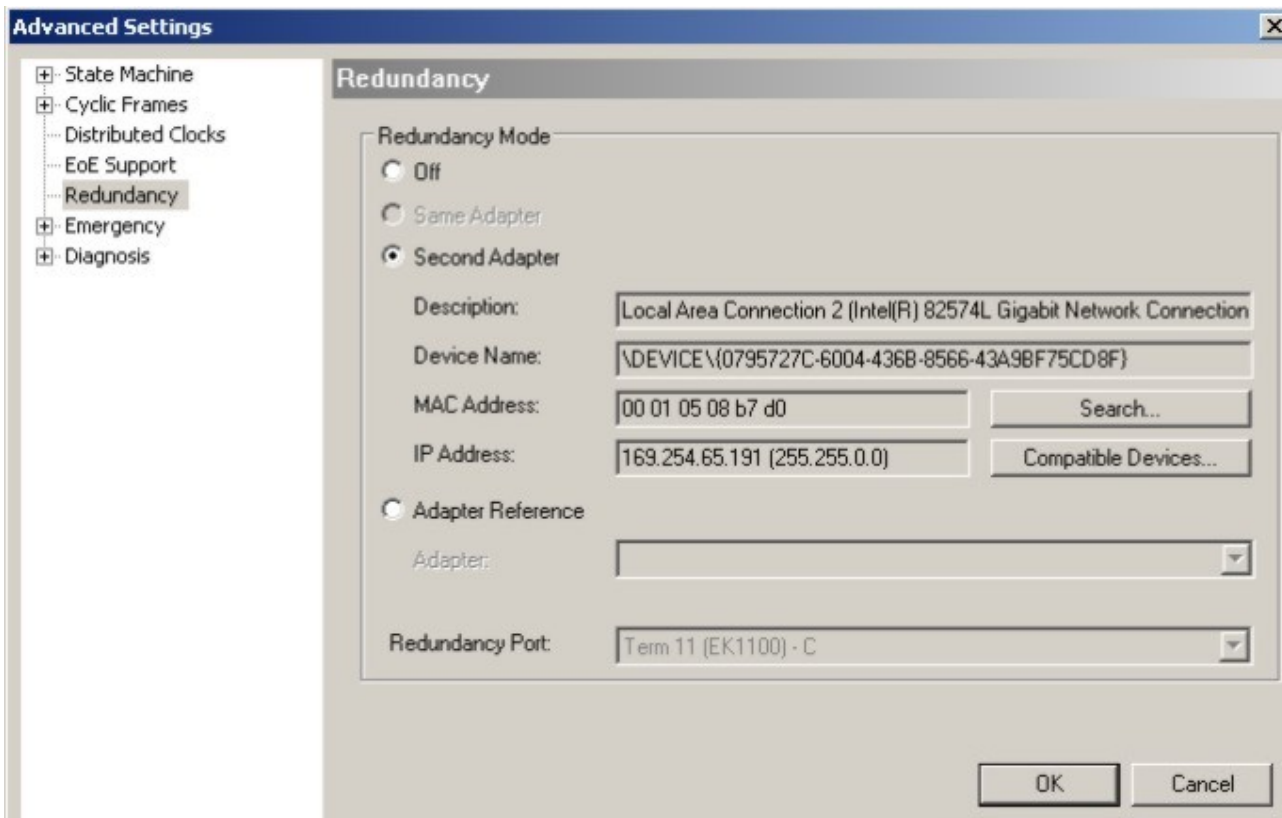
Durch die zwei unabhängigen Ethernetports lässt sich bei den CX50x0-Systemen Kabelredundanz für EtherCAT realisieren. Dazu wird mindestens folgendes benötigt:

1. Supplement EtherCAT-Redundanz
2. EK1110 (Busverlängerung)
3. EK1100 (Buskoppler)

Das Supplement Produkt kann auf der Webseite von Beckhoff unter

<https://www.beckhoff.com/TS622x>

heruntergeladen werden. Der benötigte Lizenzschlüssel kann über unseren Vertrieb bestellt werden. Die benötigten Koppler werden zusammen mit der anderen Hardware bestellt. Daraus lässt sich dann die Steuerung aufbauen. Das obere Bild zeigt ein minimales Beispiel für die Kabelredundanz. Ist die Hardware verkabelt und in Betrieb genommen, so muss man das Supplement auf dem Gerät installieren. Dies kann z.B. über einen USB-Stick oder das IT-Netzwerk erfolgen. Bei der Installation wird dann auch der Lizenzschlüssel abgefragt. Im Systemmanager kann man die Einstellung für Kabelredundanz vornehmen. Dazu wird zunächst die Klemmenkonfiguration eingelesen. Dann kann man unter den Eigenschaften für das EtherCAT-Device unter dem Reiter "EtherCAT" die Schaltfläche "Advanced Settings" auswählen. Hier wird dann unter dem Menü "Redundancy" der zweite Adapter eingestellt. Über den Button "Search" öffnet sich das Auswahl Menü. Für den unteren Netzwerkanschluss (X001) wählt man "Local Area Connection 2 (Intel(R).....)" aus. Mit dem Bestätigen der Auswahl durch Klicken auf "OK" ist die Konfiguration abgeschlossen.

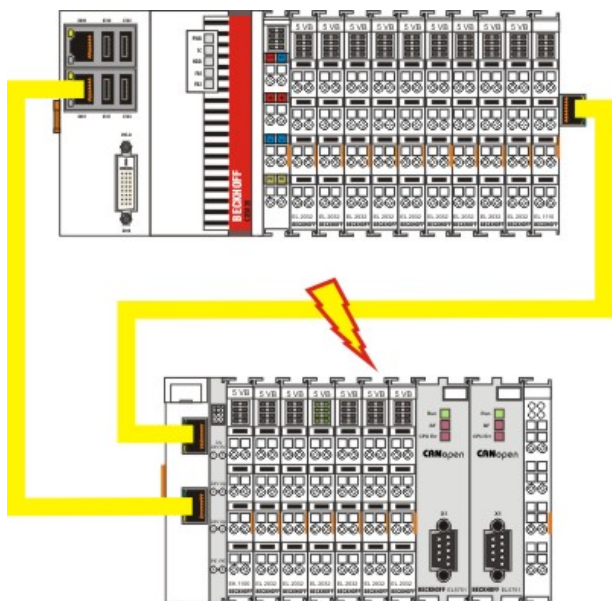


**i Das Supplement unterstützt nur KABELREDUNDANZ**

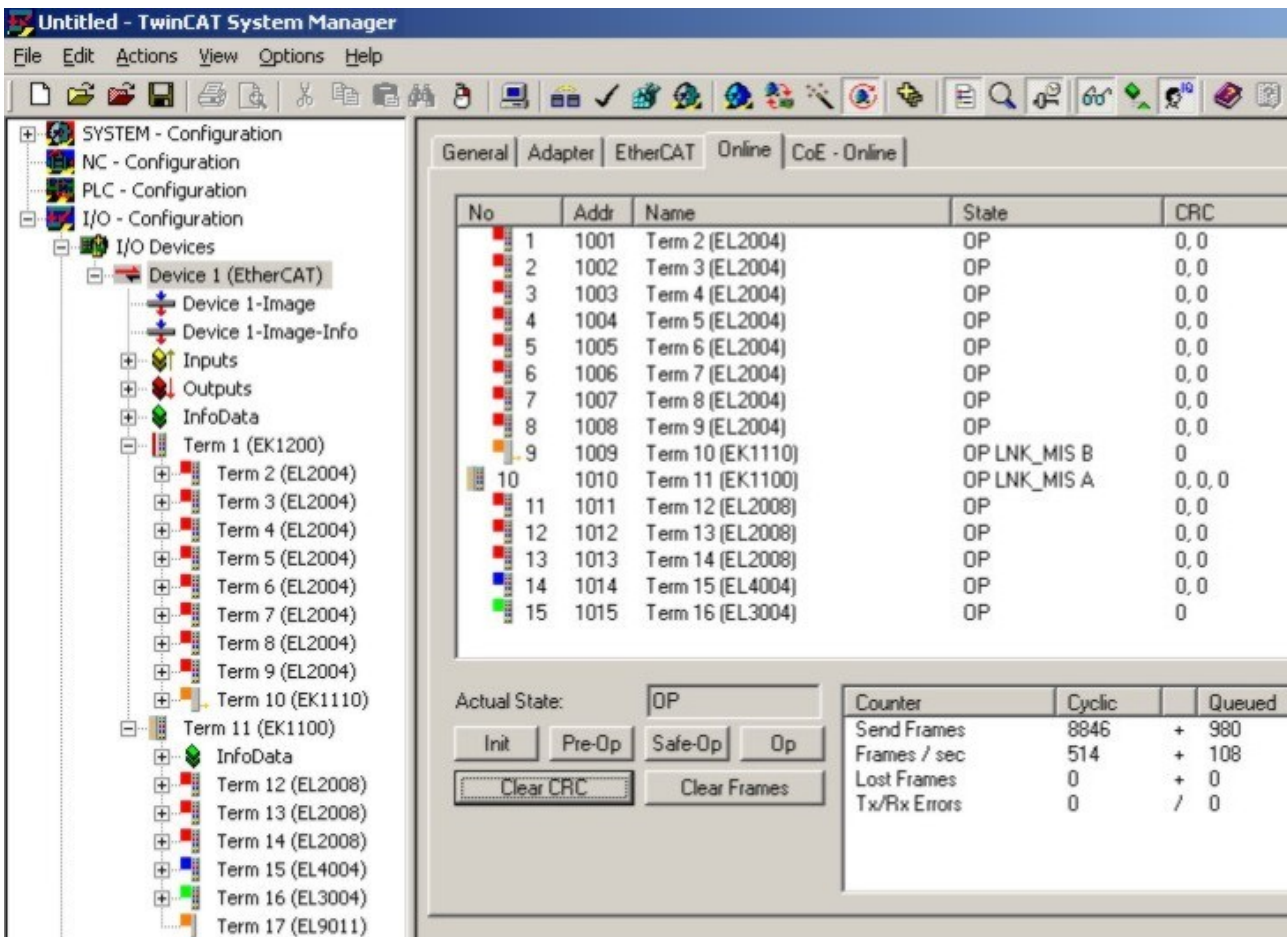
Dieses Supplement unterstützt nur Kabelredundanz. Das bedeutet, dass Ausfallsicherheit nur für die Kabelstrecken besteht. Das bedeutet Verbindungen zwischen den Kopplern. Ausfälle von einzelnen Klemmen können auf diese Weise nicht abgefangen werden. Allgemeine Details können Sie im Beckhoff Information System unter EtherCAT Kabelredundanz nachlesen.

**Fehlerfälle**

Die beiden möglichen Ausfälle in dem Beispiel werden im Folgenden gezeigt.

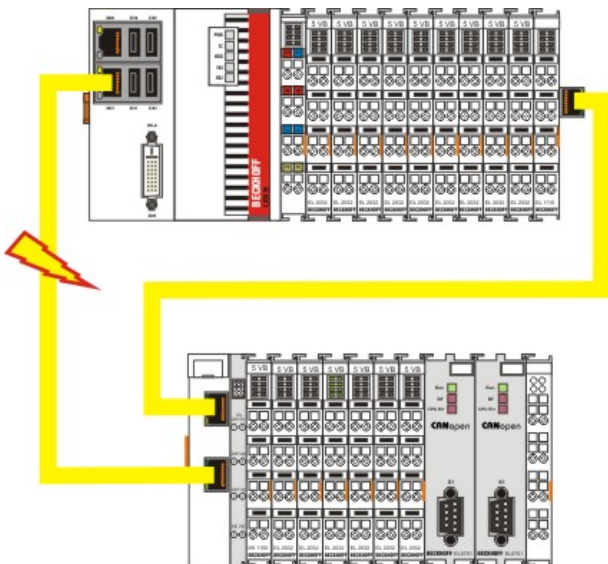


Hier ist die Zuleitung zum Koppler EK1100 gestört. Trotz des Kabelausfalls laufen die Klemmen am EK1100 weiter. Im System Manager sieht der Ausfall dann wie folgt aus:

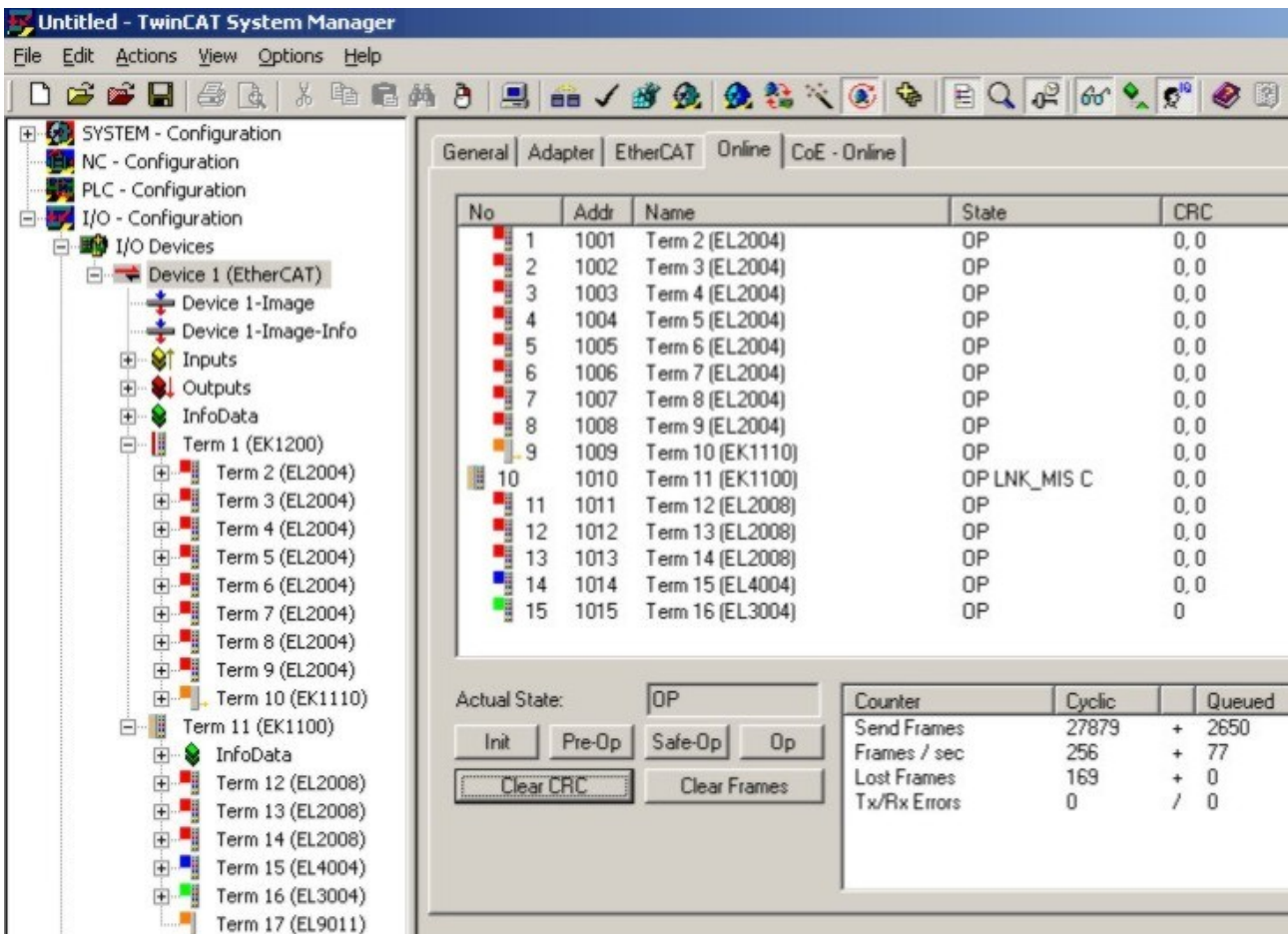


Die Unterbrechung wird durch "LNK\_MIS B" und "LNK\_MIS A" angezeigt.

Das nächste Beispiel zeigt den Ausfall der "Rückleitung":



Hier die die zweite Leitung gestört. Die Klemmen am Koppler laufen ohne Störung weiter. Im System Manager sieht das Verhalten dann wie folgt aus:



Die Unterbrechung wird durch "LNK\_MIS C" Beim Koppler EK1100 angezeigt.

Der EtherCAT-Ring lässt sich beliebig erweitern. Die Anzahl der Ringteilnehmer ist durch die Lizenzen gestaffelt: bis 250, bis 1000, mehr als 1000. Es kann aber bei einem Master nur eine Bruchstelle überbrückt werden. Bei zwei Bruchstellen laufen die Ringteile von beiden Seiten bis zu den Bruchstellen weiter.

## 4.2 Ein- und Ausschalten

### Einschalten

Die Stromversorgung des CPU Grundmoduls erfolgt über das Netzteil. Beim Anschluss des Netzteils an die Stromversorgung startet das CPU Grundmodul automatisch.

### Erstes Einschalten

Wenn Sie den PC das erste Mal einschalten, wird das vorinstallierte Betriebssystem (optional) gestartet.

### Ausschalten

Beim Ausschalten der Stromversorgung des Netzteils wird auch der Embedded-PC ausgeschaltet. Die laufende Steuerungssoftware, wie sie typischerweise auf Embedded-PCs eingesetzt wird, sollte ordnungsgemäß angehalten bzw. beendet werden. Ein Benutzer, der die Software nicht beenden darf, darf auch nicht den Embedded-PC abschalten, weil durch Abschalten bei laufender Software Daten auf der Festplatte verloren gehen können.

Ist die Software angehalten, kann das Betriebssystem heruntergefahren werden. Erst dann sollte die Stromversorgung unterbrochen werden.

## 4.3 Bemerkung zur Benutzung des Setup

### HINWEIS

**Änderungen der Einstellungen in BIOS dürfen nur von Fachkundigem Personal durchgeführt werden.**

Die CX50x0-System werden von der Beckhoff Automation GmbH in vorkonfiguriertem Zustand ausgeliefert und sind so Betriebsbereit! Einstellungen am BIOS dürfen nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden. Für den Betrieb mit Windows CE wird ganz von Änderungen im BIOS abgeraten, da das Betriebssystem an die Hardwarekonfiguration angepasst ist. Ein Ändern der Adressen oder Interrupts führt zu instabilem Laufverhalten bzw. zum Absturz des Systems.

Innerhalb der einzelnen Setup-Seiten werden mit F6 für Fail-Safe Defaults und F7 für Optimized Defaults Standard-Werte für die einzelnen Setup-Einträge geladen. Diese Standard-Werte sind unabhängig davon, ob das Board schon mal mit einer Setup-Einstellung erfolgreich gebootet hat. Anders ist es, wenn diese Defaults aus dem TOP-Menü aufgerufen werden. Wurde bereits einmal eine Setup-Einstellung abgespeichert, die im Anschluss auch zu einem erfolgreichem Booten führte, so werden mit beiden Menü-Punkten diese Werte als Default für die Setup-Seiten geladen. Siehe dazu auch die Kapitel Load Fail-Safe Defaults und Load Optimized Defaults.

### Top Menu

#### Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

▶ <a href="#">Standard CMOS Features</a> [▶ 41]	▶ <a href="#">Frequency/Voltage Control</a> [▶ 62]
▶ <a href="#">Advanced BIOS Features</a> [▶ 46]	Load Fail-Save Defaults
▶ <a href="#">Advanced Chipset Features</a> [▶ 50]	Load Optimized Defaults
▶ <a href="#">Integrated Peripherals</a> [▶ 52]	Set Passwort
▶ <a href="#">Power Management Setup</a> [▶ 57]	Save & Exit Setup
▶ <a href="#">PnP/PCI Configuration</a> [▶ 59]	Exit Without Saving
▶ <a href="#">PC Health Status</a> [▶ 60]	

ESC: Quit ↑ ↓ → ← Select Item F10: Save & Exit Setup
"Kurzbeschreibung der oben selektierten Funktion"

Ein „▶“ Zeichen vor dem Menüpunkt bedeutet, dass ein Untermenü vorhanden ist. Das „x“ Zeichen vor einem Menüpunkt heißt, dass es eine Einstellmöglichkeit gibt, die jedoch erst durch eine darüber liegende Einstellung aktiviert werden muss.

**Load Fail-Save Defaults**

Diese Option dient der absoluten Sicherheitseinstellung. Unakzeptabel für den Dauerbetrieb, aber gut wenn der PC nicht funktioniert.

**Load Optimized Defaults**

Mit dieser Option stellen Sie die nach Meinung des Herstellers optimalen Werte ein.

**Set Passwort**

Hier können Sie das Setup-Passwort eingeben, welches das unberechtigte Aufrufen des BIOS Setup verhindert.

**Save & Exit Setup**

Wenn die Einstellungen gespeichert und das Setup beendet werden soll. Eingabe: Y (Achtung: bei deutscher Tastatur Z eingeben).

**Exit Without Saving**

Setup beenden ohne Sicherung der Einstellungen. Einstellung: Y (Achtung: bei deutscher Tastatur Z eingeben).

**4.3.1 Standard CMOS Features**

In diesem Menü werden Datum, Uhrzeit, Festplatten, Graphikmodus und Startverhalten eingestellt. Gleichzeitig wird Auskunft über den vom System ermittelten Speicherausbau gegeben. Die Angaben für den Speicherausbau sind daher auch nicht veränderbar. Die Eingaben für Datum, Zeit, Graphikmodus und Startverhalten können in der unten beschriebenen Weise eingegeben werden. Für das Einstellen der Festplattendaten wird ein neues Menu geöffnet.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Standard CMOS Features

Date (mm:dd:yy)	Wed, Jun 30 2010	Item Help
Time (hh:mm:ss)	11 : 11 : 00	
▶ IDE Channel 0 Master [▶_42]	[ None]	
▶ IDE Channel 0 Slave [▶_44]	[ None]	
Halt On	[All, But Keyboard]	
Base Memory	639K	
Extended Memory	514048K	
Total Memory	515072K	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶\_40] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**Date (mm:dd:yy) Datum**

Optionen:

- mm ... Monat
- dd ... Tag
- yy ... Jahr

**Time (hh:mm:ss) Uhrzeit**

Optionen:

- hh ... Stunden
- mm ... Minuten
- ss ... Sekunden

**Halt On**

Hier kann das Booten des Systems angehalten werden, wenn Fehler auftreten. Dabei können Fehler ignoriert werden. Diese lassen sich in diesem Menüpunkt einstellen.

Optionen:

- All Errors (bei jeder Art von Fehler anhalten)
- No Errors (alle Fehler ignorieren und den Systemstart fortsetzen)
- All , But Keyboard (fehlende Tastatur wird ignoriert)

**Base Memory**

Hier wird der konventionelle Speicher (0 KByte bis 640 KByte) zur Information, ob er vom POST erkannt wurde, angezeigt.

**Extended Memory**

Angabe des verfügbaren Speichers vom ersten MB bis zum maximalen Speicherausbau.

**Total Memory**

Dies ist die Summe aus Base Memory, Extended Memory und Other Memory.

**4.3.1.1 IDE Primary Master**

In diesem Menü werden die Daten der an den ersten IDE-Bus als Master angeschlossenen Festplatte eingestellt. Die Daten der Festplatte, Größe, Anzahl der Cylinder, Köpfe, Sektoren, die Vorkompensation sowie die Parkposition der Köpfe beim Ausschalten der Platte, werden automatisch für die erkannte Festplatte angezeigt.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

IDE Primary Master

IDE HDD Auto-Detection	[Press Enter]	Item Help
IDE Channel 0 Master	[Auto]	
Access Mode	[Auto]	
Capacity	0 MB	
Cylinder		
Head	0	
Precomp	0	
Landing Zone	0	
Sector	0	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 41] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**IDE HDD Auto-Detection**

Hier wird mit dem Drücken der <Enter>-Taste die automatische Erkennung der Festplatte gestartet. Nach einigen Sekunden sollten die physikalischen Daten der angeschlossenen Festplatte im unteren Bereich des Menus angezeigt werden.

**IDE Channel 0 Master**

Hier wird die Einstellung für den IDE-Bus durchgeführt. Man hat folgende Optionen:

- None (für keine Festplatte an diesem Bus-Anschluss angeschlossen)
- Auto (Beim Booten wird jedes Mal ein Auto-Detection durchgeführt)
- Manual (Es wird die Festplatte mit den eingestellten Parametern angesprochen)

**Access Mode**

Unter dieser Option können das Betriebssystem für die Festplatte auswählen. Einstellmöglichkeiten: CHS, LBA, LARGE, und Auto. Empfehlenswert ist die Einstellung Auto. Der Normal (Standard) - Modus unterstützt Festplatten bis zu 528MB oder darunter. Dieser Modus verwendet zum Datenzugriff direkt Positionen, die von Cylinders (CYLS), Heads, und Sectors angegeben werden. Der ältere LBA (Logical Block Addressing) Modus kann Festplatten von bis zu 8.4GB unterstützen. Dieser Modus wendet eine andere Methode zur Berechnung der Position von Disk-Daten, auf die zugegriffen werden soll. Er übersetzt Zylinder (Cylinder), Köpfe und Sektoren in eine logische Adresse, an der sich Daten befinden. Große Festplatten unterstützen diesen Modus. Das BIOS unterstützt die INT 13h Erweiterungsfunktion, die es dem LBA-Modus ermöglicht, Festplattenlaufwerke über 8.4GB zu verwalten. Wenn die Anzahl der Zylinder (CYLs) der Festplatte 1024 überschreitet und DOS sie nicht unterstützen kann, oder wenn Ihr Betriebssystem den LBA Modus nicht unterstützt, sollten Sie den Modus LARGE wählen. Hier wird der Zugriffsmodus für die Festplatte eingestellt:

- CHS
- LBA
- LARGE
- Auto

Die folgenden Parameter werden automatisch ermittelt und angezeigt.

**Capacity**

Speicherkapazität der Festplatte. Aus den einzelnen Parametern der Festplatte wird dieser Wert errechnet.

**Cylinder**

Zylinderzahl, Einstellung oder definieren. Sie variiert je nach BIOS-Version und Hersteller zwischen 1.024 und 16.384 Zylindern.

**Head**

Anzahl der Köpfe einstellen oder zu definieren. Die Anzahl reicht von 1 bis 16 Köpfe.

**Precomp**

Schreibvorausgleich, für ältere Festplatten nötig. Hier wird der Zylinder angegeben, ab dem mit einem Unterschied in der Informationsdichte zu rechnen ist.

**Landing Zone**

Hier wird die Landzone, der sogenannte Parkzylinder definiert. An dieser Position setzt der Festplattenkopf auf, wenn der Festplattenmotor abgestellt wird.

**Sector**

Sektoren pro Spur, Einstellung oder definieren. Bis zu 63, bei Phoenix bis zu 64 Sektoren werden unterstützt.

**4.3.1.2 IDE Primary Slave**

In diesem Menü werden die Daten der an den ersten IDE-Bus als Master angeschlossenen Festplatte eingestellt. Die Daten der Festplatte, Größe, Anzahl der Cylinder, Köpfe, Sektoren, die Vorkompensation sowie die Parkposition der Köpfe beim Ausschalten der Platte, werden automatisch für die erkannte Festplatte angezeigt.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

IDE Primary Slave

IDE HDD Auto-Detection	[Press Enter]	Item Help
IDE Channel 0 Slave	[Auto]	
Access Mode	[Auto]	
Capacity	0 MB	
Cylinder		
Head	0	
Precomp	0	
Landing Zone	0	
Sector	0	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 41] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**IDE HDD Auto-Detection:**

Hier wird mit dem Drücken der <Enter>-Taste die automatische Erkennung der Festplatte gestartet. Nach einigen Sekunden sollten die physikalischen Daten der angeschlossenen Festplatte im unteren Bereich des Menüs angezeigt werden.

**IDE Primary Master:**

Hier wird die Einstellung für den IDE-Bus durchgeführt. Man hat folgende Optionen:

- None (für keine Festplatte an diesem Bus-Anschluss angeschlossen)
- Auto (Beim Booten wird jedes Mal ein Auto-Detection durchgeführt)
- Manual (Es wird die Festplatte mit den eingestellten Parametern angesprochen)

**Access Mode:**

Unter dieser Option können das Betriebssystem für die Festplatte auswählen. Einstellmöglichkeiten: CHS, LBA, LARGE, und Auto. Empfehlenswert ist die Einstellung Auto. Der Normal (Standard) - Modus unterstützt Festplatten bis zu 528MB oder darunter. Dieser Modus verwendet zum Datenzugriff direkt Positionen, die von Cylinders (CYLS), Heads, und Sectors angegeben werden. Der ältere LBA (Logical Block Addressing) Modus kann Festplatten von bis zu 8.4GB unterstützen. Dieser Modus wendet eine andere Methode zur Berechnung der Position von Disk-Daten, auf die zugegriffen werden soll. Er übersetzt Zylinder (Cylinder), Köpfe und Sektoren in eine logische Adresse, an der sich Daten befinden. Große Festplatten unterstützen diesen Modus. Das BIOS unterstützt die INT 13h Erweiterungsfunktion, die es dem LBA-Modus ermöglicht, Festplattenlaufwerke über 8.4GB zu verwalten. Wenn die Anzahl der Zylinder (CYLs) der Festplatte 1024 überschreitet und DOS sie nicht unterstützen kann, oder wenn Ihr Betriebssystem den LBA Modus nicht unterstützt, sollten Sie den Modus LARGE wählen. Hier wird der Zugriffsmodus für die Festplatte eingestellt:

- CHS
- LBA
- LARGE
- Auto

Die folgenden Parameter werden automatisch ermittelt und angezeigt.

**Capacity**

Speicherkapazität der Festplatte. Aus den einzelnen Parametern der Festplatte wird dieser Wert errechnet.

**Cylinder**

Zylinderzahl, Einstellung oder definieren. Sie variiert je nach BIOS-Version und Hersteller zwischen 1.024 und 16.384 Zylindern.

**Head**

Anzahl der Köpfe einstellen oder zu definieren. Die Anzahl reicht von 1 bis 16 Köpfe.

**Precomp**

Schreibvorausgleich, für ältere Festplatten nötig. Hier wird der Zylinder angegeben, ab dem mit einem Unterschied in der Informationsdichte zu rechnen ist.

**Landing Zone**

Hier wird die Landzone, der sogenannte Parkzylinder definiert. An dieser Position setzt der Festplattenkopf auf, wenn der Festplattenmotor abgestellt wird.

**Sector**

Sektoren pro Spur, Einstellung oder definieren. Bis zu 63, bei Phoenix bis zu 64 Sektoren werden unterstützt.

### 4.3.2 Advanced BIOS Features

In diesem Menü werden die Daten der an den ersten IDE-Bus als Master angeschlossenen Festplatte eingestellt. Die Daten der Festplatte, Größe, Anzahl der Cylinder, Köpfe, Sektoren, die Vorkompensation sowie die Parkposition der Köpfe beim Ausschalten der Platte, werden automatisch für die erkannte Festplatte angezeigt.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Advanced BIOS Features

▶ CPU Feature [▶ 49]	[Press Enter]	Item Help
▶ Hard Disk Boot Priority [▶ 50]	[Press Enter]	
CPU L1 & L2 Cache	[Enabled]	
Hyper Threading Technology	Enabled	
Quick Power On Self Test	[Enabled]	
First Boot Device	[Harddisk]	
Second Boot Device	[LS120]	
Third Boot Device	[LS120]	
Boot Other Device	[Enabled]	
Boot Up NumLock Status	[On]	
Gate A20 Option	[Fast]	
Typematic Rate Setting	[Disabled]	
Typematic Rate (Chars/Sec)	6	
Typmatic Delay (Msec)	250	
Security Option	[Setup]	
APIC Mode	Enabled	
MPS Version Control For OS	[1.4]	
OS Select For DRAM > 64 MB	[Non-OS2]	
HDD S.M.A.R.T. Capability	[Enabled]	
Full Screen Logo	[Disabled]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 40] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

#### CPU Feature

Unter diesem Menüpunkt können Einstellungen zum Verhalten der CPU bei thermischen Profilen gemacht werden.

#### Virus Warning

Beim Start werden die Bootsektoren auf Veränderungen gegenüber dem letzten Start geprüft. Einstellmöglichkeiten: Enabled (ggf. wird eine Viruswarnung ausgegeben, bis sie mit Confirm bestätigt, bzw. ausgeschaltet (Disabled) wird), Confirm (Eine gewünschte Änderung im Bootsektor z.B. durch Neuinstallation eines Betriebssystems wird bestätigt.), Disabled (Es erfolgt keine Überprüfung der Bootsektoren.).

#### CPU L1 & L2 Cache

Cache-Speicher ist zusätzlicher Speicher, der wesentlich schneller ist als der konventionelle DRAM (System-Speicher). Wenn die CPU Daten anfordert, überträgt das System die angeforderten Daten vom Haupt-DRAM in den Cache-Speicher, damit die CPU noch schneller darauf zugreifen kann. Einstellmöglichkeiten: Enabled (Standard) Cache aktiviert, Disabled Cache deaktiviert.

### Quick Power On Self Test

Wenn Sie diese Option eingeschaltet (Enabled) haben, startet der Rechner deutlich schneller. Sie können bis zu 50 Sekunden beim Booten einsparen, wenn Sie 64 MB RAM oder mehr Speicher haben. Es werden dabei allerdings nicht alle Tests des POST durchlaufen.

### First Boot Device

Hier legen Sie fest welches Laufwerk als erstes gebootet werden soll. Stellen Sie das Laufwerk erstes ein, welches als Bootlaufwerk dienen soll. Optionen:

- LS120 (LS-Drive)
- Hard Disk
- CDROM (CD-Laufwerk)
- ZIP100 (Zip-Drive)
- USB-FDD (USB-Floppy)
- USB-ZIP (USB Zip-Drive)
- USB-CDROM (USB CDROM)
- Legacy LAN (Netzwerk)
- WIN CE
- Disabled (abgeschaltet)

### Second Boot Device

Kann von dem ersten Bootmedium nicht gebootet werden, so wird diese Einstellung zum Booten verwendet. Stellen Sie das Laufwerk erstes ein, welches als Bootlaufwerk dienen soll. Optionen:

- S120 (LS-Drive)
- Hard Disk
- CDROM (CD-Laufwerk)
- ZIP100 (Zip-Drive)
- USB-FDD (USB-Floppy)
- USB-ZIP (USB Zip-Drive)
- USB-CDROM (USB CDROM)
- Legacy LAN (Netzwerk)
- WIN CE
- Disabled (abgeschaltet)

### Third Boot Device

Kann von den ersten beiden Bootmedium nicht gebootet werden, so wird diese Einstellung zum Booten verwendet. Stellen Sie das Laufwerk erstes ein, welches als Bootlaufwerk dienen soll. Optionen:

- S120 (LS-Drive)
- Hard Disk
- CDROM (CD-Laufwerk)
- ZIP100 (Zip-Drive)
- USB-FDD (USB-Floppy)
- USB-ZIP (USB Zip-Drive)
- USB-CDROM (USB CDROM)
- Legacy LAN (Netzwerk)
- WIN CE
- Disabled (abgeschaltet)

**Boot Other Device**

Unter dieser Optionen stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Enabled oder Disabled. Die Standardeinstellung ist Enabled. Die Einstellung Enabled ermöglicht es dem BIOS alle drei Arten, nämlich "First Boot Device", "Second Boot Device" oder "Third Boot Device" auszuprobieren.

**Boot Up NumLock Status**

Zustand der Zehnertastatur. Bei On ist sie aktiviert und bei Off nicht.

**Gate A20 Option**

Legt die Art fest, mit der auf den Speicher oberhalb 1MB zugegriffen wird.. Hier sollte Fast stehen, damit der Zugriff durch den Chipsatz aktiviert wird. Bei der Einstellung Normal erfolgt er über den Tastaturcontroller. Auf älteren Rechnern kann diese Option Geschwindigkeit bringen. Der erste 64-K-Block oberhalb von 1 MB kann durch die Adressleitung A20 noch im Standard-Mode adressiert werden. DOS verankert sich dort, wenn Sie DOS=High in die Config.sys eingefügt haben

**Typematic Rate Setting**

Hier wird festgelegt, ob Sie die Optionen Keyboard Typematic Speed, Delay Before Keys Repeat, Typematic Rate oder Typematic Delay , benutzen können Bei Disabled werden die Werte auf 6 Zeichen pro Sekunde und Tastverzögerung von 250 MSec eingestellt. Die Einstellungen können aber auch im Betriebssystem vorgenommen werden.

**Typematic Rate (Chars/Sec)**

Festlegung der Wiederholfrequenz der Tastatur bei gedrückter Taste. Es können 6, 8, 10, 12, 15, 20, 24 oder 30 Zeichen/Sekunde ausgewählt werden.

**Typmatic Delay (Msec)**

Hier wird der Wert eingestellt, wann die Tastenfunktion nach dem Drücken einsetzt. Es können 250, 500, 750 oder 1000 Millisekunden ausgewählt werden.

**Security Option**

Hier wird die Option festgelegt, für die ein Passwort gilt. Wählen Sie die Option SYSTEM, dann muss beim Hochfahren des PC ein Passwort eingegeben werden. Wählen Sie dagegen die Option SETUP, dann braucht man nur ein Passwort um ins BIOS Setup zu gelangen.

**APIC Mode**

Hiermit wird der APIC-Contoller (Advanced Programmable Interrupt Controller) ein oder ausgeschaltet. Gemäß der PC2001-Bestimmungen, kann das System im APIC-Mode laufen. Bei eingeschaltetem APIC-Modus stehen erweiterte IRQ Ressourcen (je nach Board unterschiedlich) zur Verfügung. Einstellungen: Enabled und Disabled

**MPS Version Control For OS**

Diese Option legt fest, welche MPS-Version (Multi-Processor Specification) dieses Board anwendet. Einstellmöglichkeiten: 1.1 und 1.4 Wenn Sie ein älteres Betriebssystem verwenden sollten Sie 1.1 einstellen ansonsten auf 1.4 belassen.

**OS Select For DRAM > 64 MB**

Wer mit OS/2 arbeitet und mehr als 64 MB RAM hat, sollte die Option auf OS/2 stellen.

**HDD S.M.A.R.T. Capability**

Die Technik S.M.A.R.T. (Self Monitoring Analysis and Reporting Technologie) ist in modernen Festplatten implementiert. Unter anderem kann diese Technik mit entsprechender Software, rechtzeitig Lesprobleme oder Drehzahlprobleme der Festplatte feststellen. Haben Sie die Option aktiviert, dann wird z.B. eine Meldung über einen bevorstehenden Crash ausgegeben. Norton-Utilities ab 3.0 wertet z.B. die Ergebnisse aus.

**Full Screen Logo**

Mit dieser Option können Sie einstellen, ob beim Booten das Startlogo den ganzen Bildschirm füllt und damit die Startdaten verdeckt. Einstellmöglichkeiten: Enabled, Disabled

**4.3.2.1 CPU Features**

In diesem Menü werden die Einstellungen für das Verhalten der CPU bei thermischen Profilen eingestellt.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

CPU Feature

Thermal Management	Disabled	Item Help
Limit CPUID MaxVal	[Disabled]	
C1E Function	[Disabled]	
CPU C State Capability	[Disabled]	
Execute Disable Bit	[Enabled]	
Virtualization Technology	[Enabled]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 46] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**Thermal Management**

Der verwendete Prozessor hat einen Thermalen Monitor. Dieser ist aber zur Gewährleistung der Echtzeit abgeschaltet.

**Limit CPUID MaxVal**

Diese Option unterstützt Prescott CPUs bei Einsatz eines älteren Betriebssystems. Enabled: Aktivieren Sie diese Option wenn Sie mit einem älteren Betriebssystem arbeiten. Disabled: Deaktivieren Sie das CPUID Limit wenn Sie mit Windows XP arbeiten.

**C1E Function**

Diese Einstell-Option steht nur bei bestimmten Prozessoren mit C1E (Enhanced Halt State) Funktion zur Verfügung.

**CPU C State Capability**

Mit dieser Option kann man den tiefsten C-State der CPU einstellen. Im Regelfall sollte DISABLED ausgewählt werden.

DISABLED: Funktion aus

C2 (STOP Grant): CPU clock ist angehalten, APIC-Funktionen laufen weiterhin mit normaler Geschwindigkeit

C4 (Deeper Sleep): CPU Spannung ist reduziert.

C6 (Deep Power Down): CPU Spannung ist bis auf 0 V reduziert.

### Execute Disable Bit

Diese Option ist eine Sicherheitseinrichtung, die Ihnen hilft, Ihre CPU und Ihr Betriebssystem gegen arglistige Software zu schützen, die einen Code ausführt, der möglicherweise dem BIOS schadet. Diese Option ist nur verfügbar, wenn die CPU dieses Merkmal unterstützt. Einstellmöglichkeiten: Enabled, Disabled.

### Virtualization Technology

Diese Option aktiviert oder deaktiviert die zusätzlichen Hardware-Fähigkeiten von Virtualization-Technologie. Intel Virtualization Technology (Codename Vanderpool oder Vanderpool Technology) ist die Implementierung einer Secure Virtual Machine seitens Intel. Die AMD Virtualization oder kurz AMD-V (auch unter dem Codenamen "Pacifica" bekannt) ist eine Technik zur Virtualisierung eines Computers und bezeichnet AMDs Implementierung einer Secure Virtual Machine im Zusammenspiel mit einer IOMMU. Einstellmöglichkeiten: Enabled, Disabled.

## 4.3.2.2 Hard Disk Boot Priority

In diesem Menü werden die Einstellungen für die Bootreihenfolge der Harddisks eingestellt. Die Auswahloptionen können je nach angeschlossenen Geräten variieren.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Hard Disk Boot Priority

1. Ch0 M.	Name	Item Help
2. USB-HDD0	Name	
.		
.		
.		
n. Bootable Add-in Cards		
Boot Priority	[Dynamic]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 46] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

### 1. Ch0 M. / 2. USB-HDD0 / ... / n. Bootable Add-in Cards

Hier wird die Boot-Reihenfolge für die Einstellung HDD festgelegt. <↑>, <↓>, <PU> und <PD> zum Ändern der Bootreihenfolge.

### Boot Priority

Hier wird das Verhalten der Liste eingestellt:

Dynamic: Neu erkannte Geräte werden am Ende an die Liste angehängt.

Manual: Die Prioritätenliste wird gespeichert und solange keine neuen Geräte angeschlossen werden nicht verändert.

Fixed: Die Bootreihenfolge ist fest: 1. HDD CHx Master 2.HDD CHx Slave 3. USB-HDD Geräte

## 4.3.3 Advanced Chipset Features

In diesem Menü können Einstellungen zu den Funktionen des Speichers gemacht werden. Dabei sollte vorsichtig vorgegangen werden, da Einstellungen hier die Stabilität des Gesamtsystems beeinträchtigen können.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Advanced Chipset Features

DRAM Timing Selectable	[by SPD]	Item Help
System BIOS Cachable	[Enabled]	
Video BIOS Cachable	[Disabled]	
** On-Chip VGA Setting **		
On-Chip Video Memory Size	[128 MB]	
On-Chip Frame Buffer Size	[8 MB]	
Current Configuration	DVO	
Boot Type	DVI	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 40] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**DRAM Timing Selectable**

Unter diesem Untermenü können Sie das optimale Timing für Optionen ein, je nach den von ihnen benutzten Speichermodulen. Konfiguriert werden die Optionen über die Voreinstellung 'By SPD', indem der Inhalt des SPD (Serial Presence Detect )-Gerätes ausgelesen wird. dabei werden im EEPROM kritische Parameter-Infos zu Speichertyp, Größe, Geschwindigkeit, Spannungsinterface und Modulbänke abgespeichert.

**System BIOS Cachable**

Bei aktivierter Funktion wird das vorhandene BIOS-ROM durch den Cache-Speicher berücksichtigt und bringt dadurch mehr Performance, aber fast nur noch unter DOS und Win3.x. Unter Windows 95/98 bringt diese Option nicht mehr so viel.

**Video BIOS Cachable**

Wenn Sie diese Option Enabled haben, kann der Cache-Speicher das VIDEO BIOS der Grafikkarte an der Adresse C0000h bis C7FFFh mit berücksichtigen. Sie sollten aber bedenken, dass das Caching Risiken birgt, falls sich im Cache der Code befindet und ein Programm will in den BIOS-Bereich schreiben. Haben Sie diese Option Enabled, müssen Sie gleichzeitig auch die Option Video BIOS Shadow aktivieren. Geschwindigkeitsvorteil unter DOS etwa 40%. Diese Option sollte unter Win.x und DOS auf Enabled stehen, ansonsten sollte Disabled eingestellt werden.

**On-Chip Video Memory Size**

Mit dieser Option wird die Größe des Videospeichers eingestellt. (128 MB, 256 MB)

**On-Chip Frame Buffer Size**

Unter dieser Option können Sie den Frame Buffer anpassen. Diverse Einstellmöglichkeiten. Zur Performanceverbesserung können Sie hier die einzelnen Möglichkeiten austesten. Achten Sie auf Systemstabilität und gehen Sie nur schrittweise vor. (1 MB, 4 MB und 8 MB)

**Current Configuration**

Hier wird die eingestellte Graphik-Konfiguration angezeigt. Bei diesem Gerät ist sie DVO.

**Boot Type**

Diese Einstellung zeigt die Ausgabequelle für den Bootvorgang. Da die CX50x0 Geräte graphische Ausgaben nur über DVI-I unterstützen, ist diese Einstellung fest auf DVI gesetzt.

### 4.3.4 Integrated Peripherals

In diesem Menü werden die Einstellungen für die Systemschnittstellen vorgenommen.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Integrated Peripherals

▶ <u>OnChip IDE Device</u> [▶ 52]	[Press Enter]	Item Help
▶ <u>Onboard Device</u> [▶ 53]	[Press Enter]	
▶ <u>SuperIO Device</u> [▶ 54]	[Press Enter]	
▶ <u>USB Device Setting</u> [▶ 55]	[Press Enter]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 40] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

#### OnChip IDE Device

Hier können Sie Einstellungen für den Onboard IDE-Controller vornehmen.

#### Onboard Device

Hier können Sie Einstellungen für die Audio-, Multimedia- und LAN-Schnittstellen vornehmen.

#### SuperIO Device

Hier können Sie die Einstellungen für die Seriellen Schnittstellen Port 1 und Port 2 vornehmen.

#### USB Device Setting

Hier können Sie die Einstellungen für die USB Schnittstellenvornehmen.

#### 4.3.4.1 Onchip IDE Device

In diesem Menü werden die Einstellungen für die IDE-Schnittstellen vorgenommen.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Onchip IDE Device

IDE HDD Block Mode	[Enabled]	Item Help
IDE Primary Master PIO	[Auto]	
IDE Primary Slave PIO	[Auto]	
IDE Primary Master UDMA	[Auto]	
IDE Primary Slave UDMA	[Auto]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 52] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**IDE HDD Block Mode**

Mit dieser Option wird der Block-Mode von IDE-Festplatten aktiviert. Falls Ihr LW diesen Modus unterstützt, wird bei Aktivierung dieser Option die Zahl der Blöcke pro Anforderung aus dem Konfigurationssektor der Festplatte ausgelesen. Empfohlene Einstellung ist Enabled, wobei darauf hingewiesen werden muss, dass nur alte Festplatten diesen Modus nicht vertragen.

**IDE Primary Master PIO**

PIO (Programmed Input/Output) steht für das Konzept der programmierten Ein- und Ausgabe. Statt dass eine Befehlsfolge vom BIOS ausgegeben wird, um eine Datenübertragung von der oder auf die Festplatte zu bewirken, gestattet PIO dem BIOS, dem Controller mitzuteilen, welche Aufgabe ausgeführt werden soll, und überlässt die Ausführung der Aufgabe dann vollständig dem Controller und der CPU. Ihr System unterstützt fünf PIO-Modi, 0 (Standard) bis 4, die sich im Wesentlichen in ihrer Zeitsteuerung unterscheiden. Wenn Sie die Einstellung "Auto" (Automatisch) auswählen, legt das BIOS nach einer Überprüfung Ihres Laufwerks den bestmöglichen PIO-Modus selbst fest. Auto: Das BIOS stellt den Wert für das System je nach Timing Ihres Festplattenlaufwerks automatisch ein. Mode 0-4: Sie können selbst einen Modus auswählen, der sich für das Timing Ihres Festplattenlaufwerks eignet.

**IDE Primary Slave PIO**

PIO (Programmed Input/Output) steht für das Konzept der programmierten Ein- und Ausgabe. Statt dass eine Befehlsfolge vom BIOS ausgegeben wird, um eine Datenübertragung von der oder auf die Festplatte zu bewirken, gestattet PIO dem BIOS, dem Controller mitzuteilen, welche Aufgabe ausgeführt werden soll, und überlässt die Ausführung der Aufgabe dann vollständig dem Controller und der CPU. Ihr System unterstützt fünf PIO-Modi, 0 (Standard) bis 4, die sich im Wesentlichen in ihrer Zeitsteuerung unterscheiden. Wenn Sie die Einstellung "Auto" (Automatisch) auswählen, legt das BIOS nach einer Überprüfung Ihres Laufwerks den bestmöglichen PIO-Modus selbst fest. Auto: Das BIOS stellt den Wert für das System je nach Timing Ihres Festplattenlaufwerks automatisch ein. Mode 0-4: Sie können selbst einen Modus auswählen, der sich für das Timing Ihres Festplattenlaufwerks eignet.

**IDE Primary Master UDMA**

Unter dieser Option nehmen Sie die Einstellungen für den Ultra-DMA/33 Modus Ihrer Festplatte vor. Einstellmöglichkeiten: Auto, Enabled, Disabled. Sie sollten diese Option auf Enabled stellen.

**IDE Primary Slave UDMA**

Unter dieser Option nehmen Sie die Einstellungen für den Ultra-DMA/33 Modus Ihrer Festplatte vor. Einstellmöglichkeiten: Auto, Enabled, Disabled. Sie sollten diese Option auf Enabled stellen.

**4.3.4.2 Onboard Device**

In diesem Menü werden die Einstellungen für die Audio, Multimedia und LAN-Schnittstellen vorgenommen.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Onboard Device

Intel HD Audio Controller	[Disabled]	Item Help
USB Client Routing	[Disabled]	
SDIO/MMC Controller	[Disabled]	
Onboard Lan Controller	Enabled	
Console Redirect	[Disabled]	
x Serial Port Mode	115200,8,n,1	
x After Boot	Enabled	
x Flow Control Signals	Ignore	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 52] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

### Intel HD Audio Controller

Hier kann der interne Audio Controller eingeschaltet werden. Da zur Zeit keine entsprechende Erweiterung implementiert ist, ist diese Funktion ausgeschaltet.

### USB Client Routing

Hier kann der zweite USB-Port mit USB-Client-Funktionalität konfiguriert werden.

### SDIO/MMC Controller

Hier kann der SDIO / MMC Kontroller ein- bzw. ausgeschaltet werden. In der Regel ist die bei den CX50x0 Geräten die notwendige Hardware nicht bestückt. Daher ist die Funktion abgeschaltet.

### Onboard Lan Controller

Die beiden Gigabit-LAN-Port sind immer eingeschaltet.

### Console Redirect

Hier kann die Ausgabe des Bootvorgangs auf die serielle Schnittstelle umgeleitet werden. Ist die Funktion eingeschaltet, können die Kommunikationsparameter in den gesperrten Menüs eingestellt werden.

### Serial Port Mode

Hier werden Baudrate, Bitanzahl, Parität und Stopbit eingestellt.

### After Boot

Hier kann die Konsole auch nach dem Bootvorgang aktiv bleiben. Diese Funktion wird aber nur von wenigen Betriebssystemen unterstützt.

### Flow Control Signals

Hier wird die HW-Flow-Kontrolle an- bzw. ausgeschaltet.

## 4.3.4.3 SuperIO Device

In diesem Menü werden die Einstellungen für die USB- und Audio-Schnittstellen vorgenommen.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

SuperIO Device

Onboard Serial Port 1	[3F8/IRQ4]	Item Help
Onboard Serial Port 2	[2F8/IRQ3]	
UART Mode Select	[Normal]	
RxD, TxD Active	Hi, Lo	
IR Transmission Delay	Enabled	
UR2 Duplex Mode	Half	
Use IR Pins	IR-Rx2Tx2	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [F5] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**Onboard Serial Port1**

Konfiguration der seriellen Schnittstelle Einstellungen: IRQ4 (wird verwendet für den ersten seriellen Anschluss), Disabled (es wird kein Interrupt verwendet). Einstellmöglichkeiten: Auto, 3F8/IRQ4, 2F8/IRQ4, 3E8/IRQ4 oder 2E8/IRQ4 .

**Onboard Serial Port 2**

Konfiguration der seriellen Schnittstelle Einstellungen: IRQ3 (wird verwendet für den zweiten seriellen Anschluss), Disabled (es wird kein Interrupt verwendet). Einstellmöglichkeiten: Auto, 3F8/IRQ3, 2F8/IRQ3, 3E8/IRQ3 oder 2E8/IRQ3.

**UART Mode Select**

Modus für den Treiber der seriellen Schnittstelle. Einstellmöglichkeiten:

- Normal für RS-232 serielle Schnittstelle
- ASKIR für Amplitude keyed shift Schnittstelle für IR-Geräte
- IrDA für IrDA-Schnittstelle

**RxD, TxD Active**

Einstellungen können nicht im Standardmodus gemacht werden. Unter dieser Option wird die IR Transmission/Reception als High oder Low eingestellt.

**IR Transmission Delay**

Haben Sie diese Option aktiviert, so verzögert sich die Übertragung. Einstellmöglichkeiten: Enabled, Disabled.

**UR2 Duplex Mode**

Diese Option dient der Einstellung für Infrarotgeräte. Einstellmöglichkeiten: Full und Half. Prüfen Sie im IR-Gerätehandbuch nach, welche Einstellung des Duplex-Modus verlangt wird.

**Use IR Pins**

Diese Option ist identisch mit der Option TxD, RxD Active. Die notwendigen Informationen finden Sie in den Unterlagen zu Ihrem IR-Gerät.

**4.3.4.4 USB Device Settings**

In diesem Menü werden die Einstellungen für die USB- und Audio-Schnittstellen vorgenommen.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Onboard Device

USB 1.0 Controller	[Enabled]	Item Help
USB 2.0 Controller	[Enabled]	
USB Operation Mode	[High Speed]	
USB Keyboard Function	[Enabled]	
USB Storage Function	[Enabled]	
*** USB Mass Storage Device Boot Settings ***		
BeckhoffAutomation 2000	[Auto mode]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 52] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

### **USB 1.0 Controller**

Auf dem Board befindet sich ein USB 1.0 Chipsatz mit Unterstützung für USB 1.0. Sie können die Option hier ein- bzw. ausschalten.

### **USB 2.0 Controller**

Auf dem Board befindet sich ein USB 2.0 Chipsatz mit Unterstützung für USB 2.0. Sie können die Option hier ein- bzw. ausschalten.

### **USB Operation Mode**

Hier wird die Transfergeschwindigkeit des USB-Ports eingestellt:

High Speed: Jedes Gerät wird entsprechend der gerätespezifischen Geschwindigkeit verbunden.

Full / Low Speed: Alle Geräte werden mit der Geschwindigkeit 1,5MB/s bzw. 12 MB/s verbunden.

### **USB Keyboard Function**

Sie können hier, wenn vorhanden den USB-Tastatortreiber des BIOS aktivieren/deaktivieren. Dadurch ist es möglich die USB-Tastatur während des Starts und Hochfahrens des Systems zu bedienen und auch nach dem Hochfahren zu benutzen, wenn Ihr Betriebssystem über keinen USB Treiber verfügt.

### **USB Storage Function**

Sie können hier die Unterstützung für USB-Massenspeicher ein- bzw. ausschalten.

### **BeckhoffAutomation 2000**

Diese Funktion ist nur für interne Zwecke bestimmt!

### 4.3.5 Power Management Setup

In diesem Menu können Einstellungen zum Energieverbrauch des Systems gemacht werden.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Power Management Setup

Power-Supply Type	[AT]	Item Help
APCI Function	Enabled	
ACPI Suspend Type	[S1(POS)]	
Soft-Off by PWR-BTTN	[Instant-Off]	
▶ HPET Feature [▶_57]	[Press Enter]	
▶ Intel DTS Feature [▶_58]	[Press Enter]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶\_40] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

#### Power-Supply Type

Hier können Sie, den Modu des Netzteils einstellen. Im AT-Modus bleibt das Netzteil eingeschaltet, wenn das System runtergefahren wird. Im ATX-Modus schaltet sich das interne Netzteil der Steuerung ab. Für einen Neustart muss die Spannungsversorgung kurz unterbrochen werden.

#### APCI Funktion

APCI ist immer eingeschaltet.

#### ACPI Suspend Type

Bei der ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) Option handelt es sich um eine erweiterte PnP und Power Management-Funktion.

S1(POS): Versetzt den PC in den Schlaf. Es werden nur wenige Funktionen ausgeschaltet und diese stehen auf Tastendruck wieder zur Verfügung

S3(STR): Hier wird der aktuelle Zustand des Betriebssystems in den RAM geschrieben und nur dieser wird dann mit Strom versorgt.

#### Soft-Off by PWR-BTTN

Funktion entfällt, da kein Power-Knopf installiert ist.

### 4.3.5.1 HPET Powermanagement

In diesem Menü werden die Einstellungen für den HPET vorgenommen.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

HPET Feature

HPET Support	[Enable]	Item Help
HPET Mode	[32-bit mode]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶\_57] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

### HPET Support

Aktiviert oder deaktiviert die HPET-Unterstützung. Hierbei handelt es sich um eine Art Zeitgeber im PC. Er ist in der Lage einen Interrupt mit sehr hoher Präzision auszulösen und andere Programme sind damit in der Lage diverse Anwendungen besser zu synchronisieren. Wenn Sie mit Multimedia Anwendungen arbeiten dann sollten Sie diese Option auf Enabled stellen. Einstellmöglichkeiten: Enabled, Disabled.

### HPET Mode

Für den Betrieb stehen zwei Modi zur Verfügung: 32-bit-mode und 64-bit-mode.

## 4.3.5.2 DTS Powermanagement

In diesem Menü werden die Einstellungen für die Digitalen-Termo-Sensoren vorgenommen.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

DTS Feature

Intel DTS Funktion	[Enable]	Item Help
DTS Active temperature	[55°C]	
Passive Cooling Trip Point	[95°C]	
Passive TC1 Value	[ 2]	
Passive TC2 Value	[ 2]	
Passive TSP Value	[ 2]	
Critical Trip Point	[POR]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 57] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

### Intel DTS Funktion

Hier wird die Systemkontrolle durch die Thermalsensoren an- bzw. abgeschaltet. Für den Betrieb als Steuerung ist die DTS-Funktion abgeschaltet, da es sonst zu Problemen in der Echtzeit führen kann.

### DTS Active temperature

Bei dieser Temperatur schaltet das System den Lüfter ein.

### Passive Cooling Trip Point

Bei dieser Temperatur wird die CPU abgebremst um diese zu kühlen.

### Passive TC1 Value

Dieser Wert legt die Performance-Reduktion für den TC1 fest.

Die Formel lautet:  $DPerformance [\%] = \_TC1 * (T_n - T_{n-1}) + \_TC2 * (T_n - T_t)$

### Passive TC2 Value

Dieser Wert legt die Performance-Reduktion für den TC2 fest..

Die Formel lautet:  $DPerformance [\%] = \_TC1 * (T_n - T_{n-1}) + \_TC2 * (T_n - T_t)$

### Passive TSP Value

Hier wird festgelegt wie oft das System die Temperatursensoren auswerten soll. Die Eingabe erfolgt in 10tel Sekunden.

**Critical Trip Point**

Bei dieser Temperatur wird die CPU abgeschaltet um Schaden zu verhindern.

**4.3.6 PnP/PCI Configurations**

In diesem Menü werden die Einstellungen für den PCI-Bus und das Plug and Play Management vorgenommen.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

PnP/PCI Configurations

Init Display First	[PCI Slot]	Item Help
Reset Configuartion Data	[Enabled]	
Resources Controlled By	[Manual]	
▶ <u>IRQ Resources</u> [▶ <u>59</u> ]	[Press Enter]	
PCI/VGA Palette Snoop	[Disabled]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 40] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**Init Display First**

Unter dieser Option können Sie einstellen welche Grafikkarte zuerst initialisiert werden soll. Entweder die vom PCI-Slot, Onboard oder PCIEx.

**Reset Configuartion Data**

Diese Option sorgt dafür, wenn sie eingeschaltet wird, dass das BIOS die Informationen eingebauter Komponenten und deren Ressourcen löscht (Rücksetzung aller Einstellungen) und wieder neu konfiguriert.  
Einstellmöglichkeiten: Enabled, Disabled.

**Resources Controlled By**

Legt fest, ob die PnP-Einstellungen per Setup oder automatisch zugewiesen werden. Falls es keine Probleme mit IRQ oder DMA Zuweisungen gibt, sollten Sie Auto einstellen. Default ist Auto.

**IRQ Resources**

Wenn Sie diese Ressourcen von Hand einstellen, weisen Sie jedem Systeminterrupt einen Typ zu, abhängig vom Typ des Geräts, das den Interrupt verwendet.

**PCI/VGA Palette Snoop**

Wird von Multimedia-Videokarten verwendet. Je nach Karte muss diese Funktion eingeschaltet (Enabled) werden. Standardmäßig ist sie abgeschaltet.

**4.3.6.1 IRQ Resources**

In diesem Menü können Interrupts für die freie Zuweisung an die PCI-Slots gesperrt werden.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

IRQ Resources

IRQ-3 assigned to	[PCI Device]	Item Help
IRQ-4 assigned to	[PCI Device]	
IRQ-5 assigned to	[PCI Device]	
IRQ-7 assigned to	[PCI Device]	
IRQ-9 assigned to	[PCI Device]	
IRQ-10 assigned to	[PCI Device]	
IRQ-11 assigned to	[PCI Device]	
IRQ-12 assigned to	[PCI Device]	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 59] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

#### IRQ-n assigned to ( n = {3,4,5,7,9,10,11,12,14,15} )

Hier kann ein Interrupt für freie Vergabe gesperrt (reserved) werden. Mit der Einstellung [PCI Device] wird der Interrupt dynamisch vergeben.

### 4.3.7 PC Health Status

In diesem Menü werden die Einstellungen für die Temperaturen von CPU und Mainboard sowie Spannungsversorgung und Lüfterdrehzahlen angezeigt.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

PC Health Status

SUSV	[Enabled]	Item Help
SUSV holds USB	[Enabled]	
SUSV Stauts	100% Cap. / Charging	
On Die Digital Temp.	47°C	
Temp. Board	56°C	
Temp DDR	57°C	
CPU Core	1.07V	
SCH Core	1.04V	
CPU VTT	1.04V	
Memory 1.8 V	1.80V	
+3.3 V	3.39V	
+5 V	5.29V	
+1,5 V	1,480V	
VBatt	3.07V	
Fan1 Speed	0 RPM	
Board Revision	0	

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [▶ 40] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

#### SUSV

Hier kann die Sekunden-USV ausgeschaltet werden.

**SUSV holds USB**

Wenn die SUSV das System puffert, können hier die USB-Port entweder mit versorgt werden oder sie können abgeschaltet werden. Dies ist z.B. wichtig wenn Daten noch auf ein USB-Speichermedium gesichert werden sollen.

**SUSV Status**

Dieser Wert zeigt den Status der Sekunden-USV an.

n% Cap. (n={0..100}) beschreibt die Kapazität der USV.

State (charging / discharging) beschreibt den Zustand der Sekunden USV.

**On Die Digital Temp.**

Temperatur im Inneren der CPU.

**Temp. Board**

Boardtemperatur.

**Temp. DDR**

Speichertemperatur.

**CPU Core**

CPU Core Spannung.

**SCH Core**

CPU VTT Spannung.

**CPU VTT**

CPU VTT Spannung.

**Memory 1.8 V**

Spannungsversorgung Speicher mit 1,8 Volt.

**+3.3 V**

Spannungsversorgung 3,3 Volt.

**+5 V**

Spannungsversorgung 5 Volt.

**+1,5 V**

Spannungsversorgung 1,5 Volt.

**VBatt**

Spannung der Batterie.

**Fan1 Speed**

0 RPM, da kein Lüfter angeschlossen.

**Board Revision**

Hardware Version des CPU Boards.

**4.3.8 Frequency/Voltage Control**

In diesem Menü kann das CLK-Setting für den PCI Bus eingestellt werden. Außerdem können die Toleranzen für die Stromversorgung festgelegt werden.

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

Frequency/Voltage Control

XDP-Clock	[Disabled]	Item Help

↑ ↓ → ← :Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit [40] F1:Help

F5: Previous Values F6: Fail-Safe Defaults F7: Optimized Defaults

**XDP-Clock**

Einstellung ist für interne Zwecke und darf nicht verändert werden.

## 5 1-Sekunden-USV (Persistente Variablen)

### **i** Datenverlust

Verwenden Sie ausschließlich TwinCAT, um die 1-Sekunden-USV anzusteuern und speichern Sie nur persistente Daten mit einer Größe von maximal 1 MB. Eine Verwendung darüber hinaus, kann zu Datenverlust oder korrupten Daten führen.

Die 1-Sekunden-USV ist ein UltraCap-Kondensator, der den Prozessor weiterhin mit Strom versorgt, wenn die Spannungsversorgung ausfällt. In diesem Zeitraum können persistente Daten gespeichert werden, die beim Wiedereinschalten zur Verfügung stehen.

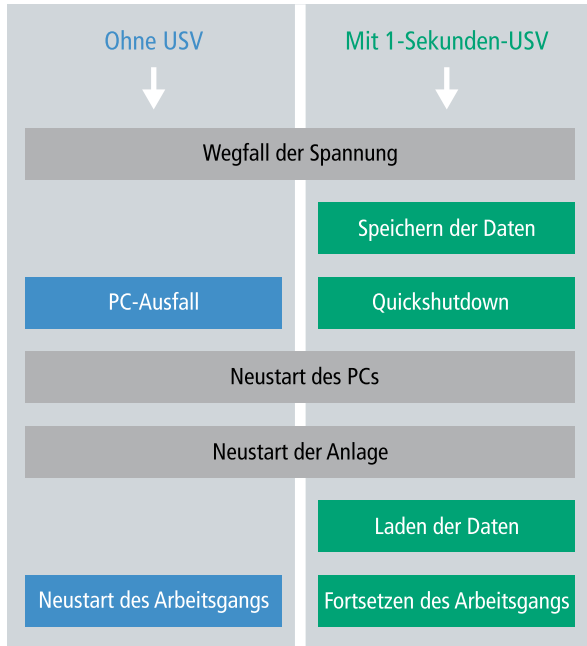


Abb. 3: Verhalten von Anlagen bei einem Spannungsausfall ohne und mit 1-Sekunden-USV.

Da die 1-Sekunden-USV für die gesamte Lebensdauer ausgelegt ist, ist die Haltezeit bei neuen Geräten deutlich länger. Im Laufe der Zeit altern die Kondensatoren und die Haltezeit nimmt ab. Deswegen können maximal 1 MB persistente Daten über die gesamte Lebensdauer zuverlässig gespeichert werden. Speichern Sie keine anderen Daten und verwenden Sie keine anderen Applikationen, um die 1-Sekunden-USV anzusteuern.

Beachten Sie, dass die 1-Sekunden-USV weder den K-Bus noch den E-Bus mit Spannung versorgt und deren Daten bei Aktivierung der 1-Sekunden-USV bereits ungültig sein können. Auch kann das Feldbussystem (oder Ethernet) nicht oder nur unzureichend funktionieren sobald die 1-Sekunden-USV aktiv wurde.

Tab. 8: Speicherort und Bezeichnung der Dateien abhängig von der TwinCAT-Version.

Entwicklungsumgebung	Dateipfad	Dateiname
TwinCAT 2	\\TwinCat\Boot\	TCPLC_T_x.wbp TCPLC_T_x.wb~ (Backup) Das x im Dateinamen steht für die Nummer des Laufzeitsystems.
TwinCAT 3	\\TwinCat\3.1\Boot\Plc	Port_85x.bootdata Port_85x.bootdata-old (Backup) Das x im Dateinamen steht für die Nummer des Laufzeitsystems.

## Konfiguration der 1-Sekunden-USV

- Kontrollieren Sie beim CX50x0 ob die 1-Sekunden-USV im BIOS ein bzw. ausgeschaltet ist (siehe: [BIOS Einstellungen](#) [► 65]).
- Konfigurieren Sie den Windows Write Filter und vergeben Sie entsprechende Schreibrechte, um persistente Daten speichern zu können (siehe: [Windows Write Filter](#) [► 66]).
- Deklarieren Sie wichtige Daten, wie z.B. Zählerstände in der SPS als VAR PERSISTENT. Rufen Sie anschließend den Funktionsbaustein FB\_S\_UPS zyklisch in TwinCAT auf, um die 1-Sekunden-USV anzusteuern (siehe: [FB\\_S\\_UPS](#) [► 66]).
- Wählen Sie den Modus im Funktionsbaustein und bestimmen damit, was bei einem Spannungsausfall passiert. Legen Sie z.B. fest, ob persistente Daten gespeichert werden und ein Quickshutdown ausgeführt wird (siehe: [Datentypen](#) [► 68]).
- Im Anschluss können Sie die Gültigkeit der Variablen überprüfen und überwachen ob die persistenten Variablen fehlerfrei geladen wurden (siehe: [Gültigkeit der Variablen prüfen](#) [► 69]).

### Beispielprojekt:

[https://infosys.beckhoff.com/content/1031/CX5000\\_HW/Resources/1937303563.pro](https://infosys.beckhoff.com/content/1031/CX5000_HW/Resources/1937303563.pro).

## Ablauf beim Speichern und Laden der persistenten Daten

Die persistenten Daten werden in der Port\_85x.bootdata-Datei auf der Speicherkarte gespeichert. Beim Starten der SPS wird die Port\_85x.bootdata-Datei von der Speicherkarte geladen, dort als Port\_85x.bootdata\_old (Backup) gesichert und dann gelöscht.

Erst beim Runterfahren des Systems, bzw. dem ansprechen der 1-Sekunden-USV wird erneut eine aktuelle Port\_85x.bootdata-Datei geschrieben.

Ist beim Starten des Embedded-PCs keine Port\_85x.bootdata-Datei vorhanden, so sind die persistenten Daten ungültig und werden gelöscht (Standardeinstellung). Ursache hierfür ist, das beim Starten des Embedded-PCs und vor dem Starten der TwinCAT-PLC die 1-Sekunden-USV aktiv wurde. Dann wurden keine persistenten Daten gesichert, da nicht sichergestellt war, ob die Pufferzeit noch reichte, um die Daten abzuspeichern.

Rufen Sie den Funktionsbaustein immer aus der SPS auf und verwenden Sie dafür immer die schnellste Task. Bei einem Spannungsausfall empfiehlt Beckhoff die restliche Applikation nicht weiter aufzurufen, um sicherzustellen, dass genügend Zeit für das Schreiben der Daten bleibt.

```
IF NOT FB_S_UPS.bPowerFailDetect THEN
  ;//Call programs and function blocks
END_IF
```

Die restliche Applikation beeinflusst die CPU-Auslastung und die CPU-Auslastung hat wiederum Einfluss auf die Dauer mit der die persistenten Daten geschrieben werden.

## Das Backup der persistenten Daten laden

In der Registry kann eingestellt werden, ob die Sicherungsdatei gelöscht oder verwendet werden soll. In der Standardeinstellung 0 wird die Sicherungsdatei verwendet:

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Beckhoff\TwinCAT\Plc]"ClearInvalidPersistentData"= 0
```

Wenn die Sicherungsdatei gelöscht werden soll, muss in der Registry der Wert von "ClearInvalidPersistentData" auf 1 gesetzt werden.

Auch in TwinCAT kann links in der Strukturansicht unter **PLC** eingestellt werden, ob die Sicherungsdatei verwendet werden soll oder nicht.

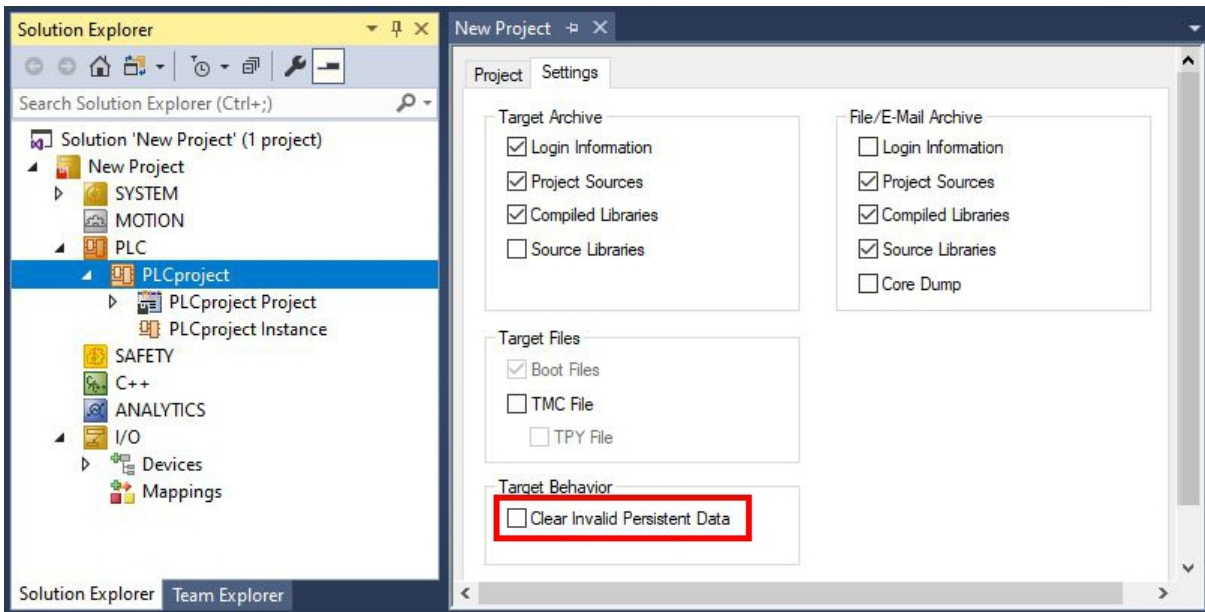


Abb. 4: Backup der persistenten Daten laden. Einstellungen unter TwinCAT 3.

Wenn die Option **Clear Invalid Persistent Data** aktiviert ist, werden die Sicherungsdateien gelöscht. Entspricht dem Registry-Eintrag 1.

## 5.1 BIOS Einstellungen

Die 1-Sekunden-USV kann über das BIOS ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Parameter der 1-Sekunden-USV werden im folgenden Menü angezeigt und können bei Bedarf angepasst werden:

Phoenix – AwardBIOS CMOS Setup Utility

PC Health Status

SUSV	[Enabled]	Item Help
SUSV holds USB	[Enabled]	
SUSV Stauts	100% Cap. / Charging	
On Die Digital Temp.	47°C	
Temp. Board	56°C	
Temp DDR	57°C	
CPU Core	1.07V	
SCH Core	1.04V	
	...	

### SUSV

Hier kann die Sekunden-USV ausgeschaltet werden.

### SUSV holds USB

Wenn die SUSV das System puffert, können hier die USB-Port entweder mit versorgt werden oder sie können abgeschaltet werden. Dies ist z.B. wichtig wenn Daten noch auf ein USB-Speichermedium gesichert werden sollen.

### SUSV Status

Dieser Wert zeigt den Status der Sekunden-USV an.

n% Cap. (n={0..100}) beschreibt die Kapazität der USV.

State (charging / discharging) beschreibt den Zustand der Sekunden USV.

## 5.2 Windows Write Filter

Da die persistenten Daten auf ein Speichermedium gespeichert werden, muss die Datei bzw. der Dateipfad beschreibbar sein. Wenn Sie Windows Write Filter einsetzen, wird die Windows Partition vor Schreibzugriffen geschützt und die persistenten Daten werden nicht gespeichert.

- Schalten Sie den EWF aus, wenn Sie persistente Daten speichern wollen.
- Der FBWF und UWF muss nicht ausgeschaltet werden, weil für das Verzeichnis \Boot eine Ausnahme definiert werden kann.

Bei Windows CE und Windows Embedded Compact 7 werden keine Windows Write Filter eingesetzt.

### FBWF Ausnahmeliste

Standardmäßig wird automatisch eine Ausnahmeliste erstellt, wenn der FBWF eingeschaltet wird, in die das Verzeichnis \Boot bereits eingetragen ist. Kontrollieren Sie die Konfiguration des FBWF, wenn Sie Änderungen an der Ausnahmeliste vorgenommen haben.

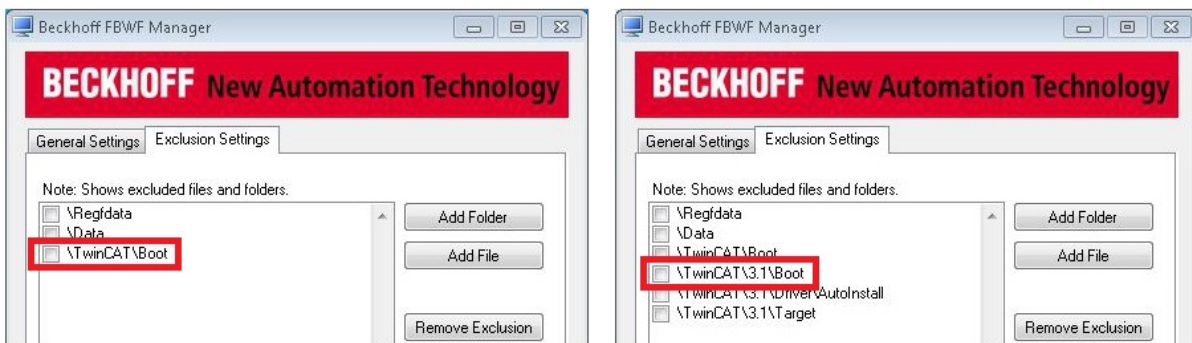


Abb. 5: FBWF Ausnahmeliste, unter TwinCAT 2 (links) und TwinCAT 3.

Die persistenten Daten werden standardmäßig in TwinCAT 2 unter \TwinCAT\Boot und in TwinCAT 3 unter \TwinCAT\3.1\Boot gespeichert.

Der FBWF kann über den Beckhoff FBWF Manager konfiguriert werden.

## 5.3 FB\_S\_UPS

### HINWEIS

#### Datenverlust

Wenn andere Applikationen oder die SPS weitere Dateien offen halten oder in diese schreiben, kann es zu fehlerhaften Dateien kommen, wenn die Sekunden-USV die Steuerung abschaltet.

FB_S_UPS	
sNetID	T_AmsNetId
iPLCPort	UINT
iUPSPort	UINT
tTimeout	TIME
eUpsMode	E_S_UPS_Mode
ePersistentMode	E_PersistentMode
tRecoverTime	TIME
	BOOL bPowerFailDetect
	E_S_UPS_State eState

Beim CX50x0 wird der Funktionsbaustein FB\_S\_UPS verwendet, um die 1-Sekunden-USV aus der SPS anzusteuern. Verwenden Sie möglichst die Standardwerte des FB\_S\_UPS und rufen Sie den Funktionsbaustein zyklisch in der SPS auf.

Die Sekunden-USV kann bei Spannungsausfall nur für wenige Sekunden verwendet werden, um persistente Daten zu speichern. Das Speichern der Daten muss im schnellen „Persistent Modus“ „SPDM\_2PASS“ erfolgen, auch wenn es hier zu Echtzeitverletzungen kommen kann. Konfigurieren Sie zum Speichern der persistenten Daten ausreichend Routerspeicher.

Unabhängig vom Modus und damit unabhängig davon, ob Daten gespeichert oder der Quickshutdown ausgeführt wurde, schaltet die 1-Sekunden-USV nach Entladung der Kondensatoren das Mainboard ab.

**Modi des Funktionsbausteins**

Im Modus eSUPS\_WrPersistData\_Shutdown (Standardeinstellung) wird nach dem Speichern der persistenten Daten automatisch ein QuickShutdown ausgeführt.

Im Modus eSUPS\_WrPersistData\_NoShutdown werden nur die persistenten Daten gespeichert, es wird kein QuickShutdown ausgeführt.

Im Modus eSUPS\_ImmediateShutdown wird sofort ein QuickShutdown ausgeführt, ohne dass Daten gespeichert werden.

Im Modus eSUPS\_CheckPowerStatus wird nur geprüft, ob ein Spannungsausfall auftrat. Ist dies der Fall, geht der Baustein erst nach Ablauf der tRecoverTime (10s) wieder in den Zustand PowerOK.

 **Eingänge**

```
VAR_INPUT
  sNetID      : T_AmsNetId:= ''; (* '' = local netid *)
  iPLCPort    : UINT; (* PLC Runtime System for writing persistent data *)
  iUPSPort    : UINT := 16#4A8; (* Port for reading Power State of UPS, default 16#4A8 *)
  tTimeout    : TIME := DEFAULT_ADS_TIMEOUT; (* ADS Timeout *)
  eUpsMode    : E_S_UPS_Mode := eSUPS_WrPersistData_Shutdown; (* UPS mode (w/
  wo writing persistent data, w/wo shutdown) *)
  ePersistentMode : E_PersistentMode := SPDM_2PASS; (* mode for writing persistent data *)
  tRecoverTime : TIME := T#10s; (* ON time to recover from short power failure in mode eSUPS_Wr
  PersistData_NoShutdown/eSUPS_CheckPowerStatus *)
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
sNetID	T_AmsNetId	AmsNetId der Steuerung
iPLCPort	UINT	Portnummer des SPS-Laufzeitsystems (851 für das erste SPS-Laufzeitsystem, 852 für das zweite SPS-Laufzeitsystem, ...). Wenn Sie keine Portnummer angeben, wird der Port des SPS-Laufzeitsystems vom Baustein eigenständig ermittelt.
iUPSPort	UINT	Portnummer, über die der USV-Status gelesen wird. Standardwert ist 16#4A8.
tTimeout	TIME	Timeout für die Ausführung des Schreibens der persistenten Daten bzw. des QuickShutdowns.
eUpsMode	E_S_UPS_Mode	Definiert, ob persistente Daten geschrieben werden sollen und ob ein QuickShutdown ausgeführt werden soll. Standardwert ist eSUPS_WrPersistData_Shutdown, d. h. nach dem Speichern der persistenten Daten wird automatisch ein QuickShutdown ausgeführt.
ePersistentMode	E_PersistentMode	Modus für das Schreiben der persistenten Daten. Standardwert ist SPDM_2PASS.
tRecoverTime	TIME	Zeit, nach der die USV bei UPS-Modi ohne QuickShutdown wieder in den Zustand PowerOK zurückgeht. Die tRecoverTime muss etwas größer sein als die maximale Ladezeit der USV, da sonst bei kurzen, aufeinanderfolgenden Spannungsausfällen die USV sich zu stark entlädt und für das Speichern der persistenten Daten nicht ausreichend geladen sein könnte.

 **Ausgänge**

```
VAR_OUTPUT
  bPowerFailDetect : BOOL; (* TRUE while powerfailure is detected *)
  eState           : E_S_UPS_State := eSUPS_PowerOK; (* current ups state *)
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
bPowerFailDetect	BOOL	TRUE, während des Spannungsausfalls. FALSE, wenn die Versorgungsspannung anliegt.
eState	E_S_UPS_State	Interner Zustand des Funktionsbausteins

### Globale Variablen

```
VAR_GLOBAL
  eGlobalSupsState : E_S_UPS_State; (*current ups state*)
END_VAR
```

Name	Typ	Beschreibung
eGlobalSupsState	E_S_UPS_State	Interner Zustand des Funktionsbausteins als globale Kopie des VAR_OUTPUT
eState	E_S_UPS_State	Werte siehe E_S_UPS_State

### Voraussetzungen

Entwicklungsumgebung	Zielplattform	Hardware	Einzubindende SPS- Bibliotheken
TwinCAT v3.1 B4016	CX50x0	Sekunden-USV	Tc2_SUPS

## 5.4 Datentypen

### E\_S\_UPS\_Mode

Mit dem gewählten Modus im Funktionsbaustein können Sie bestimmen, was bei einem Spannungsausfall passiert.

```
eSUPS_WrPersistData_Shutdown: Schreiben der persistenten Daten und dann QuickShutdown
eSUPS_WrPersistData_NoShutdown: Nur Schreiben der persistenten Daten (kein QuickShutdown)
eSUPS_ImmediateShutdown: Nur QuickShutdown (kein Schreiben der persistenten Daten)
eSUPS_CheckPowerStatus: Nur Status ermitteln (weder Schreiben der persistenten Daten noch QuickShutdown)
```

### E\_S\_UPS\_State

Mit E\_S\_UPS\_State kann der interne Zustand des Funktionsbausteins ausgelesen werden.

```
eSUPS_PowerOK:
  in allen Modi: Versorgungsspannung ist OK

eSUPS_PowerFailure:
  in allen Modi: Versorgungsspannung fehlerhaft (steht nur einen Zyklus an)

eSUPS_WritePersistentData:
  im Modus eSUPS_WrPersistData_Shutdown: Schreiben der persistenten Daten ist aktiv
  im Modus eSUPS_WrPersistData_NoShutdown: Schreiben der persistenten Daten ist aktiv

eSUPS_QuickShutdown:
  im Modus eSUPS_WrPersistData_Shutdown: QuickShutdown ist aktiv
  im Modus eSUPS_ImmediateShutdown: QuickShutdown ist aktiv

eSUPS_WaitForRecover:
  im Modus eSUPS_WrPersistData_NoShutdown: Warten auf Wiederkehr der Spannung
  im Modus eSUPS_CheckPowerStatus: Warten auf Wiederkehr der Spannung

eSUPS_WaitForPowerOFF:
  im Modus eSUPS_WrPersistData_Shutdown: Warten auf das Abschalten durch die USV
  im Modus eSUPS_ImmediateShutdown: Warten auf das Abschalten durch die USV
```

## 5.5 Gültigkeit der Variablen prüfen

Bei TwinCAT 2 kann die implizite Struktur `SystemInfoType.bootDataFlags` ausgelesen werden, um die Gültigkeit der persistenten Daten zu ermitteln (siehe: [SYSTEMINFOTYPE](#) [▶ 69]).

Bei TwinCAT 3 gibt es die impliziten Variablen `PlcAppSystemInfo.BootDataLoaded` und `PlcAppSystemInfo.OldBootData`, um die Gültigkeit der persistenten Daten zu ermitteln (siehe: `PlcAppSystemInfo`).

### 5.5.1 SYSTEMINFOTYPE

```
TYPE SYSTEMINFOTYPE
STRUCT
runTimeNo :BYTE;
projectName :STRING(32);
numberOfTasks :BYTE;
onlineChangeCount :UINT;
bootDataFlags :BYTE;
systemStateFlags :WORD;
END_STRUCT
END_TYPE
```

**runTimeNo** : Gibt die Nummer des Laufzeitsystems (1..4) an.

**projectName** : Name des Projekts als STRING.

**numberOfTasks** : Anzahl der im Laufzeitsystem befindlichen Tasks (max. 4).

**onlineChangeCount** : Anzahl der seit dem letzten Komplettdownload gemachten Online-Änderungen.

**bootDataFlags** : Zustand der Bootdaten (RETAIN und PERSISTENT) nach dem Laden. Die oberen vier Bits signalisieren den Zustand der persistenten Daten, die unteren vier Bits den Zustand der Retain-Daten.

Bitnummer	Beschreibung
0	RETAIN Variablen: LOADED (fehlerfrei geladen)
1	RETAIN Variablen: INVALID (es wurde die Sicherungskopie geladen, weil keine gültige Datei vorhanden war)
2	RETAIN Variablen: REQUESTED (RETAIN Variablen sollten geladen werden, Einstellung im TwinCAT System Control))
3	reserviert
4	PERSISTENT Variablen: LOADED (fehlerfrei geladen)
5	PERSISTENT Variablen: INVALID (es wurde die Sicherungskopie geladen, weil keine gültige Datei vorhanden war)
6	reserviert
7	reserviert

**systemStateFlags** : Reserviert.

Beim Shutdown (Stopp) von TwinCAT werden die PERSISTENT und die RETAIN Daten in zwei Dateien auf die Festplatte geschrieben. Der Pfad kann im TwinCAT System Control über die TwinCAT System Eigenschaften (Reiter PLC) angegeben werden. Die Standardeinstellung ist "<Laufwerk>:\TwinCAT\Boot". Die Dateien haben alle einen festen Namen und eine feste Endung:

Dateiname	Beschreibung
TCPLC_P_x.wbp	Bootprojekt (x = Nummer des Laufzeitsystems)
TCPLC_S_x.wbp	Gepackter Sourcecode (x = Nummer des Laufzeitsystems)
TCPLC_R_x.wbp	RETAIN Variablen (x = Nummer des Laufzeitsystems)
TCPLC_T_x.wbp	PERSISTENT Variablen (x = Nummer des Laufzeitsystems)
TCPLC_R_x.wb~	Sicherungskopie der RETAIN Variablen (x = Nummer des Laufzeitsystems)
TCPLC_T_x.wb~	Sicherungskopie der PERSISTENT Variablen (x = Nummer des Laufzeitsystems)

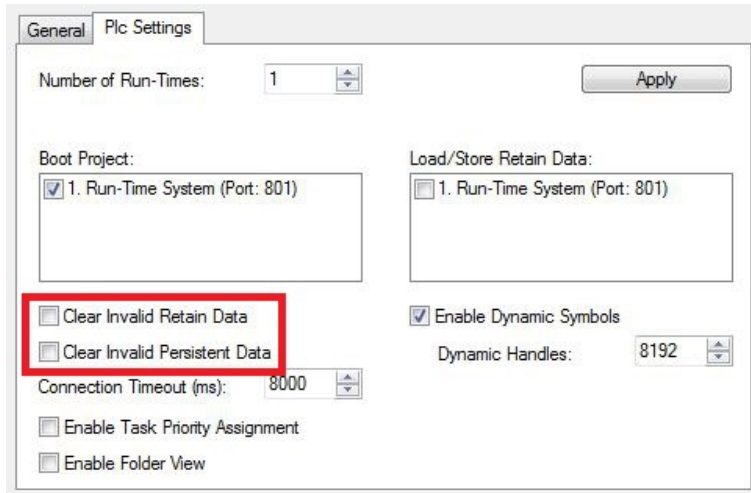
Wenn die persistenten oder retain Variablen nicht geladen werden, weil sie z.B. nicht valide sind, wird standardmäßig die Sicherungsdatei geladen. In der SPS ist dann im bootDataFlags das Bit 1 (für die RETAIN Variablen) oder/und das Bit 5 (für die PERSISTENT Variablen) gesetzt.

In der Registry kann eingestellt werden, ob die Sicherungsdatei gelöscht oder verwendet werden soll. In der Standarteinstellung 0 wird die Sicherungsdatei verwendet. Wenn die Sicherungsdatei gelöscht werden soll, muss in der Registry unter:

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Beckhoff\TwinCAT\Plc]
"ClearInvalidRetainData"=dword:00000000
"ClearInvalidPersistentData"=dword:00000000
```

der Wert von "ClearInvalidRetainData" auf 1 bzw. von "ClearInvalidPersistentData" auf 1 gesetzt werden.

Auch im TwinCAT Systemmanager kann links im Strukturbaum unter **PLC > Plc Settings** eingestellt werden, ob die Sicherungsdatei verwendet werden soll oder nicht:



Wenn die **Option Clear Invalid Retain Data** oder **Clear Invalid Persistent Data** im Systemmanager aktiviert ist, werden die Sicherungsdateien gelöscht. Entspricht dem Registry-Eintrag 1.

Entwicklungsumgebung	Zielplattform	Einzubindende SPS Bibliotheken
TwinCAT v2.7.0	PC or CX (x86)	PLCSystem.Lib
TwinCAT v2.8.0	PC or CX (x86)	TcSystem.Lib
TwinCAT v2.10.0 Build >= 1301	CX (ARM)	TcSystem.Lib

## 5.5.2 PlcAppSystemInfo

Jede SPS beinhaltet eine Instanz des Typs 'PlcAppSystemInfo' mit dem Namen '\_AppInfo'.

Der zugehörige Namensraum (namespace) ist 'TwinCAT\_SystemInfoVarList'. Dieser muss beispielsweise bei Verwendung in einer Bibliothek mit angegeben werden.

```
TYPE PlcAppSystemInfo
STRUCT
    ObjId          : OTCID;
    TaskCnt       : UDINT;
    OnlineChangeCnt : UDINT;
    Flags        : DWORD;
    AdsPort      : UINT;
    BootDataLoaded : BOOL;
    OldBootData  : BOOL;
    AppTimestamp : DT;
    KeepOutputsOnBP : BOOL;
    ShutdownInProgress : BOOL;
    LicensesPending : BOOL;
    BSODOccured  : BOOL;

    TComSrvPtr   : ITCOMObjectServer;

    AppName      : STRING(63);
```

```


    ProjectName      : STRING(63);
END_STRUCT
END_TYPE
    
```

<b>ObjId</b>	Objekt-ID der SPS-Projektinstanz
<b>TaskCnt</b>	Anzahl der im Laufzeitsystem befindlichen Tasks
<b>OnlineChangeCnt</b>	Anzahl der seit dem letzten Komplettdownload gemachten Online-Änderungen
<b>Flags</b>	Reserviert
<b>AdsPort</b>	ADS-Port der SPS-Applikation
<b>BootDataLoaded</b>	PERSISTENT Variablen: LOADED (fehlerfrei geladen)
<b>OldBootData</b>	PERSISTENT Variablen: INVALID (es wurde die Sicherungskopie geladen, weil keine gültige Datei vorhanden war)
<b>AppTimestamp</b>	Zeitpunkt, zu dem die SPS-Applikation übersetzt wurde
<b>KeepOutputsOnBP</b>	Das Flag kann gesetzt werden und verhindert, dass die Ausgänge genullt werden, wenn ein Breakpoint erreicht wird. Die Task läuft in dem Fall weiter. Allein die Ausführung des SPS Code ist unterbrochen.
<b>ShutdownInProgress</b>	Diese Variable hat den Wert TRUE, falls das TwinCAT-System aktuell heruntergefahren wird. Manche Teile des TwinCAT-Systems sind ggf. schon heruntergefahren worden.
<b>LicensesPending</b>	Diese Variable hat den Wert TRUE, falls noch nicht alle Lizenzen, die von Lizenz-Dongles zur Verfügung gestellt werden, auf Gültigkeit geprüft wurden.
<b>BSODOccured</b>	Diese Variable hat den Wert TRUE, falls sich Windows in einem BSOD befindet.
<b>TComSrvPtr</b>	Pointer auf den TcCOM Object Server
<b>AppName</b>	Von TwinCAT generierter Name, welcher den Port beinhaltet.
<b>ProjectName</b>	Name des Projekts

## 6 Fehlerbehandlung und Diagnose

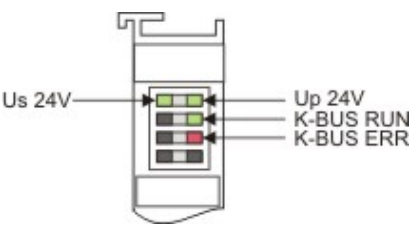
### 6.1 CPU-Grundmodul

#### 6.1.1 LEDs des CPU-Grundmoduls

Anzeige	LED	Bedeutung
	PWR	Spannungsversorgung Die Power LED leuchtet bei Anschluss an ein Netzteil mit eingeschalteter Spannungsversorgung (grün) auf.
	TC	TwinCAT Status LED TwinCAT ist im Run-Modus (grün) TwinCAT ist im Stop-Modus (rot) TwinCAT ist im Konfig-Modus (blau)
	HDD	Read/Write Compact Flash (rot) Zeigt einen Zugriff auf die CF Karte an.
	FB1	Status LED1 für Feldbus (Funktion wird bei der Feldbusschnittstelle beschrieben)
	FB2	Status LED2 für Feldbus (Funktion wird bei der Feldbusschnittstelle beschrieben)

#### 6.1.2 LEDs des Netzteils im K-Bus-Modus

Nach dem Einschalten überprüft das Netzteil sofort die angeschlossene Konfiguration der Busklemmen. Der fehlerfreie Hochlauf wird durch das Verlöschen der roten LED „I/O ERR“ signalisiert. Das Blinken der LED „I/O ERR“ zeigt einen Fehler im Bereich der Klemmen an. Durch Frequenz und Anzahl des Blinkens kann der Fehlercode ermittelt werden. Das ermöglicht eine schnelle Fehlerbeseitigung.

Anzeige	LED	Bedeutung
	Us 24V	Spannungsversorgung für CPU-Modul. Die LED leuchtet grün bei korrekter Spannungsversorgung.
	Up 24V	Spannungsversorgung für Klemmenbus. Die LED leuchtet grün bei korrekter Spannungsversorgung.
	K-BUS RUN	Diagnose K-Bus. Die grüne LED leuchtet, um den fehlerfreien Betrieb anzuzeigen. Fehlerfrei bedeutet, dass auch die Kommunikation mit dem Feldbussystem fehlerfrei läuft.
	K-BUS ERR	Diagnose K-Bus. Die rote LED blinkt zur Fehleranzeige. Die rote LED blinkt mit zwei unterschiedlichen Frequenzen.

Blinkcode der I/O Error LED

Schnelles Blinken	Start des Fehlercodes
Erste langsame Sequenz	Fehlercode
Zweite langsame Sequenz	Fehlerargument

**LEDs zur K-Bus-Diagnose**

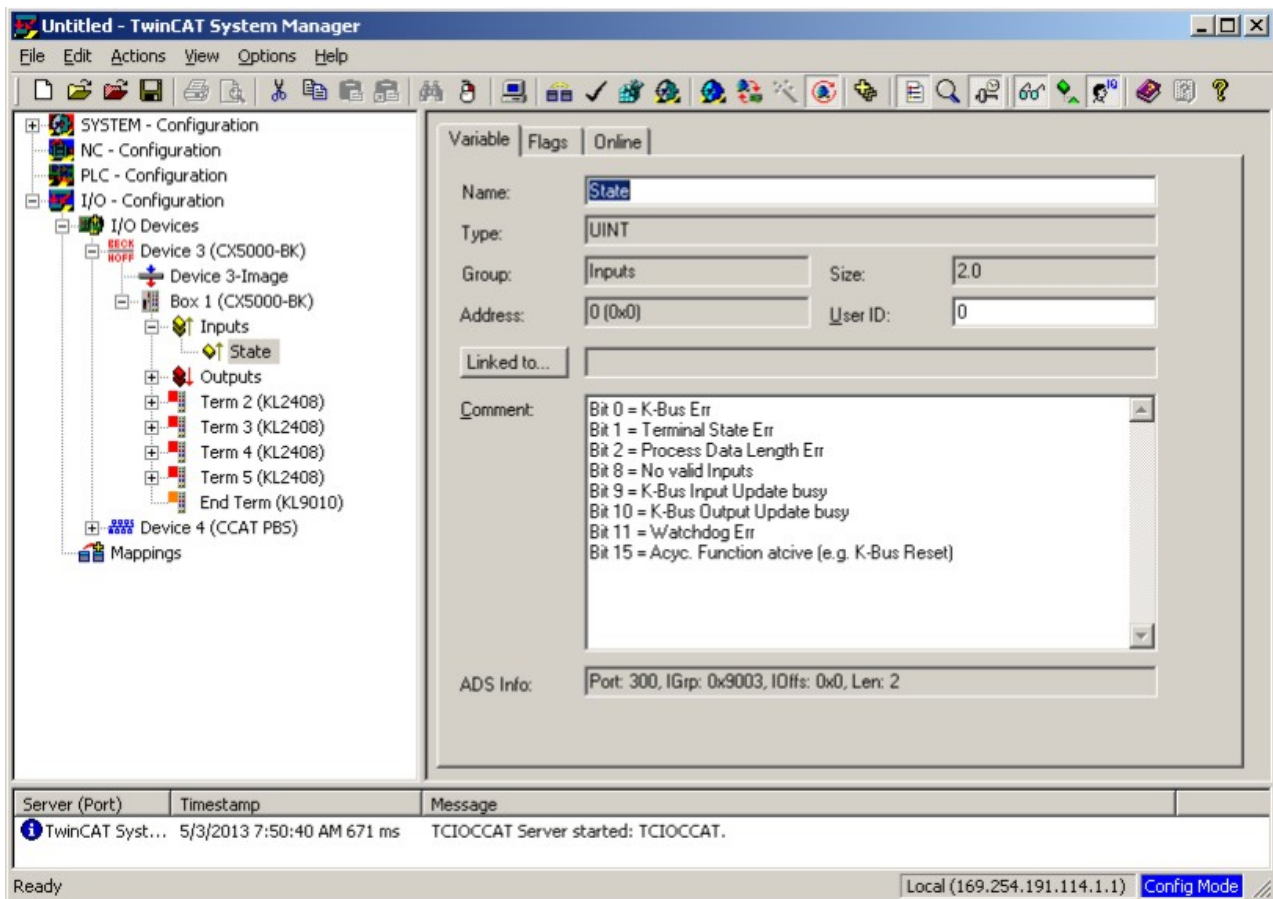
Fehlercode	Fehlerargument	Beschreibung	Abhilfe
Ständiges, konstantes Blinken		EMV Probleme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungsversorgung auf Unter- oder Überspannungsspitzen kontrollieren.</li> <li>EMV-Maßnahmen ergreifen.</li> <li>Liegt ein K-Bus-Fehler vor, kann durch erneutes Starten (Aus- und Wiedereinschalten des Netzteils) der Fehler lokalisiert werden.</li> </ul>
3 Impulse	0	K-Bus-Kommandofehler.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Busklemme gesteckt.</li> <li>Eine der Busklemmen ist defekt, angehängte Busklemmen halbieren und prüfen ob der Fehler bei den übrigen Busklemmen noch vorhanden ist. Dieses Vorgehen wiederholen, bis die defekte Busklemme lokalisiert ist.</li> </ul>
4 Impulse	0	K-Bus-Datenfehler, Bruchstelle hinter dem Netzteil.	Kontrollieren, ob die Busendklemme 9010 gesteckt ist.
	n	Bruchstelle hinter Busklemme n.	Prüfen, ob die Busklemme n+1 richtig gesteckt ist, gegebenenfalls tauschen.
5 Impulse	n	K-Bus-Fehler bei Register-Kommunikation mit Busklemme n.	Busklemme an Stelle n tauschen.
6 Impulse	0	Fehler bei der Initialisierung.	Embedded-PC tauschen.
	1	Interner Datenfehler.	Hardware-Reset des Embedded-PCs (aus - und wieder einschalten).
	8	Interner Datenfehler.	Hardware-Reset des Embedded-PCs (aus- und wieder einschalten).
7 Impulse	0	Prozessdatenlängen der Soll- und Ist-Konfiguration stimmen nicht überein.	Konfiguration und Busklemmen auf Konsistenz prüfen.

**Fehlerargument**

Die Anzahl der Impulse zeigt die Position der letzten Busklemme vor dem Fehler an. Passive Busklemmen, wie zum Beispiel eine Einspeiseklemme, werden nicht mitgezählt.

Durch die Beseitigung des Fehlers beendet das Netzteil die Blinksequenz bei manchen Fehlern nicht. Nur durch Ab- und Einschalten der Versorgungsspannung kann das Netzteil neu gestartet werden.

Das CX-System erkennt diese Klemmen beim Scannen automatisch, liest die Klemmentypen aus und legt sie im System-Manager automatisch an.



## K-Bus State

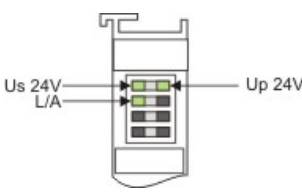
Der K-Bus-Status wird in dem State-Byte (siehe Bild K-Bus Interface „1“) abgelegt, ist der Wert „0“ so arbeitet der K-Bus synchron und ohne Fehler. Sollte der Wert  $\neq$  „0“ sein, kann ein Fehler vorliegen. Es kann aber auch *nur* ein Hinweis sein, das zum Beispiel der K-Bus-Zyklus länger dauert, als die verwendete Task. Damit ist er dann nicht mehr synchron zu der Task. Die Task-Zeit sollte schneller als 100 ms sein. Wir empfehlen eine Task-Zeit kleiner 50 ms. Typischerweise liegt die K-Bus-Update-Zeit zwischen einer und fünf ms.

- Bit 0 = K-Bus-Fehler
- Bit 1 = Klemmenkonfiguration hat sich seit dem Start geändert
- Bit 2 = Prozessabbildlängen stimmen nicht überein
- Bit 8 = (noch) keine gültigen Eingänge
- Bit 9 = K-Bus ist im Inputupdate noch nicht fertig
- Bit 10 = K-Bus ist im Output-Update noch nicht fertig
- Bit 11 = Watchdog
- Bit 15 = azyklische K-Bus-Funktion aktiv (z.B. K-Bus-Reset)

Liegt ein K-Bus-Fehler vor, kann dieser über den Funktionsbaustein IOF\_DeviceReset (in der TcloFunctions.lib) zurückgesetzt werden.

### 6.1.3 LEDs des Netzteils im E-Bus-Modus

Nach dem Einschalten überprüft das Netzteil sofort die angeschlossene Konfiguration der Busklemmen. Der E-Bus-Modus wird durch das Aufleuchten der „L/A“-LED angezeigt. Diese beginnt zu Blinken, wenn Datenverkehr auf dem Bus herrscht.

Anzeige	LED	Bedeutung	
	Us 24 V	Spannungsversorgung für CPU-Modul. Die LED leuchtet grün bei korrekter Spannungsversorgung.	
	Up 24 V	Spannungsversorgung für Klemmenbus. Die LED leuchtet grün bei korrekter Spannungsversorgung.	
	L / A	aus	E-Bus nicht angeschlossen
		an	E-Bus angeschlossen / Kein Datenverkehr
blinkt		E-Bus angeschlossen / Datenverkehr auf dem E-Bus.	

## 6.2 Störungen

Lesen Sie dazu auch das Kapitel Sicherheitshinweise.

### Mögliche Störungen und ihre Beseitigung

Störung	Ursache	Maßnahmen
Keine Funktion nach Starten des Embedded-PCs	Fehlende Stromversorgung des Embedded-PCs andere Ursachen	1. Sicherung prüfen 2. Anschlussspannung messen, Steckerbelegung prüfen, Beckhoff-Support anrufen
Der Embedded-PC bootet nicht vollständig	Festplatte beschädigt (z.B. durch Abschalten bei laufender Software), Setup-Einstellungen fehlerhaft, andere Ursachen	Setup-Einstellungen prüfen, Beckhoff-Support anrufen
Rechner bootet, Software wird gestartet, aber Steuerung arbeitet nicht einwandfrei	Fehlerursache liegt bei der Software oder bei Anlagenteilen außerhalb des Embedded-PCs	Rufen Sie den Maschinen- oder Softwarehersteller an
Fehler bei CFast-Karten-Zugriff	Fehlerhafte CFast-Karte, fehlerhafter CFast-Einschub	Mit einer anderen CFast-Karte den Einschub überprüfen Beckhoff-Support anrufen
Embedded-PC funktioniert nur teilweise oder nur zeitweise	Komponenten im Embedded-PC defekt	Beckhoff-Support anrufen

Bitte notieren Sie sich **vor** Kontaktaufnahme mit dem Service oder Support folgende Angaben:

1. Genaue Gerätebezeichnung CXxxxx-xxxx
2. Seriennummer
3. Hardwarestand
4. evtl. vorhandene Schnittstellen (N030, N031, B110, ...)
5. eingesetzte TwinCAT-Version
6. evtl. weitere eingesetzte Komponenten / Software

Der Support / Service in Ihrem Land kann Ihnen am Schnellsten helfen. Bitte kontaktieren Sie daher Ihren regionalen Ansprechpartner. Schauen Sie auf unserer Web-Seite: [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de) an oder fragen Sie Ihren Vertriebspartner.

# 7 Außerbetriebnahme

## 7.1 Demontage und Entsorgung

Der Abbau einer CX50x0-Hardwarekonfiguration erfolgt in 2 Schritten:

### 1. Abschalten und Entfernen der Stromversorgung

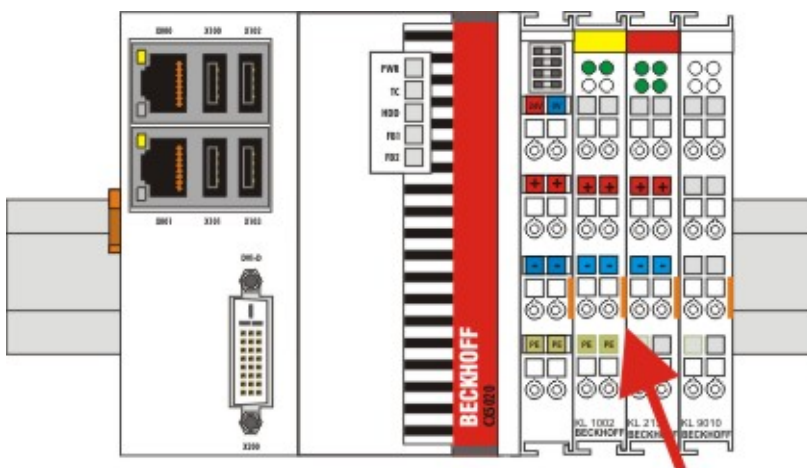
Bevor der Abbau eines CX50x0-System erfolgen kann, sollte das System abgeschaltet sein und die Stromversorgung entfernt werden.

### 2. Demontage von der Hutschiene:

Vor der Trennung der einzelner Module muss der gesamte CX50x0-Hardwareblock zunächst von der Hutschiene abmontiert werden. Dazu geht man folgendermaßen vor:

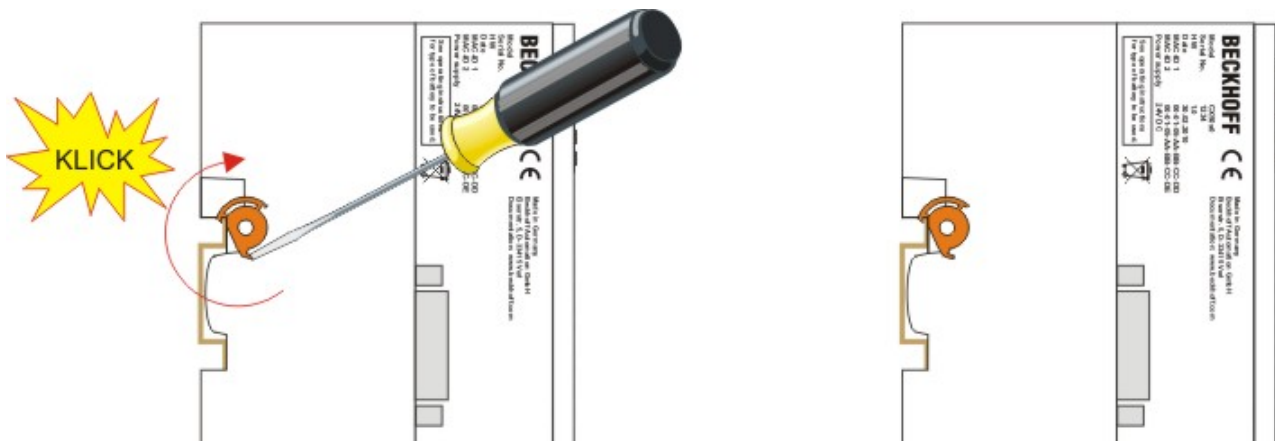
#### 2.1. Lösen und Entfernen der ersten Klemme neben der Stromversorgung auf der Hutschiene.

Zuerst entfernt man alle eventuell vorhandene Verkabelung der Stromversorgung *und* der ersten Klemme auf der Hutschiene neben der Stromversorgung. Soll die Verkabelung später mit einem anderen System wieder hergestellt werden, so empfiehlt es sich die Beschaltung zu notieren. Dann zieht man an der orangefarbenen Klemmenentriegelung (siehe Pfeil), löst damit die Klemme und zieht sie nach vorne heraus.



#### 2.2. Entriegeln des CX50x0 - Systems

Um den CX50x0-Block zu lösen, muss die orange Hutschienebefestigung auf der linken Geräteseite gelöst werden. Dazu muss an sie an dem unteren Haken nach hinten gedrückt werden. Ein vernehmbares Klicken zeigt an, dass das Gerät entriegelt ist.





## 8 Anhang

### 8.1 Zubehör

#### Compact Flash Karten

Bestellnummer bei der Erstbestellung der Karten (statt 128-MB Compact Flash Karten)

Bestellnummer	Beschreibung
CX1900-0023	1-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich, statt 128-MB-Compact-Flash-Karte
CX1900-0025	2-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich, statt 128-MB-Compact-Flash-Karte
CX1900-0027	4-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich, statt 128-MB-Compact-Flash-Karte
CX1900-0029	8-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich, statt 128-MB-Compact-Flash-Karte
CX1900-0031	16-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich, statt 128-MB-Compact-Flash-Karte

Bestellnummer bei der Bestellung von Ersatzkarten

Bestellnummer	Beschreibung
CX1900-0022	128-MB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich
CX1900-0024	1-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich
CX1900-0026	2-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich
CX1900-0028	4-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich
CX1900-0030	8-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich
CX1900-0032	16-GB-Compact-Flash-Karte, erweiterter Temperaturbereich

Formatierungsoptionen

Bestellnummer	Beschreibung
CX1900-0010	Formatierung einer Compact-Flash-Karte (bootfähig), FAT16
CX1900-0012	CX1900-0012 Formatierung einer Compact-Flash-Karte (bootfähig), NTFS

**Stecker und Adapter**

<b>Bestellnummer</b>	<b>Beschreibung</b>
CX1900-0101	DVI-zu-VGA passiver Adapter für den Anschluss von Standard-VGA-Monitoren an das CX-System – führt die VGA-Signale der DVI-I-Schnittstelle des CX-Moduls aus – DVI-A-Stecker, 29-polig (unten), Buchse, 15-polig (oben) – Gewicht: ca. 40 g – Abmessungen (B x H x T): 40 x 42 x 15 mm

**Ersatzbatterie**

<b>Bestellnummer</b>	<b>Beschreibung</b>
CX1900-0102	Batterie für CX-Systeme - Originalherstellerbezeichnung: Panasonic Typ CR2032 3V/225mAh

## 8.2 Zertifizierungen

Prinzipiell sind alle Produkte der Embedded-PC-Familie CE, UL und GOST-R zertifiziert. Da sich aber die Produktfamilie ständig weiterentwickelt, kann hier keine Auflistung angegeben werden. Die aktuelle Auflistung der zertifizierten Produkte kann auf der Internetseite [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de) unter Embedded-PC nachgelesen werden.

### Erklärungen für USA und Canada

#### FCC Approvals for the United States of America

##### **FCC: Federal Communications Commission Radio Frequency Interference Statement**

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

#### FCC Approval for Canada

##### **FCC: Canadian Notice**

This equipment does not exceed the Class A limits for radiated emissions as described in the Radio Interference Regulations of the Canadian Department of Communications.

## 8.3 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

### Downloadfinder

Unser [Downloadfinder](#) beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den [lokalen Support und Service](#) zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

### Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

### Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)

### Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

## **Trademark statements**

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

## **Third-party trademark statements**

Spartan™, Kintex™, UltraScale™, Artix™, Zynq™, AMD and AMD Ryzen™ are trademarks of Advanced Micro Devices, Inc.

CANopen and CANopen FD are registered trademarks of CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V.

CFast is a registered trademark of CompactFlash Association.

DeviceNet and EtherNet/IP are trademarks of ODVA, Inc.

Excel, IntelliSense, Microsoft, Microsoft Azure, Microsoft Edge, PowerShell, Visual Studio, Windows and Xbox are trademarks of the Microsoft group of companies.

MAX®, Stratix®, Cyclone®, Altera®, Agilix™, Arria®, Intel, the Intel logo, Intel Core, Xeon, Intel Atom, Celeron and Pentium are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries.

PCI Express®, PCIe®, PCI™ and PCI HOT PLUG™ are trademarks or registered trademarks and/or service marks of PCI-SIG.

Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/CX5000](http://www.beckhoff.com/CX5000)**

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

