

# Applikationshandbuch

Sprache **Deutsch**  
Original  
Dokument-Nr. 5.07026.02  
Artikel-Nr. 00449564  
Stand 03.04.2014

**be in motion** **be in motion**



  
**BAUMÜLLER**

**b maXX<sup>®</sup> Systems**

**EtherCAT Buskoppler**

<b>D</b>	5.07026.02
----------	------------

**Vor Beginn aller Arbeiten Betriebsanleitung lesen!**

© **Baumüller Nürnberg GmbH**

Ostendstr. 80 - 90  
90482 Nürnberg  
Deutschland

Tel. +49 9 11 54 32 - 0  
Fax: +49 9 11 54 32 - 1 30

E-Mail: [mail@baumueller.de](mailto:mail@baumueller.de)  
Internet: [www.baumueller.de](http://www.baumueller.de)



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>5</b>
1.1	Erste Schritte	5
1.2	Symbolerklärung	6
1.3	Haftungsbeschränkung	7
1.4	Vorabinformation	7
1.5	Urheberschutz	8
1.6	Mitgeltende Unterlagen anderer Hersteller	8
1.7	Ersatzteile	8
1.8	Entsorgung	8
1.9	Gewährleistungsbestimmungen	9
1.10	Kundendienst	9
1.11	Verwendete Begriffe	9
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>11</b>
2.1	Inhalt der Betriebsanleitung	11
2.2	Veränderungen und Umbauten am Gerät	11
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.4	Verantwortung des Betreibers	13
2.5	Schutzeinrichtungen	13
2.6	Ausbildung des Personals	14
2.7	Persönliche Schutzausrüstung	15
2.8	Besondere Gefahren	16
2.9	Lärm des Geräts	17
2.10	Feuerbekämpfung	17
2.11	Elektrische Sicherheit	18
2.11.1	Hinweise zur Spannungsversorgung	18
2.12	Sicherheitseinrichtungen	18
2.13	Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen	19
2.14	Beschilderung	20
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>21</b>
3.1	Allgemeines zu EtherCAT und EtherCAT-Netzwerken	21
3.2	EtherCAT State Machine	23
<b>4</b>	<b>I/O-Busklemmen</b>	<b>25</b>
4.1	EtherCAT-Koppler für I/O-Busklemmen	25
4.1.1	Anschlussbelegung	26
4.2	Systemübersicht	26
4.2.1	Bis zu 256 Busklemmen mit ein bis acht E/A-Kanälen für jede Signalform	26
4.2.2	Dezentrale Verdrahtung der E/A-Ebene	26
4.2.3	Montage auf genormten C-Schienen	26
4.2.4	Modularität	27
4.2.5	Anzeige des Kanalzustands	27
4.2.6	I/O-Bus	27
4.2.7	Potential-Einspeiseklemmen für potentialgetrennte Gruppen	27
4.2.8	Buskoppler für verschiedene Feldbus-Systeme	27
<b>5</b>	<b>Montage und Installation</b>	<b>29</b>
5.1	Mechanischer Einbau	29
5.1.1	Maße	29



# Inhaltsverzeichnis

---

5.1.2	Tragschienenmontage .....	30
5.1.3	Einbau .....	32
5.2	Verdrahtung .....	33
5.2.1	Speisung, Potentialgruppen .....	33
5.2.2	Anforderungen an das Anschlusskabel .....	35
<b>6</b>	<b>Parametrierung und Inbetriebnahme .....</b>	<b>37</b>
6.1	Anlaufverhalten des Buskopplers .....	37
6.2	Objekte .....	38
6.2.1	Objektübersicht .....	38
6.2.2	Objektbeschreibung .....	41
6.2.2.1	Standardobjekte .....	41
<b>7</b>	<b>Diagnose und Fehlerbehandlung .....</b>	<b>49</b>
7.1	Diagnose-LEDs .....	49
7.1.1	LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung .....	50
7.1.2	LEDs zur Diagnose der EtherCAT State Machine/PLC .....	50
7.1.3	LEDs zur Feldbus-Diagnose .....	51
7.1.4	LEDs zur I/O-Bus-Diagnose .....	51
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>53</b>
8.1	Allgemeine Betriebsbedingungen .....	53
8.1.1	Bedingungen an die Umgebung .....	53
8.2	Technische Daten .....	54
8.3	Produkt Code .....	56
<b>Index</b>	.....	<b>57</b>

# 1

## ALLGEMEINES

Dieses Applikationshandbuch ist ein wichtiger Bestandteil Ihres b maXX Systems; lesen Sie daher nicht zuletzt im Interesse Ihrer eigenen Sicherheit diese Dokumentation komplett durch.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

In diesem Kapitel beschreiben wir die ersten Schritte.

### 1.1 Erste Schritte

---

#### **Das Busklemmensystem**

Heute erfolgt die Verdrahtung der Ein-/Ausgabesignale dezentral an Feldbusgeräten und zentral an speicherprogrammierbaren Steuerungen. Die verfügbaren herstellerspezifischen Feldbusgeräte mit fester Eingabe-/Ausgabekonfiguration sowie Bauform machen es erforderlich, dass oft ein ganzes Bündel von Geräten mit ähnlichen Funktionen eingesetzt werden muss.

Aus dieser aufwändigen Signalerfassung resultieren hoher Material-, Installations-, Planungs- und Dokumentationsaufwand sowie hohe Kosten bei späteren Änderungen oder Erweiterungen. Lagerhaltung und Servicepersonal werden unnötig belastet.

#### **Flexibel und robust**

Die Baumüller Busklemme ist ein offenes und feldbusneutrales Peripheriekonzept, bestehend aus elektronischen Reihenklemmen. Der Kopf einer elektronischen Reihenklemme ist der Buskoppler mit Schnittstelle für den Feldbus.

### 1.2 Symbolerklärung

#### Warnhinweise

Warnhinweise sind in diesem Applikationshandbuch durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



#### **GEFAHR!**

....weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



#### **WARNUNG!**

....weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



#### **VORSICHT!**

....weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



#### **VORSICHT!**

....weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

#### Empfehlungen



#### **HINWEIS!**

....hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

### 1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in diesem Applikationshandbuch wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildeten Personal

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Der Benutzer trägt die Verantwortung für die Durchführung von Service und Inbetriebnahme gemäss den Sicherheitsvorschriften der geltenden Normen und allen anderen relevanten staatlichen oder örtlichen Vorschriften betreffend Leiterdimensionierung und Schutz, Erdung, Trennschalter, Überstromschutz usw.

Für Schäden, die bei der Montage oder beim Anschluss entstehen, haftet derjenige, der die Montage oder Installation ausgeführt hat.

### 1.4 Vorabinformation



#### **VORSICHT!**

Sofern das Ihnen vorliegende Dokument als Vorabinformation gekennzeichnet ist, gilt Folgendes:

Bei dieser Version handelt es sich um technische Vorabinformationen, die die Anwender der beschriebenen Geräte und Funktionen frühzeitig erhalten sollen, um sich auf mögliche Änderungen bzw. funktionale Erweiterungen einstellen zu können.

Diese Informationen sind als vorläufig zu verstehen, da diese noch nicht dem Baumüller internen Review-Prozess unterzogen wurden. Insbesondere unterliegen diese Informationen noch Änderungen, so dass keine rechtliche Verbindlichkeit auf Grund von diesen Vorabinformationen hergeleitet werden kann. Baumüller übernimmt keine Haftung für Schäden, die sich aus dieser unter Umständen fehlerhaften oder unvollständigen Version ergeben können.

Sollten Sie inhaltliche und / oder gravierende formale Fehler in dieser Vorabinformation erkennen oder vermuten, so bitten wir Sie, sich an den für Sie zuständigen Betreuer der Firma Baumüller zu wenden und uns über diese Mitarbeiter Ihre Erkenntnisse und Anmerkungen zukommen zu lassen, so dass Ihre Erkenntnisse und Anmerkungen beim Übergang von den Vorabinformationen zu den endgültigen (durch Baumüller gereviewten) Informationen berücksichtigt und ggf. eingepflegt werden können. Die im nachfolgenden Abschnitt unter „Verbindlichkeiten“ genannten Verbindlichkeiten sind im Falle von Vorabinformationen ungültig.

### 1.5 Urheberschutz

---

Das Applikationshandbuch vertraulich behandeln. Es ist ausschließlich für die mit dem Gerät beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung des Applikationshandbuches an Dritte ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist unzulässig.

**HINWEIS!**

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

b maXX<sup>®</sup> ist ein eingetragenes Markenzeichen von Baumüller Nürnberg GmbH

### 1.6 Mitgeltende Unterlagen anderer Hersteller

---

Im Gerät sind Komponenten anderer Hersteller eingebaut. Für diese Zukaufteile sind von den jeweiligen Herstellern Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt worden. Die Übereinstimmung der Konstruktionen mit den geltenden europäischen und nationalen Vorschriften wurde von den jeweiligen Herstellern der Komponenten erklärt.

### 1.7 Ersatzteile

---

**WARNUNG!**

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen sowie die Sicherheit beeinträchtigen.

**Deshalb:**

- Nur Originalersatzteile des Herstellers verwenden

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beschaffen.

### 1.8 Entsorgung

---

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, zerlegte Bestandteile nach sachgerechter Demontage der Wiederverwertung zuführen.



## 1.9 Gewährleistungsbestimmungen

---

Die Gewährleistungsbestimmungen befinden sich als separates Dokument in den Verkaufsunterlagen.

Zulässig ist der Betrieb der hier beschriebenen Geräte gemäß den genannten Methoden/Verfahren / Maßgaben. Alles andere, z. B. auch der Betrieb von Geräten in Einbaulagen, die hier nicht dargestellt werden, ist nicht zulässig und muss im Einzelfall mit dem Werk geklärt werden. Werden die Geräte anders als hier beschrieben betrieben, so erlischt jegliche Gewährleistung.

## 1.10 Kundendienst

---

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung.

Hinweise über den zuständigen Ansprechpartner sind jederzeit per Telefon, Fax, E-Mail oder über das Internet abrufbar.

## 1.11 Verwendete Begriffe

---

Für das Baumüller-Produkt „EtherCAT Buskoppler“ werden wir in dieser Dokumentation auch die Begriffe „Steckmodul“, „Modul“ oder „Busklemme“ verwenden.



# 2

## SICHERHEIT

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

### 2.1 Inhalt der Betriebsanleitung

---

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten an oder mit dem Gerät auszuführen, muss die Betriebsanleitung von Beginn der Arbeiten an dem Gerät gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch, wenn die betreffende Person mit einem solchen oder ähnlichen Gerät bereits gearbeitet hat oder durch den Hersteller geschult wurde.

### 2.2 Veränderungen und Umbauten am Gerät

---

Zur Vermeidung von Gefährdungen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an dem Gerät weder Veränderungen noch An- und Umbauten vorgenommen werden, die durch den Hersteller nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

### 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert.

Sie verwenden das Gerät dann bestimmungsgemäß, wenn Sie alle Hinweise und Informationen dieser Betriebsanleitung beachten.



#### **WARNUNG!**

##### **Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!**

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen.

Deshalb:

- Das Gerät nur bestimmungsgemäß verwenden.
- Alle Angaben dieser Betriebsanleitung beachten.
- Dafür sorgen, dass ausschließlich qualifiziertes Personal mit/an diesem Gerät arbeitet.
- Bei der Projektierung dafür sorgen, dass das Gerät immer innerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird.
- Das Gerät, bzw. die Tragschiene an einer ausreichend tragfähigen Wand montieren.
- Dafür sorgen, dass die Spannungsversorgung den vorgegebenen Spezifikationen entspricht.
- Das Gerät nur im technisch einwandfreien Zustand betreiben
- Das Gerät nur in Kombination mit von der Baumüller Nürnberg GmbH freigegebenen Komponenten betreiben.
- Das Gerät nur in Umgebungen zweiter Art (Industrienumgebung) betreiben. Das Gerät ist so entwickelt worden, dass dieses die Anforderungen der Kategorie C3 nach IEC 61800-3:2005 erfüllt. Das Gerät ist nicht für den Anschluss an das öffentliche Netz vorgesehen. Der Betrieb des Gerätes in einer Umgebung erster Art der Kategorie C2/C1 (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich ohne Zwischentransformator direkt an einem öffentlichen Niederspannungsnetz), sind durch den Schaltschrankbauer spezielle Maßnahmen zur Reduktion der Störaussendung (leitungsgelassen und gestrahlt) vorzusehen und nachzuweisen, da es ohne Zusatzmaßnahmen zu EMV-Störungen kommen kann. Ob ein hier beschriebenes Gerät selbst mit Zusatzmaßnahmen die Kategorie C2/C1 erreicht, kann nicht gewährleistet werden.

## 2.4 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zu Arbeitssicherheit.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in diesem Applikationshandbuch müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb des Gerätes umsetzen.
- Dieses Applikationshandbuch muss in unmittelbarer Umgebung des Gerätes aufbewahrt werden und den an und mit dem Gerät beschäftigten Personen jederzeit zugänglich sein.
- Die Angaben des Applikationshandbuches sind vollständig und uneingeschränkt zu befolgen!
- Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicheren Zustand betrieben werden.

## 2.5 Schutzeinrichtungen

Schutzart	
ECK0000	IP 20

Sämtliche Geräte müssen in einen geeigneten Schaltschrank eingebaut werden, um die in EN61800-5-1, Kap. 4.2.3.3 geforderten Schutzarten zu erfüllen (IP22).



### GEFAHR!

#### Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

Deshalb:

- Betreiben Sie das Gerät in einem Schaltschrank, der Schutz gegen direktes Berühren der Geräte bietet und mindestens die Forderungen der EN61800-5-1, Kap. 4.2.3.3 erfüllt.

### 2.6 Ausbildung des Personals



#### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!**

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Deshalb:

- Besondere Tätigkeiten nur durch die in den jeweiligen Kapiteln dieses Applikationshandbuches benannten Personen durchführen lassen.

Im Applikationshandbuch werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

- **Bedienungspersonal**

Die Bedienung des Antriebssystems darf nur von Personen durchgeführt werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind.

Störungsbeseitigung, Instandhaltung, Reinigung, Wartung und Austausch dürfen nur durch geschultes oder eingewiesenes Personal durchgeführt werden. Diese Personen müssen die Betriebsanleitung kennen und danach handeln.

Inbetriebnahme und Einweisung dürfen nur vom qualifizierten Personal durchgeführt werden.

- **Qualifiziertes Personal**

Von der Baumüller Nürnberg GmbH autorisierte Elektro-Ingenieure und Elektro-Fachkräfte des Kunden oder Dritter, die Installation und Inbetriebnahme von Baumüller-Antriebssystemen erlernt haben und berechtigt sind, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Qualifiziertes Personal verfügt über eine Ausbildung oder Unterweisung gemäß den örtlich jeweils gültigen Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.

## 2.7 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Im Arbeitsbereich vorhandene Schilder zur persönlichen Sicherheit beachten!



### Arbeitsschutzkleidung

ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile.

Keine Ringe und Ketten tragen.



### Schutzhelm

zum Schutz vor herabfallenden und umherfliegenden Teilen.



### Sicherheitsschuhe

zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen.



### Schutzhandschuhe

zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen, sowie vor Berührung mit heißen Gegenständen.

Bei besonderen Arbeiten tragen



### Schutzbrille

zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern

### 2.8 Besondere Gefahren

Im folgenden Abschnitt werden die Restrisiken benannt, die sich aufgrund der Gefährdungsanalyse ergeben.

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

#### Elektrischer Strom



##### **GEFAHR!**

##### **Lebensgefahr durch elektrischen Strom!**

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

Deshalb:

- Bei Beschädigung der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von qualifiziertem Personal ausführen lassen.
- Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage diese spannungslos schalten und vor Wiedereinschalten sichern.

#### Gefahren durch Restenergie



##### **GEFAHR!**

##### **Lebensgefahr durch elektrischen Strom!**

Nach dem Trennen des Gerätes vom Netz dürfen spannungsführende Teile wie z. B. Leistungsanschlüsse erst dann berührt werden, wenn die Kondensatoren im Gerät entladen sind.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn Sie zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen haben, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall müssen Sie die nötige Wartezeit selbst ermitteln bzw. messen, ob das Gerät spannungsfrei ist.



## Bewegte Bauteile



### WARNUNG!

#### Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Rotierende und/oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

Deshalb:

- Während des Betriebs nicht in bewegte Bauteile eingreifen.
- Abdeckungen im Betrieb nicht öffnen.
- Die mechanische Restenergie ist von der Applikation abhängig. Angetriebene Bauteile drehen/bewegen sich auch nach dem Abschalten der Energieversorgung noch für eine bestimmte Zeit. Sorgen Sie für angemessene Sicherheitseinrichtungen.

## 2.9 Lärm des Geräts

Das Optionsmodul erzeugt kein Geräusch.

## 2.10 Feuerbekämpfung



### GEFAHR!

#### Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Stromschlag bei Verwendung eines leitenden Feuerbekämpfungsmittels.

Deshalb:

- Folgendes Feuerbekämpfungsmittel verwenden:



Feuerbekämpfungsmittel

### 2.11 Elektrische Sicherheit

Das Modul ist gemäß EN 50178 für Verschmutzungsgrad 2 ausgelegt. Das bedeutet, dass zur Betriebszeit nur nichtleitfähige Verschmutzungen auftreten dürfen. Kurzzeitige Leitfähigkeit durch Betauung ist nur zulässig, wenn die Steuerung außer Betrieb ist.



**WARNUNG!**

**Verletzungsgefahr durch leitfähige Verschmutzungen!**

Es dürfen während der Betriebszeit keine leitfähigen Verschmutzungen auftreten.

Deshalb:

- Vor der Installation des Systems prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Maßnahmen sicherstellen, dass Verschmutzungsgrad 2 nicht überschritten wird.

#### 2.11.1 Hinweise zur Spannungsversorgung



**WARNUNG!**

**Verletzungsgefahr durch elektrischen Strom!**

An das Optionsmodul dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die eine sichere Trennung zum 230 Volt Netz aufweisen.

Das Netzteil zur Erzeugung der 24 Volt-Versorgung muss den Anforderungen für PELV gemäß EN 50178 entsprechen.

### 2.12 Sicherheitseinrichtungen



**WARNUNG!**

**Lebensgefahr durch nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen!**

Sicherheitseinrichtungen sorgen für ein Höchstmaß an Sicherheit im Betrieb. Auch wenn durch Sicherheitseinrichtungen Arbeitsprozesse umständlicher werden, dürfen Sie keinesfalls außer Kraft gesetzt werden. Die Sicherheit ist nur bei intakten Sicherheitseinrichtungen gewährleistet.

Deshalb:

- Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob die Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig und richtig installiert sind.

## 2.13 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen

---

### Vorbeugende Maßnahmen

- Stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet sein!
- Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandskasten, Decken usw.) und Feuerlöscher griffbereit aufbewahren.
- Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.

### Im Fall der Fälle: Richtig handeln

- Gerät durch NOT-Stopp sofort außer Betrieb setzen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Personen aus der Gefahrenzone bergen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Arzt und/oder Feuerwehr alarmieren.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.

### 2.14 Beschilderung

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder befinden sich im Arbeitsbereich. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung in der sie angebracht sind.



#### **WARNUNG!**

##### **Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!**

Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Symbole auf dem Gerät verschmutzen oder auf andere Weise unkenntlich werden.

Deshalb:

- Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise am Gerät in stets gut lesbarem Zustand halten.



#### **Elektrische Spannung**

In dem so gekennzeichneten Arbeitsraum darf nur qualifiziertes Personal arbeiten.

Unbefugte dürfen die gekennzeichneten Arbeitsmittel nicht berühren.



#### **GEFAHR!**

##### **Lebensgefahr durch elektrischen Strom!**

Entladezeit > 1 Minute

Gespeicherte elektrische Ladung.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn Sie zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen haben, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall müssen Sie die nötige Wartezeit selbst ermitteln bzw. messen, ob das Gerät spannungsfrei ist.

# GRUNDLAGEN

## 3.1 Allgemeines zu EtherCAT und EtherCAT-Netzwerken

---

EtherCAT ist ein Ethernet-basiertes Feldbussystem, welches die Vorteile von Ethernet (hohe Geschwindigkeit, einfache Konfiguration) mit hoher Echtzeitfähigkeit und der Eignung auch für kleine Datenmengen verbindet. Außerdem ist mit EtherCAT zusätzlich die Nutzung der Internet-Technologien auch auf der Feldbus-Ebene möglich.

Wie bei anderen Feldbussen werden Geräteprofile verwendet. Bei EtherCAT wurden jedoch keine neuen Geräteprofile definiert, sondern es werden Schnittstellen für bestehende (und dem Anwender schon vertraute) Geräteprofile angeboten. Dies erleichtert die Migration vom bisherigen Feldbus zu EtherCAT sowohl für den Anwender als auch für den Gerätehersteller.

Das Optionsmodul Ethernet mit EtherCAT-Master unterstützt CANopen over EtherCAT (CoE) und Ethernet over EtherCAT (EoE).

Weitergehende Informationen finden Sie auf der Homepage der EtherCAT Technology Group (ETG) unter [www.EtherCAT.org](http://www.EtherCAT.org).

### **CANopen over EtherCAT (CoE)**

CANopen-Geräte und Applikationsprofile stehen für eine große Vielfalt an Geräteklassen und Anwendungen wie

- E/A-Baugruppen
- Antriebe
- Encoder
- Proportionalventile und Hydraulikregler

und Anwendungsprofilen wie

- Kunststoffverarbeitung
- Textilmaschinen

zur Verfügung.

EtherCAT kann die gleichen Kommunikationsmechanismen bereitstellen, wie sie von CANopen her bekannt sind:

- Objektverzeichnis
- PDO (Prozess-DatenObjekte)
- SDO (ServiceDatenObjekte)

Selbst das Netzwerkmanagement ist vergleichbar.

### **Ethernet over EtherCAT (EoE)**

Die EtherCAT-Technologie ist nicht nur vollständig Ethernet-kompatibel, sondern verträgt sich mit weiteren Ethernet-basierten Diensten und Protokollen auf dem gleichen physikalischen Netz - in der Regel nur mit minimalen Einbußen bei der Performance. Beliebige Ethernet-Geräte können am EtherCAT-Strang via Switchport angeschlossen werden. Die Ethernet-Frames werden durch das EtherCAT-Protokoll getunnelt, wie es bei den Internet-Technologien üblich ist. Das EtherCAT-Netzwerk ist dabei für das Ethernet-Gerät voll transparent, und die Echtzeiteigenschaften werden nicht beeinträchtigt. EtherCAT-Geräte können zusätzlich über andere Ethernet-Protokolle verfügen und damit nach außen wie ein Standard-Ethernet-Teilnehmer auftreten. Der Master fungiert dabei wie ein Layer-2-Switch, der die Frames gemäß der Adressinformation zu den entsprechenden Teilnehmern weiterleitet.

Damit können Internet-Technologien wie z. B.

- integrierte Webserver
- FTP-Transfer

auch im EtherCAT-Umfeld zum Einsatz kommen.

### **Telegramme**

Bei EtherCAT werden die prinzipiellen Begrenzungen anderer Ethernet-Lösungen überwunden. Ein Ethernet-Telegramm (mit dem darin enthaltenen EtherCAT Protokoll) wird nicht mehr in jeder Anschaltung zunächst empfangen, dann interpretiert und anschließend die Prozessdaten weiterkopiert, sondern jeder EtherCAT-Slave entnimmt dem Telegramm die für ihn bestimmten Daten (z. B. Sollwerte) während das Telegramm den EtherCAT-Slave durchläuft. Die Eingangsdaten (z. B. Istwerte) werden, ebenfalls während das Telegramm den EtherCAT-Slave durchläuft, in das Telegramm eingetragen.

Die Ethernet-Telegramme werden dabei nur um wenige Nanosekunden verzögert.

Da ein Ethernet-Telegramm sowohl in Sende- wie auch in Empfangsrichtung viele EtherCAT-Slaves erreicht, steigt die Nutzdatenrate auf über 90% an.

### **Protokoll**

Das für Prozessdaten optimierte EtherCAT Protokoll wird direkt im Ethernet-Telegramm transportiert. EtherCAT verwendet ausschließlich Standard-Telegramme (Standard-Frames) nach IEEE802.3.

## Netzwerk

EtherCAT unterstützt die von den Feldbussen bekannte Bus- oder Linienstruktur.

Die Fast-Ethernet-Physik (100BaseTX) erlaubt eine Leitungslänge bis 100 m zwischen zwei Geräten am EtherCAT-Bus. Mit dem Optionsmodul BM4-O-ECT-02 können bis zu 1023 Geräte am EtherCAT-Bus angeschlossen werden.

## Distributed Clocks

Hochgenaue Synchronisation wird durch "Distributed Clocks" ermöglicht. Das EtherCAT-ASIC eines Slaves enthält eine Echtzeit-Uhr mit Capture/Compare-Einheit und Generierung von HW-Takt-Signalen. Diese Echtzeituhren der Slaves werden durch den EtherCAT-Master untereinander abgeglichen. Die Eventgenerierung der Slaves lässt sich damit auf typisch <100 ns synchronisieren.

## 3.2 EtherCAT State Machine

Über die EtherCAT State Machine (ESM) wird der Zustand des EtherCAT-Slaves gesteuert. Es werden folgende Zustände unterschieden:

- Init
- Pre-Operational
- Safe-Operational und
- Operational

### Init

Nach dem Einschalten befindet sich der EtherCAT-Slave im Zustand Init. Dort ist weder Mailbox- noch Prozessdatenkommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die Sync-Manager-Kanäle 0 und 1 für die Mailbox-Kommunikation.

### Pre-Operational (Pre-Op)

Beim Übergang von Init nach Pre-Op prüft der EtherCAT-Slave, ob die Mailbox korrekt initialisiert wurde.

Im Zustand Pre-Op ist Mailbox-Kommunikation aber keine Prozessdaten-Kommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die Sync-Manager-Kanäle für Prozessdaten (ab Sync-Manager-Kanal 2), die FMMU-Kanäle und falls der Slave ein konfigurierbares Mapping unterstützt das PDO-Mapping oder das Sync-Manager-PDO-Assignment. Weiterhin werden in diesem Zustand die Einstellungen für die Prozessdatenübertragung sowie ggf. noch klemmenspezifische Parameter übertragen, die von den Defaulteinstellungen abweichen.

### **Safe-Operational (Safe-Op)**

Beim Übergang von Pre-Op nach Safe-Op prüft der EtherCAT-Slave, ob die Sync-Manager-Kanäle für die Prozessdatenkommunikation sowie ggf. ob die Einstellungen für die Distributed-Clocks korrekt sind. Bevor er den Zustandswechsel quittiert, kopiert der EtherCAT-Slave aktuelle Inputdaten in die entsprechenden DP-RAM-Bereiche des EtherCAT-Slave Controllers (ECSC).

Im Zustand Safe-Op ist Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation möglich, allerdings hält der Slave seine Ausgänge im sicheren Zustand. Die Inputdaten werden aber zyklisch aktualisiert.

### **Operational (Op)**

Bevor der EtherCAT-Master den EtherCAT-Slave von Safe-Op nach Op schaltet muss er bereits gültige Outputdaten übertragen.

Im Zustand Op kopiert der Slave die Ausgangsdaten des Masters auf seine Ausgänge. Es ist Prozessdaten- und Mailbox-Kommunikation möglich.



## I/O-BUSKLEMMEN

### 4.1 EtherCAT-Koppler für I/O-Busklemmen

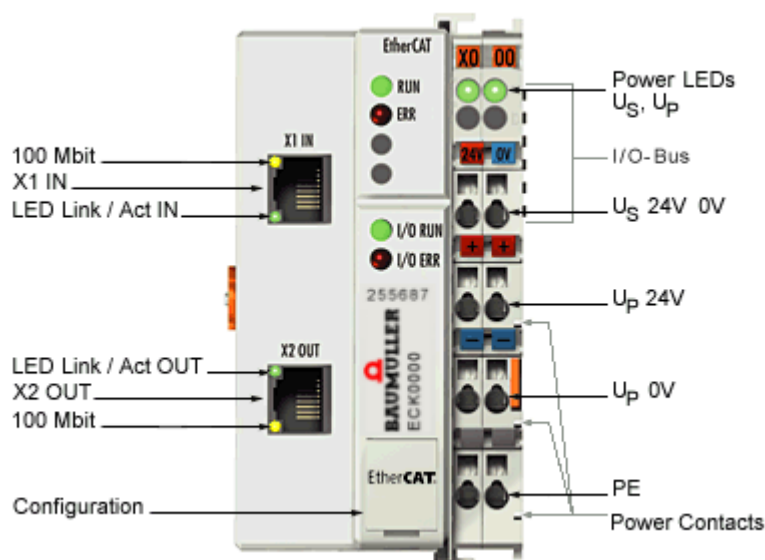


Abbildung 1:

Der Buskoppler ECK0000 verbindet EtherCAT mit den bewährten Baumüller I/O-Busklemmen. Ein Busklemmenblock besteht aus einem Buskoppler ECK0000, bis zu 64 I/O-Busklemmen (mit I/O-Bus-Verlängerung bis zu 255) und einer Busendklemme. Der Buskoppler erkennt die angeschlossenen Klemmen und erstellt automatisch die Zuordnung ins Prozessabbild des EtherCAT-Systems. Mit der oberen Ethernet-Schnittstelle wird der Buskoppler an das Netzwerk angeschlossen, die untere RJ45-Buchse dient zum optionalen Anschluss weiterer EtherCAT-Geräte im gleichen Strang. Im EtherCAT-Netzwerk wird der Buskoppler ECK0000 im Bereich der Ethernet-Signalübertragung (100BASE-TX) an beliebiger Stelle eingesetzt - außer direkt am Switch.

## 4.2 Systemübersicht

### 4.1.1 Anschlussbelegung

Klemmstelle		
Bezeichnung	Nr.	Beschreibung
U <sub>s</sub> 24 V	1	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
U <sub>p</sub> 24 V	2	Einspeisung für Powerkontakte (intern verbunden mit Klemmstelle 6)
U <sub>p</sub> 0 V	3	Einspeisung für Powerkontakte (intern verbunden mit Klemmstelle 7)
PE	4	PE-Anschluss (intern verbunden mit Klemmstelle 8)
U <sub>s</sub> 0 V	5	Einspeisung für Buskoppler und E-Bus-Elektronik
U <sub>p</sub> 24 V	6	Einspeisung für Powerkontakte (intern verbunden mit Klemmstelle 2)
U <sub>p</sub> 0 V	7	Einspeisung für Powerkontakte (intern verbunden mit Klemmstelle 3)
PE	8	PE-Anschluss (intern verbunden mit Klemmstelle 4)

## 4.2 Systemübersicht

### 4.2.1 Bis zu 256 Busklemmen mit ein bis acht E/A-Kanälen für jede Signalform

Der Buskoppler ECK0000 verbindet den Feldbus EtherCAT mit der Sensor / Aktuator - Ebene. Eine Einheit besteht aus einem Buskoppler als Kopfstation und bis zu 64 elektronischen Reihenklemmen, wovon die letzte eine Endklemme ist. Mit der I/O-Bus Erweiterung können bis zu 255 Busklemmen angeschlossen werden.

Für jede technische Signalform stehen Klemmen mit ein, zwei, vier oder acht E/A-Kanälen zur Verfügung, die beliebig gemischt werden können. Dabei haben alle Klemmentypen die gleiche Bauform. Bauhöhe und Tiefe sind auf kompakte Klemmenkästen abgestimmt.

### 4.2.2 Dezentrale Verdrahtung der E/A-Ebene

Die Feldbustechnik erlaubt den Einsatz kompakter Steuerungsbauförm. Die E/A-Ebene muss nicht bis zur Steuerung geführt werden. Die Verdrahtung der Sensoren und Aktuatoren ist dezentral mit minimalen Kabellängen durchführbar. Der Installationsstandort der Steuerung kann im Bereich der Anlage beliebig gewählt werden.

### 4.2.3 Montage auf genormten C-Schienen

Die einfache und platzsparende Montage auf genormten C-Schienen und die direkte Verdrahtung von Aktuatoren und Sensoren ohne Querverbindungen zwischen den Klemmen standardisiert die Installation. Dazu trägt auch das einheitliche Beschriftungskonzept bei.

Die geringe Baugröße und die große Flexibilität des Systems der Busklemme ermöglichen den Einsatz überall dort, wo auch eine Reihenklemme zur Anwendung kommt. Jede Art von Ankopplung, wie analoge, digitale oder der Direktanschluss von Sensoren kann realisiert werden.

#### 4.2.4 Modularität

---

Die modulare Zusammenstellung der Klemmleiste mit Busklemmen verschiedener Funktionen begrenzt die Zahl der ungenutzten Kanäle auf maximal einen pro Funktion. Die Anzahl von zwei Kanälen in einer Klemme trifft das Optimum zwischen der Zahl der ungenutzten Kanäle und den Kosten pro Kanal.

Auch die Möglichkeit der Potentialtrennung durch Einspeiseklemmen hilft, die Anzahl der ungenutzten Kanäle gering zu halten.

#### 4.2.5 Anzeige des Kanalzustands

---

Die integrierten Leuchtdioden zeigen in Sensor/Aktuator-Nähe den Zustand des entsprechenden Kanals an.

#### 4.2.6 I/O-Bus

---

Der I/O-Bus ist der Datenweg innerhalb der Klemmleiste. Über sechs Kontakte an den Seitenwänden der Klemmen wird der I/O-Bus vom Buskoppler durch alle Klemmen geführt. Die Endklemme schließt den I/O-Bus ab. Die Konfigurationssoftware ProMaster erlaubt eine komfortable Projektierung, Konfiguration und Bedienung.

#### 4.2.7 Potential-Einspeiseklemmen für potentialgetrennte Gruppen

---

Über drei Powerkontakte wird die Betriebsspannung an die nachfolgenden Klemmen weitergegeben. Durch den Einsatz von Potential-Einspeiseklemmen, können die Klemmen in potentialgetrennte Gruppen gegliedert werden.

In einem Klemmenblock können Sie bis zu 64 Busklemmen einsetzen und diesen über die I/O-Busverlängerung auf bis zu 256 Busklemmen erweitern. Dabei werden Potential-Einspeiseklemmen mitgezählt, die Endklemme nicht.

#### 4.2.8 Buskoppler für verschiedene Feldbus-Systeme

---

Der Buskoppler übernimmt alle Kontroll- und Steuerungsaufgaben, die für den Betrieb der angeschlossenen Busklemmen notwendig sind. Die Bedienung und Konfiguration der Busklemmen wird ausschließlich über den Buskoppler durchgeführt. Die eingestellten Parameter werden jedoch spannungsausfallsicher in den jeweiligen Busklemmen gespeichert.

Feldbus, I/O-Bus und E/A-Ebene sind galvanisch getrennt.

Wenn der Datenaustausch über den Feldbus zeitweise gestört ist oder ausfällt, bleiben Registerinhalte (wie z. B. Zählerstände) erhalten, digitale Ausgänge werden gelöscht und analoge Ausgänge nehmen einen Wert an, der bei der Inbetriebnahme für jeden Ausgang getrennt konfigurierbar ist. Die Default-Einstellung der analogen Ausgänge ist 0 V bzw. 0 mA. Digitale Ausgänge fallen in einen inaktiven Zustand zurück. Die Timeout-Zeiten des Buskopplers entsprechen den für das Feldbus-System üblichen Zeiten.

Neben dem EtherCAT Buskoppler ECK0000 gibt es z. B. den Buskoppler CK0000 für CANopen.



# MONTAGE UND INSTALLATION

## 5.1 Mechanischer Einbau

### 5.1.1 Maße

Das System der Baumüller-Busklemmen zeichnet sich durch geringes Bauvolumen und hohe Modularität aus. Für die Projektierung muss ein Buskoppler und eine Anzahl von Busklemmen vorgesehen werden. Die Baumaße der Buskoppler sind unabhängig vom Feldbus-System.

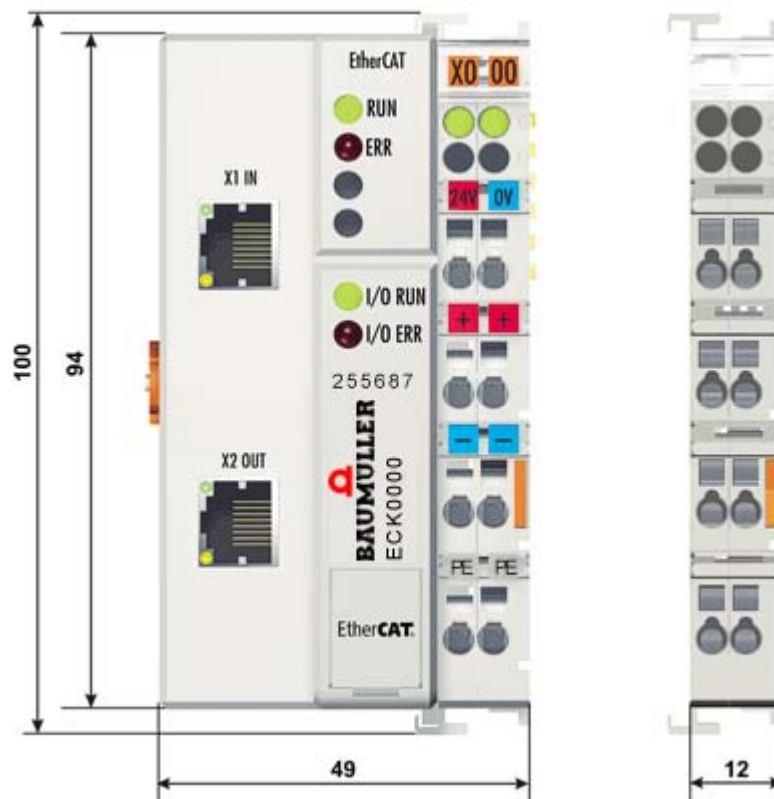


Abbildung 2: Abmessungen des Buskopplers

Die Gesamtbreite der Anwendung setzt sich aus der Breite des Buskopplers mit der Busendklemme EK0000 und der Breite der verwendeten Busklemmen zusammen. Die Busklemmen sind je nach Funktion 12 mm oder 24 mm breit. Die lichte Höhe von 68 mm wird durch die Frontverdrahtung in Abhängigkeit von der Drahtstärke um ca. 5 mm bis 10 mm überbaut.

### 5.1.2 Tragschienenmontage



#### **WARNUNG!**

#### **Verletzungsgefahr durch Elektrizität.**

Das Gerät führt gefährliche Spannungen und Ströme.

Deshalb:

- Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Anschlüsse stromlos geschaltet sind und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.
- Prüfen Sie vor Arbeiten an den elektrischen Anschüssen mit dafür geeigneten Messgeräten, dass die Anschlüsse keine Spannung führen.
- Demontieren Sie Anschlüsse erst, wenn Sie sich von der Spannungsfreiheit überzeugt haben.

#### **Montage**

Der Buskoppler und die Busklemmen werden auf handelsübliche 35 mm C-Tragschienen (EN 50022) aufgesteckt:

- 1 Stecken Sie zuerst den Feldbuskoppler auf die Tragschiene.
- 2 Auf der rechten Seite des Feldbuskoppler werden nun die Busklemmen angereiht. Stecken Sie dazu die Komponenten mit Nut und Feder zusammen und schieben Sie die Klemmen durch leichten Druck gegen die Tragschiene, bis die Verriegelung hörbar auf der Tragschiene einrastet.  
Wenn Sie die Klemmen erst auf die Tragschiene schnappen und dann nebeneinander schieben ohne dass Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

Achten Sie bei der Montage der Busklemmen darauf, dass der Verriegelungsmechanismus der Klemmen nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät.

#### **Demontage**

Jede Klemme wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss:

- 1 Ziehen Sie vorsichtig die orangefarbige Lasche ca. 1 cm aus der zu demontierenden Klemme heraus, bis die Lasche locker hervorsteht. Jetzt ist für diese Klemme die Verriegelung mit der Tragschiene gelöst und die Klemme kann ohne großen Kraftaufwand von der Tragschiene gezogen werden.
- 2 Greifen Sie dazu mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte Klemme gleichzeitig oben und unten an den geriffelten Gehäuseflächen und ziehen Sie die Klemme von der Tragschiene weg.

### Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

Die elektrischen Verbindungen zwischen Buskoppler und Busklemmen werden durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert:

- Die sechs Federkontakte des I/O-Bus übernehmen die Übertragung der Daten und die Versorgung der Busklemmenelektronik.
- Die Powerkontakte übertragen die Versorgung für die Feldelektronik und stellen so innerhalb des Busklemmenblocks eine Versorgungsschiene dar. Die Versorgung der Powerkontakte erfolgt über Klemmen auf dem Buskoppler.



#### HINWEIS!

Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen (z. B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen) die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen.

Einspeiseklemmen (ES0000) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

### PE-Powerkontakt

Der Powerkontakt mit der Bezeichnung PE kann als Schutz Erde eingesetzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.



#### VORSICHT!

##### Schaden durch elektrische Zerstörung.

Die Busklemme kann elektrisch zerstört werden, wenn diese bei der Isolationsprüfung nicht abgeklemmt wird.

Deshalb:

- Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die PE-Kontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann bei der Isolationsprüfung zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme führen (z. B. Durchschlag zur PE-Leitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung).
- Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die PE-Zuleitung am Buskoppler bzw. der Einspeiseklemme ab! Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können Sie diese Einspeiseklemmen entriegeln und mindestens 10 mm aus dem Verbund der übrigen Klemmen herausziehen.

Der PE-Powerkontakt darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

### Verdrahtung

Bis zu acht Anschlüsse ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrätigen Leitungen an die Busklemmen. Die Klemmen sind in Federkrafttechnik ausgeführt. Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an:

## 5.1 Mechanischer Einbau

- 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.



### HINWEIS!

Analoge Sensoren und Aktoren sollten immer mit geschirmten, paarig verdrehten Leitungen angeschlossen werden.

### 5.1.3 Einbau

Der Buskoppler und alle Busklemmen können durch leichten Druck auf eine Tragschiene mit 35 mm aufgerastet werden. Die einzelnen Gehäuse können durch einen Verriegelungsmechanismus nicht mehr abgezogen werden. Zum Entfernen von der Tragschiene entsichert die orangefarbene Zuglasche den Rastmechanismus und ermöglicht ein kraftloses Abziehen der Gehäuse.

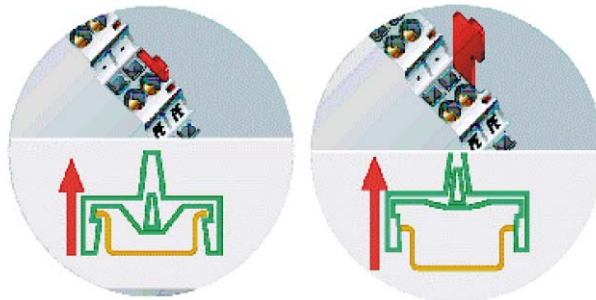


Abbildung 3:

An den Buskoppler können auf der rechten Seite bis zu 64 Busklemmen angereiht werden. Beim Zusammenstecken der Komponenten ist darauf zu achten, dass die Gehäuse mit Nut und Feder aneinander gesetzt zu montieren sind. Durch bloßes Zusammenschieben der Gehäuse auf der Tragschiene kann keine funktionsfähige Verbindung hergestellt werden. Bei richtiger Montage ist kein nennenswerter Spalt zwischen den angereihten Gehäusen zu sehen.



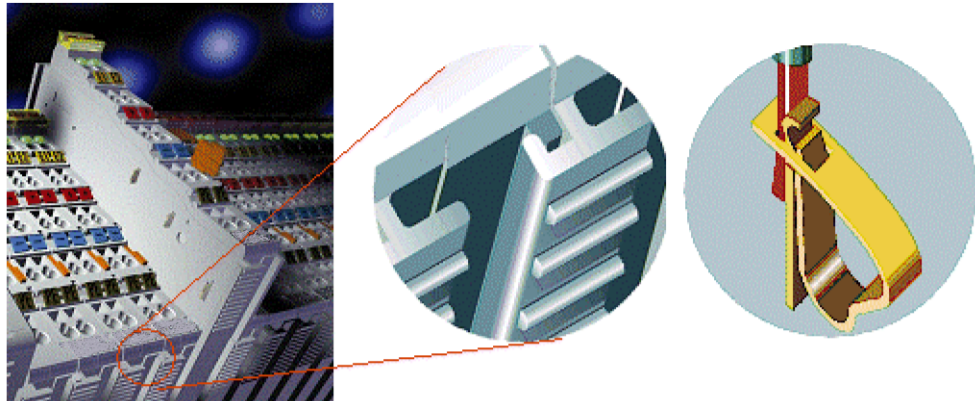


Abbildung 4:

**VORSICHT!****Schaden durch elektrische Zerstörung.**

Die Busklemme kann elektrisch zerstört werden, wenn diese bei eingeschalteter Spannungsversorgung entfernt wird.

Deshalb:

- Das Ziehen und Stecken von Busklemmen aus dem Verbund ist nur im abgeschalteten Zustand zulässig. Die Elektronik der Busklemmen und des Buskopplers ist weitestgehend vor Zerstörungen geschützt, Fehlfunktionen und Schädigungen können beim Zusammenstecken unter Spannung jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Der rechte Teil der Buskoppler ist mechanisch mit einer Busklemme vergleichbar. Acht Anschlüsse an der Oberseite ermöglichen die Verbindung mit massiven oder feindrähtigen Leitungen von 0,08 mm<sup>2</sup> bis 2,5 mm<sup>2</sup>. Die Verbindungstechnik wird mit einer Federkrafttechnik realisiert. Das Öffnen der Federkraftklemme wird mit einem Schraubendreher, oder einem Dorn, durch leichten Druck in die Öffnung über der Klemme durchgeführt. Der Draht kann ohne Widerstand in die Klemme eingeführt werden. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemme automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

## 5.2 Verdrahtung

### 5.2.1 Speisung, Potentialgruppen

#### Spannungsversorgung Buskoppler

Die Buskoppler benötigen zum Betrieb eine 24 V Gleichspannung. Der Anschluss findet über die oberen Federkraftklemmen mit der Bezeichnung 24 V und 0 V statt. Die Versor-

gungsspannung versorgt die Buskopplerelektronik und über den I/O-Bus die Busklemmen. Die Spannungsversorgung der Buskopplerelektronik und die des I/O-Bus sind galvanisch von der Spannung der Feldebene getrennt.

### **Einspeisung Powerkontakte**

Die unteren sechs Anschlüsse mit Federkraftklemmen können zur Einspeisung der Peripherieversorgung benutzt werden. Die Federkraftklemmen sind paarweise mit einem Powerkontakt verbunden. Die Einspeisung zu den Powerkontakten besitzt keine Verbindung zur Spannungsversorgung der Buskoppler. Die Auslegung der Einspeisung lässt Spannungen bis zu 24 V zu. Die paarweise Anordnung und die elektrische Verbindung zwischen den Speiseklemmkontakten ermöglicht das Durchschleifen der Anschlussdrähte zu unterschiedlichen Klemmpunkten. Die Strombelastung über den Powerkontakten darf 10 A nicht dauerhaft überschreiten. Die Strombelastbarkeit zwischen zwei Federkraftklemmen ist mit der Belastbarkeit der Verbindungsdrähte identisch.

### **Powerkontakte**

An der rechten Seitenfläche des Buskopplers befinden sich drei Federkontakte der Powerkontaktverbindungen. Die Federkontakte sind in Schlitzen verborgen um den Berührungsschutz sicherzustellen. Durch das Anreihen einer Busklemme werden die Messerkontakte auf der linken Seite der Busklemme mit den Federkontakten verbunden. Die Nut/Federführung an der Ober- und Unterseite der Buskoppler und Busklemmen garantiert sichere Führung der Powerkontakte.

### **Konfigurations-Schnittstelle**

Auf der unteren Seite der Frontfläche sind die Standardbuskoppler mit einer RS232-Schnittstelle ausgerüstet. Der Miniaturstecker kann mit einem Verbindungskabel und der Konfigurationssoftware mit einem PC verbunden werden. Die Schnittstelle erlaubt das Konfigurieren der Busklemmen, wie zum Beispiel das Einstellen des Verstärkungsfaktors der analogen Kanäle. Über die Schnittstelle kann auch die Zuordnungen der Busklemmen-Daten zum Prozessabbild im Buskoppler verändert werden. Die Funktionalität der Konfigurationsschnittstelle ist auch über den Feldbus zu erreichen.

### **Potentialtrennung**

Die Buskoppler arbeiten mit drei unabhängigen Potentialgruppen. Die Versorgungsspannung speist galvanisch getrennt die I/O-Bus-Elektronik im Buskoppler und den I/O-Bus selbst. Aus der Versorgungsspannung wird weiter die Betriebsspannung für den Betrieb des Feldbus erzeugt.

Anmerkung: Alle Busklemmen haben eine galvanische Trennung zum I/O-Bus. Der I/O-Bus ist dadurch vollständig galvanisch gekapselt.

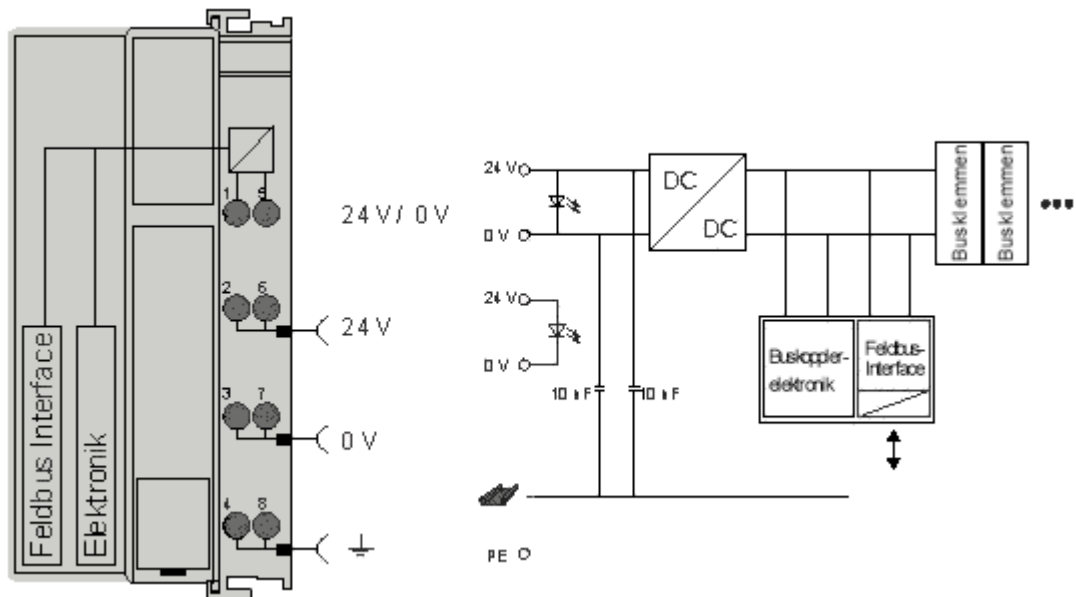


Abbildung 5:

## 5.2.2 Anforderungen an das Anschlusskabel

Folgende Kabel sind von Baumüller zur Verwendung freigegeben:

- Ethernet-Kabel K-ETH-33-0-xx

Leitungstyp: K-ETH-33-0-xx (RJ45-Stecker, RJ45-Stecker)

Type	Länge [m]	Artikelnummer
K-ETH-33-0-0,5	0,5	325160
K-ETH-33-0-01	1	325161
K-ETH-33-0-02	2	325162
K-ETH-33-0-03	3	325163
K-ETH-33-0-04	4	325317
K-ETH-33-0-05	5	325164
K-ETH-33-0-10	10	325165

Weitere Typen auf Anfrage.



# PARAMETRIERUNG UND INBETRIEBNAHME

## 6.1 Anlaufverhalten des Buskopplers

Nach dem Einschalten überprüft der Buskoppler in einem Selbsttest alle Funktionen seiner Bauteile und die Kommunikation des I/O-Busses. Während dieser Phase blinkt die rote E/A-LED. Nach dem erfolgreichen Selbsttest beginnt der Buskoppler die angesteckten Busklemmen in einem Busklemmentest zu testen und liest die Konfiguration ein. Aus der Konfiguration der Busklemmen entsteht eine interne, von außen nicht zugängliche, Aufbau-Liste. Für den Fall eines Fehlers geht der Buskoppler in den Betriebszustand STOP. Nach dem fehlerfreien Hochlauf geht der Buskoppler in den Zustand Feldbusstart.

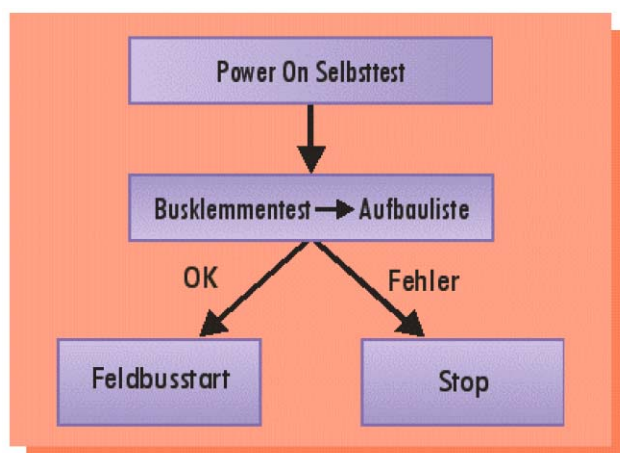


Abbildung 6: Anlaufverhalten

Der Buskoppler kann nach der Fehlerbeseitigung nur durch erneutes Einschalten in den normalen Betriebszustand gebracht werden.

### 6.2 Objekte

Das Objektverzeichnis des EtherCAT-Geräts ECK0000 ist über das CoE-Protokoll (CANopen over EtherCAT) lesbar und (teilweise) schreibbar.

#### 6.2.1 Objektübersicht

Index		Name	Flags	Default oder Beispielwert
1000		Device type	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1008		Device name	RO	ECK0000-0000-0000
1009		Hardware version	RO	01
100A		Software version	RO	B7
1018:0	<b>Subindex</b>	Identity object	RO	>4<
	1018:01	Vendor ID	RO	0x00000002 (2 <sub>dez</sub> )
	1018:02	Product code	RO	0x04602C22 (73411618 <sub>dez</sub> )
	1018:03	Revision number	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
	1018:04	Serial number	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1C00:0	<b>Subindex</b>	Sync Manager Type	RO	>4<
	1C00:01	SM parameter 1	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
	1C00:02	SM parameter 2	RO	0x02 (2 <sub>dez</sub> )
	1C00:03	SM parameter 3	RO	0x03 (3 <sub>dez</sub> )
	1C00:04	SM parameter 4	RO	0x04 (4 <sub>dez</sub> )
4000:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 0 [LO]	RW	>128<
	4000:01	Register 0	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	4000:02	Register 1	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	4000:80	Register 127	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
4001:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 0 [HI]	RW	>128<
	4001:01	Register 128	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
	4001:02	Register 129	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	4001:80	Register 255	RW	0xB700 (46848 <sub>dez</sub> )
4012:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 9 [LO]	RO	>4<
	4002:01	Register 000	RO	0x0460 (1120 <sub>dez</sub> )
	4002:02	Register 001	RO	z.B.: 0x8201 (33281 <sub>dez</sub> )
	4002:03	Register 003	RO	z.B.: 0x0BBA (3002 <sub>dez</sub> )
	4002:04	Register 004	RO	z.B.: 0x0C84 (3204 <sub>dez</sub> )

Index		Name	Flags	Default oder Beispielwert
4013:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 9 [HI]	RO	>0<
40B4:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 90 [LO]	RO	>128<
	40B4:01	Register 0	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	40B4:02	Register 1	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	40B4:80	Register 127	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
40B5:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 90 [HI]	RO	>128<
	40B5:01	Register 128	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	40B5:02	Register 129	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	40B5:80	Register 255	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
40C4:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 98 [LO]	RW	>5<
	40C4:01	Min. I/O-Bus time	RW	z.B. 0x0355 (853 <sub>dez</sub> )
	40C4:02	Max. I/O-Bus time	RW	z.B. 0x059A (1434 <sub>dez</sub> )
	40C4:03	Curr. I/O-Bus time	RW	z.B. 0x036A (874 <sub>dez</sub> )
	40C4:04	reserviert	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	40C4:05	reserviert	RW	0x09F8 (2552 <sub>dez</sub> )
40C5:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 98 [HI]	RW	>0<
40C8:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 100 [LO]	RW	>128<
	40C8:01	Register 0	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	40C8:02	Register 1	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	40C8:80	Register 127	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
40C9:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 100 [HI]	RW	>128<
	40C9:01	Register 128	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	40C9:02	Register 129	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	40C9:80	Register 255	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
40FE:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 127 [LO]	RO	>128<
	40FE:01	Register 0	RO	0x0100 (256 <sub>dez</sub> )
	40FE:02	Register 1	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	40FE:80	Register 127	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

Index		Name	Flags	Default oder Beispielwert
40FF:0	<b>Subindex</b>	Coupler table 127 [HI]	RO	>128<
	40FF:01	Register 128	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	40FF:02	Register 129	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	40FF:80	Register 255	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
427F		Terminal No	RW	0x0003 (3 <sub>dez</sub> )
4280:0	<b>Subindex</b>	Terminal table 0 [LO]	RW	>64<
	4280:01	Register 0	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	4280:02	Register 1	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	4280:40	Register 63	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
4281:0	<b>Subindex</b>	Terminal table 0 [HI]	RW	>0<
4282:0	<b>Subindex</b>	Terminal table 1 [LO]	RW	>64<
	4280:01	Register 0	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	4280:02	Register 1	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
	...	...	...	
	4280:40	Register 63	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
4283:0	<b>Subindex</b>	Terminal table 1 [HI]	RW	>0<
4284:0	<b>Subindex</b>	Terminal table 2 [LO]	RW	>64<
	4280:01	Register 0	RW	
	4280:02	Register 1	RW	
	...	...	...	
	4280:40	Register 63	RW	
4285:0	<b>Subindex</b>	Terminal table 2 [HI]	RW	>0<
4286:0	<b>Subindex</b>	Terminal table 3 [LO]	RW	>64<
	4280:01	Register 0	RW	
	4280:02	Register 1	RW	
	...	...	...	
	4280:40	Register 63	RW	
4287:0	<b>Subindex</b>	Terminal table 3 [HI]	RW	>0<

Legende

Flags: RO (Read Only): dieses Objekt kann nur gelesen werden

RW (Read/Write): dieses Objekt kann gelesen und beschrieben werden



## 6.2.2 Objektbeschreibung

### 6.2.2.1 Standardobjekte

#### Index 1000: Device type

Geräte-Typ (read only) des EtherCAT-Slaves.

#### Index 1008 Device name

Gerätename (read only, Value: ECK0000-0000-0000) des EtherCAT-Slaves.

#### Index 1009 Hardware version

Hardware-Version (read only) des EtherCAT-Slaves.

#### Index 100A Software version

Version (read only) der PIC-Firmware (Chip zur Aufbereitung der E/A-Signale) des EtherCAT-Slaves.

#### Index 1018 Identity object

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
1018:0	Identity object	Länge dieses Objekts	RO	4
1018:01	Vendor id	Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves	RO	0x00000002 (2 <sub>dez</sub> )
1018:02	Product code	Produkt-Code des EtherCAT-Slaves	RO	0x04602C22 (73411618 <sub>dez</sub> )
1018:03	Revision number	Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1018:04	Serial number	Seriennummer des EtherCAT-Slaves	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

#### Index 1C00 SM type

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
1C00:0	SM type	Länge dieses Objekts	RO	4
1C00:01	SM-Parameter 1	Sync-Manager, Parameter 1	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
1C00:02	SM-Parameter 2	Sync-Manager, Parameter 2	RO	0x02 (2 <sub>dez</sub> )

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
1C00:03	SM-Parameter 3	Sync-Manager, Parameter 3	RO	0x03 (3 <sub>dez</sub> )
1C00:04	SM-Parameter 4	Sync-Manager, Parameter 4	RO	0x04 (4 <sub>dez</sub> )

### Index 4000 Coupler Table 0 [LO]: allgemeine Konfiguration des Buskopplers

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4000:0	Coupler Table 0 [LO]	Länge dieses Objekts	RW	128
4000:01	SubIndex 001	Register 0	RW	
4000:02	SubIndex 002	Register 1	RW	
...		...	...	...
4000:80	SubIndex 128	Register 127	RW	

### Index 4001 Coupler Table 0 [HI]: allgemeine Konfiguration des Buskopplers (Fortsetzung)

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4001:0	Coupler Table 0 [HI]	Länge dieses Objekts	RW	128
4001:01	SubIndex 001	Register 128	RW	
4001:02	SubIndex 002	Register 129	RW	
...	...	...	...	...
4001:80	SubIndex 128	Register 255	RW	

### Index 4012 Coupler Table 9 [LO]: Aufbau des Busklemmenblocks

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4012:0	Coupler Table 9 [LO]	Länge dieses Objekts	RO	max. 128
4012:01	SubIndex 001	Register 0: Bezeichnung des Buskopplers	RO	0x0460 (1120 <sub>dez</sub> <sup>1</sup> )
4012:02	SubIndex 002	Register 1: Bezeichnung der 1. Klemme	RO	z.B.: 0x8201 (33281 <sub>dez</sub> <sup>2</sup> )
4012:03	SubIndex 003	Register 2: Bezeichnung der 2. Klemme	RO	z.B.: 0x0BF6 (3062 <sub>dez</sub> <sup>1</sup> )

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4012:04	SubIndex 004	Register 3: Bezeichnung der 3. Klemme	RO	z.B.: 0x0D7E (3454 <sub>dez</sub> <sup>1)</sup> )
...	...	...	...	...
4012:80	SubIndex 128	Register 127: Bezeichnung der 127. Klemme	RO	

<sup>1)</sup> Für Buskoppler und intelligente (z. B. analoge) Klemmen wird die Klemmenbezeichnung dezimal im Klartext angegeben; z. B. 0x0D7E (3454<sub>dez</sub>) bedeutet A14420.

<sup>2)</sup> Für einfache (digitale) Klemmen gilt folgende Kodierung:

Bit	Wert	Bedeutung
15	0 <sub>bin</sub>	intelligente (z. B. analoge) Klemme
	1 <sub>bin</sub>	einfache (digitale) Klemme
14...8	xxxxxx <sub>bin</sub>	Klemmengröße in Bit (Wertebereich: 0 bis 63 Bit)
7	1 <sub>bin</sub>	Schieberegistererweiterung für Control-Panels
6...3	0 <sub>bin</sub>	reserviert
2	1 <sub>bin</sub>	reserviert
1	1 <sub>bin</sub>	Ausgangsklemme
0	1 <sub>bin</sub>	Eingangsklemme

**Index 4013 Coupler Table 9 [HI]: Aufbau des Busklemmenblocks (Fortsetzung bei mehr als 127 Klemmen)**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4013:0	Coupler Table 9 [HI]	Länge dieses Objekts	RO	max. 128 <sub>dez</sub>
4013:01	SubIndex 001	Register 128: Bezeichnung der 128. Klemme	RO	
4013:02	SubIndex 002	Register 129: Bezeichnung der 129. Klemme	RO	
...	...	...	...	
4013:80	SubIndex 128	Register 255: Bezeichnung der 255. Klemme	RO	

### Index 40B4 Coupler Table 90 [LO]: interne Diagnoseinformationen des Buskopplers

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
40B4:0	Coupler Table 90 [LO]	Länge dieses Objekts	RO	128 <sub>dez</sub>
40B4:01	SubIndex 001	Register 0: reserviert	RO	
40B4:02	SubIndex 002	Register 1: reserviert	RO	
...	...	...	...	...
40B4:80	SubIndex 128	Register 127: reserviert	RO	

### Index 40B5 Coupler Table 90 [HI]: interne Diagnoseinformationen des Buskopplers (Fortsetzung)

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
40B5:0	Coupler Table 90 [HI]	Länge dieses Objekts	RO	128 <sub>dez</sub>
40B5:01	SubIndex 001	Register 128: reserviert	RO	
40B5:02	SubIndex 002	Register 129: reserviert	RO	
...	...	...	...	...
40B5:80	SubIndex 128	Register 255: reserviert	RO	

### Index 40C4 Coupler Table 98 [LO]: Pd Update time ( $\mu$ s)

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
40C4:0	Coupler Table 98 Pd Update time ( $\mu$ s)	Länge dieses Objekts	RW	5
40C4:01	Min time	minimale Update-Zeit auf dem I/O-Bus	RW	0x0355 (853 <sub>dez</sub> )
40C4:02	Max time	maximale Update-Zeit auf dem I/O-Bus	RW	0x059A (1434 <sub>dez</sub> )
40C4:03	Curr time	aktuelle Update-Zeit auf dem I/O-Bus	RW	0x036A (874 <sub>dez</sub> )
40C4:04	-	reserviert	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
40C4:05	-	reserviert	RW	0x09F8 (2552 <sub>dez</sub> )

### Index 40C5 Coupler Table 98 [HI]: Pd Update time (µs) (Fortsetzung)

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
40C5:0	Coupler Table 98 Pd Update time (µs)	Länge dieses Objekts	RW	0

### Index 40C8 Coupler Table 100 [LO]: Reserviert für interne feldbusspezifische Einstellungen

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
40C8:0	Coupler Table 100 [LO]	Länge dieses Objekts	RO	128 <sub>dez</sub>
40C8:01	SubIndex 001	Register 0: reserviert	RO	
40C8:02	SubIndex 002	Register 1: reserviert	RO	
...	...	...	...	...
40C8:80	SubIndex 128	Register 127: reserviert	RO	

### Index 40C9 Coupler Table 100 [HI]: Reserviert für interne feldbusspezifische Einstellungen (Fortsetzung)

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
40C9:0	Coupler Table 100 [HI]	Länge dieses Objekts	RO	128 <sub>dez</sub>
40C9:01	SubIndex 001	Register 128: reserviert	RO	
40C9:02	SubIndex 002	Register 129: reserviert	RO	
...	...	...	...	...
40C9:80	SubIndex 128	Register 255: reserviert	RO	

### Index 40FE Coupler Table 127 [LO]: Reserviert für interne Einstellungen

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
40FE:0	Coupler Table 100 [LO]	Länge dieses Objekts	RO	128 <sub>dez</sub>
40FE:01	SubIndex 001	Register 0: reserviert	RO	
40FE:02	SubIndex 002	Register 1: reserviert	RO	
...	...	...	...	...
40FE:80	SubIndex 128	Register 127: reserviert	RO	

**Index 40FF Coupler Table 127 [HI]: Reserviert für interne Einstellungen (Fortsetzung)**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
40FF:0	Coupler Table 100 [HI]	Länge dieses Objekts	RO	128 <sub>dez</sub>
40FF:01	SubIndex 001	Register 128: reserviert	RO	
40FF:02	SubIndex 002	Register 129: reserviert	RO	
...	...	...	...	...
40FF:04	SubIndex 128	Register 255: reserviert	RO	

**Index 427F Terminal No**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
427F:0	Terminal No	Nummer der Klemme im Busklemmenblock, die mit den vier folgenden Tabellen (Objekt 4280 - 4287) parametrisiert werden kann. Zählweise: der Buskoppler hat im Busklemmenblock die Nr.0. Die erste an den Buskoppler gesteckte Klemme die Nr. 1 usw. Es können nur intelligente Klemmen (mit Registersatz) parametrisiert werden!	RO	3

**Index 4280 Terminal Table 0 [LO]: zur Parametrierung der mit Objekt 427F spezifizierten Klemme**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4280:0	Terminal Table 0	Länge dieses Objekts	RW	64
4280:01	SubIndex 001	Register 0	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
4280:02	SubIndex 002	Register 1	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
...	...	...	...	...
4280:40	SubIndex 064	Register 63	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

**Index 4281 Terminal Table 0 [HI]: zur Parametrierung der mit Objekt 427F spezifizierten Klemme (Fortsetzung)**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4281:0	Terminal Table 0	Länge dieses Objekts	RW	0

**Index 4282 Terminal Table 1 [LO]: zur Parametrierung der mit Objekt 427F spezifizierten Klemme**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4282:0	Terminal Table 1	Länge dieses Objekts	RW	64
4282:01	SubIndex 001	Register 0	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
4282:02	SubIndex 002	Register 1	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
...	...	...	...	...
4282:40	SubIndex 064	Register 63	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

**Index 4283 Terminal Table 1 [HI]: zur Parametrierung der mit Objekt 427F spezifizierten Klemme (Fortsetzung)**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4283:0	Terminal Table 1	Länge dieses Objekts	RW	0

**Index 4284 Terminal Table 2 [LO]: zur Parametrierung der mit Objekt 427F spezifizierten Klemme**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4284:0	Terminal Table 2	Länge dieses Objekts	RW	64
4284:01	SubIndex 001	Register 0	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
4284:02	SubIndex 002	Register 1	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
...	...	...	...	...
4284:40	SubIndex 064	Register 63	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

**Index 4285 Terminal Table 2 [HI]: zur Parametrierung der mit Objekt 427F spezifizierten Klemme (Fortsetzung)**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4285:0	Terminal Table 2	Länge dieses Objekts	RW	0

**Index 4286 Terminal Table 3 [LO]: zur Parametrierung der mit Objekt 427F spezifizierten Klemme**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4286:0	Terminal Table 3	Länge dieses Objekts	RW	64
4286:01	SubIndex 001	Register 0	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
4286:02	SubIndex 002	Register 1	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
...	...	...	...	...
4286:40	SubIndex 064	Register 63	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

**Index 4287 Terminal Table 3 [HI]: zur Parametrierung der mit Objekt 427F spezifizierten Klemme (Fortsetzung)**

Index	Name	Bedeutung	Flags	Default
4287:0	Terminal Table 3	Länge dieses Objekts	RW	0



# DIAGNOSE UND FEHLERBEHANDLUNG

## 7.1 Diagnose-LEDs

---

Nach dem Einschalten überprüft der Buskoppler sofort die angeschlossene Konfiguration. Der fehlerfreie Hochlauf wird durch das Verlöschen roten der 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 Fehler-Code ermittelt werden. Das ermöglicht eine schnelle Fehlerbeseitigung.

Der Buskoppler besitzt an den RJ45-Buchsen jeweils eine grüne und gelbe LED, die den Status des Feldbusses anzeigen. Die RUN und ERROR LEDs (Mitte oben) zeigen den Zustand der EtherCAT State Machine an.

Auf der rechten oberen Seite des Buskopplers befinden sich zwei weitere grüne LEDs zur Anzeige der Versorgungsspannung. Die linke LED zeigt die 24 V Versorgung des Buskopplers an. Die rechte LED signalisiert die Versorgung der Powerkontakte.

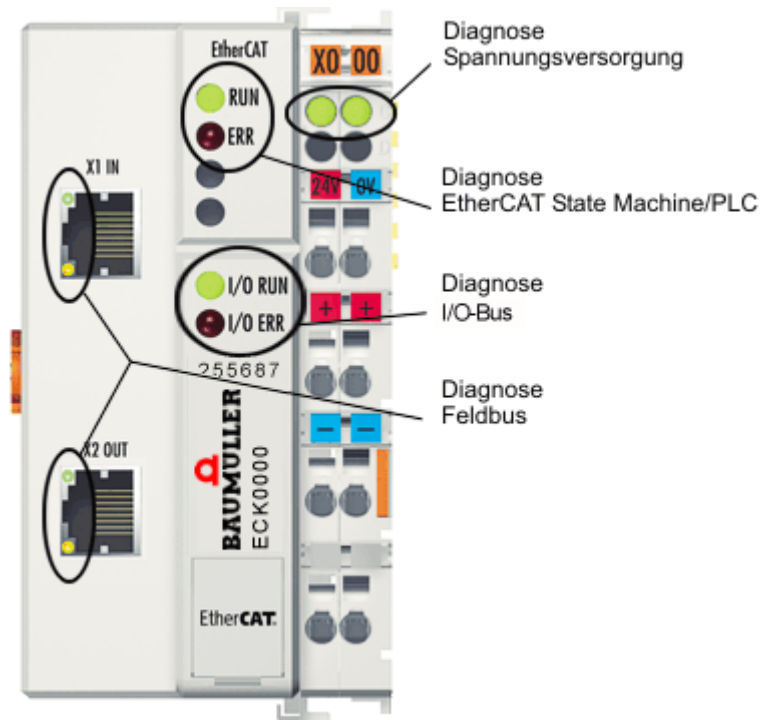


Abbildung 7:

## 7.1.1 LEDs zur Diagnose der Spannungsversorgung

LED	Bedeutung
Linke grüne LED aus	Buskoppler hat keine Spannung
Rechte grüne LED aus	Keine Spannungsversorgung 24 VDC an den Powerkontakten angeschlossen

## 7.1.2 LEDs zur Diagnose der EtherCAT State Machine/PLC

LED	Anzeige	Zustand	Beschreibung	
RUN	grün	aus	Init	Der Buskoppler ist im Initialisierungs-Zustand
		blinkt	Pre-Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Pre-Operational
		Einzelblitz	Safe-Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Safe-Operational
		an	Operational	Der Buskoppler ist im Zustand Operational
		flackert	Bootstrap	Es wird eine Firmware geladen
ERROR	rot	aus	-	Kein Fehler
		blinkt	Err-Operational No Communication	PLC-Fehler / Lost Frames

## 7.1.3 LEDs zur Feldbus-Diagnose

LED		Anzeige	Zustand	Beschreibung
LINK (X1 IN)	gelb	aus	-	keine Verbindung auf dem ankommenden EtherCAT-Strang
		an	linked	vorhergehender EtherCAT-Teilnehmer angeschlossen
ACT (X1 IN)	grün	blinkt	active	Kommunikation mit vorhergehendem EtherCAT-Teilnehmer
		aus	-	keine Verbindung auf dem ankommenden EtherCAT-Strang
		an	-	keine Kommunikation auf dem ankommenden EtherCAT-Strang
LINK (X2 OUT)	gelb	aus	-	keine Verbindung auf dem weiterführenden EtherCAT-Strang
		an	linked	folgender EtherCAT-Teilnehmer angeschlossen
ACT (X2 OUT)	grün	blinkt	active	Kommunikation mit nachfolgendem EtherCAT-Teilnehmer
		aus	-	keine Verbindung auf dem weiterführenden EtherCAT-Strang
		an	-	keine Kommunikation auf dem weiterführenden EtherCAT-Strang

## 7.1.4 LEDs zur I/O-Bus-Diagnose

Fehler-Code	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 I/O-Bus-Fehler vor, kann durch erneutes Starten (Aus- und Wiedereinschalten des Koppler) der Fehler lokalisiert werden</li> </ul>
1 Impuls	0	EEPROM-Prüfsummenfehler	
	1	Überlauf im Code Buffer	Weniger Busklemmen stecken. Bei prog. Konfiguration sind zu viele Einträge in der Tabelle
	2	Unbekannter Datentyp	Software Update des Buskopplers notwendig

## 7.1 Diagnose-LEDs

Fehler-Code	Fehlerargument	Beschreibung	Abhilfe
2 Impulse	0	Programmierte Konfiguration, falscher Tabelleneintrag	Programmierte Konfiguration auf Richtigkeit überprüfen
	n (n > 0)	Tabellenvergleich (Busklemme n)	Falscher Tabelleneintrag
3 Impulse	0	I/O-Bus-Kommandofehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Keine Busklemme gesteckt</li> <li>o Eine der Busklemmen ist defekt, angehängte Busklemmen halbieren und prüfen ob der Fehler bei den übrigen Busklemmen noch vorhanden ist. Dies weiter durchführen, bis die defekte Busklemme lokalisiert ist.</li> </ul>
4 Impulse	0	I/O-Bus-Datenfehler, Bruchstelle hinter dem Buskoppler	Prüfen ob die n+1 Busklemme richtig gesteckt ist, gegebenenfalls tauschen
	n	Bruchstelle hinter Busklemme n	Kontrollieren ob die Busendklemme EK0000 gesteckt ist
5 Impulse	n	I/O-Bus-Fehler bei Register-Kommunikation mit Busklemme n	n-te Busklemme tauschen
14 Impulse	n	n-te Busklemme hat das falsche Format	Buskoppler erneut Starten, falls der Fehler erneut auftritt die Busklemme tauschen.
15 Impulse	n	Anzahl der Busklemmen stimmt nicht mehr	Buskoppler erneut Starten
16 Impulse	n	Länge der I/O-Bus-Daten stimmt nicht mehr	Buskoppler erneut Starten

# ANHANG

## 8.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

---

Um einen fehlerfreien Betrieb der Komponenten zu erreichen, müssen die nachfolgenden Betriebsbedingungen eingehalten werden.

### 8.1.1 Bedingungen an die Umgebung

---

#### Betrieb

An folgenden Orten dürfen die Komponenten nicht ohne Zusatzmaßnahmen eingesetzt werden:

- unter erschwerten Betriebsbedingungen, wie z. B. ätzende Dämpfe oder Gase, Staubbildung
- bei hoher ionisierender Strahlung.

Bedingung	zulässiger Bereich
zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb	0°C...+55°C
Einbaulage	beliebig
Vibrationsfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-27, EN 60068-2-29
EMV-Festigkeit	gemäß EN 61000-6-2
Aussendung	gemäß EN 61000-6-4

### Transport und Lagerbedingungen

Bedingung	zulässiger Bereich
zulässige Umgebungstemperatur bei Lagerung	-25°C... +85°C
Relative Feuchte	95 %, keine Betauung
Freier Fall	originalverpackt bis 1m

### Schutzklasse und Schutzart

Bedingung	zulässiger Bereich
Schutzklasse nach IEC 536 (VDE 0106, Teil 1)	An der Profilschiene ist ein Schutzleiteranschluss erforderlich!
Schutzart nach IEC 529	IP20 (Schutz gegen Berührung mit Standard Prüffinger)
Schutz gegen Fremdkörper	kleiner 12 mm im Durchmesser
Schutz gegen Wasser	kein Schutz

## 8.2 Technische Daten

Technische Daten	ECK0000
Aufgabe im EtherCAT-System	Ankopplung von Standardbusklemmen an 100BASE-TX EtherCAT-Netze
Anzahl der I/O-Busklemmen	64 (255 mit I/O-Bus-Verlängerungsinterface KVE000 und KVK000)
digitale Peripheriesignale	1020 Inputs/Outputs
analoge Peripheriesignale	128 Inputs/Outputs
Übertragungsmedium	Ethernet-CAT-5-Kabel
Leitungslänge zwischen 2 Buskopplern	maximal 100 m (100BASE-TX)
Protokolle	EtherCAT (Direct-Mode)
Baudrate	100 MBaud
Konfiguration	Konfigurations-Software ProMaster
Busanschluss	2 x RJ45 (für USA/Kanada siehe UL-Anforderungen!)

Technische Daten	ECK0000
Spannungsversorgung	24 VDC (-15%/+20%) Für USA/Kanada: zur Einhaltung der UL-Anforderungen verwenden Sie eine 4 A Sicherung oder eine class 2 entsprechende Spannungsversorgung!
Stromaufnahme	70 mA + E-Bus-Strom/4, maximal 500 mA
E-Bus-Stromversorgung (5 V)	maximal. 1750 mA
Powerkontakte	maximal 24 VDC, maximal 10 A Für USA/Kanada: zur Einhaltung der UL-Anforderungen verwenden Sie eine 4 A Sicherung oder eine class 2 entsprechende Spannungsversorgung!
Potenzialtrennung	500 V <sub>eff</sub> (Powerkontakt/Versorgungsspannung/Ethernet)
Gewicht	ca. 170 g
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	0°C ... + 55°C
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25°C ... + 85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung
Abmessungen (B x H x T)	ca. 49 mm x 100 mm x 70 mm
Montage	auf 35 mm Tragschiene nach EN 50022
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP 20
Einbaulage	beliebig
Zulassung	CE UL (siehe UL-Anforderungen!)

### 8.3 Produkt Code

Bezeichnung / Name	Type	Produkt Code		Art. Nr.
		Dezimal	Hex	
CANopen Koppler / Coupler	CK0000	5150	<b>0x141E</b>	370880
EtherCAT Koppler / Coupler	ECK000	1120	<b>0x0460</b>	
2 DI	DI2000	1002	<b>0x03EA</b>	370882
4 DI	DI4000	1104	<b>0x0450</b>	381451
8 DI	DI8000	1408	<b>0x0580</b>	370883
2 DO	DO2000	2012	<b>0x07CD</b>	370884
4 DO	DO4000	2404	<b>0x0964</b>	381450
4 DO	DO4002	2114	<b>0x0842</b>	387769
8 DO	DO8000	2408	<b>0x0968</b>	370885
1 AI 0-10V	AI1010	3061	<b>0x0BF5</b>	381452
2 AI 0-10V	AI2010	3062	<b>0x0BF6</b>	370886
4 AI 0-10V	AI4010	3464	<b>0x0D88</b>	370887
2 AI -10V bis +10V	AI2±10	3002	<b>0x0BBA</b>	380675
4 AI -10V bis +10V	AI4±10	3404	<b>0x0D4C</b>	380676
2 AI 4-20mA	AI2420	3052	<b>0x0BEC</b>	370888
4 AI 4-20mA	AI4420	3454	<b>0x0D7E</b>	370889
2 AO 0-10V	AO2010	4002	<b>0x0FA2</b>	370890
4 AO 0-10V	AO4010	4404	<b>0x1134</b>	370891
2 AO -10V bis +10V	AO2±10	4032	<b>0x0FC0</b>	380677
4 AO -10V bis +10V	AO4±10	4434	<b>0x1152</b>	380678
2 AO 4-20mA	AO2420	4022	<b>0x0FB6</b>	370892
4 AO 4-20mA	AO4420	4424	<b>0x1148</b>	370893
End-Klemme / End Terminal	EK0000	9010	<b>0x2332</b>	370896
Einspeiseklemme / Power Supply 24VDC	ES0000	9100	<b>0x238C</b>	370897
I/O-Bus Verlängerung / Extension End	KVE000	9020	<b>0x233C</b>	370898
I/O-Bus Verlängerung / Extension Coupler	KVK000	9050	<b>0x235A</b>	370899
Zählerklemme / Incremental Encoder Interface	ZK0000	5101	<b>0x13ED</b>	370900





# Index

<b>A</b>		<b>M</b>	
Allgemeines	5	Modularität	27
Anschlussbelegung	26	Montage, Tragschiene	30
Anschlusskabel	35		
freigegeben	35	<b>O</b>	
<b>B</b>		Objektübersicht	38
Baumüller-Busklemme	29	Operational	24
Bedienungspersonal	14		
Begriffe		<b>P</b>	
Definition	9	PE-Powerkontakt	31
Bestimmungsgemäße Verwendung	12	Potential-Einspeiseklemme	27
Betriebsbedingungen	53	Potentialtrennung	34
Busklemme	9	Powerkontakte	27
Busklemmensystem	5	Einspeisung	34
Buskoppler	9, 27	Pre-Operational	23
Spannungsversorgung	33	Produkt Code	56
		Protokoll	22
<b>C</b>			
C-Tragschiene	26, 32	<b>Q</b>	
<b>D</b>		Qualifiziertes Personal	14
Demontage, Tragschiene	30		
Diagnose		<b>S</b>	
EtherCAT State Machine/PLC	50	Safe-Operational	24
LEDs	49	Schutzart	13
Spannungsversorgung	50	Schutzausrüstung	15
Distributed Clocks	23	Schutzeinrichtungen	13
		Selbsttest	37
<b>E</b>		Sicherheit	11
EoE (Ethernet over EtherCAT)	22	Sicherheitshinweise	11
Erste Schritte	5	Spannungsversorgung	
EtherCAT	21	Diagnose	50
EtherCAT State Machine	23	Steckmodul	9
EtherCAT State Machine/PLC			
Diagnose	50	<b>T</b>	
Ethernet over EtherCAT	22	Telegramm	22
Ethernet-Kabel	35	Tragschiene	32
<b>F</b>			
Feldbus		<b>U</b>	
Diagnose	51	Umgebungstemperatur bei Betrieb	53
Feuerbekämpfung	17		
<b>I</b>		<b>V</b>	
I/O-Bus	27	Verdrahtung	31
Diagnose	51		
I/O-Busklemmen	25		
Init	23		
<b>K</b>			
Konfigurationssoftware ProMaster	34		

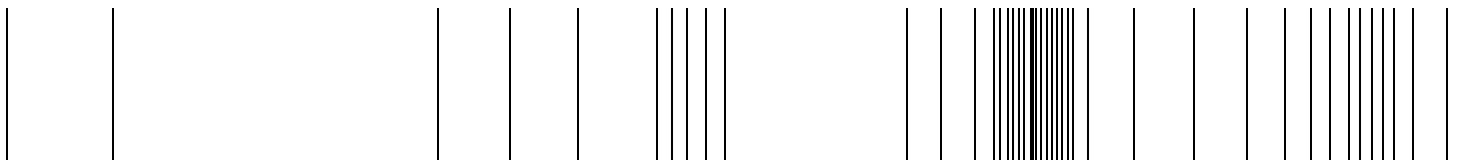


## Stichwortverzeichnis

---



**be in motion**



Baumüller Nürnberg GmbH Ostendstraße 80-90 90482 Nürnberg T: +49(0)911-5432-0 F: +49(0)911-5432-130 [www.baumueller.de](http://www.baumueller.de)

Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung sind unverbindliche Kundeninformationen, unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung und werden fortlaufend durch unseren permanenten Änderungsdienst aktualisiert. Bitte beachten Sie, dass Angaben/Zahlen/Informationen aktuelle Werte zum Druckdatum sind.  
Zur Ausmessung, Berechnung und Kalkulationen sind diese Angaben nicht rechtlich verbindlich. Bevor Sie in dieser Betriebsanleitung aufgeführte Informationen zur Grundlage eigener Berechnungen und/oder Verwendungen machen, informieren Sie sich bitte, ob Sie den aktuellsten Stand der Informationen besitzen.  
Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen wird daher nicht übernommen.