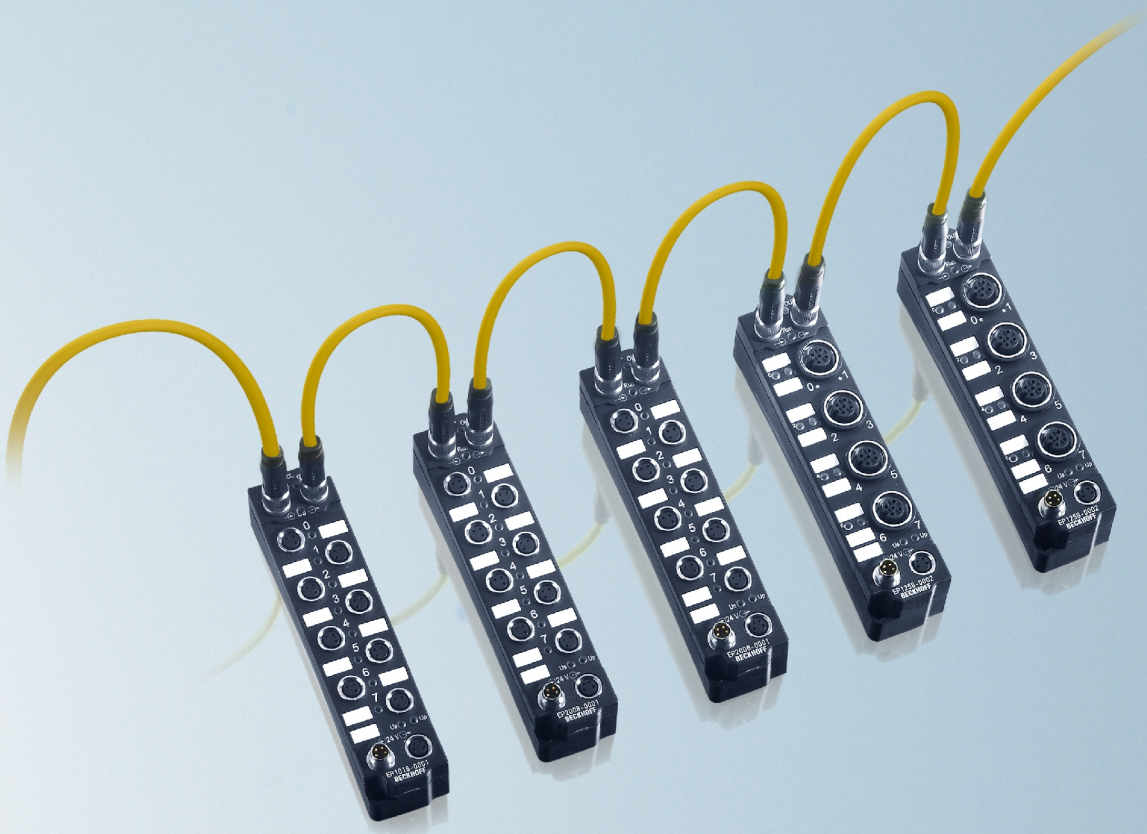


Dokumentation | DE

Ex-Schutz für EtherCAT-Box-Module

Hinweise zum Einsatz der EtherCAT-Box-Module in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß ATEX, UKEX und IECEx



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Gültigkeit	7
2	Hinweise zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen	8
2.1	ATEX/UKEX - Besondere Bedingungen	8
2.2	IECEx - Besondere Bedingungen	10
2.3	Batch-Nummer	11
2.4	Weitere Dokumentationen.....	11
3	BG2000-0000 - Schutzgehäuse für EtherCAT Box	12
4	Grundlagen zum Explosionsschutz	14
4.1	Warum Explosionsschutz?	14
4.2	Kennzeichnung von Betriebsmitteln	15
4.3	Einteilung elektrischer Betriebsmittel in Schutzgruppen	16
4.4	Einteilung umgebender Atmosphäre in Zonen.....	17
4.5	Einsatzfähigkeit von elektrischen Betriebsmitteln	18
4.5.1	Gerätekategorie	18
4.5.2	Geräteschutzniveau (EPL).....	19
4.5.3	Zündschutzarten elektrischer Betriebsmittel	20
4.5.4	Temperaturklasse	21
4.6	Sicherheitsbarrieren - Zonenüberschreitende Stromkreise.....	22
5	Anhang.....	23
5.1	Support und Service	23

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Zielgruppe

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.



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.

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

Fremdmarken

In dieser Dokumentation können Marken Dritter verwendet werden. Die zugehörigen Markenvermerke finden Sie unter: <https://www.beckhoff.com/trademarks>

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!

Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

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 Gültigkeit

Dieses Dokument gilt für alle Beckhoff-Feldbuskomponenten, die ATEX-, UKEX- und/oder IECEx-Kennzeichnungen tragen und deren Produktbezeichnung wie folgt aufgebaut ist:

EPxxxx-xxxx

Hierbei steht der Buchstabe x jeweils für eine Ziffer von 0 bis 9.

HINWEIS



Zertifikate und Zulassungen

Die aktuellen Zertifikate und Zulassungen stellt Ihnen die Beckhoff Homepage www.beckhoff.com auf der jeweiligen Produktseite zum Download zur Verfügung (siehe Dokumentation und Downloads / Zertifikate, Zulassungen / Downloads).

2 Hinweise zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

2.1 ATEX/UKEX - Besondere Bedingungen

WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von EtherCAT-Box-Modulen in explosionsgefährdeten Bereichen!

- Die zertifizierten Komponenten sind mit einem Schutzgehäuse BG2000-0000 [► 12] zu errichten, das einen Schutz gegen mechanische Gefahr gewährleistet!
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, um zu verhindern, dass die Nennspannung durch transiente Störungen von mehr als 119 V überschritten wird!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten Sie beim Einsatz von EtherCAT-Box-Modulen in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von 0 bis +55°C!
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!
- Die einzelnen Komponenten dürfen nur ausgesteckt oder aus dem Bussystem entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet ist oder eine nicht-explosionsfähige Atmosphäre gewährleistet ist!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Schalter dürfen nur verstellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet ist oder eine nicht-explosionsfähige Atmosphäre gewährleistet ist!
- Nur für den Anschluss an Anschlusssets mit einer Schutzart von mindestens IP54 gemäß IEC 60079-0!
- Um eine elektrostatische Aufladung zu vermeiden, darf die Gehäuseoberfläche nur mit einem feuchten Tuch abgewischt werden.
- Das Gerät darf nur in einer Umgebung verwendet werden, in der es vor UV-Licht geschützt ist.
- Für den Einsatz in Zone 2/22 ist das Gerät in ein geeignetes Schutzgehäuse einzubauen, das die Anforderungen der Schlagfestigkeitsprüfung nach EN IEC 60079-0 erfüllt.
- Beim Einsatz in einem Bereich, der die Verwendung von Geräten mit EPL Gc erfordert, gelten die folgenden zusätzlichen Bedingungen:
 - ⇒ Das Gerät darf nur in einem Bereich mit einem Verschmutzungsgrad von höchstens 2 gemäß EN 60664-1 verwendet werden.
 - ⇒ Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um zu verhindern, dass die Nennspannungen durch transiente Störungen von mehr als 40% überschritten werden.
 - ⇒ Feldbusanschlüsse dürfen nur bei abgeschalteter Systemversorgung oder bei bekannter Ungefährlichkeit des Ortes getrennt oder gesteckt werden.
 - ⇒ Adresswahlschalter und ID-Schalter dürfen nur bei ausgeschalteter Anlage oder bei bekannter Ungefährlichkeit des Ortes verstellt werden.

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- **EN 60079-7:2015+A1:2018**
- **EN IEC 60079-0:2018**
- **EN IEC 60079-31:2024**

Kennzeichnung

Die gemäß den Regulierungen für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten EtherCAT-Box-Module tragen die folgende Kennzeichnung:



II 3G Ex ec IIC T4 Gc
II 3D Ex tc IIIC T135°C Dc
DEKRA 11ATEX0080 X
DEKRA 22UKEX6019 X
Ta: 0 ... +55°C

2.2 IECEx - Besondere Bedingungen

WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von EtherCAT-Box-Modulen in explosionsgefährdeten Bereichen!

- Die zertifizierten Komponenten sind mit einem Schutzgehäuse BG2000-0000 [► 12] zu errichten, das einen Schutz gegen mechanische Gefahr gewährleistet!
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, um zu verhindern, dass die Nennspannung durch transiente Störungen von mehr als 119 V überschritten wird!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten Sie beim Einsatz von EtherCAT-Box-Modulen in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von 0 ... +55°C!
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!
- Die einzelnen Komponenten dürfen nur vom Bussystem getrennt oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Switche dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Nur für den Anschluss an Anschlusssets mit einer Schutzart von mindestens IP54 gemäß IEC 60079-0!
- Um eine elektrostatische Aufladung zu vermeiden, wischen Sie die Gehäuseoberfläche nur mit einem feuchten Tuch ab.
- Das Gerät darf nur in einer Umgebung verwendet werden, in der es vor UV-Strahlung geschützt ist.
- Für den Einsatz in Zone 2/22 ist das Gerät in ein geeignetes Schutzgehäuse einzubauen, das die Anforderungen der Schlagfestigkeitsprüfung nach EN IEC 60079-0 erfüllt.
- Beim Einsatz in einem Bereich, der den Einsatz von Geräten mit EPL Gc erfordert, gelten die folgenden zusätzlichen Bedingungen:
 - ⇒ Das Gerät darf nur in einem Bereich mit einem Verschmutzungsgrad von höchstens 2 gemäß IEC 60664-1 verwendet werden.
 - ⇒ Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um zu verhindern, dass die Nennspannungen durch transiente Störungen von mehr als 40% überschritten werden.
 - ⇒ Feldbusanschlüsse dürfen nur bei abgeschalteter Systemversorgung oder bei bekannter Ungefährlichkeit des Ortes getrennt oder gesteckt werden.
 - ⇒ Adresswahlschalter und ID-Schalter dürfen nur bei ausgeschalteter Anlage oder bei bekannter Ungefährlichkeit des Ortes verstellt werden.

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- IEC 60079-0:2017 (Edition 7.0)
- IEC 60079-7:2017 (Edition 5.1)
- IEC 60079-31:2022 (Edition 3.0)

Kennzeichnung

Die gemäß IECEx für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten EtherCAT-Box-Module tragen die folgende Kennzeichnung:

IECEx DEK 23.0017 X
Ex ec IIC T4 Gc
Ex tc IIIC T135°C Dc

2.3 Batch-Nummer

Die EtherCAT-Box-Module tragen eine Batch-Nummer, die wie folgt aufgebaut ist:

WW YY FF HH

Legende:

WW - Produktionswoche
YY - Produktionsjahr
FF - Firmware-Stand
HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Batch-Nummer 29 20 02 01:

Produktionswoche - 29
Produktionsjahr - 2020
Firmware-Stand - 02
Hardware-Stand - 01

2.4 Weitere Dokumentationen

HINWEIS



Produktspezifische Dokumentationen beachten

Beachten sie darüber hinaus die produktspezifischen Dokumentationen zur Installation, Parametrierung, Programmierung usw., die Ihnen im Internet unter www.beckhoff.com auf den jeweiligen Produktseiten zum Download zur Verfügung stehen.

3 BG2000-0000 - Schutzgehäuse für EtherCAT Box

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das EtherCAT-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Module beginnen!

Verwendung

Das Schutzgehäuse BG2000-0000 wird über eine einzelne EtherCAT Box montiert, um die Einhaltung der besonderen Bedingungen gemäß ATEX zu erfüllen.

Installation

Schieben Sie die Anschlussleitungen für EtherCAT, Spannungsversorgung und die Sensoren/Aktoren durch die Öffnung des Schutzgehäuses BG2000-0000.

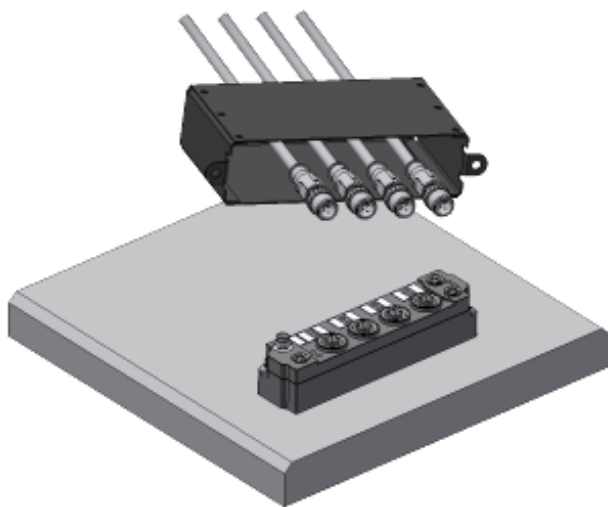


Abb. 1: BG2000-0000 - Anschlussleitungen durchschieben

Schrauben Sie die Anschlussleitungen für EtherCAT, die Spannungsversorgung und die Sensoren/Aktoren an der EtherCAT Box fest. Verschließen Sie auch nicht benutzte Steckverbinder mit Schutzkappen!

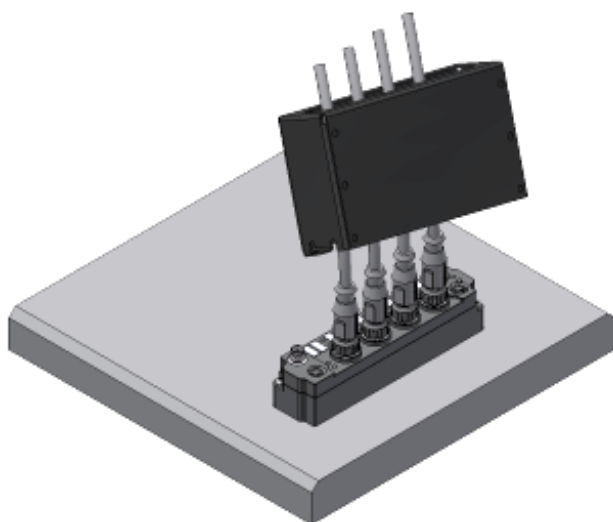


Abb. 2: BG2000-0000 - Anschlussleitungen festschrauben

Montieren Sie das Schutzgehäuses BG2000-0000 über der EtherCAT Box.

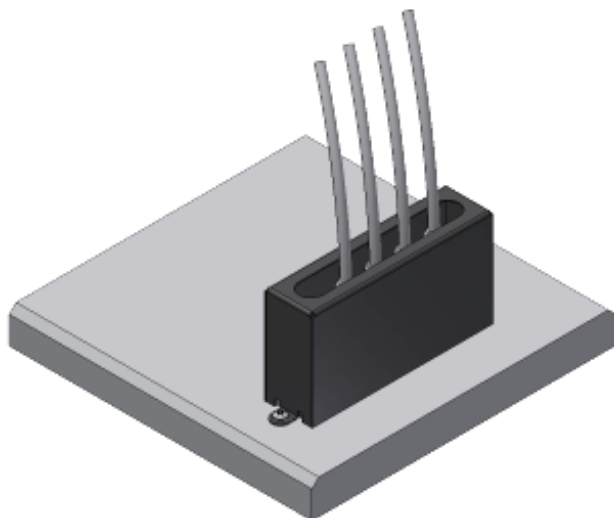


Abb. 3: BG2000-0000 - Schutzgehäuse montieren

4 Grundlagen zum Explosionsschutz

4.1 Warum Explosionsschutz?

In vielen Industriezweigen, wie z. B. der Chemie- und Verfahrenstechnik, werden brennbare Stoffe verarbeitet, deren Entzündung eine Explosion verursachen kann. Dies können entzündliche Flüssigkeiten und Gase oder fein verteilte Stäube und Fasern sein. Voraussetzungen für das Entstehen einer Explosion sind neben einem brennbaren Stoff das Vorhandensein von Sauerstoff und einer Zündquelle. Fehlt einer dieser Faktoren, kann keine Explosion erfolgen.

Zur Vermeidung der Explosionen und den daraus resultierenden Schäden werden unterschiedliche Schutzmaßnahmen ergriffen, die in drei Kategorien eingeteilt werden. Unter dem primären und sekundären Explosionsschutz werden Maßnahmen verstanden, die die Entstehung einer Explosion verhindern sollen. Während der primäre Explosionsschutz der Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre entgegenwirkt, werden mit dem sekundären Explosionsschutz potentielle Zündquellen eliminiert. Der tertiäre (oder auch konstruktive) Explosionsschutz befasst sich mit Maßnahmen zur Verhinderung oder Reduzierung von Schäden an Mensch, Material und Umwelt durch Explosionen, wenn die Gefahr einer Explosion durch primären und sekundären Explosionsschutz nicht ausgeschlossen werden kann.

Differenzierung der Schutzmaßnahmen

Primärer Explosionsschutz	Sekundärer Explosionsschutz	Tertiärer Explosionsschutz
Maßnahmen, welche die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre verhindern. bzw. einschränken.	Maßnahmen, welche die Entzündung einer explosionsfähigen Atmosphäre verhindern.	Maßnahmen, welche die Auswirkungen einer Explosion begrenzen bzw. auf ein unbedenkliches Maß reduzieren.
• Vermeidung brennbarer Stoffe in explosionsfähiger Form • Inertisierung (Verdrängung des Sauerstoffs)	• Vermeidung der Zündquelle • Einschluss der Zündquelle	• Explosionsfeste Bauweise • Explosionsdruckentlastung

Für die Zulassung von elektrischen Betriebsmitteln für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen existieren verschiedene Normen, die die Anforderungen an die Betriebsmittel definieren. Die Konformität mit der jeweiligen Norm wird im Rahmen eines Zertifizierungsprozesses von einer unabhängigen Zertifizierungsstelle geprüft. Bei Konformität mit der Norm wird diese durch die Ausstellung eines Zertifikats bescheinigt. Die geltende Norm ist i. d. R. vom Einsatzort der elektrischen Betriebsmittel abhängig. Die wichtigsten Normen werden im Folgenden kurz erläutert.

Für die weltweite Normung auf dem Gebiet der Elektrotechnik ist die Internationale Elektrotechnische Kommission zuständig. In der Normenreihe IEC 60079 (IECEx-Schema) wird der Explosionsschutz für gas- und staubexplosionsgefährdete Bereiche behandelt. Nationale Vorschriften sind je nach Einsatzort der elektrischen Betriebsmittel zu berücksichtigen.

Die Europäische Union gibt mit der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU eine Basis für verbindliche, einheitliche Beschaffenheitsanforderungen hinsichtlich des Explosionsschutzes von Systemen, Geräten und Komponenten vor, die für den Einsatz in Europa gelten. Die Richtlinie 2014/34/EU für explosionsgeschützte Anwendungen ist seit April 2016 EU-weit anzuwenden.

Die Grundprinzipien des Explosionsschutzes sind weltweit gleich. Trotzdem weichen die in Nordamerika geltenden Explosionsschutzvorschriften des US-amerikanischen National Electrical Code (NEC) und des Canadian Electrical Code (CEC) zum Teil von denen der IEC ab, z. B. in der Definition der explosionsgefährdeten Bereiche. Dieses Dokument bezieht sich ausschließlich auf die Bestimmungen der ATEX-Richtlinie und des IECEx-Schemas.

Dieses Kapitel dient ferner als Nachschlagewerk für die Entschlüsselung von Gerätekennzeichnungen.

4.2 Kennzeichnung von Betriebsmitteln

Anhand adäquater Kennzeichnung des Betriebsmittels muss zu erkennen sein, wo es eingesetzt werden darf, nach welchem konstruktiven Sicherheitsniveau das Betriebsmittel zertifiziert ist und in welcher Stoffgruppe das Betriebsmittel eingesetzt werden kann. Die folgende Abbildung zeigt die Kennzeichnung eines Betriebsmittels für Zone 2. Die einzelnen Elemente der Kennzeichnung werden im Fortlauf dieses Dokumentes erklärt.

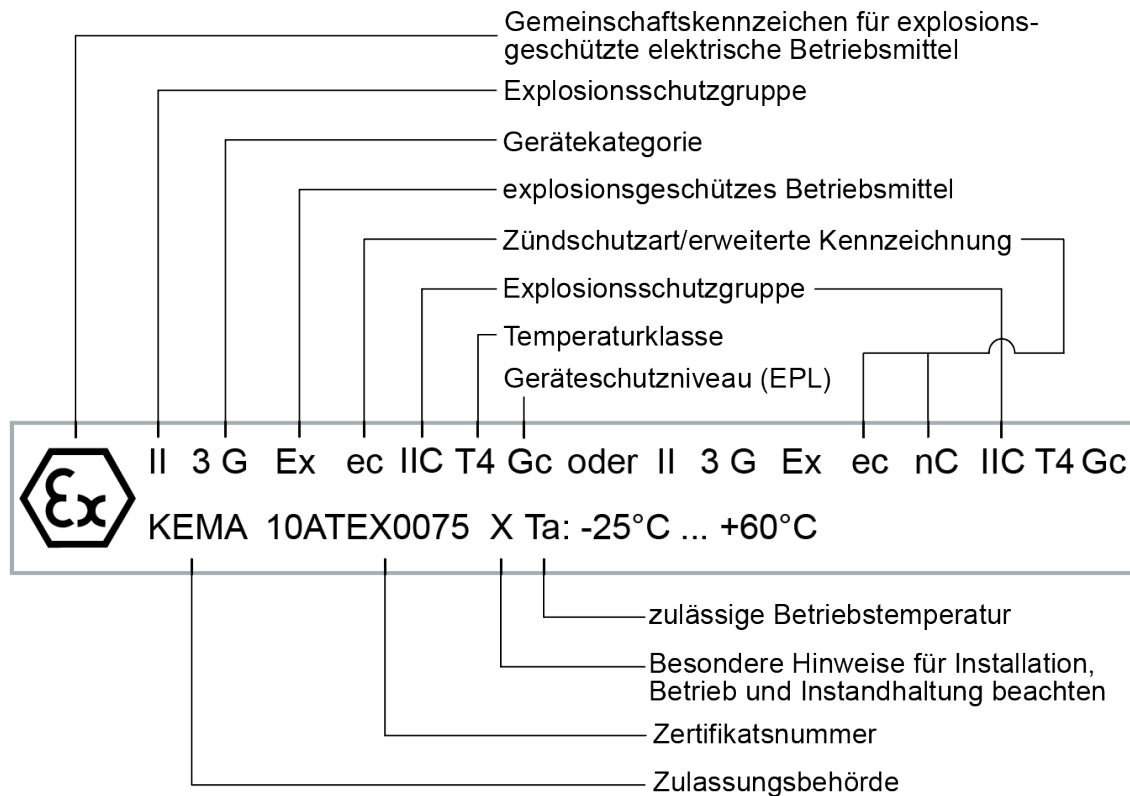


Abb. 4: Kennzeichnung von Betriebsmitteln

4.3 Einteilung elektrischer Betriebsmittel in Schutzgruppen

Die Einsatzfähigkeit von elektrischen Betriebsmitteln in explosionsgefährdeten Bereichen erfolgt nach drei Gruppen:

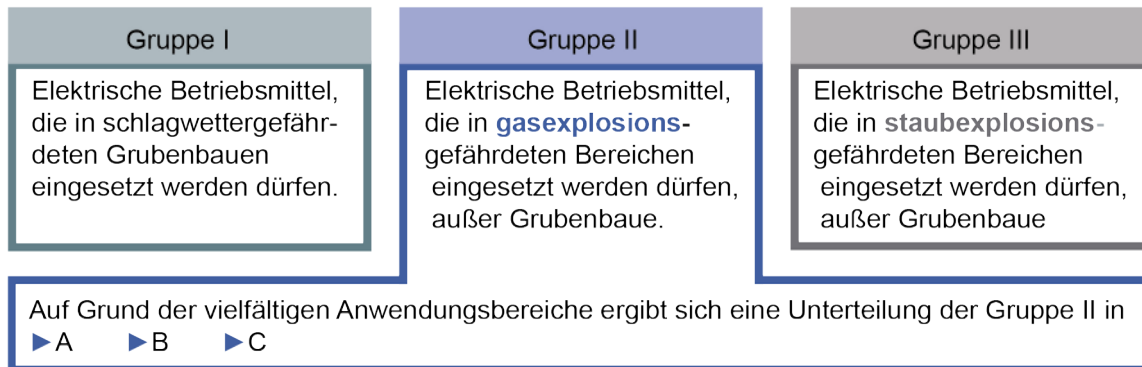


Abb. 5: Explosionsschutzgruppen

Gemäß ihrer Zündfähigkeit werden die Gase in die Untergruppen A, B und C eingeteilt. Die Einteilung basiert auf dem Mindestzündstromverhältnis (MIC), einem Kennwert zur Bestimmung der Entzündlichkeit des Gases im Vergleich zu Methan. Stoffe aus der Gruppe IIC weisen die höchste Zündfähigkeit auf und lassen sich dementsprechend durch geringere Energiezufuhr entzünden als Stoffe aus den anderen Untergruppen.

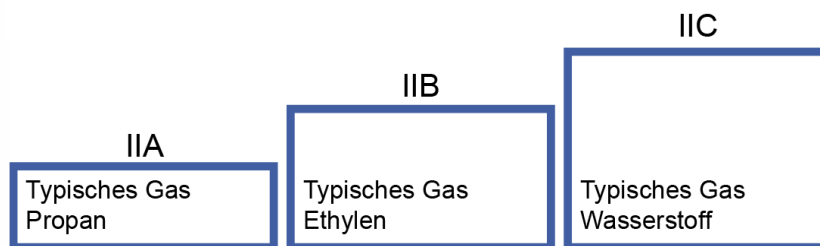


Abb. 6: Unterteilung der Gruppe II

Geräte der höheren Gruppen sind für den Einsatz in niedrigeren Gruppen geeignet.

Gruppe IIC beinhaltet die am leichtesten entzündlichen Gase.

4.4 Einteilung umgebender Atmosphäre in Zonen

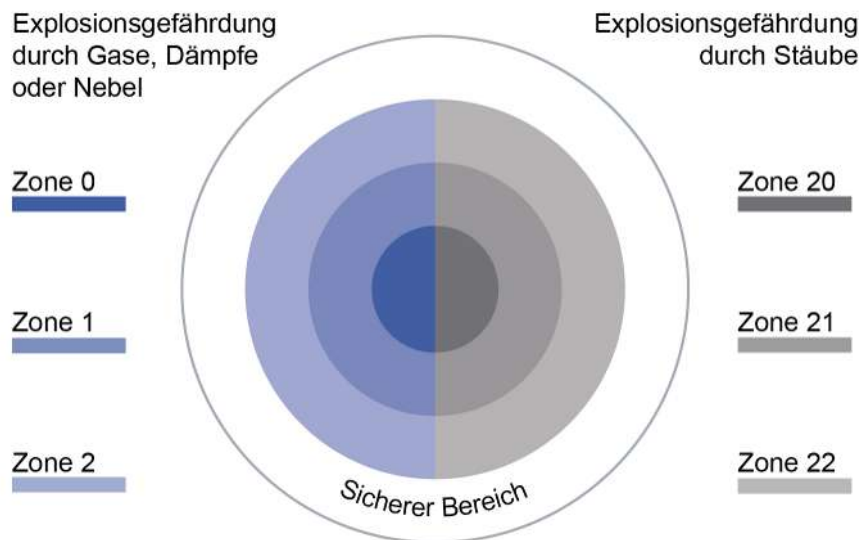


Abb. 7: Einteilung umgebender Atmosphäre in Zonen

Bereiche, in denen sich explosionsfähige Gemische bilden können, werden als explosionsgefährdete Zonen bezeichnet. Dabei wird grundsätzlich zwischen gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereichen unterschieden. Die Einteilung in die einzelnen Zonen geschieht anhand der Häufigkeit und Dauer des Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre; diese ist beispielsweise für Gasexplosionen in Zone 0 am größten. Dementsprechend gelten für innerhalb von Zone 0 eingesetzte Betriebsmittel höhere Anforderungen als für Zone 1 oder 2.

Diese Einteilung berücksichtigt die unterschiedlichen Gefahren durch explosionsfähige Atmosphären unter Maßgabe von Wahrscheinlichkeiten und ermöglicht die Umsetzung von Explosionsschutz im Hinblick auf sicherheitstechnische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen.

Explosionsgefährdete Bereiche

Zone 0	Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
Zone 1	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.
Zone 2	Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.
Zone 20	Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
Zone 21	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub bilden kann.
Zone 22	Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.

4.5 Einsatzfähigkeit von elektrischen Betriebsmitteln

Basierend auf der Höhe der Wahrscheinlichkeit einer Zündung und der Art der potentiell auftretenden explosionsfähigen Atmosphäre werden unterschiedliche Sicherheitsanforderungen an Geräte gestellt.

Hierzu werden Geräte im Rahmen der EG-Richtlinie 94/9/EG bzw. der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU in Gerätekategorien eingestuft. Auf internationaler Ebene erfolgt die Zuordnung von Geräteschutzniveaus (Equipment Protection Level, EPL) durch die IEC 60079-0.

Anhand der Gerätekategorie bzw. des Geräteschutzniveaus (EPL) kann die Einsatzfähigkeit in einer spezifischen Atmosphäre auf einfache Weise und eindeutig abgeleitet werden.

4.5.1 Gerätekategorie

Elektrische Betriebsmittel für den bestimmungsgemäßen Einsatz in explosionsgefährdeten Atmosphären werden in Anhängigkeit der angewandten Zündschutzart und des daraus abzuleitenden Schutzgrades in unterschiedliche Kategorien eingeordnet.

Geräte für den Einsatz in schlagwettergefährdeten Grubenbauen werden hierbei in zwei unterschiedliche Kategorien (M1 und M2) eingeordnet. Wohingegen Geräte für den Einsatz in gasexplosionsgefährdeten Bereichen oder solchen in denen brennbare Stäube auftreten können in drei verschiedenen Kategorien eingeordnet werden.

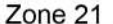
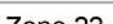
Gerätegruppe	Bereich	Gerätekategorie
I 	–	I M1 Betrieb bei Explosionsgefahr
	–	I M2 oder I M1 Abschaltung bei Explosionsgefahr
II 	Zone 0 	II 1G
	Zone 1 	II 2G oder II 1G
	Zone 2 	II 3G oder II 2G oder II 1G
III 	Zone 20 	III 1D
	Zone 21 	III 2D oder III 1D
	Zone 22 	III 3D oder III 2D oder III 1D

Abb. 8: Gerätekategorie

4.5.1.1 Schlagwettergefährdete Grubenbauen

Kategorie M1

Die Geräte müssen so konstruiert und hergestellt werden, dass Zündquellen selbst bei seltenen Gerätestörungen nicht wirksam werden. Sie müssen mit Explosionsschutzmaßnahmen ausgerüstet sein, so dass

- beim Versagen einer apparativen Schutzmaßnahme mindestens eine zweite unabhängige apparative Schutzmaßnahme die erforderliche Sicherheit gewährleistet oder
- beim Auftreten von zwei unabhängigen Fehlern das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleistet ist.

Kategorie M2

Die Geräte müssen mit apparativen Schutzmaßnahmen ausgerüstet sein, die gewährleisten, dass Zündquellen bei normalem Betrieb, auch unter erschwerten Bedingungen und insbesondere rauer Behandlung und sich ändernden Umgebungseinflüssen, nicht wirksam werden. Beim Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre müssen die Geräte abgeschaltet werden können.

4.5.1.2 Gas- oder staubexplosionsgefährdete Bereiche**Kategorie 1**

Die Geräte sind so zu konstruieren und herzustellen, dass Zündquellen selbst bei selten auftretenden Gerätestörungen vermieden werden. Sie müssen mit Explosionsschutzmaßnahmen ausgerüstet sein, so dass

- beim Versagen einer apparativen Schutzmaßnahme mindestens eine zweite unabhängige apparative Schutzmaßnahme die erforderliche Sicherheit gewährleistet oder
- beim Auftreten von zwei unabhängigen Fehlern das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleistet ist.

Kategorie 2

Die Geräte sind so zu konzipieren und herzustellen, dass sogar bei häufig auftretenden Gerätestörungen oder fehlerhaften Betriebszuständen, mit denen üblicherweise gerechnet werden muss, das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleistet werden kann.

Kategorie 3

Geräte dieser Kategorie gewährleisten bei normalem Betrieb das erforderliche Maß an Sicherheit.

4.5.2 Geräteschutzniveau (EPL)

Basierend auf der Höhe der Wahrscheinlichkeit einer Zündung und der Art der potentiell auftretenden explosionsfähigen Atmosphäre werden unterschiedliche Sicherheitsanforderungen an Geräte gestellt. Das Geräteschutzniveau EPL (Equipment Protection Level) beschreibt das Geräte-spezifische Schutzniveau und ermöglicht eine einfache Bestimmung der Einsatzfähigkeit in einer explosionsfähigen Atmosphäre.

EPL Ma

Gerät mit „sehr hohem“ Schutzniveau zum Einbau in schlagwettergefährdeten Grubenbauen, das das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleistet, dass bei Normalbetrieb, vorhersehbaren oder seltenen Fehlern/- Fehlfunktionen keine Zündgefahr besteht, selbst wenn das Gerät während eines Gasaustritts noch in Betrieb ist.

EPL Mb

Gerät mit „hohem“ Schutzniveau zum Einbau in schlagwettergefährdeten Grubenbauen, das das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleistet, dass bei Normalbetrieb oder vorhersehbaren Fehlern/ Fehlfunktionen keine Zündgefahr besteht in der Zeit zwischen Gasaustritt und Ausschalten des Geräts.

EPL Ga

Gerät mit „sehr hohem“ Schutzniveau zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, bei dem bei Normalbetrieb, vorhersehbaren oder seltenen Fehlern/Fehlfunktionen keine Zündgefahr besteht.

EPL Gb

Gerät mit „hohem“ Schutzniveau zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, bei dem bei Normalbetrieb oder vorhersehbaren Fehlern/Fehlfunktionen keine Zündgefahr besteht.

EPL Gc

Gerät mit „erweitertem“ Schutzniveau zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, bei dem während des normalen Betriebes keine Zündgefahr besteht und das einige zusätzliche Schutzmaßnahmen aufweist, die gewährleisten, dass bei üblicherweise vorhersehbaren Störungen des Gerätes keine Zündgefahr besteht (z. B. Defekt eines Leuchtmittels).

EPL Da

Gerät mit „sehr hohem“ Schutzniveau zur Verwendung in brennbaren Staubatmosphären, bei dem bei Normalbetrieb, vorhersehbaren oder seltenen Fehlern/Fehlfunktionen keine Zündgefahr besteht.

EPL Db

Gerät mit „hohem“ Schutzniveau zur Verwendung in brennbaren Staubatmosphären, bei dem bei Normalbetrieb oder vorhersehbaren Fehlern/Fehlfunktionen keine Zündgefahr besteht.

EPL Dc

Gerät mit „erweitertem“ Schutzniveau zur Verwendung in brennbaren Staubatmosphären, bei dem während des normalen Betriebes keine Zündgefahr besteht und das einige zusätzliche Schutzmaßnahmen aufweist, die gewährleisten, dass bei üblicherweise zu erwartenden Störungen des Gerätes keine Zündgefahr besteht.

Zuordnung der EPL zu Gerätekategorien und Zonen (Quelle: EN 60079-0:2012)

EN 60079-0		Richtlinie 2014/34/EU (ATEX)		EN 60079-10-X
EPL	Gruppe	Gerätegruppe	Gerätekategorie	Zone
Ma	I	I	M1	NA
Mb			M2	
Ga	II	II	1G	0
Gb			2G	1
Gc			3G	2
Da	III		1D	20
Db			2D	21
Dc			3D	22

4.5.3 Zündschutzarten elektrischer Betriebsmittel

Als Teil des sekundären Explosionsschutzes gibt es verschiedene Zündschutzarten, mit denen verhindert wird, dass eine Zündquelle entsteht oder eine potentielle Zündquelle mit der explosionsfähigen Atmosphäre in Kontakt kommt. Zündquellen können auf verschiedene Arten auftreten, z. B. in Form von elektrischer/mechanischer Funken oder Wärmezufuhr durch heiße Oberflächen. In Abhängigkeit der Art des Betriebsmittels und der potentiellen Zündquelle wird eine geeignete Zündschutzart gewählt.

Im Folgenden werden die für Beckhoff-Feldbuskomponenten relevanten Zündschutzarten kurz erläutert.

Ex nC – funkende Betriebsmittel mit geschützten Kontakten

Funkende Betriebsmittel, bei denen die Kontakte in geeigneter Weise geschützt sind, gehören zur Zündschutzart Ex nC. Diese Schutzart ist ausschließlich für Zone 2 zulässig.

Ex e – erhöhte Sicherheit

Bei der Zündschutzart Ex e werden Maßnahmen getroffen, um mit einem erhöhten Grad an Sicherheit die Entstehung unzulässig hoher Temperaturen oder Funken an inneren und äußeren Teilen elektrischer Betriebsmittel zu verhindern, bei denen diese im Normalbetrieb nicht auftreten. Die Zündschutzart Ex ec ist ausschließlich für Zone 2 zulässig.

Ex t – Schutz durch Gehäuse

Die ausschließlich für staubexplosionsgefährdete Bereiche zugelassene Zündschutzart Ex t verhindert durch eine Gehäusekonstruktion, dass die Zündquelle im Innern des Betriebsmittels mit der umgebenden Atmosphäre in Berührung kommt.

Ex i – Eigensicherheit

Die Zündschutzart Ex i verhindert durch Begrenzung des elektrischen Stroms und der Spannung, dass ein Funke oder thermischer Effekt auftritt, der eine Zündung der umgebenden Atmosphäre verursachen kann. Die Eigensicherheit muss auch bei Auftreten definierter Fehlerfälle erhalten bleiben.

Bei Beckhoff wird die Zündschutzart Eigensicherheit nur bei den ELX-Klemmen eingesetzt. Alle funktionalen und sicherheitstechnischen Informationen zu den ELX-Klemmen sind in den produktspezifischen Dokumentationen zu finden.

Einige Zündschutzarten erlauben die Zertifizierung für den Einsatz der Betriebsmittel in verschiedenen Zonen. Zur Präzisierung wird in diesem Fall die Bezeichnung der Zündschutzart um die Buchstaben a, b oder c für die Zonen 0/20, 1/21 bzw. 2/22 angegeben. Beispiel: Ex ia – Zündschutzart eigensicher für Zone 0/20.

4.5.4 Temperaturklasse

Auch die Temperaturklasse ist relevant um die Einsatzfähigkeit zu bestimmen. Die Temperatur einer erhitzten Oberfläche ist ausschlaggebend zur Eingruppierung in die entsprechende Temperaturklasse. Es gilt, dass die nächsthöhere sämtliche niedrigeren Temperaturklassen mit einschließt.

Oberflächentemperaturen | Gasexplosionsschutz

Temperatur- klasse	Zünd- temperatur [°C]	max. Temperatur Oberfläche [°C]
T1 	> 450	450
T2 	> 300 bis ≤ 450	300
T3 	> 200 bis ≤ 300	200
T4 	> 135 bis ≤ 200	135
T5 	> 100 bis ≤ 135	100
T6 	> 85 bis ≤ 100	85

Abb. 9: Temperaturklassen

4.6 Sicherheitsbarrieren - Zonenüberschreitende Stromkreise

Die Anbindung von Signalaufnehmern (Sensoren) aus Zone 0 und 1 an Auswerteeinheiten (Feldbusgeräte) aus Zone 2 unterliegt besonderen Maßgaben, die hier im groben skizziert werden. In den Zonen 0 und 1 dürfen nur eigensichere Stromkreise geführt werden.

Ein Stromkreis gilt als eigensicher, wenn weder ein Funke noch ein thermischer Effekt eine Zündung einer bestimmten explosiven Atmosphäre verursachen kann. Eine der wichtigsten Maßnahmen beim Aufbau von eigensicheren Stromkreisen ist die sichere Trennung aller eigensicheren von allen nicht eigensicheren Stromkreisen.

Soll ein eigensicherer Stromkreis aus Zone 0 oder 1 an ein nicht eigensicheres Gerät in Zone 2 angebunden werden, muss der Stromkreis über eine Sicherheitsbarriere geführt werden. Sie gewährleistet die adäquate Trennung von eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen. Die folgende Abbildung zeigt eine beispielhafte Anordnung.

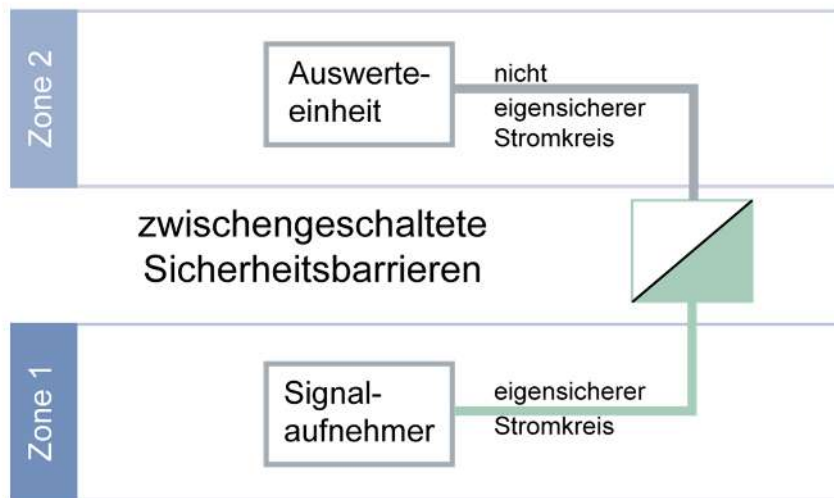


Abb. 10: Sicherheitsbarriere

5 Anhang

5.1 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.

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 unseren Internetseiten: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Support

Der Beckhoff 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
Internet: www.beckhoff.com/support

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
Internet: www.beckhoff.com/service

Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963 0
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	BG2000-0000 - Anschlussleitungen durchschieben	12
Abb. 2	BG2000-0000 - Anschlussleitungen festschrauben	12
Abb. 3	BG2000-0000 - Schutzgehäuse montieren	13
Abb. 4	Kennzeichnung von Betriebsmitteln	15
Abb. 5	Explosionsschutzgruppen	16
Abb. 6	Unterteilung der Gruppe II	16
Abb. 7	Einteilung umgebender Atmosphäre in Zonen	17
Abb. 8	Gerätekategorie	18
Abb. 9	Temperaturklassen	21
Abb. 10	Sicherheitsbarriere	22

Trademark statements

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

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/EPxxxx

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

