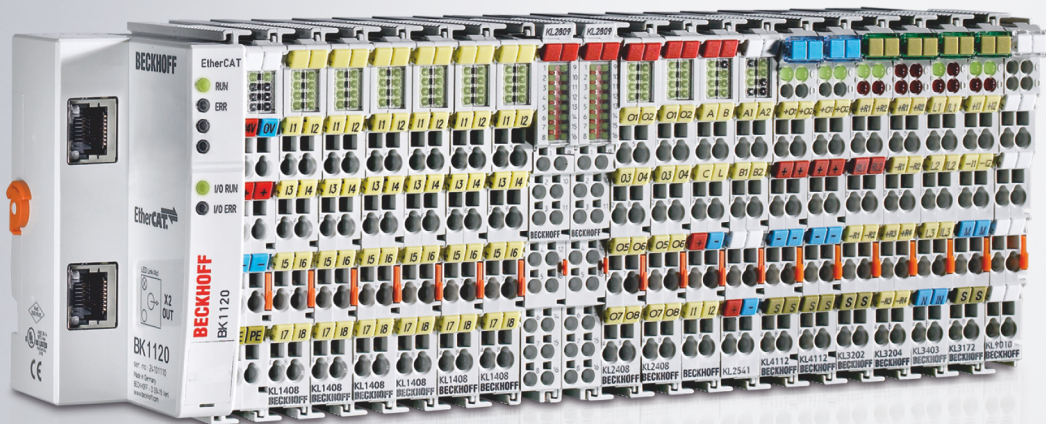


Dokumentation | DE

# KL3208, KL3228/KS3228

Achtkanalige Eingangsklemmen für PT1000, NI1000, NTC





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
1.1	Hinweise zur Dokumentation .....	5
1.2	Sicherheitshinweise .....	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation .....	7
1.4	Beckhoff Identification Code (BIC) .....	9
<b>2</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>11</b>
2.1	KL3208-0010 - Einführung .....	11
2.2	KL3228-0000 - Einführung .....	12
2.3	Technische Daten .....	13
<b>3</b>	<b>Montage und Verdrahtung</b> .....	<b>14</b>
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz .....	14
3.2	Tragschienenmontage .....	14
3.3	Montagevorschriften für erhöhte mechanische Belastbarkeit .....	18
3.4	Anschluss .....	19
3.4.1	Anschlusstechnik .....	19
3.4.2	Verdrahtung .....	21
3.4.3	Schirmung .....	22
3.4.4	KL3208-0010 - Anschlussbelegung .....	23
3.4.5	KL3228-0000/KL3228-0000 - Anschlussbelegung .....	24
3.5	KL3228 - Positionierung im Busklemmenblock .....	25
3.6	ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich) .....	27
3.7	ATEX - Besondere Bedingungen (erweiterter Temperaturbereich) .....	28
3.8	Weiterführende Dokumentation zu ATEX und IECEx .....	29
3.9	Entsorgung .....	29
<b>4</b>	<b>Konfigurations-Software KS2000</b> .....	<b>30</b>
4.1	KS2000 - Einführung .....	30
4.2	Parametrierung mit KS2000 .....	31
4.3	Einstellungen für KL3208-0010 .....	34
4.4	Einstellungen für KL3228-0000 .....	35
4.5	Beispielprogramm zur KL-Register-Kommunikation über EtherCAT, am Beispiel der KL3314 .....	36
<b>5</b>	<b>Zugriff aus dem Anwenderprogramm</b> .....	<b>39</b>
5.1	Prozessabbild .....	39
5.2	Control- und Status-Bytes .....	40
5.2.1	Prozessdatenbetrieb .....	40
5.2.2	Registerkommunikation .....	41
5.3	Registerübersicht .....	42
5.4	Registerbeschreibung .....	43
5.5	Beispiele für die Register-Kommunikation .....	47
5.5.1	Beispiel 1: Lesen des Firmware-Stands aus Register 9 .....	47
5.5.2	Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers .....	47
<b>6</b>	<b>TwinCAT</b> .....	<b>51</b>
6.1	Programmierung .....	52
6.2	KL3208, KL3228 - Funktionsbausteine zur Konfiguration .....	53

---

<b>7 Anhang .....</b>	<b>54</b>
7.1 Support und Service .....	54

# 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, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte 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 weiter entwickelt.

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

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

### Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

### Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



EtherCAT® 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.

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

## 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.

### Erklärung der Hinweise

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Hinweise verwendet.  
Diese Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

#### **GEFAHR**

##### **Akute Verletzungsgefahr!**

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

#### **WARNUNG**

##### **Verletzungsgefahr!**

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

#### **VORSICHT**

##### **Schädigung von Personen!**

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

#### **HINWEIS**

##### **Schädigung von Umwelt/Geräten oder Datenverlust**

Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, können Umweltschäden, Gerätebeschädigungen oder Datenverlust entstehen.



##### **Tipp oder Fingerzeig**

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

## 1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
3.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktübersicht aktualisiert</li> <li>• Technische Daten aktualisiert</li> <li>• Ex-Kennzeichnungen in den technischen Daten hinzugefügt</li> <li>• Registerbeschreibung aktualisiert</li> <li>• Kapitel <i>Entsorgung</i> hinzugefügt</li> <li>• Neue Titelseite</li> </ul>
3.2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registerbeschreibung aktualisiert</li> </ul>
3.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel <i>Hinweise zum ESD-Schutz</i> aktualisiert</li> <li>• Kapitel <i>Beckhoff Identification Code (BIC)</i> hinzugefügt</li> </ul>
3.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung der Sicherheitshinweise an IEC 82079-1 angepasst</li> <li>• Kapitel <i>Hinweise zum ESD-Schutz</i> eingefügt</li> <li>• Kapitel <i>Anschlusstechnik/Anschluss</i> aktualisiert</li> <li>• Beispielprogramm zum Kapitel <i>Konfigurations-Software KS2000</i> hinzugefügt</li> </ul>
3.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migration</li> <li>• Technische Daten aktualisiert</li> <li>• Kapitel <i>Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit</i> hinzugefügt</li> <li>• Kapitel <i>TwinCAT</i> mit Link zu FB_KL3208Config und FB_KL3228Config hinzugefügt</li> <li>• Kapitel <i>ATEX - Besondere Bedingungen</i> ausgetauscht gegen Kapitel <i>ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)</i> und <i>ATEX - Besondere Bedingungen (erweiterter Temperaturbereich)</i></li> </ul>
2.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessdaten korrigiert</li> </ul>
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KS2000-Konfigurationsmaske für KL3208-0010 hinzugefügt</li> <li>• Technische Daten aktualisiert</li> <li>• Registerbeschreibung aktualisiert</li> <li>• Grundlagen zur Funktion erweitert</li> <li>• Zulassungen erweitert</li> <li>• ATEX-Hinweise hinzugefügt</li> </ul>
2.0.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KS3228-0000 hinzugefügt</li> </ul>
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KL3208-0010 hinzugefügt</li> <li>• KS2000-Konfigurationsmaske für KL3228-0000 korrigiert</li> </ul>
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinweise zur Positionierung im Busklemmenblock erweitert</li> <li>• Sensor-Typen korrigiert</li> </ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KS2000-Konfigurationsmaske für KL3228-0000 hinzugefügt</li> <li>• erste Veröffentlichung</li> </ul>
0.5	Vorabversion

**Firm- und Hardware-Stände**

Dokumentation Version	KL3208-0010		KL3228-0000, KS3228-0000	
	Firmware	Hardware	Firmware	Hardware
3.3.0	1D	03	3C	02
3.2.1	1D	02	3C	01
3.2.0	1D	02	3C	01
3.1.0	1D	02	3C	01
3.0.0	1C	02	3C	01
2.2.0	1C	02	3C	01
2.1.0	1C	02	3C	01
2.0.1	1A	00	3C	00
2.0.0	1A	00	3C	00
1.1.0	-	-	3B	00
1.0.0	-	-	3B	00
0.5	-	-	3A	00

Den Firm- und Hardware-Stand (Auslieferungszustand) können Sie der auf der Seite der Klemme aufgedruckten Seriennummer entnehmen.

**Syntax der Seriennummer**

Aufbau der Seriennummer: WW YY FF HH

WW - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Jahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 20 09 3A 00:

20 - Produktionswoche 20

09 - Produktionsjahr 2009

3A - Firmware-Stand 3A

00 - Hardware-Stand 00



## 1.4 Beckhoff Identification Code (BIC)

Der Beckhoff Identification Code (BIC) wird vermehrt auf Beckhoff-Produkten zur eindeutigen Identitätsbestimmung des Produkts aufgebracht. Der BIC ist als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200) dargestellt, der Inhalt orientiert sich am ANSI-Standard MH10.8.2-2016.

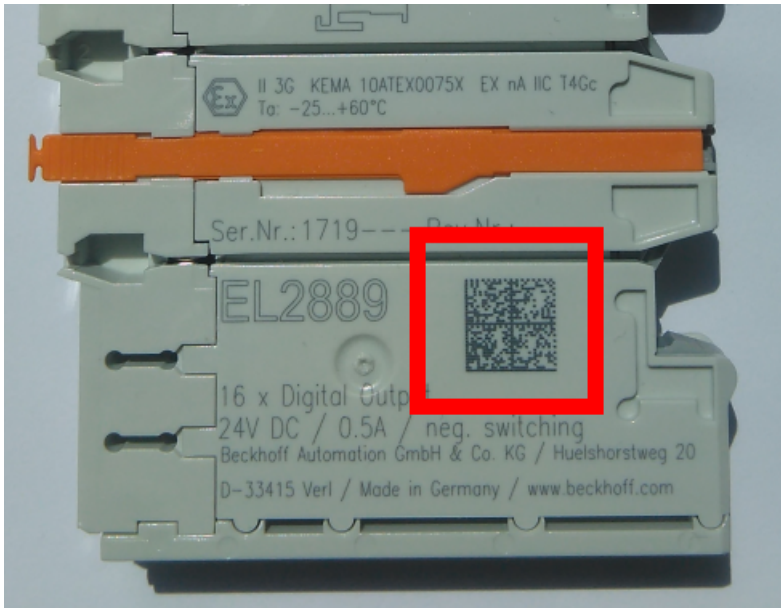


Abb. 1: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

Die Einführung des BIC erfolgt schrittweise über alle Produktgruppen hinweg. Er ist je nach Produkt an folgenden Stellen zu finden:

- auf der Verpackungseinheit
- direkt auf dem Produkt (bei ausreichendem Platz)
- auf Verpackungseinheit und Produkt

Der BIC ist maschinenlesbar und enthält Informationen, die auch kundenseitig für Handling und Produktverwaltung genutzt werden können.

Jede Information ist anhand des so genannten Datenidentifikators (ANSI MH10.8.2-2016) eindeutig identifizierbar. Dem Datenidentifikator folgt eine Zeichenkette. Beide zusammen haben eine maximale Länge gemäß nachstehender Tabelle. Sind die Informationen kürzer, werden sie um Leerzeichen ergänzt. Die Daten unter den Positionen 1 bis 4 sind immer vorhanden.

Folgende Informationen sind enthalten:

Pos-Nr.	Art der Information	Erklärung	Datenidentifikator	Anzahl Stellen inkl. Datenidentifikator	Beispiel
1	Beckhoff-Artikelnummer	<b>Beckhoff - Artikelnummer</b>	1P	8	<b>1</b> P072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	<b>Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.</b>	S	12	<b>S</b> BTNk4p562d7
3	Artikelbezeichnung	<b>Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008</b>	1K	32	<b>1</b> KEL1809
4	Menge	<b>Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...</b>	Q	6	<b>Q</b> 1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	<b>2</b> P401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	<b>51</b> S678294104
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	32	<b>30</b> PF971, 2*K183
...					

Weitere Informationsarten und Datenidentifikatoren werden von Beckhoff verwendet und dienen internen Prozessen.

### Aufbau des BIC

Beispiel einer zusammengesetzten Information aus den Positionen 1 bis 4 und 6. Die Datenidentifikatoren sind zur besseren Darstellung jeweils rot markiert:

### BTN

Ein wichtiger Bestandteil des BICs ist die Beckhoff Traceability Number (BTN, Pos.-Nr. 2). Die BTN ist eine eindeutige, aus acht Zeichen bestehende Seriennummer, die langfristig alle anderen Seriennummern-Systeme bei Beckhoff ersetzen wird (z. B. Chargenbezeichnungen auf IO-Komponenten, bisheriger Seriennummernkreis für Safety-Produkte, etc.). Die BTN wird ebenfalls schrittweise eingeführt, somit kann es vorkommen, dass die BTN noch nicht im BIC codiert ist.

### HINWEIS

Diese Information wurde sorgfältig erstellt. Das beschriebene Verfahren wird jedoch ständig weiterentwickelt. Wir behalten uns das Recht vor, Verfahren und Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Information können keine Ansprüche auf Änderung geltend gemacht werden.

## 2 Produktübersicht

### 2.1 KL3208-0010 - Einführung

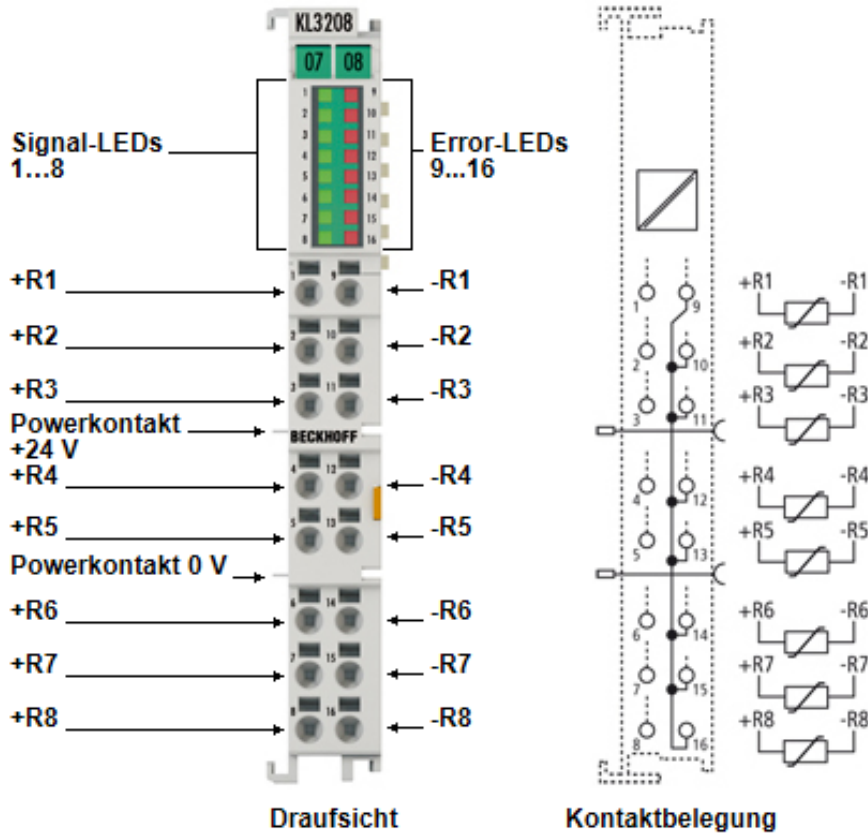


Abb. 2: KL3208-0010

Die analoge Eingangsklemme KL3208-0010 erlaubt den Anschluss von acht Widerstandssensoren bis 650 kΩ. Die Schaltung der Busklemme kann Sensoren in 2-Leitertechnik betreiben.

Die Linearisierung über den gesamten, frei wählbaren, Temperaturbereich wird durch einen Mikroprozessor realisiert. Die Standardeinstellung der Busklemme ist: Auflösung 0,01°C im Temperaturbereich der Ni1000-Sensoren.

Die Signal-LEDs zeigen an, dass der Kanal über den K-Bus kommuniziert.  
Die Error-LEDs zeigen Sensorstörungen (z. B. Drahtbruch) des jeweiligen Kanals an.

Die HD-Busklemmen (High Density) mit erhöhter Packungsdichte enthalten 16 Anschlusspunkte im Gehäuse einer 12 mm Reihenklemme.

## 2.2 KL3228-0000 - Einführung

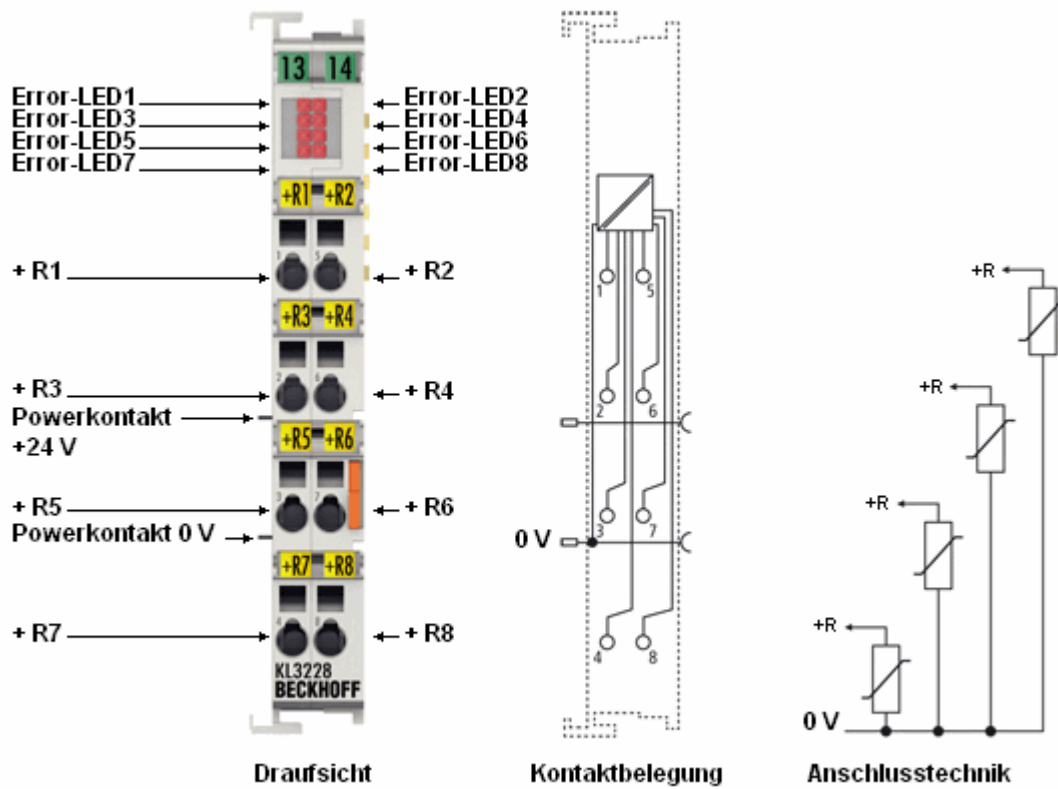


Abb. 3: KL3228

Die analoge Eingangsklemme KL3228 erlaubt den Anschluss von acht Widerstandssensoren. Die Schaltung der Busklemme kann Sensoren in 1-Leitertechnik betreiben. Die Linearisierung über den gesamten, frei wählbaren Temperaturbereich wird durch einen Mikroprozessor realisiert. Die Auflösung der Klemme ist 0,1°C; die Standardeinstellung ist der Sensortyp PT1000. Die Error-LEDs zeigen Sensorstörungen (z. B. Drahtbruch) an.

## 2.3 Technische Daten

Technische Daten		KL3208-0010	KL3228-0000 / KS3228-0000
Eingänge		8	
Sensor-Typen		Pt1000 (Auslieferungszustand) Ni1000 NTC: 1,8k, 2,2k, 3k, 5k, 10k, 20k, 100k Poti/Widerstand: 6 kΩ, 65 kΩ, 655 kΩ	Pt1000 (Auslieferungszustand) Ni1000
Leitungsführung		2-Leiter	1-Leiter
Klemmstellen		High-Density (HD)	Standard (KL), Steckbar (KS)
Temperaturbereich	PT-Sensoren	-50°C ... +150°C	
	Ni-Sensoren	-50°C ... +150°C	
Wandlungszeit		ca. 1 s	
Mess-Strom		typisch 0,5 mA	
Auflösung		0,01°C pro Digit	0,1°C pro Digit
Messfehler (gesamter Messbereich)		-20°C ... +60°C: ±0,25°C (bei 25°C Umgebungstemperatur) -50°C ... +150°C: ±1,5°C	±1,0°C, abhängig von der Verdrahtung
Bitbreite im Eingangsprozessabbild		8 Status-Bytes (optional), 8 Datenworte	
Bitbreite im Ausgangsprozessabbild		8 Control-Bytes (optional), 8 Datenworte (optional)	
Spannungsversorgung für Elektronik		über den K-Bus	
Stromaufnahme aus dem K-Bus		typisch 85 mA	
Potenzialtrennung		500 V (K-Bus / Signalspannung)	
Gewicht		ca. 75 g	ca. 75 g
Abmessungen (B x H x T)		ca. 15 mm x 100 mm x 70 mm (Breite angereicht: 12 mm)	
Montage <a href="#">[► 14]</a>		auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715	
Steckbare Verdrahtung		-	bei allen KSxxxx-Klemmen
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb		-25°C ... + 60°C (erweiterter Temperaturbereich)	0°C ... + 55°C
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung		-40°C ... + 85°C	-25°C ... + 85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit		95%, keine Betauung	
Vibrations- / Schockfestigkeit		gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 siehe auch <a href="#">Montagevorschriften für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit [► 18]</a>	
EMV-Festigkeit / Aussendung		gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4	
Schutzart		IP20	
Einbaulage		beliebig	
Zulassungen / Kennzeichnungen		CE, UKCA, cULus, EAC <a href="#">ATEX [► 28]</a>	CE, UKCA, cULus, EAC <a href="#">ATEX [► 27]</a>

### Ex-Kennzeichnung

Standard	Kennzeichnung
ATEX	II 3 G Ex nA IIC T4 Gc

## 3 Montage und Verdrahtung

### 3.1 Hinweise zum ESD-Schutz

#### HINWEIS

##### Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.

- Sie müssen beim Umgang mit den Komponenten elektrostatisch entladen sein; vermeiden Sie außerdem die Federkontakte (s. Abb.) direkt zu berühren.
- Vermeiden Sie den Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.)
- Beim Umgang mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung zu achten (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen)
- Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endklemme KL9010 abgeschlossen werden, um Schutzart und ESD-Schutz sicher zu stellen.

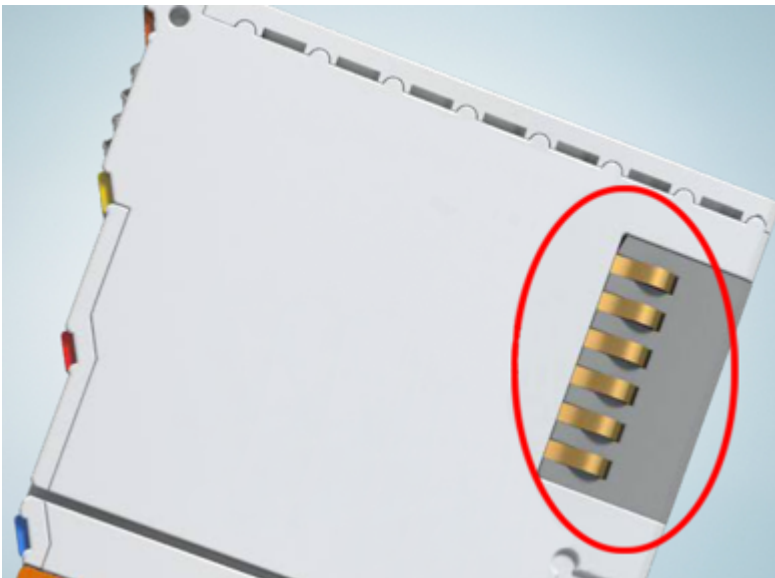


Abb. 4: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

### 3.2 Tragschienenmontage

#### ⚠️ WARNUNG

##### Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

**Montage**

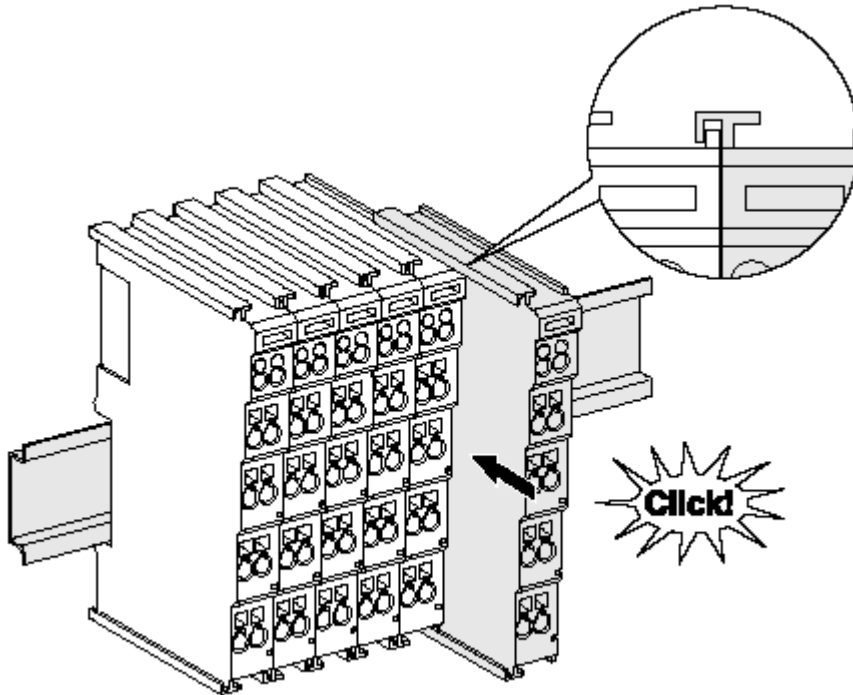


Abb. 5: Montage auf Tragschiene

Die Buskoppler und Busklemmen werden durch leichten Druck auf handelsübliche 35 mm Tragschienen (Hutschienen nach EN 60715) aufgerastet:

1. Stecken Sie zuerst den Feldbuskoppler auf die Tragschiene.
2. Auf der rechten Seite des Feldbuskopplers werden nun die Busklemmen angereiht. Stecken Sie dazu die Komponenten mit Nut und Feder zusammen und schieben Sie die Klemmen 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 das Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

**i Tragschienenbefestigung**

Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen und Koppler reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät. Verwenden Sie zur Befestigung von Tragschienen mit einer Höhe von 7,5 mm unter den Klemmen und Kopplern flache Montageverbindungen wie Senkkopfschrauben oder Blindnieten.

## Demontage

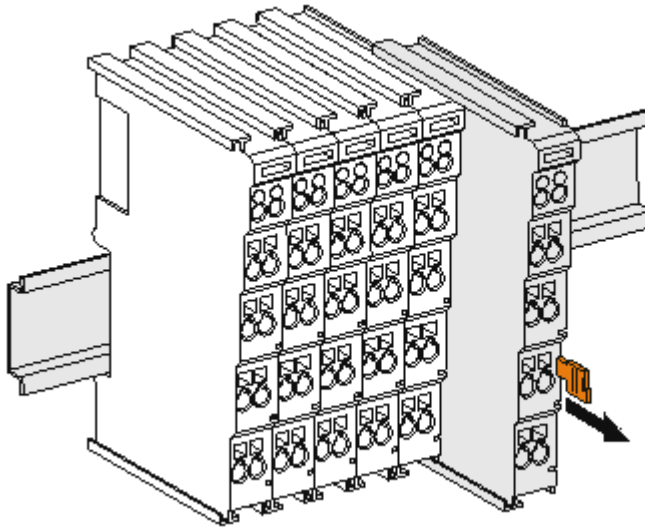


Abb. 6: Demontage von Tragschiene

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

1. Ziehen Sie die Klemme an ihren orangefarbenen Laschen ca. 1 cm von der Tragschiene herunter. Dabei wird die Tragschienerriegelung dieser Klemme automatisch gelöst und Sie können die Klemme nun ohne großen Kraftaufwand aus dem Busklemmenblock herausziehen.
2. Greifen Sie dazu mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte Klemme gleichzeitig oben und unten an den Gehäuseflächen und ziehen sie aus dem Busklemmenblock heraus.

## Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

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

- Die sechs Federkontakte des K-Bus/E-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 (bis 24 V) oder für höhere Spannungen über Einspeiseklemmen.

### **i** Powerkontakte

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 (KL91xx, KL92xx bzw. EL91xx, EL92xx) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

## PE-Powerkontakt

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



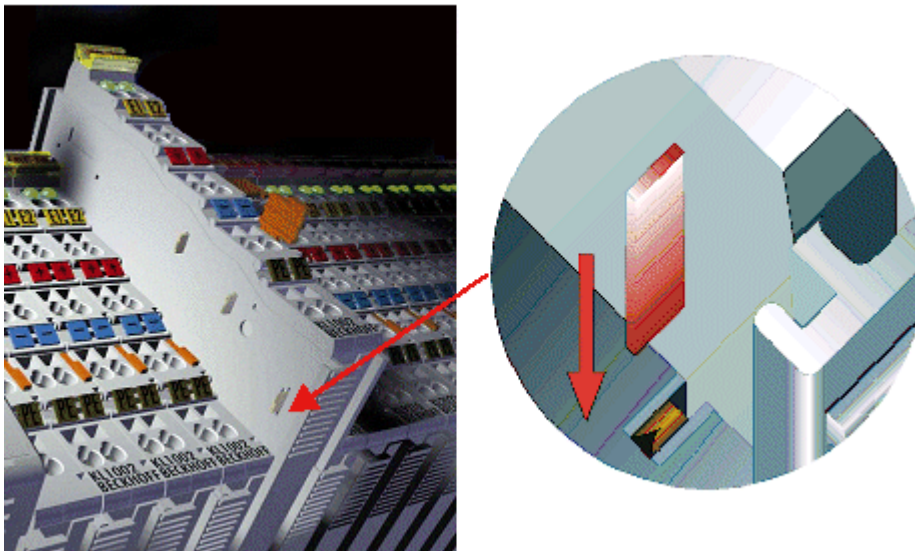


Abb. 7: Linksseitiger Powerkontakt

**HINWEIS****Beschädigung des Gerätes möglich**

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.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch Stromschlag!**

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

### 3.3 Montagevorschriften für erhöhte mechanische Belastbarkeit

#### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

#### Zusätzliche Prüfungen

Die Klemmen sind folgenden zusätzlichen Prüfungen unterzogen worden:

Prüfung	Erläuterung
Vibration	10 Frequenzdurchläufe, in 3-Achsen
	6 Hz < f < 60 Hz Auslenkung 0,35 mm, konstante Amplitude
	60,1 Hz < f < 500 Hz Beschleunigung 5 g, konstante Amplitude
Schocken	1000 Schocks je Richtung, in 3-Achsen
	25 g, 6 ms

#### Zusätzliche Montagevorschriften

Für die Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit gelten folgende zusätzliche Montagevorschriften:

- Die erhöhte mechanische Belastbarkeit gilt für alle zulässigen Einbaulagen
- Es ist eine Tragschiene nach EN 60715 TH35-15 zu verwenden
- Der Klemmenstrang ist auf beiden Seiten der Tragschiene durch eine mechanische Befestigung, z.B. mittels einer Erdungsklemme oder verstärkten Endklammer zu fixieren
- Die maximale Gesamtausdehnung des Klemmenstrangs (ohne Koppler) beträgt:  
64 Klemmen mit 12 mm oder 32 Klemmen mit 24 mm Einbaubreite
- Bei der Abkantung und Befestigung der Tragschiene ist darauf zu achten, dass keine Verformung und Verdrehung der Tragschiene auftritt, weiterhin ist kein Quetschen und Verbiegen der Tragschiene zulässig
- Die Befestigungspunkte der Tragschiene sind in einem Abstand vom 5 cm zu setzen
- Zur Befestigung der Tragschiene sind Senkkopfschrauben zu verwenden
- Die freie Leiterlänge zwischen Zugentlastung und Leiteranschluss ist möglichst kurz zu halten; der Abstand zum Kabelkanal ist mit ca. 10 cm zu einhalten

## 3.4 Anschluss

### 3.4.1 Anschlussstechnik

#### ⚠️ WARNUNG

#### **Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!**

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

#### Übersicht

Mit verschiedenen Anschlussoptionen bietet das Busklemmensystem eine optimale Anpassung an die Anwendung:

- Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx mit Standardverdrahtung enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse.
- Die Klemmen der Serien ESxxxx und KSxxxx haben eine steckbare Anschlussebene und ermöglichen somit beim Austausch die stehende Verdrahtung.
- Die High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse und haben eine erhöhte Packungsdichte.

#### Standardverdrahtung (ELxxxx / KLxxxx)



Abb. 8: Standardverdrahtung

Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx sind seit Jahren bewährt und integrieren die schraublose Federkrafttechnik zur schnellen und einfachen Montage.

#### Steckbare Verdrahtung (ESxxxx / KSxxxx)



Abb. 9: Steckbare Verdrahtung

Die Klemmen der Serien ESxxxx und KSxxxx enthalten eine steckbare Anschlussebene. Montage und Verdrahtung werden wie bei den Serien ELxxxx und KLxxxx durchgeführt.

Im Servicefall erlaubt die steckbare Anschlussebene, die gesamte Verdrahtung als einen Stecker von der Gehäuseoberseite abzuziehen.

Das Unterteil kann, über das Betätigen der Entriegelungslasche, aus dem Klemmenblock herausgezogen werden.

Die auszutauschende Komponente wird hineingeschoben und der Stecker mit der stehenden Verdrahtung wieder aufgesteckt. Dadurch verringert sich die Montagezeit und ein Verwechseln der Anschlussdrähte ist ausgeschlossen.

Die gewohnten Maße der Klemme ändern sich durch den Stecker nur geringfügig. Der Stecker trägt ungefähr 3 mm auf; dabei bleibt die maximale Höhe der Klemme unverändert.

Eine Lasche für die Zugentlastung des Kabels stellt in vielen Anwendungen eine deutliche Vereinfachung der Montage dar und verhindert ein Verheddern der einzelnen Anschlussdrähte bei gezogenem Stecker.

Leiterquerschnitte von 0,08 mm<sup>2</sup> bis 2,5 mm<sup>2</sup> können weiter in der bewährten Federkrafttechnik verwendet werden.

Übersicht und Systematik in den Produktbezeichnungen der Serien ESxxxx und KSxxxx werden wie von den Serien ELxxxx und KLxxxx bekannt weitergeführt.

### High-Density-Klemmen (HD-Klemmen)



Abb. 10: High-Density-Klemmen

Die Klemmen dieser Baureihe mit 16 Klemmstellen zeichnen sich durch eine besonders kompakte Bauform aus, da die Packungsdichte auf 12 mm doppelt so hoch ist wie die der Standard-Busklemmen. Massive und mit einer Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.

---

#### ● Verdrahtung HD-Klemmen



Die High-Density-Klemmen der Serien ELx8xx und KLx8xx unterstützen keine steckbare Verdrahtung.

---

### Ultraschall-litzenverdichtete Leiter

---

#### ● Ultraschall-litzenverdichtete Leiter



An die Standard- und High-Density-Klemmen können auch ultraschall-litzenverdichtete (ultraschall-verschweißte) Leiter angeschlossen werden. Beachten Sie die Tabellen zum Leitungsquerschnitt!

---

### 3.4.2 Verdrahtung

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!**

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

**Klemmen für Standardverdrahtung ELxxxx/KLxxxx und für steckbare Verdrahtung ESxxxx/KSxxxx**

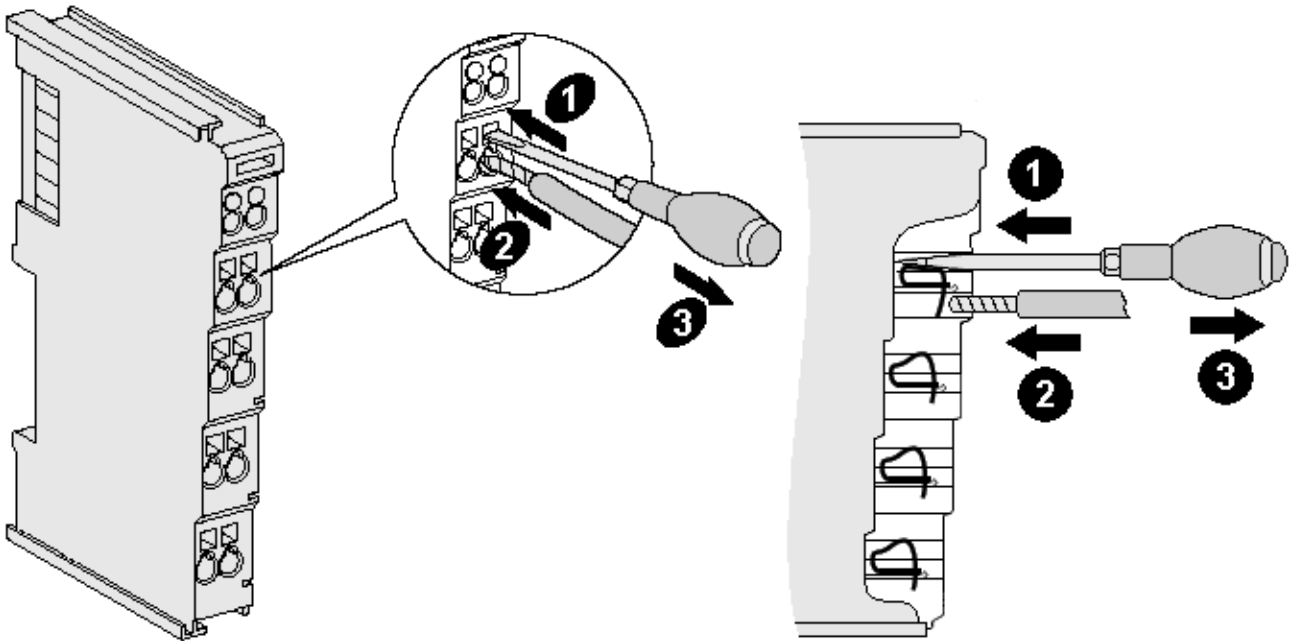


Abb. 11: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

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

1. Öffnen Sie eine Klemmstelle, indem Sie einen Schraubendreher gerade bis zum Anschlag in die viereckige Öffnung über der Klemmstelle drücken. Den Schraubendreher dabei nicht drehen oder hin und her bewegen (nicht hebeln).
2. Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
3. Durch Rücknahme des Druckes schließt sich die Klemmstelle automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Klemmgehäuse	ELxxxx, KLxxxx	ESxxxx, KSxxxx
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 2,5 mm <sup>2</sup>	0,08 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,08 ... 2,5 mm <sup>2</sup>	0,08 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 1,5 mm <sup>2</sup>	0,14 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	8 ... 9 mm	9 ... 10 mm

**High-Density-Klemmen (HD-Klemmen [▶ 20]) mit 16 Klemmstellen**

Bei den HD-Klemmen erfolgt der Leiteranschluss bei massiven Leitern werkzeuglos, in Direktstecktechnik, das heißt der Leiter wird nach dem Abisolieren einfach in die Klemmstelle gesteckt. Das Lösen der Leitungen erfolgt, wie bei den Standardklemmen, über die Kontakt-Entriegelung mit Hilfe eines Schraubendrehers. Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle.

Klemmgehäuse	HD-Gehäuse
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,25 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 0,75 mm <sup>2</sup>
Leitungsquerschnitt (ultraschall-litzenverdichtet)	nur 1,5 mm <sup>2</sup>
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

### 3.4.3 Schirmung



#### Schirmung

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

### 3.4.4 KL3208-0010 - Anschlussbelegung

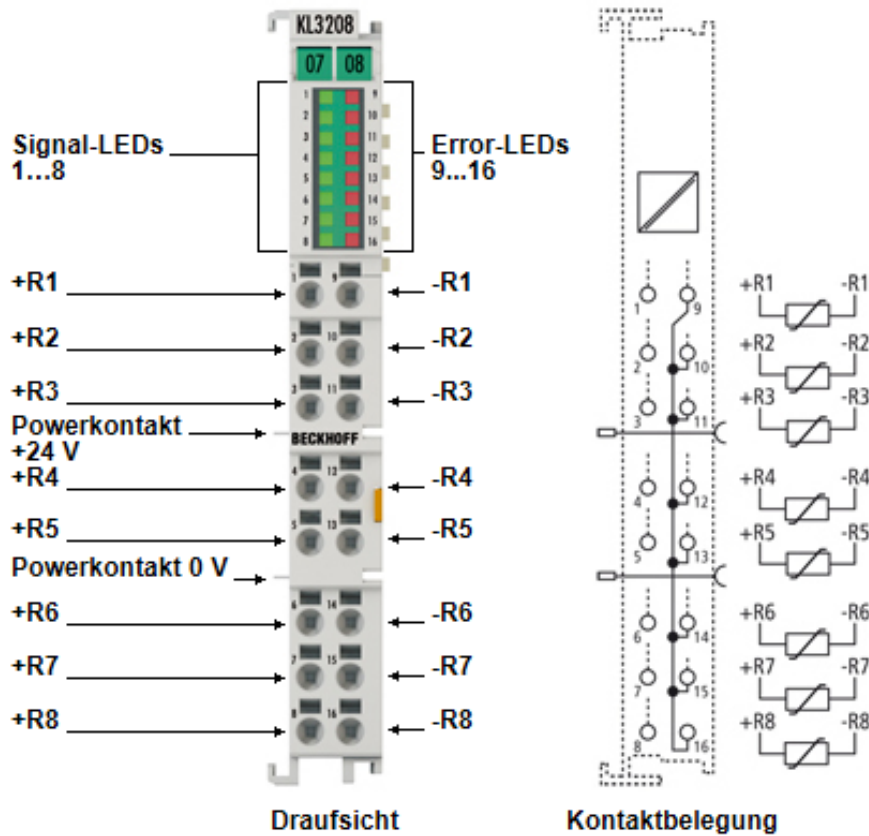


Abb. 12: KL3208-0010 - Anschlussbelegung

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
+R1	1	PT-Sensor Kanal 1
+R2	2	PT-Sensor Kanal 2
+R3	3	PT-Sensor Kanal 3
+R4	4	PT-Sensor Kanal 4
+R5	5	PT-Sensor Kanal 5
+R6	6	PT-Sensor Kanal 6
+R7	7	PT-Sensor Kanal 7
+R8	8	PT-Sensor Kanal 8
-R1	9	PT-Sensor Kanal 1
-R2	10	PT-Sensor Kanal 2
-R3	11	PT-Sensor Kanal 3
-R4	12	PT-Sensor Kanal 4
-R5	13	PT-Sensor Kanal 5
-R6	14	PT-Sensor Kanal 6
-R7	15	PT-Sensor Kanal 7
-R8	16	PT-Sensor Kanal 8

### 3.4.5 KL3228-0000/KL3228-0000 - Anschlussbelegung

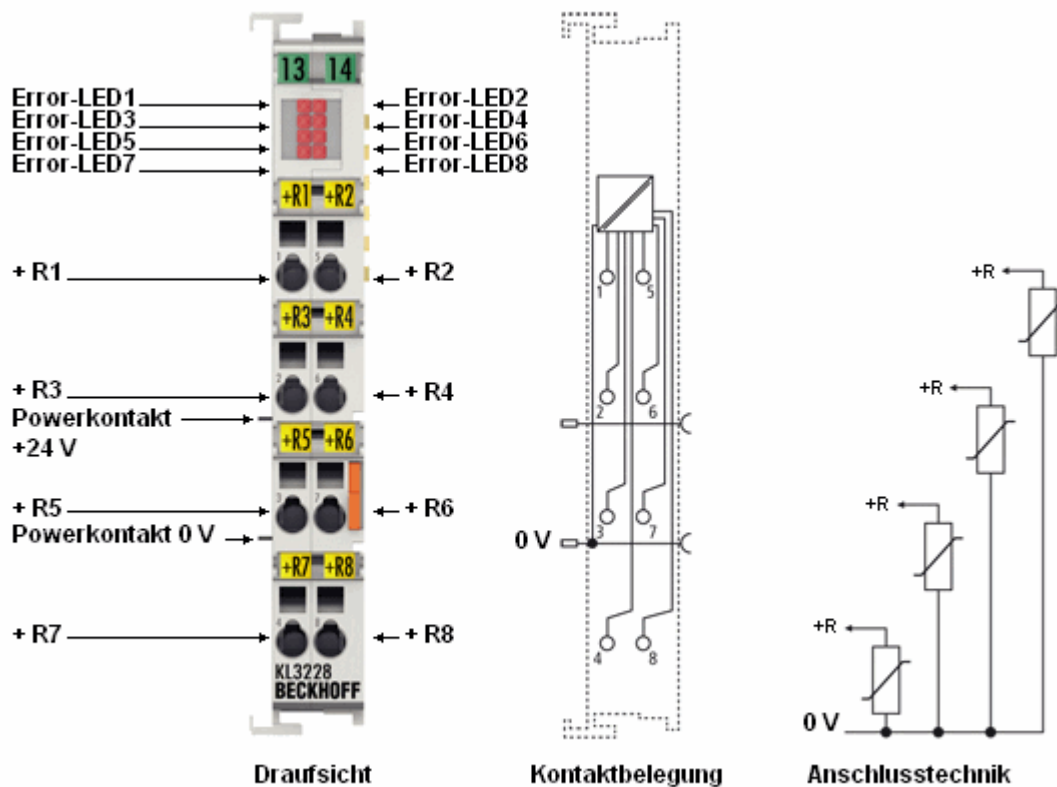


Abb. 13: KL3228-0000 - Anschlussbelegung

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
R1	1	PT-Sensor Kanal 1
R2	2	PT-Sensor Kanal 2
R3	3	PT-Sensor Kanal 3
R4	4	PT-Sensor Kanal 4
R5	5	PT-Sensor Kanal 5
R6	6	PT-Sensor Kanal 6
R7	7	PT-Sensor Kanal 7
R8	8	PT-Sensor Kanal 8

Schließen Sie die Rückleiter der acht PT-Sensoren über eine Potentialverteilungsklemme (KL9187) an. Die KL9187 führt die Rückleiter über den Power-Kontakt (0 V) zurück zur KL3228.

#### ● **KL3228/KL9187 direkt vor der Busendklemme KL9010 montieren**

**i** Montieren Sie KL3228/KL9187 direkt nebeneinander und im Busklemmenblock so weit rechts wie möglich, am besten direkt vor der Busendklemme KL9010! Wenn rechts von KL3228/KL9187 im Busklemmenblock weitere Busklemmen montiert sind, die Strom aus den Power-Kontakten beziehen, führt dieser Strom an den Powerkontakten zwischen KL3228/KL9187 zu einem Spannungsabfall. Dieser Spannungsabfall kann die Messwerte der KL3228 verfälschen, da auch die Rückleiter der PT-Sensoren über den Power-Kontakt (0 V) geführt werden. Siehe [Positionierung im Busklemmenblock](#) [► 25]



### 3.5 KL3228 - Positionierung im Busklemmenblock

Schließen Sie die Rückleiter der acht PT-Sensoren über eine Potentialverteilungsklemme (KL9187) an. Die KL9187 führt die Rückleiter über den Power-Kontakt (0 V) zurück zur KL3228.

**KL3228/KL9187 direkt vor der Busendklemme KL9010 montieren**

**i** Montieren Sie KL3228/KL9187 direkt nebeneinander und im Busklemmenblock so weit rechts wie möglich, am besten direkt vor der Busendklemme KL9010! Wenn rechts von KL3228/KL9187 im Busklemmenblock weitere Busklemmen montiert sind, die Strom aus den Power-Kontakten beziehen, führt dieser Strom an den Powerkontakten zwischen KL3228/KL9187 zu einem Spannungsabfall. Dieser Spannungsabfall kann die Messwerte der KL3228 verfälschen, da auch die Rückleiter der PT-Sensoren über den Power-Kontakt (0 V) geführt werden.

**Beispiel für schlechte Positionierung**

Dieses Beispiel zeigt KL3228/KL9187 links im Busklemmenblock montiert. Rechts von KL3228/KL9187 sind noch große Stromverbraucher montiert.

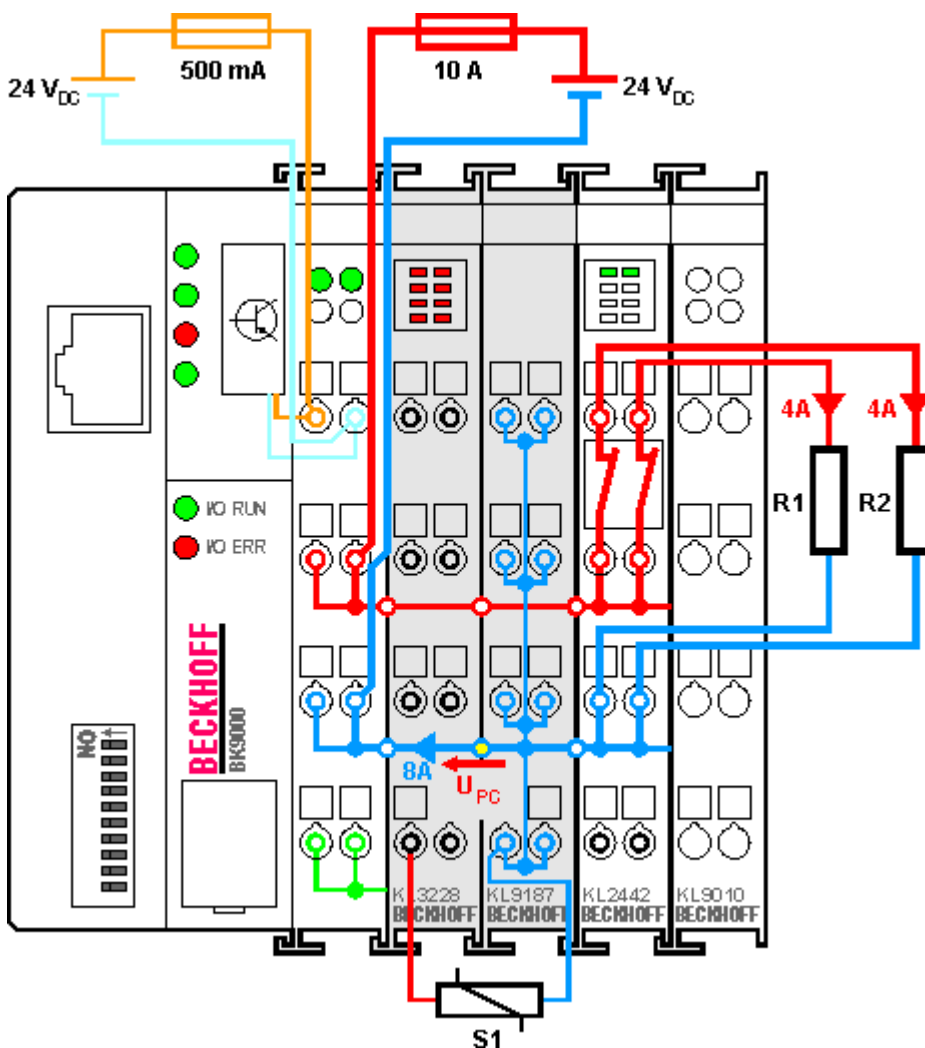


Abb. 14: KL3228/KL9187 - Beispiel für schlechte Positionierung

Die KL2442 treibt einen Strom von je 4 A durch die beiden Lastwiderstände R1 und R2. Dieser Strom (in Summe 8 A) muss über die Powerkontakte zurück zum Netzteil fließen und verursacht am gelb gekennzeichneten Powerkontakt (zwischen KL3228 und KL9187) den Spannungsabfall  $U_{PC}$ .

Die KL3228 treibt einen Strom durch den Sensor S1. Dieser Strom fließt ebenfalls über den gelb gekennzeichneten Powerkontakt zurück zur KL3228. Der Spannungsabfall  $U_{PC}$  verursacht so einen Messfehler bei der Widerstandsmessung durch die KL3228.

### Beispiel für gute Positionierung

Dieses Beispiel zeigt KL3228/KL9187 rechts im Busklemmenblock montiert. Rechts von KL3228/KL9187 sind keine weiteren Stromverbraucher montiert.

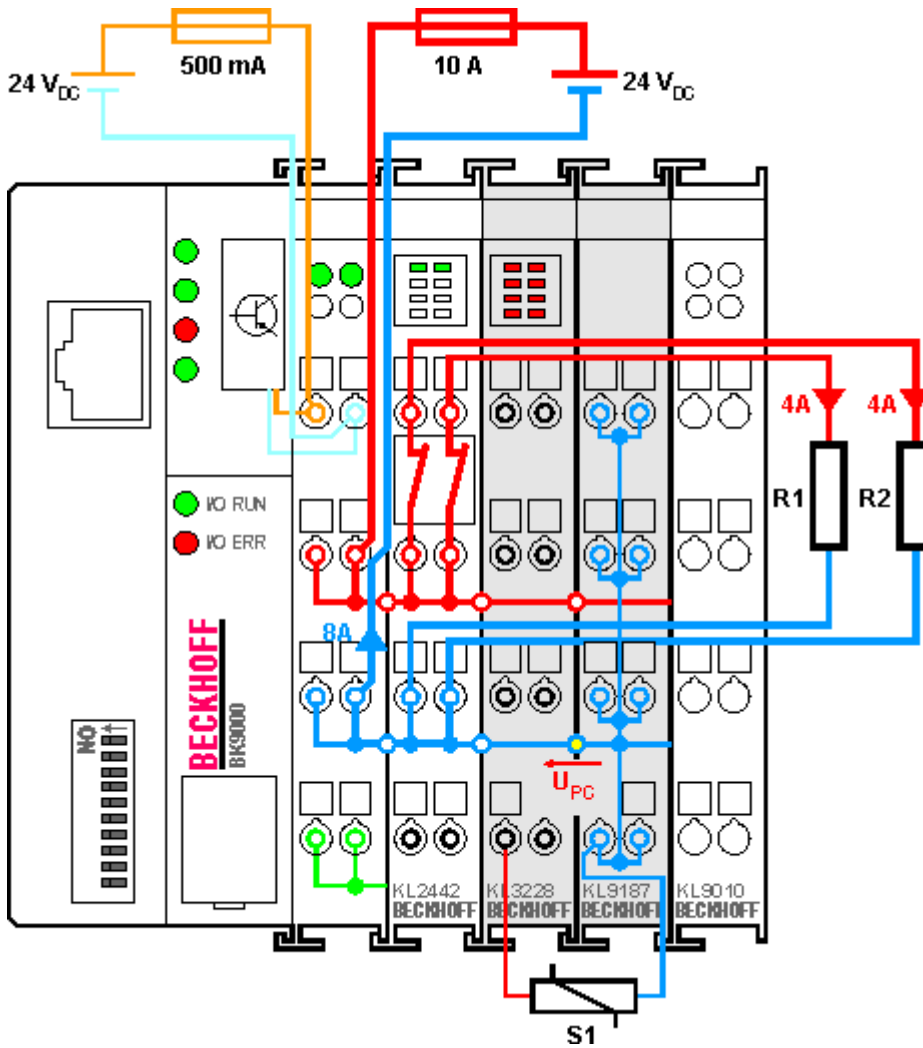


Abb. 15: KL3228/KL9187 - Beispiel für gute Positionierung

Der Strom aus den Lastwiderstände R1 und R2 fließt nicht über gelb gekennzeichneten Powerkontakt (zwischen KL3228 und KL9187).

Somit ist der Spannungsabfall  $U_{PC}$  an diesem Powerkontakt zu vernachlässigen.

Es entsteht kein zusätzlicher Messfehler bei der Widerstandsmessung durch die KL3228.

## 3.6 ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)

### ⚠️ WARNUNG

**Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 2014/34/EU)!**

- Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-15 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Für Staub (nur die Feldbuskomponenten der Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9): Das Gerät ist in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das einen Schutzgrad von IP54 gemäß EN 60079-31 für Gruppe IIIA oder IIIB und IP6X für Gruppe IIIC bietet, wobei die Umgebungsbedingungen, unter denen das Gerät verwendet wird, zu berücksichtigen sind!
- 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 für Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich beim Einsatz 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 Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen 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!
- Die Sicherung der Einspeiseklemmen KL92xx/EL92xx dürfen nur gewechselt 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!

### Normen

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

- EN 60079-0:2012+A11:2013
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2013 (nur für Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

### Kennzeichnung

Die gemäß ATEX-Richtlinie für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich tragen eine der folgenden Kennzeichnungen:



**II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA IIC T4 Gc Ta: 0 ... +55°C**  
 II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: 0 ... +55°C  
 (nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

oder



**II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA nC IIC T4 Gc Ta: 0 ... +55°C**  
 II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: 0 ... +55°C  
 (nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

## 3.7 ATEX - Besondere Bedingungen (erweiterter Temperaturbereich)

### ⚠️ WARNUNG

**Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 2014/34/EU)!**

- Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-15 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Für Staub (nur die Feldbuskomponenten der Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9): Das Gerät ist in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das eine Schutzart von IP54 gemäß EN 60079-31 für Gruppe IIIA oder IIIB und IP6X für Gruppe IIIC bietet, wobei die Umgebungsbedingungen, unter denen das Gerät verwendet wird, zu berücksichtigen sind!
- 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 für Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von -25 bis 60°C!
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!
- Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen 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!
- Die Sicherung der Einspeiseklemmen KL92xx/EL92xx dürfen nur gewechselt 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!

### Normen

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

- EN 60079-0:2012+A11:2013
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2013 (nur für Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

### Kennzeichnung

Die gemäß ATEX-Richtlinie für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) tragen die folgende Kennzeichnung:



**II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA IIC T4 Gc Ta: -25 ... +60°C**  
 II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: -25 ... +60°C  
 (nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

oder



**II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA nC IIC T4 Gc Ta: -25 ... +60°C**  
 II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: -25 ... +60°C  
 (nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

## 3.8 Weiterführende Dokumentation zu ATEX und IECEx

---



### Weiterführende Dokumentation zum Explosionsschutz gemäß ATEX und IECEx

Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation

#### Explosionsschutz für Klemmensysteme

Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß ATEX und IECEx

die Ihnen auf der Beckhoff-Homepage [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de) im Bereich [Download](#) zur Verfügung steht!

---

## 3.9 Entsorgung



Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Das Gerät gilt bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät. Die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten sind zu beachten.

## 4 Konfigurations-Software KS2000

### 4.1 KS2000 - Einführung

Die Konfigurations-Software KS2000 ermöglicht die Projektierung, Inbetriebnahme und Parametrierung von Feldbuskopplern und den dazugehörigen Busklemmen sowie der Feldbus Box Module. Die Verbindung zwischen Feldbuskoppler / Feldbus Box und PC wird über ein serielles Konfigurationskabel oder über den Feldbus hergestellt.



Abb. 16: Konfigurations-Software KS2000

#### Projektierung

Sie können mit der Konfigurations-Software KS2000 die Feldbusstationen offline projektieren, das heißt vor der Inbetriebnahme den Aufbau der Feldbusstation mit sämtlichen Einstellungen der Buskoppler und Busklemmen bzw. der Feldbus Box Module vorbereiten. Diese Konfiguration kann später in der Inbetriebnahmephase per Download an die Feldbusstation übertragen werden. Zur Dokumentation wird Ihnen der Aufbau der Feldbusstation, eine Stückliste der verwendeten Feldbus-Komponenten, eine Liste der von Ihnen geänderten Parameter etc. aufbereitet. Bereits existierende Feldbusstationen stehen nach einem Upload zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung.

#### Parametrierung

KS2000 bietet auf einfache Art den Zugriff auf die Parameter einer Feldbusstation: Für sämtliche Buskoppler und alle intelligenten Busklemmen sowie Feldbus Box Module stehen spezifische Dialoge zur Verfügung, mit deren Hilfe die Einstellungen leicht modifiziert werden können. Alternativ haben Sie vollen Zugriff auf sämtliche internen Register. Die Bedeutung der Register entnehmen Sie bitte der Registerbeschreibung.

## Inbetriebnahme

KS2000 erleichtert die Inbetriebnahme von Maschinenteilen bzw. deren Feldbusstationen: Projektierte Einstellungen können per Download auf die Feldbus-Module übertragen werden. Nach dem *Login* auf die Feldbusstation besteht die Möglichkeit, Einstellungen an Koppler, Klemmen und Feldbus Box Modulen direkt *online* vorzunehmen. Dazu stehen die gleichen Dialoge und der Registerzugriff wie in der Projektierungsphase zur Verfügung.

KS2000 bietet den Zugriff auf die Prozessabbilder von Buskoppler und Feldbus Box:

- Sie können per Monitoring das Ein- und Ausgangsabbild beobachten.
- Zur Inbetriebnahme der Ausgangsmodule können im Ausgangsprozessabbild Werte vorgegeben werden.

Sämtliche Möglichkeiten des Online-Modus können parallel zum eigentlichen Feldbus-Betrieb der Feldbusstation vorgenommen werden. Das Feldbus-Protokoll hat dabei natürlich stets die höhere Priorität.

## 4.2 Parametrierung mit KS2000

Verbinden Sie Konfigurationsschnittstelle Ihres Feldbuskopplers über das Konfigurationskabel mit der seriellen Schnittstelle Ihres PCs und starten Sie die Konfigurations-Software *KS2000*.



Klicken Sie auf den Button *Login*. Die Konfigurations-Software lädt nun die Informationen der angeschlossenen Feldbusstation.

Im dargestellten Beispiel ist dies:

- ein Ethernet-Koppler BK9000
- eine digitale Eingangsklemme KL1xx2
- eine KL3228
- eine Bus-Endklemme KL9010

---

### **i** Anzeige der KL3228 in KS2000

Die achtkanalige Analogklemme KL3228 wird von der Konfigurations-Software KS2000 als zwei vierkanalige Analogklemmen angezeigt.

Sie können die 8 Kanäle jedoch wie gewohnt parametrieren.

---

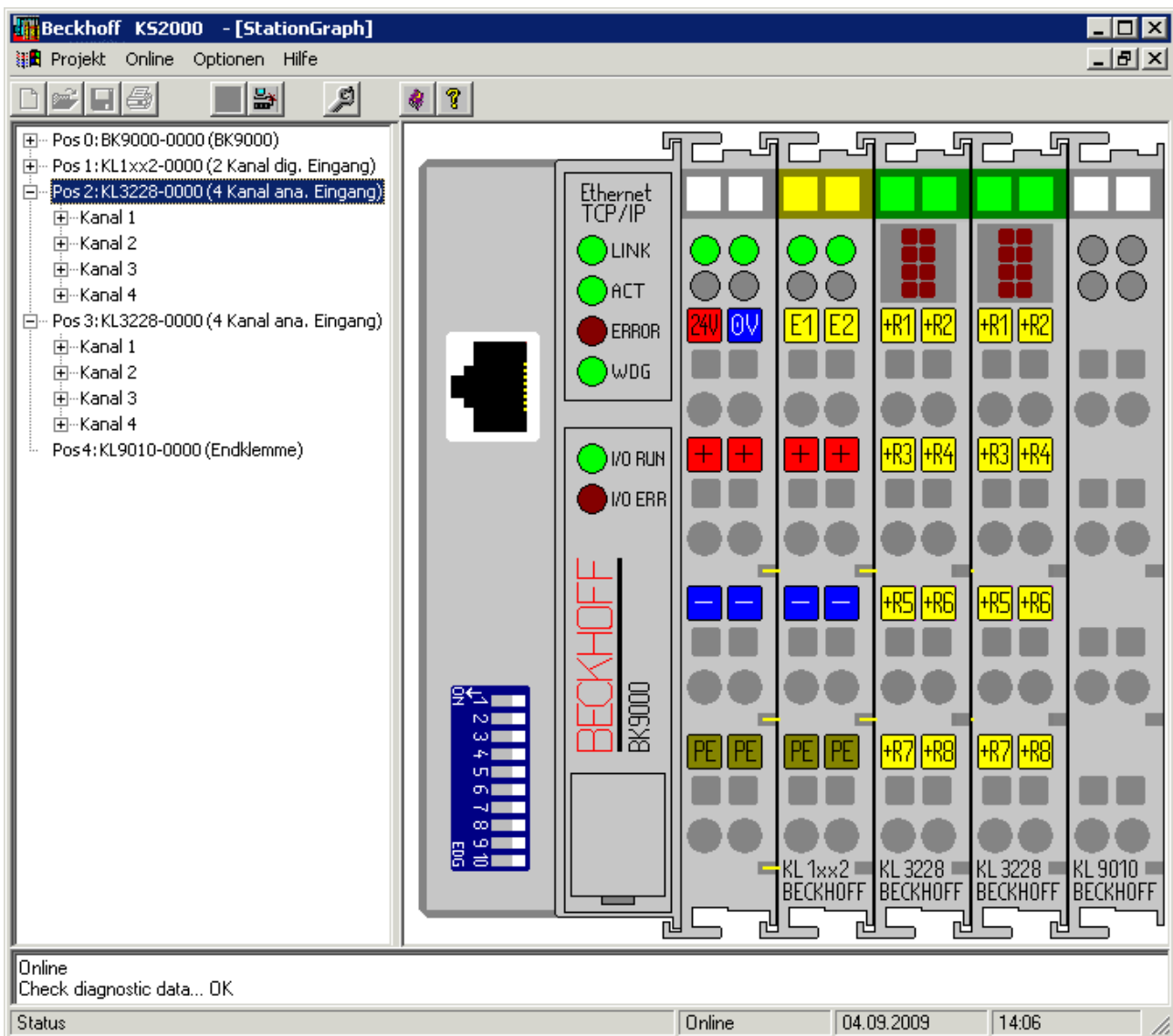


Abb. 17: Darstellung der Feldbusstation mit KS2000

Das linke Fenster der KS2000 zeigt die Klemmen der Feldbusstation in einer Baumstruktur an. Das rechte Fenster der KS2000 zeigt die Klemmen der Feldbusstation grafisch an.

Klicken Sie nun in der Baumstruktur des linken Fensters auf das Plus-Zeichen vor der Klemme, deren Parameter sie verändern möchten (Im Beispiel Position 2).



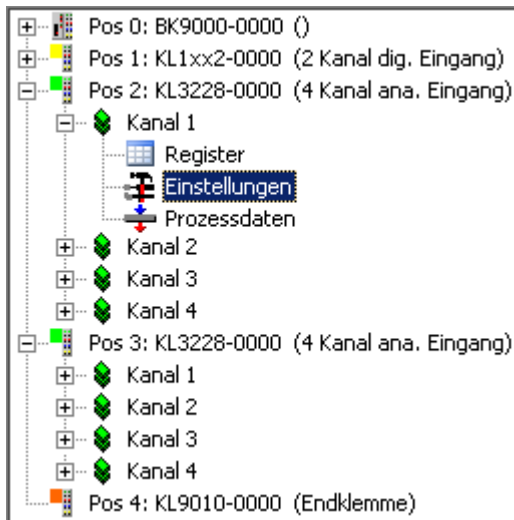


Abb. 18: KS2000-Baumzweige für KL3228-0000

Für die KL3228 werden die Baumzweige *Register*, *Einstellungen* und *ProcData* angezeigt:

- Register erlaubt den direkten Zugriff auf die Register der KL3228.
- Unter Einstellungen [► 35] finden Sie Dialogmaske zur Parametrierung der KL3228.
- ProcData zeigt die Prozessdaten der KL3228.

## 4.3 Einstellungen für KL3208-0010

Unter *Einstellungen* finden Sie die Dialogmaske zur Parametrierung der KL3208-0010.

Pos.: 2                      Kanal: 1                      Firmware: Version 1 C

Typ: KL3208-0010 (4 Kanal ana. Eingang)

Einstellung für alle Kanäle dieser Klemme übernehmen

**Betriebsmodus**

Anwender Skalierung aktiv

Hersteller Skalierung aktiv

Kanal ausgeschaltet

**Widerstandsthermometer**

PT1000

NI1000

NI1000-5000

**Auswahl der NTCs / Poti / b-Parameter**

Default = 0                       NTC10KTYP2

NTC1K8                               NTC10KTYP3

NTC1K8\_TK                           NTC10KDALE

NTC2K2                               NTC10K3A221

NTC3K                                 NTC20K

NTC5K                                 Poti Auflösung 0.1 Ohm

NTC10K                               Poti Auflösung 1 Ohm

NTC10KPRE                         NTC100K

NTC10K\_3204                       Benutzerdefiniert = 255

**Benutzer definiert:**

R41:  b - Parameter

R42:  Ohm

R43:  °C

R44:  °C

R45:  °C

Übernehmen

Abbrechen

Abb. 19: KL3208-0010 - Dialog *Einstellungen*

### Betriebsmodus

Hier können Sie

- die Anwender-Skalierung (enUsrScale, [R32.0](#) [[▶ 44](#)]) und
- die Hersteller-Skalierung (enManScale, [R32.1](#) [[▶ 44](#)]) aktivieren oder
- den Kanal komplett deaktivieren (disChannel, [R32.11](#) [[▶ 44](#)]).

### Widerstandsthermometer (Sensor-Typ)

Hier können Sie die KL3208-0010 auf den angeschlossenen Sensor-Type, ([R32.15-R32.13](#) [[▶ 44](#)]) einstellen:

- PT1000
- NI1000 mit Standard-Kennlinie
- NI1000 mit Landis&Staefa-Kennlinie (1500  $\Omega$  entsprechen 100°C)

### Auswahl der NTCs / Poti / b-Parameter

Hier können Sie die KL3208-0010 auf NTCs, Potentiometer usw. einstellen ([R39](#) [[▶ 45](#)]).

## Benutzerdefiniert

Wenn benutzerdefinierter NTC ( $255_{\text{dezi}}$ , siehe Register [R39](#) [[▶ 45](#)]) gewählt wurde, können sie dessen Parameter hier eingeben.

## 4.4 Einstellungen für KL3228-0000

Unter *Einstellungen* finden Sie die Dialogmaske zur Parametrierung der KL3228-0000.

Pos.: 2                      Kanal: 1                      Firmware: Version 3 C

Typ: KL3228-0000 (4 Kanal ana. Eingang)

Einstellung für alle Kanäle dieser Klemme übernehmen

**Betriebsmodus**

- Anwender Skalierung aktiv
- Hersteller Skalierung aktiv
- Kanal ausgeschaltet

**Widerstandsthermometer**

- PT1000
- Ni1000 (Standard)
- Ni1000 (Landis&Staefa)

Übernehmen

Abbrechen

Abb. 20: KL3228 - Dialog *Einstellungen*

### Betriebsmodus

Hier können Sie

- die Anwender-Skalierung (enUsrScale, [R32.0](#) [[▶ 44](#)]) und
- die Hersteller-Skalierung (enManScale, [R32.1](#) [[▶ 44](#)]) aktivieren oder
- den Kanal komplett deaktivieren (disChannel, [R32.11](#) [[▶ 44](#)]).

### Widerstandsthermometer (Sensor-Typ)

Hier können Sie die KL3228-0000 auf den angeschlossenen Sensor-Type, ([R32.15-R32.13](#) [[▶ 44](#)]) einstellen:

- PT1000
- NI1000 mit Standard-Kennlinie
- NI1000 mit Landis&Staefa-Kennlinie (1500  $\Omega$  entsprechen 100°C)

## 4.5 Beispielprogramm zur KL-Register-Kommunikation über EtherCAT, am Beispiel der KL3314

### Verwendung der Beispielprogramme

**i** Dieses Dokument enthält exemplarische Anwendungen unserer Produkte für bestimmte Einsatzbereiche. Die hier dargestellten Anwendungshinweise beruhen auf den typischen Eigenschaften unserer Produkte und haben ausschließlich Beispielcharakter. Die mit diesem Dokument vermittelten Hinweise beziehen sich ausdrücklich nicht auf spezifische Anwendungsfälle, daher liegt es in der Verantwortung des Anwenders zu prüfen und zu entscheiden, ob das Produkt für den Einsatz in einem bestimmten Anwendungsbereich geeignet ist. Wir übernehmen keine Gewährleistung, dass der in diesem Dokument enthaltene Quellcode vollständig und richtig ist. Wir behalten uns jederzeit eine Änderung der Inhalte dieses Dokuments vor und übernehmen keine Haftung für Irrtümer und fehlenden Angaben.

### Programmbeschreibung/ Funktion

Dieses Beispielprogramm (TwinCAT 3) erlaubt per AoE die Änderung einzelner Registerwerte der KL3314 wie die Auswahl des Element-Typs und charakteristische Einstellungen des Feature-Registers R32 sowie die Anwenderskalierung Offset und Gain (R33/ R34) ähnlich wie per KS2000.

Type: KL3314

Take settings for all channels of this terminal

Operating mode

- User scaling active
- Manufacturer scaling active
- Watchdog timer active
- Signed amount representation
- Siemens output format
- Filter 1 active
- Wire break detection deactivated
- Comparison temperature off
- No check of the lower measurement range limit

Element

- Typ L
- Typ K
- Typ J
- Typ E
- Typ T
- Typ N
- Typ U
- Typ B
- Typ R
- Typ S
- Output  $\mu\text{V}$  (1 $\mu\text{V}$ )
- Output  $\mu\text{V}$  (2 $\mu\text{V}$ )
- Output  $\mu\text{V}$  (4 $\mu\text{V}$ )

Apply

Refresh

- Channel 1
- Channel 2
- Channel 3
- Channel 4

Scaler values

Offset: 345 Apply changes Get values


Gain: 1874

Take values for all channels of this terminal

Abb. 21: Einstellungen der KL3314 über die Visualisierung von TwinCAT 3

Es sollte mindestens die folgende Konfiguration vorhanden sein:

[Koppler (z.B. BK1120) oder embedded PC] + KL3314 + KL9010.

 Download:  
[https://infosys.beckhoff.com/content/1031/kl3208\\_kl3228/Resources/zip/5996114571.zip](https://infosys.beckhoff.com/content/1031/kl3208_kl3228/Resources/zip/5996114571.zip)

**Vorbereitungen zum Starten des Beispielprogramms (tnzip-Datei/TwinCAT 3)**

- Nach Klick auf den Download-Button speichern Sie das Zip-Archiv lokal auf ihrer Festplatte und entpacken die \*.tnzip-Archivdatei in einem temporären Ordner.

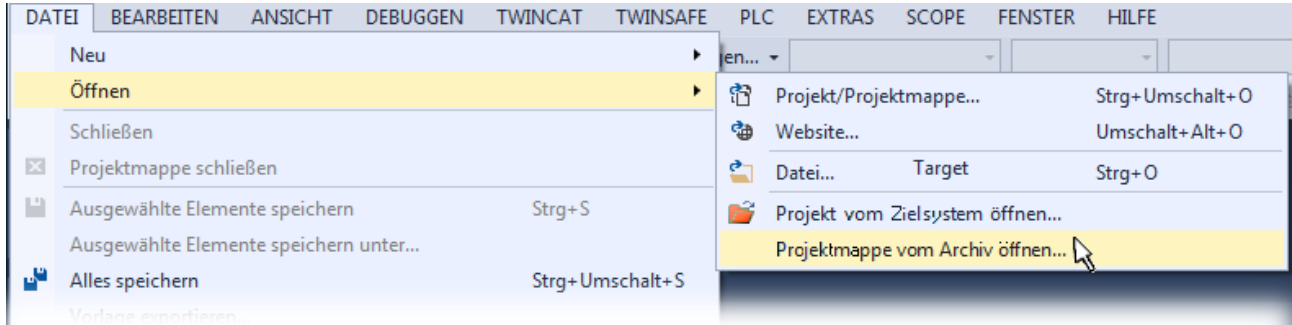


Abb. 22: Öffnen des \*.tnzip-Archives

- Wählen Sie die zuvor entpackte .tnzip-Datei (Beispielprogramm) aus.
- Ein weiteres Auswahlfenster öffnet sich: wählen nun Sie das Zielverzeichnis, wo das Projekt gespeichert werden soll.
- Die generelle Vorgehensweise für die Inbetriebnahme der PLC bzw. dem Start des Programms kann u. a. den Klemmen-Dokumentationen oder der EtherCAT-Systemdokumentation entnommen werden.
- Das EtherCAT Gerät im Beispiel ist in der Regel, zuvor ihrem vorliegenden System bekannt zu machen. Verwenden Sie nach Auswahl des EtherCAT Gerätes im „Projektmappen-Explorer“ rechtsseitig den Karteireiter „Adapter“ und Klicken „Suchen...“:

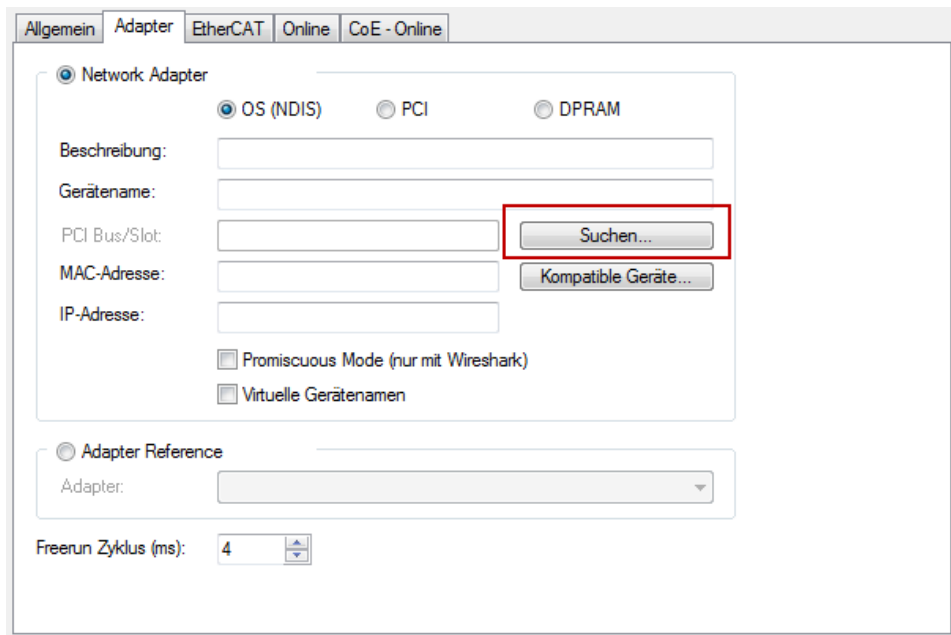
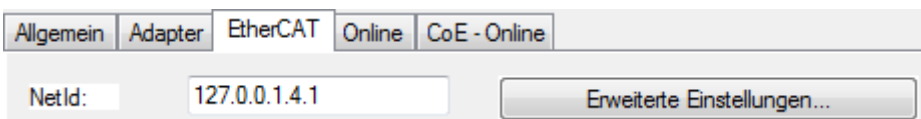


Abb. 23: Suche der bestehenden HW-Konfiguration zur bestehenden EtherCAT-Konfiguration

- Überprüfen der NetId: der Karteireiter „EtherCAT“ des EtherCAT Gerätes zeigt die konfigurierte NetId:



Diese muss mit den ersten vier Zahlenwerten mit der Projekt-NetId des Zielsystems übereinstimmen.

Die NetId des Projektes kann oben in einem Textfeld der TwinCAT-Umgebung eingesehen werden. Ein pull-down Menü kann durch einen Klick rechts im Textfeld geöffnet werden; dort ist zu jedem Rechnernamen eines Zielsystems die NetId in Klammern angegeben.

- Ändern der NetId: mit einem Rechtsklick auf „Gerät EtherCAT“ im Projektmappen-Explorer öffnet sich das Kontextmenü, in dem „Ändern der NetId“ auszuwählen ist. Die ersten vier Zahlen der NetId des Projektes sind einzutragen. die beiden letzten Werte sind in der Regel 4.1.

Beispiel:

- NetId des Projektes: myComputer (123.45.67.89.1.1)
- Eintrag per „Change NetId...“: 123.45.67.89.4.1

# 5 Zugriff aus dem Anwenderprogramm

## 5.1 Prozessabbild

Die Klemme stellt sich im komplexen Prozessabbild mit 24 Byte Ein- und 24 Byte Ausgangsdaten dar. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

Byte-Offset (ohne Word-Alignment)	Byte-Offset (mit Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	0	Byte	SB1 [▶ 40]	CB1 [▶ 40]
1	2	Wort	DataIN1	DataOUT1
3	4	Byte	SB2 [▶ 40]	CB2 [▶ 40]
4	6	Wort	DataIN2	DataOUT2
6	8	Byte	SB3 [▶ 40]	CB3 [▶ 40]
7	10	Wort	DataIN3	DataOUT3
9	12	Byte	SB4 [▶ 40]	CB4 [▶ 40]
10	14	Wort	DataIN4	DataOUT4
12	16	Byte	SB5 [▶ 40]	CB5 [▶ 40]
13	18	Wort	DataIN5	DataOUT5
15	20	Byte	SB6 [▶ 40]	CB6 [▶ 40]
16	22	Wort	DataIN6	DataOUT6
18	24	Byte	SB7 [▶ 40]	CB7 [▶ 40]
19	26	Wort	DataIN7	DataOUT7
21	28	Byte	SB8 [▶ 40]	CB8 [▶ 40]
22	30	Wort	DataIN8	DataOUT8

Die Klemme stellt sich im kompakten Prozessabbild mit 16 Byte Eingangsdaten und ohne Ausgangsdaten dar. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

Byte-Offset (ohne Word-Alignment)	Byte-Offset (mit Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	0	Wort	DataIN1	-
1	1	Wort	DataIN2	-
2	2	Wort	DataIN3	-
3	3	Wort	DataIN4	-
4	4	Wort	DataIN5	-
5	5	Wort	DataIN6	-
6	6	Wort	DataIN7	-
6	6	Wort	DataIN8	-

\*) Word-Alignment: Der Buskoppler legt Worte auf gerade Byte-Adressen

### Legende

- SB1 ... SB8: Status-Bytes der Kanäle 1 bis 8
- CB1 ... CB8: Control-Bytes der Kanäle 1 bis 8
- DataIN1 ... DataIN8: Eingangsworte der Kanäle 1 bis 8
- DataOUT1 ... DataOUT8: Ausgangsworte der Kanäle 1 bis 8 (werden für die Registerkommunikation benutzt)

## 5.2 Control- und Status-Bytes

### Kanal1

Im Folgenden werden die Control- und Status-Bytes (CB1 und SB1) für Kanal 1 im Prozessdatenbetrieb [▶ 40] und für die Registerkommunikation [▶ 41] beschrieben.

### Kanäle 2 bis 8

Die Control- und Status-Bytes der Kanäle 2 (CB2 und SB2) bis 8 (CB8 und SB8) sind wie das Control- und Status-Byte des Kanals 1 aufgebaut.

### 5.2.1 Prozessdatenbetrieb

#### Control-Byte 1 (bei Prozessdatenbetrieb)

Das Control-Byte 1 (CB1) befindet sich im Ausgangsabbild [▶ 39] und wird von der Steuerung zur Klemme übertragen.

Bit	CB1.7	CB1.6	CB1.5	CB1.4	CB1.3	CB1.2	CB1.1	CB1.0
Name	RegAccess	-	Cali	Gain	Offset	Clock	up	down

#### Legende

Bit	Name	Beschreibung	
CB1.7	RegAccess	0 <sub>bin</sub>	Registerkommunikation ausgeschaltet (Prozessdatenbetrieb)
CB1.6	-	0 <sub>bin</sub>	reserviert
CB1.5	Cali	1 <sub>bin</sub>	Abgleichfunktion der Klemme wird aktiviert
CB1.4	Gain	1 <sub>bin</sub>	Gain-Abgleich
CB1.3	Offset	1 <sub>bin</sub>	Offset-Abgleich
CB1.2	Clock	0 <sub>bin</sub>	langsamer Takt
		1 <sub>bin</sub>	schneller Takt
CB1.1	up	1 <sub>bin</sub>	rauf
CB1.0	down	1 <sub>bin</sub>	runter

Mit dem Control-Byte kann im Prozessdatenbetrieb ein Gain- und Offsetabgleich der Klemme durchgeführt werden. Damit der Abgleich durchgeführt werden kann, muss zuvor das Code-Wort in Register R31 eingetragen werden. Erst durch Zurücksetzen des Code-Worts werden die Parameter permanent gespeichert!

#### Status-Byte 1 (bei Prozessdatenbetrieb)

Das Status-Byte 1 (SB1) befindet sich im Eingangsabbild [▶ 39] und wird von der Klemme zur Steuerung übertragen.

Bit	SB1.7	SB1.6	SB1.5	SB1.4	SB1.3	SB1.2	SB1.1	SB1.0
Name	RegAccess	Error	-	-	-	-	Overrange	Underrange

#### Legende

Bit	Name	Beschreibung	
SB1.7	RegAccess	0 <sub>bin</sub>	Quittung für Prozessdatenbetrieb
SB1.6	Error	1 <sub>bin</sub>	allgemeines Fehlerbit
SB1.5 ... SB1.2	-	0 <sub>bin</sub>	reserviert
SB1.1	Overrange	1 <sub>bin</sub>	Prozessdatum zu groß
SB1.0	Underrange	1 <sub>bin</sub>	Prozessdatum zu klein



## 5.2.2 Registerkommunikation

### Control-Byte 1 (bei Registerkommunikation)

Das Control-Byte 1 (CB1) befindet sich im [Ausgangsabbild \[► 39\]](#) und wird von der Steuerung zur Klemme übertragen.

Bit	CB1.7	CB1.6	CB1.5	CB1.4	CB1.3	CB1.2	CB1.1	CB1.0
Name	RegAccess	R/W	Reg-Nr.					

#### Legende

Bit	Name	Beschreibung	
CB1.7	RegAccess	1 <sub>bin</sub>	Registerkommunikation eingeschaltet
CB1.6	R/W	0 <sub>bin</sub>	Lesezugriff
		1 <sub>bin</sub>	Schreibzugriff
CB1.5 bis CB1.0	Reg-Nr.	Registernummer: Tragen Sie hier die Nummer des <a href="#">Registers [► 42]</a> ein, das Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit dem Eingangsdatenwort <a href="#">DataIn [► 39]</a> lesen oder</li> <li>• mit dem Ausgangsdatenwort <a href="#">DataOut [► 39]</a> beschreiben wollen</li> </ul>	

### Status-Byte 1 (bei Registerkommunikation)

Das Status-Byte 1 (SB1) befindet sich im [Eingangsabbild \[► 39\]](#) und wird von der Klemme zur Steuerung übertragen.

Bit	SB1.7	SB1.6	SB1.5	SB1.4	SB1.3	SB1.2	SB1.1	SB1.0
Name	RegAccess	R/W	Reg-Nr.					

#### Legende

Bit	Name	Beschreibung	
SB1.7	RegAccess	1 <sub>bin</sub>	Quittung für Registerzugriff
SB1.6	R	0 <sub>bin</sub>	Lesezugriff
SB1.5 bis SB1.0	Reg-Nr.	Nummer des Registers, das gelesen oder beschrieben wurde.	

## 5.3 Registerübersicht

Die Register dienen zur Parametrierung der Busklemme und sind für jeden Kanal einmal vorhanden. Sie können über die [Registerkommunikation](#) [► 47] ausgelesen oder beschrieben werden.

Register-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher
R0 [► 43]	A/D-Wandler, Rohwert	variabel	variabel	R	RAM
R1 [► 43]	A/D-Wandler ,Rohwert der Leitung	variabel	variabel	R	RAM
R2	reserviert	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R	RAM
...	...	...	...	...	-
R5	reserviert	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R	RAM
R6 [► 43]	Diagnose-Register	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R	RAM
R7 [► 43]	Kommando-Register (nicht benutzt)	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	RAM
R8 [► 43]	Klemmentyp	KL3208-0010	0x0C88	R	ROM
		KL3228-0000	0x0C9C		
R9 [► 43]	Firmware-Stand	z. B. 0x3141	z. B. 12609 <sub>dez</sub>	R	ROM
R10	Multiplex-Schieberegister	0x0218 / 0x0130	536 <sub>dez</sub> / 304 <sub>dez</sub>	R	ROM
R11	Signalkanäle	0x0218	536 <sub>dez</sub>	R	ROM
R12	minimale Datenlänge eines Kanals	0x0098	152 <sub>dez</sub>	R	ROM
R13	Datenstruktur	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R	ROM
R14	reserviert	-	-	-	-
R15	Alignment-Register	variabel	variabel	R/W	RAM
R16 [► 43]	Hardware-Versionsnummer	z. B. 0x0000	z. B. 0 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R17 [► 43]	Hersteller-Abgleich: Offset	spezifisch	spezifisch	R/W	SEEPROM
R18 [► 43]	Hersteller-Abgleich: Gain	spezifisch	spezifisch	R/W	SEEPROM
R19 [► 44]	Hersteller-Skalierung: Offset	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R20 [► 44]	Hersteller-Skalierung: Gain	0x0100	256 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R21	Offset-Register 2-Draht Anschlusstechnik	spezifisch	spezifisch	R/W	SEEPROM
R22...R28	reserviert	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R29	Klemmentyp - Sonderkennung	KL3208-0010	0x000A	R	ROM
		KL3228-0000	0x0000		
R30	reserviert	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R31 [► 44]	Codewort-Register	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	RAM
R32 [► 44]	Feature-Register	KL3208-0010	0x0020	R/W	SEEPROM
		KL3228-0000	0x0000		
R33 [► 45]	Anwender-Skalierung: Offset	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R34 [► 45]	Anwender-Skalierung: Gain	0x0100	256 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R35...R36	...	...	...	-	-
R37 [► 45]	Filterkonstante des A/D-Wandlers	KL3208-0010	0x0000	R/W	SEEPROM
		KL3228-0000	0x0138		
R38	reserviert	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R39 [► 45]*	Weitere Elemente	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R40 [► 46]*	Wandlungszeit für alle Kanäle	0x000A	10 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R41 [► 46]*	B-Parameter für anwenderdefinierten NTC	0x0F78	3960 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R42 [► 46]*	Widerstand bei 25°C für anwenderdefinierten NTC	0x03E8	1000 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R43 [► 46]*	Referenztemperatur für anwenderdefinierten NTC	0x0019	25 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R44 [► 46]*	Untere Bereichsgrenze für anwenderdefinierten NTC	0xFFD8	65496 <sub>dec</sub>	R/W	SEEPROM
R45 [► 46]*	Obere Bereichsgrenze für anwenderdefinierten NTC	0x0082	130 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM
R46...R63	reserviert	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	SEEPROM

\*) Nur unterstützt von KL3208-0010, ab Firmware-Version 1C und ab Hardware-Version 01

## 5.4 Registerbeschreibung

Die Register dienen zur Parametrierung der Busklemme und sind für jeden Kanal einmal vorhanden. Sie können über die [Registerkommunikation](#) [► 47] ausgelesen oder beschrieben werden.

Eine Grundkonfiguration über die SPS ist mit den Funktionsbausteinen FB\_KL3208Config ([TwinCAT2](#), [TwinCAT3](#)) und FB\_KL3228Config ([TwinCAT2](#), [TwinCAT3](#)) ebenfalls möglich.

### R0: A/D-Wandler, Rohwert

Im Register R0 steht der Rohwert des Analog/Digital-Wandlers. Dies ist der unveränderte Analogwert vor allen Skalierungen.

### R1: A/D-Wandler, Rohwert der Leitung

Im Register R1 steht der Rohwert des Leitungswiderstandes zwischen +R1 – RL1 bzw. +R2 – RL2.

### R6: Diagnose-Register

In das Low-Byte des Registers R6 wird das Status-Byte SB<sub>n</sub> des Kanals n eingeblendet.

### R7: Kommando-Register

Das Kommandoregister der KL3228 wird nicht benutzt.

### R8: Klemmenbezeichnung

Im Register R8 steht die Bezeichnung der Klemme:

- KL3208-0010: 0x0C88 (3208<sub>dez</sub>)
- KL3228-0000: 0x0C9C (3228<sub>dez</sub>)

### R9: Firmware-Stand

Im Register R9 steht in ASCII-Codierung der Firmware-Stand der Klemme, z. B. **0x3141** = '1A'. Hierbei entspricht die '0x31' dem ASCII-Zeichen '1' und die '0x41' dem ASCII-Zeichen 'A'. Dieser Wert kann nicht verändert werden.

### R12: Minimale Datenlänge eines Kanals

Bit 0 bis 6 des höherwertigen Bytes geben die minimale Anzahl der Ausgangsdaten in Bit an: 000.0000<sub>bin</sub> = 0<sub>dez</sub> so 0 Byte.

Bit 0 bis 6 des niederwertigen Bytes geben die minimale Anzahl der Eingangsdaten in Bit an: 001.1000<sub>bin</sub> = 24<sub>dez</sub> so 3 Byte.

Das Bit 7 gesetzt ist zeigt, das Control- und Status-Byte für die Funktion der Klemme nicht zwingend erforderlich sind und im kompakten Modus nicht übertragen werden.

### R16: Hardware-Versionsnummer

Im Register R16 steht der Hardware-Stand der Klemme.

### R17: Hersteller-Abgleich – Offset

Dieses Register beinhaltet den Offset des Hersteller-Abgleichs.

### R18: Hersteller-Abgleich – Gain

Dieses Register beinhaltet den Gain des Hersteller-Abgleichs.

**R19: Hersteller-Skalierung – Offset**

Dieses Register beinhaltet den Offset der Hersteller-Skalierung. Kann durch [R32.1](#) [▶ [44](#)] im Feature-Register aktiviert werden

**R20: Hersteller-Skalierung – Gain**

Dieses Register beinhaltet den Gain der Hersteller-Skalierung. Kann durch [R32.1](#) [▶ [44](#)] im Feature-Register aktiviert werden

**R21: Offsetregister für Zweileiter-Anschluss**

Der Wert von Register 1 bei Kurzschluss +R1-RL1 bzw. +R2-RL2

**R23: Referenz-Kalibrierwert: Offset**

Dieses Register beinhaltet den Referenzwert der Kalibrierung, welcher beim Herstellerabgleich ermittelt wird.

**R24: Referenz-Kalibrierwert: Gain**

Dieses Register beinhaltet den Referenzwert der Kalibrierung, welcher beim Herstellerabgleich ermittelt wird.

**R31: Codewort-Register**

- Wenn Sie in die Anwender-Register Werte schreiben ohne zuvor das Anwender-Codewort (0x1235) in das Codewort-Register eingetragen zu haben, werden diese Werte von der Klemme nicht übernommen.
- Wenn Sie in die Anwender-Register Werte schreiben und haben zuvor das Anwender-Codewort (0x1235) in das Codewort-Register eingetragen, werden diese Werte in die RAM-Register und in die SEEPROM-Register gespeichert und bleiben somit bei einem Neustart der Klemme erhalten.

Das Codewort wird bei einem Neustart der Klemme zurückgesetzt.

**R32: Feature-Register**

Das Feature-Register legt die Betriebsart der Klemme fest.

<b>Bit</b>	R32.15	R32.14	R32.13	R32.12	R32.11	R32.10	R32.9	R32.8
<b>Name</b>	SensorType				disChannel	-	-	-
<b>Bit</b>	R32.7	R32.6	R32.5	R32.4	R32.3	R32.2	R32.1	R32.0
<b>Name</b>	-	-	Resolution	-	-	disWdTimer	enManScal	enUsrScal

**Legende**

Bit	Name	Beschreibung		default
R32.15... R32.12	SensorType	0000 <sub>bin</sub>	PT1000	0 <sub>bin</sub>
		0001 <sub>bin</sub>	NI1000	
		0010 <sub>bin</sub>	RSNI1000 (Hinweis: abweichende Kennlinie, ähnlich wie NI1000, aber mit 1000 Ω bei 0°C und 1500 Ω bei 100°C)	
R32.11	disChannel	0 <sub>bin</sub>	Kanal eingeschaltet	0 <sub>bin</sub>
		1 <sub>bin</sub>	Kanal ausgeschaltet	
R32.6... R32.10	-	reserviert		0 <sub>bin</sub>
R32.5	Resolution	R32.5=1: high resolution 1/100°C (default für KL3208-0010) R32.5=0: standard resolution 1/10°C		0/1
R32.3/4	-	reserviert		0 <sub>bin</sub>
R32.2	DisWdTimer	Disable Watchdog Timer		0 <sub>bin</sub>
R32.1	enManScal	0 <sub>bin</sub>	Hersteller-Skalierung nicht aktiv	0 <sub>bin</sub>
		1 <sub>bin</sub>	Hersteller-Skalierung aktiv	
R32.0	enUsrScal	0 <sub>bin</sub>	Anwender-Skalierung nicht aktiv	0 <sub>bin</sub>
		1 <sub>bin</sub>	Anwender-Skalierung aktiv	

**R33: Anwender-Skalierung – Offset**

Dieses Register beinhaltet den Offset der Anwender-Skalierung. Die Anwender-Skalierung kann im Feature-Register durch Bit [R32.0](#) [▶ 44] aktiviert werden

**R34: Anwender-Skalierung – Gain**

Dieses Register beinhaltet den Gain der Anwender-Skalierung. Die Anwender-Skalierung kann im Feature-Register durch Bit [R32.0](#) [▶ 44] aktiviert werden

**R37: Filterkonstante des A/D-Wandlers**

Wert in R37	First Notch	Wandlungszeit
0x0000	25 Hz	250 ms
0x0050	100 Hz	65 ms
0x00A0	50 Hz	125 ms
0x0140	25 Hz	250 ms
0x0280	12,5 Hz	500 ms

**R39: Weitere Elemente**

Register R39 wird unterstützt von KL3208-0010, ab Firmware-Version 1C und Hardware-Version 01 (Default: 0<sub>dez</sub>)

**● Setzen von R39 erhöht die Wandlungszeit auf eine Sekunde pro Kanal**

**I** Sobald für einen Kanal der Klemme das Register R39 ungleich 0 ist, wird für alle Kanäle die Wandlungszeit automatisch und unabhängig vom Sensortyp auf ca. eine Sekunde pro Kanal erhöht, um die Messgenauigkeit zu optimieren. Die Wandlungszeit kann für alle Kanäle gemeinsam über Register R40 des Kanals 1 eingestellt werden. Eine Reduzierung wird wegen Genauigkeitsverlusten nicht empfohlen.

Wert in R39		Element	Messbereich	R bei 25°C	R bei 0°C
0x0032	50 <sub>dez</sub>	NCT1K8	-40°C ... 130°C	1,8 kΩ	4940 Ω
0x0033	51 <sub>dez</sub>	NCT1K8_TK	-30°C ... 150°C	1,8 kΩ	5200 Ω
0x0034	52 <sub>dez</sub>	NCT2K2	-50°C ... 130°C	2,2 kΩ	7373 Ω
0x0035	53 <sub>dez</sub>	NCT3K	-50°C ... 80°C	3,0 kΩ	9822 Ω
0x0036	54 <sub>dez</sub>	NCT5K	-40°C ... 100°C	5,0 kΩ	16325 Ω
0x0037	55 <sub>dez</sub>	NTC10K	-30°C ... 150°C	10 kΩ	32650 Ω
0x0038	56 <sub>dez</sub>	NTC10KPRE	-30°C ... 150°C	10 kΩ	29490 Ω
0x0039	57 <sub>dez</sub>	NTC10K_3204	-40°C ... 110°C	10 kΩ	27080 Ω
0x003A	58 <sub>dez</sub>	NTC10KTYP2	-50°C ... 130°C	10 kΩ	32770 Ω
0x003B	59 <sub>dez</sub>	NTC10KTYP3	-50°C ... 130°C	10 kΩ	29588 Ω
0x003C	60 <sub>dez</sub>	NTC10KDALE	-50°C ... 130°C	10 kΩ	32660 Ω
0x003D	61 <sub>dez</sub>	NTC10K3A221	-40°C ... 130°C	10 kΩ	32639 Ω
0x003E	62 <sub>dez</sub>	NTC20K	-20°C ... 150°C	20 kΩ	70200 Ω
0x0064	100 <sub>dez</sub>	Poti/Widerstand, Auflösung 0,1 Ω / Digit	0 ... 6.553,5 Ω	-	-
0x0065	101 <sub>dez</sub>	Poti/Widerstand, Auflösung 1 Ω / Digit	0 ... 65.535 Ω	-	-
0x0066	102 <sub>dez</sub>	Poti/Widerstand, Auflösung 10 Ω / Digit	0 ... 655.350 Ω	-	-
0x00C8	200 <sub>dez</sub>	NTC100K	-40°C ... 130°C	100 kΩ	3266 kΩ
0x00FF	255 <sub>dez</sub>	anwenderdefinierter NTC			



### Vermeiden Sie den Mischbetrieb von niederohmigen PT/NI-Sensoren und hochohmigen NTC-Sensoren an einer Klemme

Aufgrund großer Widerstandsunterschiede bei den Sensortypen sollte ein Mischbetrieb von niederohmigen PT/NI-Sensoren und hochohmigen NTC-Sensoren an einer Klemme vermieden werden, da dabei größere Messfehler für die PT/NI-Sensoren auftreten können.

#### R40: Wandlungszeit für alle Kanäle

Mit Register R40 des ersten Kanals können Sie für alle Kanäle der Klemme gemeinsam die Wandlungszeit vorgeben (Default: 10<sub>dez</sub>, entspricht ca. 120 ms pro Kanal).

#### R41: B-Parameter für anwenderdefinierten NTC

Dieses Register beinhaltet den B-Parameter eines anwenderdefinierten NTCs (Default: 3960<sub>dez</sub> = 0x0F78). Der anwenderdefinierte NTC kann durch setzen des Registers R39 auf 255<sub>dez</sub> aktiviert werden.

#### R42: Widerstand bei 25°C für anwenderdefinierten NTC

Der Widerstand wird in 10 Ω / Digit vorgegeben. 1000<sub>dez</sub> entspricht also 10 kΩ (Default: 1000<sub>dez</sub> = 0x03E8).

#### R43: Referenztemperatur für anwenderdefinierten NTC

(Default: 25°C = 0x0019)

#### R44: Untere Bereichsgrenze für anwenderdefinierten NTC

(Default: -40°C = 0xFFD8)

#### R45: Obere Bereichsgrenze für anwenderdefinierten NTC

(Default: 130°C = 0x0082)

## 5.5 Beispiele für die Register-Kommunikation

Die Nummerierung der Bytes in den Beispielen entspricht der Darstellung ohne Word-Alignment.

### 5.5.1 Beispiel 1: Lesen des Firmware-Stands aus Register 9

#### Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0x89 (1000 1001 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 nicht gesetzt bedeutet: lesen des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 00 1001<sub>bin</sub> die Registernummer 9 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist beim Lesezugriff ohne Bedeutung. Will man ein Register verändern, so schreibt man in das Ausgangswort den gewünschten Wert hinein.

#### Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x89	0x33	0x41

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung den Wert des Control-Bytes zurück.
- Die Klemme liefert im Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) den Firmware-Stand 0x3341 zurück. Dies ist als ASCII-Code zu interpretieren:
  - ASCII-Code 0x33 steht für die Ziffer 3
  - ASCII-Code 0x41 steht für den Buchstaben A  
Die Firmware-Version lautet also 3A.

### 5.5.2 Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers

#### **i** Code-Wort

Im normalen Betrieb sind bis auf das Register 31, alle Anwender-Register schreibgeschützt. Um diesen Schreibschutz aufzuheben, müssen Sie das Code-Wort (0x1235) in Register 31 schreiben. Das Schreiben eines Wertes ungleich 0x1235 in Register 31 aktiviert den Schreibschutz wieder. Beachten Sie, dass Änderungen an einigen Registern erst nach einem Neustart (Power-Off/Power-ON) der Klemme übernommen werden.

#### I. Schreiben des Code-Worts (0x1235) in Register 31

#### Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0xDF (1101 1111 <sub>bin</sub> )	0x12	0x35

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 gesetzt bedeutet: schreiben des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 01 1111<sub>bin</sub> die Registernummer 31 an.

- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) enthält das Code-Wort (0x1235) um den Schreibschutz zu deaktivieren.

### Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung einen Wert zurück der sich nur in Bit 0.6 vom Wert des Control-Bytes unterscheidet.
- Das Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist nach dem Schreibzugriff ohne Bedeutung. Eventuell noch angezeigte Werte sind nicht gültig!

## II. Lesen des Register 31 (gesetztes Code-Wort überprüfen)

### Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 nicht gesetzt bedeutet: lesen des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 01 1111<sub>bin</sub> die Registernummer 31 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist beim Lesezugriff ohne Bedeutung.

### Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 <sub>bin</sub> )	0x12	0x35

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung den Wert des Control-Bytes zurück.
- Die Klemme liefert im Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) den aktuellen Wert des Code-Wort-Registers zurück.

## III. Schreiben des Register 32 (Inhalt des Feature-Registers ändern)

### Ausgangsdaten

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0xE0 (1110 0000 <sub>bin</sub> )	0x00	0x02

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 gesetzt bedeutet: schreiben des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 10 0000<sub>bin</sub> die Registernummer 32 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) enthält den neuen Wert für das Feature-Register.



**⚠ VORSICHT**

**Beachten Sie die Registerbeschreibung!**

Der hier angegebene Wert 0x0002 ist nur ein Beispiel!  
 Die Bits des Feature-Registers verändern die Eigenschaften der Klemme und haben je nach Klemmen-Typ unterschiedliche Bedeutung. Informieren Sie sich in der Beschreibung des Feature-Registers ihrer Klemme (Kapitel *Registerbeschreibung*) über die Bedeutung der einzelnen Bits, bevor Sie die Werte verändern.

**Eingangsdaten (Antwort der Busklemme)**

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0xA0 (1010 0000 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung einen Wert zurück der sich nur in Bit 0.6 vom Wert des Control-Bytes unterscheidet.
- Das Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist nach dem Schreibzugriff ohne Bedeutung. Eventuell noch angezeigte Werte sind nicht gültig!

**IV. Lesen des Register 32 (geändertes Feature-Register überprüfen)**

**Ausgangsdaten**

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0xA0 (1010 0000 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 nicht gesetzt bedeutet: lesen des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 10 0000<sub>bin</sub> die Registernummer 32 an.
- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist beim Lesezugriff ohne Bedeutung.

**Eingangsdaten (Antwort der Busklemmen)**

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0xA0 (1010 0000 <sub>bin</sub> )	0x00	0x02

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung den Wert des Control-Bytes zurück.
- Die Klemme liefert im Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) den aktuellen Wert des Feature-Registers zurück.

**V. Schreiben des Register 31 (Code-Wort zurücksetzen)**

**Ausgangsdaten**

Byte 0: Control-Byte	Byte 1: DataOUT1, High-Byte	Byte 2: DataOUT1, Low-Byte
0xDF (1101 1111 <sub>bin</sub> )	0x00	0x00

Erläuterung:

- Bit 0.7 gesetzt bedeutet: Register-Kommunikation eingeschaltet.
- Bit 0.6 gesetzt bedeutet: schreiben des Registers.
- Bit 0.5 bis Bit 0.0 geben mit 01 1111<sub>bin</sub> die Registernummer 31 an.

- Das Ausgangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) enthält 0x0000 um den Schreibschutz wieder zu aktivieren.

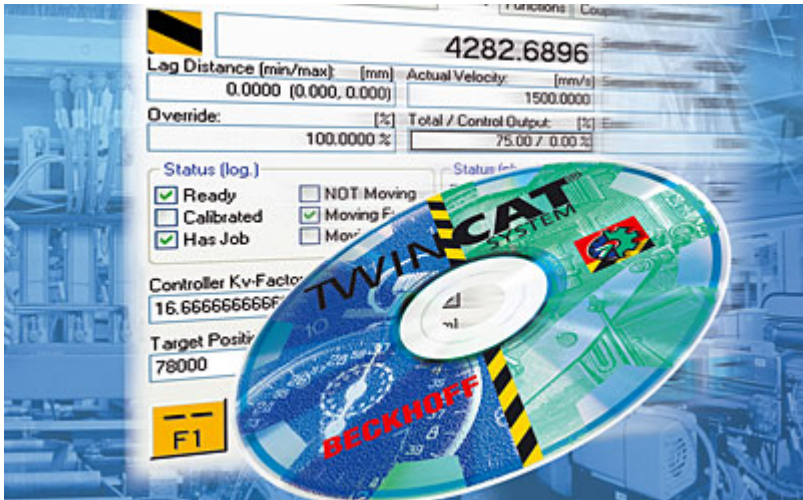
**Eingangsdaten (Antwort der Busklemmen)**

Byte 0: Status-Byte	Byte 1: DataIN1, High-Byte	Byte 2: DataIN1, Low-Byte
0x9F (1001 1111 <sub>bin</sub> )	0xXX	0xXX

Erläuterung:

- Die Klemme liefert im Status-Byte als Quittung einen Wert zurück der sich nur in Bit 0.6 vom Wert des Control-Bytes unterscheidet.
- Das Eingangsdatenwort (Byte 1 und Byte 2) ist nach dem Schreibzugriff ohne Bedeutung. Eventuell noch angezeigte Werte sind nicht gültig!

## 6 TwinCAT



### SPS und Motion Control auf dem PC

TwinCAT - The **Windows Control and Automation Technology**

Die Automatisierungs-Software TwinCAT verwandelt jeden kompatiblen PC in eine Echtzeitsteuerung mit Multi-SPS, NC-Achsregelung, Programmierumgebung und Bedienstation. TwinCAT substituiert herkömmliche SPS- und NC/CNC-Steuerungen sowie Bediengeräte:

- offene, kompatible PC-Hardware
- Einbettung von IEC 61131-3-Software-SPS, Software-NC und Software-CNC in Windows NT/2000/XP, NT/XP Embedded, CE
- Programmiersystem und Laufzeit wahlweise auf einem PC oder getrennt
- Anbindung an alle gängigen Feldbus-Systeme
- PC-Schnittstellen werden unterstützt
- Datenanbindung an Bedienoberflächen und andere Programme mittels offener Standards (OPC, OXC, DLL etc.)

### TwinCAT-Architektur

TwinCAT besteht aus Laufzeitsystemen zur Echtzeitausführung von Steuerungsprogrammen und den Entwicklungsumgebungen zur Programmierung, Diagnose und Konfiguration. Alle Windows-Programme, beispielsweise Visualisierungen oder Office-Produkte, können über Microsoft-Schnittstellen auf TwinCAT-Daten zugreifen oder Kommandos ausführen.

### Praxisorientierte Softwarelösung

TwinCAT bietet eine genaue Zeitbasis, die mit höchster Deterministik Programme unabhängig von anderen Prozessoraufgaben ausführt. Die Echtzeitlast auf einem PC wird mit TwinCAT eingestellt: Auf diese Weise wird ein definiertes Betriebsverhalten erreicht. TwinCAT zeigt die Systemlast für laufende Programme an. Eine Lastgrenze kann eingestellt werden, um für die Bedienprogramme und Windows NT/2000/XP eine definierte Rechenkapazität zur Verfügung zu stellen. Bei Überschreiten dieser Grenze wird eine Systemmeldung generiert.

### TwinCAT unterstützt die Systemdiagnose

Die freie Verwendung von Hardware oder Software aus der offenen PC-Welt erfordert ihre Prüfung: Ungeeignete Komponenten können das PC-System außer Tritt bringen. Beckhoff integriert eine praktische Anzeige des Jitters der Echtzeit, um einem Administrator ein einfaches Mittel zur Evaluierung von Hardware und Software an die Hand zu geben. Im Betrieb kann eine Systemmeldung auf Fehlerzustände aufmerksam machen.

## Start-/Stoppverhalten

TwinCAT startet und stoppt, je nach Einstellung, durch manuellen Eingriff oder automatisch. Da TwinCAT als Service in Windows NT/2000/XP integriert ist, wird zum Systemstart kein Bediener benötigt: Strom einschalten genügt.

## Wiederanlauf und Datensicherung

TwinCAT lädt beim Start oder Wiederanlauf Programme und remanente Daten. Zur Datensicherung und zum korrekten Beenden von Windows NT/2000/XP empfiehlt sich eine USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung).

## TwinCAT und „Blue Screen“

Das TwinCAT-System kann so konfiguriert werden, dass die Echtzeit im Falle eines Betriebssystemabsturzes BSOD (Blue-Screen-of-Death) funktionell erhalten bleibt. Echtzeittasks, wie z. B. die SPS und NC, können somit weiterlaufen und den gesteuerten Prozess in einen sicheren Zustand bringen. Letztlich liegt es in der Entscheidung des Programmierers, diese Eigenschaft zu nutzen in Anbetracht dessen, dass Daten oder Programme durch den BSOD bereits zerstört sein können.

## Weltweite Verbindung per Message-Routing – Remote-Verbindung ist systemimmanent

Die Softwaregeräte von TwinCAT können, je nach Anforderung, auf Betriebsmittel verteilt werden: TwinCAT-SPS-Programme können auf PCs und auf Beckhoff Busklemmen Controllern ablaufen. Ein „Message-Router“ verwaltet und verteilt alle Nachrichten im System und über TCP/IP-Verbindungen. PC-Systeme können per TCP/IP miteinander verbunden werden; Busklemmen Controller werden über serielle Schnittstellen und über Feldbus-Systeme (EtherCAT, Lightbus, PROFIBUS DP, PROFINET, Interbus, CANopen, DeviceNet, RS232, RS485, Ethernet TCP/IP, Ethernet/IP) angebunden.

## Weltweiter Zugriff

Da Standard-TCP/IP-Dienste von Windows NT/2000/XP genutzt werden, kann dieser Datenaustausch weltweit erfolgen. Das System bietet skalierbare Kommunikationsleistung und Time-out-Zeiten zur Überwachung von Kommunikationen. Mittels OPC kann auf einem standardisierten Weg auf viele unterschiedliche SCADA-Pakete zugegriffen werden. Mit dem SOAP (Simple-Object-Access-Protocol) kann über eine Internetverbindung via Standard-HTTP eine Verbindung zwischen zwei Rechnern hergestellt werden. Auch hierzu bietet TwinCAT eine Komponente an.

## Beckhoff-Information-System

Weitere Informationen über die Automatisierungs-Software TwinCAT finden Sie im Beckhoff-Information-System.

Das Setup zur Installation des Beckhoff-Information-Systems steht Ihnen auf der Beckhoff-DVD *Products & Solutions* und auf unseren Internetseiten zum [Download](#) zur Verfügung.

Außerdem finden Sie unter <http://infosys.beckhoff.com> die Online-Version des Beckhoff-Information-System.

# 6.1 Programmierung

## TwinCAT-Bibliotheken

Siehe Software-Dokumentation im Beckhoff-Information-System.

TwinCAT 2: TwinCAT PLC Lib: [IO Funktionen](#)

TwinCAT 3: TwinCAT 3 PLC Lib: [Tc2 IoFunctions](#)

## 6.2 KL3208, KL3228 - Funktionsbausteine zur Konfiguration

### **FB\_KL3208Config, FBKL3228Config**

Mit dem Funktionsbausteinen FB\_KL3208Config und FB\_KL3228 können die Klemme KL3208 und KL3228 konfiguriert werden. Eine ausführliche Beschreibung Sie im Beckhoff Information System.

### **FB\_KL3208Config:**

TwinCAT2: [TwinCAT PLC Lib: IO Funktionen/Busklemmen-Konfiguration](#)

TwinCAT3: [TwinCAT 3 PLC Lib:Tc2 IoFunctions/Funktionsbausteine/Busklemmen-Konfiguration](#)

### **FB\_KL3228Config:**

TwinCAT2: [TwinCAT PLC Lib: IO Funktionen/Busklemmen-Konfiguration](#)

TwinCAT3: [TwinCAT 3 PLC Lib:Tc2 IoFunctions/Funktionsbausteine/Busklemmen-Konfiguration](#)

## 7 Anhang

### 7.1 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: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

#### **Beckhoff Support**

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

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

Hotline: +49(0)5246 963 157  
Fax: +49(0)5246 963 9157  
E-Mail: [support@beckhoff.com](mailto:support@beckhoff.com)

#### **Beckhoff Service**

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

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

Hotline: +49(0)5246 963 460  
Fax: +49(0)5246 963 479  
E-Mail: [service@beckhoff.com](mailto:service@beckhoff.com)

#### **Beckhoff Firmenzentrale**

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

Telefon: +49(0)5246 963 0  
Fax: +49(0)5246 963 198  
E-Mail: [info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
Internet: <https://www.beckhoff.de>

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200) .....	9
Abb. 2	KL3208-0010 .....	11
Abb. 3	KL3228 .....	12
Abb. 4	Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten .....	14
Abb. 5	Montage auf Tragschiene .....	15
Abb. 6	Demontage von Tragschiene.....	16
Abb. 7	Linksseitiger Powerkontakt .....	17
Abb. 8	Standardverdrahtung .....	19
Abb. 9	Steckbare Verdrahtung.....	19
Abb. 10	High-Density-Klemmen.....	20
Abb. 11	Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle .....	21
Abb. 12	KL3208-0010 - Anschlussbelegung.....	23
Abb. 13	KL3228-0000 - Anschlussbelegung.....	24
Abb. 14	KL3228/KL9187 - Beispiel für schlechte Positionierung .....	25
Abb. 15	KL3228/KL9187 - Beispiel für gute Positionierung .....	26
Abb. 16	Konfigurations-Software KS2000.....	30
Abb. 17	Darstellung der Feldbusstation mit KS2000 .....	32
Abb. 18	KS2000-Baumzweige für KL3228-0000 .....	33
Abb. 19	KL3208-0010 - Dialog Einstellungen .....	34
Abb. 20	KL3228 - Dialog Einstellungen .....	35
Abb. 21	Einstellungen der KL3314 über die Visualisierung von TwinCAT 3.....	36
Abb. 22	Öffnen des *. tzip-Archives .....	37
Abb. 23	Suche der bestehenden HW-Konfiguration zur bestehenden EtherCAT-Konfiguration .....	37





Mehr Informationen:  
[www.beckhoff.de/KL3xxx](http://www.beckhoff.de/KL3xxx)

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

