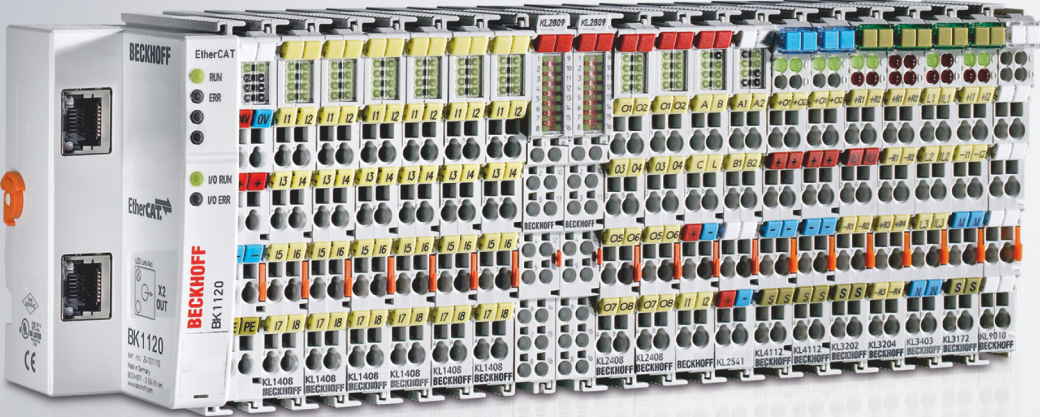


Dokumentation | DE

## KL2542/KS2542

Zweikanalige Einstufenklemmen für DC-Motoren





# 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
<b>2</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>8</b>
2.1	Einführung .....	8
2.2	Technische Daten .....	9
2.3	LED-Anzeigen .....	10
<b>3</b>	<b>Montage und Verdrahtung</b> .....	<b>11</b>
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz .....	11
3.2	Tragschienenmontage .....	12
3.3	Anschluss .....	15
3.3.1	Anschlusstechnik .....	15
3.3.2	Verdrahtung .....	16
3.3.3	Anschlussbelegung .....	18
3.4	Entsorgung .....	19
<b>4</b>	<b>Konfigurations-Software KS2000</b> .....	<b>20</b>
4.1	KS2000 - Einführung .....	20
4.2	Parametrierung mit KS2000 .....	21
4.3	Einstellungen .....	23
4.4	Register .....	26
4.5	Prozessdaten .....	27
<b>5</b>	<b>Zugriff aus dem Anwenderprogramm</b> .....	<b>29</b>
5.1	Prozessabbild .....	29
5.2	Control- und Status-Byte .....	30
5.3	Registerübersicht .....	32
5.4	Registerbeschreibung .....	34
5.5	Beispiele für die Register-Kommunikation .....	39
5.5.1	Beispiel 1: Lesen des Firmware-Stands aus Register 9 .....	39
5.5.2	Beispiel 2: Beschreiben eines Anwender-Registers .....	39
<b>6</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>43</b>
6.1	Support und Service .....	43



# 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.

Zu widerhandlungen 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
2.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel „Technische Daten“ aktualisiert</li> <li>• Dokumentstruktur aktualisiert</li> <li>• Kapitel „Hinweise zum ESD-Schutz“ hinzugefügt</li> <li>• Kapitel „Entsorgung“ hinzugefügt</li> <li>• Neue Titelseite</li> <li>• Revisionsstand aktualisiert</li> </ul>
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migration</li> </ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registerbeschreibung erweitert</li> </ul>
0.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KL2532 ausgegliedert</li> </ul>
0.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Control- und Status-Byte aktualisiert</li> <li>• Registerbeschreibung korrigiert</li> </ul>
0.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlussbeschreibung hinzugefügt</li> <li>• Beschreibung der LEDs aktualisiert</li> <li>• Technische Daten aktualisiert</li> </ul>
0.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen zur KL2532 hinzugefügt</li> <li>• Beschreibung der Parametrierung mit der Konfigurationssoftware KS2000 hinzugefügt</li> </ul>
0.1	erste vorläufige Vorab-Dokumentation für KL2542

#### Firm- und Hardware-Stände

Dokumentation Version	Firmware	Hardware
2.1.0	3A	13
2.0.0	3A	10
1.0.0	1C	05
0.5	1C	05
0.4	1B	03
0.3	1B	03
0.2	1A	01
0.1	1A	01

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 - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 49 05 1B 03:

49 - Produktionswoche 49

05 - Produktionsjahr 2005

1B - Firmware-Stand 1B

03 - Hardware-Stand 03

## 2 Produktübersicht

### 2.1 Einführung

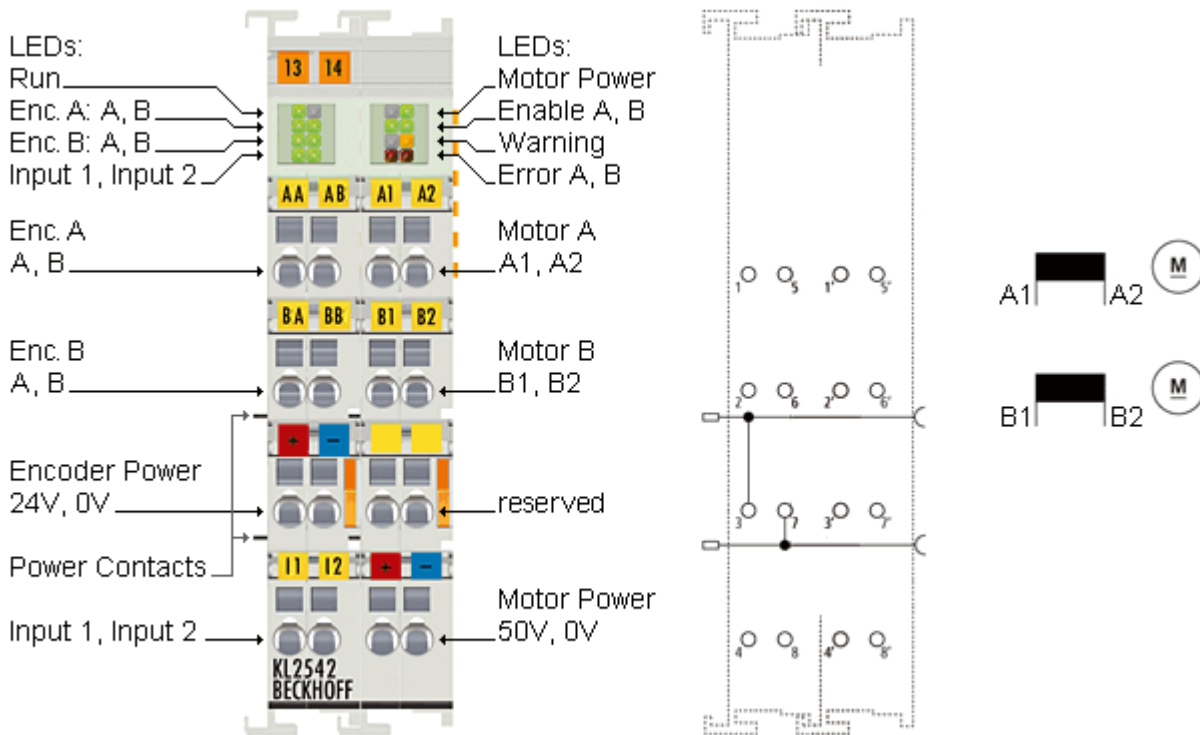


Abb. 1: KL2542

Die zweikanalige DC-Motor-Endstufe KL2542 ermöglicht den direkten Betrieb von zwei DC-Motoren. Die Sollzahl oder die Position wird durch einen 16-Bit-Wert vom Automatisierungsgerät vorgegeben. Die Ausgangsstufe ist überlast- und kurzschlussicher und vom K-Bus galvanisch getrennt. Beide Kanäle zeigen ihren Signalzustand durch Leuchtdioden an, die eine schnelle Vor-Ort-Diagnose ermöglichen. Durch den Anschluss eines Inkremental-Encoders ist die einfache Realisierung einer Servo-Achse möglich.



## 2.2 Technische Daten

Technische Daten		KL2542 / KS2542
Anzahl der DC-Motor-Endstufen		2
Lastart		Bürsten-DC-Motoren, induktiv
Versorgung der Ausgangsstufe		über Klemmstellen
Nennlastspannung		8 V <sub>DC</sub> bis 48 V <sub>DC</sub>
Ausgangsstrom je Kanal		Nennstrom 3,5 A, Spitzenstrom 5 A (Kurzschlussfest, thermische Überlastwarnung für beide Ausgangsstufen gemeinsam)
PWM-Taktfrequenz		36 kHz, Kanäle zueinander 180° phasenverschoben
Tastverhältnis		0 ... 100% (spannungsgeregelt)
Auflösung	Strom	12 Bit
	Spannung (Geschwindigkeit)	16 Bit
Anzahl digitale Eingänge		2 (für Endlagen)
Nennspannung der Eingänge		24 V <sub>DC</sub> (-15% / +20%)
Signalspannung digitaler Eingang "0"		-3 V ... 2 V
Signalspannung digitaler Eingang "1"		15 V ... 30 V
Eingangsfiler		0,2 ms
Eingangsstrom		typisch 5 mA
Anzahl Encoder-Eingänge		4 (für ein Encoder-System)
Geberspannung "0"		-3 V ... 1,5 V
Geberspannung "1"		2,5 V ... 24 V
Geberfrequenz		max. 250 kHz
Potenzialtrennung		500 V (K-Bus/Netzspannung)
Spannungsversorgung für Elektronik		über den K-Bus
Stromaufnahme aus dem K-Bus		typisch: 100 mA
Stromaufnahme aus den Powerkontakten		typisch: 20 mA
Bitbreite im Eingangsprozessabbild		2 x 16 Bit Daten, 2 x 8 Bit Status
Bitbreite im Ausgangsprozessabbild		2 x 16 Bit Daten, 2 x 8 Bit Control
Konfiguration		über den Buskoppler oder die Steuerung
Gewicht		ca. 100 g
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb		0°C ... + 55°C
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung		-25°C ... + 85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit		95%, keine Betauung
Abmessungen (B x H x T)		ca. 27 mm x 100 mm x 70 mm (Breite angereicht: 24 mm)
Montage		auf 35 mm Tragschiene nach EN
Vibrations- / Schockfestigkeit		gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit / Aussendung		gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart		IP 20
Einbaulage		beliebig
Zulassungen/Kennzeichnungen		CE, UKCA, EAC

\*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

## 2.3 LED-Anzeigen

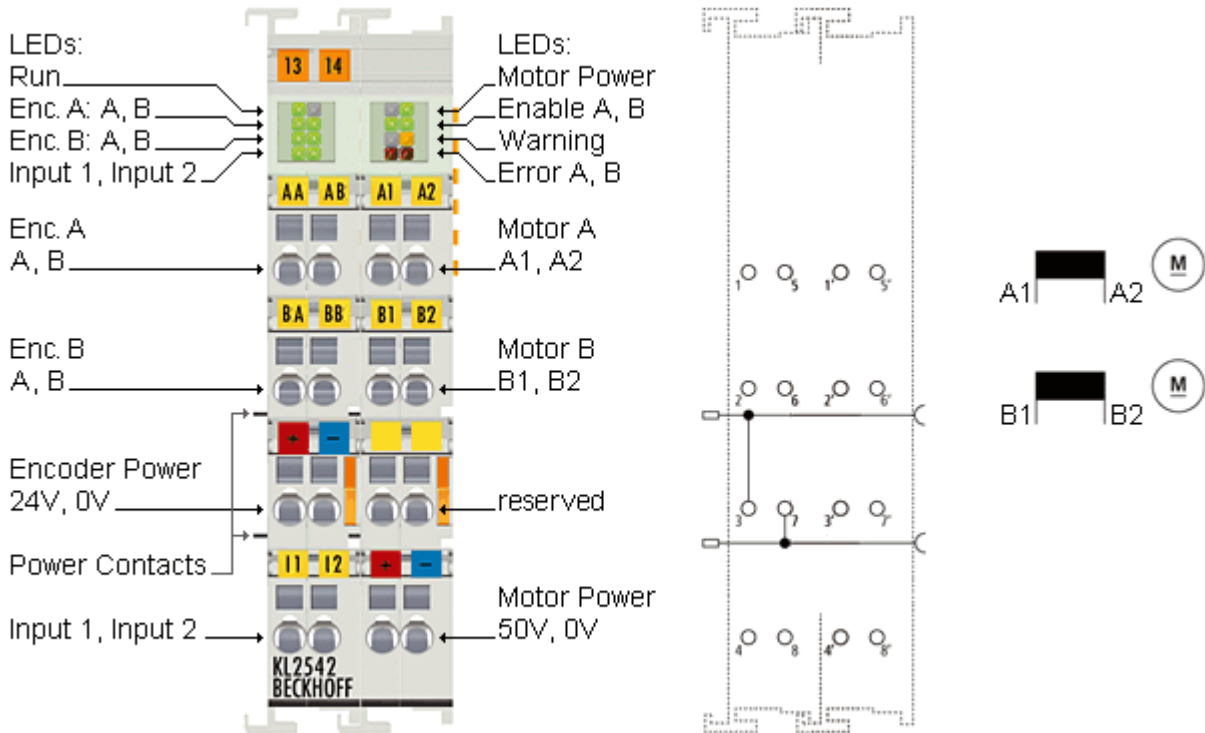


Abb. 2: KL2542 - LED-Anzeigen

### Linkes LED-Prisma

LED	Anzeige	Anzeige
Run (grün)	an	Datenübertragung auf dem K-Bus aktiv
Enc. A: A (grün)	an	Am Eingang A für Encoder A liegt ein Signal an.
Enc. B: A (grün)	an	Am Eingang A für Encoder B liegt ein Signal an.
Input 1 (grün)	an	Am Eingang 1 liegt ein Signal an.
-	reserviert	
Enc. A: B (grün)	an	Am Eingang B für Encoder A liegt ein Signal an.
Enc. B: B (grün)	an	Am Eingang B für Encoder B liegt ein Signal an.
Input 2 (grün)	an	Am Eingang 2 liegt ein Signal an.

### Rechtes LED-Prisma

LED	Anzeige	Anzeige
-	reserviert	
Enable A (grün)	aus	Kanal 1 ist nicht freigeschaltet oder nicht betriebsbereit.
	an	Kanal 1 ist freigeschaltet und betriebsbereit.
-	reserviert	
Error A (rot)	an	anstehender Fehler bei Kanal 1
Motor Power (grün)	aus	Die Versorgungsspannung für den Motor ist nicht vorhanden (kleiner als 7 V).
	an	Die Versorgungsspannung für den Motor ist vorhanden (größer als 8 V).
Enable B (grün)	aus	Kanal 2 ist nicht freigeschaltet oder nicht betriebsbereit.
	an	Kanal 2 ist freigeschaltet und betriebsbereit.
Warning (gelb)	an	Die interne Temperatur ist größer als 80 °C oder die Versorgungsspannung ist gesunken.
Error B (rot)	an	anstehender Fehler bei Kanal 2

## 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.

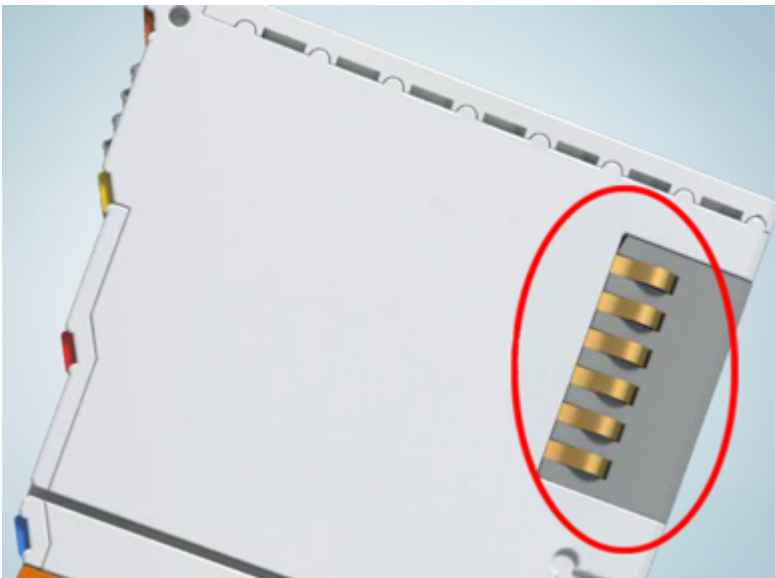


Abb. 3: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

## 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

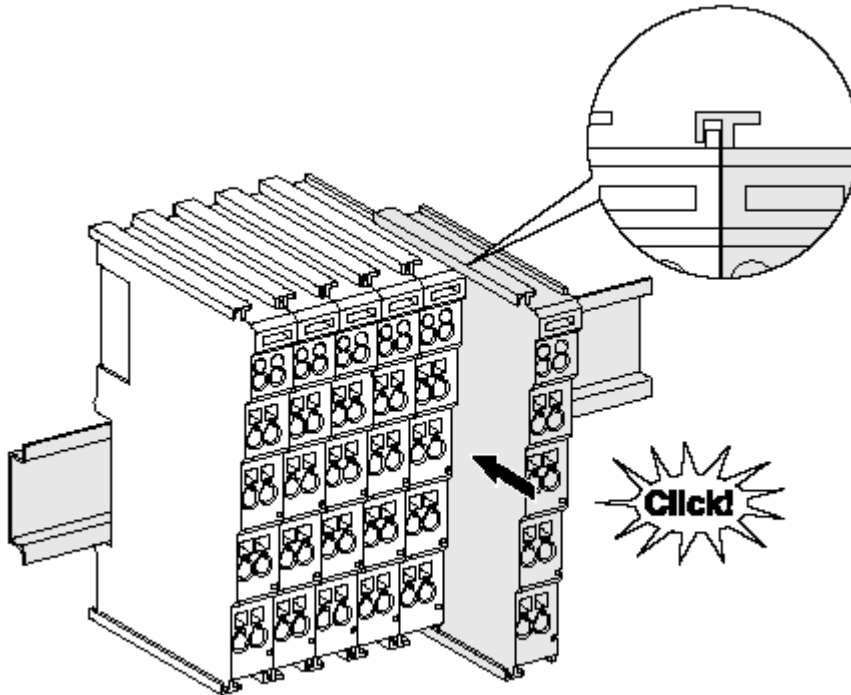


Abb. 4: Montage auf Tragschiene

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**

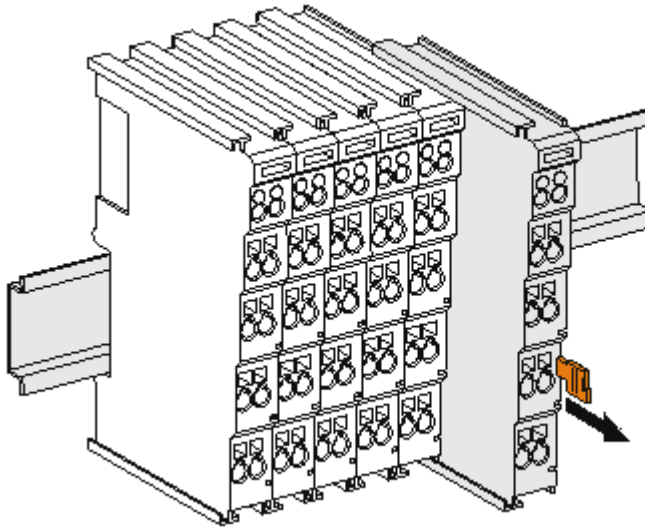


Abb. 5: Demontage von Tragschiene

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 Tragschienenverriegelung 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.

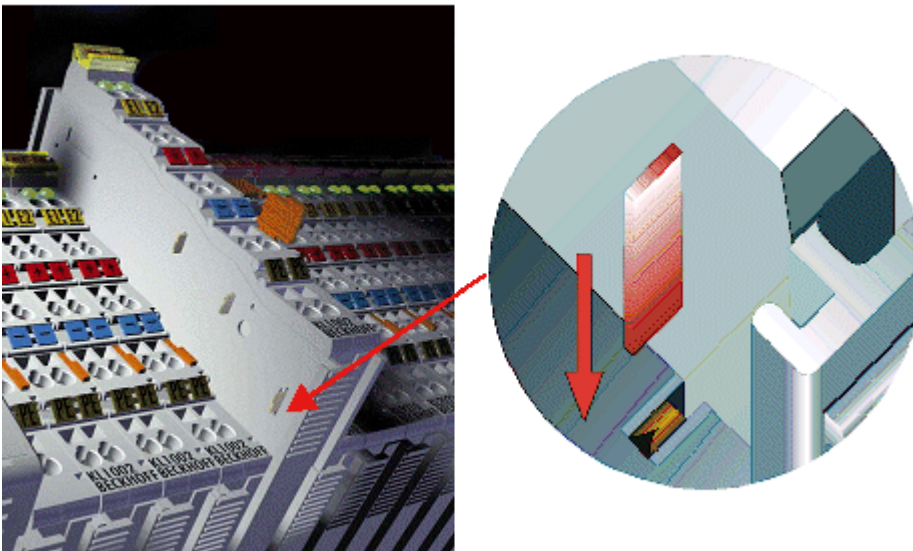


Abb. 6: Linksseitiger Powerkontakt

**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 Anschluss

### 3.3.1 Anschlusstechnik

#### ⚠️ 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. 7: 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. 8: 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. 9: 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

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

### Ultraschall-litzenverdichtete Leiter

#### ● Ultraschall-litzenverdichtete Leiter

**i** An die Standard- und High-Density-Klemmen können auch ultraschall-litzenverdichtete (ultraschallverschweißte) Leiter angeschlossen werden. Beachten Sie die Tabellen zum [Leitungsquerschnitt](#) [▶ 17!](#)

## 3.3.2 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**

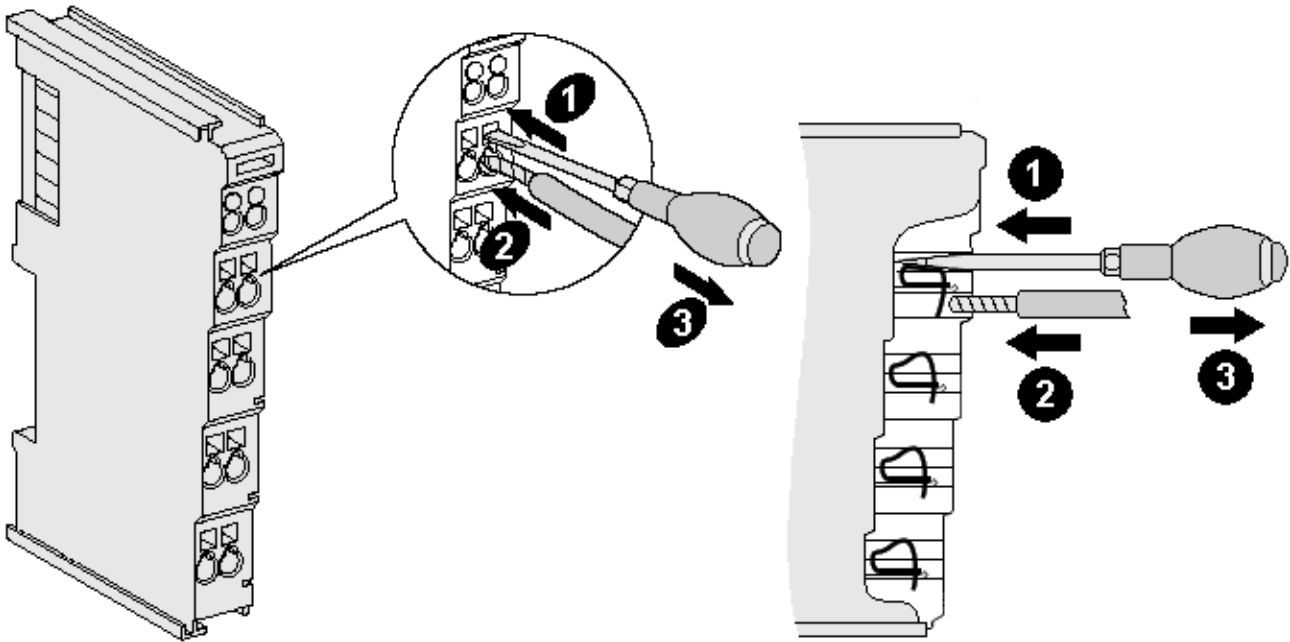


Abb. 10: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

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 [▶ 16]) 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> (siehe Hinweis [▶ 16])
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

### 3.3.3 Anschlussbelegung

#### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzung 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!

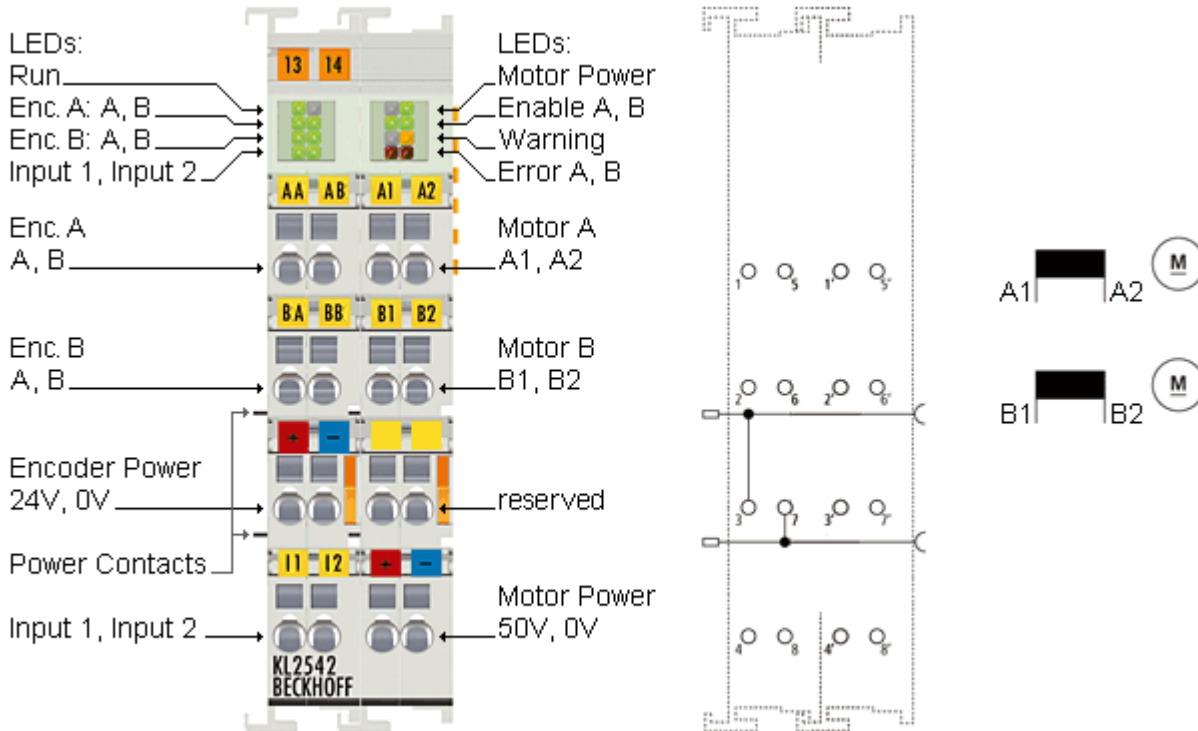


Abb. 11: KL2542 - Anschlussbelegung

#### Linker Gehäuseteil

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
Encoder A, A	1	Encoder A, Anschluss A
Encoder B, A	2	Encoder B, Anschluss A
Encoder Power +24 V	3	Encoder-Versorgung (von positivem Powerkontakt)
Input 1	4	Digitaler Eingang 1 (24 V <sub>DC</sub> ). Der aktuelle Counter-Wert wird als Referenzmarke im Latch-Register gespeichert, wenn im Control-Byte das Bit <u>CB.1</u> [► 30] gesetzt ist und eine steigende Flanke am digitalen Eingang 1 auftritt.
Encoder A, B	5	Encoder A, Anschluss B
Encoder B, B	6	Encoder B, Anschluss B
Encoder Power 0 V	7	Encoder-Versorgung (von negativem Powerkontakt)
Input 2	8	Digitaler Eingang 2 (24 V <sub>DC</sub> ). Der aktuelle Counter-Wert wird als Referenzmarke im Latch-Register gespeichert, wenn im Control-Byte das Bit <u>CB.2</u> [► 30] gesetzt ist und eine steigende Flanke am digitalen Eingang 2 auftritt.

**Rechter Gehäuseteil**

Klemmstelle	Nr.	Anschluss für
Motor A, A1	1'	Motor A, Anschluss A1
Motor B, B1	2'	Motor B, Anschluss B1
n. c.	3'	reserviert
Motor Power 48 V	4'	Einspeisung für Motorversorgung (maximal +48 V <sub>DC</sub> )
Motor A, A2	5'	Motor A, Anschluss A2
Motor B, B2	6'	Motor B, Anschluss B2
n. c.	7'	reserviert
Motor Power 0 V	8'	Einspeisung für Motorversorgung (0 V <sub>DC</sub> )

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr für Personen, Umwelt oder Geräte!**

Falls die K-Bus-Spannung (5 V, gespeist aus der Buskopplerversorgungsspannung U<sub>s</sub>) ausfällt, werden die Ausgangstreiber nicht zurückgesetzt! Dies bedeutet, dass die Motoren nicht gestoppt werden falls sie in Bewegung sind!

**Power-Kontakte**

Die Spannung U<sub>p</sub> der Powerkontakte (+24 V<sub>DC</sub>) versorgt folgende Verbraucher:

- Inkremental-Encoder (Klemmstelle 3 und 7)
- digitale Eingänge (Klemmstelle 4 und 8)
- Ausgangstreiber der DC-Motor-Endstufe

**⚠ VORSICHT**

**Beachten Sie die Reihenfolge der Versorgungsspannungen!**

Die Spannung U<sub>p</sub> muss an den Power-Kontakten schon anliegen wenn die K-Bus-Spannung eingeschaltet wird, damit interne Schaltkreise (Endstufentreiber) initialisiert werden können. Ist das applikationsbedingt nicht möglich (Versorgung wird z. B. über Not-Aus-Kreis geschaltet), führt die Klemme nach dem Hochfahren des Systems einen Software-Reset durch. Wenn die Spannung U<sub>p</sub> an den Powerkontakten ausfällt, wird dies im Register 0 durch Bit R0.14 [▶ 34] angezeigt. Das Wiederkehren der Spannung wird automatisch erkannt und eine Initialisierung durchgeführt.

**3.4 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. 12: 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 Buskoppler für Ethernet BK9000
- eine digitale Eingangsklemme KL1xx2
- eine zweikanalige DC-Motor-Endstufe KL2542
- eine Bus-Endklemme KL9010

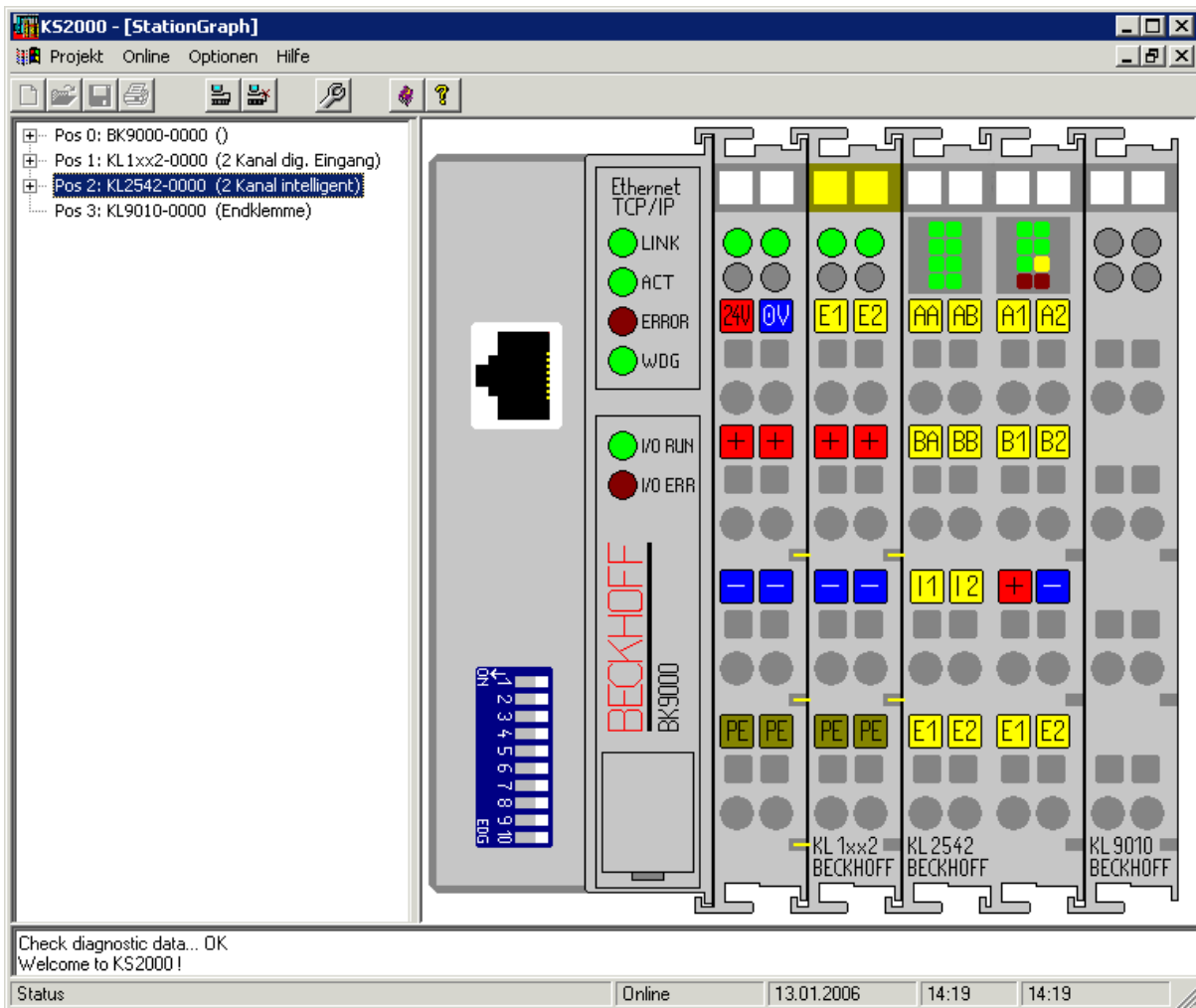


Abb. 13: Darstellung der Feldbusstation in KS2000

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. 14: KS2000 Baumzweig für Kanal 1 der KL2542

Für die KL2542 werden die Baumzweige *Register*, *Einstellungen* und *ProcData* angezeigt:

- [Register](#) [► 26] erlaubt den direkten Zugriff auf die Register der KL2542.
- Unter [Einstellungen](#) [► 23] finden Sie Dialogmasken zur Parametrierung der KL2542.
- [ProcData](#) [► 27] zeigt die Prozessdaten der KL2542.

## 4.3 Einstellungen

Einstellungen zur Parametrierung der KL2542.

Pos.: 2	Kanal: 1	Firmware: Version 1 B
Typ: KL2542-0000		
<input type="checkbox"/> Einstellung für alle Kanäle dieser Klemme übernehmen		
<b>Betriebsmodus</b> <input checked="" type="checkbox"/> Watchdog Timer aktiv <input type="checkbox"/> Betrags-Vorzeichendarstellung <input type="checkbox"/> Anwender-Einschaltwert aktiv <input checked="" type="checkbox"/> Geschwindigkeitsregelung aktiv <input checked="" type="checkbox"/> I - Regler aktiv <input checked="" type="checkbox"/> inneres Fenster für I-Regler aktiv <input type="checkbox"/> Drehmomentenüberwachung aktiv <input type="checkbox"/> Überspannungsschutz aktiv <input type="checkbox"/> Anwenderskalierung aktiv <input type="checkbox"/> Herstellerskalierung aktiv	<b>Registerwerte</b> Anwender-Einschaltwert <input type="text" value="0"/> Schaltschwelle für Mixed Decay <input type="text" value="20 %"/> Nennstrom des Motors <input type="text" value="3500 mA"/> max. Motorstrom <input type="text" value="5000 mA"/> Innenwiderstand des Motors <input type="text" value="1,00 Ohm"/> Kp - Faktor <input type="text" value="1,0000"/> inneres Fenster für I-Regler <input type="text" value="1 %"/> max. Wert für I-Regler <input type="text" value="5 %"/> Zeitkonstante Tn für I-Regler <input type="text" value="100"/> max. Drehmoment <input type="text" value="10000"/> Anwender Offset <input type="text" value="0"/> Anwender Gain <input type="text" value="1,0000"/>	<input type="button" value="Übernehmen"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>

Abb. 15: Einstellungen über KS2000

### Betriebsart

#### Watchdog Timer aktiv (R32.2 [▶ 36])

Hier können Sie den Watchdog deaktivieren (Default: aktiv). Wenn die DC-Motor-Endstufe bei aktivem Watchdog für 100 ms keine Prozessdaten von der Steuerung empfängt, löst der Watchdog aus und der Motor wird gestoppt.

#### Betragsvorzeichendarstellung (R32.3 [▶ 36])

Hier können Sie die Betragsvorzeichendarstellung aktivieren (Default: inaktiv).

#### Anwendereinschaltwert aktiv (R32.8 [▶ 36])

Hier können Sie den Anwendereinschaltwert [▶ 24] aktivieren (Default: inaktiv).

#### Geschwindigkeitsregelung aktiv (R32.15 [▶ 36])

Hier können Sie die Geschwindigkeitsregelung deaktivieren (Default: aktiv).

#### I-Regler aktiv (R32.14 [▶ 36])

Hier können Sie den I-Regler deaktivieren (Default: aktiv).

#### Inneres Fenster für I-Regler aktiv (R32.13 [▶ 36])

Hier können Sie das innere Fenster des I-Reglers deaktivieren (Default: aktiv).

**Drehmomentüberwachung aktiv (R32.9 [▶ 36])**

Hier können Sie die Drehmomentüberwachung aktivieren (Default: inaktiv).

**Überspannungsschutz aktiv (R32.10 [▶ 36])**

Hier können Sie für Kanal 2 den Überspannungsschutz (Chopper-Widerstand) aktivieren (Default: inaktiv).

**Anwenderskalierung aktiv (R32.0 [▶ 36])**

Hier können Sie die Anwenderskalierung aktivieren (Default: inaktiv).

**Herstellerskalierung aktiv (R32.1 [▶ 36])**

Hier können Sie die Herstellerskalierung aktivieren (Default: inaktiv).

**Registerwerte****Anwendereinschaltwert (R35 [▶ 37])**

Hier können Sie den Anwendereinschaltwert für die Geschwindigkeit festlegen (Default: 0).

**Schaltschwelle für MixedDecay (R41 [▶ 37])**

Hier können Sie die automatische Ausschaltsschwelle für MixedDecay festlegen (Default: 20%).

**Nennstrom des Motors (R37 [▶ 37])**

Hier können Sie den Nennstrom des Motors angeben.  
Default 3500 mA

**Maximaler Motorstrom (R36 [▶ 37])**

Hier können Sie den maximalen Spulenstrom des Motors angeben.  
Default 5000 mA

**Innenwiderstand des Motors (R40 [▶ 37])**

Hier können Sie den Innenwiderstand des Motors angeben (Default: 1 Ohm).

**Kp-Faktor (R42 [▶ 37])**

Hier können Sie den Kp-Faktor der internen Geschwindigkeitsregelung festlegen (Default: 1).

**Inneres Fenster für I-Regler (R43 [▶ 38])**

Hier können Sie den Kp-Faktor der internen Geschwindigkeitsregelung festlegen (Default: 1%).  
Der I-Anteil der Geschwindigkeitsregelung wird zum Nullpunkt hin abgeschwächt. Dieses Register gibt den Wert an, ab dem die Abschwächung aktiviert wird.

**Maximaler Wert für I-Regler (R44 [▶ 38])**

Hier können Sie den größten Wert festlegen, den der I-Anteil annehmen kann (Default: 5%).

**Zeitkonstante Tn für I-Regler (R45 [▶ 38])**

Hier können Sie die Zeitkonstante Tn festlegen (Default: 100).  
Die Zeitkonstante steuert das Zeitverhalten des I-Reglers.



**Maximales Drehmoment (R38 [▶ 37])**

Hier können Sie das maximale Drehmoment für die Applikation festlegen (Default: 10000), siehe Beschreibung von Register [R2 \[▶ 34\]](#).

Steigt der aktuelle Wert (Register R2) über diese Schwelle, wird bei deaktivierter [Drehmomentüberwachung \[▶ 34\]](#) nur eine Warnung ausgegeben ([SB1.5 \[▶ 30\]=1](#) und [R0.13=1 \[▶ 34\]](#)). Ist die Drehmomentüberwachung aktiv ([R32.9 \[▶ 36\]=1](#)), wird der Motor stromlos geschaltet und ein Fehler ausgegeben ([SB1.6 \[▶ 30\]=1](#) und [R0.13 \[▶ 34\]=1](#)).

**Anwender-Offset (R33 [▶ 36])**

Hier können Sie den Offset für die Anwender-Skalierung festlegen (Default: 0).

**Anwender-Gain (R34 [▶ 37])**

Hier können Sie den Verstärkungsfaktor (Gain) für die Anwender-Skalierung festlegen (Default: 1).

## 4.4 Register

Unter *Register* können Sie direkt auf die Register der KL2542 zugreifen. Die Bedeutung der Register entnehmen Sie bitte der [Registerübersicht](#) [► 32].

Offset	HEX	UINT	BIN	Description
000	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
001	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
002	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
003	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
004	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
005	0x0016	22	0000 0000 0001 0110	
006	0x0010	16	0000 0000 0001 0000	
007	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
008	0x09EE	2542	0000 1001 1110 1110	
009	0x3141	12609	0011 0001 0100 0001	
010	0x0130	304	0000 0001 0011 0000	
011	0x0218	536	0000 0010 0001 1000	
012	0x1800	6144	0001 1000 0000 0000	
013	0x0004	4	0000 0000 0000 0100	
014	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
015	0x7F80	32640	0111 1111 1000 0000	
016	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
017	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
018	0x0027	39	0000 0000 0010 0111	
019	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
020	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
021	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
022	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
023	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
024	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
025	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	
026	0x0000	0	0000 0000 0000 0000	

Abb. 16: Registeransicht in KS2000

## 4.5 Prozessdaten

Unter *ProcData* werden das Status-Byte (Status), das Control-Byte (Ctrl) und die Prozessdaten (Data) in einer Baumstruktur dargestellt.

Prozessdaten							
Pos	Typ	E-Adresse	Wert	Bitlänge	A-Adresse	Wert	Bitlänge
2	KL2542-0000						
	Kanal 1						
	Status	0.0	0x00	8			
	Data In	2.0	0x0000	16			
	Ctrl				0.0	0x00	8
	Data Out				2.0	0x0000	16
	Kanal 2						
	Status	4.0	0x00	8			
	Data In	6.0	0x0000	16			
	Ctrl				4.0	0x00	8
	Data Out				6.0	0x0000	16

Abb. 17: ProcData

Die Lesebrille markiert die Daten, die gerade im Feld *Verlauf* graphisch dargestellt werden.

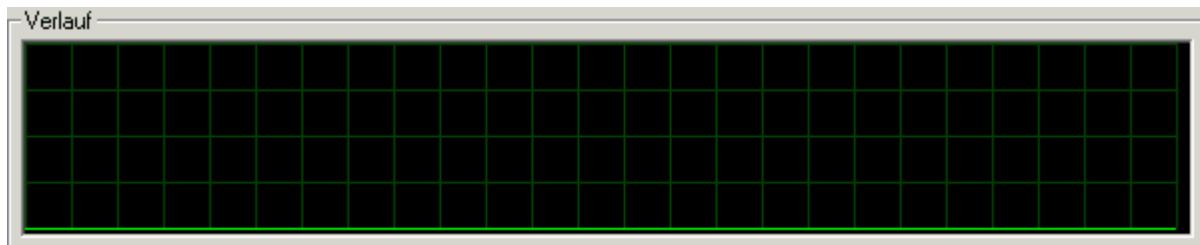


Abb. 18: Feld Verlauf

Im Feld *Wert* wird der aktuelle Eingangswert numerisch dargestellt.

Wert		Einstellungen
Dezimal	<input type="text" value="0"/>	
Hexadezimal	<input type="text" value="0x0000"/>	
Binär	<input type="text" value="0000 0000 0000 0000"/>	

Abb. 19: Feld Wert

Ausgangswerte könne sie durch Eingabe oder über den Fader verändern.

Wert		Einstellungen
Dezimal	<input type="text" value="0"/>	<input type="range"/>
Hexadezimal	<input type="text" value="0x0000"/>	
Binär	<input type="text" value="0000 0000 0000 0000"/>	

Abb. 20: Feld Wert

**⚠ VORSICHT****Gefahr für Personen, Umwelt oder Geräte!**

Beachten Sie, das Verändern von Ausgangswerten (Forcen) direkten Einfluss auf Ihre Automatisierungsanwendung haben kann. Nehmen Sie nur Veränderungen an den Ausgangswerten vor, wenn Sie sich sicher sind, das Ihr Anlagenzustand dies erlaubt und keine Gefährdung von Mensch oder Maschine besteht!

Nach Drücken der Schaltfläche *Einstellungen* können Sie die numerische Darstellungsform auf hexadezimal, dezimal oder binär einstellen.

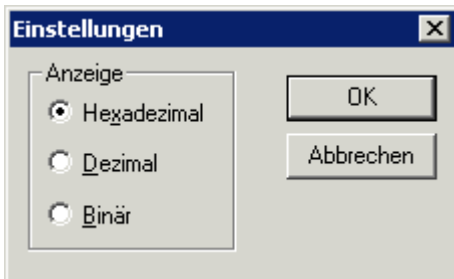


Abb. 21: Einstellungen

# 5 Zugriff aus dem Anwenderprogramm

## 5.1 Prozessabbild

### Komplexes Mapping

Die KL2542 stellen sich im komplexen Prozessabbild mit mindestens 6 Byte Ein- und 6 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 [▶_30]	CB1 [▶_30]
1	2	Wort	DataIN1	DataOUT1
3	4	Byte	SB2 [▶_32]	CB2 [▶_32]
4	6	Wort	DataIN2	DataOUT2

### Kompaktes Mapping

Die KL2542 stellen sich im kompakten Prozessabbild mit mindestens 6 Byte Ausgangsdaten dar. Diese sind wie folgt aufgeteilt:

Byte-Offset (ohne Word-Alignment)	Byte-Offset (mit Word-Alignment*)	Format	Eingangsdaten	Ausgangsdaten
0	0	Byte	-	CB1 [▶_30]
1	2	Wort	-	DataOUT1
3	4	Byte	-	CB2 [▶_32]
4	6	Wort	-	DataOUT2

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

### Legende

SB n: Status-Byte des Kanals n

CB n: Control-Byte des Kanals n

DataIN n: Eingangswort des Kanals n

DataOUT n: Ausgangswort des Kanals n



#### Control-Bytes

Ein Betrieb der KL2542 ohne Control-Bytes ist nicht möglich, da die Control-Bytes für die Freigabe der Kanäle erforderlich sind. Auch wenn Sie Ihren Buskoppler auf kompaktes Prozessabbild einstellen, werden KL2542 mit ihrem Control-Bytes dargestellt!

## 5.2 Control- und Status-Byte

### Kanal 1

#### Prozessdatenbetrieb

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

Das Control-Byte 1 (CB1) befindet sich im [Ausgangsabbild \[▶ 29\]](#) 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	Reset	Enable	GetLatchData	enLatch FallEdge	enLatch RiseEdge	SetPos	disMixed DecayMan

#### Legende

Bit	Name	Beschreibung
CB1.7	RegAccess	0 <sub>bin</sub> Registerkommunikation ausgeschaltet (Prozessdatenbetrieb)
CB1.6	Reset	1 <sub>bin</sub> alle aufgetretenen Fehler werden durch das Setzen dieses Bits zurückgesetzt (steigende Flanke)
CB1.5	Enable	1 <sub>bin</sub> Schaltet den Kanal 1 frei
CB1.4	GetLatchData	0 <sub>bin</sub> die aktuelle Position in die Eingangsprozessdaten einblenden
		1 <sub>bin</sub> den aktuellen Latch-Wert in die Eingangsprozessdaten einblenden
CB1.3	enLatch FallEdge	1 <sub>bin</sub> externes Latch-Ereignis ist freigeschaltet (bei fallender Flanke des Latch-Eingangs speichert die Klemme die aktuelle Position)
CB1.2	enLatch RiseEdge	1 <sub>bin</sub> externes Latch-Ereignis ist freigeschaltet (bei steigender Flanke des Latch-Eingangs speichert die Klemme die aktuelle Position) ACHTUNG: höhere Priorität als CB1.3!
CB1.1	SetPos	1 <sub>bin</sub> Positionswert wird mit Register <a href="#">R1 [▶ 34]</a> gesetzt (steigende Flanke)
CB1.0	disMixed DecayMan	0 <sub>bin</sub> Motoransteuerung über 2 gepulste Transistoren pro Halbwelle
		1 <sub>bin</sub> Motoransteuerung über 1 gepulsten und einen durchgeschalteten Transistor pro Halbwelle (Manuelle Deaktivierung. Die automatische Deaktivierung erfolgt bei einer Schwelle, die mit Register <a href="#">R41 [▶ 37]</a> festgelegt wird).

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

Das Status-Byte 1 (SB1) befindet sich im [Eingangsabbild \[▶ 29\]](#) 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	Warning	Ready	LatchData	LatchValid	SetPos Ready	Input E1

**Legende**

Bit	Name	Beschreibung	
SB1.7	RegAccess	0 <sub>bin</sub>	Quittung für Prozessdatenbetrieb
SB1.6	Error	1 <sub>bin</sub>	ein Fehler ist aufgetreten (wird im Statuswort in Register R0 angezeigt)
SB1.5	Warning	1 <sub>bin</sub>	Die interne Temperatur ist größer als 80°C, die Versorgungsspannung ist gesunken oder das <u>aktuelle Drehmoment</u> [▶ 34] ist (bei abgeschalteter <u>Drehmomentüberwachung</u> [▶ 36]) größer als in Register R38 [▶ 37] vorgegeben.
SB1.4	Ready	0 <sub>bin</sub>	Motoransteuerung ist gesperrt oder es liegt ein Fehler vor (SB.6=1)
		1 <sub>bin</sub>	Motoransteuerung ist frei geschaltet und es ist kein Fehler aufgetreten (Quittung für Enable, SB.6=0)
SB1.3	LatchData	0 <sub>bin</sub>	die aktuelle Position ist in den Eingangsprozessdaten eingeblendet
		1 <sub>bin</sub>	der letzte Latch-Wert ist in den Eingangsprozessdaten eingeblendet, wenn ein gültiger Latch-Wert vorhanden ist (Quittung für GetLatchData)
SB1.2	LatchValid	1 <sub>bin</sub>	ein Latch-Ereignis ist eingetreten (bei CB1.2=1 oder CB1.3=1)
SB1.1	SetPos Ready	1 <sub>bin</sub>	die aktuelle Position wurde gesetzt (Quittung für SetPos)
SB1.0	Input E1	Status des Eingangs E1	

**Registerkommunikation**

**Control-Byte 1 (bei Registerkommunikation)**

Das Control-Byte 1 (CB1) befindet sich im Ausgangsabbild [▶ 29] 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 <u>Registers</u> [▶ 29] ein, das Sie - mit dem Eingangsdatenwort <u>DataIn</u> [▶ 29] lesen oder - mit dem Ausgangsdatenwort <u>DataOut</u> [▶ 29] beschreiben wollen.	

**Status-Byte 1 (bei Registerkommunikation)**

Das Status-Byte 1 (SB1) befindet sich im Eingangsabbild [▶ 29] 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.	

**Kanal 2**

Control- und Status-Byte des Kanals 2 (CB2 und SB2) sind wie Control- und Status-Byte des [Kanals 1](#) [► 30] aufgebaut.

**5.3 Registerübersicht**

Die Register dienen zur Parametrierung der DC-Motor-Endstufen. Sie können über die Registerkommunikation ausgelesen oder beschrieben werden.

Register-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher
<a href="#">R0</a> [► 34]	Statuswort	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R	RAM
<a href="#">R1</a> [► 34]	Position setzen	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	RAM
<a href="#">R2</a> [► 34]	Drehmoment	z. B. 0x015E	z. B. 350 <sub>dez</sub>	R	RAM
<a href="#">R3</a> [► 35]	Versorgungsspannung	z. B. 0x0030	z. B. 48 <sub>dez</sub>	R	RAM
R4	reserviert	-	-	-	-
<a href="#">R5</a> [► 35]	Temperatur	z. B. 0x0023	z. B. 35 <sub>dez</sub>	R	RAM
<a href="#">R6</a> [► 35]	Status-Byte	z. B. 0x0010	z. B. 16 <sub>dez</sub>	R	RAM
<a href="#">R7</a> [► 35]	Kommando-Register	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	RAM
<a href="#">R8</a> [► 35]	Klemmentyp	0x09EE	2542 <sub>dez</sub>	R	ROM
<a href="#">R9</a> [► 36]	Firmware-Stand	z. B. 0x3141	z. B. 1A <sub>ASCII</sub>	R	ROM
R10	Multiplex-Schieberegister	0x0130	304 <sub>dez</sub>	R	ROM
R11	Signalkanäle	0x0218	536 <sub>dez</sub>	R	ROM
R12	minimale Datenlänge	0x1800	6144 <sub>dez</sub>	R	ROM
R13	Datenstruktur	0x0004	4 <sub>dez</sub>	R	ROM
R14	reserviert	-	-	-	-
R15	Alignment-Register	0x7F80	32640 <sub>dez</sub>	R/W	RAM
<a href="#">R16</a> [► 36]	Hardware-Versionsnummer	z. B. 0x0000	z. B. 0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R17	reserviert	-	-	-	-
...	...	...	...	...	...
R30	reserviert	-	-	-	-



Register-Nr.	Kommentar	Default-Wert		R/W	Speicher
R31 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">36</a> ]	Kodewort-Register	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	RAM
R32 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">36</a> ]	Feature-Register	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R33 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">36</a> ]	Anwender-Skalierung - Offset	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R34 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	Anwender-Skalierung - Gain	0x1000	4096 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R35 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	Anwender-Einschaltwert	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R36 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	maximaler Spulenstrom des Motors:	0x1388	5000 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R37 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	Nennstrom des Motors	0x0DAC	3500 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R38 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	maximales Drehmoment	0x2710	10000 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R39 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	Chopper-Spannung (nur Kanal 2)	0x0000	0 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R40 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	Innenwiderstand des Motors	0x0064	100 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R41 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	automatische Ausschaltschwelle für MixedDecay	0x0014	20 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R42 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">37</a> ]	Kp-Faktor	0x1000	4096 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R43 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">38</a> ]	inneres Fenster des I-Anteils	0x0001	1 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R44 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">38</a> ]	Maximalwert des I-Anteils	0x0005	5 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R45 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">38</a> ]	Zeitkonstante Tn des I-Anteils	0x0064	100 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R46 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">38</a> ]	Zeitkonstante zum Löschen bzw. begrenzen des maximalen Drehmoments	0x01F4	500 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R47 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">38</a> ]	Zeitkonstante zur Begrenzung des Motor Nennstroms	0x2710	10000 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R48	reserviert				
...	...	...	...	...	...
R61	reserviert				
R62 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">38</a> ]	interner Parameter zur Stromregelung	0x03E8	1000 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM
R63 [ <a href="#">▶</a> <a href="#">38</a> ]	interner Parameter zur Stromregelung	0x0064	100 <sub>dez</sub>	R/W	EEPROM

## 5.4 Registerbeschreibung

Alle Register können über die [Registerkommunikation](#) [[▶ 39](#)] ausgelesen oder beschrieben werden. Sie dienen zur Parametrierung der Klemme.

### R0: Statuswort

Das Statuswort beinhaltet Informationen über interne Zustände und gibt Auskunft über aufgetretene Fehler

Bit	R0.15	R0.14	R0.13	R0.12	R0.11	R0.10	R0.9	R0.8
Name	-	NoControl Power	Torque Overload	Over Current	Under Voltage	Over Voltage	Low Voltage	Over Temperature

Bit	R0.7	R0.6	R0.5	R0.4	R0.3	R0.2	R0.1	R0.0
Name	-	-	-	-	-	-	-	-

### Legende

Bit	Name	Beschreibung
R0.15	-	reserviert
R0.14	NoControl Power	1 <sub>bin</sub> keine 24 V Steuerspannung an den Powerkontakten vorhanden
R0.13	Torque Overload	1 <sub>bin</sub> Drehmoment ist größer als in R38 vorgegeben
R0.12	Over Current	1 <sub>bin</sub> Überstrom der Treiberstufe
R0.11	Under Voltage	1 <sub>bin</sub> Versorgungsspannung kleiner als 7 V
R0.10	Over Voltage	1 <sub>bin</sub> Versorgungsspannung größer als 15% (bei R39=0) bzw. größer als in R39 vorgegeben (bei R39<>0) der Einschaltspannung
R0.9	Low Voltage	1 <sub>bin</sub> Versorgungsspannung ist um 10 V kleiner als die Einschaltspannung
R0.8	Over Temperature	1 <sub>bin</sub> Innentemperatur der Klemme ist größer als 80°C (siehe <a href="#">R5</a> [ <a href="#">▶ 35</a> ])
R0.0 - R0.7	-	reserviert

### R1: Position setzen

Hier können Sie die gewünschte Position vorgeben, mit der die Klemme geladen werden soll.

### R2: Drehmoment

Dieses Register beinhaltet immer den letzten und größten Wert der vergangenen Millisekunden (Register [R46](#) [[▶ 38](#)]) des aktuellen Drehmoments. Dieser Wert ist einheitenlos, auf 1000 normiert und immer positiv. Berechnet wird er folgendermaßen:

$$1.0 \quad M = | E \times 1000 / V_C |$$

wobei

$$1.1 \quad E = V_C - V_G$$

$$1.2 \quad V_C = V_S \times \text{DataOUT} / 32767$$

mit

M	Drehmoment (Betrag)	[M] = 1
E	Regelfehler	[E] = 1 V
V <sub>S</sub>	Versorgungsspannung	[V <sub>S</sub> ] = 1 V
V <sub>G</sub>	Gegenspannung des Motors	[V <sub>G</sub> ] = 1 V
V <sub>C</sub>	Sollgeschwindigkeit (Sollspannung, bezogen auf die Prozessdaten)	[V <sub>C</sub> ] = 1 V

**R3: Versorgungsspannung**

Hier kann die Motor-Versorgungsspannung ausgelesen werden. Die Einheit ist 1 mV (Beispiel: 4800 = 48 V).

**R5: Temperatur-Register**

Aus Register R6 kann die Innentemperatur der Klemme in °C ausgelesen werden. Die Klemme setzt im Status-Byte das Bit SB.5 [▶ 30] als Warnung, wenn die Temperatur die Schwelle von 80°C überschreitet. Sinkt die Temperatur unter 60°C wird das Bit SB.5 [▶ 30] automatisch wieder zurückgesetzt.

**R6: Status-Byte**

Hier wird zusätzlich das Status-Byte des jeweiligen Kanals eingeblendet.

**R7: Kommando-Register**

**Anwender-Kodewort**

Um die folgenden Kommandos auszuführen muss zuvor in Register R31 [▶ 36] das Anwender-Kodewort 0x1235 eingetragen sein!

**Kommando 0x7000: Restore Factory Settings**

Mit dem Eintrag 0x7000 in Register R7 werden für die folgenden Register beider Kanäle die Werte des Auslieferungszustands wiederhergestellt:

<u>R32</u> [▶ <u>36</u> ]: 0 <sub>dez</sub>	<u>R40</u> [▶ <u>37</u> ]: 100 <sub>dez</sub>
<u>R33</u> [▶ <u>36</u> ]: 0 <sub>dez</sub>	<u>R41</u> [▶ <u>37</u> ]: 20 <sub>dez</sub>
<u>R34</u> [▶ <u>37</u> ]: 4096 <sub>dez</sub>	<u>R42</u> [▶ <u>37</u> ]: 4096 <sub>dez</sub>
<u>R35</u> [▶ <u>37</u> ]: 0 <sub>dez</sub>	<u>R43</u> [▶ <u>38</u> ]: 1 <sub>dez</sub>
<u>R36</u> [▶ <u>37</u> ]: 5000 <sub>dez</sub>	<u>R44</u> [▶ <u>38</u> ]: 5 <sub>dez</sub>
<u>R37</u> [▶ <u>37</u> ]: 3500 <sub>dez</sub>	<u>R45</u> [▶ <u>38</u> ]: 100 <sub>dez</sub>
<u>R38</u> [▶ <u>37</u> ]: 10000 <sub>dez</sub>	<u>R46</u> [▶ <u>38</u> ]: 500 <sub>dez</sub>
<u>R39</u> [▶ <u>37</u> ]: 0 <sub>dez</sub>	<u>R47</u> [▶ <u>38</u> ]: 10000 <sub>dez</sub>

**Restore Factory Settings**

Das Kommando Restore Factory Settings setzt **beide** Kanäle der DC-Motor-Endstufenklemme gleichzeitig zurück auf Auslieferungszustand, egal aus welchem Registersatz heraus es aufgerufen wird!

**Kommando 0x8000: Software Reset**

Mit dem Eintrag 0x8000 in Register R7 wird ein vollständiger Software-Reset der Klemme durchgeführt. Alle internen Variablen (Positionen, Latch-Werte, Fehler, usw.) werden gelöscht bzw. auf definierte Werte gesetzt, die aus dem EEPROM gelesen werden. Die internen Schaltkreise (D/A-C, Ausgangstreiber) werden bei einem Software-Reset neu initialisiert.

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr für Personen und Maschinen!**

Während eines Software-Resets wird der Motor stromlos geschaltet. Stellen Sie sicher, dass ihr Anlagenzustand dies erlaubt und keine Gefährdung von Mensch oder Maschine besteht!

**R8: Klemmentyp**

Im Register R8 steht die Bezeichnung der Klemme:  
0x09EE (2542<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.

**R16: Hardware-Versionsnummer**

Im Register R16 steht der Hardware-Stand der Klemme.

**R31: Kodewort-Register**

Wenn Sie in die Anwender-Register Werte schreiben ohne zuvor das Anwender-Kodewort (0x1235) in das Kodewort-Register eingetragen zu haben, werden diese Werte von der Klemme nicht übernommen. Das Kodewort wird bei einem Neustart der Klemme zurückgesetzt.

**R32: Feature-Register**

Das Feature-Register legt die Konfiguration der Klemme fest.

Bit	R32.15	R32.14	R32.13	R32.12	R32.11	R32.10	R32.9	R32.8
<b>Name</b>	disVelocity Controller	disIPart	disIWindow	-	-	enChopper	enTorque Error	enUser StartValue

Bit	R32.7	R32.6	R32.5	R32.4	R32.3	R32.2	R32.1	R32.0
<b>Name</b>	-	-	-	-	enAverage Notation	disWatchdog	enManu Scale	enUser Scale

**Legende**

Bit	Name	Beschreibung	default
R32.15	disVelocity Controller	1 <sub>bin</sub> Geschwindigkeitsregelung ist deaktiviert (proportionaler und integraler Anteil), siehe <a href="#">R42</a> [ <a href="#">▶ 37</a> ]	0 <sub>bin</sub>
R32.14	disIPart	1 <sub>bin</sub> I-Anteil der Geschwindigkeitsregelung ist deaktiviert (siehe <a href="#">R44</a> [ <a href="#">▶ 38</a> ] + <a href="#">R45</a> [ <a href="#">▶ 38</a> ])	0 <sub>bin</sub>
R32.13	disIWindow	1 <sub>bin</sub> inneres Fenster des I-Anteils ist deaktiviert (siehe <a href="#">R43</a> [ <a href="#">▶ 38</a> ])	0 <sub>bin</sub>
R32.11 - R32.12	-	reserviert	
R32.10	enChopper	1 <sub>bin</sub> Chopper-Widerstand aktiv (Überspannungsschutz, nur Kanal 2, siehe <a href="#">R39</a> [ <a href="#">▶ 37</a> ])	0 <sub>bin</sub>
R32.9	enTorque Error	1 <sub>bin</sub> Drehmomentabschaltung aktiv (siehe <a href="#">R38</a> [ <a href="#">▶ 37</a> ])	0 <sub>bin</sub>
R32.8	enUser StartValue	1 <sub>bin</sub> Anwendereinschaltwert aktiv (siehe <a href="#">R35</a> [ <a href="#">▶ 37</a> ])	0 <sub>bin</sub>
R32.4 - R32.7	-	reserviert	
R32.3	enAverage Notation	1 <sub>bin</sub> Betragsvorzeichendarstellung aktiv	0 <sub>bin</sub>
R32.2	disWatchdog	1 <sub>bin</sub> interner 100 ms Watchdog deaktiviert	0 <sub>bin</sub>
R32.1	enManuScale	1 <sub>bin</sub> Hersteller-Skalierung aktiv	0 <sub>bin</sub>
R32.0	enUserScale	1 <sub>bin</sub> Anwender-Skalierung aktiv (siehe <a href="#">R33</a> [ <a href="#">▶ 36</a> ] + <a href="#">R34</a> [ <a href="#">▶ 37</a> ])	0 <sub>bin</sub>

**R33: Anwender-Skalierung - Offset**

Hier können Sie den Offset für die Anwender-Skalierung eingetragen, wenn die Anwender-Skalierung aktiviert ([R32.0](#) [[▶ 36](#)]=1) ist (Default: 0x0000). Beispiele:

<b>hex</b>	...	0xFFFFD	0xFFFFE	0xFFFFF	<b>0x0000</b>	0x0001	0x0002	...
<b>Offset</b>	...	-3	-2	-1	<b>0</b>	1	2	...

**R34: Anwender-Skalierung - Gain**

Hier können Sie den Verstärkungsfaktor (Gain) für die Anwender-Skalierung eingetragen, wenn die Anwender-Skalierung aktiviert (R32.0 [▶ 36]=1) ist (Default 4096<sub>dez</sub>).  
Beispiele:

<b>hex</b>	0x0001	0x0800	0x0FFF	<b>0x1000</b>	0x1001	0x1800	0x2000	0xFFFF
<b>dez</b>	1 <sub>dez</sub>	2048 <sub>dez</sub>	4095 <sub>dez</sub>	<b>4096<sub>dez</sub></b>	4097 <sub>dez</sub>	6144 <sub>dez</sub>	8192 <sub>dez</sub>	65535 <sub>dez</sub>
<b>Offset</b>	0,0002	0,5	0,0098	<b>1</b>	1,0002	1,5	2	15,9998

**R35: Anwender-Einschaltwert**

Schlägt der aktivierte Watchdog (R32.2 [▶ 36] = 0<sub>bin</sub>) bei einem Feld- oder Klemmenbusfehler nach 100 ms zu, wird dieser Wert zum Ausgabewert.

**R36: maximaler Spulenstrom des Motors**

Dieses Register legt den maximalen Spulenstrom des Motors fest. Die Einheit ist 1 mA (Beispiel: 1500<sub>dez</sub> = 1,5 A).  
maximal 5000 mA

**R37: Nennstrom des Motors**

Dieses Register legt den Nennstrom des Motors fest. Die Einheit ist 1 mA (Beispiel: 1000<sub>dez</sub> = 1,0 A).  
maximal 3500 mA

**R38: maximales Drehmoment**

In diesem Register wird das für die Applikation maximal erlaubte Drehmoment konfiguriert (Default: 10000<sub>dez</sub>), siehe Beschreibung von Register R2 [▶ 34]

Steigt der aktuelle Wert (Register R2 [▶ 34]) über diese Schwelle, wird bei R32.9 [▶ 36]=0 nur eine Warnung ausgegeben (SB1.5 [▶ 30]=1 und R0.13 [▶ 34]=1). Ist die Drehmomentabschaltung aktiv (R32.9 [▶ 36]=1), wird der Motor stromlos geschaltet und ein Fehler ausgegeben (SB1.6 [▶ 30]=1 und R0.13 [▶ 34]=1).

**R39: Chopper-Spannung (nur Kanal 2)**

Steigt die Versorgungsspannung durch Rückspeisung über die eingestellte Chopper-Spannung, wird bei aktivierter Chopper-Funktion (R32.10 [▶ 36]=1) der zweite Kanal (Chopper-Widerstand muss angeschlossen sein) voll aufgesteuert und die Überspannung abgebaut.

**R40: Innenwiderstand des Motors**

Dieses Register beinhaltet den Innenwiderstandes des Motors (Default: 100<sub>dez</sub>).  
Die Einheit ist 0,01 Ohm (Beispiel: 100<sub>dez</sub> = 1,00 Ohm).

**R41: automatische Ausschaltsschwelle für MixedDecay**

MixedDecay: zur Vermeidung von Motor-Resonanzen bei niedriger Drehzahl erfolgt die ist die Motoransteuerung über 2 gepulste Transistoren pro Halbwelle.

Dieses Register beinhaltet die Schwelle, bei der die MixedDecay-Funktion des Motor-Controller-Chips automatisch deaktiviert wird (Default: 20<sub>dez</sub>).  
Die Einheit ist 1% (Beispiel: 20 = 20%).

**R42: Kp-Faktor**

Dieses Register beinhaltet den Kp-Faktor der internen Geschwindigkeitsregelung (Default: 4096<sub>dez</sub>).  
Die Einheit ist 1 / 4096 (Beispiel: 4096<sub>dez</sub> => Kp = 1,00).

**R43: inneres Fenster des I-Anteils**

Der I-Anteil der Geschwindigkeitsregelung wird zum Nullpunkt hin abgeschwächt (Default: 1<sub>dez</sub>). Dieses Register gibt den Wert an, ab der die Abschwächung aktiviert wird.  
Die Einheit ist 1% (Beispiel: 1 = 1%).

**R44: Maximalwert des I-Anteils**

Dieses Register gibt den größten Wert an, den der I-Anteil annehmen kann (Default: 5<sub>dez</sub>).  
Die Einheit ist 1% (Beispiel: 5<sub>dez</sub> = 5%).

**R45: Zeitkonstante Tn des I-Anteils**

Dieses Register steuert das Zeitverhalten des I-Reglers (Default: 100<sub>dez</sub>).  
Die Einheit ist 1 (Beispiel: 100<sub>dez</sub> = 100).

**R46: Zeitkonstante zum Löschen bzw. begrenzen des maximalen Drehmoments**

Das maximale Drehmoment wird für die in diesem Register eingestellte Zeit in Register [R2 \[▶ 34\]](#) gespeichert (Default: 500<sub>dez</sub>).

Die Einheit ist 1 ms (Beispiel: 500 = 0,5 s).

Danach wird das gespeicherte Drehmoment gelöscht und mit dem nächst größeren Wert beschrieben. Ist die Drehmomentabschaltung aktiv, wird der Motor stromlos geschaltet, wenn das aktuelle Drehmoment für diese Zeit größer als der eingestellte Wert in Register [R38 \[▶ 37\]](#) ist.

**R47: Zeitkonstante zur Begrenzung des Motor-Nennstroms**

Die Klemme bestromt einen angeschlossenen Motor bei steigender mechanischer Last maximal bis zu dem in Register [R36 \[▶ 37\]](#) eingestellten Strom. Bleibt diese mechanische Last erhalten, wird der Motorstrom nach dieser eingestellten Zeit mit einer 1/T Funktion auf den Nennstrom reduziert (Default: 10000<sub>dez</sub>).  
Die Einheit ist 1 ms (Beispiel: 10000 = 10 s).

**R62, R63: interne Parameter zur Stromregelung**

Diese Register werden von der Klemme intern für die Stromregelung benutzt und dürfen nicht verändert werden!

## 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 Anhang

### 6.1 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	KL2542 .....	8
Abb. 2	KL2542 - LED-Anzeigen .....	10
Abb. 3	Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten .....	11
Abb. 4	Montage auf Tragschiene .....	12
Abb. 5	Demontage von Tragschiene.....	13
Abb. 6	Linksseitiger Powerkontakt .....	14
Abb. 7	Standardverdrahtung .....	15
Abb. 8	Steckbare Verdrahtung .....	15
Abb. 9	High-Density-Klemmen .....	16
Abb. 10	Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle .....	17
Abb. 11	KL2542 - Anschlussbelegung .....	18
Abb. 12	Konfigurations-Software KS2000.....	20
Abb. 13	Darstellung der Feldbusstation in KS2000 .....	22
Abb. 14	KS2000 Baumzweig für Kanal 1 der KL2542 .....	22
Abb. 15	Einstellungen über KS2000 .....	23
Abb. 16	Registeransicht in KS2000 .....	26
Abb. 17	ProcData .....	27
Abb. 18	Feld Verlauf .....	27
Abb. 19	Feld Wert .....	27
Abb. 20	Feld Wert .....	27
Abb. 21	Einstellungen .....	28



Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/KL2542](http://www.beckhoff.com/KL2542)**

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)

