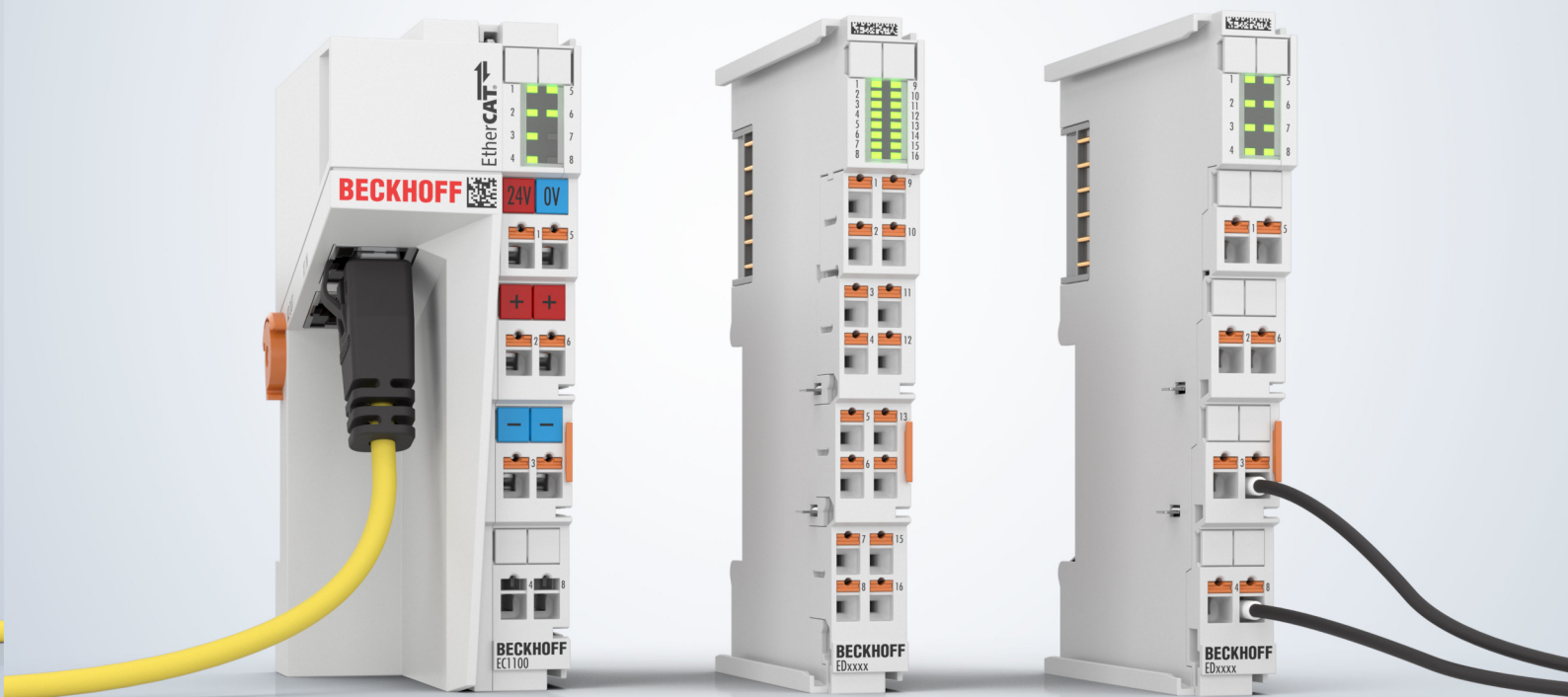


Dokumentation | DE

## ED2504

EtherCAT-Klemme, 4-Kanal-PWM-Ausgang, 5...24 V DC, 1,5 A, Push-in, mit 4 x Digital-Eingang





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
1.1	Produktübersicht .....	5
1.2	Hinweise zur Dokumentation .....	6
1.3	Wegweiser durch die Dokumentation .....	7
1.4	Sicherheitshinweise .....	8
<b>2</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	<b>9</b>
2.1	Technischen Daten .....	10
2.2	Anschlussbelegung .....	13
2.3	LEDs .....	15
2.4	Externe eingespeiste Versorgung des Ausgangssignals .....	16
<b>3</b>	<b>Montage und Verdrahtung</b> .....	<b>17</b>
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz .....	17
3.2	Tragschienenmontage .....	18
3.3	Positionierung von passiven Klemmen .....	21
3.4	Einbaulagen .....	22
3.5	Push-in Anschluss Technik (EC/ED/EFxxxx).....	25
3.5.1	Verdrahtung mit Push-in Anschluss Technik EC/ED/EFxxxx .....	26
3.5.2	Schirmung .....	26
3.6	Hinweis zur Spannungsversorgung .....	27
3.7	Entsorgung .....	28
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>29</b>
4.1	Grundlagen „Modules/Slots“-Verfahren .....	30
4.2	PWM (Real)   Moduleldent 0x1009C8.....	31
4.2.1	PWM-Ausgänge parametrieren   Moduleldent 0x1009C8 .....	32
4.2.2	PWM-Zustand im Watchdog-Fall festlegen.....	34
4.3	PWM (Integer)   Moduleldent 0x809C8, 0x3809C8 .....	39
4.3.1	PWM-Ausgänge parametrieren   Moduleldent 0x809C8, 0x3809C8 .....	40
4.3.2	PWM-Zustand im Watchdog-Fall festlegen.....	42
4.4	Digital-Eingänge   Moduleldent 0x2009C8, 0x1809C8, 0x3009C8 .....	47
4.4.1	"Digital Input"   Moduleldent 0x2009C8 .....	47
4.4.2	"ENC Input (Frequency)"   Moduleldent 0x1809C8 .....	49
4.4.3	"HWE Input (Hardware Enable)"   Moduleldent 0x3009C8 .....	51
4.5	Diagnose .....	53
4.5.1	Diagnose Software-Fehler .....	53
4.5.2	Diagnose Hardware-Fehler .....	54
4.5.3	LED Status auslesen über CoE   0xF915 .....	55
4.5.4	Diagnose - Grundlagen zu Diag Messages .....	56
4.6	CoE-Objektbeschreibung .....	66
4.6.1	Restore Objekt .....	66
4.6.2	60xx, 70xx, 80xx, F817   Eingangs-, Ausgangs-, Konfigurationsdaten .....	67
4.6.3	80nE, Fn16, F915   Informations- und Diagnostikdaten.....	84
4.6.4	1000 - FB40   Standard-Objekte .....	86
<b>5</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>95</b>

5.1	Firmware Kompatibilität.....	95
5.2	Firmware Update.....	96
5.2.1	Gerätebeschreibung ESI-File/XML .....	97
5.2.2	Erläuterungen zur Firmware.....	100
5.2.3	Update Controller-Firmware *.efw.....	101
5.2.4	FPGA-Firmware *.rbf.....	103
5.2.5	Gleichzeitiges Update mehrerer EtherCAT-Geräte.....	107
5.3	Wiederherstellen des Auslieferungszustandes .....	108
5.4	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten .....	110
5.4.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung .....	110
5.4.2	Versionsidentifikation von EL-Klemmen.....	111
5.4.3	Beckhoff Identification Code (BIC).....	112
5.4.4	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC).....	114
5.5	Ausgabestände der Dokumentation.....	116
5.6	Support und Service.....	117

# 1 Vorwort

## 1.1 Produktübersicht

Diese Dokumentation beinhaltet die folgenden Produkte:

ED2504      EtherCAT-Klemme, 4-Kanal-PWM-Ausgang, 5...24 V DC, 1,5 A, Push-in,  
mit 4 x Digital-Eingang

Nutzen Sie die Tabellarische Produktübersicht oder den Produktfinder, um das passende Produkt für Ihre Anwendung zu finden (<https://www.beckhoff.com/IO>).

## 1.2 Hinweise zur Dokumentation

### Zielgruppe

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

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

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

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

### Disclaimer

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

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

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

### Marken

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

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



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

### Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.


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

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

### Fremdmarken

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

## 1.3 Wegweiser durch die Dokumentation

<b>HINWEIS</b>	
	<p><b>Weitere Bestandteile der Dokumentation</b></p> <p>Diese Dokumentation beschreibt gerätespezifische Inhalte. Sie ist Bestandteil des modular aufgebauten Dokumentationskonzepts für Beckhoff I/O-Komponenten. Für den Einsatz und sicheren Betrieb des in dieser Dokumentation beschriebenen Gerätes / der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte werden zusätzliche, produktübergreifende Beschreibungen benötigt, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind.</p>

Titel	Beschreibung
<b>EtherCAT System-Dokumentation</b> ( <a href="#">PDF</a> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemübersicht</li> <li>• EtherCAT-Grundlagen</li> <li>• Kabel-Redundanz</li> <li>• Hot Connect</li> <li>• Konfiguration von EtherCAT-Geräten</li> </ul>
<b>Infrastruktur für EtherCAT/Ethernet</b> ( <a href="#">PDF</a> )	Technische Empfehlungen und Hinweise zur Auslegung, Ausfertigung und Prüfung
<b>Software-Deklarationen I/O</b> ( <a href="#">PDF</a> )	Open-Source-Software-Deklarationen für Beckhoff-I/O-Komponenten

Die Dokumentationen können auf der Beckhoff-Homepage ([www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)) eingesehen und heruntergeladen werden über:

- den Bereich „Dokumentation und Downloads“ der jeweiligen Produktseite,
- den [Downloadfinder](#),
- das [Beckhoff Information System](#).

Sollten Sie Vorschläge oder Anregungen zu unserer Dokumentation haben, schicken Sie uns bitte unter Angabe von Dokumentationstitel und Versionsnummer eine E-Mail an: [dokumentation@beckhoff.com](mailto:dokumentation@beckhoff.com)

## 1.4 Sicherheitshinweise

### Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!  
Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

### Haftungsausschluss

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

### Qualifikation des Personals

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

### Signalwörter

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

### Warnungen vor Personenschäden

#### **GEFAHR**

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

#### **WARNUNG**

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

#### **VORSICHT**

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

### Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

#### **HINWEIS**

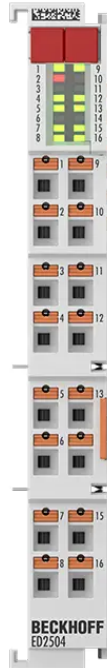
Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

### Information zum Umgang mit dem Produkt



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

## 2 Produktbeschreibung



### **EtherCAT-Klemme, 4-Kanal-PWM-Ausgang, 5...24 V DC, 1,5 A, Push-in, mit 4 x Digital-Eingang**

Die EtherCAT-Klemme ED2504 bietet bis zu vier digitale Ausgänge, die als pulsweitenmoduliertes Signal ausgegeben werden. Das Ausgangssignal kann sowohl in der Pulsweite als auch in der Frequenz im Bereich von 1 Hz bis 64 kHz moduliert werden.

Der Ausgabepiegel wird über die extern zugeführte Spannung bestimmt und kann im Bereich von  $5 V_{DC}$  bis  $24 V_{DC}$  frei gewählt werden. Die Ausgänge sind kurzschluss- und überstromfest.

Zusätzlich ist je Kanal ein digitaler Eingang mit konfigurierbaren Filterzeiten vorhanden.

Die Schaltcharakteristik kann wahlweise positiv- oder masseschaltend (PNP/NPN) ausgeführt werden. Der Eingang kann als digitaler Eingang oder zur Freigabe der PWM-Ausgabe genutzt werden. Wird das PWM-Signal beispielsweise zur Lüfteransteuerung verwendet, kann der zusätzliche Eingang zur Drehzahlmessung dienen.

Die EtherCAT-Klemmen der ED-Serie verfügen über eine Push-in-Anschlussstechnik, die eine einfache und werkzeuglose Verdrahtung ermöglicht.

## 2.1 Technischen Daten

Allgemein	ED2504
Anzahl Kanäle   Gesamt	max. 8
Internes Kommunikationsprotokoll	EtherCAT
Minimale Zykluszeit	350 µs

Digital-Ausgang PWM	ED2504
Anzahl Kanäle	4
Lastart	ohmsch, induktiv
Signalbereich   Technisch	5...24 V <sub>DC</sub> (+20 %) (externe Speisung)
Ausgangsstrom	max. 1,5 A pro Kanal <sup>1)</sup>
Kurzschlussfestigkeit	ja
Ausgangsstufe	Push-pull
Pulsdauer   T <sub>ON</sub>	typ. > 320 ns
Pulsdauer   T <sub>OFF</sub>	typ. > 320 ns
Tastverhältnis	0...100 %
Auflösung	10...16 Bit
Ausgangsfrequenz	1 Hz...64 kHz
Verpolungsschutz	ja

<sup>1)</sup> Der maximale Ausgangsstrom pro Kanal ist von der Betriebstemperatur abhängig. Es gilt folgender Zusammenhang:

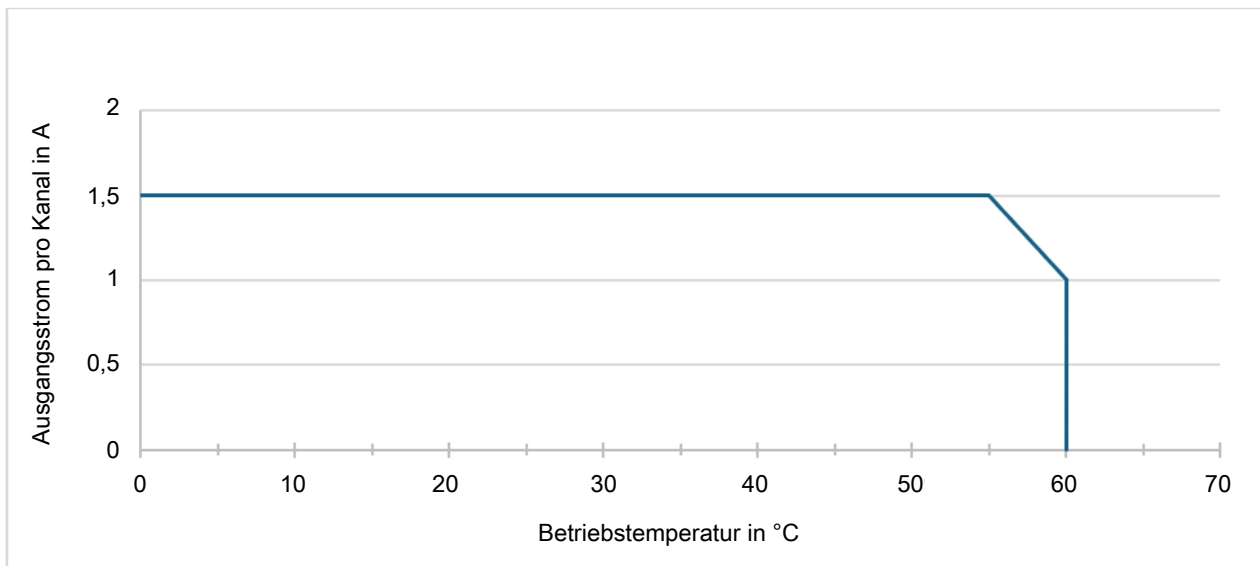


Abb. 1: ED2504 – Abhängigkeit des Ausgangsstroms je Kanal von der Betriebstemperatur

<b>Digital-Eingang Standard digital   Positivschaltend</b>	<b>ED2504</b>
Anzahl Kanäle	max. 4
Funktion	Digital-Eingang, Hardware Gate, Tacho
Anschlusstechnik	1-Leiter
Signalspannung   "0"	-3...+1,5 V <sub>DC</sub>
Signalspannung   "1"	2,7...28 V <sub>DC</sub>
Eingangsfiler	typ. 1 µs, 0,1 ms, 0,5 ms, 1 ms, 3 ms, 10 ms, 20 ms (einstellbar)
Eingangsstrom	typ. 1 mA bei 24 V <sub>DC</sub>
Leitungslänge   Sensorleitung	max. 30 m

<b>Digital-Eingang Standard digital   Masseschaltend</b>	<b>ED2504</b>
Anzahl Kanäle	max. 4
Funktion	Digital-Eingang, Hardware Gate, Tacho
Anschlusstechnik	1-Leiter
Signalspannung   "0"	2,5...28 V <sub>DC</sub>
Signalspannung   "1"	-3...+1 V <sub>DC</sub>
Eingangsfiler	typ. 1 µs, 0,1 ms, 0,5 ms, 1 ms, 3 ms, 10 ms, 20 ms (einstellbar)
Eingangsstrom	typ. 2 mA bei 24 V <sub>DC</sub>
Leitungslänge   Sensorleitung	max. 30 m

<b>XFC</b>	<b>ED2504</b>
Distributed Clocks	nein
Timestamp	nein
Oversampling	nein

<b>Versorgung und Potenzialtrennung</b>	<b>ED2504</b>
Elektronik   Versorgungsspannung	über E-Bus, über Powerkontakte
E-Bus   Stromaufnahme	typ. 100 mA
Powerkontakte   Eingangsspannung	24 V <sub>DC</sub> (-15 %/+20 %)
Powerkontakte   Strombelastbarkeit	max. 10 A
Powerkontakte   Stromaufnahme	typ. 5 mA + Last
Powerkontakte   Ausgangsspannung	entspricht Powerkontakte   Eingangsspannung
Potenzialtrennung   Kanal/Kanal	nein
Potenzialtrennung   Kanal/Bus	funktional, 707 V <sub>DC</sub> Typprüfung

<b>Umgebungsbedingungen</b>	<b>ED2504</b>
Betriebstemperatur	-25...+60°C
Lagertemperatur	-40...+85°C
Relative Feuchte	95 % ohne Betauung
Einbaulage	beliebig

<b>Normen und Zulassungen</b>	<b>ED2504</b>
Schwingungsfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit	gemäß EN 61000-6-2
EMV-Aussendung	gemäß EN 61000-6-4
Kennzeichnungen*)	CE
Zulassungen*)	-
*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung)	

<b>Gehäusedaten</b>	<b>ED-12-16pin</b>
Gewicht	ca. 60 g
Schutzart	IP20
Material	Polycarbonat
Abmessungen   Breite (einzeln)	15 mm
Abmessungen   Breite (angereiht)	12 mm
Abmessungen   Höhe	100 mm
Abmessungen   Tiefe	65 mm
Montage   Klemme/Rückwand	35-mm-Tragschiene (EN 60715)
Montage   Klemme/Klemme	doppelte Nut-Feder-Verbindung
Steckbare Verdrahtungsebene	nein
Anschlussstechnologie	Push-in
Anschlussquerschnitt   Eindrätig, massiv	0,08...1,5 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt   Feindrätig, Litze	0,25...1,5 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt   Aderendhülse	0,14...0,75 mm <sup>2</sup>
Anschlussquerschnitt AWG   Eindrätig, massiv	AWG28...16
Anschlussquerschnitt AWG   Feindrätig, Litze	AWG22...16
Anschlussquerschnitt AWG   Aderendhülse	AWG26...19
Abisolierlänge	8...9 mm
Powerkontakt   "+" (links)	ja
Powerkontakt   "+" (rechts)	ja
Powerkontakt   "-" (links)	ja
Powerkontakt   "-" (rechts)	ja
Powerkontakt   "⊥" (links)	nein
Powerkontakt   "⊥" (rechts)	nein
Einschiebesperre für Powerkontakt "⊥"	ja

## 2.2 Anschlussbelegung

**⚠️ 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!

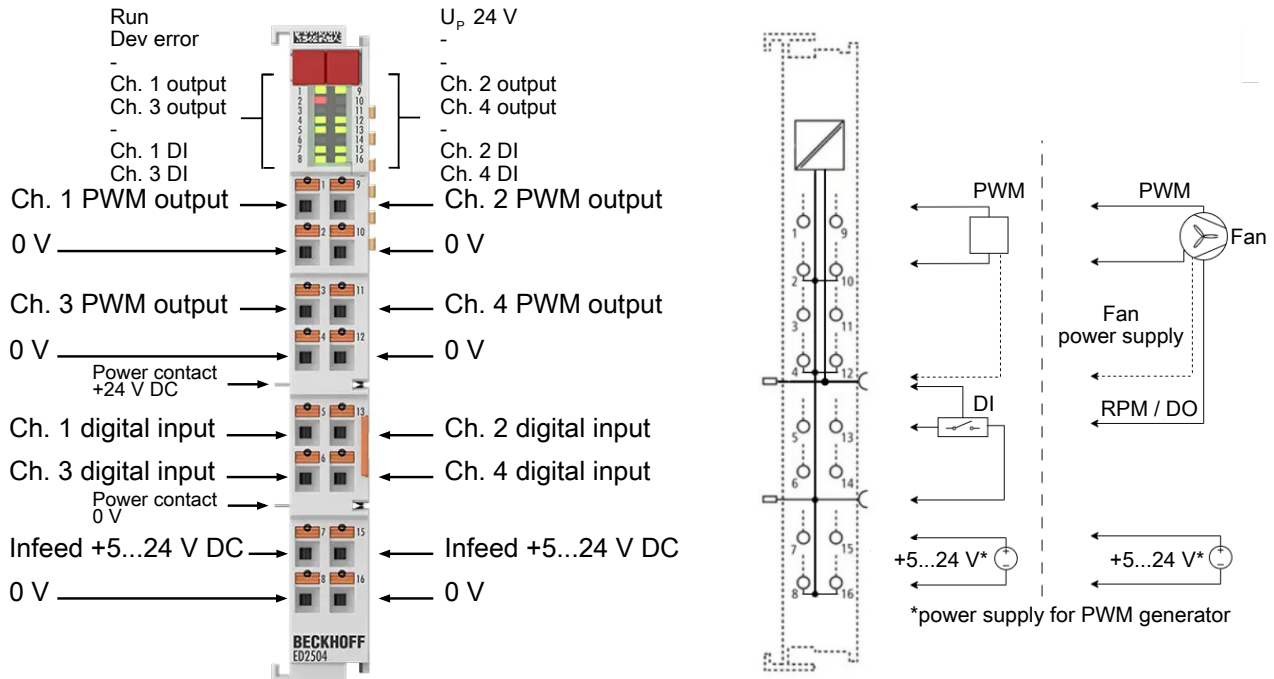


Abb. 2: ED2504

Klemmstelle		Beschreibung
Kurzbezeichnung	Nr.	
Ch 1 output	1	PWM-Ausgang 1
0 V	2	0 V (intern verbunden mit Klemmstellen 4, 8, 10, 12, 16 und negativem Powerkontakt)
Ch 3 output	3	PWM-Ausgang 3
0 V	4	0 V (intern verbunden mit Klemmstellen 2, 8, 10, 12, 16 und negativem Powerkontakt)
Ch 1 DI	5	Digital-Eingang 1
Ch 3 DI	6	Digital-Eingang 3
Infeed 5...24 V	7	Extern eingespeiste 5...24 V DC-Versorgung
0 V	8	Massebezug der extern eingespeisten Versorgung (intern verbunden mit Klemmstellen 2, 4, 10, 12, 16 und negativem Powerkontakt)
Ch 2 output	9	PWM-Ausgang 2
0 V	10	0 V (intern verbunden mit Klemmstellen 2, 4, 8, 12, 16 und negativem Powerkontakt)
Ch 4 output	11	PWM-Ausgang 4
0 V	12	0 V (intern verbunden mit Klemmstellen 2, 4, 8, 10, 16 und negativem Powerkontakt)
Ch 2 DI	13	Digital-Eingang 2
Ch 4 DI	14	Digital-Eingang 4
Infeed 5...24 V	15	Extern eingespeiste 5...24 V DC-Versorgung
0 V	16	Massebezug der extern eingespeisten Versorgung (intern verbunden mit Klemmstellen 2, 4, 8, 10, 12 und negativem Powerkontakt)

**HINWEIS**



**Weitere Angaben und Hinweise beachten**

Beachten Sie die folgenden Hinweise und die Angaben in den Technischen Daten!

● **Hinweis zum Anschluss zweiadrigter Leitungen**

**i** Wenn zweiadrige Leitungen verwendet werden, empfehlen wir die Nutzung einer geschirmten Leitung für das PWM-Signal.

**Hinweise zu Anschluss und Betrieb der digitalen Eingänge**

● **Sensoren mit Open Collector-Ausgangsschaltung**

**i** Ein Sensor mit einer Open Collector-Ausgangsschaltung entspricht einem „Input Type“: „Ground Switching (NPN)“.

- Hierbei sind die vom Hersteller definierten Schaltschwellen zu beachten, ob das Eingangssignal als „normally open“ oder „normally closed“ interpretiert werden muss.

● **Beschaltung des digitalen Eingangs**

- i**
- Es sind 3-Draht/3-Leiter-Digital-Sensoren zu verwenden.
  - Um eine korrekte Funktion des Digital-Eingangs zu gewährleisten, sind die Sensorversorgung und die Masseverbindung separat anzuschließen.
  - 2-Draht / 2-Leiter-Digital-Sensoren werden nicht unterstützt.

● **Maximale Leitungslänge zum Sensor/Geber**

- i**
- Signalleitungen zum Sensor/Geber über 3 m müssen geschirmt ausgeführt werden. Die Schirmausführung muss dem Stand der Technik entsprechen und wirksam sein.
  - Die zulässige Leitungslänge für Signal-Leitungen beträgt < 30 m.

**HINWEIS**

**Schnelle Digitale Eingänge – Beeinflussung durch störende Geräte**

Beachten Sie, dass die Eingangsbeschaltung nur eine sehr geringe Filterung aufweist. Sie ist auf schnelle Signalübertragung vom Eingang zur Auswerteeinheit optimiert. Schnelle Pegeländerungen/Pulse im  $\mu\text{s}$ -Bereich und/oder hochfrequente Störsignale von Geräten (z. B. Proportionalventilen, Schrittmotor- oder DC-Motor-Endstufen) treffen also nahezu ungefiltert/ungedämpft an der Auswerteeinheit ein. Diese Störungen können fälschlicherweise als Signal erfasst werden.

- Um Störungen zu unterdrücken, kann ein zusätzlicher Eingangsfilter parametrierbar werden.
- Weiterhin werden eine EMV-gerechte Verkabelung und der Einsatz von getrennten Netzteilen für die Klemme und die Störungen verursachenden Geräte empfohlen.

## 2.3 LEDs

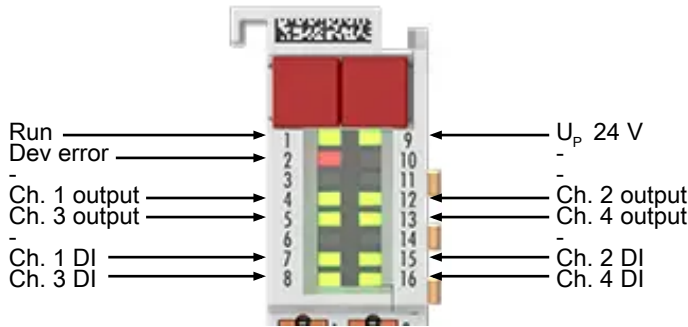


Abb. 3: ED2504 – LEDs

Bezeichnung	Nr.	Farbe	Bedeutung	
RUN	1	grün	Diese LED gibt den Betriebszustand der Klemme wieder:	
			aus	Zustand der EtherCAT State Machine: <b>INIT</b> = Initialisierung der Klemme
			blinkend	Zustand der EtherCAT State Machine: <b>PREOP</b> = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt
			Einzelblitz	Zustand der EtherCAT State Machine: <b>SAFEOP</b> = Überprüfung der Kanäle des Sync-Managers und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand
			an	Zustand der EtherCAT State Machine: <b>OP</b> = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich
			flimmernd	Zustand der EtherCAT State Machine: <b>BOOTSTRAP</b> = Funktion für Firmware-Updates [► 96] der Klemme
Dev error	2	rot	an	Fehleranzeige, es liegt ein Fehler an z. B. falsche Konfiguration oder Unterspannung, für Details s. Kapitel „Diagnose [► 53]“
Ch. 1 output	4	grün	an	PWM-Ausgangssignal an Kanal 1 liegt an
			aus	Kein Ausgangssignal
Ch. 3 output	5	grün	an	PWM-Ausgangssignal an Kanal 3 liegt an
			aus	Kein Ausgangssignal
Ch. 1 DI	7	grün	an	Eingangssignal am digitalen Eingang von Kanal 1 liegt an
			aus	Kein Eingangssignal am digitalen Eingang
Ch. 3 DI	8	grün	an	Eingangssignal am digitalen Eingang von Kanal 3 liegt an
			aus	Kein Eingangssignal am digitalen Eingang
U <sub>p</sub> 24 V	9	grün	an	Es liegt eine 24 V Peripheriespannung (Powerkontakte) an.
			aus	Die Peripheriespannung (Powerkontakte) liegt nicht an oder liegt unterhalb von 12 V.
Ch. 2 output	12	grün	an	PWM-Ausgangssignal an Kanal 2 liegt an
			aus	Kein Ausgangssignal
Ch. 4 output	13	grün	an	PWM-Ausgangssignal an Kanal 4 liegt an
			aus	Kein Ausgangssignal
Ch. 2 DI	15	grün	an	Eingangssignal am digitalen Eingang von Kanal 2 liegt an
			aus	Kein Eingangssignal am digitalen Eingang
Ch. 4 DI	16	grün	an	Eingangssignal am digitalen Eingang von Kanal 4 liegt an
			aus	Kein Eingangssignal am digitalen Eingang

## 2.4 Externe eingespeiste Versorgung des Ausgangssignals

Der Ausgangsspannungspegel der PWM-Ausgänge ist von der extern eingespeisten Spannung an den Anschlusspunkten abhängig.

- Die Spannung muss über die folgenden Klemmstellen zugeführt werden:
  - Klemmstelle 7, 15: Extern eingespeiste 5 ... 24 V<sub>DC</sub>-Versorgung
  - Klemmstelle 8, 16: Massebezug der extern eingespeisten Versorgung

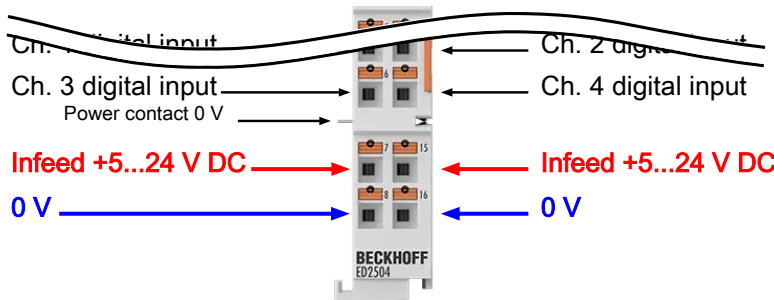


Abb. 4: ED2504 - Externe Spannungsversorgung

- Vor dem Zuschalten der Spannung muss sichergestellt werden, dass alle vier an die PWM-Ausgänge angeschlossenen Aktoren, diesen Spannungsbereich unterstützen.

Es gelten folgende Toleranzen:

Extern eingespeiste Spannung	Toleranz
Min. 5 V DC	-
Max. 24 V DC	bis +20 % (bis 28,8 V)

### HINWEIS

#### Hinweise zur extern eingespeisten Versorgungsspannung

- Dimensionieren Sie die Stromversorgung der Klemme entsprechend dem Strombedarf der angeschlossenen Aktoren.
- Wählen Sie Power-Zuleitungen, Netzteil und Aktor-Leitungen entsprechend großzügig bzw. kurz.
- Die Schaltschwellen der Digitalen Eingänge sind von der externen Spannung unabhängig.

### HINWEIS

#### Gemeinsamer Massebezug bei Fremdeinspeisung

Wenn die Aktoren zwar über die PWM-Ausgänge gesteuert, jedoch nicht über die extern eingespeiste Spannung versorgt werden, so ist eine gemeinsame Masseverbindung zwischen der EtherCAT-Klemme und der Fremdeinspeisung sicherzustellen.

#### Diagnose fehlender oder zu geringer extern eingespeister Versorgungsspannung

Liegt keine oder eine zu geringe externe eingespeiste Versorgungsspannung an, so wird dies angezeigt über:

LED 2: „Dev error“,	Prozessdaten	DiagMessages:
„Dev error“ leuchtet rot	Warning-Bit = TRUE Unterspannung externe Versorgung	für Spannungen < 4,75 V: Warnung „0x4601 Unterspannung externe Versorgung“
	Error-Bit = TRUE Unterspannung externe Versorgung	für Spannungen < 4,5 V: Error „0x8601 Unterspannung externe Versorgung“

## 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.

- Beim Umgang mit den Bauteilen ist auf elektrostatische Entladung zu achten; außerdem ist das direkte Berühren der Federkontakte (siehe Abbildung) zu vermeiden.
- Der Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfasern, Kunststofffolien etc.) sollte beim gleichzeitigen Umgang mit Komponenten vermieden werden.
- Beim Umgang mit den Komponenten ist auf eine sachgemäße Erdung der Umgebung (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen) zu achten.
- Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endkappe [EL9011](#) oder [EL9012](#) abgeschlossen werden, um die Schutzart und den ESD-Schutz zu gewährleisten.

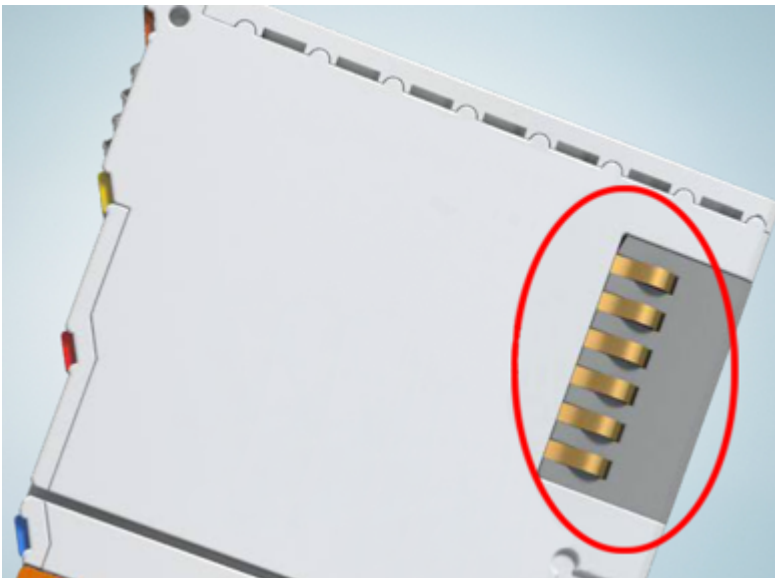


Abb. 5: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

## 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!

Das Busklemmen-System ist für die Montage in einem Schaltschrank oder Klemmkasten vorgesehen.

#### Montage

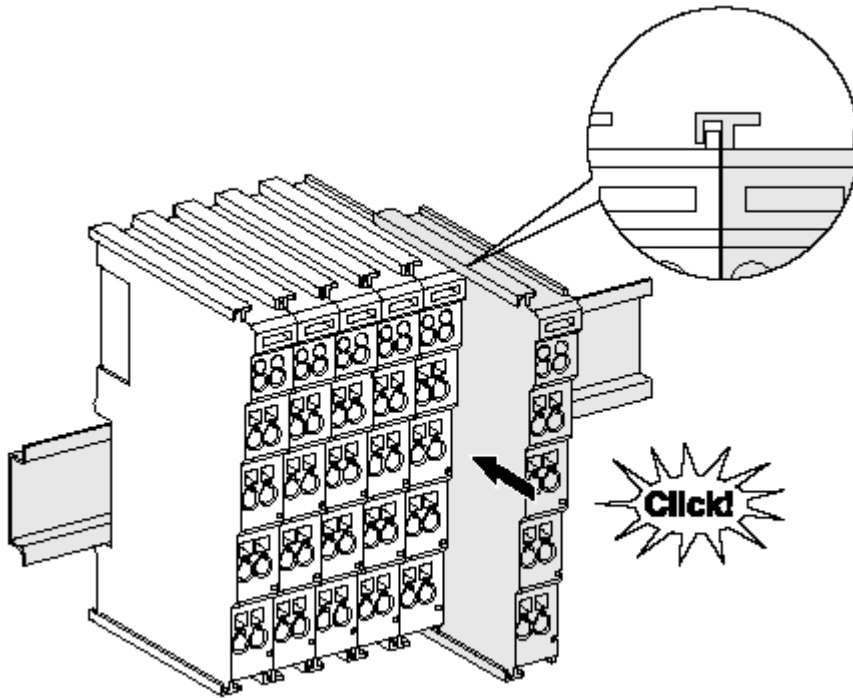


Abb. 6: Montage auf Tragschiene

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 angereicht. 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 dass 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.

### HINWEIS

#### **Tragschiene erden!**

Stellen Sie sicher, dass die Tragschiene ausreichend geerdet ist.

**Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks**

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

- Die sechs Federkontakte des E-Bus/K-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 Klemmenstellen am 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 (EL91xx, EL92xx bzw. KL91xx, KL92xx) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

**Powerkontakt ⚡**

Der Powerkontakt mit der Kennzeichnung ⚡ (Erdungsanschluss nach IEC 60417-5017) kann als Erdung genutzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.

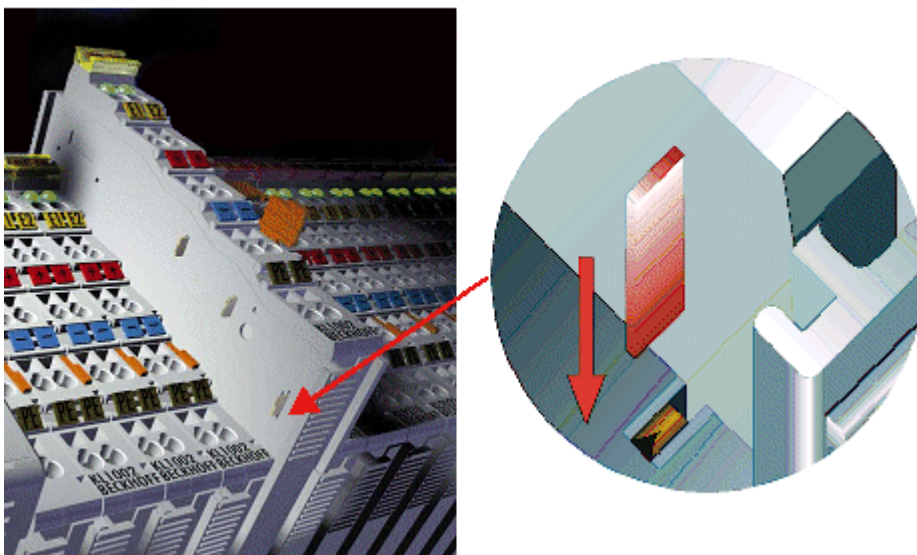


Abb. 7: Linksseitiger Powerkontakt

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch Stromschlag!**

Der Powerkontakt mit der Kennzeichnung ⚡ darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

**HINWEIS**

**Beschädigung des Gerätes möglich**

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die Erdungskontakte 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 Erdleitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung). Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die Erdungszuleitung 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.

## Demontage

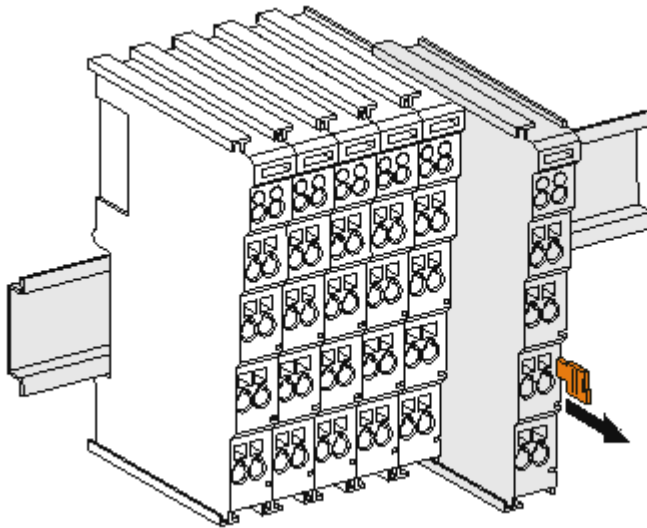


Abb. 8: Demontage von Tragschiene

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 sie aus dem Busklemmenblock heraus.

### 3.3 Positionierung von passiven Klemmen

**i Hinweis zur Positionierung von passiven Klemmen im Busklemmenblock**

EtherCAT-Klemmen, die nicht aktiv am Datenaustausch innerhalb des Busklemmenblocks teilnehmen, werden als passive Klemmen bezeichnet. Diese Klemmen sind an der nicht vorhandenen Stromaufnahme aus dem E-Bus zu erkennen. Um einen optimalen Datenaustausch zu gewährleisten, dürfen nicht mehr als zwei passive Klemmen direkt aneinander gereiht werden!

Beispiele für die Positionierung von passiven Klemmen (hell eingefärbt)

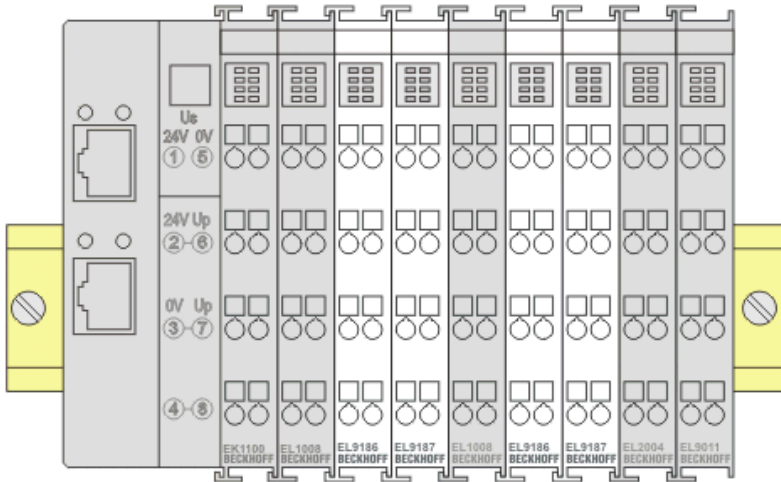


Abb. 9: Korrekte Positionierung

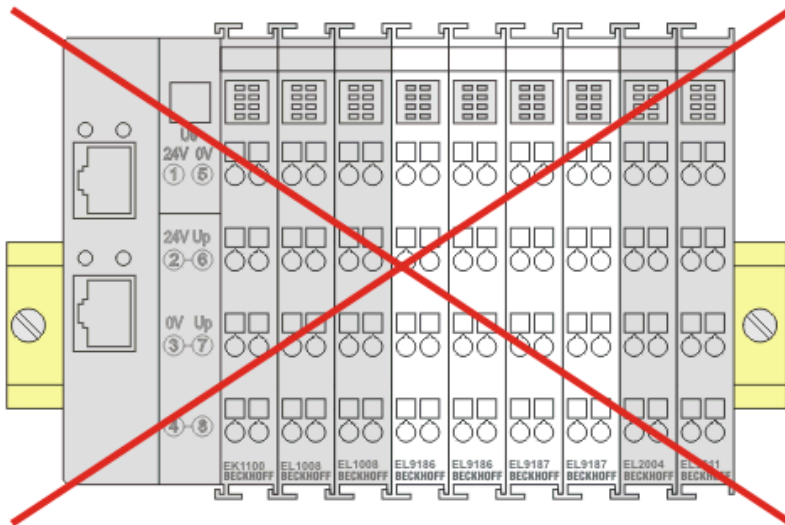


Abb. 10: Inkorrekte Positionierung

## 3.4 Einbaulagen

### HINWEIS

#### Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

- Entnehmen Sie den technischen Daten des Geräts, ob es Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt.
- Sorgen Sie bei der Montage von Geräten mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Geräte ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Belüftung gewährleistet ist!

Im Folgenden werden die Einbaulagen und deren Benennung für die Montage von Geräten auf Tragschienen definiert. Die Darstellung der Geräte in den folgenden Abbildungen ist exemplarisch. Für alle Einbaulagen gilt: Bezugsrichtung "unten" (siehe Pfeil) ist hier die Erdbeschleunigung.

#### Einbaulage Waagrecht (Standard-Einbaulage)

Die Tragschiene wird waagrecht an eine senkrechte Montageplatte montiert. Die Anschlussebene der Geräte weist nach vorne.

Die Geräte werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Deshalb stellt dies auch die empfohlene Einbaulage dar.

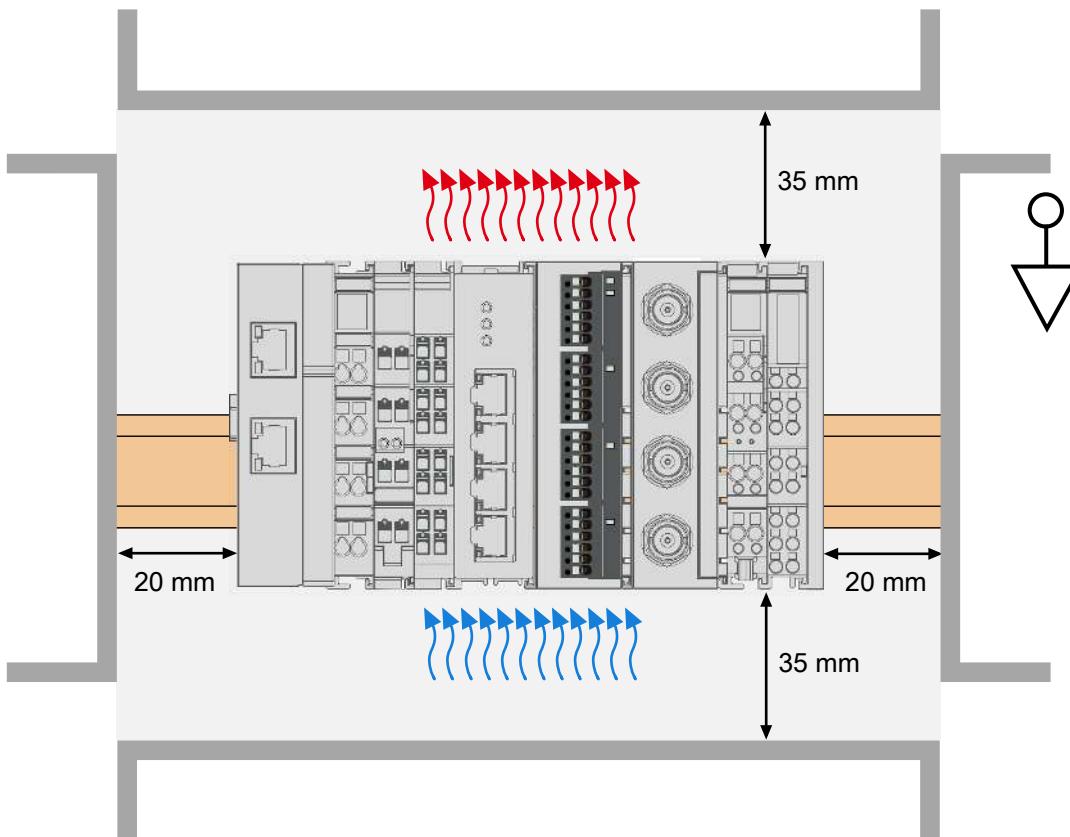


Abb. 11: Empfohlene Mindestabstände bei Standard-Einbaulage

### HINWEIS

#### Einhaltung der Mindestabstände

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Standard Einbaulage“ wird in allen Einbaulagen dringend empfohlen.

**Einbaulage Senkrecht**

Die Tragschiene wird senkrecht an eine senkrechte Montageplatte montiert.  
Die Anschlussebene der Geräte zeigt nach vorne.  
Die Geräte können dabei wie folgt angeordnet werden:

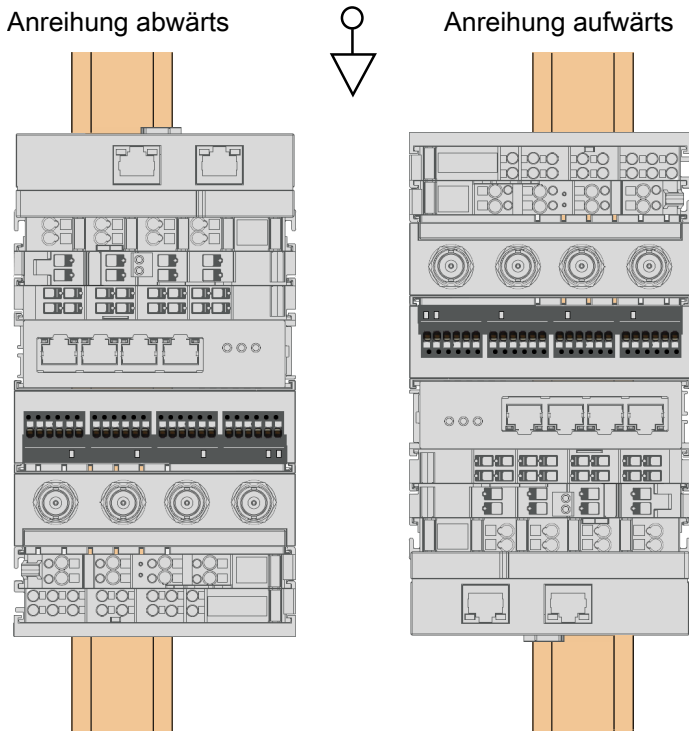


Abb. 12: Einbaulage Senkrecht, Anreihung abwärts (links) / Anreihung aufwärts (rechts)

**Einbaulage Liegend**

Die Tragschiene wird auf einer waagerechte liegenden Montageplatte montiert.  
Die Anschlussebene der Geräte zeigt nach oben.

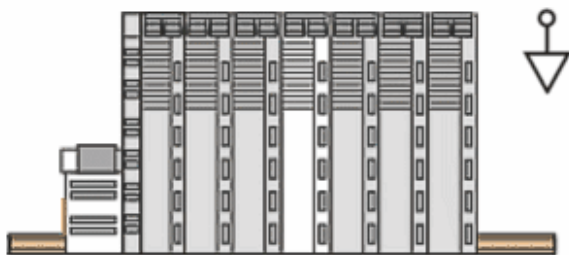


Abb. 13: Einbaulage Liegend

**HINWEIS**

**Gefahr durch Abrutschen von der Tragschiene**

Insbesondere in der Einbaulage „Senkrecht“, aber bei entsprechender mechanischer Belastung auch in anderen Einbaulagen, kann es zu Verschiebebewegungen des Klemmenstrangs auf der Tragschiene kommen. Diese können zu unerwünschten Fehlfunktionen führen.

- Wenn diese Gefahr besteht, sichern sie den Klemmenstrang durch entsprechende Arretierungen z. B. durch Schraubklemmung auf der Tragschiene.

**HINWEIS**

**Einhaltung der Mindestabstände**

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Standard Einbaulage“ wird in allen Einbaulagen dringend empfohlen.

### Einbaulagen mit Lüftermodul **ZB8610**

Soll oder muss die Kühlung für den beabsichtigten Einsatzfall verstärkt werden, kann das Lüftermodul ZB8610 an der Geräteunterseite montiert werden. In waagerechter Einbaulage werden die Geräte dabei vom Lüftermodul unterstützend von unten nach oben durchlüftet. Dabei wird die optimale Kühlung durch Konvektionslüftung zusätzlich verstärkt (s. folgende Abb.).

Der Einsatz des Lüftermoduls ist in jeder Einbaulage möglich.

Weitere Hinweise zum Betrieb mit und ohne Lüfter sind ggf. den Technischen Daten des Geräts zu entnehmen (z. B. Derating, Hinweise zu Einbaulagen etc.).

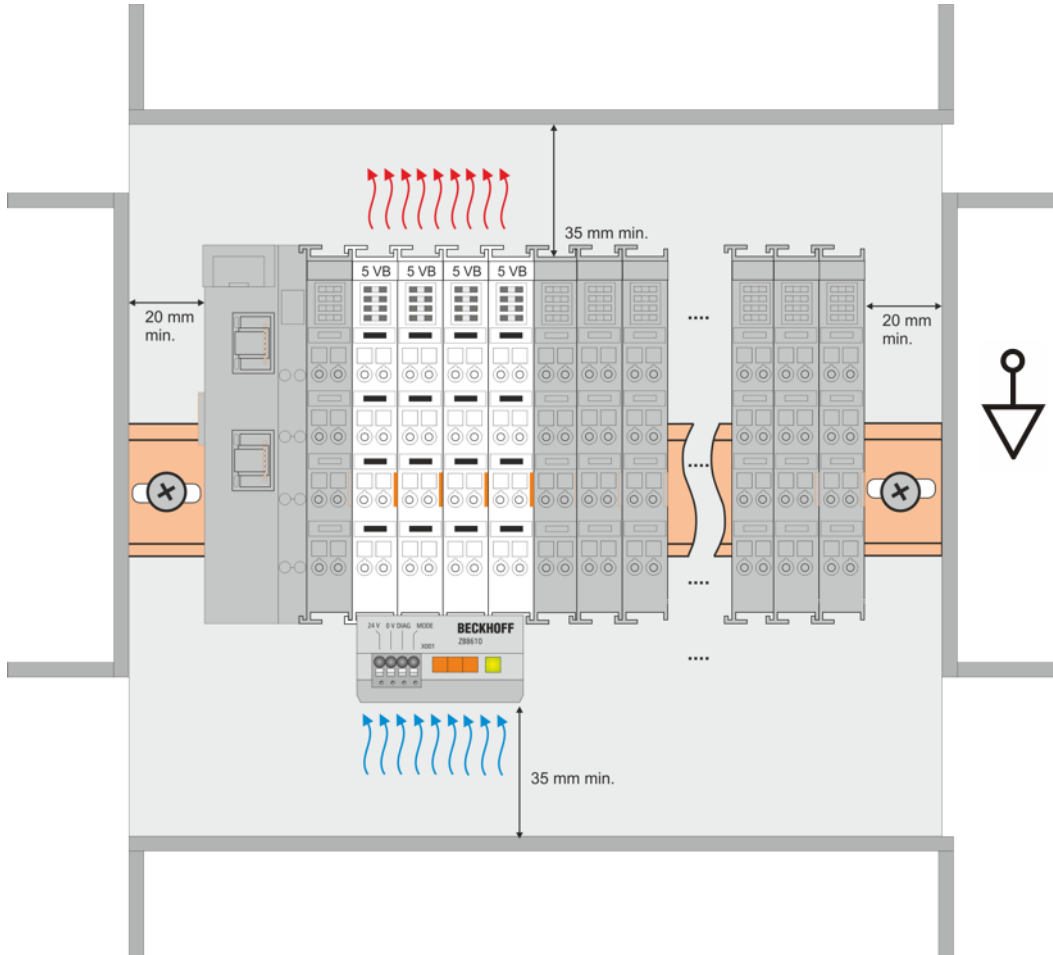


Abb. 14: Empfohlene Mindestabstände bei Betrieb mit Lüfter, am Beispiel Einbaulage Waagrecht

### HINWEIS

#### Einhaltung der Mindestabstände

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Betrieb mit Lüfter“ wird dringend empfohlen.

### 3.5 Push-in Anschluss Technik (EC/ED/EFxxxx)

**⚠️ 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!

Bei den Klemmen der Serien EC/ED/EFxxxx mit Push-in Anschluss Technik können massive und mit Aderendhülsen versehene Leiter ohne Werkzeug direkt gesteckt werden (s. Kapitel „Verdrahtung [▶ 261]“).

**● Ultraschallverdichtete Litzen**

- i** Es können auch ultraschallverdichtete (ultraschallverschweißte) Litzen angeschlossen werden.
- Beachten Sie im Kapitel Technische Daten des betreffenden Gerätes in der Tabelle Gehäusedaten die Angaben zum Anschlussquerschnitt!



Abb. 15: Werkzeugloser Push-in Anschluss; Gehäusebauformen ED-12-8pin, ED-12-16pin und EF-12-8pin

Folgende Anschlussoptionen sind für eine optimale Anpassung an die Anwendung verfügbar:

- Die Klemmen der Serie EC/EDxxxx enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse.
- Die Klemmen der Serie EFxxxx haben eine steckbare Anschlussebene. Im Servicefall erlaubt die steckbare Anschlussebene, die gesamte Verdrahtung als einen Stecker von der Gehäuseoberseite abzuziehen. Dadurch verringert sich die Montagezeit und ein Verwechseln der Anschlussdrähte ist ausgeschlossen. Der Stecker trägt dabei nur geringfügig auf (Maße s. Technische Daten -> Gehäusedaten des entsprechenden Produkts).  
Montage und Verdrahtung werden wie bei den Klemmen der Serien EDxxxx durchgeführt. Im Austauschfall gehen sie wie folgt vor:
  - Betätigen Sie die Entriegelungslasche und ziehen sie das Unterteil aus dem Klemmenblock heraus.
  - Schieben Sie die auszutauschende Komponente hinein und stecken den Stecker mit der stehenden Verdrahtung wieder auf.

**● Zugentlastung des Kabels**

- i** 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.

**Übersicht Gehäusebauformen**

EC/EDxxxx Gehäusebauformen, die Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse enthalten	EFxxxx Gehäusebauformen mit steckbarer Verdrahtungsebene	Beschreibung
EC-40-8pin	-	8 Anschlusspunkte auf 40 mm
ED-12-8pin	EF-12-8pin	8 Anschlusspunkte auf 12 mm
ED-24-2x8pin	EF-24-2x8pin	16 Anschlusspunkte auf 24 mm
ED-12-16pin	-	16 Anschlusspunkte auf 12 mm
ED-24-2x16pin	-	32 Anschlusspunkte auf 24 mm

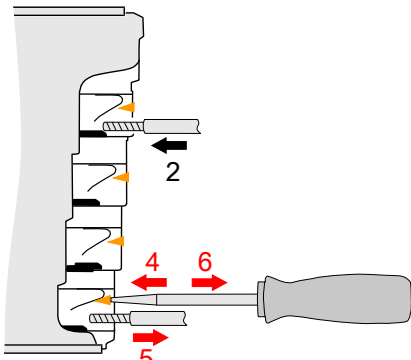
### 3.5.1 Verdrahtung mit Push-in Anschlussstechnik EC/ED/EFxxxx

#### ⚠ **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!

1.) Werkzeugloser Anschluss für massive Leiter und Leiter mit Aderendhülse



2.) Anschluss durch Drückerbetätigung für feindrähtige Leiter und lösen des Leiters (mit Werkzeug)

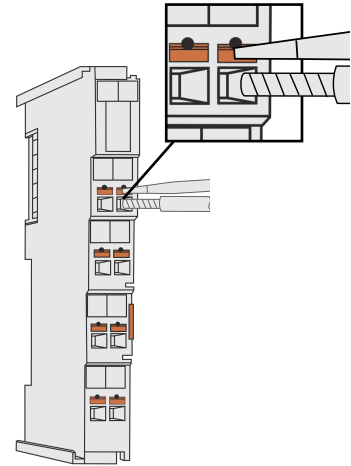
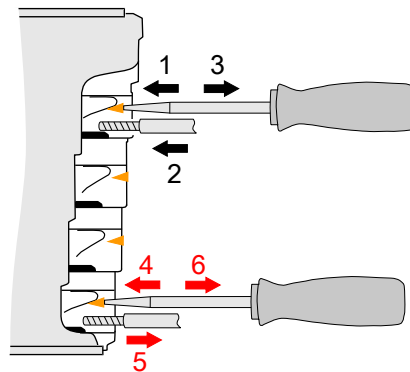


Abb. 16: Verdrahten und Lösen der Leiter

#### 1. Massive Leiter und Leiter mit Aderendhülse anschließen (Abb. oben links Schritt 2)

Diese können in Direktstecktechnik werkzeuglos angeschlossen werden.

- Stecken Sie den Leiter nach dem Abisolieren einfach in die Klemmstelle (2)

#### 2. Feindrähtige Leitungen anschließen (Abb. oben rechts Schritte 1 - 3)

Diese müssen über den Drücker angeschlossen werden.

- Betätigen Sie den Drücker mit Hilfe eines Schraubendrehers, um den Kontaktpunkt zu öffnen (1).
- Stecken Sie anschließend den Leiter ein (2).
- Lösen Sie den Drücker durch zurückziehen des Schraubendrehers, um die Klemmstelle zu schließen (3).

#### Leitungen lösen (Abb. oben Schritte 4 - 6)

Das Lösen erfolgt für alle Leitertypen über den Drücker.

- Betätigen Sie den Drücker mit Hilfe eines Schraubendrehers, um den Kontakt zu entriegeln (4).
- Ziehen Sie anschließend den Leiter heraus (5).
- Lösen Sie den Drücker durch zurückziehen des Schraubendrehers, um die Klemmstelle zu schließen (6).

#### **HINWEIS**



#### **Zulässige Anschlussquerschnitte und Abisolierlängen beachten**

Der zulässige Leiterquerschnitt und die Abisolierlänge sind abhängig vom Gehäusotyp beachten sie dazu im Kapitel „Technische Daten“ des betreffenden Gerätes die Gehäusedaten.

### 3.5.2 Schirmung

#### **i** Schirmung

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

## 3.6 Hinweis zur Spannungsversorgung

### **WARNUNG**

#### **Spannungsversorgung aus SELV- / PELV-Netzteil!**

Zur Versorgung dieses Geräts müssen SELV- / PELV-Stromkreise (Sicherheitskleinspannung, "safety extra-low voltage" / Schutzkleinspannung, „protective extra-low voltage“) nach IEC 61010-2-201 verwendet werden.

Hinweise:

- Durch SELV/PELV-Stromkreise entstehen eventuell weitere Vorgaben aus Normen wie IEC 60204-1 et al., zum Beispiel bezüglich Leitungsabstand und -isolierung.
- Eine SELV-Versorgung liefert sichere elektrische Trennung und Begrenzung der Spannung ohne Verbindung zum Schutzleiter, eine PELV-Versorgung benötigt zusätzlich eine sichere Verbindung zum Schutzleiter.

### 3.7 Entsorgung



Die mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichneten 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 Inbetriebnahme

Die ED2504 EtherCAT-Klemme bietet eine Kombination aus vier digitalen Ausgängen, die als Pulsweitenmoduliertes Signal ausgegeben werden. Wahlweise können der Duty cycle und die Ausgabefrequenz mit Real- oder Integer-Vorgabe erfolgen. Zusätzlich steht pro Ausgang ein digitaler Eingang mit konfigurierbaren Filterzeiten zur Verfügung. Die Schaltcharakteristik kann wahlweise positiv- oder masseschaltend (PNP/NPN), gewählt werden.

Jeder Kanal stellt somit eine Kombination aus einem PWM-Ausgang und einem digitalen Eingang dar. Diese sind in einer Signalgruppe „SlotGroup n“ zusammengefasst. Die Konfiguration der Signalgruppe erfolgt über den Reiter „Slots“ über das „Modules/Slots-Verfahren [▶ 30]“. Im Folgenden werden die Anzahl konfigurierbarer „ModuleGroups“ und die damit verfügbaren Funktionen, beschrieben.

## Übersicht Slots und ModuleGroups:

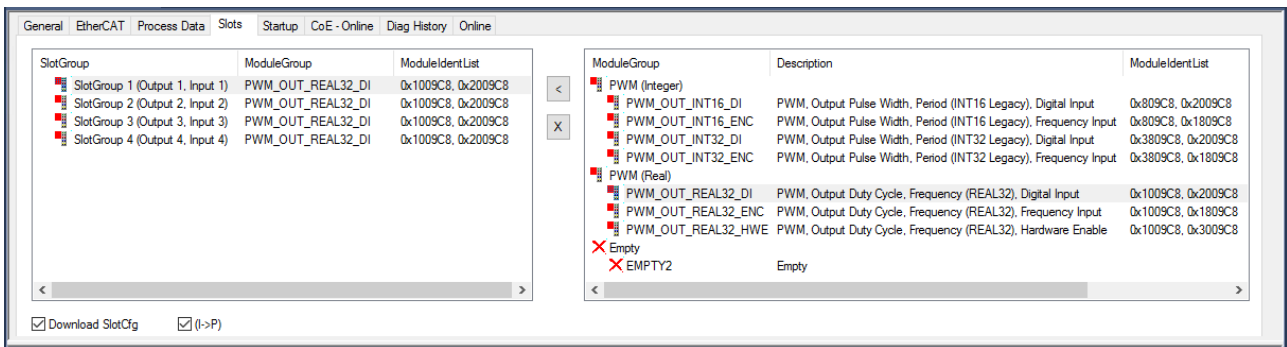


Abb. 17: ED2504 – Slot- und ModuleGroups im Reiter “Slots” zuordnen

Pro SlotGroup n (Output n, Input n) stehen folgende ModuleGroups zur Verfügung:

„ModuleGroup“	„Description“	Moduleident	Beschreibung	
<b>PWM (Integer)</b>	PWM_OUT_INT16_DI	PWM, Output Pulse Width, Period (INT16 Legacy), Digital Input	0x809C8 [▶ 39], 0x2009C8 [▶ 47]	1xPWM-Ausgang mit Vorgabe von Pulsweite und Periodendauer (INT16), 1xDigital-Eingang
	PWM_OUT_INT16_ENC	PWM, Output Pulse Width, Period (INT16 Legacy), Frequency Input	0x809C8 [▶ 39], 0x1809C8 [▶ 49]	1xPWM-Ausgang mit Vorgabe von Pulsweite und Periode (INT16), 1x-Frequenz-Eingang
	PWM_OUT_INT32_DI	PWM, Output Pulse Width, Period (INT32 Legacy), Digital Input	0x3809C8, [▶ 39] 0x2009C8 [▶ 47]	1xPWM-Ausgang mit Vorgabe von Pulsweite und Periode (INT32), 1xDigital-Eingang
	PWM_OUT_INT32_ENC	PWM, Output Pulse Width, Period (INT32 Legacy), Frequency Input	0x3809C8 [▶ 39], 0x1809C8 [▶ 49]	1xPWM-Ausgang mit Vorgabe von Pulsweite und Periode (INT32), 1x-Frequenz-Eingang
<b>PWM (Real)</b>	PWM_OUT_REAL32_DI	PWM, Output Duty Cycle, Frequency (REAL32), Digital Input	0x1009C8 [▶ 31], 0x2009C8 [▶ 49]	1xPWM-Ausgang mit Vorgabe von Duty Cycle und Frequenz (REAL32), 1xDigital-Eingang
	PWM_OUT_REAL32_ENC	PWM, Output Duty Cycle, Frequency (REAL32), Frequency Input	0x1009C8 [▶ 31], 0x1809C8 [▶ 49]	1xPWM-Ausgang mit Vorgabe von Duty Cycle und Frequenz (REAL32), 1xFrequenz-Eingang
	PWM_OUT_REAL32_HWE	PWM, Output Duty Cycle, Frequency (REAL32), Hardware Enable	0x1009C8 [▶ 31], 0x3009C8 [▶ 51]	1xPWM-Ausgang mit Vorgabe von Duty Cycle und Frequenz (REAL32), 1xHardware Enable-Eingang
<b>Empty</b>	EMPTY	Empty	-	Port ohne Funktion muss mit „Empty“ belegt werden.

### HINWEIS

**Vorgabe ungültiger Module-/Solt-Konfiguration**

Wenn innerhalb einer SlotGroup ungültige Module-Kombinationen konfiguriert werden, so wird

- die Vorgabe verworfen und
- folgende Diagnosemeldung ausgegeben: 0x81B5 „Ungültige Modul- und Slot-Konfiguration“.

## 4.1 Grundlagen „Modules/Slots“-Verfahren

Das Modules/Slots-Verfahren ermöglicht eine vereinfachte Konfiguration und Parametrierung Multifunktionaler EtherCAT-Geräte. Die Konfiguration erfolgt im TwinCAT über den Reiter „Slots“.

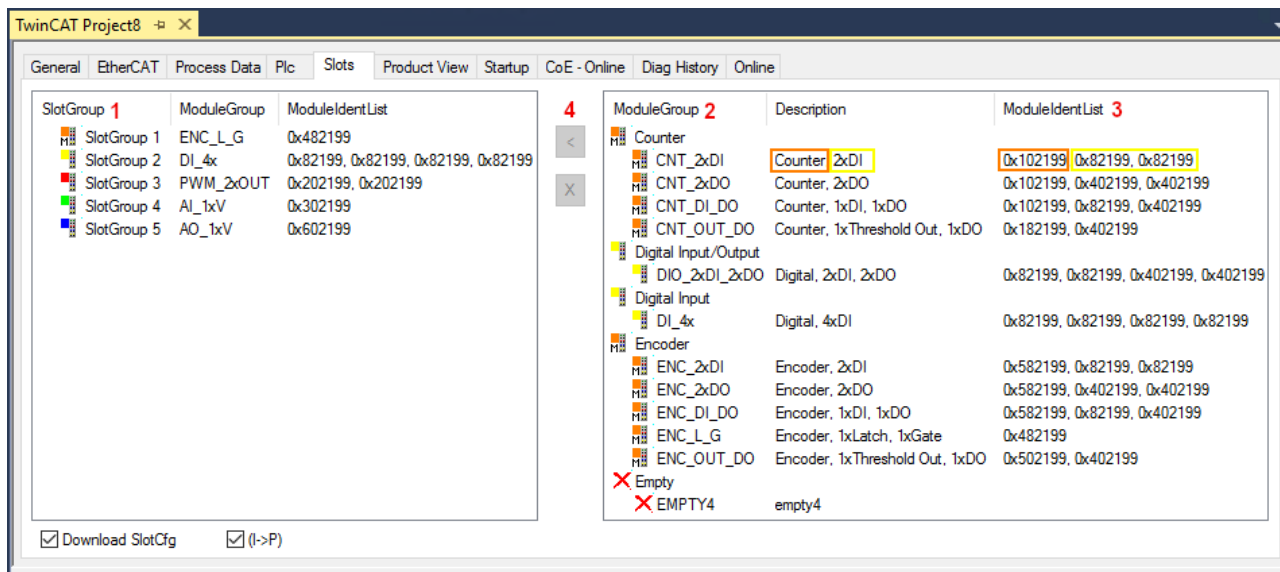



Abb. 18: Konfiguration im Reiter „Slots“ am Beispiel einer EL8601-8411

1. Je „**SlotGroup**“ wird durch Zuordnung maximal einer „**ModuleGroup**“ die Betriebsart festgelegt. Bei Auswahl der „SlotGroup“ im linken Feld werden im rechten Feld die für diese „SlotGroup“ verfügbaren „ModuleGroups“ mit den zugehörigen „Modules“ angezeigt.
2. „**ModuleGroups**“ beschreiben die möglichen Kombinationen der einzelnen „Modules“. So kann die Konfiguration ungültiger Kombinationen ausgeschlossen werden. Die Betriebsart der Gruppe ist im Bereich „Description“ in Kurzform erläutert.
3. Jedes „**Module**“ hat eine definierte Nummer „**ModuleIdent**“ die mit einer Betriebsart, sowie den entsprechenden Prozessdaten und CoE-Objekten fest verknüpft ist. In der „ModuleIdentList“ werden alle „Moduleidents“ einer „ModuleGroup“ entsprechend der Häufigkeit ihrer Verwendung angezeigt (s. Abb oben CNT\_2xDI).
4. Über die Tasten „<“ (**zuordnen**) und „X“ (**entfernen**) muss jeder SlotGroup genau eine „ModuleGroup“ zugeordnet werden.
  - ⇒ Die Prozessdaten und die CoE-Objekte werden entsprechend der ausgewählten „ModuleGroup“, in der jeweiligen SlotGroup, automatisch angepasst.
  - ⇒ Im TwinCAT-Reiter „Product View“ wird die Pin-Belegung entsprechend der Konfiguration angezeigt (s. Kapitel Anschlussbelegung im Reiter „Product View“).



### Hinweise zur Konfiguration mit Modules/Slots-Verfahren

- Das TwinCAT-System muss sich im „ConfigMode“  befinden, um die Konfiguration vornehmen zu können.
- Soll eine „SlotGroup“ ohne Funktion betrieben werden, so ist die „ModuleGroup“ „Empty“ auszuwählen. Eine „SlotGroup“ ohne eine zugewiesene „ModuleGroup“ ist nicht zulässig.
- Wird die Konfiguration verändert, so werden die Einstellungen in den Setting-Objekten der geänderten „ModuleGroups“ auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.
- Um das Produkt auf den Auslieferungszustand (Werkseinstellungen) zurückzusetzen ist der Zustand „PreOP“ notwendig, bevor das Objekt „Restore default parameters“ verwendet wird.

## 4.2 PWM (Real) | Moduleldent 0x1009C8

Über den digitalen Puls-Weiten-Modulations-Ausgang (PWM) kann ein 5...24 V<sub>DC</sub> binäres Signal mit max. 1,5 A Belastbarkeit, in der Pulsweite und Frequenz verändert werden.

- ✓ Voraussetzung: Einer SlotGroup ist eine ModuleGroup zugewiesen, die das Moduleldent 0x1009C8 „PWM Output Duty Cycle, Frequency“ enthält.
1. In der Betriebsart „PWM (Real)“ werden die Prozessdaten als Floating-Point Variablen, REAL32 PDO vorgegeben:  
das Puls-Pausen-Verhältnis über „PWM Duty Cycle“ und die Frequenz über „PWM Frequency“.

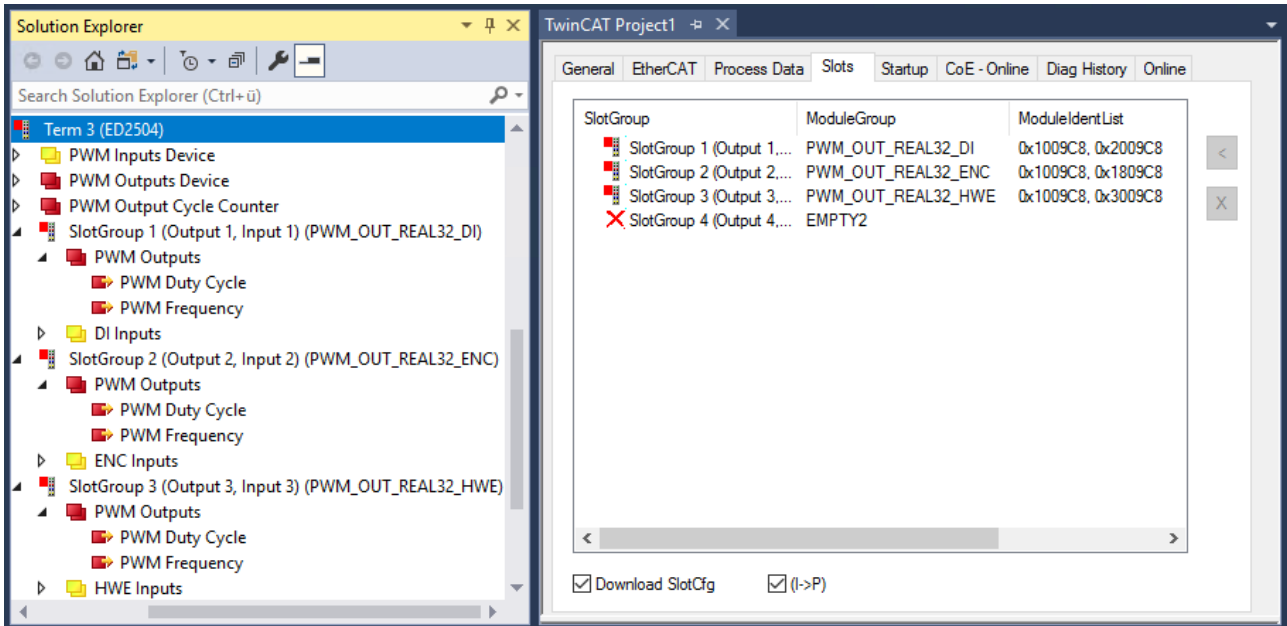


Abb. 19: Module-/Slot-Zuordnung mit Prozessdaten in der Betriebsart „PWM (Real)“

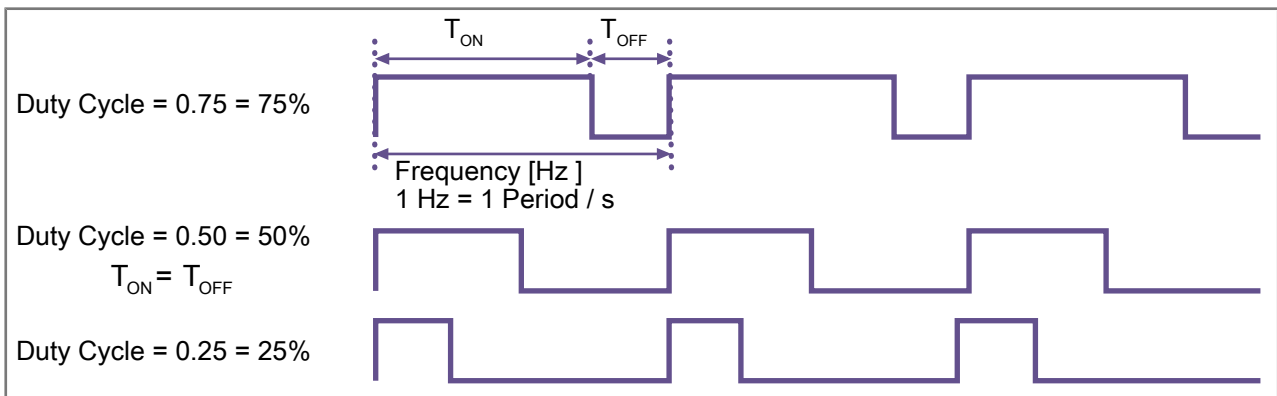


Abb. 20: Einstellung Puls-Pausen-Verhältnis am Beispiel Duty Cycle 25 %, 50 % und 75 %

## 4.2.1 PWM-Ausgänge parametrieren | Moduleldent 0x1009C8

Im Folgenden wird die Parametrierung der PWM-Ausgänge beschrieben.

### Tastverhältnis ändern | Prozessdatum „PWM Duty Cycle“

- Das Tastverhältnis, Puls-Pausen-Verhältnis bzw. der Duty Cycle für die PWM-Ausgabe kann pro Kanal separat vorgegeben und zyklisch verändert werden.
- Die Angabe erfolgt in [0 % ... 100 %]. Die Puls-Pause ergibt sich als Differenz zur 100 % Pulsdauer automatisch. Dabei entspricht:

PWM Duty Cycle	Duty Cycle in %
0.1	10 %
0.5	50 %
1	100 %

### Ausgabefrequenz ändern | Prozessdatum „PWM Frequency“

- Die Ausgabefrequenz des PWM-Signals kann über das Prozessdatum „PWM Frequency“ in der Einheit Hz vorgegeben und zyklisch verändert werden.
- Die Auflösung des Ausgangssignals ist abhängig von der Frequenz- bzw. Periodendauervorgabe. Diese kann pro Kanal in Index 0x80nE:01 „Timer Resolution“ abgelesen werden.
- Wertebereich 1 Hz ... 64000 Hz

#### HINWEIS

#### Vorgabe ungültiger Duty Cycle- und Frequenzwerte

Liegt der vorgegebene Duty Cycle- oder Frequenzwert außerhalb des gültigen Ausgabebereichs, so wird

- die Vorgabe verworfen,
- eine Diagnosemeldung ausgegeben:  
 0x461B „Slot Group n Ungültiger Duty Cycle geschrieben“,  
 0x461A „Slot Group n Ungültige Frequenz/Periodendauer geschrieben“,
- der maximal zulässige Wert ausgegeben.

### Wertebereich des Ausgangssignals

Die folgende Tabelle gibt den gültigen Wertebereich des Ausgangssignals an.

Wertebereich des Ausgangssignals	
Pulsdauer   T <sub>ON</sub>	typ. > 320 ns
Pulsdauer   T <sub>OFF</sub>	typ. > 320 ns
Ausgangsfrequenz	1 Hz...64 kHz

### 4.2.1.1 Neue Duty Cycle- und/oder Frequenz-Werte übernehmen

Zur Übernahme neuer Duty Cycle- und oder Frequenz-Werte stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

**1. Übernahme neuer Werte in der Werkseinstellung (s. Beispiel 1)**

In der Werkseinstellung (Default) werden neue Prozessdatenvorgaben für „PWM Duty Cycle“, „PWM Frequency“ erst nach Ablauf der aktuell laufenden Periode und einer weiteren vollen Periode übernommen.

Dadurch wird eine Verzerrung des Ausgangssignals verhindert, es treten somit keine Glitches auf.

**2. Übernahme neuer Werte mit geringer Verzögerung im 1-Kanal-Modus (s. Beispiel 2)**

Im 1-Kanal-Modus wird die zyklische Übernahme neuer Werte („PWM Duty Cycle“, „PWM Frequency“) mit einer geringen Verzögerung unterstützt. Dabei wird der Wert, nach Ablauf der laufenden Periode übernommen, es wird keine zusätzliche volle Periode abgewartet.

Dazu sind folgende Parametrierungen vorzunehmen:

- ⇒ Wählen Sie die gewünschte Konfiguration für SlotGroup 1
- ⇒ Wählen Sie in der SlotGroup 2, SlotGroup 3, SlotGroup 4 ein „Empty“ Modul aus. Dadurch sind die Kanäle 2, 3, und 4 nicht mehr funktional.
- ⇒ Setzen Sie im CoE-Verzeichnis:  
0xF817:01 „Enable Low Latency Output Slot 1“ = TRUE.

**Beispiel 1: 0xF817:01 „Enable Low Latency Output Slot 1“ = FALSE (Default)**

Die Übernahme neuer Prozessdatenwerte („PWM Duty Cycle“, „PWM Frequency“) erfolgt, wenn die laufende Periode beendet und eine weitere Periode abgewartet wurde.

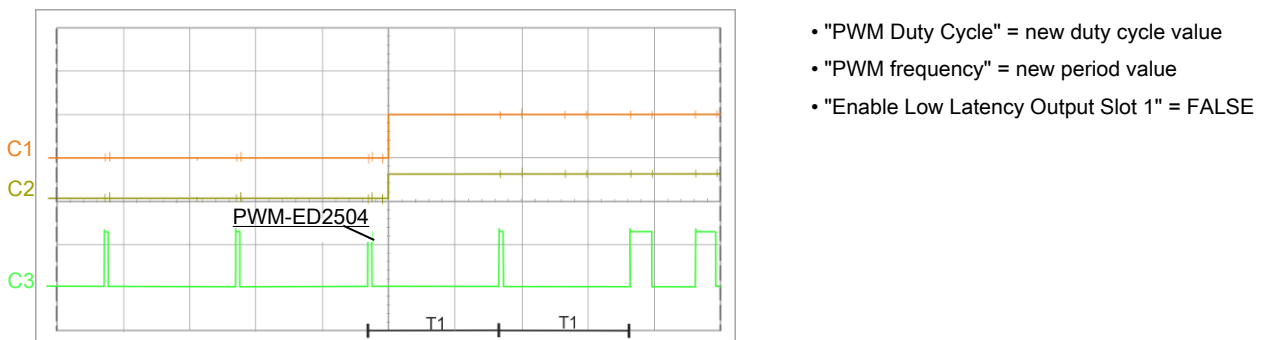


Abb. 21: Diagramm „Enable Low Latency Output Slot1“ = FALSE (Default)

**Beispiel 2: „Enable Low Latency Output Slot 1“ = TRUE, Übernahme mit geringer Verzögerung**

Neue Prozessdatenwerte („PWM Duty Cycle“, „PWM Frequency“) werden direkt nach Beendigung der laufenden Periode übernommen.

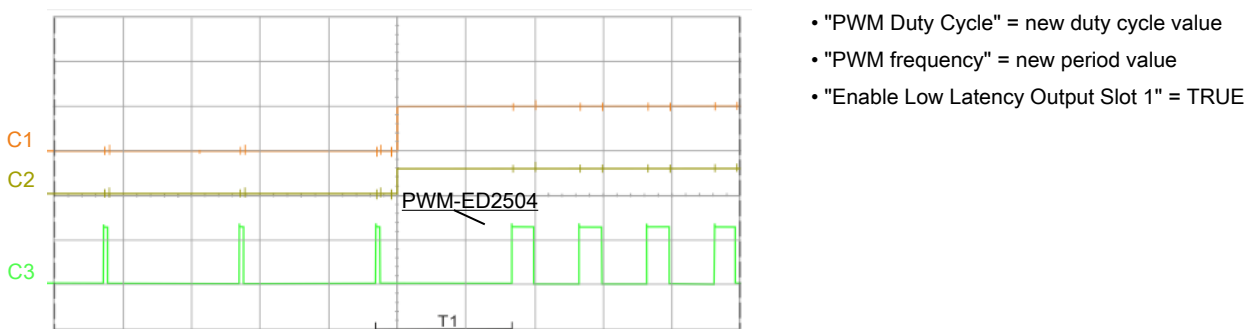


Abb. 22: Diagramm „Enable Low Latency Output Slot1“ = TRUE

**Legende für Abbildungen in den oben gezeigten Beispielen:**

- C1: Vorgabe der Frequenz über Prozessdatum „PWM Frequency“
- C2: Vorgabe des Duty Cycles über Prozessdatum „PWM Duty Cycle“
- C3: PWM-Signal Ausgabe an Kanal 1

## 4.2.2 PWM-Zustand im Watchdog-Fall festlegen

Für folgende Fälle kann das Watchdog-Verhalten festgelegt werden:

1. [bei Busfehler \[► 35\]](#) über Index 0x80n0:05 „Watchdog“
2. [bei Inaktivität der SPS \[► 37\]](#) über Index 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“

### **i** Entfall der Versorgungsspannungen sind kein Watchdog-Fall

Beachten Sie, dass der Entfall der Versorgungsspannungen über den E-Bus, die Powerkontakte, sowie der extern einzuspeisenden Spannung keinen Watchdog-Fall darstellen.

### **i** Hinweise zum Schaltverhalten der Ausgänge

- **Bei induktiver Last:**  
Das Schaltverhalten des Ausgangs bei Induktiven Lasten, weicht von den angegebenen Schaltzeiten, auf Grund der Induktivität der gewählten Last, ab.
- **Tristate-Betrieb:**  
Durch interne Beschaltung kommt es im Tristate-Betrieb zu einem Leckstrom, der das Potential Richtung Masse zieht. Dies entspricht einem PullDown im Bereich von typ. < 4 kOhm.
- **Bei Schalten über eine SPS-Variable:**  
Wird der Ausgang über eine SPS-Variable geschaltet, so sind neben den  $T_{ON}/T_{OFF}$  auch die Verzögerungen durch die SPS-Zykluszeit zu berücksichtigen.

### **⚠ VORSICHT**

#### **Watchdog-Einstellungen**

Änderungen der Watchdog-Einstellungen können zu ungewolltem Verhalten des Systems oder zur Beschädigung von Geräten führen.

- Beachten Sie die Ausführungen im Kapitel „[Hinweise zur Watchdog-Einstellung](#)“ in der EtherCAT System-Dokumentation, bevor sie Änderungen an den Watchdog-Einstellungen vornehmen!

### 4.2.2.1 Watchdog-Verhalten bei Busfehler

Die Einstellung in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ legt fest, wie der Ausgang bei Busfehler einen sicheren Zustand einnehmen soll. Folgende Tabelle zeigt die möglichen Einstellungen.

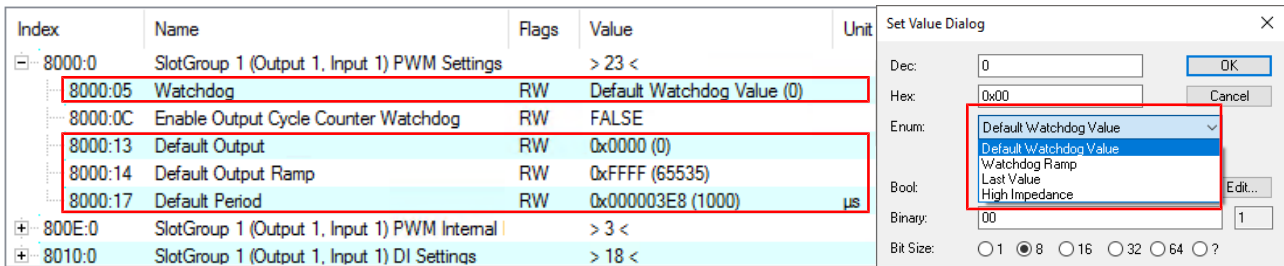


Abb. 23: Einstellungen PWM Watchdog bei Busfehler

<b>Gewünschter Zustand des Ausgangs bei Busfehler auf vorgegebenen Wert setzen</b>	<p><b>Vorgabe in 0x80n0:05 „Watchdog“</b> (n = 0 für PWM1, n = 2 für PWM2, n = 4 für PWM3, n = 6 für PWM4)</p> <p><b>0: „Default Watchdog Value“ (Werkseinstellung)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der für den Ausgang im Prozessdatum "PWM Duty Cycle" vorgegebene Duty Cycle-Wert wird auf den, in Index 0x80n0:13 "Default Output" definierten Wert, gesetzt.</li> <li>• Der für den Ausgang im Prozessdatum "PWM Frequency" vorgegebene Frequenz-Wert wird auf den, in Index 0x80n0:17 "Default Period" definierten Wert, gesetzt.</li> </ul> <p><b>Hinweis</b> Beachten Sie, dass die Werte als Integer-Variable vorgegeben werden müssen (s. folgendes Bsp.).</p> <p>0x80n0:13 "Default Output":  <math>0_{hex}</math> (<math>0_{dez}</math>) entspricht 0 % Duty Cycle  <math>7FFF_{hex}</math> (<math>32.767_{dez}</math>) entspricht 50 % Duty Cycle  <math>FFFF_{hex}</math> (<math>65.535_{dez}</math>) entspricht 100 % Duty Cycle</p> <p>0x80n0:17 "Default Period":  <math>3E8_{hex}</math> (<math>1000_{dez}</math>) µs entspricht 1 kHz</p>
<b>über Rampe [▶ 36] auf vorgegebenen Wert setzen</b>	<p><b>1: „Watchdog Ramp“</b></p> <p>Über die in Index 0x80n0:14 „Default Output Ramp“ definierte Rampe (lineare Veränderung [digit/ms])</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wird der für den Ausgang im Prozessdatum "PWM Duty Cycle" vorgegebene Duty Cycle-Wert auf den in Index 0x80n0:13 „Default Output“ festgelegten Wert geschaltet.</li> <li>• wird der für den Ausgang im Prozessdatum "PWM Frequency" vorgegebene Frequenz-Wert auf den in Index 0x80n0:17 „Default Period“ festgelegten Wert geschaltet.</li> </ul>
<b>Aktuellen Wert beibehalten</b>	<p><b>2: „Last Value“</b></p> <p>Der Ausgang behält den aktuellen Zustand.</p>
<b>Hochohmig schalten (Tristate [▶ 36])</b>	<p><b>3: „High Impedance“</b></p> <p>Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.</p>

**HINWEIS**

**Watchdog-Einstellungen für über EtherCAT einstellbare Versorgungsgeräte übernehmen**

- Wird für die externe Spannungsversorgung ein über EtherCAT einstellbares Versorgungsgerät genutzt, z. B. eine EL9501 Netzsteckleiste (0...20 V DC, 0...2 A), so sind auch in diesem Versorgungsgerät die Einstellungen entsprechend den Anforderungen vorzunehmen.

⇒ Wird im Busfehler-Fall keine externe Versorgung zugeführt, so wird keine Ausgangsspannung generiert.

**Rampe**

Sie können festlegen, in welcher Zeit der Default-Wert erreicht wird, wenn das Watchdog-Verhalten auf den Wert 1 „Watchdog Ramp“ eingestellt ist.

$$t = \frac{|n_{aktuell} - n_{default}|}{v_{rampe}}$$

t : Zeit in ms bis zum Erreichen des Default-Werts.

n<sub>aktuell</sub> : der letzte Ausgangs-Wert, der vor der Kommunikations-Unterbrechung von der Steuerung empfangen wurde.

n<sub>default</sub> : Default-Wert (CoE-Parameter 0x80n0:13).

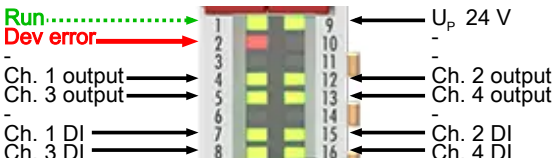
v<sub>rampe</sub> : Rampen-Geschwindigkeit in digits/ms (CoE Parameter 0x80n0:14).

**Tristate**

Der Ausgang kann bei Busfehler in einen Tristate-Zustand aktiv nach 24 V und hochohmig geschaltet werden. Der hochohmige Tristate-Zustand sorgt dafür, dass sich der jeweilige Ausgang verhält, als wäre er nicht verbunden. Somit werden die Ausgaben anderer Ausgänge/Geräte, die mit diesem Ausgang verbunden sind, nicht beeinflusst. Der entsprechende Ausgang nimmt vielmehr dieselbe Ausgangsspannung der aktiven anderen Geräte an.

**Diagnose bei Busfehler**

Das Auslösen des Watchdog-Falls wird angezeigt durch:

LED 1: „Run“, LED 2: „Dev error“	Prozessdaten	DiagMessages bei Wiederaufnahme der Kommunikation
<p>„Run“ blinkt, „Dev error“ leuchtet rot</p>  <p>The diagram shows a 16-pin connector with the following labels:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pin 1: Run (green dashed arrow)</li> <li>Pin 2: Dev error (red solid arrow)</li> <li>Pin 3: Ch. 1 output</li> <li>Pin 4: Ch. 3 output</li> <li>Pin 5: -</li> <li>Pin 6: Ch. 1 DI</li> <li>Pin 7: Ch. 3 DI</li> <li>Pin 8: -</li> <li>Pin 9: U<sub>P</sub> 24 V</li> <li>Pin 10: -</li> <li>Pin 11: Ch. 2 output</li> <li>Pin 12: Ch. 4 output</li> <li>Pin 13: -</li> <li>Pin 14: -</li> <li>Pin 15: Ch. 2 DI</li> <li>Pin 16: Ch. 4 DI</li> </ul>	<p>-</p>	<p>Text-ID: 0x8114 Output Cycle Counter Watchdog hat ausgelöst</p> <p>Text-ID: 0x8105 PD-Watchdog hat ausgelöst</p>

### 4.2.2.2 Watchdog-Verhalten bei Inaktivität der SPS

Die PWM-Ausgänge können das in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ definierte Verhalten auch annehmen bei Inaktivität der SPS bzw. wenn keine oder eine fehlerhafte Kommunikation zur SPS besteht. Dies ist z. B. auch beim Neustart der SPS der Fall, wenn das Device sich bereits im OP-Zustand befindet, die SPS jedoch noch keine gültigen Daten liefert. Gehen Sie wie folgt vor:

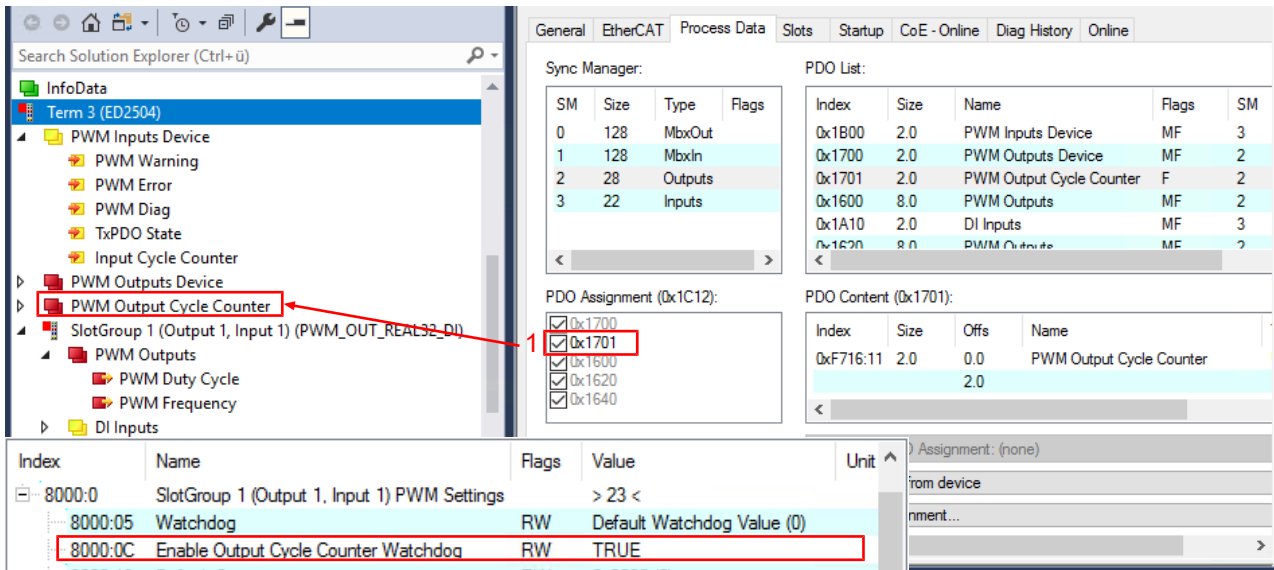


Abb. 24: Einstellungen PWM Watchdog bei inaktiver SPS

- Aktivierung des optionalen PDOs 0x1701 „PWM Output Cycle Counter“ über den Reiter „Process Data“ SM2 wählen und im Feld „PDO Assignment (0x1C12)“ das PDO aktivieren.
  - ⇒ In den Ausgangsdaten erscheint das zusätzliche PDO „PWM Output Cycle Counter“. Dieses stellt einen 16 Bit-Zähler dar und ist einmalig für das gesamte Device verfügbar.
- Zyklische Inkrementierung des Prozessdatums „PWM Output Cycle Counter“  
Wenn dieses PDO aktiviert ist, ist aus der Steuerung heraus die Variable zyklisch mit +1 zu bedienen. Der Überlauf der Variable wird im Device gehandelt.
- Kanalweise Aktivierung der „Output Cycle Counter“-Überwachung über das CoE-Verzeichnis Index 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“ = TRUE
  - ⇒ Das Device überwacht nun den Zähler „PWM Output Cycle Counter“.
  - ⇒ Wenn das Objekt: 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“ =TRUE gesetzt wird, ohne vorherige Aktivierung des PDOs „PWM Output Cycle Counter“, wird dies als Warnung in den DiagMessages angezeigt: DiagMessage, Text-ID: „0x4110 Output Cycle Counter Watchdog aktiviert ohne gemapptes PDO“
- Der Watchdog-Fall wird ausgelöst, wenn keine Änderung des Zählers innerhalb der PD Watchdog-Zeit (default 100 ms) erfolgt.
  - ⇒ Für alle Kanäle mit aktiver Output Cycle Counter-Überwachung (0x80n0:0C = TRUE), wird das für den jeweiligen Kanal in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ definierte Verhalten angenommen (s. Kapitel „Watchdog-Verhalten bei Busfehler [► 35]“).

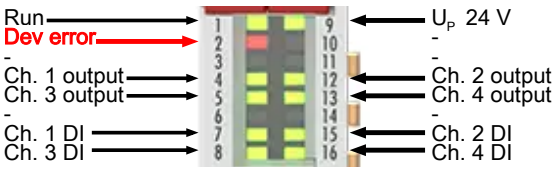
#### HINWEIS

##### Hinweise zum Watchdog-Verhalten bei Inaktivität der SPS

- Aktivierung / Deaktivierung der Überwachung**  
Über das Objekt 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“ = FALSE kann die Überwachung deaktiviert werden. Dies ist z. B. bei Wartungsarbeiten anzuwenden.
- Index 0x80n0:05 “Watchdog” = “Last Value (2)” bei einem SPS-Stopp**  
Wenn die SPS gestoppt wird, werden die Ausgangsdaten auf „0“ geschrieben. Für die Prozessdaten der PWM-Ausgänge „PWM Duty Cycle“ und „PWM Frequency“ ist dieser Wert ein gültiger Wert. Wenn für das Watchdog-Verhalten in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ = „Last Value (2)“ ausgewählt ist,
  - ⇒ fällt der PWM-Ausgang im Watchdog Fall auf 0 ab.

**Diagnose bei inaktiver SPS**

Das Auslösen des Watchdog-Falls, z. B. durch eine Inaktive SPS, wird angezeigt durch:

LED 2: „Dev error“	Prozessdaten	DiagMessages
<p>„Dev error“ leuchtet rot</p> 	<p>Die Anzahl der aufgetretenen Ereignisse kann ausgelesen werden über den Fehlerzähler:                  0xFA16:16 „Output Cycle Counter Error“.</p>	<p>Text-ID: 0x8114 Output Cycle Counter Watchdog wurde ausgelöst</p>

### 4.3 PWM (Integer) | Moduleldent 0x809C8, 0x3809C8

Über den digitalen Puls-Weiten-Modulations-Ausgang (PWM) kann ein 5 ... 24 V<sub>DC</sub> binäres Signal mit max. 1,5 A Belastbarkeit, in der Pulsweite und Frequenz verändert werden. Diese Betriebsart wird in der Produktgruppe der EL2502 genutzt und daher als „legacy“-Betriebsart bezeichnet.

- ✓ Voraussetzung: Einer SlotGroup ist eine ModuleGroup zugewiesen, die das Moduleldent 0x809C8/0x3809C8 „PWM Output Pulse Width, Period (INT16/32 Legacy)“ enthält.
- 1. In der Betriebsart „PWM (Integer)“ werden die Prozessdaten als Integer-Variablen, INT16 bzw. INT32-PDO vorgegeben
  - ⇒ Die Pulsweite bzw. das Puls-Pausen-Verhältnis über „PWM Output“ und
  - ⇒ Die Periode (entspricht 1/Frequenz) über „PWM Period“ (INT16) bzw. „PWM Period 1Hz“ (INT32)

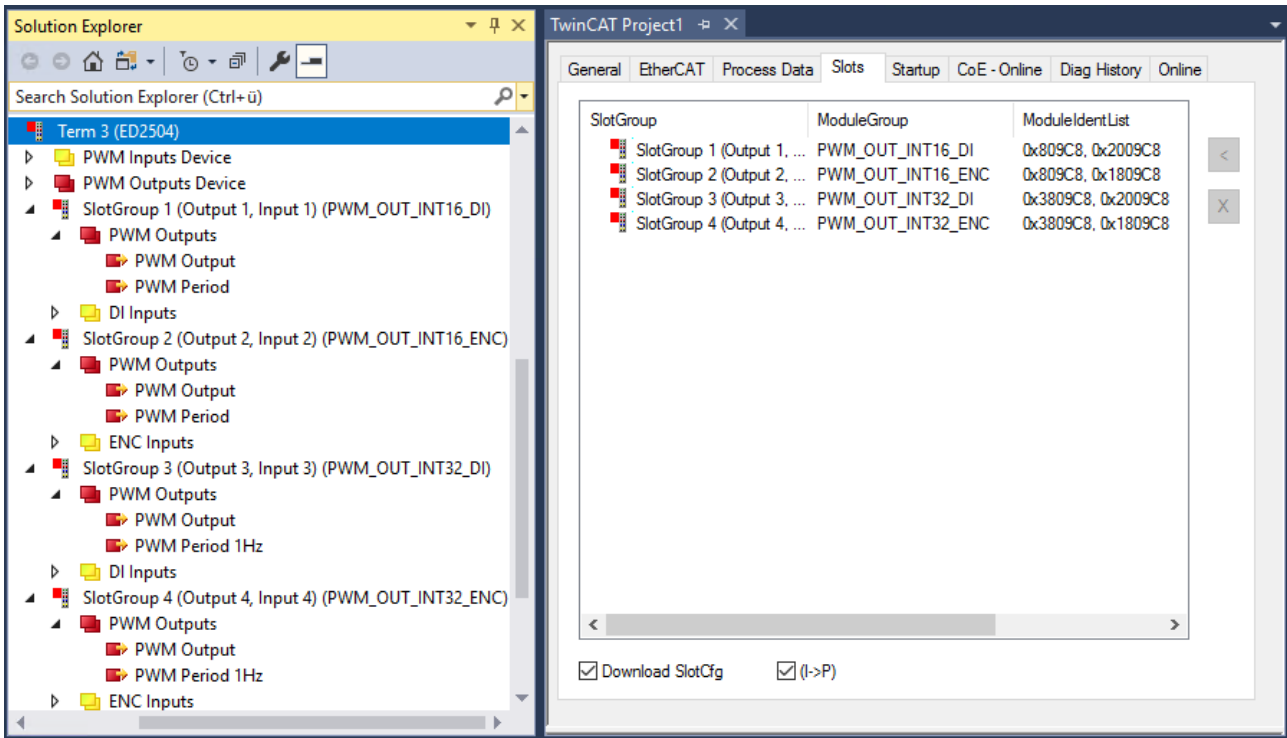


Abb. 25: Module-/Slot-Zuordnung mit Prozessdaten in der Betriebsart „PWM (Integer)“

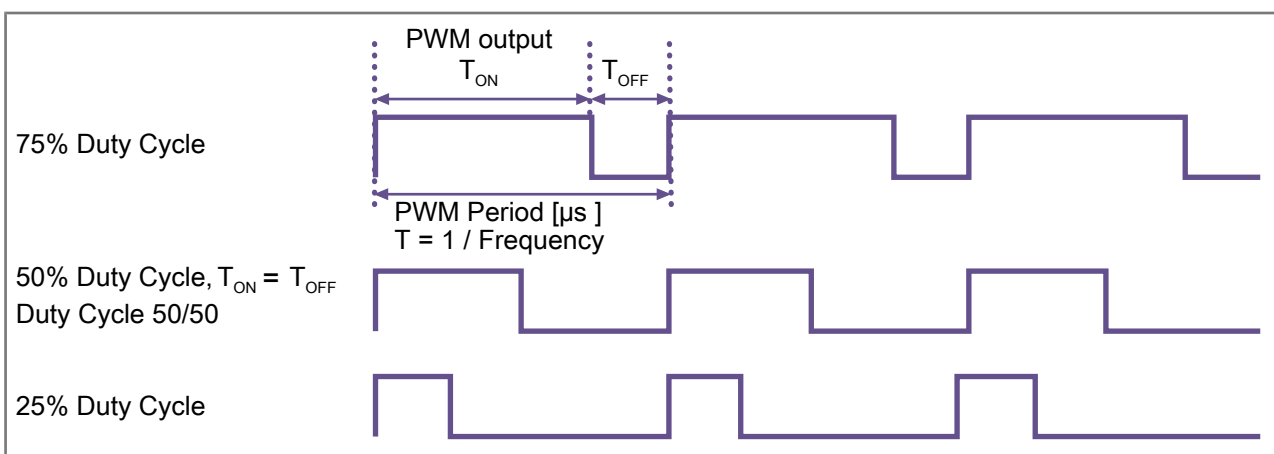


Abb. 26: Einstellung Puls-Pausen-Verhältnis am Beispiel Duty cycle 25 %, 50 % und 75 %

### 4.3.1 PWM-Ausgänge parametrieren | Moduleldent 0x809C8, 0x3809C8

Die Ausgänge können wie folgt parametrieren werden über die Vorgabe der Pulsweite „PWM output“ [► 40] und der Periodendauer „PWM period“ [► 41].

#### 4.3.1.1 Pulsweite vorgeben | Prozessdatum "PWM Output"

Zur Veränderung des Tastverhältnisses, Puls-Pausen-Verhältnisses bzw. des Duty Cycle ( $T_{ON}/T_{OFF}$ ) [0 ... 100 %] kann der gültige Wertebereich bestimmt werden über die Parameter Presentation [► 40] (0x80n0:02) und Anwender-Skalierung [► 40] („Enable User Scale“ / 0x80n0:01, „Offset“ 0x80n0:11/ „Gain“ 0x80n0:12)

Index	Name	Flags	Value	Unit
8000:0	SlotGroup 1 (Output 1, Input 1) PWM Settings	> 23 <		
8000:01	Enable User Scale	RW	TRUE	
8000:02	Presentation	RW	Signed Presentation (0)	
8000:05	Watchdog	RW	Default Watchdog Value (0)	
8000:0C	Enable Output Cycle Counter Watchdog	RW	FALSE	
8000:11	Offset	RW	0	
8000:12	Gain	RW	65536	
8000:13	Default Output	RW	0x0000 (0)	
8000:14	Default Output Ramp	RW	0xFFFF (65535)	
8000:17	Default Period	RW	0x000003E8 (1000)	µs

Abb. 27: Einstellungen Tastverhältnis „PWM Output“

#### Presentation (0x80n0:02)

Duty Cycle	„PWM Output“	
	0x80n0:02 „Presentation“ = 0: Signed (default)	0x80n0:02 „Presentation“ = 1: unsigned
0 %	0 <sub>hex</sub> (0 <sub>dez</sub> )	0 <sub>hex</sub> (0 <sub>dez</sub> )
50 %	3FFF <sub>hex</sub> (16383 <sub>dez</sub> )	7FFF <sub>hex</sub> (32767 <sub>dez</sub> )
100 %	7FFF <sub>hex</sub> (32767 <sub>dez</sub> )	FFFF <sub>hex</sub> (65535 <sub>dez</sub> )

(n = 0 für PWM1, n = 2 für PWM2, n = 4 für PWM3, n = 6 für PWM4)

#### Anwender-Skalierung („Offset“ 0x80n0:11 / „Gain“ 0x80n0:12)

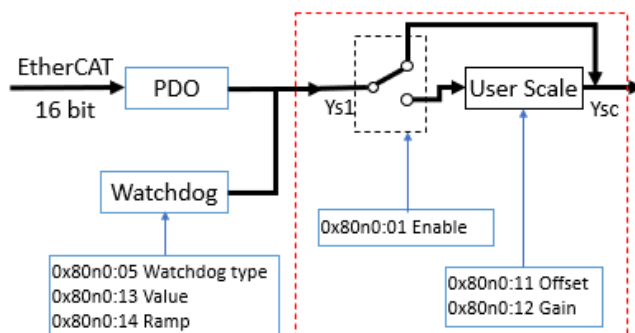
- **Wertebereich ohne Anwender-Skalierung in der Werkseinstellung (Default)**  
 In der Werkseinstellung ist die Anwender-Skalierung nicht aktiviert („Enable User scale“ = FALSE). Es sind keine weiteren Einstellungen der Anwender-Skalierung (0x80n0:12 „Gain“/0x80n0:11 „Offset“) erforderlich.  
 Wertebereich: 0 ... FFFF<sub>hex</sub> (65535<sub>dez</sub>) für 0 ... 100 % Duty cycle
- **Wertebereich über die Anwender Skalierung einstellen (s. Blockschaltbild)**
  - Aktivieren Sie die Anwender-Skalierung über Index 0x80n0:01 „Enable User scale“
  - Stellen Sie den gewünschten Wertebereich ein über 0x80n0:11 „Offset“ und 0x80n0:12 „Gain“.

Mit:

Gain = 0x80n0:12 „User scale Gain“  
 Offset = 0x80n0:11 „User scale Offset“

#### Ist der Einfluss der Anwenderskalierung:

aktiv:  $Y_{sc} = Y_{s1} * „Gain“ * 2^{-16} + „Offset“$   
 inaktiv:  $Y_{sc} = Y_{s1}$



### 4.3.1.2 Periodendauer vorgeben | Prozessdatum "PWM Period"

Die Periodendauer des Ausgangs kann vorgegeben werden, was einer Frequenzvorgabe entspricht. Dabei wird die Periode über das Prozessdatum „PWM Period“ in der Einheit 1 µs vorgegeben.

Die Auflösung des Ausgangssignals ist abhängig von der Frequenz- bzw. Periodendauervorgabe. Diese kann pro Kanal in Index 0x80nE:01 „Timer Resolution“ abgelesen werden.

Die folgende Tabelle zeigt den gültigen Wertebereich in Abhängigkeit der gewählten Moduleldent.

Moduleldent	Description	Gültiger Wertebereich für „PWM Period“	
0x809C8	PWM, Output Pulse Width, Period (INT16 Legacy)	10 <sub>hex</sub> (16 <sub>dez</sub> ) 16 µs entspricht 62,5 kHz	FFFF <sub>hex</sub> (65535 <sub>dez</sub> ) 65,565 ms entspricht 15 Hz
0x3809C8	PWM, Output Pulse Width, Period (INT32 Legacy)	10 <sub>hex</sub> (16 <sub>dez</sub> ) 16 µs entspricht 62,5 kHz	F4240 <sub>hex</sub> (1.000.000 <sub>dez</sub> ) 1 s entspricht 1 Hz

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für die Einstellung der Periodendauer (1/Frequenz) innerhalb des gültigen Wertebereichs.

Gewünschte Periodendauer (Frequenz)	Vorgabe über das Prozessdatum „PWM Period“	
1.000.000 µs (1 Hz)	F4240 <sub>hex</sub>	1.000.000 <sub>dez</sub>
50.000 µs (20 Hz)	C350 <sub>hex</sub>	50.000 <sub>dez</sub>
10.000 µs (100 Hz)	2710 <sub>hex</sub>	10.000 <sub>dez</sub>
1.000 µs (1 kHz)	03E8 <sub>hex</sub>	1.000 <sub>dez</sub>
16 µs (62,5 kHz)	10 <sub>hex</sub>	16 <sub>dez</sub>

#### HINWEIS

#### Vorgabe ungültiger Periodendauerwerte

Liegen die vorgegebenen Periodendauerwerte außerhalb des gültigen Ausgabebereichs, so wird

- die Vorgabe verworfen.
- Eine Diagnosemeldung wird ausgegeben  
0x461A „Slot Group n Ungültige Frequenz/Periodendauer geschrieben“,
- der maximal zulässige Wert wird ausgegeben.

## 4.3.2 PWM-Zustand im Watchdog-Fall festlegen

Für folgende Fälle kann das Watchdog-Verhalten festgelegt werden:

1. bei Busfehler [► 43] über Index 0x80n0:05 „Watchdog“
2. bei Inaktivität der SPS [► 45] über Index 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“

### ● Entfall der Versorgungsspannungen sind kein Watchdog-Fall

**i** Beachten Sie, dass der Entfall der Versorgungsspannungen über den E-Bus, die Powerkontakte, sowie der extern einzuspeisenden Spannung keinen Watchdog-Fall darstellen.

### ● Hinweise zum Schaltverhalten der Ausgänge

- i**
- **Bei induktiver Last:**  
Das Schaltverhalten des Ausgangs bei Induktiven Lasten, weicht von den angegebenen Schaltzeiten, auf Grund der Induktivität der gewählten Last, ab.
  - **Tristate-Betrieb:**  
Durch interne Beschaltung kommt es im Tristate-Betrieb zu einem Leckstrom, der das Potential Richtung Masse zieht. Dies entspricht einem PullDown im Bereich von typ. < 4 kOhm.
  - **Bei Schalten über eine SPS-Variable:**  
Wird der Ausgang über eine SPS-Variable geschaltet, so sind neben den  $T_{ON}/T_{OFF}$  auch die Verzögerungen durch die SPS-Zykluszeit zu berücksichtigen.

### ⚠ VORSICHT

#### Watchdog-Einstellungen

Änderungen der Watchdog-Einstellungen können zu ungewolltem Verhalten des Systems oder zur Beschädigung von Geräten führen.

- Beachten Sie die Ausführungen im Kapitel „Hinweise zur Watchdog-Einstellung“ in der EtherCAT System-Dokumentation, bevor sie Änderungen an den Watchdog-Einstellungen vornehmen!

### 4.3.2.1 Watchdog-Verhalten bei Busfehler | Index 0x80n:05 „Watchdog“

Die Einstellung in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ legt fest, wie der Ausgang bei Busfehler einen sicheren Zustand einnehmen soll. Folgende Tabelle zeigt die möglichen Einstellungen.

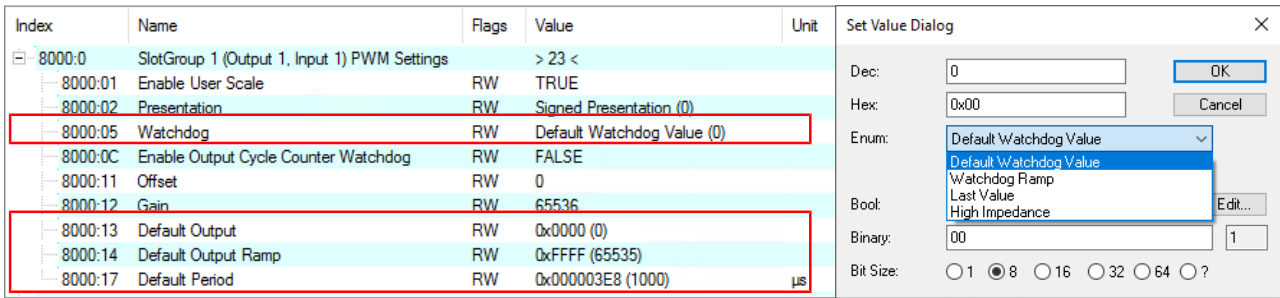


Abb. 28: Einstellungen PWM Watchdog

Gewünschter Zustand des Ausgangs bei Busfehler auf vorgegebenen Wert setzen	Vorgabe in 0x80n0:05 „Watchdog“ (n = 0 für PWM1, n = 2 für PWM2, n = 4 für PWM3, n = 6 für PWM4)
auf vorgegebenen Wert setzen	<b>0: Default Watchdog Value</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die vorgegebene Pulsweite "PWM Output" des Ausgangs wird auf den, in Index 0x80n0:13 "Default Output" definierten Wert, gesetzt.</li> <li>Die für den Ausgang im Prozessdatum "PWM Period" vorgegebene Periodendauer wird auf den, in Index 0x80n0:17 „Default Period“ definierten Wert, gesetzt.</li> </ul>
auf vorgegebenen Wert setzen über <b>Rampe</b> [▶ 44]	<b>1: Watchdog Ramp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die vorgegebene Pulsweite "PWM Output" des Ausgangs wird über die in Index 0x80n0:14 „Default Output Ramp“ definierte Rampe (lineare Veränderung [digit/ms]) auf den in Index 0x80n0:13 „Default Output“ festgelegten Wert geschaltet.</li> <li>Die für den Ausgang im Prozessdatum "PWM Period" vorgegebene Periodendauer wird auf den, in Index 0x80n0:17 „Default Period“ definierten Wert, gesetzt.</li> </ul>
Aktuellen Wert beibehalten	<b>2: Last value</b> Der Ausgang behält den aktuellen Zustand.
Hochohmig schalten ( <b>Tristate</b> [▶ 44])	<b>3: „High Impedance“</b> Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.

**HINWEIS**

**Watchdog-Einstellungen für über EtherCAT einstellbare Versorgungsgeräte übernehmen**

- Wird für die externe Spannungsversorgung ein über EtherCAT einstellbares Versorgungsgerät genutzt, z. B. eine EL9501 Netzteilklemme (0...20 V DC, 0...2 A), so sind auch in diesem Versorgungsgerät die Einstellungen entsprechend den Anforderungen vorzunehmen.

⇒ Wird im Busfehler-Fall keine externe Versorgung zugeführt, so wird keine Ausgangsspannung generiert.

### Rampe

Sie können festlegen, in welcher Zeit der Default-Wert erreicht wird, wenn das Watchdog-Verhalten auf den Wert 1 „Watchdog Ramp“ eingestellt ist.

$$t = \frac{|n_{\text{aktuell}} - n_{\text{default}}|}{v_{\text{rampe}}}$$

t : Zeit in ms bis zum Erreichen des Default-Werts.

n<sub>aktuell</sub> : der letzte Ausgangs-Wert, der vor der Kommunikations-Unterbrechung von der Steuerung empfangen wurde.

n<sub>default</sub> : Default-Wert (CoE-Parameter 0x80n0:13).

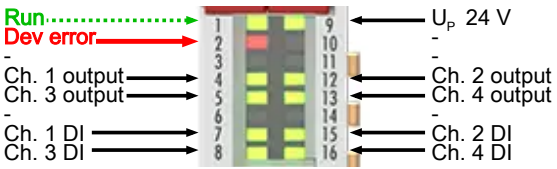
v<sub>rampe</sub> : Rampen-Geschwindigkeit in digits/ms (CoE Parameter 0x80n0:14).

### Tristate

Der Ausgang kann bei Busfehler in einen Tristate-Zustand aktiv nach 24 V und hochohmig geschaltet werden. Der hochohmige Tristate-Zustand sorgt dafür, dass sich der jeweilige Ausgang verhält, als wäre er nicht verbunden. Somit werden die Ausgaben anderer Ausgänge/Geräte, die mit diesem Ausgang verbunden sind, nicht beeinflusst. Der entsprechende Ausgang nimmt vielmehr dieselbe Ausgangsspannung der aktiven anderen Geräte an.

### Diagnose bei Busfehler

Das Auslösen des Watchdog-Falls wird angezeigt durch:

LED 1: „Run“, LED 2: „Dev error“	Prozessdaten	DiagMessages bei Wiederaufnahme der Kommunikation
<p>„Run“ blinkt, „Dev error“ leuchtet rot</p>  <p> <span style="color: green;">Run</span> ..... →  <span style="color: red;">Dev error</span> →                      -                      Ch. 1 output →                      Ch. 3 output →                      -                      Ch. 1 DI →                      Ch. 3 DI →                 </p>	<p>-</p>	<p>Text-ID: 0x8114 Output Cycle Counter Watchdog hat ausgelöst</p> <p>Text-ID: 0x8105 PD-Watchdog hat ausgelöst</p>

### 4.3.2.2 Watchdog-Verhalten bei Inaktivität der SPS

Die PWM-Ausgänge können das in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ definierte Verhalten auch annehmen bei Inaktivität der SPS bzw. wenn keine oder eine fehlerhafte Kommunikation zur SPS besteht. Dies ist z. B. auch beim Neustart der SPS der Fall, wenn das Device sich bereits im OP-Zustand befindet, die SPS jedoch noch keine gültigen Daten liefert. Gehen Sie wie folgt vor:

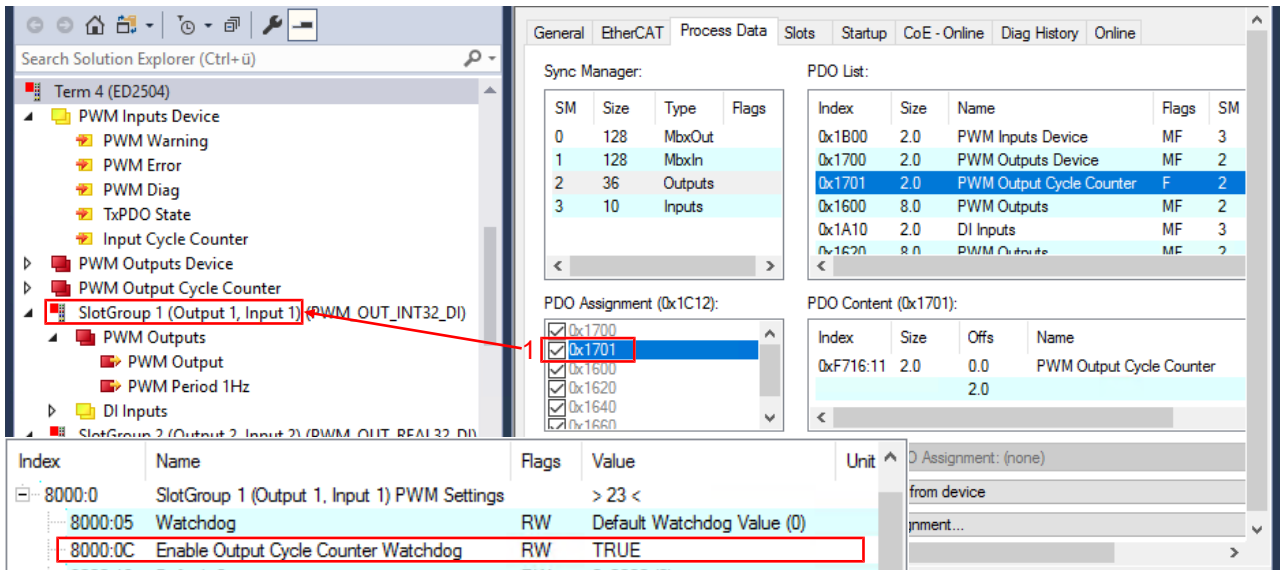


Abb. 29: Einstellungen PWM Watchdog bei inaktiver SPS

1. Aktivierung des optionalen PDOs 0x1701 „PWM Output Cycle Counter“ über den Reiter „Process Data“ SM2 wählen und im Feld „PDO Assignment (0x1C12)“ das PDO aktivieren.
  - ⇒ In den Ausgangsdaten erscheint das zusätzliche PDO „PWM Output Cycle Counter“. Dieses stellt einen 16 Bit-Zähler dar und ist einmalig für das gesamte Device verfügbar.
2. Zyklische Inkrementierung des Prozessdatums „PWM Output Cycle Counter“  
Wenn dieses PDO aktiviert ist, ist aus der Steuerung heraus die Variable zyklisch mit +1 zu bedienen. Der Überlauf der Variable wird im Device gehandelt.
3. Kanalweise Aktivierung der „Output Cycle Counter“-Überwachung über das CoE-Verzeichnis Index 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“ = TRUE
  - ⇒ Das Device überwacht nun den Zähler „PWM Output Cycle Counter“.
  - ⇒ Wenn das Objekt: 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“ =TRUE gesetzt wird, ohne vorherige Aktivierung des PDOs „PWM Output Cycle Counter“, wird dies als Warnung in den DiagMessages angezeigt: DiagMessage, Text-ID: „0x4110 Output Cycle Counter Watchdog aktiviert ohne gemapptes PDO“
4. Der Watchdog-Fall wird ausgelöst, wenn keine Änderung des Zählers innerhalb der PD Watchdog-Zeit (default 100 ms) erfolgt.
  - ⇒ Für alle Kanäle mit aktiver Output Cycle Counter-Überwachung (0x80n0:0C = TRUE), wird das für den jeweiligen Kanal in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ definierte Verhalten angenommen (s. Kapitel „Watchdog-Verhalten bei Busfehler [▶ 43]“).

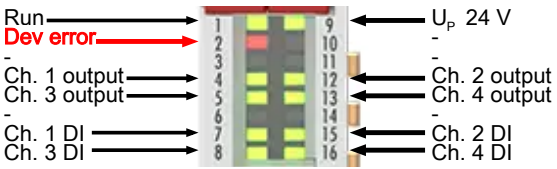
#### HINWEIS

##### Hinweise zum Watchdog-Verhalten bei Inaktivität der SPS

- **Aktivierung / Deaktivierung der Überwachung**  
Über das Objekt 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“ = FALSE kann die Überwachung deaktiviert werden. Dies ist z. B. bei Wartungsarbeiten anzuwenden.
- **Index 0x80n0:05 „Watchdog“ = „Last Value (2)“ bei einem SPS-Stopp**  
Wenn die SPS gestoppt wird, werden die Ausgangsdaten auf „0“ geschrieben. Für die Prozessdaten der PWM-Ausgänge „PWM Output“ und „PWM Period“, „PWM Period 1 Hz“ ist dieser Wert ein gültiger Wert. Wenn für das Watchdog-Verhalten in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ = „Last Value (2)“ ausgewählt ist,
  - ⇒ fällt der PWM-Ausgang im Watchdog Fall auf 0 ab.

**Diagnose bei inaktiver SPS**

Das Auslösen des Watchdog-Falls, z. B. durch eine Inaktive SPS, wird angezeigt durch:

LED 2: „Dev error“	Prozessdaten	DiagMessages
<p>„Dev error“ leuchtet rot</p>  <p>Run → LED 1 (Green)  <b>Dev error</b> → LED 2 (Red)                  - → LED 3 (Green)                  Ch. 1 output → LED 4 (Green)                  Ch. 3 output → LED 5 (Green)                  - → LED 6 (Green)                  Ch. 1 DI → LED 7 (Green)                  Ch. 3 DI → LED 8 (Green)</p> <p>← LED 9 (Green) U<sub>p</sub> 24 V                  - → LED 10 (Green)                  - → LED 11 (Green)                  ← LED 12 (Green) Ch. 2 output                  ← LED 13 (Green) Ch. 4 output                  - → LED 14 (Green)                  ← LED 15 (Green) Ch. 2 DI                  ← LED 16 (Green) Ch. 4 DI</p>	<p>Die Anzahl der aufgetretenen Ereignisse kann ausgelesen werden über den Fehlerzähler:                  0xFA16:16 „Output Cycle Counter Error“.</p>	<p>Text-ID: 0x8114 Output Cycle Counter Watchdog wurde ausgelöst</p>

## 4.4 Digital-Eingänge | ModuleIdent 0x2009C8, 0x1809C8, 0x3009C8

### 4.4.1 "Digital Input" | ModuleIdent 0x2009C8

Das binäre Signal wird über das Prozessdatum „Input“ ausgegeben.  
Das Digitaleingangsmodul stellt folgende Funktionalitäten zur Verfügung:

- Parametrierbare Eingangscharakteristik (0x80n0:11 „Input Type“)
- Parametrierbare Filterzeit (0x80n0:12 „Filter Time“)

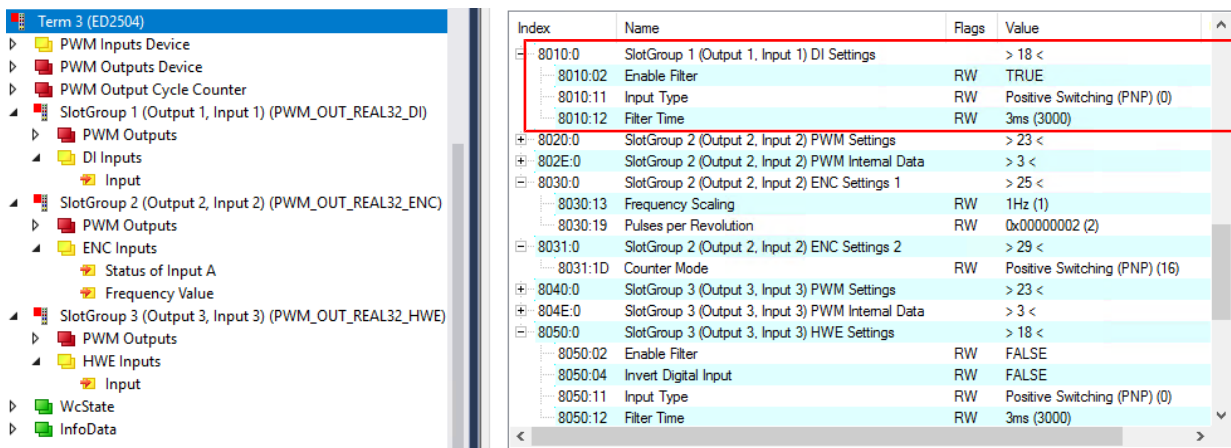


Abb. 30: Einstellungen Digital-Eingang

#### Parametrierbare Eingangscharakteristik

Der digitale Eingang kann mit positiv schaltender oder negativschaltender Charakteristik interpretiert werden. Dies wird definiert unter 0x80n0:11 „Input Type“ (n = 1 für DI 1, n = 3 für DI 2, n = 5 für DI 3, n = 7 für DI 4):

Standard digital   Positivschaltend	
0x80n0:11 „Input Type“	Positive Switching (PNP)
Signalspannung   "0"	-3...+1,5 V <sub>DC</sub>
Signalspannung   "1"	2,7...28 V <sub>DC</sub>

Standard digital   Masseschaltend	
0x80n0:11 „Input Type“	Ground Switching (NPN)
Signalspannung   "0"	2,5...28 V <sub>DC</sub>
Signalspannung   "1"	-3...+1 V <sub>DC</sub>

In dieser Betriebsart wird ein zusätzlicher Pull Up-Widerstand gegen V+ geschaltet.

#### ● Sensoren mit Open Collector-Ausgangsschaltung

**I** Ein Sensor mit einer Open Collector-Ausgangsschaltung entspricht einem „Input Type“: „Ground Switching (NPN)“.

- Hierbei sind die vom Hersteller definierten Schaltschwellen zu beachten, ob das Eingangssignal als „normally open“ oder „normally closed“ interpretiert werden muss.

## Parametrierbare Filterzeit

Das Digitaleingangsmodul stellt eine parametrierbare Filterzeit zur Verfügung. Diese kann zur Störunterdrückung, wie z. B. prellen eines Schaltersignals, dienen. Signale mit einer Impulsdauer kleiner als die eingestellte Filterzeit werden unterdrückt.

### Ablauf der Filterfunktion

- Das Filter ist im Auslieferungszustand aktiviert, Index 0x80n0:02 „Enable Filter“ = TRUE
- Über Index 0x8n0:12 „Filter Time“ wird das Filter parametriert. Die minimale Pulsdauer hängt ab vom eingestellten Softwarefilter (s. folgende Tabelle).  
Verfügbare Filterzeiten:

Index 0x80n0:12 „Filter Time“	Bedeutung
500 <sub>dez</sub> : 500 µs	Signale < 500 µs werden unterdrückt
750 <sub>dez</sub> : 750 µs	Signale < 750 µs werden unterdrückt
1000 <sub>dez</sub> : 1 ms	Signale < 1 ms werden unterdrückt
3000 <sub>dez</sub> : 3 ms	Signale < 3 ms werden unterdrückt (default)
10000 <sub>dez</sub> : 10 ms	Signale < 10 ms werden unterdrückt
20000 <sub>dez</sub> : 20 ms	Signale < 20 ms werden unterdrückt

- Das Filter wird deaktiviert durch Setzen von Index 0x80n0:02 „Enable Filter“ = FALSE. Dann wird das Eingangssignal lediglich über die Hardware gefiltert. Hier beträgt der Filterwert typ. 10 µs.

### 4.4.2 "ENC Input (Frequency)" | ModuleIdent 0x1809C8

Dieses Modul stellt eine Frequenzmessung zur Verfügung. Diese Information kann auch zur Geschwindigkeits- oder Drehzahlmessung genutzt werden.

Für die Ermittlung der Messwerte gelten folgende Grenzwerte:

Messwertausgabe	Untere Messwertgrenze	Obere Messwertgrenze
„Frequency Value“	1 Hz	1 kHz

Das Frequenzmodul stellt folgende Funktionalitäten zur Verfügung:

- Parametrierbare Eingangscharakteristik
- Parametrierbare Frequenzausgabe

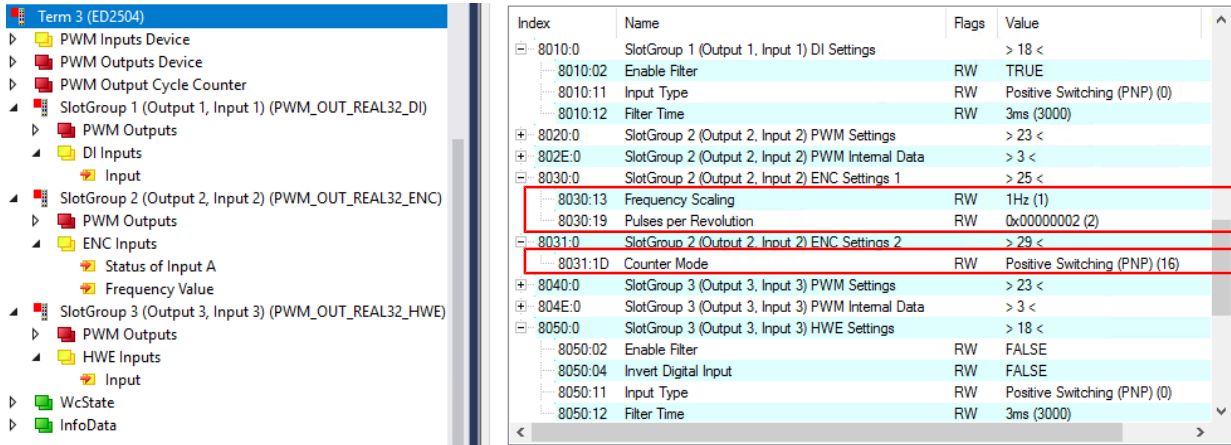


Abb. 31: Einstellungen Digital-Eingang zur Frequenzmessung

#### Parametrierbare Eingangscharakteristik

Der digitale Eingang kann mit positiv- oder negativschaltender Charakteristik interpretiert werden. Dies wird definiert unter:

0x80n1:1D „Counter Mode“ (n = 1 für ENC 1, n = 3 für ENC 2, n = 5 für ENC 3, n = 7 für ENC 4):

Frequenz-/Drehzahlmessung   Positivschaltend	
0x80n0:1D „Counter Mode“	Positive Switching (PNP)
Signalspannung   "0"	-3...+1,5 V <sub>DC</sub>
Signalspannung   "1"	2,7...28 V <sub>DC</sub>

Frequenz-/Drehzahlmessung   Masseschaltend	
0x80n0:1D „Counter Mode“	Ground Switching (NPN)
Signalspannung   "0"	2,5...28 V <sub>DC</sub>
Signalspannung   "1"	-3...+1 V <sub>DC</sub>

In dieser Betriebsart wird ein zusätzlicher Pull Up-Widerstand gegen V+ geschaltet.

#### **i** Sensoren mit Open Collector-Ausgangsschaltung

Ein Sensor mit einer Open Collector-Ausgangsschaltung entspricht einem „Input Type“: „Ground Switching (NPN)“.

- Hierbei sind die vom Hersteller definierten Schaltschwellen zu beachten, ob das Eingangssignal als „normally open“ oder „normally closed“ interpretiert werden muss.

### Parametrierbare Frequenzausgabe („Frequency Value“)

- Bei der Frequenzmessung wird die Zeit zwischen zwei positiven Flanken am digitalen Eingang, mit einer Auflösung von 40 µs gemessen.
- Es wird jeweils die letzte Periode innerhalb des SPS-Zyklus betrachtet und der entsprechende Kehrwert berechnet.
- „Frequency Scaling“ (Index 0x80n0:13) gibt die Auflösung der ausgegebenen Frequenz an. Der Default-Wert beträgt 1 Hz. Die Frequenz kann auch in der Einheit 0.1 Hz, 0.01 Hz oder 1 RPM ausgegeben werden.
- Wird die Ausgabe in „RPM“ ausgewählt, so ist zusätzlich in Index 0x80n0:19 „Pulses per Revolution“ die Anzahl der erwarteten Pulse pro Umdrehung anzugeben.
- Allgemein ist die folgende Berechnungsvorschrift hinterlegt:

$$\text{Frequency value } f \text{ [Hz]} = \frac{1}{\text{time of last period} \times \text{Pulses per Revolution}}$$

$$\text{Frequency value } f \text{ [RPM]} = \frac{60}{\text{time of last period} \times \text{Pulses per Revolution}}$$

- Wird Innerhalb eines SPS-Zyklus keine volle Periode detektiert (zwei positive Flanken von Eingang n), so wird der letzte gültige Wert ausgegeben.
- Die Messung wird Zyklusübergreifend weiter fortgeführt. Sobald ein neuer Wert vorliegt, wird das Prozessdatum „Frequency Value“ aktualisiert.
- Wird innerhalb von 1,25 s keine volle Periode detektiert, so wird die Messung verworfen und die Ausgabe im Prozessdatum „Frequency Value“ auf den Minimalwert „0“ gesetzt.

### 4.4.3 "HWE Input (Hardware Enable)" | ModuleIdent 0x3009C8

Dieses Modul ermöglicht die Freigabe bzw. das Sperren der PWM-Ausgabe über den digitalen Eingang. Der Status des binären Signals wird über das Prozessdatum „HWE Inputs - Input“ ausgegeben. Das HWE-Eingangsmodul stellt folgende Funktionalitäten zur Verfügung:

- Definition des Freigabe-Pegels des digitalen Eingangs (0x80n0:04 „Invert Digital Input“)
- [Parametrierbare Eingangscharakteristik \[► 52\]](#) (0x80n0:11 „Input Type“)
- [Parametrierbare Filterzeit \[► 52\]](#) (0x80n0:12 „Filter Time“)

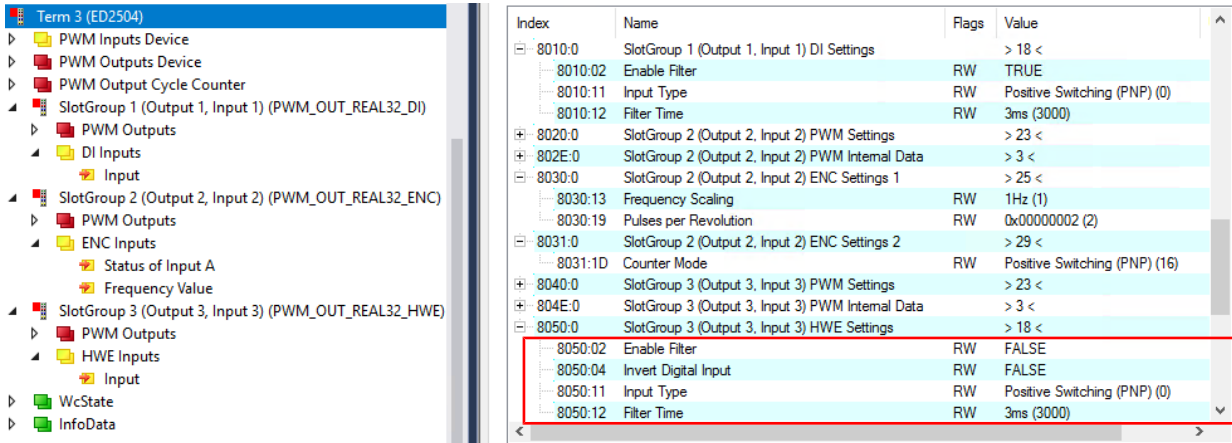


Abb. 32: Einstellungen Digital-Eingang mit Freigabesteuerung des PWM Ausgangs (Hardware Enable)

#### Definition des Freigabe-Pegels der PWM-Ausgabe

Über den digitalen Eingang „Hardware Enable“ kann die PWM-Ausgabe des jeweiligen Kanals freigegeben werden. Die Freigabe wird durch eine steigende bzw. fallende Flanke getriggert.

- In der Default-Einstellung ist die PWM-Ausgabe aktiviert, solange das Prozessdatum „Inputs“ = TRUE ist.
- Eine Invertierung des Freigabe-Pegels kann über die Settings-Objekte erfolgen (0x80n0:04 „Invert Digital Input“)

0x80n0:04 „Invert Digital Input“	Status am digitalen Eingang, „HWE Inputs – Input“	Ausgabe des PWM-Ausgangssignals
FALSE (default)	1 - TRUE	ist freigegeben
	2 - FALSE	ist gesperrt
TRUE	3 - TRUE	ist gesperrt
	4 - FALSE	ist freigegeben

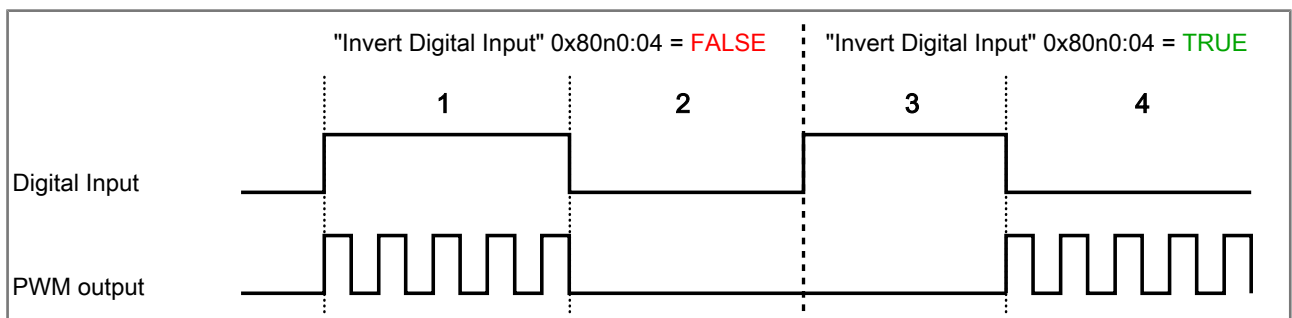


Abb. 33: Freigabe des PWM-Ausgangssignals über 0x80n0:04 „Invert Digital Input“

#### HINWEIS

##### „Hardware Enable“-Eingang bei Busfehler (Watchdog)

Der „Hardware Enable“-Eingang verliert seine Funktionalität im Falle eines Busfehlers (Watchdog) nicht. Liegt vor dem Busfehler eine gültige Freigabe des PWM-Ausgangs vor, so bleibt diese auch während des Busfehlers bestehen.

## Parametrierbare Eingangscharakteristik

Der digitale Eingang kann mit positiv schaltender oder negativschaltender Charakteristik interpretiert werden. Dies wird definiert unter 0x80n0:11 „Input Type“ (n = 1 für DI 1, n = 3 für DI 2, n = 5 für DI 3, n = 7 für DI 4):

Standard digital   Positivschaltend	
0x80n0:11 „Input Type“	Positive Switching (PNP)
Signalspannung   "0"	-3...+1,5 V <sub>DC</sub>
Signalspannung   "1"	2,7...28 V <sub>DC</sub>

Standard digital   Masseschaltend	
0x80n0:11 „Input Type“	Ground Switching (NPN)
Signalspannung   "0"	2,5...28 V <sub>DC</sub>
Signalspannung   "1"	-3...+1 V <sub>DC</sub>
In dieser Betriebsart wird ein zusätzlicher Pull Up-Widerstand gegen V+ geschaltet.	

### ● Sensoren mit Open Collector-Ausgangsschaltung



Ein Sensor mit einer Open Collector-Ausgangsschaltung entspricht einem „Input Type“: „Ground Switching (NPN)“.

- Hierbei sind die vom Hersteller definierten Schaltschwellen zu beachten, ob das Eingangssignal als „normally open“ oder „normally closed“ interpretiert werden muss.

## Parametrierbare Filterzeit

Das Digitaleingangsmodul stellt eine parametrierbare Filterzeit zur Verfügung. Diese kann zur Störunterdrückung, wie z. B. prellen eines Schaltersignals, dienen. Signale mit einer Impulsdauer kleiner als die eingestellte Filterzeit werden unterdrückt.

Ablauf der Filterfunktion

- Das Filter ist im Auslieferungszustand aktiviert, Index 0x80n0:02 „Enable Filter“ = TRUE
- Über Index 0x8n0:12 „Filter Time“ wird das Filter parametrierbar. Die minimale Pulsdauer hängt ab vom eingestellten Softwarefilter (s. folgende Tabelle).

Verfügbare Filterzeiten:

Index 0x80n0:12 „Filter Time“	Bedeutung
500 <sub>dez</sub> : 500 µs	Signale < 500 µs werden unterdrückt
750 <sub>dez</sub> : 750 µs	Signale < 750 µs werden unterdrückt
1000 <sub>dez</sub> : 1 ms	Signale < 1 ms werden unterdrückt
3000 <sub>dez</sub> : 3 ms	Signale < 3 ms werden unterdrückt (default)
10000 <sub>dez</sub> : 10 ms	Signale < 10 ms werden unterdrückt
20000 <sub>dez</sub> : 20 ms	Signale < 20 ms werden unterdrückt

- Das Filter wird deaktiviert durch Setzen von Index 0x80n0:02 „Enable Filter“ = FALSE. Dann wird das Eingangssignal lediglich über die Hardware gefiltert. Hier beträgt der Filterwert typ. 10 µs.

## 4.5 Diagnose

Folgende Möglichkeiten zur Diagnose sind verfügbar:

Diagnose Hardware-Fehler	Diagnose Software-Fehler
<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwachung der Versorgung: externe Versorgung (Infeed Voltage) und Up</li> <li>Überschreitung des zulässigen Ausgangsstroms</li> <li>Kurzschlussüberwachung</li> <li>Temperaturüberwachung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Über- und Unterschreitung gültiger Ausgabewerte</li> <li>Ungültige Modules/Slots-Konfiguration</li> </ul>

### 4.5.1 Diagnose Software-Fehler

<i>HINWEIS</i>
<p><b>Vorgabe ungültiger Module-/Slot-Konfiguration</b></p> <p>Wenn innerhalb einer SlotGroup ungültige Module-Kombinationen konfiguriert werden, so wird</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Vorgabe verworfen und</li> <li>folgende Diagnosemeldung ausgegeben: 0x81B5 „Ungültige Modul- und Slot-Konfiguration“.</li> </ul>

Beachten Sie dazu die [Übersicht Slots und ModuleGroups \[► 29\]](#).

#### PWM (Real) | Modulelednt 0x10098C

<i>HINWEIS</i>
<p><b>Vorgabe ungültiger Duty Cycle- und Frequenzwerte</b></p> <p>Liegt der vorgegebene Duty Cycle- oder Frequenzwert außerhalb des gültigen Ausgabebereichs, so wird</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Vorgabe verworfen,</li> <li>eine Diagnosemeldung ausgegeben: 0x461B „Slot Group n Ungültiger Duty Cycle geschrieben“, 0x461A „Slot Group n Ungültige Frequenz/Periodendauer geschrieben“,</li> <li>der maximal zulässige Wert ausgegeben.</li> </ul>

Beachten Sie dazu die Kapitel [„Tastverhältnis ändern | Prozessdatum „PWM Duty Cycle“ \[► 32\]](#) und [„Ausgabefrequenz ändern | Prozessdatum „PWM Frequency \[► 32\]“](#).

#### PWM (Integer) | Moduleldent 0x8098C, 0x38098C

<i>HINWEIS</i>
<p><b>Vorgabe ungültiger Periodendauerwerte</b></p> <p>Liegen die vorgegebenen Periodendauerwerte außerhalb des gültigen Ausgabebereichs, so wird</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Vorgabe verworfen.</li> <li>Eine Diagnosemeldung wird ausgegeben 0x461A „Slot Group n Ungültige Frequenz/Periodendauer geschrieben“,</li> <li>der maximal zulässige Wert wird ausgegeben.</li> </ul>

Beachten Sie dazu das Kapitel [„Periodendauer vorgeben | Prozessdatum „PWM Period \[► 41\]“](#)

### 4.5.2 Diagnose Hardware-Fehler

Die Hardware-Fehler werden über eine Sammel-Diagnose erfasst. Die Warn- und Fehler-Schwellwerte sind dem Objekt 0xF816 „PWM Vendor Data“ zu entnehmen. Über das CoE-Objekt 0xFA16 „PWM Diag Data“ werden die aktuell gemessenen Werte angezeigt. Die Fehlermeldungen werden über die „Dev Error“-LED, in den Prozessdaten in „PWM Input Device“ über „PWM-Warning“- und „PWM Error“-Bit und über die [DiagMessages \[► 56\]](#) angezeigt (s. folgende Tabelle).

Diagnose	CoE-Werte	Prozessdaten	DiagMessages
<b>Dev Error-LED leuchtet rot</b>			
Warnung Externe Versorgungsspannung zu gering	Aktuell gemessener Wert „External Supply Voltage“ 0xFA16:13 < 4,75 V Warnschwellwert 0xF816:14 „External Supply Voltage Warning Level“	0xF616:06 “PWM Warning” = TRUE	0x4601 Warnung Unterspannung externe Versorgung
Warnung Übertemperatur	Aktuell gemessener Wert „PCB Temperature“ 0xFA16:12 > 80,0°C Warnschwellwert 0xF816:12 „PCB Temperature Warning Level“		-
Error Externe Versorgungsspannung zu gering/fehlt	Aktuell gemessener Wert „External Supply Voltage“ 0xFA16:13 < 4,5 V Error-Schwellwert 0xF816:15 „External Supply Voltage Error Level“	0xF616:07 “PWM Error” = TRUE	0x8601 Error Unterspannung externe Versorgung
Error Übertemperatur	Aktuell gemessener Wert „PCB Temperature“ 0xFA16:12 > 100,0°C Error-Schwellwert 0xF816:13 „PCB Temperature Error Level“		-
Error Versorgungsspannung Up zu gering/fehlt	Keine oder zu geringe Versorgungsspannung „Up Supply voltage available„ 0xFA16:03 = FALSE		0x810B Error Unterspannung Up
Error Hardware-Fehler des Ausgangs mögliche Ursachen: - Überstrom - Kurzschluss - Unterspannung - Übertemperatur	-		0x8144 Error Ausgang Hardware-Fehler (Reset auslösen, um Fehler zu löschen)
<b>Dev Error-LED leuchtet nicht</b>			
Es liegen keine Warnungen und Error-Meldungen vor.	Die Werte liegen im zulässigen Bereich.	0xF616:06 “PWM Warning” = FALSE, 0xF616:07 “PWM Error” = FALSE	-

	Index	Name	Flags	Value	Unit
<b>Process data: "PWM Warning"-bit and "PWM Error"-bit</b>	F616:0	PWM Inputs		> 15 <	
	F616:06	PWM Warning	RO P	TRUE	
	F616:07	PWM Error	RO P	TRUE	
	F616:0D	PWM Diag	RO P	TRUE	
	F616:0E	TxPDO State	RO P	FALSE	
	F616:0F	Input Cycle Counter	RO P	0x10 (16)	
	F716:0	PWM Outputs		> 7 <	
<b>Threshold values</b>	F816:0	PWM Vendor Data		> 21 <	
	F816:12	PCB Temperature Warning Level	RW	80.0	°C
	F816:13	PCB Temperature Error Level	RW	100.0	°C
	F816:14	External Supply Voltage Warning Level	RW	4.75	V
	F816:15	External Supply Voltage Error Level	RW	4.5	V
<b>LED Status</b>	F817:0	PWM Settings		> 1 <	
	F915:0	LED Status		> 16 <	
	F915:01	Run	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:02	Dev error	RO	0xFF0000FF (42781903355)	
	F915:04	Ch1 output	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:05	Ch3 output	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:07	Ch1 DI	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:08	Ch3 DI	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:09	Up 24V	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:0C	Ch2 output	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:0D	Ch4 output	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:0F	Ch2 DI	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	F915:10	Ch4 DI	RO	0xFF00FF00 (4278255360)	
	<b>Currently measured values</b>	FA16:0	PWM Diag Data		> 19 <
FA16:03		Up Supply Voltage Available	RO	FALSE	
FA16:12		PCB Temperature	RO	52.3	°C
	FA16:13	External Supply Voltage	RO	4.25	V

Run → 1  
Dev error → 2  
Ch. 1 output → 3  
Ch. 3 output → 5  
Ch. 1 DI → 7  
Ch. 3 DI → 8  
U<sub>P</sub> 24 V ← 9  
Ch. 2 output → 10  
Ch. 4 output → 12  
Ch. 2 DI → 14  
Ch. 4 DI → 15

Abb. 34: Diagnose Hardware-Fehler

### 4.5.3 LED Status auslesen über CoE | 0xF915

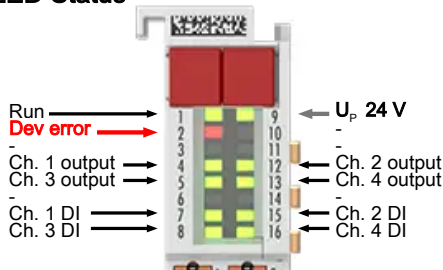
Der Status der LEDs kann elektronisch über das CoE-Objekt 0xF915:0 ausgelesen werden. Der Status der LEDs wird als 32-Bit-Wert dargestellt. Dabei wird der Wert wie folgt interpretiert.

- Byte 1 gibt den Blink-/Leucht-Code an mit
  - 0x00: LED aus
  - 0x01 bis 0x82: Blink-Codes
  - 0xFF: LED an
- Byte 4 (R), Byte 3 (G) bis Byte 2 (B) geben die Farbe als RGB-Code an.

Byte 1 (Blink-Code)	Byte 2 blau (B)	Byte 3 grün (G)	Byte 4 rot (R)	Bedeutung
0x00	00	00	00	LED nicht vorhanden
0x00	FF	00	00	LED ist aus (blau)
0x00	00	FF	00	LED ist aus (grün) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Run-LED: EtherCAT State Machine: <b>INIT</b></li> <li>• Signal-LED: Kein Signal am Ein-/Ausgang</li> </ul>
0x00	00	00	FF	LED ist aus (rot) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Error-LED: Kein Fehler am Ein-/Ausgang</li> </ul>
0x00	00	FF	FF	LED ist aus (gelb)
0x00	FF	FF	FF	LED ist aus (weiß)
0x01 bis 0x14	00	FF	00	LED blinkt mit 1 Hz bis 20 Hz (grün)
0x80	00	FF	00	Run-LED gleichmäßig blinkend (grün): EtherCAT State Machine: <b>PREOP</b>
0x81	00	FF	00	Run-LED langsam blinkend (grün): EtherCAT State Machine: <b>SAFEOP</b>
0x82	00	FF	00	Run-LED schnell blinkend (grün): EtherCAT State Machine: <b>BOOT</b>
0xFF	FF	00	00	LED ist an (blau)
0xFF	00	FF	00	LED an (grün) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Run-LED: EtherCAT State Machine: <b>OP</b></li> <li>• Signal-LED: Signal am Ein-/Ausgang</li> </ul>
0xFF	00	00	FF	LED ist an (rot) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Error LED: Fehler am Ein-/Ausgang</li> </ul>
0xFF	00	FF	FF	LED ist an (gelb)
0xFF	FF	FF	FF	LED ist an (weiß)

#### LED-Status am Beispiel der EtherCAT-Klemme ED2504

##### LED Status



Index	LED Status	Access	Value
F915:0	LED Status	> 16 <	
F915:01	Run	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:02	Dev error	RO	0xFF0000FF (42781903355)
F915:04	Ch1 output	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:05	Ch3 output	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:07	Ch1 DI	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:08	Ch3 DI	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:09	Up 24V	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:0C	Ch2 output	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:0D	Ch4 output	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:0F	Ch2 DI	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
F915:10	Ch4 DI	RO	0xFF00FF00 (4278255360)
FA16:0	PWM Diag Data	> 19 <	
FA16:03	Up Supply Voltage Available	RO	FALSE

Abb. 35: ED2504 LED-Anzeige mit den entsprechenden CoE-Werten in Index 0xF915:0

## 4.5.4 Diagnose - Grundlagen zu Diag Messages

Mit *DiagMessages* wird ein System der Nachrichtenübermittlung vom EtherCAT Slave an den EtherCAT Master/TwinCAT bezeichnet. Die Nachrichten werden vom Gerät im eigenen CoE unter 0x10F3 abgelegt und können von der Applikation oder dem System Manager ausgelesen werden. Für jedes im Gerät hinterlegte Ereignis (Warnung, Fehler, Statusänderung) wird eine über einen Code referenzierte Fehlermeldung ausgegeben.

### Definition

Das System *DiagMessages* ist in der ETG (EtherCAT Technology Group) in der Richtlinie ETG.1020, Kap. 13 "Diagnosis Handling" definiert. Es wird benutzt, damit vordefinierte oder flexible Diagnosemitteilungen vom EtherCAT-Slave an den Master übermittelt werden können. Das Verfahren kann also nach ETG herstellerübergreifend implementiert werden. Die Unterstützung ist optional. Die Firmware kann bis zu 250 *DiagMessages* im eigenen CoE ablegen.

Jede *DiagMessage* besteht aus

- Diag Code (4 Byte)
- Flags (2 Byte; Info, Warnung oder Fehler)
- Text-ID (2 Byte; Referenz zum erklärenden Text aus der ESI/XML)
- Zeitstempel (8 Byte, lokale Slave-Zeit oder 64-Bit Distributed-Clock-Zeit, wenn vorhanden)
- dynamische Parameter, die von der Firmware mitgegeben werden

In der zum EtherCAT-Gerät gehörigen ESI/XML-Datei werden die *DiagMessages* in Textform erklärt: Anhand der in der *DiagMessage* enthaltenen Text-ID kann die entsprechende Klartextmeldung in den Sprachen gefunden werden, die in der ESI/XML enthalten sind. Üblicherweise sind dies bei Beckhoff-Produkten deutsch und englisch.

Der Anwender erhält durch den Eintrag *NewMessagesAvailable* Information, dass neue Meldungen vorliegen.

*DiagMessages* können im Gerät bestätigt werden: die letzte/neueste unbestätigte Meldung kann vom Anwender bestätigt werden.

Im CoE finden sich sowohl die Steuereinträge wie die History selbst im CoE-Objekt 0x10F3:

Index	Name	Flags	Value
1018:0	Identity	RO	> 4 <
10F0:0	Backup parameter handling	RO	> 1 <
10F3:0	Diagnosis History	RO	> 55 <
10F3:01	Maximum Messages	RO	0x32 (50)
10F3:02	Newest Message	RO	0x15 (21)
10F3:03	Newest Acknowledged Message	R/W	0x14 (20)
10F3:04	New Messages Available	RO	FALSE
10F3:05	Flags	R/W	0x0000 (0)
10F3:06	Diagnosis Message 001	RO	00 E0 A4 08 10 00 03 00 60 1F 0D 00 00 00 00 00 06 00 00 00 06 00 00 00 06 00 FF 00
10F3:07	Diagnosis Message 002	RO	00 E0 A4 08 10 00 02 00 00 6A 18 00 00 00 00 00 06 00 00 00 06 00 00 00 06 00 00 00
10F3:08	Diagnosis Message 003	RO	00 E0 A4 08 10 00 03 00 40 D8 67 02 00 00 00 00 06 00 00 00 06 00 03 00 06 00 00 00
10F3:09	Diagnosis Message 004	RO	00 E0 A4 08 12 00 00 81 E0 89 47 03 00 00 00 00 06 00 04 44 06 00 00 00 06 00 00 00

Abb. 36: *DiagMessages* im CoE

Unter 0x10F3:02 ist der Subindex der neuesten *DiagMessage* auslesbar.

### **i** Unterstützung zur Inbetriebnahme

Das System der *DiagMessages* ist vor allem während der Anlageninbetriebnahme einzusetzen. Zur Online-Diagnose während des späteren Dauerbetriebs sind die Diagnosewerte z. B. im StatusWord des Gerätes (wenn verfügbar) hilfreich.

### Implementierung TwinCAT System Manager

Ab TwinCAT 2.11 werden DiagMessages, wenn vorhanden, beim Gerät in einer eigenen Oberfläche angezeigt. Auch die Bedienung (Abholung, Bestätigung) erfolgt darüber.

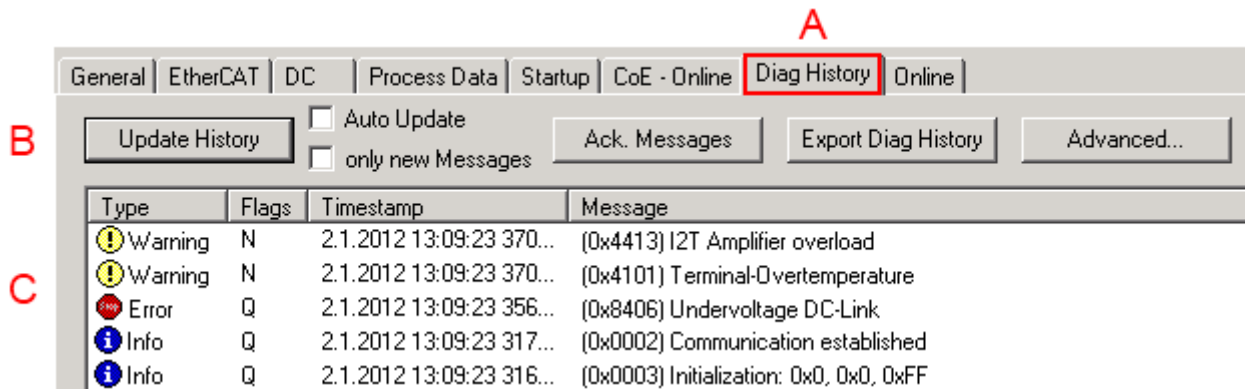


Abb. 37: Implementierung DiagMessage-System im TwinCAT System Manager

Im Reiter Diag History (A) sind die Betätigungsfelder (B) wie auch die ausgelesene History (C) zu sehen. Die Bestandteile der Message:

- Info/Warning/Error
- Acknowledge-Flag (N = unbestätigt, Q = bestätigt)
- Zeitstempel
- Text-ID
- Klartext-Meldung nach ESI/XML Angabe

Die Bedeutung der Buttons ist selbsterklärend.

### DiagMessages im ADS Logger/Eventlogger

Ab TwinCAT 3.1 build 4022 werden von einer Klemme abgesetzte DiagMessages auch im TwinCAT ADS Logger gezeigt. Da nun IO-übergreifend DiagMessages an einem Ort dargestellt werden, vereinfacht dies die Inbetriebnahme. Außerdem kann die Logger-Ausgabe in eine Datei gespeichert werden – somit stehen die DiagMessages auch langfristig für Analysen zur Verfügung.

DiagMessages liegen eigentlich nur lokal im CoE 0x10F3 in der Klemme vor und können bei Bedarf manuell z. B. über die oben genannte DiagHistory ausgelesen werden.

Bei Neuentwicklungen sind die EtherCAT-Klemmen standardmäßig so eingestellt, dass sie das Vorliegen einer DiagMessage über EtherCAT als Emergency melden; der Eventlogger kann die DiagMessage dann abholen. Die Funktion wird in der Klemme über 0x10F3:05 aktiviert, deshalb haben solche Klemmen folgenden Eintrag standardmäßig in der StartUp-Liste:

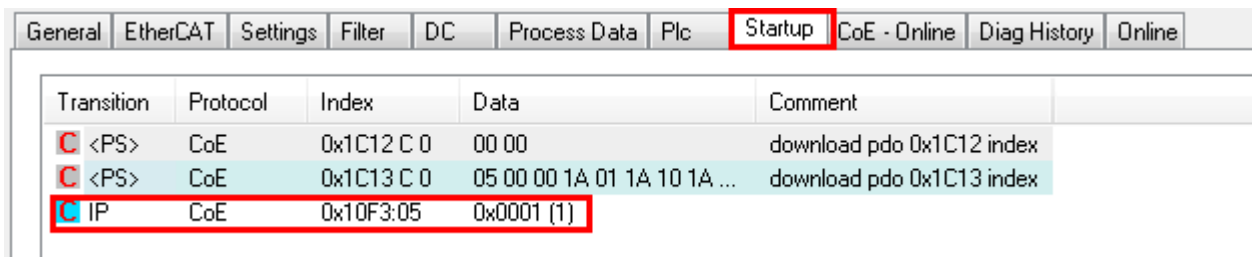


Abb. 38: StartUp-Liste

Soll die Funktion ab Gerätestart deaktiviert werden weil z. B. viele Meldungen kommen oder der EventLogger nicht genutzt wird, kann der StartUp-Eintrag gelöscht oder auf 0 gesetzt werden. Der Wert kann dann bei Bedarf später aus der PLC per CoE-Zugriff wieder auf 1 gesetzt werden.

### Nachrichten in die PLC einlesen

- In Vorbereitung -

## Interpretation

### Zeitstempel

Der Zeitstempel wird aus der lokalen Uhr der Klemme zum Zeitpunkt des Ereignisses gewonnen. Die Zeit ist üblicherweise die Distributed-Clocks-Zeit (DC) aus Register x910.

Bitte beachten: die DC-Zeit wird in der Referenzuhr gleich der lokalen IPC/TwinCAT-Zeit gesetzt, wenn EtherCAT gestartet wird. Ab diesem Moment kann die DC-Zeit gegenüber der IPC-Zeit divergieren, da die IPC-Zeit nicht nachgeregelt wird. Es können sich so nach mehreren Wochen Betrieb ohne EtherCAT Neustart größere Zeitdifferenzen entwickeln. Als Abhilfe kann die sog. Externe Synchronisierung der DC-Zeit genutzt werden, oder es wird fallweise eine manuelle Korrekturrechnung vorgenommen: die aktuelle DC-Zeit kann über den EtherCAT Master oder durch Einsicht in das Register x901 eines DC-Slaves ermittelt werden.

### Aufbau der Text-ID

Der Aufbau der MessageID unterliegt keiner Standardisierung und kann herstellerspezifisch definiert werden. Bei Beckhoff EtherCAT-Geräten (EL, EP) lautet er nach **xyzz** üblicherweise:

<b>x</b>	<b>y</b>	<b>zz</b>
0: Systeminfo	0: System	Fehlernummer
1: Info	1: General	
2: reserved	2: Communication	
4: Warning	3: Encoder	
8: Error	4: Drive	
	5: Inputs	
	6: I/O allgemein	
	7: reserved	

Beispiel: Meldung 0x4413 --> Drive Warning Nummer 0x13

### Übersicht Text-IDs

Spezifische Text-IDs sind in der Gerätedokumentation aufgeführt.

Text-ID	Typ	Ort	Text Message	Zusätzlicher Kommentar
0x0001	Information	System	No error	Kein Fehler
0x0002	Information	System	Communication established	Verbindung aufgebaut
0x0003	Information	System	Initialisation: 0x%X, 0x%X, 0x%X	allgemeine Information, Parameter je nach Ereignis. Interpretation siehe Gerätedokumentation.
0x1000	Information	System	Information: 0x%X, 0x%X, 0x%X	allgemeine Information, Parameter je nach Ereignis. Interpretation siehe Gerätedokumentation.
0x1012	Information	System	EtherCAT state change Init - PreOp	
0x1021	Information	System	EtherCAT state change PreOp - Init	
0x1024	Information	System	EtherCAT state change PreOp - Safe-Op	
0x1042	Information	System	EtherCAT state change SafeOp - PreOp	
0x1048	Information	System	EtherCAT state change SafeOp - Op	
0x1084	Information	System	EtherCAT state change Op - SafeOp	
0x1100	Information	Allgemein	Detection of operation mode completed: 0x%X, %d	Erkennung der Betriebsart beendet
0x1135	Information	Allgemein	Cycle time o.k.: %d	Zykluszeit o.k.
0x1157	Information	Allgemein	Data manually saved (Idx: 0x%X, SubIdx: 0x%X)	Daten manuell gespeichert
0x1158	Information	Allgemein	Data automatically saved (Idx: 0x%X, SubIdx: 0x%X)	Daten automatisch gespeichert
0x1159	Information	Allgemein	Data deleted (Idx: 0x%X, SubIdx: 0x%X)	Daten gelöscht
0x117F	Information	Allgemein	Information: 0x%X, 0x%X, 0x%X	Information
0x1201	Information	Kommunikation	Communication re-established	Kommunikation zur Feldseite wiederhergestellt Die Meldung tritt auf, wenn z. B. im Betrieb die Spannung der Powerkontakte entfernt und wieder angelegt wurde.
0x1300	Information	Encoder	Position set: %d, %d	Position gesetzt - StartInputhandler
0x1303	Information	Encoder	Encoder Supply ok	Encoder Netzteil OK
0x1304	Information	Encoder	Encoder initialization successfully, channel: %X	Encoder Initialisierung erfolgreich abgeschlossen
0x1305	Information	Encoder	Sent command encoder reset, channel: %X	Sende Kommando Encoder Reset
0x1400	Information	Drive	Drive is calibrated: %d, %d	Antrieb ist kalibriert
0x1401	Information	Drive	Actual drive state: 0x%X, %d	Aktueller Status des Antriebs
0x1705	Information		CPU usage returns in normal range (< 85%)	Prozessorauslastung ist wieder im normalen Bereich
0x1706	Information		Channel is not in saturation anymore	Kanal ist nicht mehr in Sättigung
0x1707	Information		Channel is not in overload anymore	Kanal ist nicht mehr überlastet
0x170A	Information		No channel range error anymore	Es liegt kein Messbereichsfehler mehr vor
0x170C	Information		Calibration data saved	Abgleichdaten wurden gespeichert
0x170D	Information		Calibration data will be applied and saved after sending the command "0x5AFE"	Abgleichdaten werden erst nach dem Senden des Kommandos „0x5AFE“ übernommen und gespeichert

Text-ID	Typ	Ort	Text Message	Zusätzlicher Kommentar
0x2000	Information	System	%s: %s	
0x2001	Information	System	%s: Network link lost	Netzwerk Verbindung verloren
0x2002	Information	System	%s: Network link detected	Netzwerk Verbindung gefunden
0x2003	Information	System	%s: no valid IP Configuration - Dhcp client started	Ungültige IP Konfiguration
0x2004	Information	System	%s: valid IP Configuration (IP: %d.%d.%d.%d) assigned by Dhcp server %d.%d.%d.%d	Gültige, vom DHCP-Server zugewiesene IP-Konfiguration
0x2005	Information	System	%s: Dhcp client timed out	Zeitüberschreitung DHCP-Client
0x2006	Information	System	%s: Duplicate IP Address detected (%d.%d.%d.%d)	Doppelte IP-Adresse gefunden
0x2007	Information	System	%s: UDP handler initialized	UDP-Handler initialisiert
0x2008	Information	System	%s: TCP handler initialized	TCP-Handler initialisiert
0x2009	Information	System	%s: No more free TCP sockets available	Keine freien TCP Sockets verfügbar

Text-ID	Typ	Ort	Text Message	Zusätzlicher Kommentar
0x4000	Warnung		Warning: 0x%X, 0x%X, 0x%X	allgemeine Warnung, Parameter je nach Ereignis. Interpretation siehe Gerätedokumentation.
0x4001	Warnung	System	Warning: 0x%X, 0x%X, 0x%X	
0x4002	Warnung	System	%s: %s Connection Open (IN:%d OUT:%d API:%dms) from %d. %d.%d.%d successful	
0x4003	Warnung	System	%s: %s Connection Close (IN:%d OUT:%d) from %d.%d.%d.%d successful	
0x4004	Warnung	System	%s: %s Connection (IN:%d OUT:%d) with %d.%d.%d.%d timed out	
0x4005	Warnung	System	%s: %s Connection Open (IN:%d OUT:%d) from %d.%d.%d.%d denied (Error: %u)	
0x4006	Warnung	System	%s: %s Connection Open (IN:%d OUT:%d) from %d.%d.%d.%d denied (Input Data Size expected: %d Byte(s) received: %d Byte(s))	
0x4007	Warnung	System	%s: %s Connection Open (IN:%d OUT:%d) from %d.%d.%d.%d denied (Output Data Size expected: %d Byte(s) received: %d Byte(s))	
0x4008	Warnung	System	%s: %s Connection Open (IN:%d OUT:%d) from %d.%d.%d.%d denied (RPI:%dms not supported -> API:%dms)	
0x4101	Warnung	Allgemein	Terminal-Overtemperature	Übertemperatur. Die Innentemperatur der Klemme überschreitet die parametrisierte Warnschwelle.
0x4102	Warnung	Allgemein	Discrepancy in the PDO-Configuration	Die ausgewählten PDOs passen nicht zur eingestellten Betriebsart.  Beispiel: Antrieb arbeitet im Velocity-Mode. Das Velocity-PDO ist jedoch nicht in die PDOs gemapped.
0x417F	Warnung	Allgemein	Warning: 0x%X, 0x%X, 0x%X	
0x428D	Warnung	Allgemein	Challenge is not Random	
0x4300	Warnung	Encoder	Subincrements deactivated: %d, %d	Subinkremente deaktiviert (trotz aktivierter Konfiguration)
0x4301	Warnung	Encoder	Encoder-Warning	Allgemeiner Encoderfehler
0x4302	Warnung	Encoder	Maximum frequency of the input signal is nearly reached (channel %d)	Maximale Frequenz des Eingangssignals ist bald erreicht
0x4303	Warnung	Encoder	Limit counter value was reduced because of the PDO configuration (channel %d)	Limit-Zählergrenze wurde aufgrund der PDO-Konfiguration reduziert (Kanal %d)
0x4304	Warnung	Encoder	Reset counter value was reduced because of the PDO configuration (channel %d)	Reset-Zählergrenze wurde aufgrund der PDO-Konfiguration reduziert (Kanal %d)
0x4400	Warnung	Drive	Drive is not calibrated: %d, %d	Antrieb ist nicht kalibriert
0x4401	Warnung	Drive	Startype not supported: 0x%X, %d	Startyp wird nicht unterstützt
0x4402	Warnung	Drive	Command rejected: %d, %d	Kommando abgewiesen
0x4405	Warnung	Drive	Invalid modulo subtype: %d, %d	Modulo-Subtyp ungültig
0x4410	Warnung	Drive	Target overrun: %d, %d	Zielposition wird überfahren
0x4411	Warnung	Drive	DC-Link undervoltage (Warning)	Die Zwischenkreisspannung der Klemme unterschreitet die parametrisierte Mindestspannung. Das Aktivieren der Endstufe wird unterbunden.
0x4412	Warnung	Drive	DC-Link overvoltage (Warning)	Die Zwischenkreisspannung der Klemme überschreitet die parametrisierte Maximalspannung. Das Aktivieren der Endstufe wird unterbunden.
0x4413	Warnung	Drive	I2T-Model Amplifier overload (Warning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Verstärker wird außerhalb der Spezifikation betrieben</li> <li>Das I2T-Modell des Verstärkers ist falsch parametrisiert</li> </ul>
0x4414	Warnung	Drive	I2T-Model Motor overload (Warning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Motor wird außerhalb der parametrisierten Nennwerte betrieben.</li> <li>Das I2T-Modell des Motors ist falsch parametrisiert.</li> </ul>

Text-ID	Typ	Ort	Text Message	Zusätzlicher Kommentar
0x4415	Warnung	Drive	Speed limitation active	Die maximale Drehzahl wird durch die parametrisierten Objekte (z. B. velocity limitation, motor speed limitation) begrenzt. Die Warnung wird ausgegeben, wenn die Sollgeschwindigkeit größer ist, als eines der parametrisierten Begrenzungen.
0x4416	Warnung	Drive	Step lost detected at position: 0x%X%X	Schrittverlust erkannt
0x4417	Warnung	Drive	Motor-Overtemperature	Die Innentemperatur des Motors übersteigt die parametrisierte Warnschwelle.
0x4418	Warnung	Drive	Limit: Current	Limit: Strom wird limitiert
0x4419	Warnung	Drive	Limit: Amplifier I2T-model exceeds 100%	Die Schwellwerte für den maximalen Strom wurden überschritten.
0x441A	Warnung	Drive	Limit: Motor I2T-model exceeds 100%	Limit: Motor I2T-Modell übersteigt 100%
0x441B	Warnung	Drive	Limit: Velocity limitation	Die Schwellwerte für die maximale Drehzahl wurden überschritten.
0x441C	Warnung	Drive	STO while the axis was enabled	Es wurde versucht die Achse zu aktivieren, obwohl die Spannung am STO-Eingang nicht anliegt.
0x4600	Warnung	Allgemein IO	Wrong supply voltage range	Versorgungsspannung im falschen Bereich
0x4610	Warnung	Allgemein IO	Wrong output voltage range	Ausgangsspannung im falschen Bereich
0x4705	Warnung		Processor usage at %d %	Prozessorauslastung bei %d %
0x470A	Warnung		EtherCAT Frame missed (change Settings or DC Operation Mode or Sync0 Shift Time)	EtherCAT Frame verpasst (Einstellungen, DC Operation Mode oder Sync0 Shift Time ändern)

Text-ID	Typ	Ort	Text Message	Zusätzlicher Kommentar
0x8000	Fehler	System	%s: %s	
0x8001	Fehler	System	Error: 0x%X, 0x%X, 0x%X	allgemeiner Fehler, Parameter je nach Ereignis. Interpretation siehe Gerätedokumentation.
0x8002	Fehler	System	Communication aborted	Kommunikation abgebrochen
0x8003	Fehler	System	Configuration error: 0x%X, 0x%X, 0x%X	allgemeine, Parameter je nach Ereignis. Interpretation siehe Gerätedokumentation.
0x8004	Fehler	System	%s: Unsuccessful FwdOpen-Response received from %d.%d.%d.%d (%s) (Error: %u)	
0x8005	Fehler	System	%s: FwdClose-Request sent to %d.%d.%d.%d (%s)	
0x8006	Fehler	System	%s: Unsuccessful FwdClose-Response received from %d.%d.%d.%d (%s) (Error: %u)	
0x8007	Fehler	System	%s: Connection with %d.%d.%d.%d (%s) closed	
0x8100	Fehler	Allgemein	Status word set: 0x%X, %d	Fehlerbit im Statuswort gesetzt
0x8101	Fehler	Allgemein	Operation mode incompatible to PDO interface: 0x%X, %d	Betriebsart inkompatibel zum PDO-Interface
0x8102	Fehler	Allgemein	Invalid combination of Inputs and Outputs PDOs	Ungültige Kombination von In- und Output PDOs
0x8103	Fehler	Allgemein	No variable linkage	Keine Variablen verknüpft
0x8104	Fehler	Allgemein	Terminal-Overtemperature	Die Innentemperatur der Klemme überschreitet die parametrisierte Fehlerschwelle. Das Aktivieren der Klemme wird unterbunden.
0x8105	Fehler	Allgemein	PD-Watchdog	Die Kommunikation zwischen Feldbus und Endstufe wird durch einen Watchdog abgesichert. Sollte die Feldbuskommunikation abbrechen, wird die Achse automatisch gestoppt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Die EtherCAT-Verbindung wurde im Betrieb unterbrochen</li> <li>Der Master wurde im Betrieb in den Config-Mode geschaltet</li> </ul>
0x8135	Fehler	Allgemein	Cycletime has to be a multiple of 125 µs	Die IO- oder NC-Zykluszeit ist nicht ganzzahlig durch 125µs teilbar.
0x8136	Fehler	Allgemein	Configuration error: invalid sampling rate	Konfigurationsfehler: Ungültige Samplingrate
0x8137	Fehler	Allgemein	Elektronisches Typenschild: CRC-Fehler	Inhalt des Speicher des externen Typenschildes nicht gültig.
0x8140	Fehler	Allgemein	Sync Error	Echtzeitverletzung
0x8141	Fehler	Allgemein	Sync%X Interrupt lost	Sync%X Interrupt fehlt
0x8142	Fehler	Allgemein	Sync Interrupt asynchronous	Sync Interrupt asynchron
0x8143	Fehler	Allgemein	Jitter too big	Jitter Grenzwertüberschreitung
0x817F	Fehler	Allgemein	Error: 0x%X, 0x%X, 0x%X	
0x8200	Fehler	Kommunikation	Write access error: %d, %d	Fehler beim Schreiben
0x8201	Fehler	Kommunikation	No communication to field-side (Auxiliary voltage missing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es ist keine Spannung an den Powerkontakten angelegt</li> <li>Ein Firmware Update ist fehlgeschlagen</li> </ul>
0x8281	Fehler	Kommunikation	Ownership failed: %X	
0x8282	Fehler	Kommunikation	To many Keys founded	
0x8283	Fehler	Kommunikation	Key Creation failed: %X	
0x8284	Fehler	Kommunikation	Key loading failed	
0x8285	Fehler	Kommunikation	Reading Public Key failed: %X	
0x8286	Fehler	Kommunikation	Reading Public EK failed: %X	
0x8287	Fehler	Kommunikation	Reading PCR Value failed: %X	
0x8288	Fehler	Kommunikation	Reading Certificate EK failed: %X	
0x8289	Fehler	Kommunikation	Challenge could not be hashed: %X	
0x828A	Fehler	Kommunikation	Tickstamp Process failed	
0x828B	Fehler	Kommunikation	PCR Process failed: %X	
0x828C	Fehler	Kommunikation	Quote Process failed: %X	
0x82FF	Fehler	Kommunikation	Bootmode not activated	Bootmode nicht aktiviert
0x8300	Fehler	Encoder	Set position error: 0x%X, %d	Fehler beim Setzen der Position

Text-ID	Typ	Ort	Text Message	Zusätzlicher Kommentar
0x8301	Fehler	Encoder	Encoder increments not configured: 0x%X, %d	Enkoderinkremente nicht konfiguriert
0x8302	Fehler	Encoder	Encoder-Error	Die Amplitude des Resolvers ist zu klein.
0x8303	Fehler	Encoder	Encoder power missing (channel %d)	Encoderspannung nicht vorhanden (Kanal %d)
0x8304	Fehler	Encoder	Encoder communication error, channel: %X	Encoder Kommunikationsfehler
0x8305	Fehler	Encoder	EnDat2.2 is not supported, channel: %X	EnDat2.2 wird nicht unterstützt
0x8306	Fehler	Encoder	Delay time, tolerance limit exceeded, 0x%X, channel: %X	Laufzeitmessung, Toleranz überschritten
0x8307	Fehler	Encoder	Delay time, maximum value exceeded, 0x%X, channel: %X	Laufzeitmessung, Maximalwert überschritten
0x8308	Fehler	Encoder	Unsupported ordering designation, 0x%X, channel: %X (only 02 and 22 is supported)	Falsche EnDat Bestellbezeichnung
0x8309	Fehler	Encoder	Encoder CRC error, channel: %X	Encoder CRC Fehler
0x830A	Fehler	Encoder	Temperature %X could not be read, channel: %X	Temperatur kann nicht gelesen werden
0x830C	Fehler	Encoder	Encoder Single-Cycle-Data Error, channel. %X	CRC Fehler festgestellt. Überprüfen Sie den Übertragungsweg und das CRC Polynom
0x830D	Fehler	Encoder	Encoder Watchdog Error, channel. %X	Der Sensor hat nicht innerhalb einer vordefinierten Zeitspanne geantwortet
0x8310	Fehler	Encoder	Initialisation error	Initialisierungsfehler
0x8311	Fehler	Encoder	Maximum frequency of the input signal is exceeded (channel %d)	Maximale Frequenz des Eingangssignals ist überschritten (Kanal %d)
0x8312	Fehler	Encoder	Encoder plausibility error (channel %d)	Encoder Plausibilitätsfehler (Kanal %d)
0x8313	Fehler	Encoder	Configuration error (channel %d)	Konfigurationsfehler (Kanal %d)
0x8314	Fehler	Encoder	Synchronisation error	Synchronisierungsfehler
0x8315	Fehler	Encoder	Error status input (channel %d)	Fehler Status-Eingang (Kanal %d)
0x8400	Fehler	Drive	Incorrect drive configuration: 0x%X, %d	Antrieb fehlerhaft konfiguriert
0x8401	Fehler	Drive	Limiting of calibration velocity: %d, %d	Begrenzung der Kalibrier-Geschwindigkeit
0x8402	Fehler	Drive	Emergency stop activated: 0x%X, %d	Emergency-Stop aktiviert
0x8403	Fehler	Drive	ADC Error	Fehler bei Strommessung im ADC
0x8404	Fehler	Drive	Overcurrent	Überstrom Phase U, V, oder W
0x8405	Fehler	Drive	Invalid modulo position: %d	Modulo-Position ungültig
0x8406	Fehler	Drive	DC-Link undervoltage (Error)	Die Zwischenkreisspannung der Klemme unterschreitet die parametrisierte Mindestspannung. Das Aktivieren der Endstufe wird unterbunden.
0x8407	Fehler	Drive	DC-Link overvoltage (Error)	Die Zwischenkreisspannung der Klemme überschreitet die parametrisierte Maximalspannung. Das Aktivieren der Endstufe wird unterbunden.
0x8408	Fehler	Drive	I2T-Model Amplifier overload (Error)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Verstärker wird außerhalb der Spezifikation betrieben</li> <li>• Das I2T-Modell des Verstärkers ist falsch parametrisiert</li> </ul>
0x8409	Fehler	Drive	I2T-Model motor overload (Error)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Motor wird außerhalb der parametrisierten Nennwerte betrieben.</li> <li>• Das I2T-Modell des Motors ist falsch parametrisiert.</li> </ul>
0x840A	Fehler	Drive	Overall current threshold exceeded	Summenstrom überschritten
0x8415	Fehler	Drive	Invalid modulo factor: %d	Modulo-Faktor ungültig
0x8416	Fehler	Drive	Motor-Overtemperature	Die Innentemperatur des Motors übersteigt die parametrisierte Fehlerschwelle. Der Motor bleibt sofort stehen. Das Aktivieren der Endstufe wird unterbunden.
0x8417	Fehler	Drive	Maximum rotating field velocity exceeded	Drehfeldgeschwindigkeit übersteigt den von Dual Use (EU 1382/2014) vorgeschriebenen Wert.
0x841C	Fehler	Drive	STO while the axis was enabled	Es wurde versucht die Achse zu aktivieren, obwohl die Spannung am STO-Eingang nicht anliegt.
0x8550	Fehler	Inputs	Zero crossing phase %X missing	Nulldurchgang Phase %X fehlt
0x8551	Fehler	Inputs	Phase sequence Error	Drehrichtung Falsch

Text-ID	Typ	Ort	Text Message	Zusätzlicher Kommentar
0x8552	Fehler	Inputs	Overcurrent phase %X	Überstrom Phase %X
0x8553	Fehler	Inputs	Overcurrent neutral wire	Überstrom Neutralleiter
0x8581	Fehler	Inputs	Wire broken Ch %D	Leitungsbruch Ch %d
0x8600	Fehler	Allgemein IO	Wrong supply voltage range	Versorgungsspannung im falschen Bereich
0x8601	Fehler	Allgemein IO	Supply voltage to low	Versorgungsspannung zu klein
0x8602	Fehler	Allgemein IO	Supply voltage to high	Versorgungsspannung zu groß
0x8603	Fehler	Allgemein IO	Over current of supply voltage	Überstrom der Versorgungsspannung
0x8610	Fehler	Allgemein IO	Wrong output voltage range	Ausgangsspannung im falschen Bereich
0x8611	Fehler	Allgemein IO	Output voltage to low	Ausgangsspannung zu klein
0x8612	Fehler	Allgemein IO	Output voltage to high	Ausgangsspannung zu groß
0x8613	Fehler	Allgemein IO	Over current of output voltage	Überstrom der Ausgangsspannung
0x8700	Fehler		Channel/Interface not calibrated	Kanal/Interface nicht abgeglichen
0x8701	Fehler		Operating time was manipulated	Betriebslaufzeit wurde manipuliert
0x8702	Fehler		Oversampling setting is not possible	Oversampling Einstellung nicht möglich
0x8703	Fehler		No slave controller found	Kein Slave Controller gefunden
0x8704	Fehler		Slave controller is not in Bootstrap	Slave Controller ist nicht im Bootstrap
0x8705	Fehler		Processor usage to high (>= 100%)	Prozessorauslastung zu hoch (>= 100%)
0x8706	Fehler		Channel in saturation	Kanal in Sättigung
0x8707	Fehler		Channel overload	Kanalüberlastung
0x8708	Fehler		Overloadtime was manipulated	Überlastzeit wurde manipuliert
0x8709	Fehler		Saturationtime was manipulated	Sättigungszeit wurde manipuliert
0x870A	Fehler		Channel range error	Messbereichsfehler des Kanals
0x870B	Fehler		no ADC clock	Kein ADC Takt vorhanden
0xFFFF	Information		Debug: 0x%X, 0x%X, 0x%X	Debug: 0x%X, 0x%X, 0x%X

## 4.6 CoE-Objektbeschreibung

### **i** EtherCAT ESI Device Description (XML)

Die Darstellung entspricht der Anzeige der CoE-Objekte aus der EtherCAT ESI Device Description (XML). Es wird empfohlen, die entsprechende aktuellste XML-Datei im Download-Bereich auf der Beckhoff Webseite herunterzuladen und entsprechend der Installationsanweisungen zu installieren.

#### HINWEIS



#### Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

Die Parametrierung des EtherCAT Geräts wird über den CoE - Online Reiter (mit Doppelklick auf das entsprechende Objekt) bzw. über den Prozessdatenreiter (Zuordnung der PDOs) vorgenommen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der EtherCAT System-Dokumentation im Kapitel „EtherCAT Teilnehmerkonfiguration“.

Beachten Sie bei Verwendung/Manipulation der CoE-Parameter die allgemeinen CoE-Hinweise im Kapitel „CoE-Interface“ der EtherCAT System-Dokumentation:

- StartUp-Liste führen für den Austauschfall
- Unterscheidung zwischen Online/Offline Dictionary,
- Vorhandensein aktueller XML-Beschreibung
- "CoE-Reload" zum Zurücksetzen der Veränderungen

### Einführung

In der CoE-Übersicht sind Objekte mit verschiedenem Einsatzzweck enthalten:

### **i** CoE wird abhängig von der Module/Slot-Zuordnung generiert

Bezeichnungen und Inhalte des CoE-Verzeichnisses werden in Abhängigkeit der Module/Slot Zuordnungen generiert.

- In der folgenden Beschreibung der CoE-Objekte haben daher einige Objekte, je nach Konfiguration der Modules, bei gleichem Index unterschiedliche Bezeichnung und Inhalte.  
Beispiel:  
Module: ...\_DI => 0x80n0:0 „DI Settings“  
Module: ...\_ENC => 0x80n0:0 „ENC Settings 1“
- Die Beschreibungen der Prozessdaten und Settings-Objekte erfolgt im Folgenden je ModuleGroup.
- Der Platzhalter „n“ beschreibt die Zuordnung der Index-Bezeichnungen entsprechenden der jeweiligen Konfiguration der einzelnen SlotGroups.  
Beispiel:  
SlotGroup1 ist zugeordnet ModuleGroup: PWM\_OUT\_REAL32\_DI  
=> 0x8000 „PWM Settings, 0x8010 “DI Settings”  
SlotGroup2 ist zugeordnet ModuleGroup: PWM\_OUT\_REAL32\_DI  
=> 0x8020 „PWM Settings, 0x8030 DI Settings

### 4.6.1 Restore Objekt

#### Index 1011 Restore default parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1011:0	Restore default parameters [▶ 108]	Herstellen der Default-Einstellungen	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
1011:01	SubIndex 001	Wenn Sie dieses Objekt im Dialog Set Value auf „0x64616F6C“ setzen, werden alle Backup-Objekte wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

## 4.6.2 60xx, 70xx, 80xx, F817 | Eingangs-, Ausgangs-, Konfigurationsdaten

### 4.6.2.1 PWM\_OUT\_REAL32\_DI | Moduleldent 0x1009C8, 0x2009C8

#### 4.6.2.1.1 0x80n0, 0xF817 | Konfigurationsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_DI)

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

#### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x17 (23 <sub>dez</sub> )
80n0:05	Watchdog	<p><b>0: „Default Watchdog Value“</b> Der Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>1: „Watchdog Ramp“:</b> Die Rampe (Index 0x80n0:14) zum Fahren auf den Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>2: „Last Value“:</b> Das letzte Prozessdatum wird im Fehler-Fall (Abfall des Watchdogs) ausgegeben.</p> <p><b>3: „High Impedance“:</b> Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.</p>	BIT2	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:0C	Enable Output Cycle Counter Watchdog	<p><b>TRUE:</b> Der Ausgang nimmt bei Busfehler und inaktiver SPS den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p> <p><b>FALSE (Default):</b> Der Ausgang nimmt nur bei Busfehler den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p>	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Default Output	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:14	Default Output Ramp	<p>Dieser Wert legt die Rampen zum Herunterfahren auf den Default-Wert fest. Der Wert wird in Digits / ms vorgegeben.</p> <p>Ist der Eintrag z. B. 100 und der Default-Wert 0, so dauert es 327 ms (32767/100) bis der Ausgangswert im Fehler-Fall vom Maximalwert (32767) auf den Default-Wert geht.</p>	UINT16	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
80n0:17	Default Period	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT32	RW	0x000003E8 (1000 <sub>dez</sub> )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x12 (18 <sub>dez</sub> )
80n0:02	Enable Filter	<b>TRUE</b> (Default-Einstellung): Das Filter ist aktiv. Es gelten die Filterzeiten entsprechend der Einstellung in Index 0x80n0:12 „Filter Time“. <b>FALSE</b> : Das Filter wird deaktiviert. Das Eingangssignal wird lediglich über die Hardware gefiltert. Hier beträgt der Filterwert typ. 10 µs.	BOOLEAN	RW	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
80n1:11	Input Type	Auswahl der Eingangscharakteristik 0 <sub>dez</sub> : „Positive Switching (PNP)“ 1 <sub>dez</sub> : „Negative Switching (NPN)“	UINT16	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:12	Filter Time	Signale die kleiner sind als die eingestellten Filterzeiten werden unterdrückt, wenn das Filter über Index 0x80n0:02 „Enable Filter“ aktiv ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 500<sub>dez</sub>: 500 µs</li> <li>• 750<sub>dez</sub>: 750 µs</li> <li>• 1000<sub>dez</sub>: 1 ms</li> <li>• 3000<sub>dez</sub>: 3 ms (Default-Einstellung)</li> <li>• 10000<sub>dez</sub>: 10 ms</li> <li>• 20000<sub>dez</sub>: 20 ms</li> </ul>	UINT32	RW	0x00000BB8 (3000 <sub>dez</sub> )

### Index F817 PWM Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F817:0	PWM Settings	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
F817:01	Enable Low Latency Output Slot 1	Ermöglicht die Übernahme neuer Werte mit geringer Verzögerung im 1-Kanal-Modus (s. Kapitel „ <u>Neue Duty Cycle- und Frequenz-Werte übernehmen</u> [► 33]“).	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

#### 4.6.2.1.2 0x60n0 | Eingangsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_DI )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

### Index 60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n0:0	60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Inputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
60n0:01	Input	Status des Digital-Eingangs	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.1.3 0x70n1 | Ausgangsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_DI )**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

**Index 70n1 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Extended Outputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
70n1:0	70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
70n0:12	PWM Duty Cycle	Vorgabe Puls-Pausen-Verhältnis für die PWM-Ausgabe	REAL	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
70n0:13	PWM Frequency	Vorgabe der Ausgabefrequenz  Wertebereich: 1 Hz ... 64000 Hz	REAL	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

## 4.6.2.2 PWM\_OUT\_REAL32\_ENC | ModuleIdent 0x1009C8, 0x1809C8

### 4.6.2.2.1 0x80n0, 0x80n1, 0xF817 | Konfigurationsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_ENC)

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

#### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x17 (23 <sub>dez</sub> )
80n0:05	Watchdog	<p><b>0: „Default Watchdog Value“</b> Der Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>1: „Watchdog Ramp“:</b> Die Rampe (Index 0x80n0:14) zum Fahren auf den Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>2: „Last Value“:</b> Das letzte Prozessdatum wird im Fehler-Fall (Abfall des Watchdogs) ausgegeben.</p> <p><b>3: „High Impedance“:</b> Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.</p>	BIT2	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:0C	Enable Output Cycle Counter Watchdog	<p><b>TRUE:</b> Der Ausgang nimmt bei Busfehler und inaktiver SPS den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p> <p><b>FALSE (Default):</b> Der Ausgang nimmt nur bei Busfehler den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p>	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Default Output	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:14	Default Output Ramp	<p>Dieser Wert legt die Rampen zum Herunterfahren auf den Default-Wert fest. Der Wert wird in Digits / ms vorgegeben.</p> <p>Ist der Eintrag z. B. 100 und der Default-Wert 0, so dauert es 327 ms (32767/100) bis der Ausgangswert im Fehler-Fall vom Maximalwert (32767) auf den Default-Wert geht.</p>	UINT16	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
80n0:17	Default Period	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT32	RW	0x000003E8 (1000 <sub>dez</sub> )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 1**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 1	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x19 (25 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Frequency Scaling	Auflösung der auszugebenden Frequenz: 1 <sub>dez</sub> : „1 Hz“ 10 <sub>dez</sub> : „0,1 Hz“ 60 <sub>dez</sub> : „1RPM“ 100 <sub>dez</sub> : „0,01 Hz“	UINT16	RW	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
80n0:19	Pulses per Revolution	Die Anzahl der zu erwartenden Pulse pro Umdrehung ist anzugeben, wenn in Index 0x80n0:13 „1RPM (60)“ ausgewählt wurde.	UINT32	RW	0x00000002 (2 <sub>dez</sub> )

**Index 80n1 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 2**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n1:0	80n1 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 2	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x1D (29 <sub>dez</sub> )
80n1:13	Counter Mode	Auswahl der Eingangscharakteristik 16 <sub>dez</sub> : „Positive Switching (PNP)“ 17 <sub>dez</sub> : „Negative Switching (NPN)“	UINT16	RW	0x10 (16 <sub>dez</sub> )

**Index F817 PWM Settings**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F817:0	PWM Settings	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
F817:01	Enable Low Latency Output Slot 1	Ermöglicht die Übernahme neuer Werte mit geringer Verzögerung im 1-Kanal-Modus (s. Kapitel „ <u>Neue Duty Cycle- und Frequenz-Werte übernehmen</u> [► 33]“).	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.2.2 0x60n0 | Eingangsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_ENC )**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Inputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n0:0	60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Inputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
60n0:09	Status of Input A	Status des Digital-Eingangs	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
60n0:13	Frequency Value	Frequenzwert in Hz	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

### 4.6.2.2.3 0x70n1 | Ausgangsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_ENC )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

#### Index 70n1 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Extended Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
70n1:0	70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
70n0:12	PWM Duty Cycle	Vorgabe Puls-Pausen-Verhältnis für die PWM-Ausgabe	REAL	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
70n0:13	PWM Frequency	Vorgabe der Ausgabefrequenz  Wertebereich: 1 Hz ... 64000 Hz	REAL	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.3 PWM\_OUT\_REAL32\_HWE | Moduleldent 0x1009C8, 0x3009C8**

**4.6.2.3.1 0x80n0, 0xF817 | Konfigurationsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_HWE )**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

**Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x17 (23 <sub>dez</sub> )
80n0:05	Watchdog	<p><b>0: „Default Watchdog Value“</b> Der Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>1: „Watchdog Ramp“:</b> Die Rampe (Index 0x80n0:14) zum Fahren auf den Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>2: „Last Value“:</b> Das letzte Prozessdatum wird im Fehler-Fall (Abfall des Watchdogs) ausgegeben.</p> <p><b>3: „High Impedance“:</b> Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.</p>	BIT2	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:0C	Enable Output Cycle Counter Watchdog	<p><b>TRUE:</b> Der Ausgang nimmt bei Busfehler und inaktiver SPS den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p> <p><b>FALSE (Default):</b> Der Ausgang nimmt nur bei Busfehler den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p>	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Default Output	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:14	Default Output Ramp	<p>Dieser Wert legt die Rampen zum Herunterfahren auf den Default-Wert fest. Der Wert wird in Digits / ms vorgegeben.</p> <p>Ist der Eintrag z. B. 100 und der Default-Wert 0, so dauert es 327 ms (32767/100) bis der Ausgangswert im Fehler-Fall vom Maximalwert (32767) auf den Default-Wert geht.</p>	UINT16	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
80n0:17	Default Period	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT32	RW	0x000003E8 (1000 <sub>dez</sub> )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) HWE Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) HWE Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x12 (18 <sub>dez</sub> )
80n0:02	Enable Filter	<b>TRUE</b> (Default-Einstellung): Das Filter ist aktiv. Es gelten die Filterzeiten entsprechend der Einstellung in Index 0x80n0:12 „Filter Time“. <b>FALSE</b> : Das Filter wird deaktiviert. Das Eingangssignal wird lediglich über die Hardware gefiltert. Hier beträgt der Filterwert typ. 10 µs.	BOOLEAN	RW	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
80n0:04	Invert Digital Input	Freigabe-Pegel der PWM-Ausgabe <b>TRUE</b> (Default-Einstellung): Die PWM-Ausgabe ist aktiviert, solange das Prozessdatum „Inputs“ = TRUE ist. <b>FALSE</b> : Der Freigabe-Pegel wird invertiert s. Kapitel „HWE Input (Hardware Enable) [► 51]“.	BOOLEAN	RW	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
80n1:11	Input Type	Auswahl der Eingangscharakteristik 0 <sub>dez</sub> : „Positive Switching (PNP)“ 1 <sub>dez</sub> : „Negative Switching (NPN)“	UINT16	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:12	Filter Time	Signale die kleiner sind als die eingestellten Filterzeiten, werden unterdrückt, wenn das Filter über Index 0x80n0:02 „Enable Filter“ aktiv ist: <ul style="list-style-type: none"><li>• 500<sub>dez</sub>: 500 µs</li><li>• 750<sub>dez</sub>: 750 µs</li><li>• 1000<sub>dez</sub>: 1 ms</li><li>• 3000<sub>dez</sub>: 3 ms (Default-Einstellung)</li><li>• 10000<sub>dez</sub>: 10 ms</li><li>• 20000<sub>dez</sub>: 20 ms</li></ul>	UINT32	RW	0x00000BB8 (3000 <sub>dez</sub> )

### Index F817 PWM Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F817:0	PWM Settings	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
F817:01	Enable Low Latency Output Slot 1	Ermöglicht die Übernahme neuer Werte mit geringer Verzögerung im 1-Kanal-Modus (s. Kapitel „ <u>Neue Duty Cycle- und Frequenz-Werte übernehmen</u> [► 33]“).	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.3.2 0x60n0 | Eingangsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_HWE )**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) HWE Inputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n0:0	60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) HWE Inputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
60n0:1	Input	Status des Digital-Eingangs	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.3.3 0x70n1 | Ausgangsdaten (PWM\_OUT\_REAL32\_HWE )**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

**Index 70n1 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Extended Outputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
70n1:0	70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
70n0:12	PWM Duty Cycle	Vorgabe Puls-Pausen-Verhältnis für die PWM-Ausgabe	REAL	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
70n0:13	PWM Frequency	Vorgabe der Ausgabefrequenz  Wertebereich: 1 Hz ... 64000 Hz	REAL	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

#### 4.6.2.4 PWM\_OUT\_INT32\_DI | Moduleldent 0x3809C8, 0x2009C8

##### 4.6.2.4.1 0x80n0 | Konfigurationsdaten ( PWM\_OUT\_INT32\_DI)

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

##### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x17 (23 <sub>dez</sub> )
80n0:1	Enable User Scale	Aktivierung der Skalierung (Index 0x80n0:11 „Offset“ und 0x80n0:12 „Gain“)	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:2	Presentation	<p><b>0: „Signed Presentation“</b> Der Wertebereich der Ausgabe Index 0x70n0:11 wird dargestellt als 16 Bit signed integer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % Einschaltdauer entspricht 0x7FFF,</li> <li>• 50 % Einschaltdauer 0x3FFF.</li> <li>• Der negative Bereich wird mit 0 % ausgegeben.</li> </ul> <p><b>1: „Unsigned Presentation“</b> Der Wertebereich der Ausgabe Index 0x70n0:11 wird dargestellt als 16 Bit unsigned integer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % Einschaltdauer entspricht 0xFFFF,</li> <li>• 50 % Einschaltdauer 0x7FFF.</li> </ul>	BIT3	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:05	Watchdog	<p><b>0: „Default Watchdog Value“</b> Der Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>1: „Watchdog Ramp“:</b> Die Rampe (Index 0x80n0:14) zum Fahren auf den Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>2: „Last Value“:</b> Das letzte Prozessdatum wird im Fehler-Fall (Abfall des Watchdogs) ausgegeben.</p> <p><b>3: „High Impedance“:</b> Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.</p>	BIT2	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:0C	Enable Output Cycle Counter Watchdog	<p><b>TRUE:</b> Der Ausgang nimmt bei Busfehler und inaktiver SPS den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p> <p><b>FALSE (Default):</b> Der Ausgang nimmt nur bei Busfehler den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p>	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:11	Offset	Offset der Anwenderskalierung	INT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:12	Gain	Gain der Anwenderskalierung Der Gain besitzt eine Festkommadarstellung mit dem Faktor 2 <sup>-16</sup> .	INT32	RW	0x00010000 (65536 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Default Output	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:14	Default Output Ramp	Dieser Wert legt die Rampen zum Herunterfahren auf den Default-Wert fest. Der Wert wird in Digits / ms vorgegeben.  Ist der Eintrag z. B. 100 und der Default-Wert 0, so dauert es 327 ms (32767/100) bis der Ausgangswert im Fehler-Fall vom Maximalwert (32767) auf den Default-Wert geht.	UINT16	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
80n0:17	Default Period	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT32	RW	0x000003E8 (1000 <sub>dez</sub> )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

#### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x12 (18 <sub>dez</sub> )
80n0:02	Enable Filter	<b>TRUE</b> (Default-Einstellung): Das Filter ist aktiv. Es gelten die Filterzeiten entsprechend der Einstellung in Index 0x80n0:12 „Filter Time“. <b>FALSE</b> : Das Filter wird deaktiviert. Das Eingangssignal wird lediglich über die Hardware gefiltert. Hier beträgt der Filterwert typ. 10 µs.	BOOLEAN	RW	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
80n1:11	Input Type	Auswahl der Eingangscharakteristik 0 <sub>dez</sub> : „Positive Switching (PNP)“ 1 <sub>dez</sub> : „Negative Switching (NPN)“	UINT16	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:12	Filter Time	Signale die kleiner sind als die eingestellten Filterzeiten werden unterdrückt, wenn das Filter über Index 0x80n0:02 „Enable Filter“ aktiv ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 500<sub>dez</sub>: 500 µs</li> <li>• 750<sub>dez</sub>: 750 µs</li> <li>• 1000<sub>dez</sub>: 1 ms</li> <li>• 3000<sub>dez</sub>: 3 ms (Default-Einstellung)</li> <li>• 10000<sub>dez</sub>: 10 ms</li> <li>• 20000<sub>dez</sub>: 20 ms</li> </ul>	UINT32	RW	0x00000BB8 (3000 <sub>dez</sub> )

#### 4.6.2.4.2 0x60n0 | Eingangsdaten ( PWM\_OUT\_INT32\_DI)

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

#### Index 60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n0:0	60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Inputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
60n0:01	Input	Status des Digital-Eingangs	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

#### 4.6.2.4.3 0x70n0 | Ausgangsdaten ( PWM\_OUT\_INT32\_DI)

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

#### Index 70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
70n0:0	70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
70n0:11	PWM Output	Ausgangsdatum	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
70n0:13	PWM Period 1Hz	Ausgangsperiode 1Hz Wertebereich: 10 <sub>hex</sub> (16 <sub>dez</sub> ) 16 µs entspricht 62,5 kHz ... F4240 <sub>hex</sub> (1.000.000 <sub>dez</sub> ) 1 s entspricht 1 Hz	UDINT	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

## 4.6.2.5 PWM\_OUT\_INT32\_ENC | Moduleldent 0x3809C8, 0x1809C8

### 4.6.2.5.1 0x80n0, 0x80n1 | Konfigurationsdaten ( PWM\_OUT\_INT32\_ENC)

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

#### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x17 (23 <sub>dez</sub> )
80n0:1	Enable User Scale	Aktivierung der Skalierung (Index 0x80n0:11 „Offset“ und 0x80n0:12 „Gain“)	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:2	Presentation	<p><b>0: „Signed Presentation“</b> Der Wertebereich der Ausgabe Index 0x70n0:11 wird dargestellt als 16 Bit signed integer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % Einschaltdauer entspricht 0x7FFF,</li> <li>• 50 % Einschaltdauer 0x3FFF.</li> <li>• Der negative Bereich wird mit 0 % ausgegeben.</li> </ul> <p><b>1: „Unsigned Presentation“</b> Der Wertebereich der Ausgabe Index 0x70n0:11 wird dargestellt als 16 Bit unsigned integer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % Einschaltdauer entspricht 0xFFFF,</li> <li>• 50 % Einschaltdauer 0x7FFF.</li> </ul>	BIT3	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:05	Watchdog	<p><b>0: „Default Watchdog Value“</b> Der Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>1: „Watchdog Ramp“:</b> Die Rampe (Index 0x80n0:14) zum Fahren auf den Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>2: „Last Value“:</b> Das letzte Prozessdatum wird im Fehler-Fall (Abfall des Watchdogs) ausgegeben.</p> <p><b>3: „High Impedance“:</b> Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.</p>	BIT2	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:0C	Enable Output Cycle Counter Watchdog	<p><b>TRUE:</b> Der Ausgang nimmt bei Busfehler und inaktiver SPS den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p> <p><b>FALSE (Default):</b> Der Ausgang nimmt nur bei Busfehler den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p>	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:11	Offset	Offset der Anwenderskalierung	INT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:12	Gain	Gain der Anwenderskalierung Der Gain besitzt eine Festkommadarstellung mit dem Faktor 2 <sup>-16</sup> .	INT32	RW	0x00010000 (65536 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Default Output	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:14	Default Output Ramp	Dieser Wert legt die Rampen zum Herunterfahren auf den Default-Wert fest. Der Wert wird in Digits / ms vorgegeben.  Ist der Eintrag z. B. 100 und der Default-Wert 0, so dauert es 327 ms (32767/100) bis der Ausgangswert im Fehler-Fall vom Maximalwert (32767) auf den Default-Wert geht.	UINT16	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
80n0:17	Default Period	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT32	RW	0x000003E8 (1000 <sub>dez</sub> )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 1**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 1	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x19 (25 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Frequency Scaling	Auflösung der auszugebenden Frequenz: 1 <sub>dez</sub> : „1 Hz“ 10 <sub>dez</sub> : „0,1 Hz“ 60 <sub>dez</sub> : „1RPM“ 100 <sub>dez</sub> : „0,01 Hz“	UINT16	RW	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
80n0:19	Pulses per Revolution	Die Anzahl der zu erwartenden Pulse pro Umdrehung ist anzugeben, wenn in Index 0x80n0:13 „1RPM (60)“ ausgewählt wurde.	UINT32	RW	0x00000002 (2 <sub>dez</sub> )

**Index 80n1 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 2**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n1:0	80n1 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 2	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x1D (29 <sub>dez</sub> )
80n1:13	Counter Mode	Auswahl der Eingangscharakteristik 16 <sub>dez</sub> : „Positive Switching (PNP)“ 17 <sub>dez</sub> : „Negative Switching (NPN)“	UINT16	RW	0x10 (16 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.5.2 0x60n0 | Eingangsdaten ( PWM\_OUT\_INT32\_ENC)**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Inputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n0:0	60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Inputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
60n0:09	Status of Input A	Status des Digital-Eingangs	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
60n0:13	Frequency Value	Frequenzwert in Hz	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.5.3 0x70n0 | Ausgangsdaten ( PWM\_OUT\_INT32\_ENC)**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

**Index 70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
70n0:0	70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
70n0:11	PWM Output	Ausgangsdatum	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
70n0:13	PWM Period 1Hz	Ausgangsperiode 1Hz Wertebereich: 10 <sub>hex</sub> (16 <sub>dez</sub> ) 16 µs entspricht 62,5 kHz ... F4240 <sub>hex</sub> (1.000.000 <sub>dez</sub> ) 1 s entspricht 1 Hz	UDINT	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

## 4.6.2.6 PWM\_OUT\_INT16\_DI | Moduleldent 0x809C8, 0x2009C8

### 4.6.2.6.1 0x80n0 | Konfigurationsdaten ( PWM\_OUT\_INT16\_DI)

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

#### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x17 (23 <sub>dez</sub> )
80n0:1	Enable User Scale	Aktivierung der Skalierung (Index 0x80n0:11 „Offset“ und 0x80n0:12 „Gain“)	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:2	Presentation	<p><b>0: „Signed Presentation“</b> Der Wertebereich der Ausgabe Index 0x70n0:11 wird dargestellt als 16 Bit signed integer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % Einschaltdauer entspricht 0x7FFF,</li> <li>• 50 % Einschaltdauer 0x3FFF.</li> <li>• Der negative Bereich wird mit 0 % ausgegeben.</li> </ul> <p><b>1: „Unsigned Presentation“</b> Der Wertebereich der Ausgabe Index 0x70n0:11 wird dargestellt als 16 Bit unsigned integer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % Einschaltdauer entspricht 0xFFFF,</li> <li>• 50 % Einschaltdauer 0x7FFF.</li> </ul>	BIT3	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:05	Watchdog	<p><b>0: „Default Watchdog Value“</b> Der Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>1: „Watchdog Ramp“:</b> Die Rampe (Index 0x80n0:14) zum Fahren auf den Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>2: „Last Value“:</b> Das letzte Prozessdatum wird im Fehler-Fall (Abfall des Watchdogs) ausgegeben.</p> <p><b>3: „High Impedance“:</b> Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.</p>	BIT2	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:0C	Enable Output Cycle Counter Watchdog	<p><b>TRUE:</b> Der Ausgang nimmt bei Busfehler und inaktiver SPS den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p> <p><b>FALSE (Default):</b> Der Ausgang nimmt nur bei Busfehler den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p>	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:11	Offset	Offset der Anwenderskalierung	INT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:12	Gain	Gain der Anwenderskalierung Der Gain besitzt eine Festkommadarstellung mit dem Faktor 2 <sup>-16</sup> .	INT32	RW	0x00010000 (65536 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Default Output	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:14	Default Output Ramp	Dieser Wert legt die Rampen zum Herunterfahren auf den Default-Wert fest. Der Wert wird in Digits / ms vorgegeben.  Ist der Eintrag z. B. 100 und der Default-Wert 0, so dauert es 327 ms (32767/100) bis der Ausgangswert im Fehler-Fall vom Maximalwert (32767) auf den Default-Wert geht.	UINT16	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
80n0:17	Default Period	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT32	RW	0x000003E8 (1000 <sub>dez</sub> )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Settings**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x12 (18 <sub>dez</sub> )
80n0:02	Enable Filter	<b>TRUE</b> (Default-Einstellung): Das Filter ist aktiv. Es gelten die Filterzeiten entsprechend der Einstellung in Index 0x80n0:12 „Filter Time“. <b>FALSE</b> : Das Filter wird deaktiviert. Das Eingangssignal wird lediglich über die Hardware gefiltert. Hier beträgt der Filterwert typ. 10 µs.	BOOLEAN	RW	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
80n1:11	Input Type	Auswahl der Eingangscharakteristik 0 <sub>dez</sub> : „Positive Switching (PNP)“ 1 <sub>dez</sub> : „Negative Switching (NPN)“	UINT16	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:12	Filter Time	Signale die kleiner sind als die eingestellten Filterzeiten werden unterdrückt, wenn das Filter über Index 0x80n0:02 „Enable Filter“ aktiv ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 500<sub>dez</sub>: 500 µs</li> <li>• 750<sub>dez</sub>: 750 µs</li> <li>• 1000<sub>dez</sub>: 1 ms</li> <li>• 3000<sub>dez</sub>: 3 ms (Default-Einstellung)</li> <li>• 10000<sub>dez</sub>: 10 ms</li> <li>• 20000<sub>dez</sub>: 20 ms</li> </ul>	UINT32	RW	0x00000BB8 (3000 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.6.2 0x60n0 | Eingangsdaten ( PWM\_OUT\_INT16\_DI)**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Inputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n0:0	60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) DI Inputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
60n0:01	Input	Status des Digital-Eingangs	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.6.3 0x70n0 | Ausgangsdaten ( PWM\_OUT\_INT16\_DI)**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

**Index 70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
70n0:0	70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
70n0:11	PWM Output	Ausgangsdatum	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
70n0:12	PWM Period	Ausgangsperiode Wertebereich: 10 <sub>hex</sub> (16 <sub>dez</sub> ) 16 µs entspricht 62,5 kHz ... FFFF <sub>hex</sub> (65535 <sub>dez</sub> ) 65,565 ms entspricht 15 Hz	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

#### 4.6.2.6.4 PWM\_OUT\_INT16\_ENC | Moduleldent 0x809C8, 0x1809C8

##### 4.6.2.6.4.1 0x80n0, 0x80n1 | Konfigurationsdaten (PWM\_OUT\_INT16\_ENC)

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

##### Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x17 (23 <sub>dez</sub> )
80n0:1	Enable User Scale	Aktivierung der Skalierung (Index 0x80n0:11 „Offset“ und 0x80n0:12 „Gain“)	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:2	Presentation	<p><b>0: „Signed Presentation“</b> Der Wertebereich der Ausgabe Index 0x70n0:11 wird dargestellt als 16 Bit signed integer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % Einschaltdauer entspricht 0x7FFF,</li> <li>• 50 % Einschaltdauer 0x3FFF.</li> <li>• Der negative Bereich wird mit 0 % ausgegeben.</li> </ul> <p><b>1: „Unsigned Presentation“</b> Der Wertebereich der Ausgabe Index 0x70n0:11 wird dargestellt als 16 Bit unsigned integer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % Einschaltdauer entspricht 0xFFFF,</li> <li>• 50 % Einschaltdauer 0x7FFF.</li> </ul>	BIT3	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:05	Watchdog	<p><b>0: „Default Watchdog Value“</b> Der Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>1: „Watchdog Ramp“:</b> Die Rampe (Index 0x80n0:14) zum Fahren auf den Default-Wert (Index 0x80n0:13) ist aktiv.</p> <p><b>2: „Last Value“:</b> Das letzte Prozessdatum wird im Fehler-Fall (Abfall des Watchdogs) ausgegeben.</p> <p><b>3: „High Impedance“:</b> Der Ausgang wird hochohmig geschaltet.</p>	BIT2	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:0C	Enable Output Cycle Counter Watchdog	<p><b>TRUE:</b> Der Ausgang nimmt bei Busfehler und inaktiver SPS den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p> <p><b>FALSE (Default):</b> Der Ausgang nimmt nur bei Busfehler den in Index 0x80n0:05 „Watchdog“ festgelegten Zustand ein.</p>	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:11	Offset	Offset der Anwenderskalierung	INT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:12	Gain	Gain der Anwenderskalierung Der Gain besitzt eine Festkommadarstellung mit dem Faktor 2 <sup>-16</sup> .	INT32	RW	0x00010000 (65536 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Default Output	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80n0:14	Default Output Ramp	Dieser Wert legt die Rampen zum Herunterfahren auf den Default-Wert fest. Der Wert wird in Digits / ms vorgegeben.  Ist der Eintrag z. B. 100 und der Default-Wert 0, so dauert es 327 ms (32767/100) bis der Ausgangswert im Fehler-Fall vom Maximalwert (32767) auf den Default-Wert geht.	UINT16	RW	0xFFFF (65535 <sub>dez</sub> )
80n0:17	Default Period	Ausgabewert, wenn über Index 0x80n0:05 aktiviert	UINT32	RW	0x000003E8 (1000 <sub>dez</sub> )

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 1**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	80n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 1	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x19 (25 <sub>dez</sub> )
80n0:13	Frequency Scaling	Auflösung der auszugebenden Frequenz: 1 <sub>dez</sub> : „1 Hz“ 10 <sub>dez</sub> : „0,1 Hz“ 60 <sub>dez</sub> : „1RPM“ 100 <sub>dez</sub> : „0,01 Hz“	UINT16	RW	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
80n0:19	Pulses per Revolution	Die Anzahl der zu erwartenden Pulse pro Umdrehung ist anzugeben, wenn in Index 0x80n0:13 „1RPM (60)“ ausgewählt wurde.	UINT32	RW	0x00000002 (2 <sub>dez</sub> )

**Index 80n1 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 2**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n1:0	80n1 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Settings 2	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x1D (29 <sub>dez</sub> )
80n1:13	Counter Mode	Auswahl der Eingangscharakteristik 16 <sub>dez</sub> : „Positive Switching (PNP)“ 17 <sub>dez</sub> : „Negative Switching (NPN)“	UINT16	RW	0x10 (16 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.6.4.2 0x60n0 | Eingangsdaten (PWM\_OUT\_INT16\_ENC)**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

**Index 60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Inputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n0:0	60n0 SlotGroup x (Output x, Input x) ENC Inputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
60n0:09	Status of Input A	Status des Digital-Eingangs	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
60n0:13	Frequency Value	Frequenzwert in Hz	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

**4.6.2.6.4.3 0x70n0 | Ausgangsdaten (PWM\_OUT\_INT16\_ENC)**

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

**Index 70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
70n0:0	70n0 SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Outputs	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x13 (19 <sub>dez</sub> )
70n0:11	PWM Output	Ausgangsdatum	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
70n0:12	PWM Period	Ausgangsperiode Wertebereich: 10 <sub>hex</sub> (16 <sub>dez</sub> ) 16 µs entspricht 62,5 kHz ... FFFF <sub>hex</sub> (65535 <sub>dez</sub> ) 65,565 ms entspricht 15 Hz	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

### 4.6.3 80nE, Fn16, F915 | Informations- und Diagnostikdaten

#### Index 80nE SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Internal Data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80nE:0	SlotGroup x (Output x, Input x) PWM Internal Data	Max. Subindex	UINT8	RO	0x03 (3 <sub>dez</sub> )
80nE:01	Timer Resolution		UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80nE:02	Duty Cycle		UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
80nE:03	Prescaler		UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )

#### Index F616 PWM Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F616:0	PWM Inputs	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RO	0x0F (15 <sub>dez</sub> )
F616:06	PWM Warning	Zeigt Unterspannung der externen Versorgung oder Überschreiten der PCB Temperatur an s. Kapitel „Diagnose Hardware-Fehler“ [► 54]	BOOLEAN	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
F616:07	PWM Error	Zeigt Hardware-Fehler an Kapitel „Diagnose Hardware-Fehler“ [► 54] z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überstrom</li> <li>• Kurzschluss</li> <li>• Unterspannung</li> <li>• Übertemperatur</li> </ul>	BOOLEAN	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
F616:0D	PWM Diag		BOOLEAN	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
F616:0E	TxPDO State	Gültigkeit der Daten der zugehörigen TxPDO (0 = valid, 1 = invalid).	BOOLEAN	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
F616:0F	Input Cycle Counter	2-Bit Zähler zu Synchronisierung (inkrementiert nur wenn ein neuer Wert vorliegt)	BIT2	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

#### Index F716 PWM Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F716:0	PWM Outputs	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RO	0x11 (17 <sub>dez</sub> )
F716:07	PWM Reset		BOOLEAN	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
F716:11	PWM Output Cycle Counter	Der 16-Bit Zähler ist erst aktiv, wenn das Prozessdatum gemappt wurde und die Aktivierung über Index 0x80n0:0C „Enable Output Cycle Counter Watchdog“ erfolgt ist (s. Kapitel „Watchdog-Verhalten bei Inaktivität der SPS [► 37]“).	UINT16	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

#### Index F816 PWM Vendor Data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F816:0	PWM Vendor Data	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RO	0x15 (21 <sub>dez</sub> )
F816:12	PCB Temperature Warning Level	Warnschwellenwert für Übertemperatur (s. Kapitel Diagnose Hardware-Fehler [► 54]“)	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F816:13	PCB Temperature Error Level	Fehlerschwellenwert für Übertemperatur (s. Kapitel Diagnose Hardware-Fehler [► 54]“)	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F816:14	External Supply Voltage Warning Level	Warnschwellenwert für zu geringe oder fehlende externe Versorgungsspannung (s. Kapitel Diagnose Hardware-Fehler [► 54]“)	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F816:15	External Supply Voltage Error Level	Fehlerschwellenwert für zu geringe oder fehlende externe Versorgungsspannung (s. Kapitel Diagnose Hardware-Fehler [► 54]“)	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

**Index F915 LED Status**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F915:0	LED Status	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RO	0x10 (16 <sub>dez</sub> )
F915:01	Run	siehe Kapitel „LED-Status auslesen über CoE [► 55]“	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:02	Dev error		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:04	Ch.1 output		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:05	Ch.3 output		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:07	Ch.1 DI		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:08	Ch.3 DI		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:09	Up 24 V		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:0C	Ch.2 output		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:0D	Ch.4 output		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:0F	Ch.2 DI		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
F915:10	Ch.4 DI		UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

**Index FA16 PWM Diag Data**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
FA16:0	PWM Diag Data	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RO	0x16 (22 <sub>dez</sub> )
FA16:03	Up Supply Voltage Available	FALSE: keine Peripheriespannung (Powerkontakte) vorhanden TRUE: Peripheriespannung (Powerkontakte) liegt an.	BOOLEAN	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
FA16:12	PCB Temperature	Aktuell gemessene PCB Temperatur	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
FA16:13	External Supply Voltage	Aktuell gemessene extern eingespeiste Versorgungsspannung	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
FA16:16	Output Cycle Counter Error	32-Bit Fehlerzähler s. Kapitel „Watchdog-Verhalten bei Inaktivität der SPS [► 37]“	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

## 4.6.4 1000 - FB40 | Standard-Objekte

### Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)

Die Standardobjekte haben für alle EtherCAT-Slaves die gleiche Bedeutung.

#### 4.6.4.1 1000 - 10F8 | Device

##### Index 1000 Device type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1000:0	Device type	Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Lo-Word enthält das verwendete CoE Profil.</li> <li>Das Hi-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile.</li> </ul>	UINT32	RO	0x00001389 (5001 <sub>dez</sub> )

##### Index 1008 Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	ED2504

##### Index 1009 Hardware version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1009:0	Hardware version	Hardware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	-

##### Index 100A Software version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100A:0	Software version	Firmware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	00

##### Index 100B Bootloader version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100B:0	Bootloader version	Bootloader version	STRING	RO	n/a

##### Index 1018 Identity

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1018:0	Identity	Informationen, um den Slave zu identifizieren	UINT8	RO	0x04 (4 <sub>dez</sub> )
1018:01	Vendor ID	Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000002 (2 <sub>dez</sub> )
1018:02	Product code	Produkt-Code des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x0981052 (164106322 <sub>dez</sub> )
1018:03	Revision	Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves, <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Low-Word (Bit 0-15) kennzeichnet die Sonderklemmennummer.</li> <li>Das High-Word (Bit 16-31) verweist auf die Gerätebeschreibung.</li> </ul>	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1018:04	Serial number	Seriennummer des EtherCAT-Slaves, <ul style="list-style-type: none"> <li>Low-Word <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Low-Byte (Bit 0-7) des Low-Words enthält das Produktionsjahr.</li> <li>Das High-Byte (Bit 8-15) des Low-Words enthält die Produktionswoche.</li> </ul> </li> <li>Das High-Word (Bit 16-31) ist 0.</li> </ul>	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

##### Index 10E2 Manufacturer-specific Identification Code<sup>1)</sup>

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10E2:0	Manufacturer-specific Identification Code	Herstellerspezifischer Identifizierung Code	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
10E2:01	SubIndex 001	reserviert	STRING	RO	

**Index 10F0 Backup parameter handling**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F0:0	Backup parameter handling	Informationen zum standardisierten Laden und Speichern der Backup Entries	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
10F0:01	Checksum	Checksumme über alle Backup-Entries des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

**Index 10F2 Backup parameter storage**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F2:0	Backup parameter storage	EtherCAT Backup Objekt	OCTET-STRING[4]	RW	{0}

**Index 10F8 Timestamp Object**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F8:0	Timestamp Object	Timestamp Object [ns] Bei SM-synchronem Betrieb: Zeit seit dem Einschalten/PowerOn Bei DC-synchronem Betrieb: Kopie der DC-Zeit Zeit kann vom Gerät z. B. für Zeitstempel der DiagMessage verwendet werden	UINT64	RO	

**Index 10F3 Diagnosis History**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F3:0	Diagnosis History	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x1E (30 <sub>dez</sub> )
10F3:01	Maximum Messages	Maximale Anzahl der gespeicherten Nachrichten Es können maximal 16 Nachrichten gespeichert werden.	UINT8	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
10F3:02	Newest Message	Subindex der neusten Nachricht	UINT8	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
10F3:03	Newest Acknowledged Message	Subindex der letzten bestätigten Nachricht	UINT8	RW	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
10F3:04	New Messages Available	Zeigt an, wenn eine neue Nachricht verfügbar ist	BOOLEAN	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
10F3:05	Flags	ungenutzt	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
10F3:06	Diagnosis Message 001	Nachricht 1	OCTET-STRING[28]	RO	{0}
...	...	....	...	...	...
10F3:1E	Diagnosis Message 025	Nachricht 25	OCTET-STRING[28]	RO	{0}

#### 4.6.4.2 16n0, 1700, 1701 | Mapping RxPDO

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 0 für SlotGroup 1, n = 2 für SlotGroup 2, n = 4 für SlotGroup 3, n = 6 für SlotGroup 4

##### Index 16n0 PWM RxPDO-Map Outputs (INT16)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
16n0:0	PWM RxPDO-Map Outputs	PDO Parameter RxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x02 (2 <sub>dez</sub> )
16n0:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (Index 0x70n0 (SlotGroupx (Outputx, Inputx) "PWM Outputs")), entry 0x11 (PWM Output))	UINT32	RO	0x70n0:11, 16
16n0:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (Index 0x70n0 (SlotGroupx (Outputx, Inputx) "PWM Outputs")), entry 0x12 (PWM Period))	UINT32	RO	0x70n0:12, 16

##### Index 16n0 PWM RxPDO-Map Outputs (INT32)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
16n0:0	PWM RxPDO-Map Outputs	PDO Parameter RxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x03 (3 <sub>dez</sub> )
16n0:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (Index 0x70n0 (SlotGroupx (Outputx, Inputx) "PWM Outputs")), entry 0x11 (PWM Output))	UINT32	RO	0x70n0:11, 16
16n0:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
16n0:02	SubIndex 002	1. PDO Mapping entry (Index 0x70n0 (SlotGroupx (Outputx, Inputx) "PWM Outputs")), entry 0x13 (PWM Period 1 Hz))	UINT32	RO	0x70n0:13, 32

##### Index 16n0 PWM RxPDO-Map Extended Outputs (REAL32)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
16n0:0	PWM RxPDO-Map Extended Outputs	PDO Parameter RxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x02 (2 <sub>dez</sub> )
16n0:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (Index 0x70n1 (SlotGroupx (Outputx, Inputx) "PWM Outputs")), entry 0x12 (PWM Duty Cycle))	UINT32	RO	0x70n1:12, 32
16n0:02	SubIndex 002	1. PDO Mapping entry (Index 0x70n1 (SlotGroupx (Outputx, Inputx) "PWM Outputs")), entry 0x13 (PWM Frequency))	UINT32	RO	0x70n1:13, 32

##### Index 1700 PWM RxPDO-Map Outputs Device

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1700:0	PWM RxPDO-Map Outputs Device	PDO Parameter RxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x03 (3 <sub>dez</sub> )
1700:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (6 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 6
1700:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (Index 0xF716 ("PWM Outputs")), entry 0x13 (PWM Reset))	UINT32	RO	0xF716:07, 1
1700:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (9 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 9

##### Index 1701 PWM RxPDO-Map Output Cycle Counter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1701:0	PWM RxPDO-Map Output Cycle Counter	PDO Parameter RxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
1701:01	SubIndex 001	2. PDO Mapping entry (Index 0xF716 ("PWM Outputs")), entry 0x11 (PWM Output Cycle Counter))	UINT32	RO	0xF716:11, 16

### 4.6.4.3 1An0 | Mapping TxPDO

Für die folgenden Objekte gilt:

n = 1 für SlotGroup 1, n = 3 für SlotGroup 2, n = 5 für SlotGroup 3, n = 7 für SlotGroup 4

#### Index 1An0 DI TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1An0:0	DI TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x02 (2 <sub>dez</sub> )
1An0:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (Index 0x60n0 (DI Inputs), entry 0x01 (Input))	UINT32	RO	0x60n0:01, 1
1An0:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (15 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 15

#### Index 1An0 ENC TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1An0:0	ENC TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x04 (4 <sub>dez</sub> )
1An0:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8
1An0:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (Index 0x60n0 (ENC Inputs), entry 0x09 (Status of Input A))	UINT32	RO	0x60n0:09, 1
1An0:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (87 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 87
1An0:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (Index 0x60n0 (ENC Inputs), entry 0x13 (Frequency Value))	UINT32	RO	0x60n0:13, 32

#### Index 1An0 HWE TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1An0:0	HWE TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x02 (2 <sub>dez</sub> )
1An0:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (Index 0x60n0 (HWE Inputs), entry 0x01 (Input))	UINT32	RO	0x60n0:01, 1
1An0:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (15 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 15

### 4.6.4.4 1B00 | PWM TxPDO-Map Inputs Device

#### Index 1B00 PWM TxPDO-Map Inputs Device

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1B00:0	PWM TxPDO-Map Inputs Device	PDO Mapping TxPDO (0xn0+1)	UINT8	RO	0x07 (7 <sub>dez</sub> )
1B00:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (5 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 5
1B00:02	SubIndex 001	2. PDO Mapping entry (Index 0xF616 (PWM Inputs), entry 0x06 (PWM Warning))	UINT32	RO	0xF616:06, 1
1B00:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (Index 0xF616 (PWM Inputs), entry 0x07 (PWM Error))	UINT32	RO	0xF616:07, 1
1B00:04	SubIndex 004	3. PDO Mapping entry (5 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 5
1B00:05	SubIndex 005	3. PDO Mapping entry (Index 0xF616 (PWM Inputs), entry 0x0D (PWM Diag))	UINT32	RO	0xF616:0D, 1
1B00:06	SubIndex 006	3. PDO Mapping entry (Index 0xF616 (PWM Inputs), entry 0x0E (TxPDO State))	UINT32	RO	0xF616:0E, 1
1B00:07	SubIndex 007	3. PDO Mapping entry (Index 0xF616 (PWM Inputs), entry 0x0F (Input Cycle Counter))	UINT32	RO	0xF616:0F, 2

#### 4.6.4.5 1C00 - 1C33 | Device - System Manager

##### Index 1C00 Sync manager type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C00:0	Sync manager type	Benutzung der Sync Manager	UINT8	RO	0x04 (4 <sub>dez</sub> )
1C00:01	SubIndex 001	Sync-Manager Type Channel 1: Mailbox Write	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
1C00:02	SubIndex 002	Sync-Manager Type Channel 2: Mailbox Read	UINT8	RO	0x02 (2 <sub>dez</sub> )
1C00:03	SubIndex 003	Sync-Manager Type Channel 3: Process Data Write (Outputs)	UINT8	RO	0x03 (3 <sub>dez</sub> )
1C00:04	SubIndex 004	Sync-Manager Type Channel 4: Process Data Read (Inputs)	UINT8	RO	0x04 (4 <sub>dez</sub> )

##### Index 1C12 RxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C12:0	RxPDO assign	PDO Assign Outputs	UINT8	RW	0x05 (5 <sub>dez</sub> )
1C12:01	Subindex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1600 (5632 <sub>dez</sub> )
1C12:02	Subindex 002	2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1620 (5664 <sub>dez</sub> )
1C12:03	Subindex 003	3. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1640 (5696 <sub>dez</sub> )
1C12:04	Subindex 004	4. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1660 (5728 <sub>dez</sub> )
1C12:05	Subindex 005	5. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1700 (5888 <sub>dez</sub> )

##### Index 1C13 TxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C13:0	TxPDO assign	PDO Assign Inputs	UINT8	RW	0x05 (5 <sub>dez</sub> )
1C13:01	Subindex 001	1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A10 (6672 <sub>dez</sub> )
1C13:02	Subindex 002	2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A30 (6704 <sub>dez</sub> )
1C13:03	Subindex 003	3. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A50 (6736 <sub>dez</sub> )
1C13:04	Subindex 004	4. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A70 (6768 <sub>dez</sub> )
1C13:05	Subindex 005	5. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1B00 (6912 <sub>dez</sub> )

**Index 1C32 SM output parameter**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0	SM output parameter	Synchronisierungsparameter der Outputs	UINT8	RO	0x20 (32 <sub>dez</sub> )
1C32:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Free Run</li> <li>• 1: Synchron with SM 2 Event</li> <li>• 2: DC-Mode - Synchron with SYNC0-Event</li> <li>• 3: DC-Mode - Synchron with SYNC1-Event</li> </ul>	UINT16	RW	0x0001 (1 <sub>dez</sub> )
1C32:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers</li> <li>• Synchron with SM 2-Event: Zykluszeit des Masters</li> <li>• DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time</li> </ul>	UINT32	RW	0x000F4240 (1000000 <sub>dez</sub> )
1C32:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1C32:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0 = 1: Free Run wird unterstützt</li> <li>• Bit 1 = 1: Synchron with SM 2-Event wird unterstützt</li> <li>• Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt</li> <li>• Bit 4-5 = 10: Output Shift mit SYNC1-Event (nur DC-Mode)</li> <li>• Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 1C32:08)</li> </ul>	UINT16	RO	0x0003 (3 <sub>dez</sub> )
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x00055730 (350000 <sub>dez</sub> )
1C32:06	Calc and copy time	Minimale Zeit zwischen SYNC0- und SYNC1-Event (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1C32:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1C32:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
1C32:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
1C32:0D	Shift too short counter	Anzahl zu kurzer Abstände zwischen SYNC0- und SYNC1-Event (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
1C32:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC-Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

**Index 1C33 SM input parameter**

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C33:0	SM input parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 <sub>dez</sub> )
1C33:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Free Run</li> <li>• 1: Synchron with SM 3-Event (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• 2: DC - Synchron with SYNC0-Event</li> <li>• 3: DC - Synchron with SYNC1-Event</li> <li>• 34: Synchron with SM 2-Event (Outputs vorhanden)</li> </ul>	UINT16	RW	0x0022 (34 <sub>dez</sub> )
1C33:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers</li> <li>• Synchron with SM 2-Event: Zykluszeit des Masters</li> <li>• DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time</li> </ul>	UINT32	RW	0x000F4240 (1000000 <sub>dez</sub> )
1C33:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1C33:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0: Free Run wird unterstützt</li> <li>• Bit 1: Synchron with SM 2-Event wird unterstützt (Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 1: Synchron with SM 3-Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt</li> <li>• Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1-Event (keine Outputs vorhanden)</li> <li>• Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 1C32:08 oder 1C33:08)</li> </ul>	UINT16	RO	0x0003 (3 <sub>dez</sub> )
1C33:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x00055730 (350000 <sub>dez</sub> )
1C33:06	Calc and copy time	Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1C33:07	Minimum delay time	Min. Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1C33:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
1C33:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
1C33:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
1C33:0D	Shift too short counter	Anzahl zu kurzer Abstände zwischen SYNC0- und SYNC1-Event (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
1C33:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC-Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )

### 4.6.4.6 F000 - FB40 | Device - Information und Diagnose

#### Index F000 Modular device profile

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F000:0	Modular device profile	Allgemeine Informationen zum Modular Device Profiles (MDP)  Organisatorische Angaben zu den Profilen in dem Gerät verwendet und in 0xF010 aufgelistet werden	UINT8	RO	0x02 (2 <sub>dez</sub> )
F000:01	Module index distance	Indexabstand der Objekte der einzelnen Kanäle	UINT16	RO	0x0010 (16 <sub>dez</sub> )
F000:02	Maximum number of modules	Anzahl der Kanäle	UINT16	RO	0x0008 (8 <sub>dez</sub> )

#### Index F008 Code word

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F008:0	Code word	reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

#### Index F010 Module Profile List

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F010:0	Module Profile List	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x08 (8 <sub>dez</sub> )
F010:01	Subindex 001	Profil 250	INT32	RO	0x000000FA (250 <sub>dez</sub> )
F010:02	Subindex 002	Profil 101	INT32	RO	0x00000065 (101 <sub>dez</sub> )
F010:03	Subindex 003	Profil 250	INT32	RO	0x000000FA (250 <sub>dez</sub> )
F010:04	Subindex 004	Profil 101	INT32	RO	0x00000065 (101 <sub>dez</sub> )
F010:05	Subindex 005	Profil 250	INT32	RO	0x000000FA (250 <sub>dez</sub> )
F010:06	Subindex 006	Profil 101	INT32	RO	0x00000065 (101 <sub>dez</sub> )
F010:07	Subindex 007	Profil 250	INT32	RO	0x000000FA (250 <sub>dez</sub> )
F010:08	Subindex 008	Profil 101	INT32	RO	0x00000065 (101 <sub>dez</sub> )

#### Index F030 Configured Module Ident List

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F030:0	Configured Module Ident List	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RW	0x08 (8 <sub>dez</sub> )
F030:01	SubIndex 001		UINT32	RW	0x001009C8 (1051080 <sub>dez</sub> )
F030:02	SubIndex 002		UINT32	RW	0x002009C8 (2099656 <sub>dez</sub> )
F030:03	SubIndex 003		UINT32	RW	0x001009C8 (1051080 <sub>dez</sub> )
F030:04	SubIndex 004		UINT32	RW	0x002009C8 (2099656 <sub>dez</sub> )
F030:05	SubIndex 005		UINT32	RW	0x001009C8 (1051080 <sub>dez</sub> )
F030:06	SubIndex 006		UINT32	RW	0x002009C8 (2099656 <sub>dez</sub> )
F030:07	SubIndex 007		UINT32	RW	0x001009C8 (1051080 <sub>dez</sub> )
F030:08	SubIndex 008		UINT32	RW	0x002009C8 (2099656 <sub>dez</sub> )

### Index F050 Detected Module Ident List

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F050:0	Detected Module Ident List	Größter Subindex dieses Objekts	UINT8	RW	0x08 (8 <sub>dez</sub> )
F050:01	SubIndex 001		UINT32	RW	0x001009C8 (1051080 <sub>dez</sub> )
F030:02	SubIndex 002		UINT32	RW	0x002009C8 (2099656 <sub>dez</sub> )
F050:03	SubIndex 003		UINT32	RW	0x001009C8 (1051080 <sub>dez</sub> )
F050:04	SubIndex 004		UINT32	RW	0x002009C8 (2099656 <sub>dez</sub> )
F050:05	SubIndex 005		UINT32	RW	0x001009C8 (1051080 <sub>dez</sub> )
F050:06	SubIndex 006		UINT32	RW	0x002009C8 (2099656 <sub>dez</sub> )
F050:07	SubIndex 007		UINT32	RW	0x001009C8 (1051080 <sub>dez</sub> )
F050:08	SubIndex 008		UINT32	RW	0x002009C8 (2099656 <sub>dez</sub> )

### Index F081 Download revision

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F081:0	Download revision	Download Revision	UINT8	RO	0x01 (1 <sub>dez</sub> )
F081:01	Revision number	Revisionsnummer des EtherCAT-Gerätes Relevant als Startup-Listeneintrag für Kompatibilität	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )

### Index FB40 Memory interface

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
FB40:0	Memory interface	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x03 (3 <sub>dez</sub> )
FB40:01	Address	reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 <sub>dez</sub> )
FB40:02	Length	reserviert	UINT16	RW	0x0000 (0 <sub>dez</sub> )
FB40:03	Data	reserviert	OCTET-STRING[8]	RW	{0}

## 4.6.4.7 FB00 | Device - Kommando-Objekt

### Index FB00 Command

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
FB00:0	Command	Kommandoregister	UINT8	RO	0x03 (3 <sub>dez</sub> )
FB00:01	Request	Anforderung	OCTET-STRING[2]	RW	{0}
FB00:02	Status	Status	UINT8	RO	0x00 (0 <sub>dez</sub> )
FB00:03	Response	Antwort	OCTET-STRING[6]	RO	{0}

## 5 Anhang

### 5.1 Firmware Kompatibilität

Beckhoff EtherCAT-Geräte werden mit dem aktuell verfügbaren letzten Firmware-Stand ausgeliefert. Dabei bestehen zwingende Abhängigkeiten zwischen Firmware und Hardware; eine Kompatibilität ist nicht in jeder Kombination gegeben. Die unten angegebene Übersicht zeigt auf welchem Hardware-Stand eine Firmware betrieben werden kann.

**Anmerkung**

- Es wird empfohlen, die für die jeweilige Hardware letztmögliche Firmware einzusetzen
- Ein Anspruch auf ein kostenfreies Firmware-Update bei ausgelieferten Produkten durch Beckhoff gegenüber dem Kunden besteht nicht.

**HINWEIS**

**Beschädigung des Gerätes möglich!**

Beachten Sie die Hinweise zum Firmware-Update auf der [gesonderten Seite \[► 96\]](#). Wird ein Gerät in den BOOTSTRAP-Mode zum Firmware-Update versetzt, prüft es u. U. beim Download nicht, ob die neue Firmware geeignet ist. Dadurch kann es zur Beschädigung des Gerätes kommen! Vergewissern Sie sich daher immer, ob die Firmware für den Hardware-Stand des Gerätes geeignet ist!

ED2504			
Hardware (HW)	Firmware (FW)	Revision-Nr.	Release - Datum
01*	00*	ED2504-0000-0016	2026/03

\*) Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Dokumentation ist dies der aktuelle kompatible Firmware/Hardware-Stand. Überprüfen Sie auf der Beckhoff Webseite, ob eine aktuellere [Dokumentation](#) vorliegt.

## 5.2 Firmware Update

Dieses Kapitel beschreibt das Geräte-Update für Beckhoff EtherCAT-Slaves der Serien ED/EF, EL/ES, ELM, EM, EK, EP, EPP und ERP. Ein FW-Update sollte nur nach Rücksprache mit dem Beckhoff Support durchgeführt werden.

### HINWEIS

#### Nur TwinCAT 3 Software verwenden!

Ein Firmware-Update von Beckhoff IO Geräten ist ausschließlich mit einer TwinCAT 3-Installation durchzuführen. Es empfiehlt sich ein möglichst aktuelles Build, kostenlos zum Download verfügbar auf der [Beckhoff-Website](#).

Zum Firmware-Update kann TwinCAT im sog. FreeRun-Modus betrieben werden, eine kostenpflichtige Lizenz ist dazu nicht nötig.

Das für das Update vorgesehene Gerät kann in der Regel am Einbauort verbleiben; TwinCAT ist jedoch im FreeRun zu betreiben. Zudem ist auf eine störungsfreie EtherCAT Kommunikation zu achten (keine „LostFrames“ etc.).

Andere EtherCAT-Master-Software wie z. B. der EtherCAT-Konfigurator sind nicht zu verwenden, da sie unter Umständen nicht die komplexen Zusammenhänge beim Update von Firmware, EEPROM und ggf. weiteren Gerätebestandteilen unterstützen.

### Speicherorte

In einem EtherCAT-Slave werden an bis zu drei Orten Daten für den Betrieb vorgehalten:

- Jeder EtherCAT-Slave hat eine Gerätebeschreibung, bestehend aus Identität (Name, Productcode), Timing-Vorgaben, Kommunikationseinstellungen u. a.  
Diese Gerätebeschreibung (ESI; EtherCAT-Slave Information) kann von der Beckhoff Website im Downloadbereich als [Zip-Datei](#) heruntergeladen werden und in EtherCAT-Mastern zur Offline-Konfiguration verwendet werden, z. B. in TwinCAT.  
Vor allem aber trägt jeder EtherCAT-Slave seine Gerätebeschreibung (ESI) elektronisch auslesbar in einem lokalen Speicherchip, dem einem sog. **ESI-EEPROM**. Beim Einschalten wird diese Beschreibung einerseits im Slave lokal geladen und teilt ihm seine Kommunikationskonfiguration mit, andererseits kann der EtherCAT-Master den Slave so identifizieren und u. a. die EtherCAT Kommunikation entsprechend einrichten.

### HINWEIS

#### Applikationsspezifisches Beschreiben des ESI-EEPROM

Die ESI wird vom Gerätehersteller nach ETG-Standard entwickelt und für das entsprechende Produkt freigegeben.

- Bedeutung für die ESI-Datei: Eine applikationsseitige Veränderung (also durch den Anwender) ist nicht zulässig.

- Bedeutung für das ESI-EEPROM: Auch wenn technisch eine Beschreibbarkeit gegeben ist, dürfen die ESI-Teile im EEPROM und ggf. noch vorhandene freie Speicherbereiche über den normalen Update-Vorgang hinaus nicht verändert werden. Insbesondere für zyklische Speichervorgänge (Betriebsstundenzähler u. ä.) sind dezidierte Speicherprodukte wie EL6080 oder IPC-eigener NOVRAM zu verwenden.

- Je nach Funktionsumfang und Performance besitzen EtherCAT-Slaves einen oder mehrere lokale Controller zur Verarbeitung von IO-Daten. Das darauf laufende Programm ist die so genannte **Firmware** im Format \*.efw.
- In bestimmten EtherCAT-Slaves kann auch die EtherCAT Kommunikation in diesen Controller integriert sein. Dann ist der Controller meist ein so genannter **FPGA**-Chip mit der \*.rbf-Firmware.

Kundenseitig zugänglich sind diese Daten nur über den Feldbus EtherCAT und seine Kommunikationsmechanismen. Beim Update oder Auslesen dieser Daten ist insbesondere die azyklische Mailbox-Kommunikation oder der Registerzugriff auf den ESC in Benutzung.

Der TwinCAT System Manager bietet Mechanismen, um alle drei Teile mit neuen Daten programmieren zu können, wenn der Slave dafür vorgesehen ist. Es findet üblicherweise keine Kontrolle durch den Slave statt, ob die neuen Daten für ihn geeignet sind, ggf. ist ein Weiterbetrieb nicht mehr möglich.

**Vereinfachtes Update per Bundle-Firmware**

Bequemer ist das Update per sog. **Bundle-Firmware**: hier sind die Controller-Firmware und die ESI-Beschreibung in einer \*.efw-Datei zusammengefasst, beim Update wird in der Klemme sowohl die Firmware, als auch die ESI verändert. Dazu ist erforderlich

- dass die Firmware in dem gepackten Format vorliegt: erkenntlich an dem Dateinamen der auch die Revisionsnummer enthält, z. B. ELxxxx-xxxx\_REV0016\_SW01.efw
- dass im Download-Dialog das Passwort = 1 angegeben wird. Bei Passwort = 0 (default Einstellung) wird nur das Firmware-Update durchgeführt, ohne ESI-Update.
- dass das Gerät diese Funktion unterstützt. Die Funktion kann in der Regel nicht nachgerüstet werden, sie wird Bestandteil vieler Neuentwicklungen ab Baujahr 2016.

Nach dem Update sollte eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden

- ESI/Revision: z. B. durch einen Online-Scan im TwinCAT ConfigMode/FreeRun – dadurch wird die Revision bequem ermittelt
- Firmware: z. B. durch einen Blick ins Online-CoE des Gerätes

**HINWEIS**

**Beschädigung des Gerätes möglich!**

- ✓ Beim Herunterladen von neuen Gerätedateien ist zu beachten

- Das Herunterladen der Firmware auf ein EtherCAT-Gerät darf nicht unterbrochen werden.
- Eine einwandfreie EtherCAT-Kommunikation muss sichergestellt sein, CRC-Fehler oder LostFrames dürfen nicht auftreten.
- Die Spannungsversorgung muss ausreichend dimensioniert, die Pegel entsprechend der Vorgabe sein.

⇒ Bei Störungen während des Update-Vorgangs kann das EtherCAT-Gerät ggf. nur vom Hersteller wieder in Betrieb genommen werden!

**5.2.1 Gerätebeschreibung ESI-File/XML**

**HINWEIS**

**ACHTUNG bei Update der ESI-Beschreibung/EEPROM**

Manche Slaves haben Abgleich- und Konfigurationsdaten aus der Produktion im EEPROM abgelegt. Diese werden bei einem Update unwiederbringlich überschrieben.

Die Gerätebeschreibung ESI wird auf dem Slave lokal gespeichert und beim Start geladen. Jede Gerätebeschreibung hat eine eindeutige Kennung aus Slave-Name (9-stellig) und Revision-Nummer (4-stellig). Jeder im System Manager konfigurierte Slave zeigt seine Kennung im EtherCAT-Reiter:

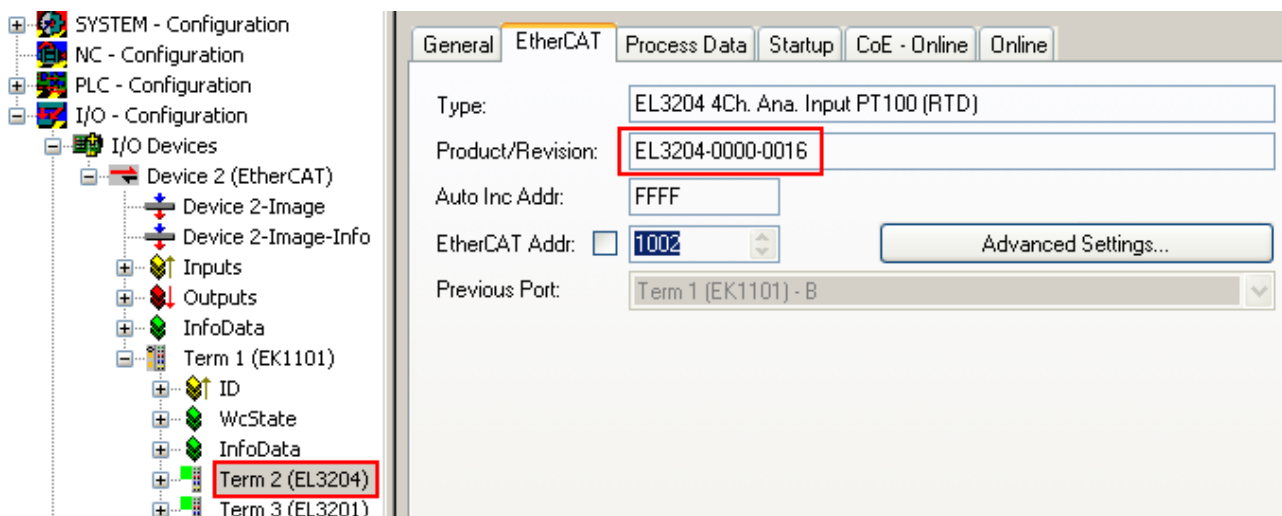


Abb. 39: Geräteerkennung aus Name EL3204-0000 und Revision -0016

Die konfigurierte Kennung muss kompatibel sein mit der tatsächlich als Hardware eingesetzten Gerätebeschreibung, d. h. der Beschreibung die der Slave (hier: EL3204) beim Start geladen hat. Üblicherweise muss dazu die konfigurierte Revision gleich oder niedriger der tatsächlich im Klemmenverbund befindlichen sein.

Weitere Hinweise hierzu entnehmen Sie bitte der EtherCAT System-Dokumentation.

### **i Update von XML/ESI-Beschreibung**

Die Geräteversion steht in engem Zusammenhang mit der verwendeten Firmware bzw. Hardware. Nicht kompatible Kombinationen führen mindestens zu Fehlfunktionen oder sogar zur endgültigen Außerbetriebsetzung des Gerätes. Ein entsprechendes Update sollte nur in Rücksprache mit dem Beckhoff Support ausgeführt werden.

### **Anzeige der Slave-Kennung ESI**

Der einfachste Weg die Übereinstimmung von konfigurierter und tatsächlicher Gerätebeschreibung festzustellen, ist im TwinCAT-Modus Config/FreeRun das Scannen der EtherCAT-Boxen auszuführen:

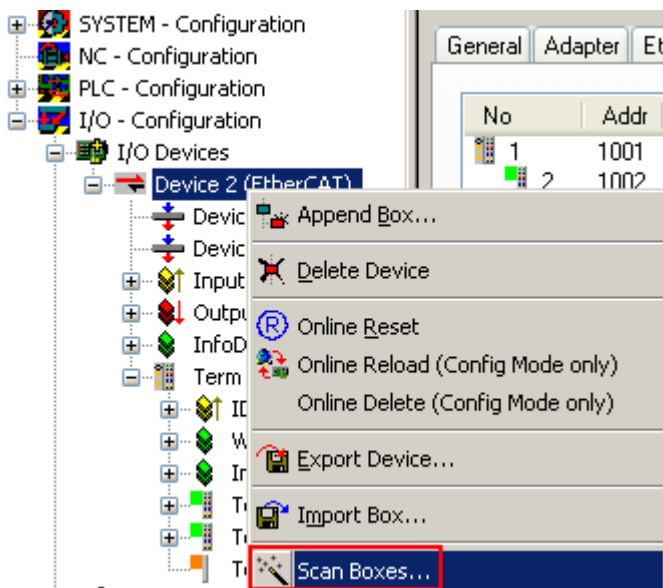


Abb. 40: Rechtsklick auf das EtherCAT-Gerät bewirkt das Scannen des unterlagerten Feldes

Wenn das gefundene Feld mit dem konfigurierten übereinstimmt, erscheint



Abb. 41: Konfiguration identisch

ansonsten erscheint ein Änderungsdialog, um die realen Angaben in die Konfiguration zu übernehmen.

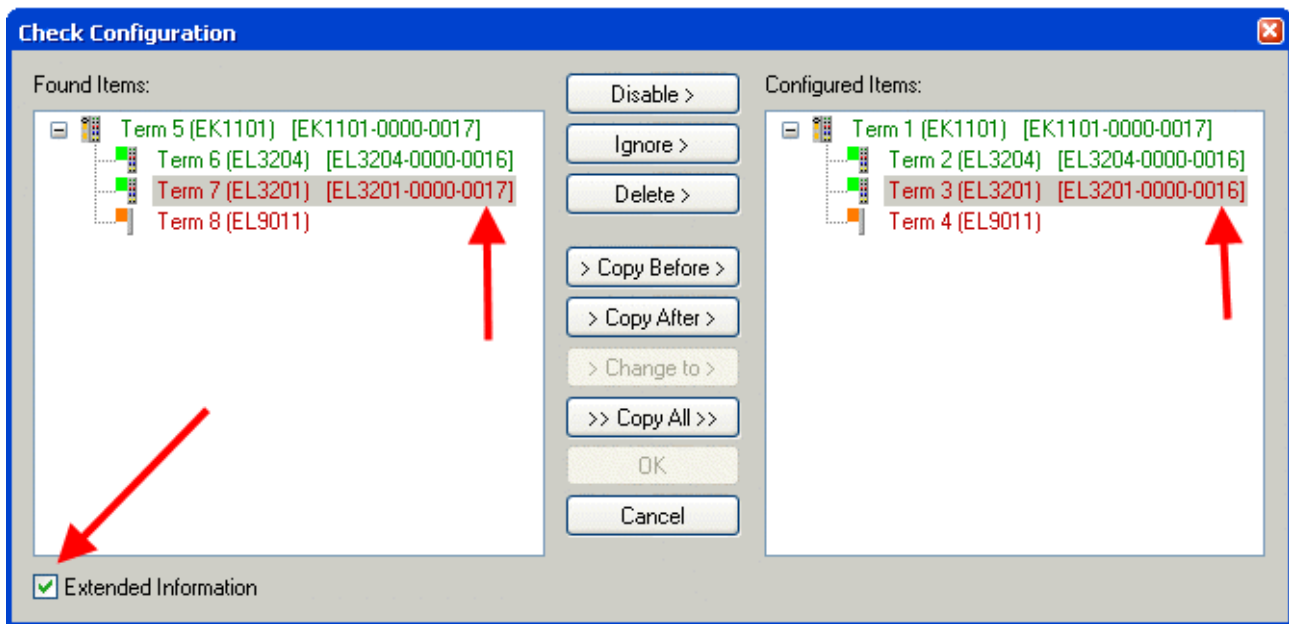


Abb. 42: Änderungsdialog

In diesem Beispiel in Abb. *Änderungsdialog*, wurde eine EL3201-0000-**0017** vorgefunden, während eine EL3201-0000-**0016** konfiguriert wurde. In diesem Fall bietet es sich an, mit dem *Copy Before*-Button die Konfiguration anzupassen. Die Checkbox *Extended Information* muss gesetzt werden, um die Revision angezeigt zu bekommen.

### Änderung der Slave-Kennung ESI

Die ESI/EEPROM-Kennung kann unter TwinCAT wie folgt aktualisiert werden:

- Es muss eine einwandfreie EtherCAT-Kommunikation zum Slave hergestellt werden
- Der State des Slave ist unerheblich
- Rechtsklick auf den Slave in der Online-Anzeige führt zum Dialog *EEPROM Update*, Abb. *EEPROM Update*

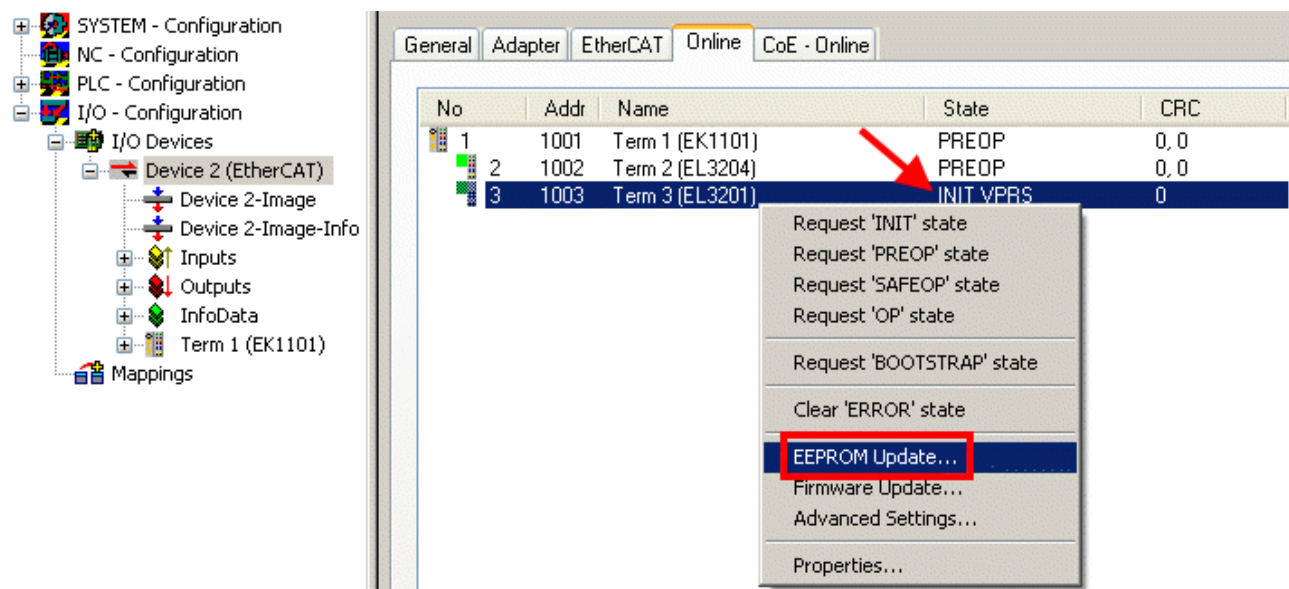


Abb. 43: EEPROM Update

Im folgenden Dialog wird die neue ESI-Beschreibung ausgewählt, s. Abb. *Auswahl des neuen ESI*. Die CheckBox *Show Hidden Devices* zeigt auch ältere, normalerweise ausgeblendete Ausgaben eines Slave.

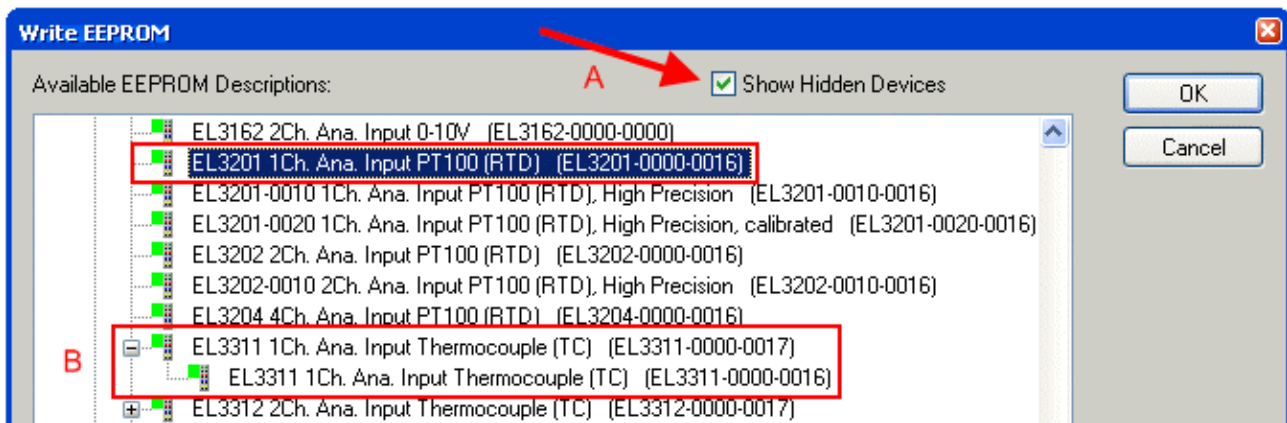


Abb. 44: Auswahl des neuen ESI

Ein Laufbalken im System Manager zeigt den Fortschritt - erst erfolgt das Schreiben, dann das Verifying.

### ● Änderung erst nach Neustart wirksam

**i** Die meisten EtherCAT-Geräte lesen eine geänderte ESI-Beschreibung umgehend bzw. nach dem Aufstarten aus dem INIT ein. Einige Kommunikationseinstellungen wie z. B. Distributed Clocks werden jedoch erst bei PowerOn gelesen. Deshalb ist ein kurzes Abschalten des EtherCAT-Slave nötig, damit die Änderung wirksam wird.

## 5.2.2 Erläuterungen zur Firmware

### Versionsbestimmung der Firmware

#### Versionsbestimmung mit dem TwinCAT System Manager

Der TwinCAT System Manager zeigt die Version der Controller-Firmware an, wenn der Slave online für den Master zugänglich ist. Klicken Sie hierzu auf die E-Bus-Klemme deren Controller-Firmware Sie überprüfen möchten (im Beispiel Klemme 2 (EL3204) und wählen Sie den Karteireiter *CoE-Online* (CAN over EtherCAT).

### ● CoE-Online und Offline-CoE

**i** Es existieren zwei CoE-Verzeichnisse:

- **online:** es wird im EtherCAT-Slave vom Controller angeboten, wenn der EtherCAT-Slave dies unterstützt. Dieses CoE-Verzeichnis kann nur bei angeschlossenem und betriebsbereitem Slave angezeigt werden.
- **offline:** in der EtherCAT Slave Information ESI/XML kann der Default-Inhalt des CoE enthalten sein. Dieses CoE-Verzeichnis kann nur angezeigt werden, wenn es in der ESI (z. B. „Beckhoff EL5xxx.xml“) enthalten ist.

Die Umschaltung zwischen beiden Ansichten kann über den Button *Advanced* vorgenommen werden.

In Abb. *Anzeige FW-Stand EL3204* wird der FW-Stand der markierten EL3204 in CoE-Eintrag 0x100A mit 03 angezeigt.

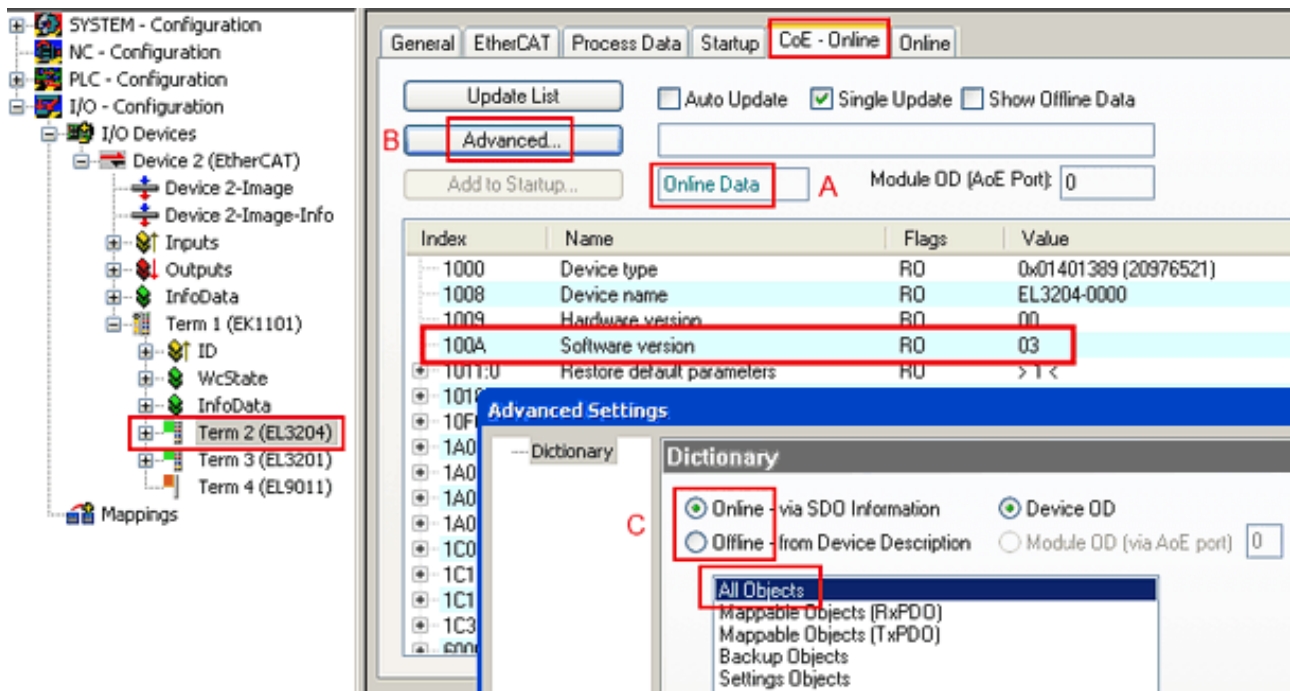


Abb. 45: Anzeige FW-Stand EL3204

TwinCAT 2.11 zeigt in (A) an, dass aktuell das Online-CoE-Verzeichnis angezeigt wird. Ist dies nicht der Fall, kann durch die erweiterten Einstellungen (B) durch *Online* und Doppelklick auf *All Objects* das Online-Verzeichnis geladen werden.

### 5.2.3 Update Controller-Firmware \*.efw

#### ● CoE-Verzeichnis

**i** Das Online-CoE-Verzeichnis wird vom Controller verwaltet und in einem eigenen EEPROM gespeichert. Es wird durch ein FW-Update im Allgemeinen nicht verändert.

Um die Controller-Firmware eines Slave zu aktualisieren, wechseln Sie zum Karteireiter *Online*, s. Abb. *Firmware Update*.

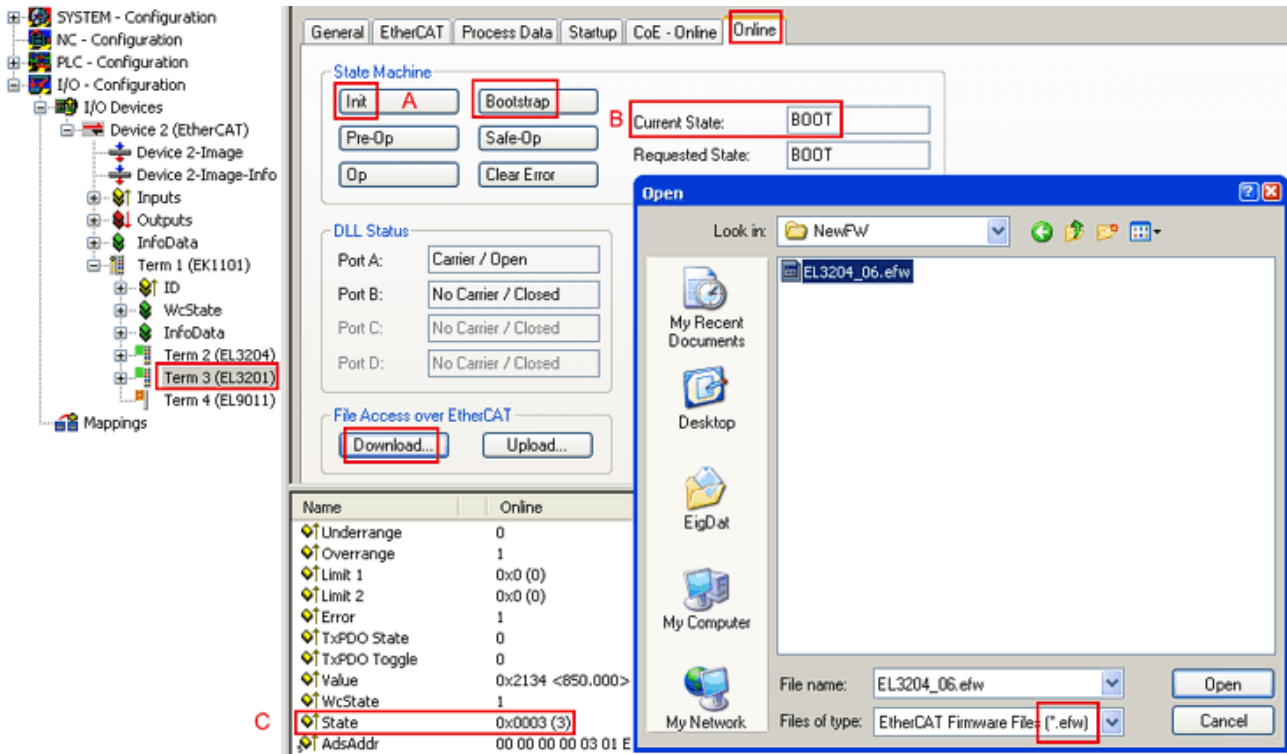
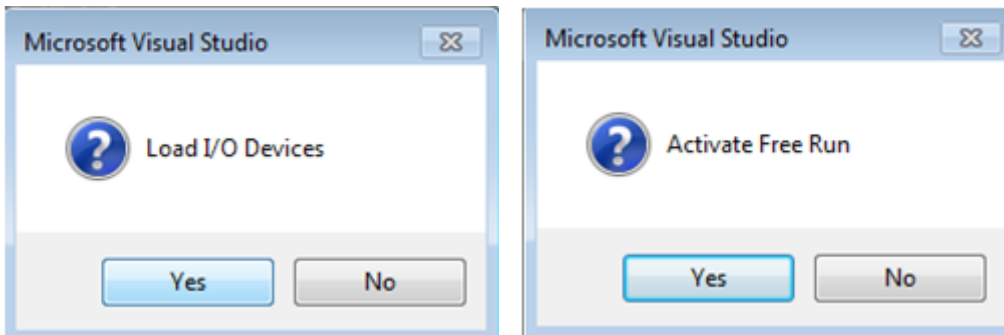


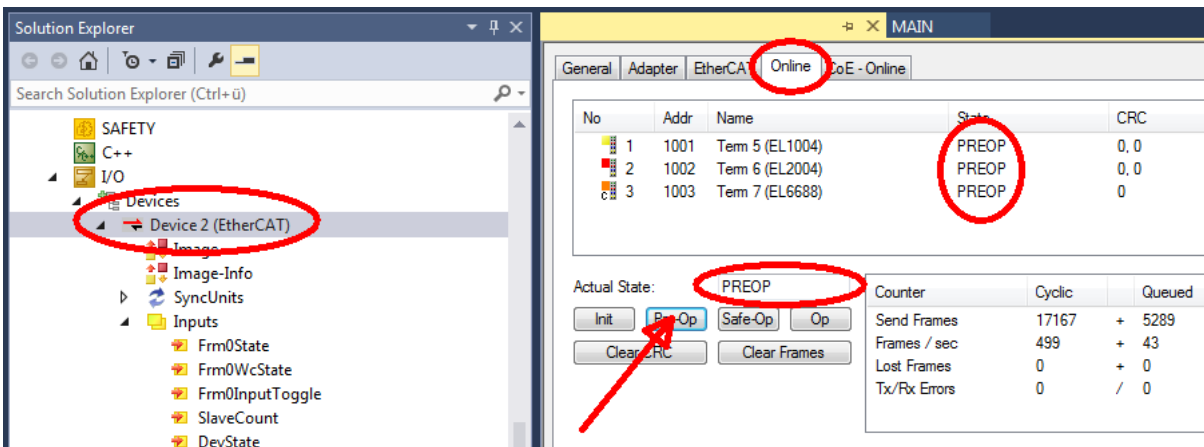
Abb. 46: Firmware Update

Es ist folgender Ablauf einzuhalten, wenn keine anderen Angaben z. B. durch den Beckhoff Support vorliegen. Gültig für TwinCAT 2 und 3 als EtherCAT-Master.

- TwinCAT System in ConfigMode/FreeRun mit Zykluszeit  $\geq 1$  ms schalten (default sind im ConfigMode 4 ms). Ein FW-Update während Echtzeitbetrieb ist nicht zu empfehlen.

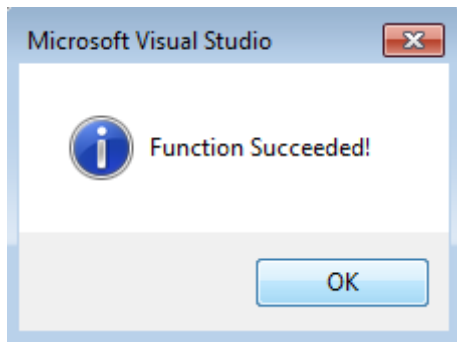


- EtherCAT-Master in PreOP schalten



- Slave in INIT schalten (A)
- Slave in BOOTSTRAP schalten

- Kontrolle des aktuellen Status (B, C)
- Download der neuen \*efw-Datei, abwarten bis beendet. Ein Passwort wird in der Regel nicht benötigt.



- Nach Beendigung des Download in INIT schalten, dann in PreOP
- Slave kurz stromlos schalten (nicht unter Spannung ziehen!)
- Im CoE 0x100A kontrollieren ob der FW-Stand korrekt übernommen wurde.

## 5.2.4 FPGA-Firmware \*.rbf

Falls ein FPGA-Chip die EtherCAT-Kommunikation übernimmt, kann ggf. mit einer \*.rbf-Datei ein Update durchgeführt werden.

- Controller-Firmware für die Aufbereitung der E/A-Signale
- FPGA-Firmware für die EtherCAT-Kommunikation (nur für Klemmen mit FPGA)

Die in der Seriennummer der Klemme enthaltene Firmware-Versionsnummer beinhaltet beide Firmware-Teile. Wenn auch nur eine dieser Firmware-Komponenten verändert wird, dann wird diese Versionsnummer fortgeschrieben.

### Versionsbestimmung mit dem TwinCAT System-Manager

Der TwinCAT System Manager zeigt die Version der FPGA-Firmware an. Klicken Sie hierzu auf die Ethernet-Karte Ihres EtherCAT-Stranges (im Beispiel Gerät 2) und wählen Sie den Karteireiter *Online*.

Die Spalte *Reg:0002* zeigt die Firmware-Version der einzelnen EtherCAT-Geräte in hexadezimaler und dezimaler Darstellung an.

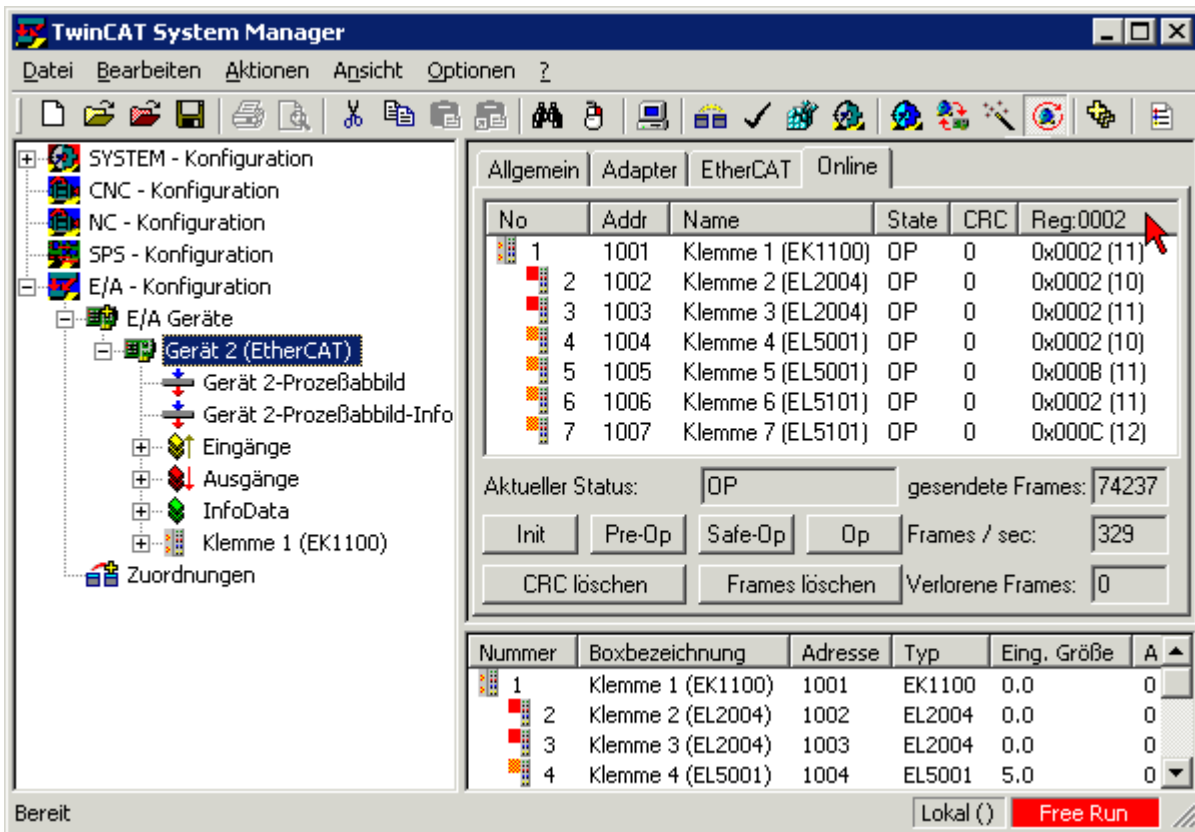


Abb. 47: Versionsbestimmung FPGA-Firmware

Falls die Spalte *Reg:0002* nicht angezeigt wird, klicken sie mit der rechten Maustaste auf den Tabellenkopf und wählen im erscheinenden Kontextmenü, den Menüpunkt *Properties*.

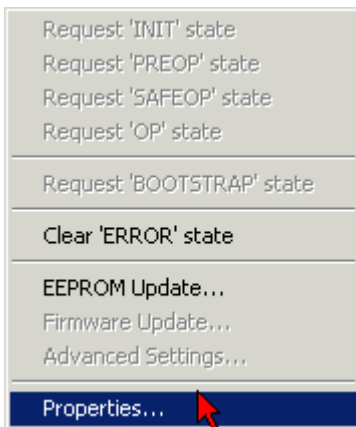


Abb. 48: Kontextmenu *Eigenschaften (Properties)*

In dem folgenden Dialog *Advanced Settings* können Sie festlegen, welche Spalten angezeigt werden sollen. Markieren Sie dort unter *Diagnose/Online Anzeige* das Kontrollkästchen vor *'0002 ETxxxx Build'* um die Anzeige der FPGA-Firmware-Version zu aktivieren.

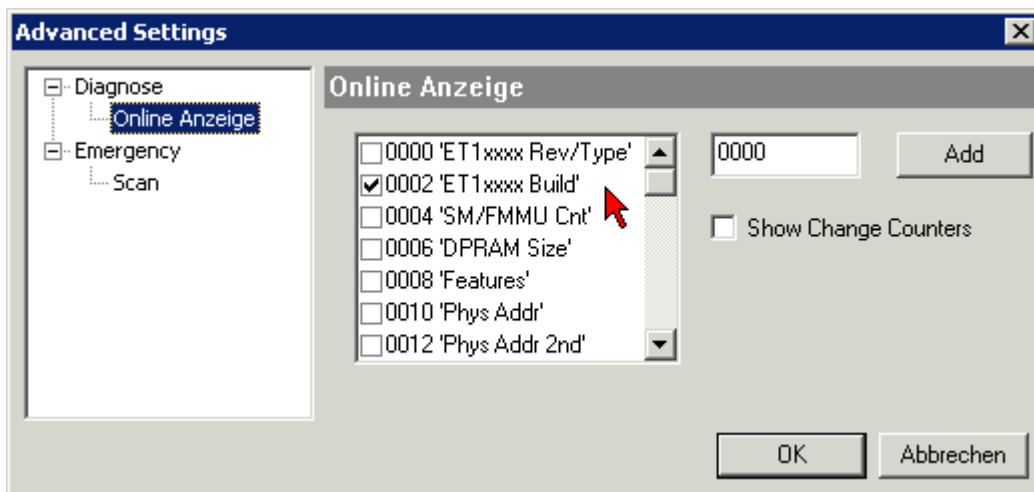


Abb. 49: Dialog *Advanced settings*

## Update

Für das Update der FPGA-Firmware

- eines EtherCAT-Kopplers, muss auf diesem Koppler mindestens die FPGA-Firmware-Version 11 vorhanden sein.
- einer E-Bus-Klemme, muss auf dieser Klemme mindestens die FPGA-Firmware-Version 10 vorhanden sein.

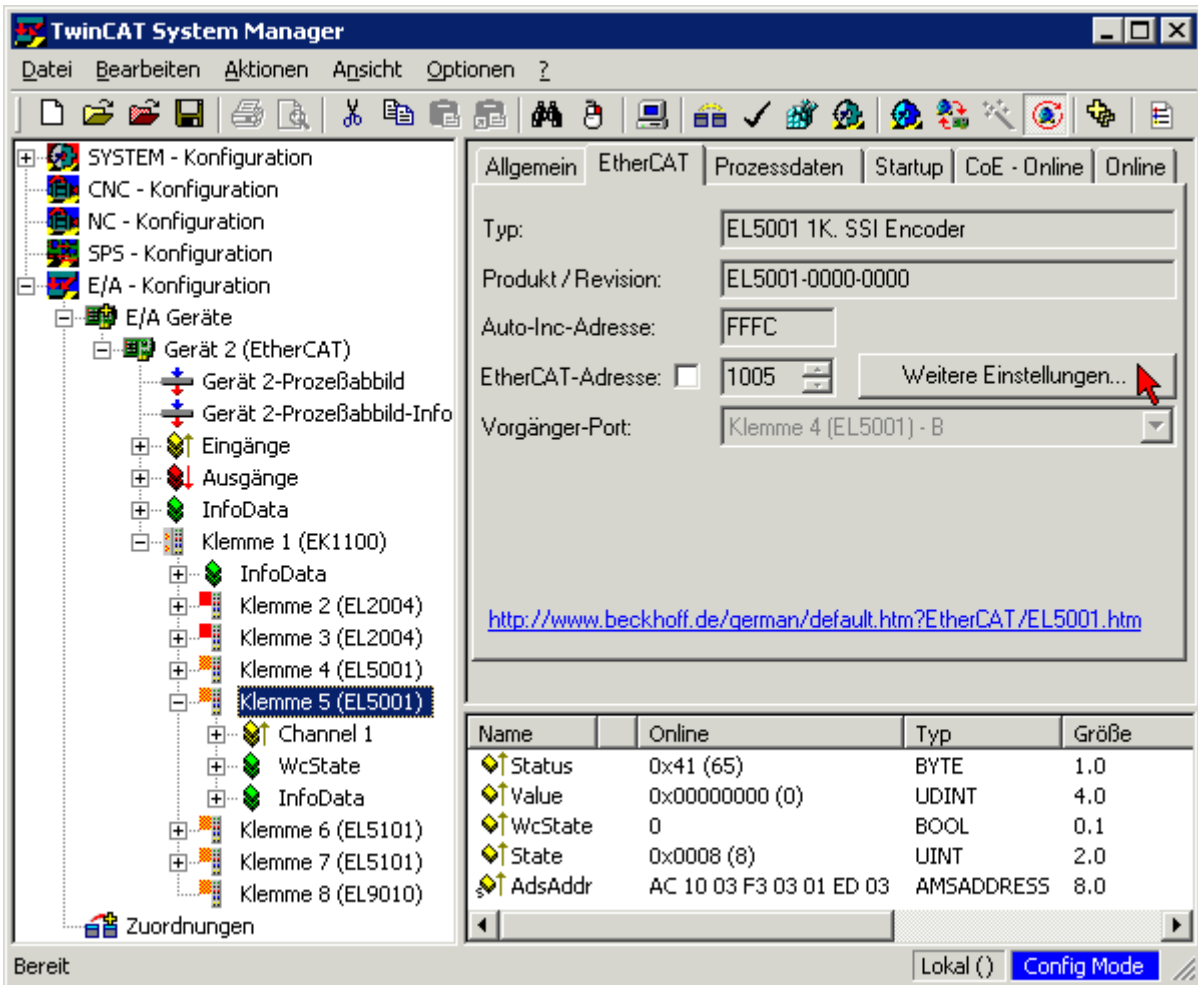
Ältere Firmware-Stände können nur vom Hersteller aktualisiert werden!

## Update eines EtherCAT-Geräts

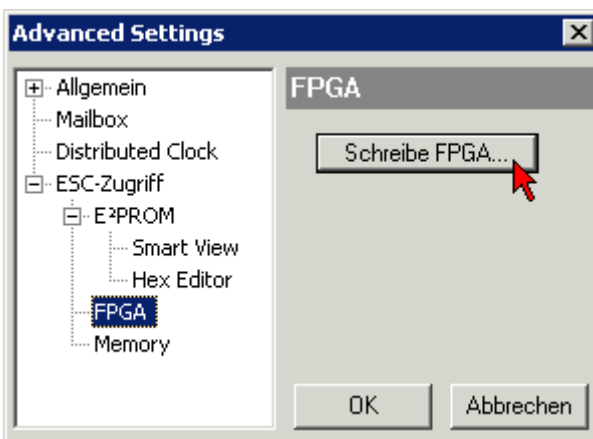
Es ist folgender Ablauf einzuhalten, wenn keine anderen Angaben z. B. durch den Beckhoff Support vorliegen:

- TwinCAT System in ConfigMode/FreeRun mit Zykluszeit  $\geq 1$  ms schalten (default sind im ConfigMode 4 ms). Ein FW-Update während Echtzeitbetrieb ist nicht zu empfehlen.

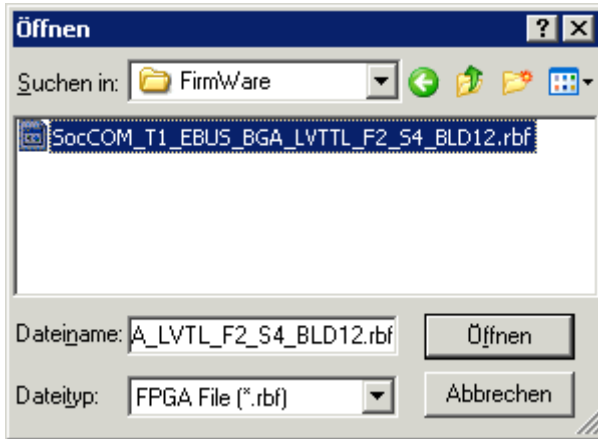
- Wählen Sie im TwinCAT System Manager die Klemme an, deren FPGA-Firmware Sie aktualisieren möchten (im Beispiel: Klemme 5: EL5001) und klicken Sie auf dem Karteireiter *EtherCAT* auf die Schaltfläche *Weitere Einstellungen*:



- Im folgenden Dialog *Advanced Settings* klicken Sie im Menüpunkt *ESC-Zugriff/E<sup>2</sup>PROM/FPGA* auf die Schaltfläche *Schreibe FPGA*:



- Wählen Sie die Datei (\*.rbf) mit der neuen FPGA-Firmware aus und übertragen Sie diese zum EtherCAT-Gerät:



- Abwarten bis zum Ende des Downloads
- Slave kurz stromlos schalten (nicht unter Spannung ziehen!). Um die neue FPGA-Firmware zu aktivieren ist ein Neustart (Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung) des EtherCAT-Geräts erforderlich
- Kontrolle des neuen FPGA-Standes

**HINWEIS**

**Beschädigung des Gerätes möglich!**

Das Herunterladen der Firmware auf ein EtherCAT-Gerät dürfen Sie auf keinen Fall unterbrechen! Wenn Sie diesen Vorgang abbrechen, dabei die Versorgungsspannung ausschalten oder die Ethernet-Verbindung unterbrechen, kann das EtherCAT-Gerät nur vom Hersteller wieder in Betrieb genommen werden!

**5.2.5 Gleichzeitiges Update mehrerer EtherCAT-Geräte**

Die Firmware von mehreren Geräten kann gleichzeitig aktualisiert werden, ebenso wie die ESI-Beschreibung. Voraussetzung hierfür ist, dass für diese Geräte die gleiche Firmware-Datei/ESI gilt.

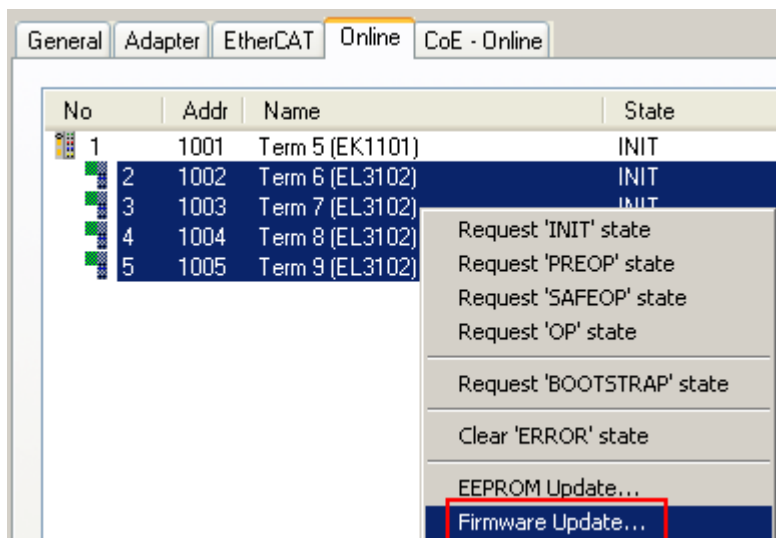


Abb. 50: Mehrfache Selektion und FW-Update

Wählen Sie dazu die betreffenden Slaves aus und führen Sie das Firmware-Update im BOOTSTRAP Modus wie o. a. aus.

## 5.3 Wiederherstellen des Auslieferungszustandes

Um bei EtherCAT-Geräten („Slaves“) den Auslieferungszustand (Werkseinstellungen) der CoE-Objekte (Objektverzeichnis) wiederherzustellen, kann per EtherCAT-Master (z. B. TwinCAT) das CoE-Objekt *Restore default parameters*, Subindex 001 verwendet werden (s. Abb. *Auswahl des PDO, Restore default parameters*)

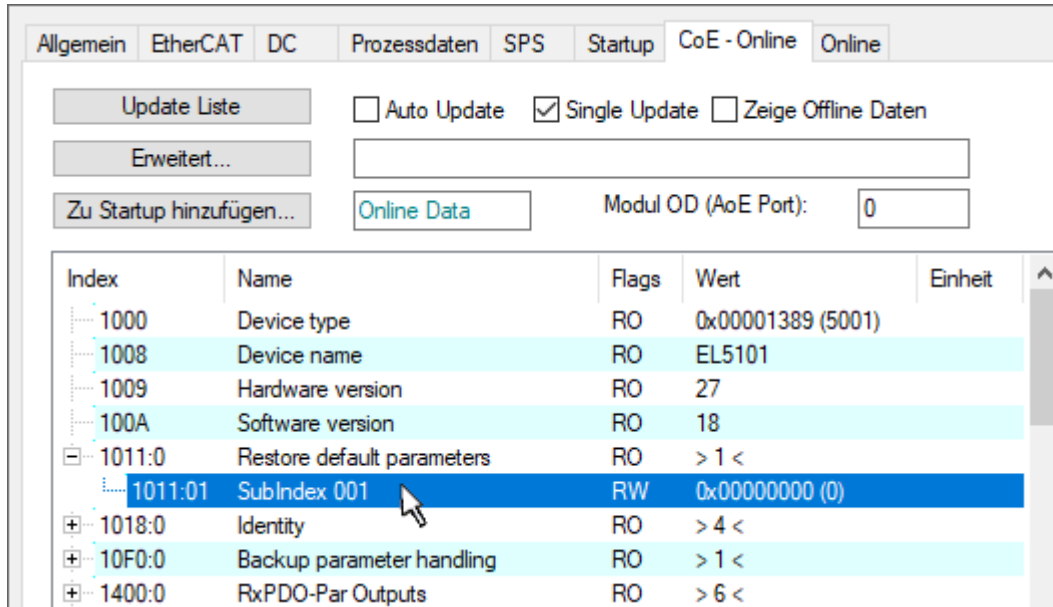


Abb. 51: Auswahl des PDO *Restore default parameters*

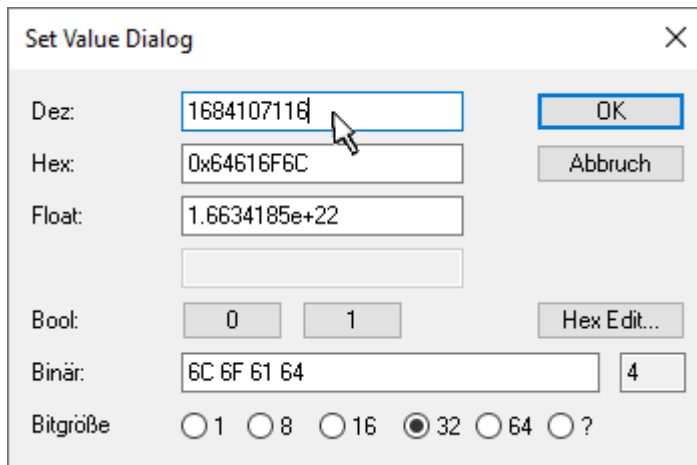


Abb. 52: Eingabe des Restore-Wertes im Set Value Dialog

Durch Doppelklick auf *SubIndex 001* gelangen Sie in den Set Value -Dialog. Tragen Sie im Feld *Dec* den Reset-Wert **1684107116** oder alternativ im Feld *Hex* den Wert **0x64616F6C** ein (ASCII: „load“) und bestätigen Sie mit OK (Abb. *Eingabe des Restore-Wertes im Set Value Dialog*).

- Alle veränderbaren CoE-Einträge werden auf die Default-Werte zurückgesetzt.  
Ausnahme: per Schreibschutzpasswort geschützte Objekte
- Je nach Umfang des Objektverzeichnis kann dieser Vorgang von einigen ms bis zu > 1 Sekunde dauern.
- Die Werte können nur erfolgreich zurückgesetzt werden, wenn der Reset auf das Online-CoE, d. h. auf dem Slave direkt angewendet wird. Im Offline-CoE können keine Werte verändert werden.
- TwinCAT muss dazu im Zustand RUN oder CONFIG/Freerun befinden, d. h. EtherCAT Datenaustausch findet statt. Auf fehlerfreie EtherCAT-Übertragung ist zu achten.
- Es findet keine gesonderte Bestätigung durch den Reset statt. Zur Kontrolle kann zuvor ein veränderbares Objekt umgestellt werden.

- Dieser Reset-Vorgang kann auch als erster Eintrag in die StartUp-Liste des Slaves mit aufgenommen werden, z. B. im Statusübergang PREOP->SAFEOP oder, wie in Abb. *CoE-Reset als StartUp-Eintrag*, bei SAFEOP->OP

Alle Backup-Objekte werden so in den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

---

**i Alternativer Restore-Wert**

Bei einigen Klemmen älterer Bauart (FW Erstellung ca. vor 2007) lassen sich die Backup-Objekte mit einem alternativen Restore-Wert umstellen: Dezimalwert: 1819238756, Hexadezimalwert: 0x6C6F6164.

Eine falsche Eingabe des Restore-Wertes zeigt keine Wirkung!

---

## 5.4 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

### 5.4.1 Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung

#### Bezeichnung

Ein Beckhoff EtherCAT-Gerät hat eine 14-stellige technische Bezeichnung, die sich zusammen setzt aus

- Familienschlüssel
- Typ
- Version
- Revision

Beispiel	Familie	Typ	Version	Revision
EL3314-0000-0016	EL-Klemme 12 mm, nicht steckbare Anschlussebene	3314 4-kanalige Thermoelementklemme	0000 Grundtyp	0016
ES3602-0010-0017	ES-Klemme 12 mm, steckbare Anschlussebene	3602 2-kanalige Spannungsmessung	0010 hochpräzise Version	0017
CU2008-0000-0000	CU-Gerät	2008 8 Port FastEthernet Switch	0000 Grundtyp	0000

#### Hinweise

- Die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EL3314-0000-0016 verwendet.
- Davon ist EL3314-0000 die Bestellbezeichnung, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EL3314 genannt. „-0016“ ist die EtherCAT-Revision.
- Die **Bestellbezeichnung** setzt sich zusammen aus
  - Familienschlüssel (EL, EP, CU, ES, KL, CX, ...)
  - Typ (3314)
  - Version (-0000)
- Die **Revision** -0016 gibt den technischen Fortschritt wie z. B. Feature-Erweiterung in Bezug auf die EtherCAT Kommunikation wieder und wird von Beckhoff verwaltet.  
 Prinzipiell kann ein Gerät mit höherer Revision ein Gerät mit niedrigerer Revision ersetzen, wenn nicht anders - z. B. in der Dokumentation - angegeben.  
 Jeder Revision zugehörig und gleichbedeutend ist üblicherweise eine Beschreibung (ESI, EtherCAT Slave Information) in Form einer XML-Datei, die zum Download auf der Beckhoff Webseite bereitsteht.  
 Die Revision wird seit Januar 2014 außen auf den IP20-Klemmen aufgebracht, siehe Abb. „EL2872 mit Revision 0022 und Seriennummer 01200815“.
- Typ, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

### 5.4.2 Versionsidentifikation von EL-Klemmen

Als Seriennummer/Date Code bezeichnet Beckhoff im IO-Bereich im Allgemeinen die 8-stellige Nummer, die auf dem Gerät aufgedruckt oder mit einem Aufkleber angebracht ist. Diese Seriennummer gibt den Bauzustand im Auslieferungszustand an und kennzeichnet somit eine ganze Produktions-Charge, unterscheidet aber nicht die Module innerhalb einer Charge.

Aufbau der Seriennummer: **KK YY FF HH**

- KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)
- YY - Produktionsjahr
- FF - Firmware-Stand
- HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 12 06 3A 02:

- 12 - Produktionswoche 12
- 06 - Produktionsjahr 2006
- 3A - Firmware-Stand 3A
- 02 - Hardware-Stand 02



Abb. 53: EL2872 mit Revision 0022 und Seriennummer 01200815

### 5.4.3 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.

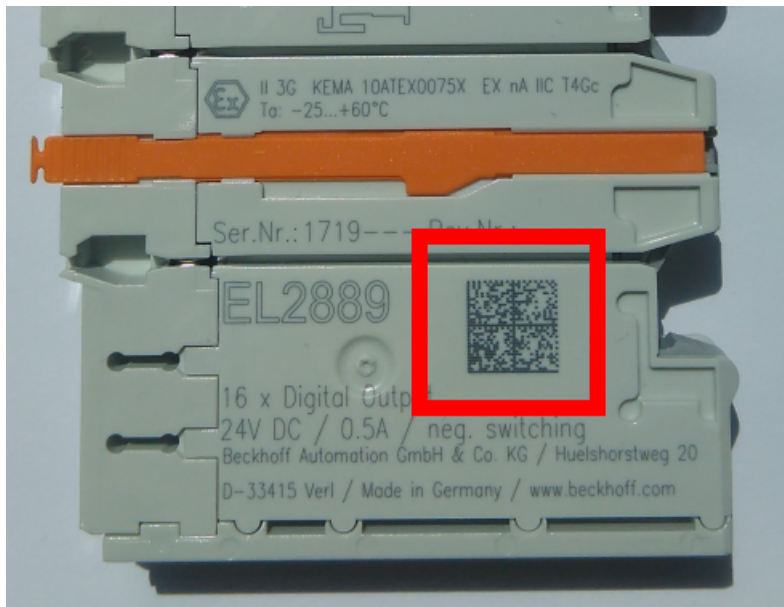


Abb. 54: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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.

Folgende Informationen sind möglich, die Positionen 1 bis 4 sind immer vorhanden, die weiteren je nach Produktfamilienbedarf:

Pos-Nr.	Art der Information	Erklärung	Datenidentifikator	Anzahl Stellen inkl. Datenidentifikator	Beispiel
1	Beckhoff-Artikelnummer	<b>Beckhoff - Artikelnummer</b>	1P	8	<b>1P072222</b>
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	<b>Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.</b>	SBTN	12	<b>SBTNk4p562d7</b>
3	Artikelbezeichnung	<b>Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008</b>	1K	32	<b>1KEL1809</b>
4	Menge	<b>Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...</b>	Q	6	<b>Q1</b>
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	<b>2P401503180016</b>
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	<b>51S678294</b>
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	12	<b>30PF971, 2*K183</b>
...					

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 dem o.a. Beispielwert in Position 6. Die Datenidentifikatoren sind in Fettschrift hervorgehoben:

**1P072222**SBTNk4p562d7**1KEL1809 Q1 51S678294**

Entsprechend als DMC:



Abb. 55: Beispiel-DMC **1P072222SBTNk4p562d71KEL1809 Q1 51S678294**

**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 Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung geltend gemacht werden.

## 5.4.4 Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)

### Elektronischer BIC (eBIC)

Der Beckhoff Identification Code (BIC) wird auf Beckhoff-Produkten außen sichtbar aufgebracht. Er soll, wo möglich, auch elektronisch auslesbar sein.

Für die elektronische Auslesung ist die Schnittstelle entscheidend, über die das Produkt angesprochen werden kann.

### K-Bus Geräte (IP20, IP67)

Für diese Geräte ist derzeit keine elektronische Speicherung und Auslesung geplant.

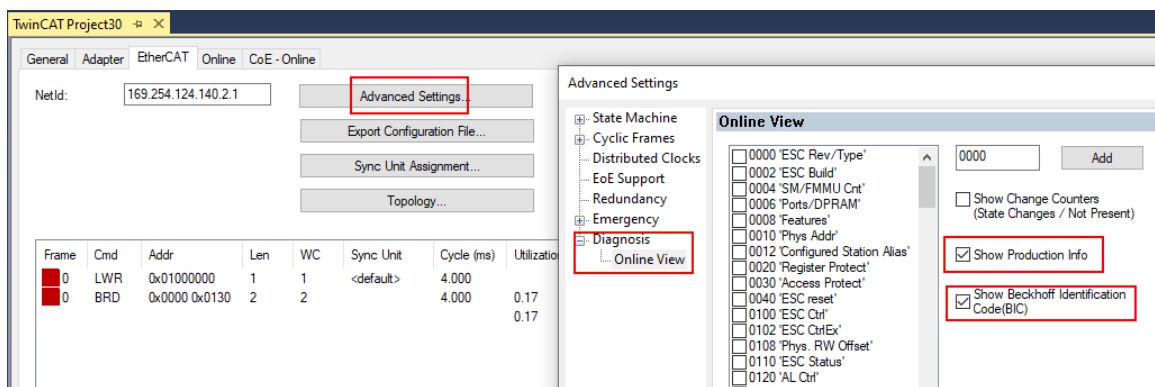
### EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

Alle Beckhoff EtherCAT-Geräte haben ein sogenanntes ESI-EEPROM, das die EtherCAT-Identität mit der Revision beinhaltet. Darin wird die EtherCAT-Slave-Information gespeichert, umgangssprachlich auch als ESI/XML-Konfigurationsdatei für den EtherCAT-Master bekannt. Zu den Zusammenhängen siehe die entsprechenden Kapitel im EtherCAT-Systemhandbuch ([Link](#)).

In das ESI-EEPROM wird durch Beckhoff auch die eBIC geschrieben. Die Einführung des eBIC in die Beckhoff-IO-Produktion (Klemmen, Box-Module) erfolgt ab 2020; Stand 2023 ist die Umsetzung weitgehend abgeschlossen.

Anwenderseitig ist die eBIC (wenn vorhanden) wie folgt elektronisch zugänglich:

- Bei allen EtherCAT-Geräten kann der EtherCAT-Master (TwinCAT) den eBIC aus dem ESI-EEPROM auslesen:
  - Ab TwinCAT 3.1 Build 4024.11 kann der eBIC im Online-View angezeigt werden.
  - Dazu unter EtherCAT → Erweiterte Einstellungen → Diagnose das Kontrollkästchen „Show Beckhoff Identification Code (BIC)“ aktivieren:



- Die BTN und Inhalte daraus werden dann angezeigt:

No	Addr	Name	State	CRC	Fw	Hw	Production Data	ItemNo	BTN	Description	Quantity	BatchNo	SerialNo
1	1001	Term 1 (EK1100)	OP	0.0	0	0	---						
2	1002	Term 2 (EL1018)	OP	0.0	0	0	2020 KW36 Fr	072222	k4p562d7	EL1809	1		678294
3	1003	Term 3 (EL3204)	OP	0.0	7	6	2012 KW24 Sa						
4	1004	Term 4 (EL2004)	OP	0.0	0	0	---	072223	k4p562d7	EL2004	1		678295
5	1005	Term 5 (EL1008)	OP	0.0	0	0	---						
6	1006	Term 6 (EL2008)	OP	0.0	0	12	2014 KW14 Mo						
7	1007	Term 7 (EK1110)	OP	0	1	8	2012 KW25 Mo						

- Hinweis: ebenso können wie in der Abbildung zu sehen die seit 2012 programmierten Produktionsdaten HW-Stand, FW-Stand und Produktionsdatum per „Show Production Info“ angezeigt werden.
- Zugriff aus der PLC: Ab TwinCAT 3.1. Build 4024.24 stehen in der Tc2\_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB\_EcReadBIC* und *FB\_EcReadBTN* zum Einlesen in die PLC bereit.

- Bei EtherCAT-Geräten mit CoE-Verzeichnis kann zusätzlich das Objekt 0x10E2:01 zur Anzeige der eigenen eBIC vorhanden sein, auch hierauf kann die PLC einfach zugreifen:
  - Das Gerät muss zum Zugriff in PREOP/SAFEOP/OP sein

Index	Name	Flags	Value
1000	Device type	RO	0x015E1389 (22942601)
1008	Device name	RO	ELM3704-0000
1009	Hardware version	RO	00
100A	Software version	RO	01
100B	Bootloader version	RO	J0.1.27.0
1011:0	Restore default parameters	RO	> 1 <
1018:0	Identity	RO	> 4 <
10E2:0	Manufacturer-specific Identification C...	RO	> 1 <
10E2:01	Subindex 001	RO	1P158442SBTN000@jekp1KELM3704 Q1 2P482001000016
10F0:0	Backup parameter handling	RO	> 1 <
10F3:0	Diagnosis History	RO	> 21 <
10F8	Actual Time Stamp	RO	0x170bfb277e

- Das Objekt 0x10E2 wird in Bestandsprodukten vorrangig im Zuge einer notwendigen Firmware-Überarbeitung eingeführt.
- Ab TwinCAT 3.1. Build 4024.24 stehen in der Tc2\_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB\_EcCoEReadBIC* und *FB\_EcCoEReadBTN* zum Einlesen in die PLC zur Verfügung
- Zur Verarbeitung der BIC/BTN Daten in der PLC stehen noch als Hilfsfunktionen ab TwinCAT 3.1 Build 4024.24 in der *Tc2\_Uutilities* zur Verfügung
  - *F\_SplitBIC*: Die Funktion zerlegt den BIC sBICValue anhand von bekannten Kennungen in seine Bestandteile und liefert die erkannten Teil-Strings in einer Struktur *ST\_SplittedBIC* als Rückgabewert
  - *BIC\_TO\_BTN*: Die Funktion extrahiert vom BIC die BTN und liefert diese als Rückgabewert
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Zum technischen Hintergrund:  
Die neue BIC Information wird als Category zusätzlich bei der Geräteproduktion ins ESI-EEPROM geschrieben. Die Struktur des ESI-Inhalts ist durch ETG Spezifikationen weitgehend vorgegeben, demzufolge wird der zusätzliche herstellerepezifische Inhalt mithilfe einer Category nach ETG.2010 abgelegt. Durch die ID 03 ist für alle EtherCAT-Master vorgegeben, dass sie im Updatefall diese Daten nicht überschreiben bzw. nach einem ESI-Update die Daten wiederherstellen sollen. Die Struktur folgt dem Inhalt des BIC, siehe dort. Damit ergibt sich ein Speicherbedarf von ca. 50..200 Byte im EEPROM.
- Sonderfälle
  - Bei einer hierarchischen Anordnung mehrerer ESC (EtherCAT Slave Controller) in einem Gerät trägt lediglich der oberste ESC die eBIC-Information.
  - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die nicht hierarchisch angeordnet sind, tragen alle ESC die eBIC-Information gleich.
  - Besteht das Gerät aus mehreren Sub-Geräten mit eigener Identität, aber nur das TopLevel-Gerät ist über EtherCAT zugänglich, steht im CoE-Objekt-Verzeichnis 0x10E2:01 die eBIC dieses ESC, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

**PROFIBUS-, PROFINET-, DeviceNet®-Geräte usw.**

Für diese Geräte ist derzeit keine elektronische Speicherung und Auslesung geplant.

## 5.5 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erste Veröffentlichung für ED2504</li></ul>
0.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorläufige Dokumentation für ED2504</li></ul>

## 5.6 Support und Service

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

### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

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

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

### Support

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

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

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

### Service

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

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

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

### Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

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

## **Trademark statements**

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

## **Third-party trademark statements**

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

EnDat is a trademark of Dr. Johannes Heidenhain GmbH.

Mehr Informationen:  
**[www.beckhoff.com/ed2504](http://www.beckhoff.com/ed2504)**

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

