

## Installationshandbuch

### KSM 45

### EtherCAT



Installationsanleitung für die Erweiterungsbaugruppe KSM45 in Kombination mit einer Baugruppe der Serie KSM 11/KSM 12.

**Hinweis:**

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Installationsanleitung

Stand: 06/2013

**Technische Änderungen vorbehalten.**

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand. Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann. Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com) über die aktuelle Version.

Geräte der

Kollmorgen Europe GmbH  
Pempelfurtstraße 1  
DE-40880 Ratingen

## Inhalt

<b>1</b>	<b>WICHTIGE HINWEISE</b> .....	<b>4</b>
1.1	Begriffsbestimmungen .....	4
1.2	Mit geltende Dokumente.....	5
1.3	Verwendete Abkürzungen .....	5
<b>2</b>	<b>SICHERHEITSHINWEISE</b> .....	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	7
2.3	Betrieb und Service.....	9
2.4	Transport/Einlagerung.....	9
2.5	Lieferumfang .....	9
<b>3</b>	<b>FUNKTIONSBESCHREIBUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>SICHERHEITSTECHNISCHE MERKMALE</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>ANSCHLUSS UND INSTALLATION</b> .....	<b>12</b>
5.1	Allgemeine Installationshinweise .....	12
5.2	Einbau KSM-Baugruppen .....	13
5.3	Montage auf Rückwandbus .....	13
5.4	Klemmenbelegung.....	13
<b>6</b>	<b>INBETRIEBNAHME</b> .....	<b>14</b>
6.1	Konfiguration SafePLC .....	14
6.1.1	Grundlegende Einstellungen .....	14
6.1.2	Quell- und Zielzuordnung der Logikdaten .....	15
6.1.3	Validierung des FSoE-Profiles.....	16
6.2	Konfiguration und Inbetriebnahme an der FSoE-Masterbaugruppe.....	17
6.2.1	Installation der ESI-Datei .....	17
6.2.2	Einbindung der KSM45 in TwinCAT .....	18
<b>7</b>	<b>DIAGNOSE LED</b> .....	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>MODIFIKATION / UMGANG MIT ÄNDERUNGEN AM GERÄT</b> .....	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>WARTUNG</b> .....	<b>24</b>
9.1	Tausch einer Baugruppe .....	24
<b>10</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>24</b>
10.1	Umweltbedingungen .....	24
10.2	Kenndaten .....	24

## 1 Wichtige Hinweise

Definition der einzelnen Zielgruppen:

Projektanten sicherer Antriebssysteme:  
Ingenieure und Techniker

Montage, Elektroinstallation, Wartung und Gerätetausch:  
Betriebselektriker und Servicetechniker

Inbetriebnahme, Bedienung und Konfiguration:  
Techniker und Ingenieure

### 1.1 Begriffsbestimmungen

Die Bezeichnung KSM wird als Oberbegriff für alle Derivate der KSM-Produktlinie gebraucht. Wird in der Beschreibung auf ein bestimmtes Derivat Bezug genommen, so wird jeweils die vollständige Bezeichnung verwendet.

KSM45 steht als abkürzende Bezeichnung für Kommunikationserweiterungsbaugruppe FSoE über EtherCAT.

Der nachfolgend verwendete Begriff „sicher“ bezieht sich jeweils auf die Einordnung als sichere Funktion zur Anwendung bis Pl e nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL3 nach IEC 61508:2010.

Die Systemsoftware „SafePLC“ dient zur Konfiguration und Programmierung der KSM Baugruppen.

Die Bezeichnungen des Prozessabbild beziehen sich auf die Sichtweise der KSM-Baugruppe.

PAE bezeichnet das Prozessabbild Eingang, d.h. die über die lokalen Eingänge eingelesenen Signale sowie die über den Feldbus von der Masterbaugruppe empfangenen Daten.

PAA bezeichnet das Prozessabbild Ausgang, d.h. die lokalen Ausgänge sowie die über den Feldbus an den Master gesendete Daten.

## 1.2 Mit geltende Dokumente

Beschreibung	Referenz
Allgemeine Informationen zu KSM-Baugruppen und deren Verwendung	Installationshandbuch KSM Programmierhandbuch KSM
Aufbau und Beschreibung des CAN-Datenformates	CAN message
Erstellung und Konfiguration von TwinSafe Projekten	Beckhoff TwinCAT Dokumentation

### Hinweis:

- Lesen Sie Handbücher sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation und der Inbetriebnahme der KSM-Baugruppe beginnen.
- Die Beachtung der Dokumentation ist die Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche.

## 1.3 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AC	Wechselspannung
AWL	Anweisungsliste
BG	Berufsgenossenschaft
CLK	Clock (Takt)
CPU	Central Processing Unit
DC	Gleichspannung
DI1..DI14	Digital Input (Digitaler Eingang)
DIN	Deutsches Institut für Normung
DO	Digital Output (Digitaler Ausgang)
EMU	Emergency Monitoring Unit
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ELC	Emergency Limit Control
EN	Europäische Norm
HISIDE	Nach Plus schaltender Ausgang mit 24VDC Nominalpegel
IP20	Schutzart für Gehäuse
ISO	International Organisation for Standardisation
LED	Light Emitting Diode

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
LOSIDE	Nach Bezugspotential schaltender Ausgang
OLC	Operational Limit Control
PAA	Prozessabbild der Ausgänge
PAE	Prozessabbild der Eingänge
PESSRAL	Programmierbares elektronisches System in sicherheitsbezogenen Anwendungen für Aufzüge
P1,P2	Pulsausgänge
PLC	Programmable Logic Controller
POR	Power on Reset
PSC	Position Supervision Control
SELV	Safety Extra Low Voltage
SSI	Synchron Serielles Interface
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.
PAA	Prozessabbild der Ausgänge
PAE	Prozessabbild der Eingänge
F50E	Sicheres Feldbusprotokoll der Fa. Beckhoff zur Übertragung sicherer Prozessdaten
ETHERCAT	Feldbusprotokoll der Fa. Beckhoff mit Ethernet als Übertragungsmedium

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Kommunikationserweiterungsbaugruppe KSM45 ist eine Erweiterung für die Baugruppen KSM11 oder KSM12 und deren Varianten zur sicheren Datenübertragung mit FSoE-Protokoll in Verbindung mit EtherCAT.

Die KSM 45 Erweiterungsbaugruppe darf nur in einem Ethercat Umfeld gemäß dem Standard IEC 61158 als „SLAVE“-Baugruppe verwendet werden.

### 2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

#### Sicherheitshinweis:

- Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes Personal an dem Gerät arbeiten. Qualifiziertes Personal ist Personal, welches eine elektrotechnische Ausbildung besitzt und mit den gültigen Regeln und Normen der Elektrotechnik vertraut ist.

Die qualifizierte Person muss sich mit der Betriebsanleitung vertraut machen (vgl. IEC364, DIN VDE0100).

- Die qualifizierte Person muss mindestens vertiefte Kenntnis der nationalen Unfallverhütungsvorschriften besitzen
- Die Verwendung der Geräte ist auf deren bestimmungsgemäßen Gebrauch gemäß vorstehender Auflistung einzuschränken. Die Werte der im Abschnitt „3.2. Gerätekenndaten“ gelisteten Daten sind weiter zu beachten.
- Der Inhalt dieser Installationsanleitung ist auf die Grundfunktion der Geräte bzw. deren Installation beschränkt. Die Programmierung und Neuparametrierung der Geräte wird in der „Programmieranleitung KSM“ weitergehend beschrieben. Deren genaue Kenntnis und Verständnis ist zwingende Voraussetzung für eine Neuinstallation bzw. Modifikation der Gerätefunktion oder Geräteparameter.
- Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie erlaubt.
- Die Verdrahtungs- und Anschlusshinweise aus Kapitel „Installation“ sind zwingend zu beachten.
- Es sind die geltenden VDE-Vorschriften, sowie weitere besondere Sicherheitsvorschriften für die gegenständliche Applikation zu beachten.
- Die konfigurierten Überwachungsfunktionen sowie deren Parameter und Verknüpfungen sind über einen Validierungsreport nachzuweisen.
- Niemals beschädigte Produkte installieren oder in Betrieb nehmen. Beschädigungen bitte umgehend beim Transportunternehmen reklamieren.

- Niemals das Gehäuse öffnen und/oder eigenmächtige Umbauten vornehmen
- Ein- und Ausgänge für Standardfunktionen, bzw. die per Kommunikationsbaugruppen übertragenen Digital- und Analogdaten dürfen nicht für sicherheitsgerichtete Anwendungen verwendet werden.

 **WARNUNG:**

**Eine Verwendung unserer Geräte entgegen den hier aufgeführter Regeln und Bedingungen kann Verletzungen oder Tod von Personen, sowie Schäden an angeschlossenen Geräten und Maschinen zur Folge haben!  
Ebenso führt dies zum Verlust jeglicher Garantie- oder Schadensersatzansprüche gegen die Fa. Kollmorgen Products GmbH.**



## 2.3 Betrieb und Service

Vor dem Ein- und Ausbau der Baugruppe, oder dem Trennen von Signalleitungen, ist die Baugruppe spannungsfrei zu schalten. Dazu sind sämtliche spannungsführenden Zuleitungen zum Gerät abzuschalten und auf Spannungsfreiheit zu prüfen.

Während des Ein- und Ausbaus der Baugruppe sind durch entsprechende Maßnahmen elektrostatische Entladungen auf die nach außen geführten Klemmen- und Steckverbindungen zu vermeiden. Ein Kontakt mit diesen Klemmen sollte dazu auf ein Minimum beschränkt bleiben und vorher und während dessen sollte eine Erdung durch z.B. Erdungsarmband erfolgen.

## 2.4 Transport/Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten. Die Klimatischen Vorgaben sind gemäß Kap. "Technische Daten" einzuhalten.

## 2.5 Lieferumfang

**Im Lieferumfang enthalten ist:**

- KSM Basisbaugruppe mit Erweiterungsbaugruppe KSM45
- ESI-Datei
- Installationshandbücher

## 3 Funktionsbeschreibung

Die KSM45 ermöglicht dem Anwender eine sichere Kommunikationsverbindung mittels FSoE-Protokoll zu einer FSoE Masterbaugruppe, typischerweise der Baureihe Beckhoff EL6xxx, aufzubauen.

Die KSM45 wird stets im Verbund mit einer Basisbaugruppen Serie KSM11/KSM12 als fest konfiguriertes Gesamtsystem ausgeliefert.

Es werden jeweils 12 Bytes FSoE Nutzdaten in beide Richtungen übertragen. Diese setzen sich aus Logikdaten und Prozessdaten zusammen.

Weiterhin können 16 Bytes nicht-sichere Diagnosedaten von einer Basisbaugruppe der Serie KSM11/KSM12 über EtherCAT gesendet werden. Außerdem ist es möglich 4 Bytes funktionale Eingänge (ohne Header) über EtherCAT zu einer Basisbaugruppe der Serie KSM11/KSM12 zu senden.

Die Baugruppe ist als ein EtherCAT-Teilnehmer (Slave) zu parametrieren. Eine entsprechende ESI-Datei liegt dem Gerät bei.

Die Ethernet Datenrate beträgt 100 Mbit/s im Full-duplex-Modus.

Die EtherCAT-Steckverbindung ist nach der Vorschrift der EtherCAT Nutzerorganisation auszuführen.

Beispiel: KSM12 mit KSM45:



## 4 Sicherheitstechnische Merkmale

Die KSM45 ermöglicht eine sichere Kommunikation über FSoE-Protokoll mit einer FSoE-Masterbaugruppe.

Das Profil der übertragenen Binär- und Prozessdaten ist in vorgegebenen Grenzen frei konfigurierbar. Die korrekte Quell- und Zielzuordnung dieser Daten ist durch geeignete Validierungsmaßnahmen sicherzustellen.



### **Sicherheitshinweis:**

Die Sicherheitsvorschriften und EMV-Richtlinien für das FSoE-Protokoll sowie für die KSM-Baureihe müssen beachtet werden.

## 5 Anschluss und Installation

### 5.1 Allgemeine Installationshinweise

Bei der Installation unbedingt die Sicherheitshinweise beachten!

Schutzart IP20

Führen Sie alle Signalleitungen für die Anschaltung der digitalen Eingänge und Kontaktüberwachungen getrennt.

Trennen Sie in jedem Fall 230VAC Spannungen von Niederspannungsleitungen, falls diese Spannungen im Zusammenhang mit der Applikation verwendet werden.

Die Kabellängen für die Digitalen Eingänge und Ausgänge dürfen im Regelfall **30m** nicht überschreiten.

Falls die Kabellängen einen Wert von 30m überschreiten, sind geeignete Maßnahmen zum Fehlerausschluss von unzulässiger Überspannung zu treffen. Geeignete Maßnahmen sind beispielsweise Blitzschutz für Außenleitungen, Überspannungsschutz der Anlage im Innenbereich, geschützte Kabelverlegung.

Maßnahmen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit ( EMV )

Die KSM Baugruppe ist für den Einsatz im Antriebsumfeld vorgesehen und erfüllt die oben genannten EMV-Anforderungen.

Weiterhin wird vorausgesetzt, dass die elektromagnetische Verträglichkeit des Gesamtsystems durch einschlägig bekannte Maßnahmen sichergestellt wird.

#### **Sicherheitshinweis:**

Es ist sicherzustellen, dass die Spannungsversorgungsleitungen der KSM und „schaltenden Leitungen“ des Stromrichters getrennt voneinander verlegt werden.

Signalleitungen und Leistungsleitungen der Stromrichter sind in getrennten Kabelkanälen zu führen. Der Abstand der Kabelkanäle sollte mindestens 10 mm betragen.

Zum Anschluss der Positions- und Geschwindigkeitssensoren sind ausschließlich geschirmte Leitungen zu verwenden. Das Kabel zur Übertragung der Signale muss für RS-485-Standard geeignet sein (paarweise verdrehte Leitungen).

Das richtige Auflegen des Schirms in den 9-poligen SUB-D-Steckern der Positions- und Geschwindigkeitssensoren ist zu beachten. Es sind nur metallische oder metallisierte Stecker zugelassen.

Die Schirmung auf der Sensorseite muss nach einschlägig bekannten Methoden ausgeführt sein.

Es ist auf eine EMV-gemäße Installation der Stromrichtertechnik im Umfeld der KSM Baugruppe zu achten. Besondere Beachtung sollte die Kabelführung und die Verarbeitung der Schirmung für die Motorleitung und den Anschluss des Bremswiderstandes finden. Hier müssen die Installationsrichtlinien des Stromrichtergeräteherstellers unbedingt Beachtung finden.

Alle Schütze im Umfeld des Umrichters müssen mit entsprechender Schutzbeschaltung ausgerüstet sein.

## 5.2 Einbau KSM-Baugruppen

Der Einbau der Baugruppe erfolgt ausschließlich in Schaltschränken, die mindestens der Schutzart IP54 genügen.

Die Baugruppen müssen senkrecht auf einer Hutschiene befestigt werden

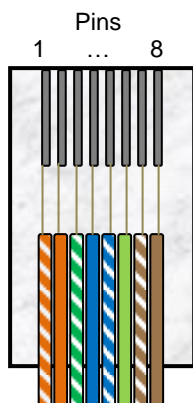
Die Lüftungsschlitze müssen ausreichend freigehalten werden um ein Luftzirkulation innerhalb der Baugruppe zu erhalten.

## 5.3 Montage auf Rückwandbus



Nähere Informationen siehe „Installationshandbuch KSM“.

## 5.4 Klemmenbelegung



### RJ45

Pin	Name	Beschreibung	Farbe
1	TX+	Tranceive Data +	weiss-orange
2	TX-	Tranceive Data -	orange
3	RX+	Receive Data +	weiss-grün
4	nc.	nicht genutzt	blau
5	nc.	nicht genutzt	weiss-blau
6	RX-	Receive Data -	grün
7	nc.	nicht genutzt	weiss-braun
8	nc.	nicht genutzt	braun

## 6 Inbetriebnahme

Eine Inbetriebnahme darf nur durch qualifiziertes Personal vorgenommen werden!  
Beachten Sie bitte bei der Inbetriebnahme die Sicherheitshinweise!

Nachfolgend wird die Inbetriebnahme der Baugruppe KSM45 an einem FSoE-System erläutert.

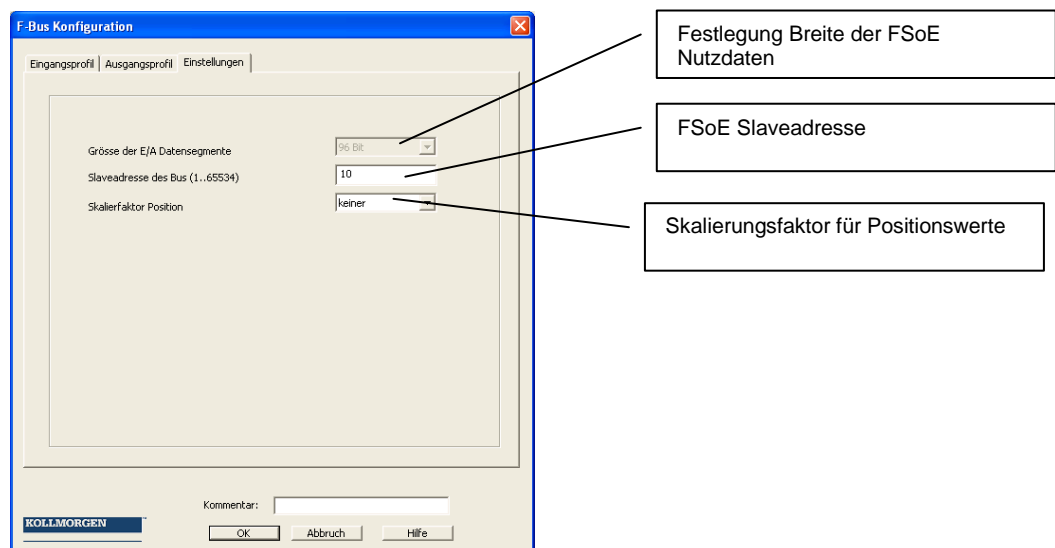
### 6.1 Konfiguration SafePLC

#### 6.1.1 Grundlegende Einstellungen

Die Konfiguration des FSoE-Profiles erfolgt durch Aufruf der Funktion „F-Bus Konfigurationsbaustein“.



#### Einstellungen



Ausgangsprofil:

Auswahl der Prozessdaten  
Es können mehrere Daten ausgewählt werden. Die Daten werden im Profil in aufsteigender Reihenfolge eingeordnet

Bitposition/Offsetposition

Aktuell verwendete Prozessdaten in Bit

Max. Größe der Prozessdaten

Auflösung der Prozessdaten

Max. Anzahl in Bit für Prozessdaten

Bit Pos.	Source	Auflösung
0	Achse 1	24 Bit
-	Achse 2	24 Bit
24	Achse 1	16 Bit
-	Achse 2	16 Bit
-	SLP1	24 Bit
-	SLP2	24 Bit
-	SLP1	24 Bit
-	SLP2	24 Bit

Benötigte Bitpositionen 40/56

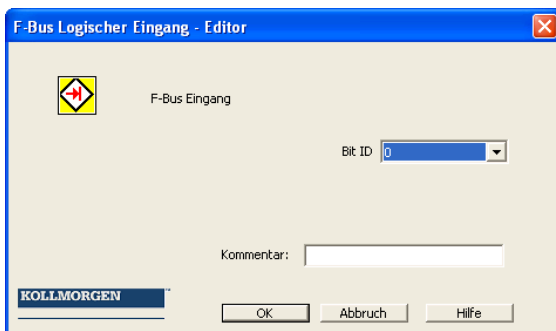
Eingangsprofil

Einstellung der Größe der logischen Daten..

## 6.1.2 Quell- und Zielzuordnung der Logikdaten

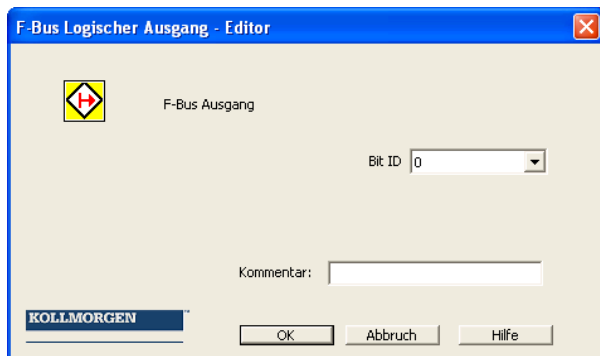
Im Klemmenplan der SafePLC können nun die logischen Daten eingefügt werden.

Logische Daten „Eingang“:



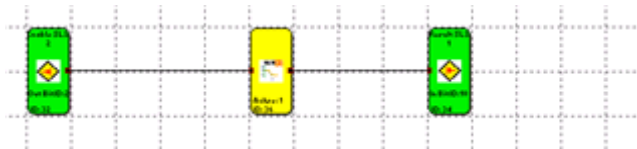
Mit „Bit ID“ kann die Bitstelle im FSoE Daten Telegramm bestimmt werden.

Logische Daten „Ausgang“:



Mit „Bit ID“ kann die Bitstelle im FSoE Daten Telegramm bestimmt werden.

Im Funktionsplan können die Ein- und Ausgangsblöcke der logischen Daten verknüpft werden.



### 6.1.3 Validierung des FSoE-Profiles

Die korrekte Quell und Ziel-Zuordnung der F-Bus-Daten (logische Daten und Prozessdaten) gemäß applikativer Spezifikation ist durch Validierung im Gesamtsystem zu überprüfen. Siehe hierzu Hinweise im Installationshandbuch KSM-Basisbaugruppen und Hinweise des Herstellers der FSoE-Masterbaugruppen.



## 6.2 Konfiguration und Inbetriebnahme an der FSoE-Masterbaugruppe

Im Nachfolgenden wird als Beispiel eine Inbetriebnahme in TwinCAT gezeigt.

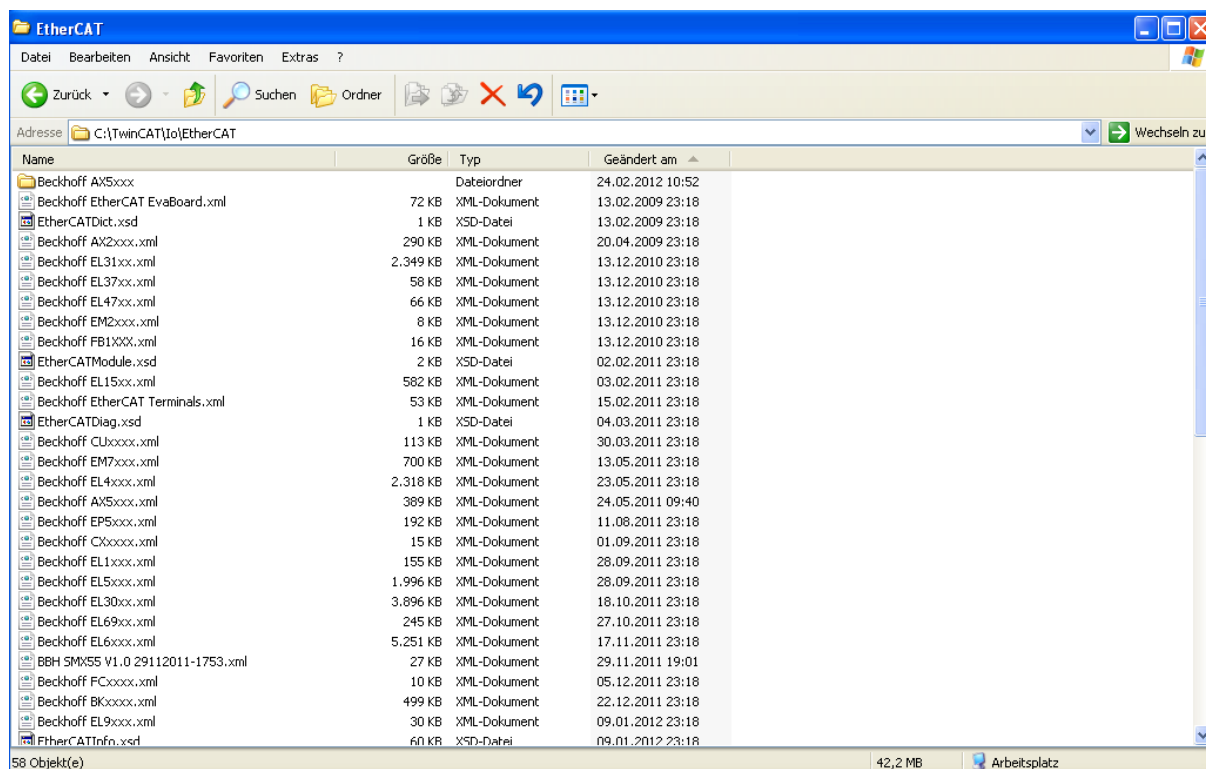
### 6.2.1 Installation der ESI-Datei

ESI-Datei in das ESI-Verzeichnis von TwinCAT kopieren.

TwinCAT muss für diesen Schritt geschlossen sein.

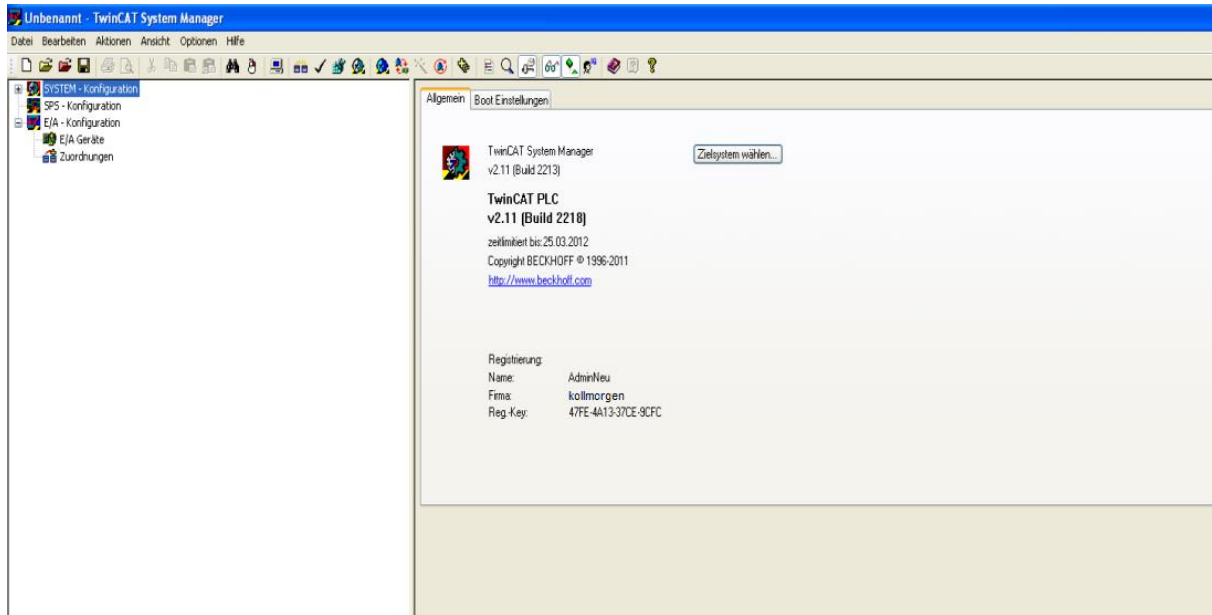
Danach Programm starten.

Nach dem Programmstart wird der ESI -Cache von TwinCAT neu aufgebaut.

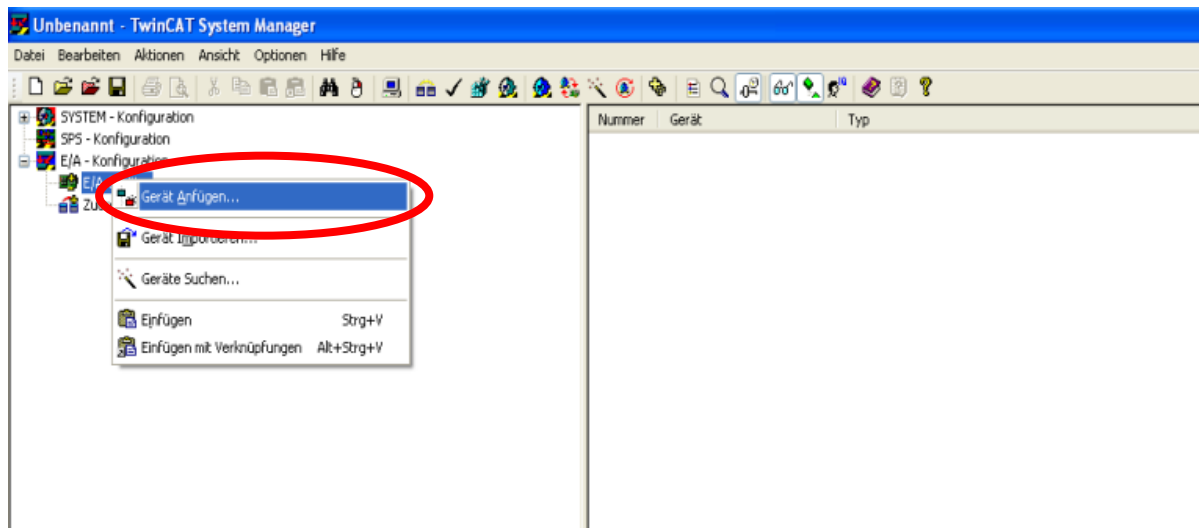


## 6.2.2 Einbindung der KSM45 in TwinCAT

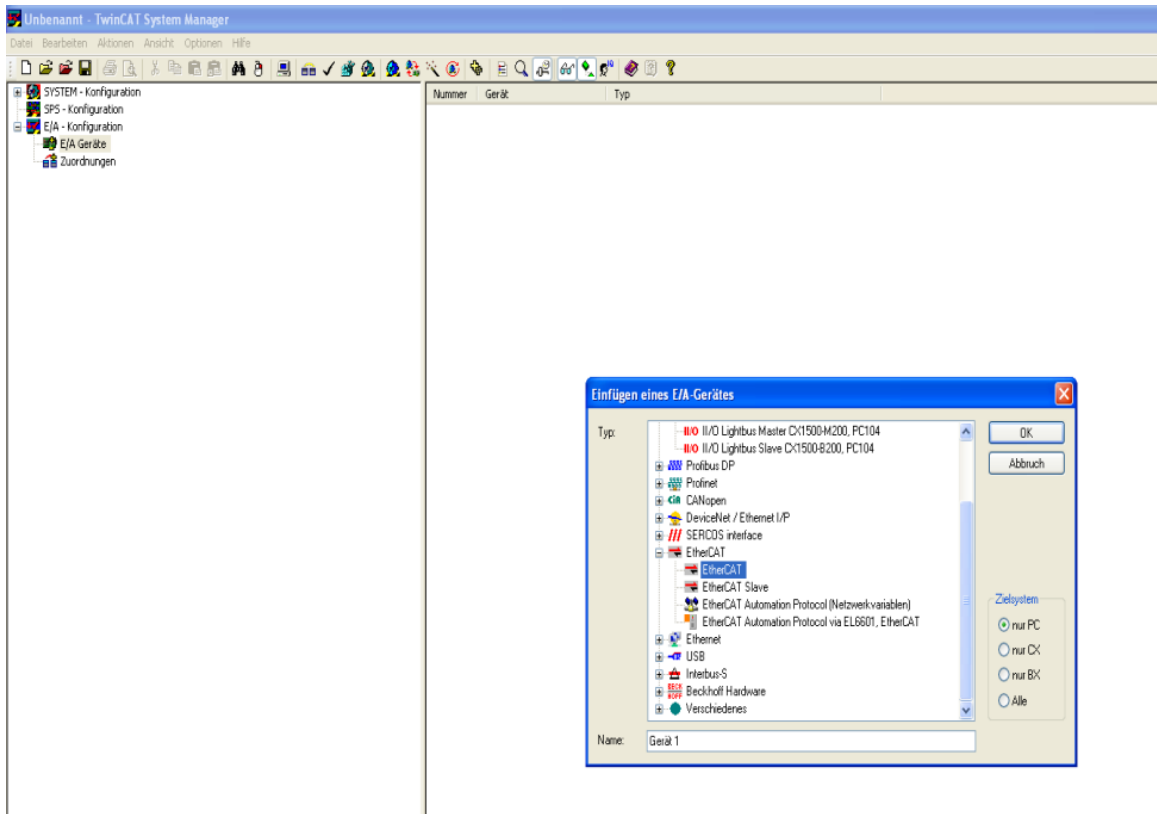
Zunächst den TwinCAT System Manager öffnen und gegebenenfalls ein neues Projekt anlegen.



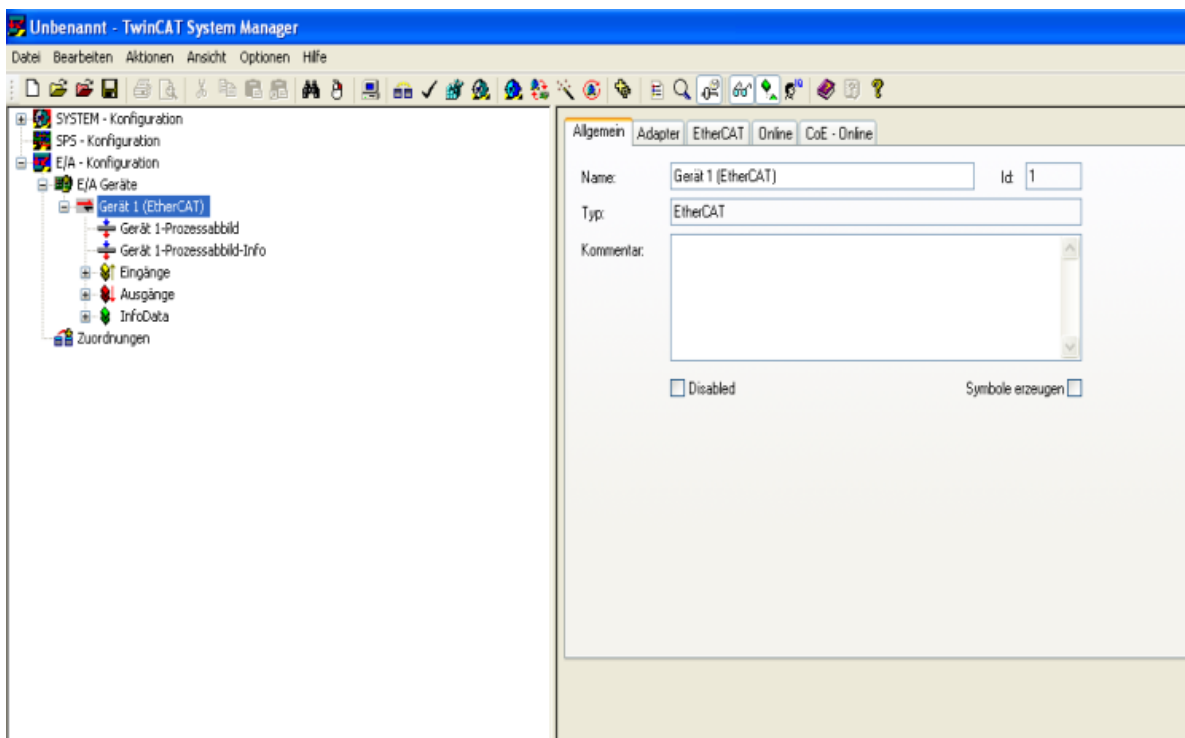
„E/A Geräte“ -> „Gerät anfügen“ anklicken.



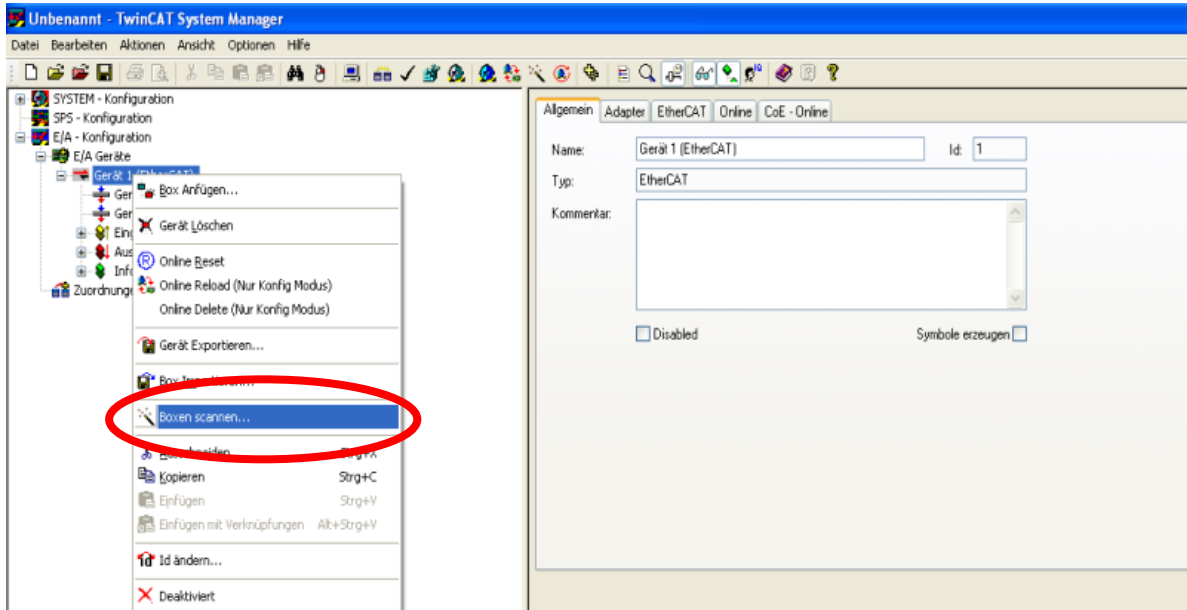
## „EtherCAT“ bestätigen



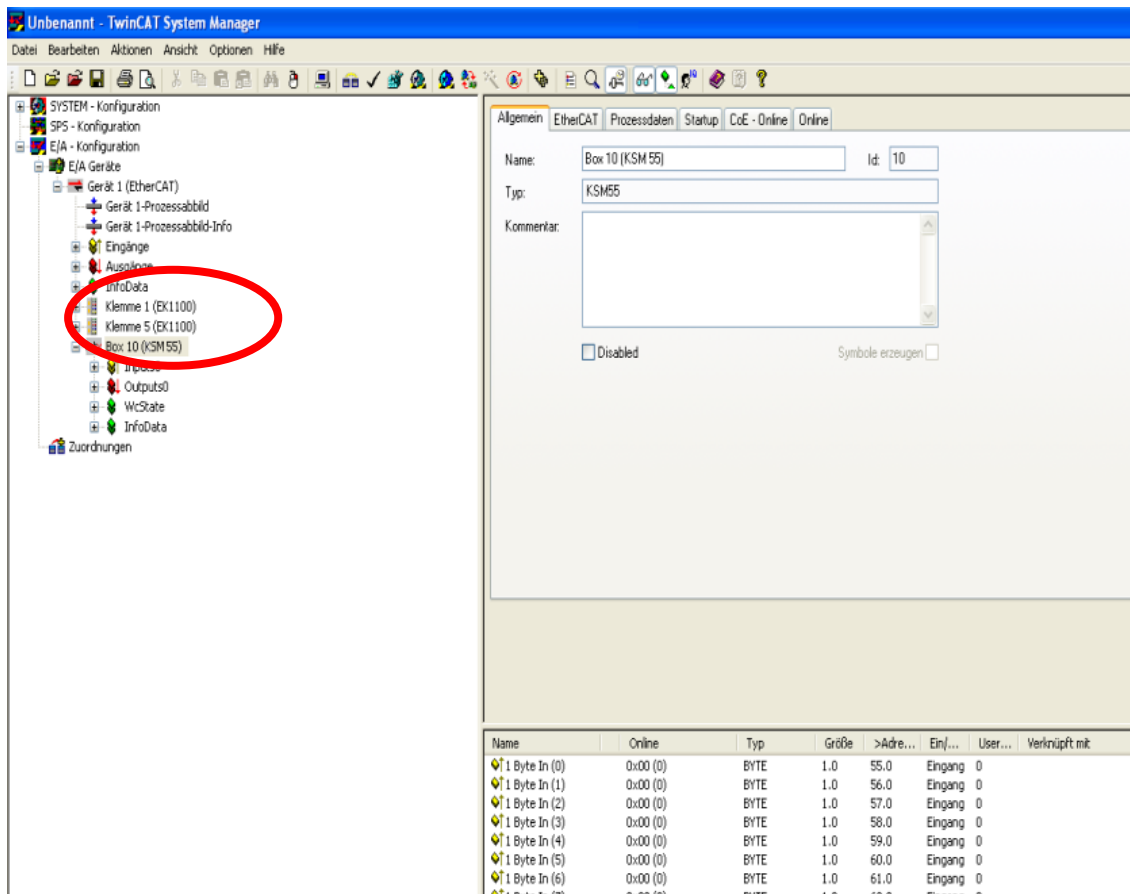
Nun ist ein EtherCAT-Master in TwinCAT eingefügt und es kann nach vorhandenen EtherCAT-Slaves gesucht werden. Dazu müssen die EtherCAT-Slaves eingeschaltet sein und mit dem PC (TwinCAT Programm)verbunden sein.



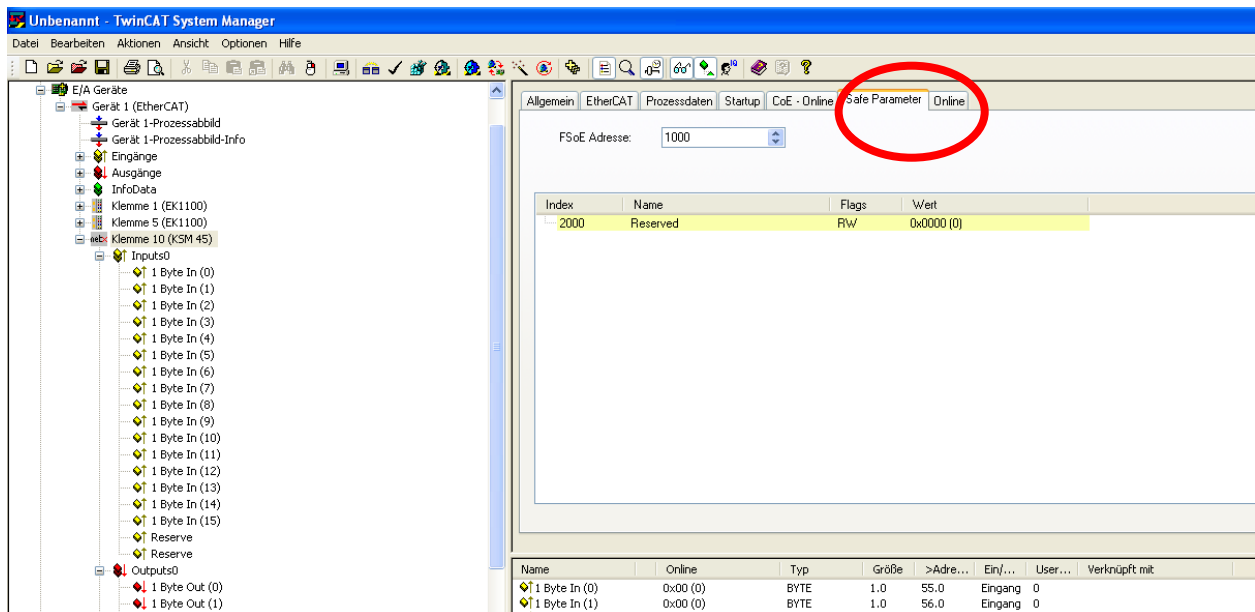
„Gerät 1 (EtherCAT)“ anklicken und dann „Boxen scannen“  
Such nach den Slavegeräten beginnt.



Klickt man auf den Eintrag „KSM45“, so werden die Ein- und Ausgangsbytes angezeigt.



Als nächstes wird die FSoE Slaveadresse eingestellt. Hierfür „Safe Parameter“ anwählen. Die Slave Adresse muss mit der Einstellung im SafePLC Programm übereinstimmen.



## 7 Diagnose LED

LED	Farbe	Mode	Beschreibung
<b>RUN</b>	grün	„blinkend“	Baugruppe OK
<b>XB</b>	grün	„dauerhaft“	EtherCAT Verbindung aktiv mit Datenübertragung
	grün	„blinkend“	EtherCAT Verbindung nicht aktiv, Baugruppe hochgefahren
	rot	„blinkend“	EtherCAT Verbindung nicht aktiv, Baugruppe noch nicht hochgefahren
<b>ST</b>	grün	„blinkend“	SPI-Telegramm wurde von Masterbaugruppe KSM 1X empfangen
	rot	„blinkend“	Fehlendes SPI-Telegramm oder SPI-Telegramm nicht innerhalb 9 ms empfangen

## 8 Modifikation / Umgang mit Änderungen am Gerät

### **Reparatur**

Eine Reparatur des Gerätes kann nur im Werk durchgeführt werden.

### **Garantie**

Mit unzulässigem öffnen der Baugruppe erlischt die Garantie.

### **Hinweis**

Bei Modifikation der Baugruppe erlischt die Sicherheitszulassung!

## 9 Wartung

### 9.1 Tausch einer Baugruppe

Beim Tausch einer KSM31R Baugruppe sollte folgendes beachtet werden:

Spannungsversorgung für alle KSM Baugruppen ausschalten und Verbindung lösen.  
 Alle steckbaren Verbindungen der KSM31R Baugruppe entfernen.  
 Baugruppe von der Hutschiene nehmen, Busadresse merken und EMV-gerecht verpacken.  
 Busadresse der neuen Baugruppe über Adressschalter einstellen und auf Hutschiene anbringen.

Alle Verbindungen wiederherstellen.  
 Stromrichter einschalten.  
 Versorgungsspannung einschalten.

**⚠ Hinweis:** Grundsätzlich darf keine steckbare Verbindung der KSM Baugruppe unter Spannung getrennt oder wieder gesteckt werden.

## 10 Technische Daten

### 10.1 Umweltbedingungen

<b>Schutzklasse</b>	IP 52
<b>Umgebungstemperatur</b>	0°C* ... 50°C
<b>Klimaklasse</b>	3k3 nach DIN 60 721
<b>Lebensdauer</b>	90000h bei 50°C Umgebung

### 10.2 Kenndaten

<b>Baugruppe KSM45</b>	
Systemlaufzeit	8 bis 9 ms
Anzahl der FSoE Nutzdaten	12 Bytes
minimale FSoE Watchdogzeit	70 ms



## WISSENSWERTES ÜBER KOLLMORGEN

Kollmorgen ist ein führender Anbieter von Antriebssystemen und Komponenten für den Maschinenbau. Dank großem Know-how im Bereich Antriebssysteme, höchster Qualität und umfassender Fachkenntnisse bei der Verknüpfung und Integration von standardisierten und spezifischen Produkten liefert Kollmorgen optimale Lösungen, die mit Leistung, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit bestechen und Maschinenbauern einen wichtigen Wettbewerbsvorteil bieten.

Besuchen Sie [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com) für Unterstützung bei der Lösung Ihrer Applikationsaufgabe oder kontaktieren Sie uns unter:

### **Nordamerika Kollmorgen**

203A West Rock Road  
Radford, VA 24141 USA

Web: [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)  
Mail: [support@kollmorgen.com](mailto:support@kollmorgen.com)  
Phone: 1-540-633-3545  
Fax: 1-540-639-4162

### **Europa Kollmorgen**

Pempelfurtstraße 1  
40880 Ratingen, Germany

Web: [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)  
Mail: [technik@kollmorgen.com](mailto:technik@kollmorgen.com)  
Phone: + 49-2102-9394-0  
Fax: + 49 -2102-9394-3155

### **Asien Kollmorgen**

Rm 2205, Scitech Tower, China  
22 Jianguomen Wai Street

Web: [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)  
Mail: [sales.asia@kollmorgen.com](mailto:sales.asia@kollmorgen.com)  
Phone: + 86-400-666-1802  
Fax: +86-10-6515-0263