



**Bediener-Manual**  
**Generischer Slave-DTM für EtherCAT-Slave-Geräte**  
**Konfiguration von EtherCAT-Slave-Geräten**  
**V1.1000**

**Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH**

**[www.hilscher.com](http://www.hilscher.com)**

DOC071202OI06DE | Revision 6 | Deutsch | 2018-03 | Freigegeben | Öffentlich

# Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG .....	4
1.1	Über dieses Handbuch .....	4
1.1.1	Beschreibungen zu den Dialogfenstern .....	4
1.1.2	Online-Hilfe .....	4
1.1.3	Änderungsübersicht .....	4
1.1.4	Konventionen in diesem Handbuch .....	5
1.2	Rechtliche Hinweise .....	6
1.3	Warenmarken .....	9
1.4	Über das Generische EtherCAT-Slave-DTM .....	9
1.4.1	Voraussetzungen .....	10
1.5	Dialogstruktur des generischen EtherCAT-Slave-DTM .....	11
1.5.1	Allgemeine Geräteinformationen .....	12
1.5.2	Navigationsbereich .....	12
1.5.3	Dialogfenster .....	13
1.5.4	OK, Abbrechen, Übernehmen, Hilfe .....	14
1.5.5	Tabellenzeilen .....	14
1.5.6	Statusleiste .....	15
2	SCHNELLEINSTIEG .....	16
2.1	Konfigurationsschritte .....	16
3	KONFIGURATION .....	17
3.1	Übersicht Konfiguration .....	17
3.2	Geräteparameter konfigurieren .....	18
3.3	Allgemein .....	19
3.4	Verhalten .....	20
3.4.1	Zeitüberwachung der Zustandsmaschine .....	21
3.4.2	Geräteüberprüfung .....	22
3.4.3	Prozessdaten .....	23
3.4.4	Watchdog .....	24
3.5	Distributed Clocks (Zeitsynchronisation) .....	25
3.5.1	Sync 0 .....	26
3.5.2	Sync 1 .....	29
3.6	Prozessdaten .....	30
3.6.1	Sync Manager .....	31
3.6.2	PDO Zuordnung (Index 0x1C10-0x1C1F) .....	33
3.6.3	PDO Inhalt (Index 0x1600-0x17FF, 0x1A00-0x1BFF) .....	35
3.7	Mailbox .....	36
3.7.1	CoE .....	36
4	BESCHREIBUNGEN .....	37

---

4.1	Übersicht.....	37
4.2	XML-DDF-Betrachter.....	38
5	ANHANG .....	39
5.1	Benutzerrechte.....	39
5.1.1	Konfiguration .....	39
5.2	Quellennachweise.....	39
5.3	Abbildungsverzeichnis.....	40
5.4	Tabellenverzeichnis .....	40
5.5	Glossar .....	41
5.6	Kontakte.....	43

# 1 Einleitung

## 1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Konfiguration von EtherCAT-Slave-Geräten, deren Einstellungen über XML-DDF-Dateien festgelegt und beschrieben sind. Diese Geräte können innerhalb einer FDT-Rahmenapplikation mit Hilfe des generischen EtherCAT-Slave-DTM konfiguriert werden.

### 1.1.1 Beschreibungen zu den Dialogfenstern

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht der Beschreibungen der einzelnen Dialogfenster:

Abschnitt	Unterabschnitt	Handbuch-seite
Konfiguration	Übersicht Konfiguration	17
	Allgemein	19
	Verhalten	20
	Zeitüberwachung der Zustandsmaschine	21
	Geräteüberprüfung	22
	Prozessdaten	23
	Watchdog	24
	Distributed Clocks (Zeitsynchronisation)	25
	Prozessdaten	30
	Sync Manager	31
	PDO Zuordnung (Index 0x1C10-0x1C1F)	33
	PDO Inhalt (Index 0x1600-0x17FF, 0x1A00-0x1BFF)	35
	Mailbox	36
	CoE	36
Beschreibung	Übersicht	37
	XML-DDF-Betrachter	38

Tabelle 1: Übersicht Dialogfenster

### 1.1.2 Online-Hilfe

Das Generische EtherCAT-Slave-DTM enthält eine integrierte Online-Hilfe.

- Um die Online-Hilfe aufzurufen, klicken Sie auf **Hilfe** oder drücken Sie **F1**.
- .

### 1.1.3 Änderungsübersicht

Index	Datum	Version	Kapitel	Änderungen
6	23.02.17	1.1000	1.4.1	Abschnitt <i>Voraussetzungen</i> , Internetzugang, Windows 8.1 und Windwos 10 ergänzt.
7	14.02.18	1.1000		Versionsinformationen überarbeitet: Titelblatt und dieser Abschnitt.

Tabelle 2: Änderungsübersicht

## 1.1.4 Konventionen in diesem Handbuch

Hinweise, Handlungsanweisungen und Ergebnisse von Handlungen sind wie folgt gekennzeichnet:

### Hinweise



**Wichtig:** <Wichtiger Hinweis, der befolgt werden muss, um Fehlfunktionen auszuschließen>



**Hinweis:** <Allgemeiner Hinweis >



<Hinweis, wo Sie weitere Informationen finden können>

### Handlungsanweisungen

1. <Anweisung>

2. <Anweisung>

oder

➤ <Anweisung>

### Ergebnisse

↪ <Ergebnis>

## 1.2 Rechtliche Hinweise

### Copyright

© Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH

Alle Rechte vorbehalten.

Die Bilder, Fotografien und Texte der Begleitmaterialien (in Form eines Benutzerhandbuchs, Bedienerhandbuchs, Statement of Work Dokument sowie alle weiteren Dokumenttypen, Begleittexte, Dokumentation etc.) sind durch deutsches und internationales Urheberrecht sowie internationale Handels- und Schutzbestimmungen geschützt. Sie sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung nicht berechtigt, diese vollständig oder teilweise durch technische oder mechanische Verfahren zu vervielfältigen (Druck, Fotokopie oder anderes Verfahren), unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu übertragen. Es ist Ihnen untersagt, Veränderungen an Copyrightvermerken, Kennzeichen, Markenzeichen oder Eigentumsangaben vorzunehmen. Darstellungen werden ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Die in diesem Dokument enthaltenen Firmennamen und Produktbezeichnungen sind möglicherweise Marken bzw. Warenzeichen der jeweiligen Inhaber und können warenzeichen-, marken- oder patentrechtlich geschützt sein. Jede Form der weiteren Nutzung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch den jeweiligen Inhaber der Rechte.

### Wichtige Hinweise

Vorliegende Dokumentation in Form eines Benutzerhandbuchs, Bedienerhandbuchs sowie alle weiteren Dokumenttypen und Begleittexte wurden/werden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Fehler können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Eine Garantie, die juristische Verantwortung für fehlerhafte Angaben oder irgendeine Haftung kann daher nicht übernommen werden. Sie werden darauf hingewiesen, dass Beschreibungen in dem Benutzerhandbuch, den Begleittexte und der Dokumentation weder eine Garantie, noch eine Angabe über die nach dem Vertrag vorausgesetzte Verwendung oder eine zugesicherte Eigenschaft darstellen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Benutzerhandbuch, die Begleittexte und die Dokumentation nicht vollständig mit den beschriebenen Eigenschaften, Normen oder sonstigen Daten der gelieferten Produkte übereinstimmen. Eine Gewähr oder Garantie bezüglich der Richtigkeit oder Genauigkeit der Informationen wird nicht übernommen.

Wir behalten uns das Recht vor, unsere Produkte und deren Spezifikation, sowie zugehörige Dokumentation in Form eines Benutzerhandbuchs, Bedienerhandbuchs sowie alle weiteren Dokumenttypen und Begleittexte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern, ohne zur Anzeige der Änderung verpflichtet zu sein. Änderungen werden in zukünftigen Manuals berücksichtigt und stellen keine Verpflichtung dar; insbesondere besteht kein Anspruch auf Überarbeitung gelieferter Dokumente. Es gilt jeweils das Manual, das mit dem Produkt ausgeliefert wird.

Die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH haftet unter keinen Umständen für direkte, indirekte, Neben- oder Folgeschäden oder Einkommensverluste, die aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen entstehen.

## Haftungsausschluss

Die Hard- und/oder Software wurde von der Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH sorgfältig erstellt und getestet und wird im reinen Ist-Zustand zur Verfügung gestellt. Es kann keine Gewährleistung für die Leistungsfähigkeit und Fehlerfreiheit der Hard- und/oder Software für alle Anwendungsbedingungen und -fälle und die erzielten Arbeitsergebnisse bei Verwendung der Hard- und/oder Software durch den Benutzer übernommen werden. Die Haftung für etwaige Schäden, die durch die Verwendung der Hard- und Software oder der zugehörigen Dokumente entstanden sein könnten, beschränkt sich auf den Fall des Vorsatzes oder der grob fahrlässigen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen vorhersehbaren Schaden begrenzt.

Insbesondere wird hiermit ausdrücklich vereinbart, dass jegliche Nutzung bzw. Verwendung von der Hard- und/oder Software im Zusammenhang

- der Luft- und Raumfahrt betreffend der Flugsteuerung,
- Kernschmelzungsprozessen in Kernkraftwerken,
- medizinischen Geräten die zur Lebenserhaltung eingesetzt werden
- und der Personenbeförderung betreffend der Fahrzeugsteuerung

ausgeschlossen ist. Es ist strikt untersagt, die Hard- und/oder Software in folgenden Bereichen zu verwenden:

- für militärische Zwecke oder in Waffensystemen;
- zum Entwurf, zur Konstruktion, Wartung oder zum Betrieb von Nuklearanlagen;
- in Flugsicherungssystemen, Flugverkehrs- oder Flugkommunikationssystemen;
- in Lebenserhaltungssystemen;
- in Systemen, in denen Fehlfunktionen der Hard- und/oder Software körperliche Schäden oder Verletzungen mit Todesfolge nach sich ziehen können.

Sie werden darauf hingewiesen, dass die Hard- und/oder Software nicht für die Verwendung in Gefahrumgebungen erstellt worden ist, die ausfallsichere Kontrollmechanismen erfordern. Die Benutzung der Hard- und/oder Software in einer solchen Umgebung geschieht auf eigene Gefahr; jede Haftung für Schäden oder Verluste aufgrund unerlaubter Benutzung ist ausgeschlossen.

## Gewährleistung

Die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH übernimmt die Gewährleistung für das funktionsfehlerfreie Laufen der Software entsprechend der im Pflichtenheft aufgeführten Anforderungen und dafür, dass sie bei Abnahme keine Mängel aufweist. Die Gewährleistungszeit beträgt 12 Monate beginnend mit der Abnahme bzw. Kauf (durch ausdrückliches Erklärung oder konkludent, durch schlüssiges Verhalten des Kunden, z.B. bei dauerhafter Inbetriebnahme).

Die Gewährleistungspflicht für Geräte (Hardware) unserer Fertigung beträgt 36 Monate, gerechnet vom Tage der Lieferung ab Werk. Vorstehende Bestimmungen gelten nicht, soweit das Gesetz gemäß § 438 Abs. 1 Nr. 2 BGB, § 479 Abs.1 BGB und § 634a Abs. 1 BGB zwingend längere Fristen

vorschreibt. Sollte trotz aller aufgewendeter Sorgfalt die gelieferte Ware einen Mangel aufweisen, der bereits zum Zeitpunkt des Gefahrübergangs vorlag, werden wir die Ware vorbehaltlich fristgerechter Mängelrüge, nach unserer Wahl nachbessern oder Ersatzware liefern.

Die Gewährleistungspflicht entfällt, wenn die Mängelrügen nicht unverzüglich geltend gemacht werden, wenn der Käufer oder Dritte Eingriffe an den Erzeugnissen vorgenommen haben, wenn der Mangel durch natürlichen Verschleiß, infolge ungünstiger Betriebsumstände oder infolge von Verstößen gegen unsere Betriebsvorschriften oder gegen die Regeln der Elektrotechnik eingetreten ist oder wenn unserer Aufforderung auf Rücksendung des schadhaften Gegenstandes nicht umgehend nachgekommen wird.

### **Kosten für Support, Wartung, Anpassung und Produktpflege**

Wir weisen Sie darauf hin, dass nur bei dem Vorliegen eines Sachmangels kostenlose Nachbesserung erfolgt. Jede Form von technischem Support, Wartung und individuelle Anpassung ist keine Gewährleistung, sondern extra zu vergüten.

### **Weitere Garantien**

Obwohl die Hard- und Software mit aller Sorgfalt entwickelt und intensiv getestet wurde, übernimmt die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH keine Garantie für die Eignung für irgendeinen Zweck, der nicht schriftlich bestätigt wurde. Es kann nicht garantiert werden, dass die Hard- und Software Ihren Anforderungen entspricht, die Verwendung der Hard- und/oder Software unterbrechungsfrei und die Hard- und/oder Software fehlerfrei ist.

Eine Garantie auf Nichtübertretung, Nichtverletzung von Patenten, Eigentumsrecht oder Freiheit von Einwirkungen Dritter wird nicht gewährt. Weitere Garantien oder Zusicherungen hinsichtlich Marktgängigkeit, Rechtsmangelfreiheit, Integrierung oder Brauchbarkeit für bestimmte Zwecke werden nicht gewährt, es sei denn, diese sind nach geltendem Recht vorgeschrieben und können nicht eingeschränkt werden.

### **Vertraulichkeit**

Der Kunde erkennt ausdrücklich an, dass dieses Dokument Geschäftsgeheimnisse, durch Copyright und andere Patent- und Eigentumsrechte geschützte Informationen sowie sich darauf beziehende Rechte der Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH beinhaltet. Er willigt ein, alle diese ihm von der Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH zur Verfügung gestellten Informationen und Rechte, welche von der Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH offen gelegt und zugänglich gemacht wurden und die Bedingungen dieser Vereinbarung vertraulich zu behandeln.

Die Parteien erklären sich dahin gehend einverstanden, dass die Informationen, die sie von der jeweils anderen Partei erhalten haben, in dem geistigen Eigentum dieser Partei stehen und verbleiben, soweit dies nicht vertraglich anderweitig geregelt ist.

Der Kunde darf dieses Know-how keinem Dritten zur Kenntnis gelangen lassen und sie den berechtigten Anwendern ausschließlich innerhalb des Rahmens und in dem Umfang zur Verfügung stellen, wie dies für deren Wissen erforderlich ist. Mit dem Kunden verbundene Unternehmen gelten nicht als Dritte. Der Kunde muss berechnigte Anwender zur Vertraulichkeit



verpflichten. Der Kunde soll die vertraulichen Informationen ausschließlich in Zusammenhang mit den in dieser Vereinbarung spezifizierten Leistungen verwenden.

Der Kunde darf diese vertraulichen Informationen nicht zu seinem eigenen Vorteil oder eigenen Zwecken, bzw. zum Vorteil oder Zwecken eines Dritten verwenden oder geschäftlich nutzen und darf diese vertraulichen Informationen nur insoweit verwenden, wie in dieser Vereinbarung vorgesehen bzw. anderweitig insoweit, wie er hierzu ausdrücklich von der offen legenden Partei schriftlich bevollmächtigt wurde. Der Kunde ist berechtigt, seinen unmittelbaren Rechts- und Finanzberatern die Vertragsbedingungen dieser Vereinbarung unter Vertraulichkeitsverpflichtung zu offenbaren, wie dies für den normalen Geschäftsbetrieb des Kunden erforderlich ist.

### **Exportbestimmungen**

Das gelieferte Produkt (einschließlich der technischen Daten) unterliegt gesetzlichen Export- bzw. Importgesetzen sowie damit verbundenen Vorschriften verschiedener Länder, insbesondere denen von Deutschland und den USA. Das Produkt/Hardware/Software darf nicht in Länder exportiert werden, in denen dies durch das US-amerikanische Exportkontrollgesetz und dessen ergänzender Bestimmungen verboten ist. Sie verpflichten sich, die Vorschriften strikt zu befolgen und in eigener Verantwortung einzuhalten. Sie werden darauf hingewiesen, dass Sie zum Export, zur Wiederausfuhr oder zum Import des Produktes unter Umständen staatlicher Genehmigungen bedürfen.

## **1.3 Warenmarken**

Windows® XP, Windows® Vista, Windows® 7 , Windows® 8, Windows® 8.1 und Windows® 10 sind registrierte Warenmarken der Microsoft Corporation.

EtherCAT® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. Beckhoff Automation GmbH, Verl, Bundesrepublik Deutschland, ehemals Elektro Beckhoff GmbH.

Alle anderen erwähnten Marken sind Eigentum Ihrer jeweiligen rechtmäßigen Inhaber.

## **1.4 Über das Generische EtherCAT-Slave-DTM**

Mithilfe des generischen EtherCAT-Slave-DTM können Sie innerhalb einer FDT-Rahmenapplikation EtherCAT-Slave-Geräte konfigurieren, deren Einstellungen über XML-DDF-Dateien festgelegt sind.

Mithilfe des generischen EtherCAT-Slave-DTM werden die zur Konfiguration der EtherCAT-Slave-Geräte notwendigen Informationen im EtherCAT-Master-Gerät hinterlegt und damit das Master-Gerät konfiguriert.

## 1.4.1 Voraussetzungen

### Systemvoraussetzungen

- PC mit 1 GHz Prozessor oder höher
- Windows® XP SP3,  
Windows® Vista (32-Bit) SP2,  
Windows® 7 (32-Bit und 64-Bit) SP1,  
Windows® 8 (32-Bit und 64-Bit),  
Windows® 8.1 (32-Bit und 64-Bit),  
Windows® 10 (32-Bit und 64-Bit)
- zur Installation sind Administratorrechte notwendig
- Internet Explorer 5.5 oder höher
- RAM: mind. 512 MByte, empfohlen 1024 MByte
- Auflösung: mind. 1024 x 768 Bildpunkte
- Tastatur und Maus
- Einschränkung: Touchscreen wird nicht unterstützt.



**Hinweis:** Wenn die Projektdatei auf einem weiteren PC verwendet wird,

- muss dieser PC auch den oben aufgeführten Systemanforderungen entsprechen,
- die Gerätebeschreibungsdateien der im Projekt verwendeten Geräte müssen in die Konfigurationssoftware SYCON.net auf dem neuen PC importiert werden und
- die DTMs der im Projekt verwendeten Geräte müssen ebenfalls auf diesem weiteren PC installiert sein.

### Voraussetzungen Generischer EtherCAT-Slave-DTM

Für die Arbeit mit einem generischen EtherCAT-Slave-DTM gelten die folgenden Voraussetzungen:

- Installierte FDT/DTM V 1.2 kompatible Rahmenapplikation
- Installierter EtherCAT-Master-DTM
- XML-DDF-Dateien der zu konfigurierenden Geräte
- Der DTM muss in den Gerätekatalog geladen werden

### Laden von XML-DDF-Dateien

Um Geräte zum **netDevice**-Gerätekatalog hinzuzufügen, müssen die XML-DDF-Dateien der verwendeten Geräte über das **netDevice**-Menü **Netzwerk > Gerätebeschreibungen importieren ....** in den Ordner DDF des DTMs importiert werden und der Gerätekatalog neu geladen werden. Der Ordner DDF befindet sich bis einschließlich Windows® XP im Verzeichnis (All Users) mit den Anwendungsdaten der Konfigurationssoftware (bzw. ab Windows® 7 im Verzeichnis *C:\ProgramData\SYCONnet*).



Weitere Informationen zu dieser Frage finden Sie in Abschnitt *Konfigurationsschritte* auf Seite 16, unter Schritt 1 und 2.

## 1.5 Dialogstruktur des generischen EtherCAT-Slave-DTM

Die grafische Benutzeroberfläche des DTM gliedert sich in verschiedene Bereiche und Elemente:

- 1 Den Kopfbereich mit der **allgemeinen Geräteinformation**,  
.
- 2 Den **Navigationsbereich** (Bereich an der linken Seite),  
.
- 3 Die **Dialogfenster** (Hauptbereich auf der rechten Seite),  
.
- 4 **OK, Abbrechen, Übernehmen** und **Hilfe**,  
.
- 5 Die **Statusleiste** mit weiteren Angaben, wie z. B. dem Online-Status des DTM.  
.

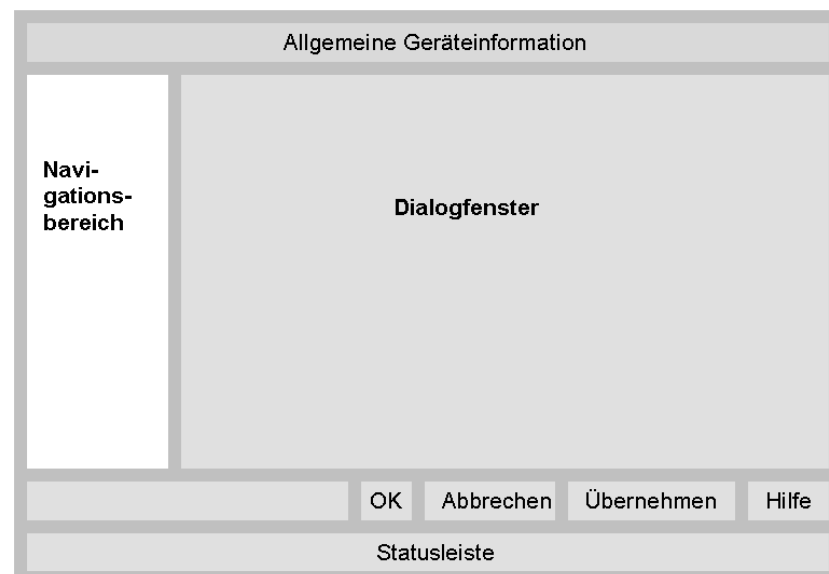


Abbildung 1: Dialogstruktur des Generischen EtherCAT-Slave-DTM

## 1.5.1 Allgemeine Geräteinformationen

Parameter	Bedeutung
EA-Gerät	Gerätename
Hersteller	Name des Geräteherstellers
Geräte-ID	Identifikationsnummer des Gerätes
Hersteller-ID	Identifikationsnummer des Herstellers

Tabelle 3: Allgemeine Geräteinformation

## 1.5.2 Navigationsbereich

Im **Navigationsbereich** befinden sich Ordner und Unterordner, um die Dialogfenster des DTM aufrufen zu können.

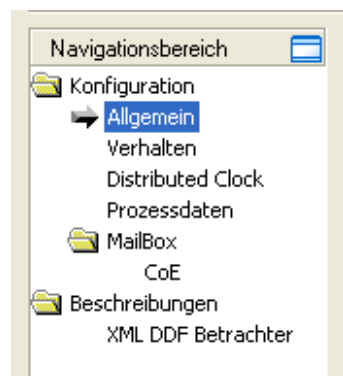




Abbildung 2: Navigationsbereich

- Den gewünschten Ordner und Unterordner anklicken.
- Das entsprechende Dialogfenster wird angezeigt.

### Navigationsbereich verbergen / anzeigen

	Navigationsbereich schließen (oben rechts).
 Navigationsbereich anzeigen	Navigationsbereich öffnen (unten links).

### 1.5.3 Dialogfenster

Im Dialogfenster werden die Fenster für **Konfiguration** bzw. **Beschreibung** geöffnet. Dazu muss im Navigationsbereich der jeweilige Ordner ausgewählt werden.

Konfiguration	
Allgemein	Im Fenster <b>„Allgemein“</b> werden allgemeine Informationen zum EtherCAT-Slave angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Allgemein</i> auf Seite 19.
Verhalten	Im Fenster <b>„Verhalten“</b> werden Parameter der Geräteüberprüfung, der Prozessdaten und dem Watchdog eingestellt und angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Verhalten</i> auf Seite 20.
Distributed Clock	Auf der Dialogseite <b>Distributed Clock</b> können der DC Sync Mechanismus und Sync0 und Sync1 aktiviert werden und die folgenden Parameter gesetzt werden: Sync 0 Cycle Time, Sync 0 Shift Time, Sync 1 Cycle Time und Sync1 Shift Time. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Distributed Clocks (Zeitsynchronisation)</i> auf Seite 25.
Prozessdaten	Im Fenster <b>„Prozessdaten“</b> werden Parameter vom Sync Manager, der PDO Zuordnung und dem PDO Inhalt eingestellt und angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Prozessdaten</i> auf Seite 30.
Mailbox	Im Fenster <b>„Mailbox“</b> werden Informationen über Mailbox-basierten Datentransfer und die CoE (CANopen over Ethernet) Funktionalität angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>Mailbox</i> auf Seite 36.
Beschreibungen	
XML-DDF-Betrachter	Mit Hilfe des Fensters <b>„XML-DDF-Betrachter“</b> kann eine DDF-Datei eingesehen und durchsucht werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt <i>XML-DDF-Betrachter</i> auf Seite 38.

Tabelle 4: Übersicht Dialogfenster

## 1.5.4 OK, Abbrechen, Übernehmen, Hilfe

**OK, Abbrechen, Übernehmen und Hilfe** können Sie wie folgt verwenden:

	Bedeutung
<b>OK</b>	Klicken Sie <b>OK</b> an, um Ihre zuletzt gemachten Einstellungen zu bestätigen. Alle geänderten Werte werden auf die der Rahmenapplikation zugrunde liegenden Daten angewendet. <i>Der Dialog wird geschlossen.</i>
<b>Abbrechen</b>	Klicken Sie <b>Abbrechen</b> an, um Ihre zuletzt gemachten Änderungen zu verwerfen. Beantworten Sie die Sicherheitsabfrage <b>Die Konfigurationsdaten wurden verändert. Möchten Sie die Daten speichern?</b> mit <b>Ja</b> , <b>Nein</b> bzw. <b>Abbrechen</b> . <b>Ja:</b> Die Änderungen werden gespeichert bzw. auf die der Rahmenapplikation zugrunde liegenden Daten angewendet. <i>Der Dialog wird geschlossen.</i> <b>Nein:</b> Die Änderungen werden <u>nicht</u> gespeichert bzw. auf die der Rahmenapplikation zugrunde liegenden Daten angewendet. <i>Der Dialog wird geschlossen.</i> <b>Abbrechen:</b> Zurück zum DTM.
<b>Übernehmen</b>	Klicken Sie <b>Übernehmen</b> an, um Ihre zuletzt gemachten Einstellungen zu bestätigen. Alle geänderten Werte werden auf die der Rahmenapplikation zugrunde liegenden Daten angewendet. <i>Der Dialog bleibt geöffnet.</i>
<b>Hilfe</b>	Klicken Sie <b>Hilfe</b> an, um die DTM-Online-Hilfe zu öffnen.

Tabelle 5: OK, Abbrechen, Übernehmen und Hilfe

## 1.5.5 Tabellenzeilen

Im DTM-Dialogfenster können Sie Tabellenzeilen auswählen, hinzufügen oder löschen.

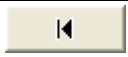





	Bedeutung
	Klicken Sie <b>Erste Zeile</b> an, um die erste Zeile einer Tabelle auszuwählen.
	Klicken Sie <b>Vorhergehende Zeile</b> an, um die vorhergehende Zeile einer Tabelle auszuwählen.
	Klicken Sie <b>Nächste Zeile</b> an, um die nächste Zeile einer Tabelle auszuwählen.
	Klicken Sie <b>Letzte Zeile</b> an, um die letzte Zeile einer Tabelle auszuwählen.
	<b>Neue Zeile</b> erstellen, fügt eine neue Zeile in eine Tabelle ein.
	Die Schaltfläche <b>Gewählte Zeile löschen</b> , löscht die gewählte Zeile aus einer Tabelle.

Tabelle 6: Tabellenzeile auswählen, hinzufügen, löschen

## 1.5.6 Statusleiste

Die **Statusleiste** zeigt Information über den aktuellen Status des DTM an. Der DTM-Verbindungsstatus oder jede andere Aktivität wird in der Statusleiste angezeigt.

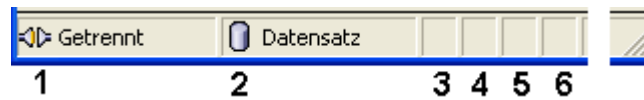
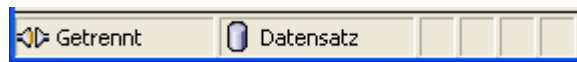


Abbildung 3: Statusleiste - Statusfelder 1 bis 6

Status-feld	Symbol / Bedeutung
1	<b>DTM-Verbindungsstatus</b>
	<b>Verbunden:</b> Das Gerät ist online.
	<b>Getrennt:</b> Das Gerät ist offline.
2	<b>Status der Datenquelle</b>
	<b>Datensatz:</b> Daten der Konfigurationsdatei werden angezeigt (Datenspeicher).
	<b>Gerät:</b> Aus dem Gerät ausgelesene Daten werden angezeigt.
3	<b>Status der Konfigurationsdatei</b>
	<b>Gültige Änderung:</b> Parameter geändert, abweichend zur Datenquelle.

Tabelle 7: Symbole der Statusleiste [1]

Offline-Zustand



Online-Zustand

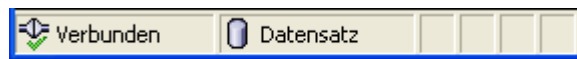


Abbildung 4: Beispielanzeigen Statusleiste

## 2 Schnelleinstieg

### 2.1 Konfigurationsschritte

In der folgenden Tabelle sind die Schritte zur Konfiguration eines EtherCAT-Slave-Geräts mit dem generischen EtherCAT-Slave-DTM beschrieben, wie sie für viele Anwendungsfälle typisch sind. Es wird an dieser Stelle vorausgesetzt, dass die Installation für das EtherCAT-Master-DTM schon durchgeführt wurde.

#	Schritt	Kurzbeschreibung	Detaillierte Angaben in Abschnitt	Seite
1	EtherCAT Slave im Gerätekatalog ergänzen	Slave durch Einlesen der Gerätebeschreibungsdatei im Gerätekatalog ergänzen. Abhängig vom FDT-Container: Für netSlave: - <b>Netzwerk &gt; Gerätebeschreibungen importieren.</b>	<i>(Siehe Bediener-Manual netSlave und netProject)</i>	-
2	Gerätekatalog laden	Abhängig vom FDT-Container: Für netSlave: - <b>Netzwerk &gt; Gerätekatalog,</b> - <b>Katalog neu laden</b> wählen.	<i>(Siehe Bediener-Manual netSlave und netProject)</i>	-
3	Neues Projekt erstellen / Bestehendes Projekt öffnen	Abhängig von der Rahmenapplikation. Für die Konfigurationssoftware: - <b>Datei &gt; Neu</b> bzw. <b>Datei &gt; Öffnen</b> wählen.	<i>(Siehe Bediener-Manual der Rahmenapplikation)</i>	-
4	Master- bzw. Slave-Gerät in Konfiguration einfügen	Abhängig vom FDT-Container. Für netSlave: - Im Gerätekatalog das Master-Gerät auswählen, - und via Drag & Drop in der Netzwerkdarstellung <b>an der Linie</b> einfügen. - Im Gerätekatalog das Slave-Gerät auswählen, - und via Drag & Drop in der Netzwerkdarstellung <b>der Buslinie des Masters</b> einfügen.	<i>(Siehe Bediener-Manual netSlave und netProject)</i>	-
5	Slave-Gerät konfigurieren	Slave-Gerät konfigurieren. - Doppelklick auf das Gerätesymbol des Slave. - Der generische Slave-DTM-Konfigurationsdialog erscheint. Im generische Slave-DTM-Konfigurationsdialog: - die Parameter des EtherCAT-Slave konfigurieren. - den generische Slave-DTM-Konfigurationsdialog über <b>OK</b> schließen.	<i>Geräteparameter konfigurieren</i>	18
6	Konfigurationsschritte Master-Gerät	Das Master-Gerät über EtherCAT-Master-DTM konfigurieren.	<i>(Siehe Bediener-Manual DTM für EtherCAT-Master-Geräte)</i>	-
7	Projekt speichern	Abhängig von der Rahmenapplikation. Für die Konfigurationssoftware: - <b>Datei &gt; Speichern</b> wählen.	<i>(Siehe Bediener-Manual der Rahmenapplikation)</i>	-

Tabelle 8: Schnelleinstieg - Konfigurationsschritte



## 3 Konfiguration

### 3.1 Übersicht Konfiguration

#### Dialogfenster Konfiguration

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht der Beschreibungen der einzelnen Dialogfenster unter **Konfiguration**:

Ordnername / Abschnitt	Handbuch-seite
<i>Allgemein</i>	19
<i>Verhalten</i>	20
<i>Zeitüberwachung der Zustandsmaschine</i>	21
<i>Geräteüberprüfung</i>	22
<i>Prozessdaten</i>	23
<i>Watchdog</i>	24
<i>Distributed Clocks (Zeitsynchronisation)</i>	25
<i>Prozessdaten</i>	30
<i>Sync Manager</i>	31
<i>PDO Zuordnung (Index 0x1C10-0x1C1F)</i>	33
<i>PDO Inhalt (Index 0x1600-0x17FF, 0x1A00-0x1BFF)</i>	35
<i>Mailbox</i>	36
<i>CoE</i>	36

Tabelle 9: Dialogfenster Konfiguration

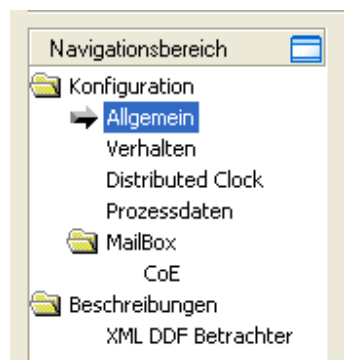


Abbildung 5: Der Navigationsbereich - Konfiguration



Informationen zu weiteren Schritten wie **Download der Konfiguration** oder **Diagnose** finden Sie im Bediener-Manual *DTM für EtherCAT-Master-Geräte*.

## 3.2 Geräteparameter konfigurieren

Die nachfolgenden Schritte sind erforderlich, um die Geräteparameter mithilfe des generischen EtherCAT-Slave-DTM zu konfigurieren:

- Konfigurieren Sie das Verhalten des EtherCAT-Slave wie in Abschnitt *“Verhalten”* auf Seite 20 beschrieben.
- Im Fenster **Verhalten** sind die Parameter für
  - die **Geräteprüfung**,
  - die **Prozessdaten**
  - und zum **Watchdog**  
einzustellen.
- Konfigurieren Sie die Prozessdaten des EtherCAT-Slave wie in Abschnitt *Distributed Clocks (Zeitsynchronisation)* auf Seite 25 beschrieben.
- Im Fenster **Prozessdaten** müssen Sie die folgenden Parameter einstellen:
  - die **Sync Manager**,
  - die **PDO Zuordnung (0x1C10-0x1C2F)**
  - und die **PDO Inhalte (0x1600-0x17FF)**

### 3.3 Allgemein

Die Dialogseite **Allgemein** zeigt im Feld **Beschreibung** die aktuelle Gerätebezeichnung des EtherCAT-Slaves.



**Hinweis:** Die **Stationsadresse** wird vom EtherCAT-Master eingestellt, das zugehörige Feld ist deswegen nicht editierbar.

Abbildung 6: Konfiguration > Allgemein

Parameter	Bedeutung
Beschreibung	Symbolischer Name des generischen EtherCAT-Slave-DTM.
Gerätetyp	Gerätetyp wie definiert in DDF
Gerätename	Gerätename wie definiert in DDF
Produktrevision	Produkt Revision wie definiert in DDF oder E <sup>2</sup> PROM
Physik	Portkonfiguration: welche Ports frei geschaltet sind bzw. welcher Port- Typ vorliegt.
Stationsadresse	Stationsadressen sind als logische Adressen zu betrachten und werden für alle Slaves im Master DTM eingestellt.

Tabelle 10: Parameter der Dialogseite Allgemein

**Physik** bedeutet im Zusammenhang mit der Konfiguration von EtherCAT Port zwei Buchstaben, die die physikalische Schnittstelle darstellen. Die Kodierung erfolgt folgendermaßen:

Physik	Port-Typ
K	E-Bus
Y	100Base-TX
F	100Base-FX

Tabelle 11: Kodierung des Parameters „Physik“

### 3.4 Verhalten

Im Fenster **Verhalten** werden Parameter

- der Zustandsmaschinen-Zeitüberwachung
- der Geräteüberprüfung,
- der Prozessdatenverarbeitung
- und des Watchdog-Timers

eingestellt und angezeigt.

Verhalten			
Timeout für den Zustandsautomaten (ms)			
I2P:	3000		
P2S, S2O:	10000		
Zurück zu P, I:	5000		
O2S:	200		
Geräteüberprüfung			
<input checked="" type="checkbox"/>	Hersteller-ID		
<input checked="" type="checkbox"/>	Produktcode		
<input type="checkbox"/>	Revision		
Prozessdaten			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nutze LRD/LWR statt LRW		
Watchdog			
<input type="checkbox"/>	Multiplikator (Reg. 400 h) festlegen:	2498	
<input type="checkbox"/>	PDI-Watchdog (Reg. 410 h) festlegen	1000	ms 100.000
<input type="checkbox"/>	SM-Watchdog (Reg. 420 h) festlegen	1000	ms 100.000

Abbildung 7: Konfiguration > Verhalten

### 3.4.1 Zeitüberwachung der Zustandsmaschine

Für verschiedene Übergänge zwischen Zuständen eines EtherCAT Slave können die zugehörigen Werte für die Timeout-Zeiten getrennt im Timeout-Abschnitt des 'Verhalten-Dialogs konfiguriert werden

- **I2P**  
Dieser Wert bezieht sich auf den Übergang vom *Init* Zustand zum *Pre-Operational* Zustand
- **P2S, S2O**  
Dieser Wert bezieht sich auf den Übergang vom *Pre-Operational* Zustand zum *Safe-Operational* Zustand und vom *Safe-Operational* Zustand zum *Operational* Zustand.
- **Back to P, I**  
Dieser Wert bezieht sich auf den Übergang von jedem höheren Zustand zurück zum *Pre-Operational* Zustand oder zum *Init* Zustand.
- **O2S**  
Dieser Wert bezieht sich auf den Übergang vom *Operational* Zustand zum *Safe-Operational* Zustand.



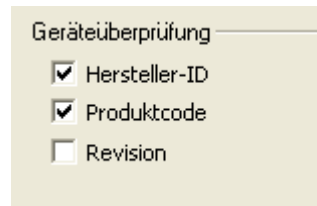
**Hinweis:** Alle Timeout Zeiten werden in Einheiten von Millisekunden angegeben.

Verhalten	
Timeout für den Zustandsautomaten (ms)	
I2P:	<input type="text" value="3000"/>
P2S, S2O:	<input type="text" value="10000"/>
Zurück zu P, I:	<input type="text" value="5000"/>
O2S:	<input type="text" value="200"/>

Abbildung 8: Konfiguration > Verhalten > Zeitüberwachung der Zustandsmaschine

### 3.4.2 Geräteüberprüfung

Der Abschnitt *Geräteüberprüfung* des **Verhalten**-Dialogs sieht wie folgt aus:



Geräteüberprüfung

- ☒ Hersteller-ID
- ☒ Produktcode
- ☐ Revision

Abbildung 9: Konfiguration > Verhalten > Geräteüberprüfung

Die folgende Tabelle zeigt welche Parameter zur Identifizierung des EtherCAT-Geräts auf Wunsch bei der Geräteüberprüfung verifiziert werden wenn sie im Dialog angehakt werden.

Parameter	Bedeutung
Hersteller-ID	Geräte Hersteller ID (DDF oder im Gerät hinterlegt)
Produktcode	Geräte Produkt Code (DDF oder im Gerät hinterlegt)
Revision	Geräte Revision (DDF oder im Gerät hinterlegt)

Tabelle 12: Parameter Verhalten > Geräteprüfung

Dabei werden die in der XML-DDF-Datei angegebenen Werte gegen die entsprechende Information, die im Gerät z.B. in einem E<sup>2</sup>PROM-Baustein hinterlegt ist, abgeglichen, falls die entsprechende Check-Box markiert ist.

### 3.4.3 Prozessdaten

EtherCAT verfügt über zwei verschiedene Befehlssätze in Bezug auf Lese- und Schreibfunktionalität bei der Verarbeitung von Prozessdaten:

- einen kombiniertes Lese- und Schreib-Befehl (LRW-Befehl)
- separate Lese- und Schreib-Befehle (LRD/LWR-Befehle)

Diese Option erlaubt die Auswahl zwischen beiden Alternativen:

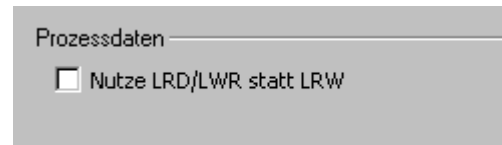


Abbildung 10: Konfiguration > Verhalten > Prozessdaten

Parameter	Bedeutung
Nutze LRD/LWR statt LRW	<p>Logischer Lese- und Schreib-Befehl</p> <p>Wenn die Check-Box angehakt wird, werden separate EtherCAT Lese- (LRD) und Schreib- (LWR) Befehle verwendet.</p> <p>Andernfalls wird ein kombinierter Lese- und Schreibbefehl (LRW) verwendet.</p>

Tabelle 13: Parameter Verhalten > Prozessdaten

Wenn Sie weitere Informationen zum Thema „EtherCAT-Lese- und Schreib-Befehle“ erhalten möchten, lesen Sie bitte Abschnitt 6.2 „EtherCAT Services“ auf Seite 43 der *EtherCAT Communication Specification*, Version 1.0.

### 3.4.4 Watchdog

Sowohl das gesamte PDI (Process Data Interface) als auch die einzelnen Sync Manager werden separat von Watchdog-Timern auf Inaktivität überwacht. Dabei gelten die folgenden Regeln für das Zurücksetzen der Watchdog-Timer:

- Jeder Zugriff von der Anwendung zum EtherCAT Slave Master setzt den Watchdog-Timer des PDI zurück.
- Jeder Schreibzugriff zum zugehörigen Speicherbereich eines Sync Managers setzt den Watchdog-Timer des betreffenden Sync Managers zurück.

Die Zeitwerte für die Watchdog-Timer können mit Hilfe der unten angegebenen Formel berechnet werden aus einem individuell einstellbaren Wert und einem gemeinsamen Multiplikator.

Der "Watchdog"-Abschnitt des "Verhalten"-Dialogs erlaubt es, diesen Multiplikator und die individuellen Werte für den PDI-Watchdog und die Sync Manager-Watchdogs getrennt einzustellen.

Abbildung 11: Konfiguration > Verhalten > Watchdog

Parameter	Bedeutung
Multiplikator	Watchdog Multiplikator, zusammengefasst in Register 0x400
PDI-Watchdog	PDI-Watchdog, siehe Hinweis
SM-Watchdog	Sync Manager-Watchdog, siehe Hinweis

Tabelle 14: Parameter Verhalten > Watchdog



**Hinweis:** Die **PDI** & **SM**-Watchdog Timeout Werte werden folgendermaßen berechnet:

**PDI** watchdog = ([Inhalt Register 0x400] + 2) \* 40 \* [Inhalt Register 0x410]

**SM** watchdog = ([Inhalt Register 0x400] + 2) \* 40 \* [Inhalt Register 0x420]



### 3.5 Distributed Clocks (Zeitsynchronisation)

Auf der Dialogseite **Distributed Clock** können der DC Sync Mechanismus und Sync0 und Sync1 aktiviert werden und die folgenden Parameter gesetzt werden:

- Sync 0 Cycle Time,
- Sync 0 Shift Time,
- Sync 1 Cycle Time
- Sync 1 Shift Time

**Distributed Clock**

Operation mode: DC for synchronization

☒ Activate DC Sync

Sync unit cycle:  µs

Sync 0

☒ Activate Sync 0

Cycle Time

☒ Sync unit cycle x 1 =  µs

☐ User defined  µs

Shift Time

User defined:  µs

+ Sync 0 cycle time

☐ x 0 =  µs

Sync 1

☐ Activate Sync 1

Cycle Time

Sync 0 cycle time x  =  µs

Shift Time

User defined:  µs

Abbildung 12: Konfiguration > Distributed Clock

#### Betriebsart

Es sind drei verschiedene Betriebsarten für Distributed Clocks verfügbar, nämlich:

- *DC unused*
- *DC for synchronization*
- *User-defined Operation Mode*

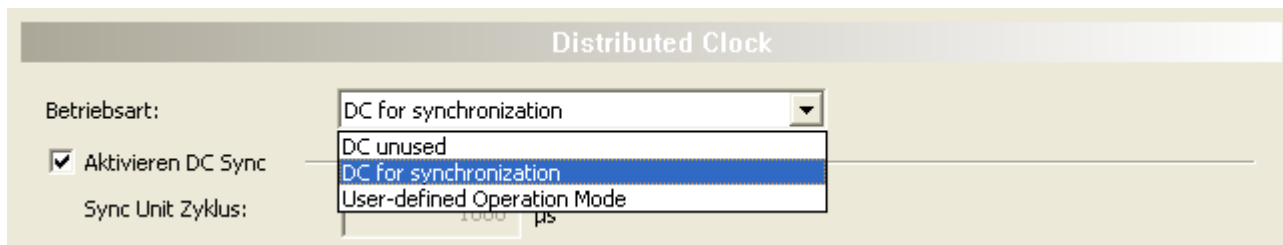


Abbildung 13: Betriebsart

### Aktivieren DC Sync

Um Sync0 und Sync1 zu setzen, muss die Check-Box *Activate DC Sync* gesetzt sein. Dateneingabe auf dieser Dialogseite ist nur dann möglich, wenn die Check-Box *Activate DC Sync* gesetzt ist.

Andernfalls sind alle nachfolgenden Eingabefelder, Listenauswahlfelder und Check-Boxen ausgegraut und deaktiviert.

### Sync Unit Zyklus

Der hier angezeigte Wert wird übernommen von den EtherCAT Master-Einstellungen (Freilaufende Zykluszeit des EtherCAT Master), weil er dort und nicht beim EtherCAT Generic Slave eingestellt wird. Deshalb ist das Feld ausgegraut und deaktiviert.

## 3.5.1 Sync 0

### 3.5.1.1 Checkbox “Activate Sync 0”

Sync 0 kann aktiviert und deaktiviert werden durch auswählen bzw. Aufheben der Auswahl von “**Activate Sync 0**”.

### 3.5.1.2 Sync 0 Zykluszeit



**Hinweis:** Ob dieser Wert mithilfe des EtherCAT Generic Slave DTMs eingestellt werden kann, oder nicht, hängt von der Gerätebeschreibungsdatei des jeweiligen Geräts ab.

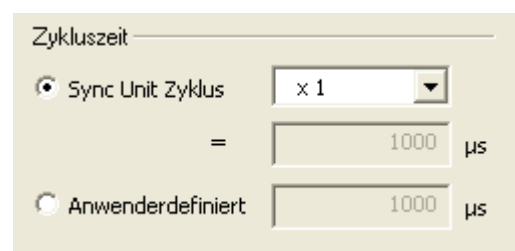
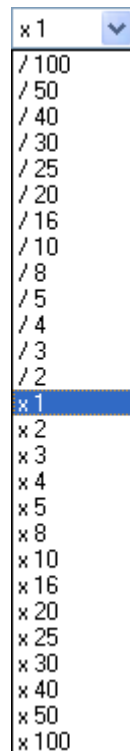


Abbildung 14: Sync 0 Zykluszeit

Die Sync 0 Zykluszeit kann entweder von der Sync Unit Zykluszeit des EtherCAT Masters (s.o.) abgeleitet werden, indem diese mit einem Faktor multipliziert wird, oder sie kann direkt eingegeben werden.

Um die Sync 0 Zykluszeit aus der Sync Unit Zykluszeit zu berechnen, wählen Sie die Check-Box „*Sync Unit Cycle*“ aus. Die Sync Unit Zykluszeit wird mit einem einstellbaren Faktor multipliziert (oder durch diesen dividiert). Die folgenden Werte sind dabei einstellbar:



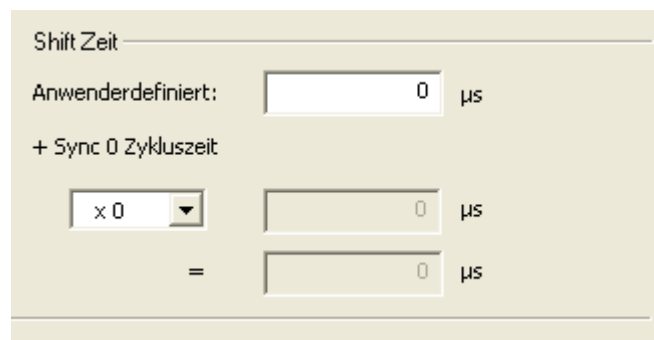
A dropdown menu showing a list of factors for the Sync Unit Cycle. The factors are: /100, /50, /40, /30, /25, /20, /16, /10, /8, /5, /4, /3, /2, x1 (highlighted), x2, x3, x4, x5, x8, x10, x16, x20, x25, x30, x40, x50, x100.

Um die Sync 0 Zykluszeit direkt einzugeben, wählen Sie die Check-Box „*User defined*“ aus. Der Wert wird in Einheiten von Mikrosekunden angegeben. Der Defaultwert beträgt 1000 Mikrosekunden. Der erlaubte Wertebereich erstreckt sich von 0 bis 4.294.967,295 Mikrosekunden. Bei Verletzung dieses Wertebereichs wird eine Fehlermeldung angezeigt.

### 3.5.1.3 Sync 0 Shift-Zeit



**Hinweis:** Ob dieser Wert mithilfe des EtherCAT Generic Slave DTMs eingestellt werden kann, oder nicht, hängt von der Gerätebeschreibungsfdatei des jeweiligen Geräts ab.



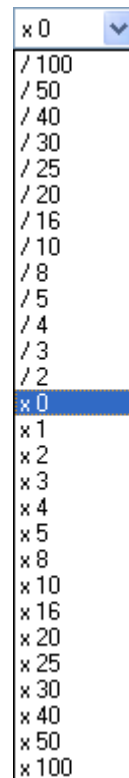
The configuration interface for Sync 0 Shift-Zeit. It includes a title bar 'Shift Zeit'. Below it, there are three input fields with labels: 'Anwenderdefiniert:' followed by a text box containing '0' and a unit 'µs'; '+ Sync 0 Zykluszeit' followed by a dropdown menu showing 'x 0' and a text box containing '0' and a unit 'µs'; and an equals sign followed by a text box containing '0' and a unit 'µs'.

Abbildung 15: Sync 0 Shift-Zeit

Die Sync 0 Shift-Zeit wird folgendermaßen berechnet.

Die Sync 0 Zykluszeit wird multipliziert mit (oder geteilt durch) einen einstellbaren Faktor (*Sync 0 Shift Time Modifier*).

Die folgenden Werte können mithilfe der Auswahlliste eingestellt werden:



A dropdown menu with a blue arrow icon on the left. The menu is open, showing a list of options. The first option is 'x 0' with a small blue square next to it. Below it are several options with a forward slash: '/ 100', '/ 50', '/ 40', '/ 30', '/ 25', '/ 20', '/ 16', '/ 10', '/ 8', '/ 5', '/ 4', '/ 3', and '/ 2'. Below these are options with a multiplication sign: 'x 1', 'x 2', 'x 3', 'x 4', 'x 5', 'x 8', 'x 10', 'x 16', 'x 20', 'x 25', 'x 30', 'x 40', 'x 50', and 'x 100'. The 'x 0' option is currently selected and highlighted in blue.



**Hinweis:** Im Gegensatz zur oben beschriebenen Sync 0 Zykluszeit, kann hierbei auch der Faktor 0 ausgewählt werden!

Der Default-Wert für diesen Faktor ist:

- 0: wenn die Betriebsart *DC for synchronization* ausgewählt wurde (siehe oben)
- andernfalls 1.

Zu diesem Produkt wird der im Feld *Anwenderdefiniert* eingegebene Wert addiert. Der erlaubte Wertebereich für das Eingabefeld *Anwenderdefiniert* reicht von -2147483.648 bis +2147483.647. Wenn ein Wert außerhalb dieses Bereichs angegeben wird, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Die Summe wird im unteren ausgegrauten Feld angezeigt und nun als Sync 0 Shift Zeit verwendet.

## 3.5.2 Sync 1

### 3.5.2.1 Checkbox “Activate Sync 1”

Sync 1 kann aktiviert und deaktiviert werden durch auswählen bzw. Aufheben der Auswahl von “**Activate Sync 1**”.

### 3.5.2.2 Sync 1 Zykluszeit



**Hinweis:** Ob dieser Wert mithilfe des EtherCAT Generic Slave DTMs eingestellt werden kann, oder nicht, hängt von der Gerätebeschreibungsdatei des jeweiligen Geräts ab.

Abbildung 16: Sync 1 Zykluszeit

Die Sync 1 Zykluszeit wird berechnet als das Produkt der Sync 0 Zykluszeit (siehe Unterabschnitt *Sync 0 Zykluszeit*) mit einem positiven ganzzahligen Faktor, der im Listenauswahlfeld Eingabefeld rechts von *Sync 0 Zykluszeit* x angezeigt wird.

Der erlaubte Wertebereich erstreckt für den Faktor sich von 1 bis 1024. Wenn ein Wert außerhalb dieses Bereichs angegeben wird, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Das Produkt wird dann in dem ausgegrauten Feld direkt unterhalb des Listenauswahlfelds angezeigt.

### 3.5.2.3 Sync 1 Shift-Zeit



**Hinweis:** Ob dieser Wert mithilfe des EtherCAT Generic Slave DTMs eingestellt werden kann, oder nicht, hängt von der Gerätebeschreibungsdatei des jeweiligen Geräts ab.

Abbildung 17: Sync 1 Shift-Zeit

### 3.6 Prozessdaten

In EtherCAT sind die Prozessdatenobjekte Sync Managern zugeordnet.

Ein Sync Manager dient zur Synchronisation der Datenkommunikation auf einem bestimmten Kommunikationskanal. Dieser Kanal wird entweder für Eingabe oder Ausgabe und entweder für zyklische oder azyklische Kommunikation konfiguriert. (Dies wird in der in der DDF-Gerätebeschreibungsdatei definiert). Es können bis zu 16 Sync Manager konfiguriert werden, die mit den Ziffern von 0 bis 15 nummeriert sind.

Der Prozessdaten-Dialog zeigt nur die Sync Manager für zyklische Kommunikation an. Eventuelle Sync Manager für azyklische Kommunikation werden im **CoE MailBox** Dialog angezeigt.

Die folgende Abbildung zeigt den Prozessdaten-Dialog des generischen EtherCAT-Slave-DTM.

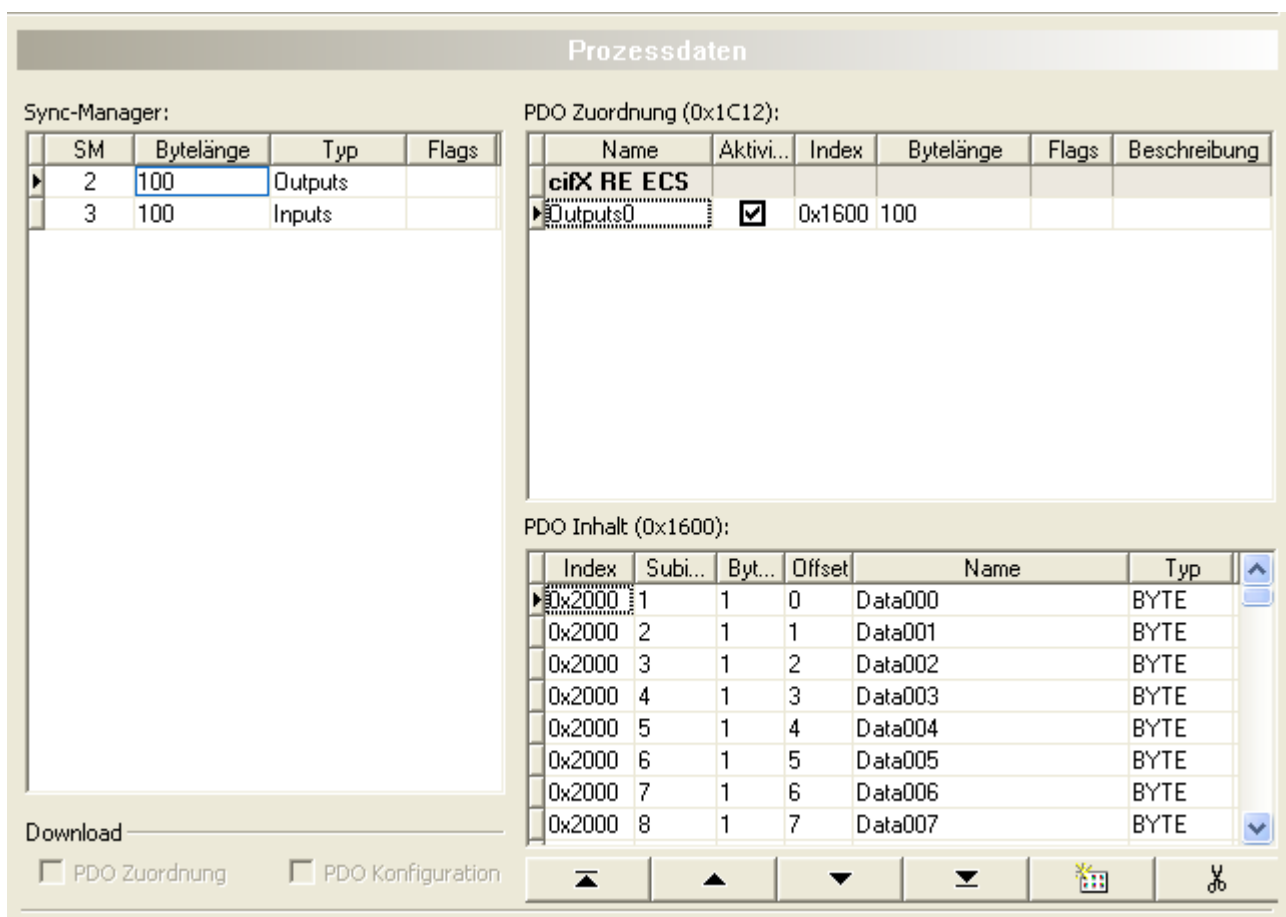


Abbildung 18: Konfiguration > Prozessdaten

Der Prozessdaten-Dialog besteht aus drei Teilen:

- Sync Manager-Bereich
- PDO Zuordnungs-Bereich
- PDO Inhalts-Bereich

### 3.6.1 Sync Manager

Es können im Prozessdaten-Dialog immer nur die Prozessdatenobjekte, die einem bestimmten Sync Manager zugeordnet sind, gleichzeitig angezeigt werden. Der linke Teil des Prozessdaten-Dialogs stellt den *Sync Manager-Bereich* dar, der zur Auswahl des betreffenden Sync Managers dient. Er besteht aus der **Sync Manager**-Tabelle zur Auswahl des Sync-Managers, dessen Prozessdatenobjekte angezeigt werden sollen, und zusätzlich aus zwei Checkboxen für PDO-Zuordnung und PDO-Konfiguration. Diese spielen aber nur bei variabler Konfiguration eine Rolle.

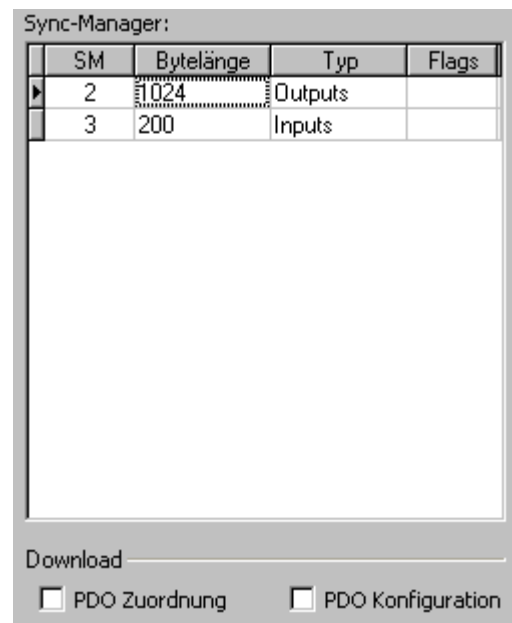


Abbildung 19: Konfiguration > Prozessdaten > Sync- Manager

Die Tabelle **Sync Manager** zeigt die Konfiguration der Sync Manager für das Gerät an, wie sie in der DDF-Datei, d.h. in der Gerätebeschreibung abgelegt ist. Für jeden der maximal 16 verfügbaren Sync Manager werden in der Tabelle die folgenden Informationen angezeigt:

Parameter	Bedeutung
SM	Kanal-Nummer des Sync Managers (0-15)
Länge	Länge des Sync Manager in Byte
Typ	Sync Manager Typ (Inputs/ Outputs)
Flags	Sync Manager Flags (Flag F = Fixierter Inhalt)

Tabelle 15: Parameter Prozessdaten > Sync Manager

Wenn das Gerät azyklische Mailbox-basierte Kommunikation unterstützt, wird der Sync Manager 0 für Mailbox-Ausgabe (Kommunikation vom Master zum Slave) und der Sync Manager 1 für Mailbox-Eingabe (Kommunikation vom Slave zum Master) verwendet. Der Sync Manager 2-15 kann dann für Prozessdateneingabe und -ausgabe verwendet werden.

Wenn das Gerät keine azyklische Mailbox-basierte Kommunikation unterstützt, können der Sync Manager 2-15 wird für die Prozessdateneingabe und -ausgabe verwendet werden (siehe auch Abbildung *Konfiguration > Prozessdaten > Sync- Manager*).

Die Größe der Sync Manager wird durch die zugeordneten PDO-Objekte festgelegt.

Im vorliegenden Beispiel ergibt sich für den Sync Manager 3 eine Größe von 8 Bytes, denn das ihm zugeordnete PDO-Objekt ist auf eine Größe von 8 Bytes konfiguriert.

Die Nur-Lese-Checkboxen unten zeigen die Download Flags, die in der Gerätebeschreibungsdatei definiert sind. Sie haben die folgende Bedeutung

Checkbox	Bedeutung
PDO Zuordnung	<p>Dieses Flag zeigt an, ob die PDO-Zuordnung des Sync Managers heruntergeladen werden soll.</p> <p>Wenn das Flag gesetzt ist, bedeutet dies, dass die PDO-Zuordnung des EtherCAT-Slaves beschreibbar ist und spezielle CoE Init-Kommandos vom EtherCAT Master DTM im Configuration Information File generiert werden sollten.</p> <p>Diese CoE Init-Kommandos beinhalten die Indizes des Sende-/Empfangs-PDOs. Damit weiß der EtherCAT-Slave, in welcher Beziehung solche PDOs zum Sync Manager stehen.</p>
PDO Konfiguration	<p>Dieses Flag zeigt an, ob die PDO-Konfigurationsdaten (PDO-Mapping) heruntergeladen werden sollen.</p> <p>Wenn das Flag auf 1 gesetzt ist, bedeutet dies, dass die PDO- Konfigurationsdaten des EtherCAT-Slaves beschreibbar sollten und spezielle CoE Init-Kommandos vom EtherCAT Master DTM im Configuration Information File generiert werden sollten.</p> <p>Diese Kommandos beinhalten die Indizes des zugeordneten Prozessdatenobjekte. Damit weiß der EtherCAT-Slave, in welcher Beziehung zugeordnete PDOs zu den Sende-/Empfangs-PDOs stehen.</p>

Tabelle 16: Bedeutung der Checkboxen



### 3.6.2 PDO Zuordnung (Index 0x1C10-0x1C1F)

Der obere rechte Teil des Prozessdaten-Dialogs stellt den PDO-Zuordnungsbereich für den im linken Teil des Fensters ausgewählten Sync-Manager dar. Dieser enthält die Sende-/Empfangs-PDOs.

Der angezeigte Tabelleninhalt hängt also von der jeweiligen Auswahl des Sync Managers im linken Teil des Fensters ab.

- Wenn ein Sync Manager vom Typ „Ausgabe“ ausgewählt wird, werden alle in der Gerätebeschreibungsdatei definierten Empfangs-PDOs (Index 0x1600 -0x17FF) in dieser Tabelle angezeigt.
- Wenn ein Sync Manager vom Typ „Eingabe“ ausgewählt wird, werden alle in der Gerätebeschreibungsdatei definierten Sende-PDOs (Index 0x1A00 -0x1BFF) in dieser Tabelle angezeigt.

PDO Zuordnung (0x1C12):

Name	Aktivieren	Index	Bytelänge	Flags	Beschreibung
ciFX RE ECS					
► Outputs0	<input checked="" type="checkbox"/>	0x1600	100		

Abbildung 20: Konfiguration > Prozessdaten > PDO Zuordnung

Für die dem ausgewählten Sync Manager zugeordneten Sende-/Empfangs-PDOs werden die folgenden Daten angezeigt:

Parameter	Bedeutung
Name	Name des Prozessdatenobjekts
Aktivieren	Aktiviert ein Prozessdatenobjekt (durch Anhaken), das zu einem definierten Sync Manager zugeordnet ist
Index	Objekt-Index für das Prozessdatenobjekts
Bytelänge	Länge des Prozessdatenobjekts
Flags	Dem Prozessdatenobjekt zugewiesene Flags
Beschreibung	Beschreibung des Prozessdatenobjekts

Tabelle 17: Parameter Prozessdaten > PDO Zuordnung

Die PDO-Zuweisung wird in einem Sync-Manager-Kanal-Objekt im Objektverzeichnis des EtherCAT Slave abgespeichert. Der Index eines solchen Objekts wird in der Titelzeile des PDO-Zuordnungsbereichs angezeigt und steht in folgender Beziehung zur Sync Manager-Kanal-Nummer:

$$\text{Index} = 0x1C10 + n \quad (n = 0 \dots 15)$$

Im vorliegenden Beispiel wurde die Information dem Objekt mit dem Index 0x1C12 entnommen. Dies bedeutet, dass Sync Manager 2 zur Anzeige ausgewählt worden war.

Für Slave-Geräte mit auswählbarer PDO-Zuordnung, können ein einzelnes oder mehrere PDOs aus einer vorgegebenen Liste von verschiedenen festen PDOs gemäß den von der Gerätebeschreibungsdatei definierten Regeln ausgewählt werden.

### 3.6.3 PDO Inhalt (Index 0x1600-0x17FF, 0x1A00-0x1BFF)

Der rechte untere Teil des Prozessdaten-Bereichs stellt den PDO-Inhalt-Bereich dar. Er enthält die zugeordneten Prozessdaten der Send-/Empfangs-PDOs, das im oberen rechten Teil des Fensters ausgewählt worden ist.

PDO Inhalt (0x1600):

Index	Subindex	Bytelänge	Offset	Name	Typ
0x2000	1	1	0	Data000	BYTE
0x2000	2	1	1	Data001	BYTE
0x2000	3	1	2	Data002	BYTE
0x2000	4	1	3	Data003	BYTE
0x2000	5	1	4	Data004	BYTE
0x2000	6	1	5	Data005	BYTE
0x2000	7	1	6	Data006	BYTE
0x2000	8	1	7	Data007	BYTE
0x2000	9	1	8	Data008	BYTE
0x2000	10	1	9	Data009	BYTE
0x2000	11	1	10	Data010	BYTE
0x2000	12	1	11	Data011	BYTE
0x2000	13	1	12	Data012	BYTE
0x2000	14	1	13	Data013	BYTE

Abbildung 21: Konfiguration > Prozessdaten > PDO Inhalt

Für das zugeordneten Prozessdatenobjekte werden die folgenden Angaben dargestellt:

Parameter	Bedeutung
Index	Objekt-Index für das Prozessdatenobjekt
Subindex	Subindex für das Prozessdatenobjekt
Bytelänge	Länge des PDO Ein-/Ausgabe in Byte
Offset	Offset des PDO Ein-/Ausgabe (im Vergleich zu 0x1600 für Ausgabe-Objekte und im Vergleich zu 0x1A00 für Eingabe-Objekte)
Name	Name des PDO Ein-/Ausgabe
Typ	Datentyp des Prozessdatenobjekts

Tabelle 18: Parameter Prozessdaten > PDO Inhalt

Der PDO-Inhalt wird in einem Send- bzw. Empfangs-Objekt im Objektverzeichnis des EtherCAT Slave abgespeichert. Den korrekten Index des ausgewählten Send- bzw. Empfangs-Objekts kann man in der Titelzeile des PDO-Inhalts-Bereichs ablesen.


Im vorliegenden Beispiel wurde die Information dem Objekt mit dem Index 0x1604 entnommen.

Für eine Erklärung der Navigations-Buttons siehe Abschnitt "Tabellenzeilen" dieses Dokuments.

## 3.7 Mailbox

### 3.7.1 CoE

Für Slave-Geräte, die die CoE-Mailbox-Funktionalität unterstützen, wird zusätzlich die folgende Dialogseite angezeigt:



CoE-MailBox-Einstellungen			
MailBox SyncManager			
MbxOut SM-Kanal:	0	MbxOut-Größe:	128
MbxIn SM-Kanal:	1	MbxIn-Größe:	128
Anmerkung: CoE wird im Master DTM konfiguriert!			

Abbildung 22: Konfiguration > Mailbox > CoE

Das Dialogfenster stellt die folgenden Informationen zur Verfügung:

- Die Kanalnummer des Sync Manager (für Mailbox-Ein- und Ausgabe)
- Die konfigurierte Größe der Mailbox (dies bezieht sich sowohl auf die Eingabe- als auch auf die Ausgabe-Mailbox).

Die vollständige Mailbox-Konfiguration für jeden Slave mit Mailbox-Unterstützung wird in EtherCAT-Master-DTM durchgeführt.

## 4 Beschreibungen

### 4.1 Übersicht

Die Dialogfenster **Beschreibungen** enthalten folgende Informationen:

- Dialogseite **XML-DDF Betrachter**: Inhalt der DDF-Datei mit der Gerätebeschreibung.

#### Dialogfenster „Beschreibungen“

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht der einzelnen Dialogfenster unter **Beschreibungen**:

Ordnername / Abschnitt	Handbuch-seite
XML-DDF-Betrachter	38 :

Tabelle 19: Beschreibungen der Dialogfenster Beschreibungen

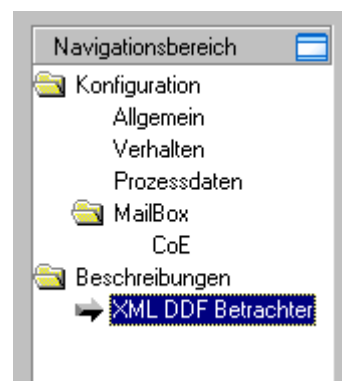


Abbildung 23: Navigationsbereich - Beschreibungen

## 4.2 XML-DDF-Betrachter

Der **XML-DDF-Betrachter** zeigt den Inhalt der in einem XML-Format vorliegenden Gerätebeschreibungsdatei (DDF-Datei) des Gerätes an.

Unter **Dateiname** wird der absolute Dateiablagepfad und der Dateiname der angezeigten DDF-Datei angezeigt. **Suchen nach** bietet eine Suchfunktion, um im Text der DDF-Datei nach Textinhalten zu suchen.

Im Fenster des DDF-Betrachters wird auf der linken Seite zur einfachen Übersicht die Zeilennummer angezeigt, die weiteren Einträge zeigen die DDF-Datei im Textformat.

Parameter	Bedeutung
Dateiname	Dateiablagepfad und der Dateiname der angezeigten DDF-Datei.
Suchen nach	Suchfunktion, um im Text der DDF-Datei nach Textinhalten zu suchen.
Groß-/Kleinschreibung	Suchoption
Nur ganzes Wort	Suchoption

Tabelle 20: Beschreibung – XML DDF-Betrachter

Das Fenster **XML DDF –Betrachter** besteht aus den folgenden Elementen:

- **Dateiname** zeigt den absoluten Pfad der DDF-Datei an.
- **Suchen nach** bietet eine Textsuche innerhalb der DDF-Datei.
- Mit dem **Suchen**-Button können sie zum nächsten Vorkommen des Suchtexts innerhalb des XML DDF-Datei springen.
- Wenn Groß- und Kleinbuchstaben bei der Suche beachtet werden sollen, haken Sie „**Groß-/Kleinschreibung**“ an.
- Wenn nur vollständige Wörter einen Treffer bei der Suche auslösen sollen, haken Sie „**Nur ganzes Wort**“ an.



**Hinweis:** Die Suchfunktionalität des **XML DDF Betrachters** kann auch durch Eingabe von **Ctrl-F** auf der Tastatur erreicht werden.

## 5 Anhang

### 5.1 Benutzerrechte

Die Benutzerrechte werden im FDT-Container eingestellt. In Abhängigkeit von der Benutzerstufe, kann der Bediener auf die Konfiguration zugreifen oder er hat nur Lesezugriff.

Um auf die Dialogfenster **Konfiguration** des generischen EtherCAT-Slave-DTM zugreifen zu können, benötigen Sie keine besonderen Benutzerrechte.



**Hinweis:** Um auf den Dialogfenster **Konfiguration** die Parameter editieren bzw. konfigurieren zu können, benötigen Sie die persönlichen Benutzerrechte als *Wartungspersonal*, *Planungsingenieur* bzw. als *Administrator*.

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick zu den Benutzergruppen und welche Benutzerrechte Sie benötigen, um die einzelnen Parameter konfigurieren zu können.

#### 5.1.1 Konfiguration

	Beobachter	Bediener	Wartungs- personal	Planungs- ingenieur	Administrat or
<i>Allgemein</i>	A	A	X	X	X
<i>Verhalten</i>	A	A	X	X	X
<i>Distributed Clocks (Zeitsynchronisation)</i>	A	A	X	X	X
<i>Prozessdaten</i>	A	A	X	X	X
<i>Mailbox</i>	A	A	X	X	X

Tabelle 21: Konfiguration (A = Anzeigen, X = Editieren, Konfigurieren)

### 5.2 Quellennachweise

- [1] Slave Type Manager (DTM) Style Guide, Version 1.0 ; FDT-JIG - Order No. <0001-0008-000>
- [2] EtherCAT Communication Specification, August 2007
- [3] EtherCAT Slave Protocol API Manual, Revision 3 (V4), Hilscher GmbH 2013  
EtherCAT Slave Protocol API Manual, Revision 21 (V2), Hilscher GmbH 2013

## 5.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dialogstruktur des Generischen EtherCAT-Slave-DTM	11
Abbildung 2: Navigationsbereich	12
Abbildung 3: Statusleiste - Statusfelder 1 bis 6	15
Abbildung 4: Beispielanzeigen Statusleiste	15
Abbildung 5: Der Navigationsbereich - Konfiguration	17
Abbildung 6: Konfiguration > Allgemein	19
Abbildung 7: Konfiguration > Verhalten	20
Abbildung 8: Konfiguration > Verhalten > Zeitüberwachung der Zustandsmaschine	21
Abbildung 9: Konfiguration > Verhalten > Geräteüberprüfung	22
Abbildung 10: Konfiguration > Verhalten > Prozessdaten	23
Abbildung 11: Konfiguration > Verhalten > Watchdog	24
Abbildung 12: Konfiguration > Distributed Clock	25
Abbildung 13: Betriebsart	26
Abbildung 14: Sync 0 Zykluszeit	26
Abbildung 15: Sync 0 Shift-Zeit	27
Abbildung 16: Sync 1 Zykluszeit	29
Abbildung 17: Sync 1 Shift-Zeit	29
Abbildung 18: Konfiguration > Prozessdaten	30
Abbildung 19: Konfiguration > Prozessdaten > Sync- Manager	31
Abbildung 20: Konfiguration > Prozessdaten > PDO Zuordnung	33
Abbildung 21: Konfiguration > Prozessdaten > PDO Inhalt	35
Abbildung 22: Konfiguration > Mailbox > CoE	36
Abbildung 23: Navigationsbereich - Beschreibungen	37

## 5.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Dialogfenster	4
Tabelle 2: Änderungsübersicht	4
Tabelle 3: Allgemeine Geräteinformation	12
Tabelle 4: Übersicht Dialogfenster	13
Tabelle 5: OK, Abbrechen, Übernehmen und Hilfe	14
Tabelle 6: Tabellenzeile auswählen, hinzufügen, löschen	14
Tabelle 7: Symbole der Statusleiste [1]	15
Tabelle 8: Schnelleinstieg - Konfigurationsschritte	16
Tabelle 9: Dialogfenster Konfiguration	17
Tabelle 10: Parameter der Dialogseite Allgemein	19
Tabelle 11: Kodierung des Parameters ‚Physik	19
Tabelle 12: Parameter Verhalten > Geräteprüfung	22
Tabelle 13: Parameter Verhalten > Prozessdaten	23
Tabelle 14: Parameter Verhalten > Watchdog	24
Tabelle 15: Parameter Prozessdaten > Sync Manager	31
Tabelle 16: Bedeutung der Checkboxes	32
Tabelle 17: Parameter Prozessdaten > PDO Zuordnung	33
Tabelle 18: Parameter Prozessdaten > PDO Inhalt	35
Tabelle 19: Beschreibungen der Dialogfenster Beschreibungen	37
Tabelle 20: Beschreibung – XML DDF-Betrachter	38
Tabelle 21: Konfiguration (A = Anzeigen, X = Editieren, Konfigurieren)	39



## 5.5 Glossar

### CoE

CANopen over EtherCAT

CoE bezeichnet ein Verfahren zum Zugriff auf das Objektverzeichnis, das für die Benutzung in EtherCAT weitgehend von CANopen übernommen wurde.

### DDF

Slave Description File/Gerätebeschreibungsdatei

### DTM

Slave Type Manager.

Der Slave Type Manager (DTM) ist ein Softwaremodul mit grafischer Benutzeroberfläche zu Konfiguration oder zur Diagnose von Geräten.

### E<sup>2</sup>PROM

Electronically erasable Programmable Read-Only Memory/

Elektronisch löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher

### E-Bus

Bussystem, das auf dem LVDS-Standard basiert (spezifiziert in der Norm ANSI/TIA/EIA-644-1995)

### EDS

Electronic Data Sheet/Elektronisches Datenblatt

### EtherCAT-Master

Ein Gerät, das für die Konfiguration und Parametrisierung eines EtherCAT Segments, der Master aller damit verbundenen Geräte und die die Dienste für zyklischen Prozessdatenaustausch, Mailboxen und Diagnose verantwortlich ist

### EtherCAT-Port

Physikalischer Typ der Datenübertragung, der von EtherCAT verwendet wird. Ein EtherCAT Slave Master kann bis zu 4 EtherCAT Ports haben. Diese können zu einer der folgenden 3 Alternativen gehören:

- E-Bus
- 100Base-TX
- 100Base-FX

### EtherCAT-Slave

Ein Gerät, das vom EtherCAT Master konfiguriert wird, Datentelegramme mit Ausgabedaten sowie Befehle vom Master empfängt, und das Eingabe- und Statusdaten zur Verfügung stellt.

**FDT**

Field Slave Tool

FDT spezifiziert eine Schnittstelle, um DTM (Slave Type Manager) in unterschiedlichen Applikationen verschiedener Hersteller nutzen zu können.

**Object Dictionary/Objektverzeichnis**

Ein Objektverzeichnis ist ein Speicherbereich für Parameterdatenstrukturen, die Gerätebeschreibungen enthalten. Der Zugriff auf das Objektverzeichnis von EtherCAT ist standardisiert und sehr ähnlich wie der bei CANopen.

**PDO**

Process Data Object/ Prozessdatenobjekt

Spezielles Datenobjekt für zyklische Datenkommunikation.

**SDO**

Service Data Object/ Dienstedatenobjekt

Spezielles Datenobjekt für azyklische Datenkommunikation, d.h. mailbox-basierte Kommunikation. Es wird typischerweise für Zugriffe auf das Objektverzeichnis verwendet.

**Sync Manager**

Synchronization Manager

Ein Sync Manager synchronisiert die Datenkommunikation auf einem bestimmten Kommunikationskanal. Dieser Kanal wird in der DDF-Gerätebeschreibungsdatei entweder für Eingabe oder Ausgabe und entweder für zyklische oder azyklische Kommunikation konfiguriert. Bis zu 4 Sync Manager, die mit den Ziffern von 0 bis 3 nummeriert sind, können konfiguriert werden.

**XML**

Extensible Markup Language/ Erweiterbare Auszeichnungssprache

Ein vielseitig anwendbares Datenspeicherungsformat, das vom World Wide Web Consortium (W3C) definiert wurde und auf Elementen und Attributen basiert. In EtherCAT wird es für Gerätebeschreibungen in DDF Dateien eingesetzt.

## 5.6 Kontakte

### Hauptsitz

#### Deutschland

Hilscher Gesellschaft für  
Systemautomation mbH  
Rheinstrasse 15  
65795 Hattersheim  
Telefon: +49 (0) 6190 9907-0  
Fax: +49 (0) 6190 9907-50  
E-Mail: [info@hilscher.com](mailto:info@hilscher.com)

#### Support

Telefon: +49 (0) 6190 9907-99  
E-Mail: [de.support@hilscher.com](mailto:de.support@hilscher.com)

### Niederlassungen

#### China

Hilscher Systemautomation (Shanghai) Co. Ltd.  
200010 Shanghai  
Telefon: +86 (0) 21-6355-5161  
E-Mail: [info@hilscher.cn](mailto:info@hilscher.cn)

#### Support

Telefon: +86 (0) 21-6355-5161  
E-Mail: [cn.support@hilscher.com](mailto:cn.support@hilscher.com)

#### Frankreich

Hilscher France S.a.r.l.  
69500 Bron  
Telefon: +33 (0) 4 72 37 98 40  
E-Mail: [info@hilscher.fr](mailto:info@hilscher.fr)

#### Support

Telefon: +33 (0) 4 72 37 98 40  
E-Mail: [fr.support@hilscher.com](mailto:fr.support@hilscher.com)

#### Indien

Hilscher India Pvt. Ltd.  
Pune, Delhi, Mumbai  
Telefon: +91 8888 750 777  
E-Mail: [info@hilscher.in](mailto:info@hilscher.in)

#### Italien

Hilscher Italia S.r.l.  
20090 Vimodrone (MI)  
Telefon: +39 02 25007068  
E-Mail: [info@hilscher.it](mailto:info@hilscher.it)

#### Support

Telefon: +39 02 25007068  
E-Mail: [it.support@hilscher.com](mailto:it.support@hilscher.com)

#### Japan

Hilscher Japan KK  
Tokyo, 160-0022  
Telefon: +81 (0) 3-5362-0521  
E-Mail: [info@hilscher.jp](mailto:info@hilscher.jp)

#### Support

Telefon: +81 (0) 3-5362-0521  
E-Mail: [jp.support@hilscher.com](mailto:jp.support@hilscher.com)

#### Korea

Hilscher Korea Inc.  
Seongnam, Gyeonggi, 463-400  
Telefon: +82 (0) 31-789-3715  
E-Mail: [info@hilscher.kr](mailto:info@hilscher.kr)

#### Schweiz

Hilscher Swiss GmbH  
4500 Solothurn  
Telefon: +41 (0) 32 623 6633  
E-Mail: [info@hilscher.ch](mailto:info@hilscher.ch)

#### Support

Telefon: +49 (0) 6190 9907-99  
E-Mail: [ch.support@hilscher.com](mailto:ch.support@hilscher.com)

#### USA

Hilscher North America, Inc.  
Lisle, IL 60532  
Telefon: +1 630-505-5301  
E-Mail: [info@hilscher.us](mailto:info@hilscher.us)

#### Support

Telefon: +1 630-505-5301  
E-Mail: [us.support@hilscher.com](mailto:us.support@hilscher.com)