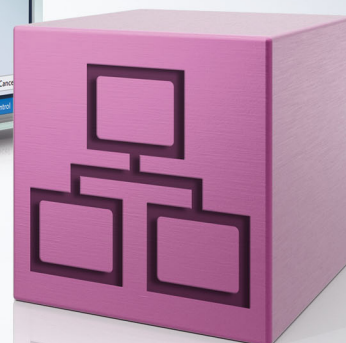
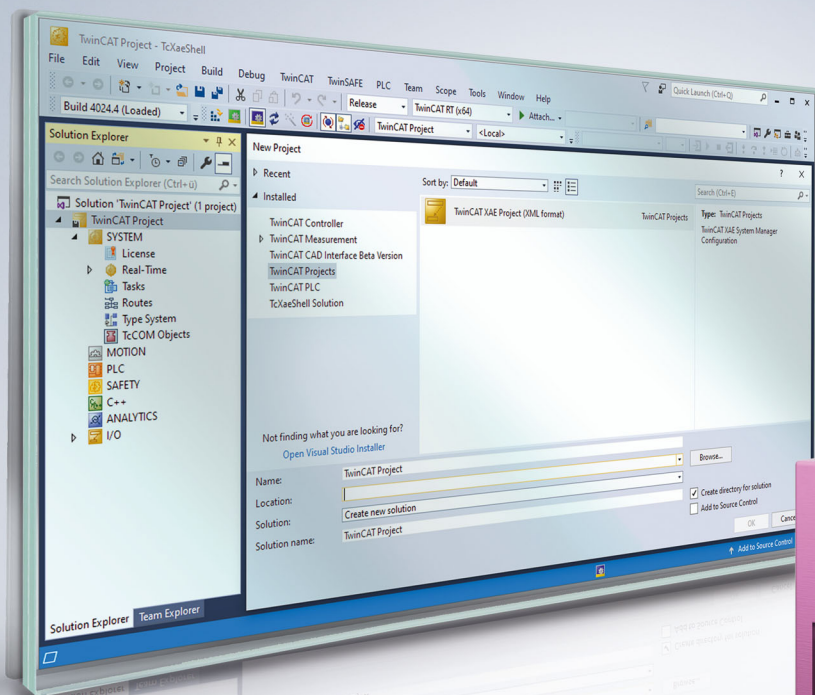


BECKHOFF New Automation Technology

Handbuch | DE

TF6281

TwinCAT 3 | Ethernet/IP Scanner



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
2	Übersicht.....	8
3	Voraussetzungen	9
4	Lizenzierung	10
5	Konfiguration.....	13
5.1	EtherNet/IP	13
5.2	Sync Task	14
5.3	Settings Dialog	14
5.3.1	Firewall Einstellung	16
5.3.2	IP Routing	17
5.4	Diag History.....	17
5.5	Anbindung von EtherNet/IP Slaves.....	17
5.6	SPS zur SPS Kommunikation	21
5.6.1	Allen-Bradley CompactLogix.....	24
5.7	Data Table Read und Write.....	29
5.8	Diagnose	35
6	SPS-API.....	37
6.1	Funktionsbausteine	37
6.1.1	FB_GET_ATTRIBUTE_SINGLE	37
6.1.2	FB_SET_ATTRIBUTE_SINGLE	38
6.1.3	FB_CUSTOM_SERVICE	39
6.1.4	FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR	41
6.1.5	Error Codes Funktionsbausteine.....	43
6.2	Funktionen	44
6.2.1	RSL5KSTRING_TO_STRING.....	44
6.2.2	STRING_TO_RSL5KSTRING.....	44
6.2.3	F_GET_ETHERNETIP_ERROR_TEXT.....	44
6.3	Datentypen.....	45
6.3.1	RSL5K_STRING	45
7	Anhang	46
7.1	Wireshark-Aufzeichnung vorbereiten	46
7.2	Error Codes TF6281	47
7.3	Support und Service.....	47

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

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

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

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

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

Disclaimer

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

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

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

Marken

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

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

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

EtherCAT®

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

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

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

Haftungsausschluss

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

Qualifikation des Personals

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

Erklärung der Symbole

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit einem nebenstehenden Sicherheitshinweis oder Hinweistext verwendet. Die Sicherheitshinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt oder Geräten

Wenn der Hinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Umwelt oder Geräte geschädigt werden.

Tipp oder Fingerzeig



Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

2 Übersicht

Die Function TF6281 ist ein EtherNet/IP Scanner oder auch Master. Hier können EtherNet/IP Slaves angebunden werden.

TF6281 ist eine Software Erweiterung die aus einer Ethernet Schnittstelle mit Intel Chipsatz einen EtherNet/IP Scanner macht. Dafür muss der Echtzeitreiber für die Ethernet Schnittstelle installiert sein. Der Treiber ist ein Bestandteil des TwinCAT Systems. Auf Beckhoff IPC ist dieser Treiber bereits vorinstalliert und auf nahezu allen Hardwareplattformen mit Intel Ethernet Chip Satz nutzbar. Bei Fremd PC muss das gegebenenfalls überprüft werden bzw. nachinstalliert werden.

TC3 Function: EtherNet/IP Scanner TF6281

Technische Daten	TF6281							
Benötigt	TC1200 ab Build 4022.14, ohne TC1200 kann nicht der volle Funktionsumfang der Function genutzt werden							
Zielsystem	Windows XP, Windows 7/8, Windows CE							
Leistungsklasse (pp)	20	30	40	50	60	70	80	90
	–	–	X	X	X	X	X	X

Technische Daten zum EtherNet/IP Scanner

TF6281	4022.0
Remote Nodes (Boxes) [Producer Object counts 1]	128
Client Connections	128
Server Connections	128
CIP Connections	256
Produced Tag	12
Consumed Tag pro EtherNet/IP Teilnehmer	12

Bestellangaben	
TF6281-00pp	TC3 EtherNet/IP Scanner

EtherNet/IP



EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol, EIP) ist ein Echtzeit Ethernet Protokoll was durch die ODVA (Open DeviceNet Vendor Association) offengelegt und standardisiert wurde. Dieses Protokoll basiert auf TCP, UDP und IPv4.

Weitere Informationen finden Sie auf www.odva.org oder <https://en.wikipedia.org/wiki/EtherNet/IP>.

3 Voraussetzungen

Software

Die TF6281 benötigt die **TwinCAT**-Version **3.1** ab Build **4022.14**. Es ist keine weitere Installation notwendig.

Hardware

Für die Nutzung der TF6281 ist es notwendig, dass auf dem Zielsystem ein Echtzeittreiber für die Ethernet Schnittstelle installiert ist.

Beckhoff PC Systeme sind in der Regel für den Betrieb von EtherNet/IP Geräten vorkonfiguriert.

4 Lizenzierung

Die TwinCAT 3 Function ist als Vollversion oder als 7-Tage-Testversion freischaltbar. Beide Lizenztypen sind über die TwinCAT-3-Entwicklungsumgebung (XAE) aktivierbar.

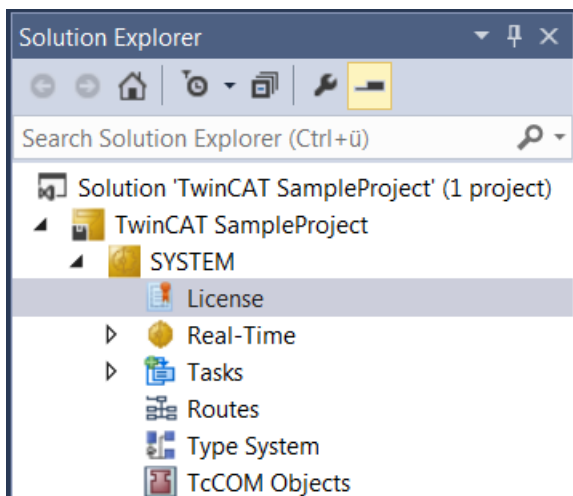
Lizenzierung der Vollversion einer TwinCAT 3 Function

Die Beschreibung der Lizenzierung einer Vollversion finden Sie im Beckhoff Information System in der Dokumentation „[TwinCAT 3 Lizenzierung](#)“.

Lizenzierung der 7-Tage-Testversion einer TwinCAT 3 Function

i Eine 7-Tage-Testversion kann nicht für einen TwinCAT 3 Lizenzdongle freigeschaltet werden.

1. Starten Sie die TwinCAT-3-Entwicklungsumgebung (XAE).
2. Öffnen Sie ein bestehendes TwinCAT-3-Projekt oder legen Sie ein neues Projekt an.
3. Wenn Sie die Lizenz für ein Remote-Gerät aktivieren wollen, stellen Sie das gewünschte Zielsystem ein. Wählen Sie dazu in der Symbolleiste in der Drop-down-Liste **Choose Target System** das Zielsystem aus.
 - ⇒ Die Lizenzierungseinstellungen beziehen sich immer auf das eingestellte Zielsystem. Mit der Aktivierung des Projekts auf dem Zielsystem werden automatisch auch die zugehörigen TwinCAT-3-Lizenzen auf dieses System kopiert.
4. Klicken Sie im **Solution Explorer** im Teilbaum **SYSTEM** doppelt auf **License**.



⇒ Der TwinCAT-3-Lizenzmanager öffnet sich.

- Öffnen Sie die Registerkarte **Manage Licenses**. Aktivieren Sie in der Spalte **Add License** das Auswahlkästchen für die Lizenz, die Sie Ihrem Projekt hinzufügen möchten (z. B. „TF4100 TC3 Controller Toolbox“).

Order No	License	Add License
TF3601	TC3 Condition Monitoring Level 2	<input type="checkbox"/> cpu license
TF3650	TC3 Power Monitoring	<input type="checkbox"/> cpu license
TF3680	TC3 Filter	<input type="checkbox"/> cpu license
TF3800	TC3 Machine Learning Inference Engine	<input type="checkbox"/> cpu license
TF3810	TC3 Neural Network Inference Engine	<input type="checkbox"/> cpu license
TF3900	TC3 Solar-Position-Algorithm	<input type="checkbox"/> cpu license
TF4100	TC3 Controller Toolbox	<input checked="" type="checkbox"/> cpu license
TF4110	TC3 Temperature-Controller	<input type="checkbox"/> cpu license
TF4500	TC3 Speech	<input type="checkbox"/> cpu license

- Öffnen Sie die Registerkarte **Order Information (Runtime)**.
 ⇒ In der tabellarischen Übersicht der Lizenzen wird die zuvor ausgewählte Lizenz mit dem Status „missing“ angezeigt.
- Klicken Sie auf **7 Days Trial License...**, um die 7-Tage-Testlizenz zu aktivieren.

- Es öffnet sich ein Dialog, der Sie auffordert, den im Dialog angezeigten Sicherheitscode einzugeben.

- Geben Sie den Code genauso ein, wie er angezeigt wird, und bestätigen Sie ihn.
- Bestätigen Sie den nachfolgenden Dialog, der Sie auf die erfolgreiche Aktivierung hinweist.

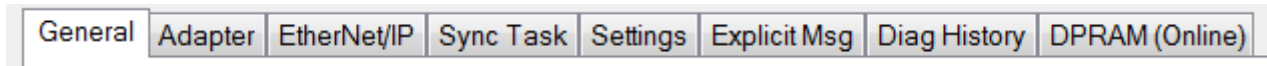
⇒ In der tabellarischen Übersicht der Lizenzen gibt der Lizenzstatus nun das Ablaufdatum der Lizenz an.

10. Starten Sie das TwinCAT-System neu.

⇒ Die 7-Tage-Testversion ist freigeschaltet.

5 Konfiguration

Folgende Einstellungen sind für den EtherNet/IP Scanner möglich:



General:

Name und TwinCAT ID des Gerätes

Adapter:

Einstellung für die verwendete Ethernet Schnittstelle

EtherNet/IP:

Anzeige der Software Version und ADS Adresse des EtherNet/IP Scanners

Sync Task:

Einstellung welche Task den EtherNet/IP Scanner triggert und mit welcher Zykluszeit dieser betrieben wird

Settings:

Einstellung für die IP Adresse und weitere Ethernet spezifische Dienste

Explicit Msg:

Nur notwendig für Data Table Read/Write (Siehe Kapitel [Data Table Read und Write](#) [► 29])

Diag History:

Alle Fehler oder Hinweise bezüglich des EtherNet/IP Scanners werden mitgeloggt.

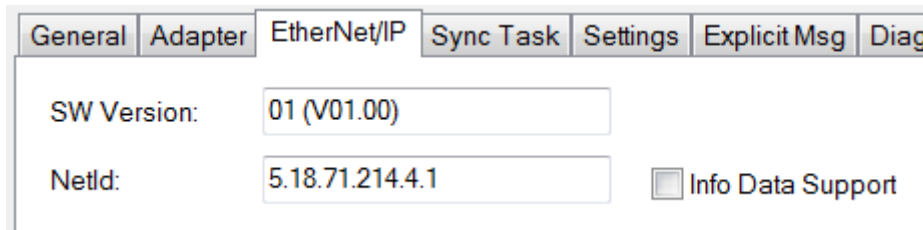
DPRAM (online):

Für den Anwender ohne Funktion

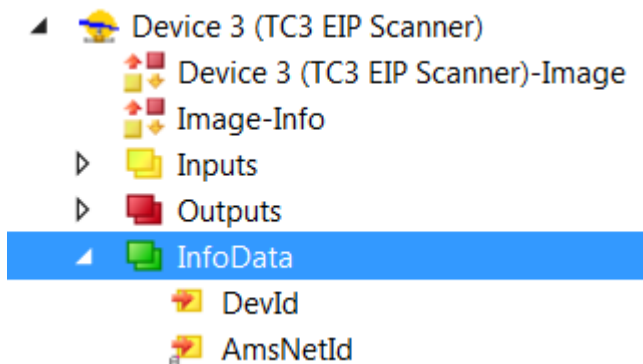
5.1 EtherNet/IP

SW Version: Anzeige der verwendeten Treiberversion des EtherNet/IP Scanner.

NetId: AMSNETID des EtherNet/IP Scanners, diese ist notwendig wenn die EtherNet/IP spezifischen Funktionsbausteine benötigt werden.



Info Data Support: Wird diese Option aktiviert steht die AMSNETID auch im TwinCAT Baum zur Verfügung und kann dann entsprechend verknüpft werden.



5.2 Sync Task

Die **Sync Task** startet den zyklischen Aufruf des EtherNet/IP Treibers. Die Sync Zeit sollte möglichst klein sein wenn dies die Prozessorleistung erlaubt. 1ms ist die kleinste einstellbare Zeitbasis. Es wird empfohlen, die **Sync Task** über eine **Special Sync Task** zu erstellen. Erfolgt die Sync Task über das Mapping der SPS, führt ein Breakpoint in der SPS dazu, dass auch die EtherNet/IP Task angehalten wird und somit die EtherNet/IP Teilnehmer nicht mehr angesprochen werden. Dieses führt zu einem Verbindungstimeout.

The screenshot shows the configuration interface for a Sync Task. At the top, there are several tabs: General, Adapter, EtherNet/IP, Sync Task (selected), Settings, Explicit Msg, Diag History, and DPRAM (Online). The main area is divided into two sections. The first section, titled 'Settings', contains two radio buttons: 'Standard (via Mapping)' and 'Special Sync Task' (which is selected). Below these is a dropdown menu currently showing 'Task 2' and a button labeled 'Create new I/O Task'. The second section, titled 'Sync Task', contains several input fields: 'Name:' with a text box containing 'Task 2'; 'Cycle ticks:' with a spin button set to '1' and a text box containing '1.000' followed by 'ms'; an unchecked checkbox labeled 'Adjustable by Protocol'; and 'Priority:' with a spin button set to '1'.

Jeder Slave kann basierend auf der Sync Task mit einer eigenen Zykluszeit laufen, dafür gibt es bei jedem Teilnehmer die Einstellung **Cycle Time Multiplier**. Sehen Sie dazu das Kapitel [Anbindung von EtherNet/IP Slaves](#) [► 17].

5.3 Settings Dialog

Der Dialog **Settings** ist für Einstellungen wie z.B. die IP-Adresse und andere Basiseinstellungen notwendig. Er unterteilt sich in zwei Grundeinstellungen, erkennbar an den Index Nummern.

Unter Index `0xF800` befinden sich alle Einstellungen die beim Starten des Systems verwendet werden.

Unter Index `0xF900` befinden sich die wirklichen Einstellungen, die im laufenden System gültig sind. Die tatsächlich gültigen Einstellungen sind dann wichtig, wenn Grundeinstellungen nicht über den **Settings** Dialog vorgenommen werden, sondern über die SPS verändert worden sind.

Die IP-Adresse ist eine virtuelle IP-Adresse und hat im ersten Schritt nichts mit der IP-Einstellung des Betriebssystems (OS) zu tun. Es wird empfohlen hier eine andere Netzwerk Klasse zu verwenden als die im OS angewählte Adresse. Sollte die IP-Adresse des EtherNet/IP Scanner dennoch die gleiche wie die des OS sein, ist unter IP-Adresse (`0xF800:21`) der Wert `255.255.255.255` einzustellen. (Siehe hierzu [Firewall Empfehlung](#) [► 16])

General	Adapter	EtherNet/IP	Sync Task	Settings	Explicit Msg	Diag History	DPRAM (Online)
Master Settings							
Index	Name	Flags	Value				
[-] F800:0	Master Settings	M RO	> 43 <				
[-] F800:01	Number	M RO	0x0003 (3)				
[-] F800:03	Product Name	M RW	Device 3 (TC3 EIP Scanner)				
[-] F800:04	Device Type	M RO	0x000C (12)				
[-] F800:05	Vendor ID	M RO	0x006C (108)				
[-] F800:06	Product Code	M RO	0x1889 (6281)				
[-] F800:07	Revision	M RO	3.1				
[-] F800:08	Serial Number	M RO	0x00000000 (0)				
[-] F800:20	MAC Address	M RO	02 01 05 12 47 D6				
[-] F800:21	IP Address	M RW	192.168.1.10				
[-] F800:22	Network Mask	M RW	255.255.255.0				
[-] F800:23	Gateway Address	M RW	0.0.0.0				
[-] F800:24	DHCP Max Retries	M RW	0				
[-] F800:25	TCP/IP TTL	M RW	128				
[-] F800:26	TCP/IP UDP Checksum	M RW	TRUE				
[-] F800:27	TCP/IP TCP Timeout	M RW	300 Seconds				
[-] F800:28	MultiCast TTL	M RW	1				
[-] F800:29	MultiCast UDP Checksum	M RW	FALSE				
[-] F800:2A	Forward Class3 to PLC	M RW	FALSE				
[-] F800:2B	Advanced Options	M RW	0x0000 (0)				
[+] F900:0	Master Info	RO	> 43 <				

Index 0xF800:0 Master Settings

Konfigurationsparameter des Ethernet/IP Scanners

Index 0xF800:1 Number

Box Id

Index 0xF800:3 Product Name

Name des Gerätes

Index 0xF800:4 Device Type

Geräte Typ

Index 0xF800:5 Vendor ID

Hersteller Nummer

Index 0xF800:6 Product Code

Produkt Code

Index 0xF800:7 Revision

Version

Index 0xF800:8 Serial Number

Seriennummer (siehe Objekt 0xF900)

Index 0xF800:20 MAC Address

MAC Adresse (siehe Objekt 0xF900)

Index 0xF800:21 IP Address

Mögliche Werte:

- 0: IP-Adresse wird dynamisch vom DHCP-Dienst vergeben
- Andernfalls: statisch vergebene IP-Adresse.

Index 0xF800:22 Network Mask

Mögliche Werte:

- 0: Subnetzmaske wird dynamisch vom DHCP-Dienst vergeben
- Andernfalls: statisch vergebene Subnetzmaske.

Index 0xF800:23 Gateway Address

Mögliche Werte:

- 0: DHCP-Dienst wird verwendet,
- Andernfalls: statisch vergebene Gateway-Adresse.

Index 0xF800:24 DHCP Max Retries

Mögliche Werte;

- 0: Kontinuierliche Wiederholung der DHCP-Adressierungsversuche.
- Aktuell ist nur dieser Modus implementiert, Stand: 10-2017

Index 0xF800:25 TCP/IP TTL

"Time to live"-Wert für die Unicast TCP/UDP-Kommunikation

Index 0xF800:26 TCP/IP UDP Checksum

Prüfsummenfunktion (Unicast)

Mögliche Werte:

- 0: UDP-Prüfsummen deaktiviert,
- 1: UDP-Prüfsummen aktiviert

Index 0xF800:27 TCP/IP TCP Timeout

Zeitschalter für inaktive TCP-Verbindung in Sekunden

- 0: Zeitschalter deaktiviert

Index 0xF800:28 MultiCast TTL

„Time to live“-Wert für Multicast-UDP-Kommunikation

Index 0xF800:29 MultiCast UDP Checksum

Prüfsummenfunktion (Multicast):

- 0: UDP-Prüfsummen deaktiviert
- 1: UDP-Prüfsummen aktiviert

Index 0xF800:2A Forward Class3 to PLC

Nachrichtenweiterleitung an die SPS

Derzeit nicht implementiert, Stand: 10-2017

Index 0xF800:2B Advanced Slave Options

„Store Category“-Parameter:

- Bit9=Cat2
- Bit8=Cat1

Index 0xF900 Scanner Info

Hier werden die aktuellen gültigen Einstellungen angezeigt, diese können vom Objekt 0xF800 abweichen.

Das Objekt 0xF900 zeigt Ihnen die aktiven Parameter an.

5.3.1 Firewall Einstellung

Falls die EtherNet/IP Adresse gleich der IP Adresse des Betriebssystems (OS) sein soll, muss die Firewall eingeschaltet sein. Weicht die IP Adresse des EtherNet/IP Scanners von der IP Einstellung des Betriebssystems ab, wird empfohlen, die Firewall einzuschalten.

5.3.2 IP Routing

Wird das IP Routing verwendet, dann muss sich die IP Adresse des OS in einem anderen SubNetz als die IP Adresse vom Ethernet/IPAdapter/Scanner befinden.
 Der Regkey kann abhängig vom Betriebssystem und der Version unterschiedlich sein, hier nur als Beispiel, Default ist „0“.

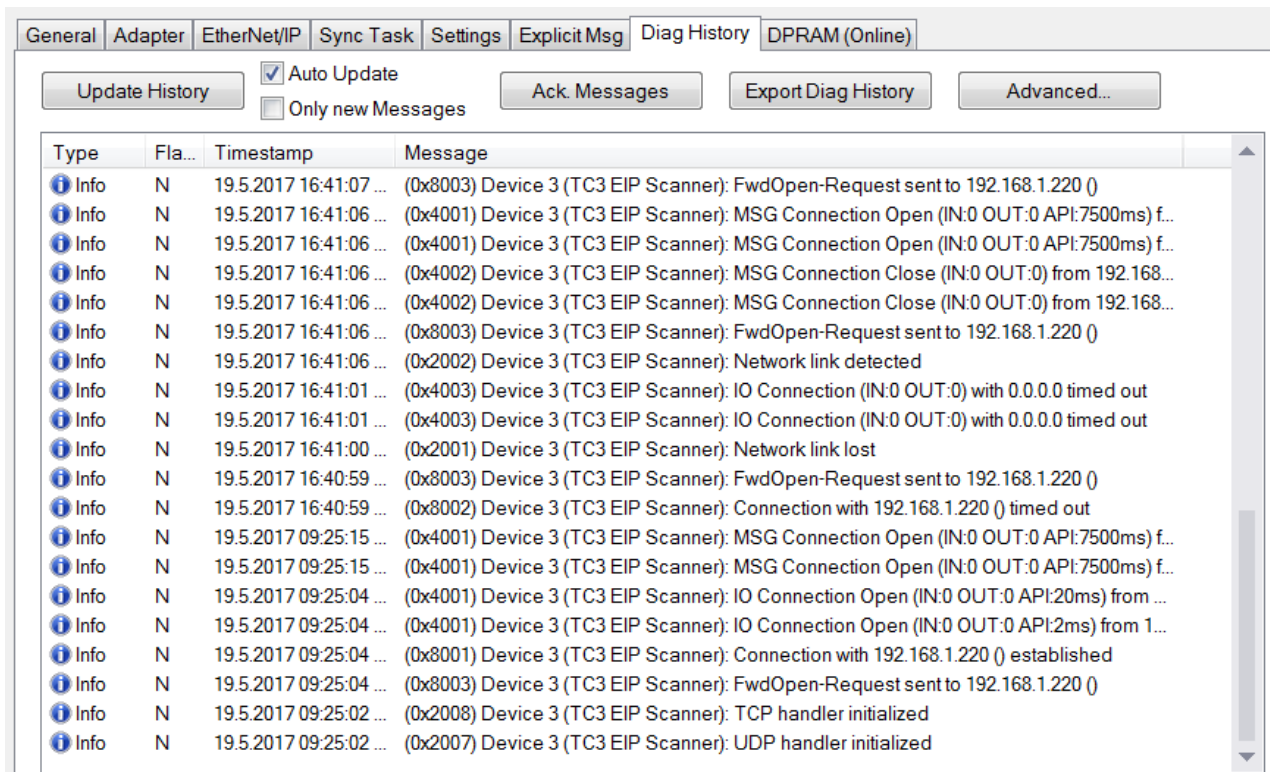
HKEY_LOCAL_MACHINE\ System\ CurrentControlSet\ Services\ Tcpi\ Parameters "IPEnableRouter"

5.4 Diag History

Die Diagnose History (**Diag History**) ist ein Hilfsmittel, um den Status des EtherNet/IP Interface zu überwachen und im Klartext die Diagnose-Meldungen mit Zeitstempel anzuzeigen.

Des Weiteren werden Informationen / Fehler, die in der Vergangenheit aufgetreten sind, mitgeloggt, um auch später noch eine genaue Fehlerursache festzustellen zu können. Dies betrifft auch Fehler, die nur so kurz anstanden, dass sie als Meldung nicht sichtbar waren.

Die Diagnose History ist ein Bestandteil des TwinCAT Systems und ist dort unter dem Baueintrag Geräte EtherNet/IP im Karteireiter **Diag History** zu finden:



5.5 Anbindung von EtherNet/IP Slaves

Ein EtherNet/IP Slave kann als Generic Node mit EDS (Electronic Data Sheet, EDS) oder auch ohne EDS Datei eingebunden werden. Es werden nicht alle EtherNet/IP Slaves unterstützt, die derzeit auf dem Markt verfügbar sind. Ethernet/IP Geräte die mit EDS Datei ausgeliefert werden, sollten soweit Sie vom TF6281 unterstützt werden, über den EDS Import einzubinden sein. Sollte das nicht der Fall sein können Sie die EDS Datei zur Überprüfung auch an den Beckhoff Support schicken.

Lässt sich die EDS Datei ohne Fehler einbinden, sollte die Kommunikation zu dem Slave möglich sein. Verwenden Sie einen Slave, der nur über das Generic Node einbindbar ist (also ohne EDS Datei), ist davon auszugehen, dass er auch verwendbar sein sollte.

Folgende Slaves können nicht verwendet werden:


- Slaves, die CIP Sync, CIP Motion oder CIP Safety verwenden
- Slaves mit modularer EDS Datei

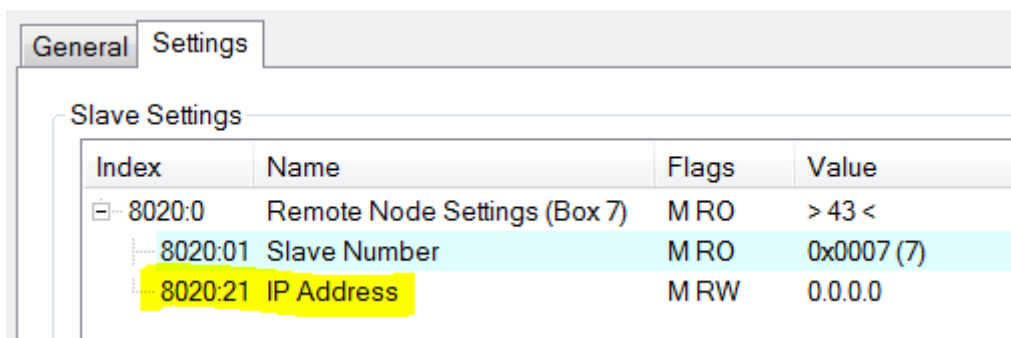
Einbinden von EtherNet/IP Slave ohne EDS Datei

Slaves die keine EDS Datei verwenden oder zu denen der Hersteller keine EDS Datei liefert, werden über ein Generic Node eingebunden. Dazu sind folgende Informationen vom Hersteller notwendig:

- IP Adresse des Slaves
- Maximale RPI Zeit, also die Zeit mit der der Slave maximal bzw. minimal arbeiten kann
- Die Assembly Instance Nummer für Config, Input und Output Daten und deren Länge
- Beschreibung der Daten

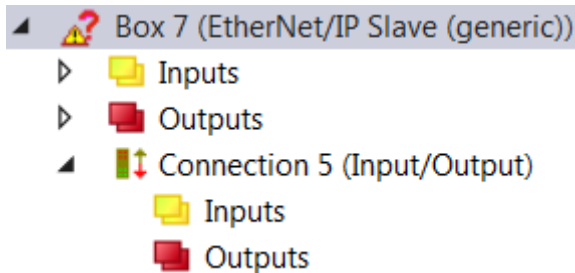
Fügen Sie unter dem EtherNet/IP Scanner einen Generic Node ein. Solange Sie keine IP-Adresse

angegeben haben ist das Symbol durch ein Achtung und Fragezeichen Symbol  gekennzeichnet. Tragen Sie unter **Settings** die **IP Adresse** ein.



Index	Name	Flags	Value
8020:0	Remote Node Settings (Box 7)	M RO	> 43 <
8020:01	Slave Number	M RO	0x0007 (7)
8020:21	IP Address	M RW	0.0.0.0

Unter dem Node muss zunächst eine „IO Connection“ angelegt werden. Diese IO Connection beinhaltet die Inputs und Outputs, diese können nun angelegt werden, dabei ist die Art der Variablen beliebig, lediglich die Größe muss passen.



Des Weiteren müssen nun die EtherNet/IP spezifischen Einträge vorgenommen werden.

General		Settings	
Connection			
Default Connection (without eds)			
General			
Transport Trigger	Cyclic	Timeout Multiplier	4
Config Instance	0	Config Size	0 <input type="button" value="Add Config"/>
Port	0	Slot	0
Inputs (Data Length: 0 Byte)		Outputs (Data Length: 0 Byte)	
Connection Point	0 <input type="checkbox"/> Run/Idle	Connection Point	0 <input checked="" type="checkbox"/> Run/Idle
Cycle Time Multiplier	10	Cycle Time Multiplier	10
Transport Type	Multicast	Transport Type	Point to Point
Priority	Scheduled	Priority	Scheduled

Es ist ausreichend, die Werte für **Config Instance** sowie **Config Size** anzugeben. Für die Inputs und Outputs sind die **Connection Points** anzulegen.

Die Datenlänge ergibt sich aus der Länge die Sie vorher angelegt haben, diese können Sie in diesem Dialog noch mal überprüfen.

Cycle Time Multiplier

Bei EtherNet/IP ist es erlaubt, die Adapter (Slaves) mit unterschiedlicher Zykluszeit zu betreiben. Mit dem **Cycle Time Multiplier** können Sie dies individuell einstellen.

Die erstellte **Sync Task** (-> siehe [Sync Task](#) [► 14]) gibt die zu Grunde liegende Zykluszeit an. Mit dieser wird der EtherNet/IP Master betrieben.

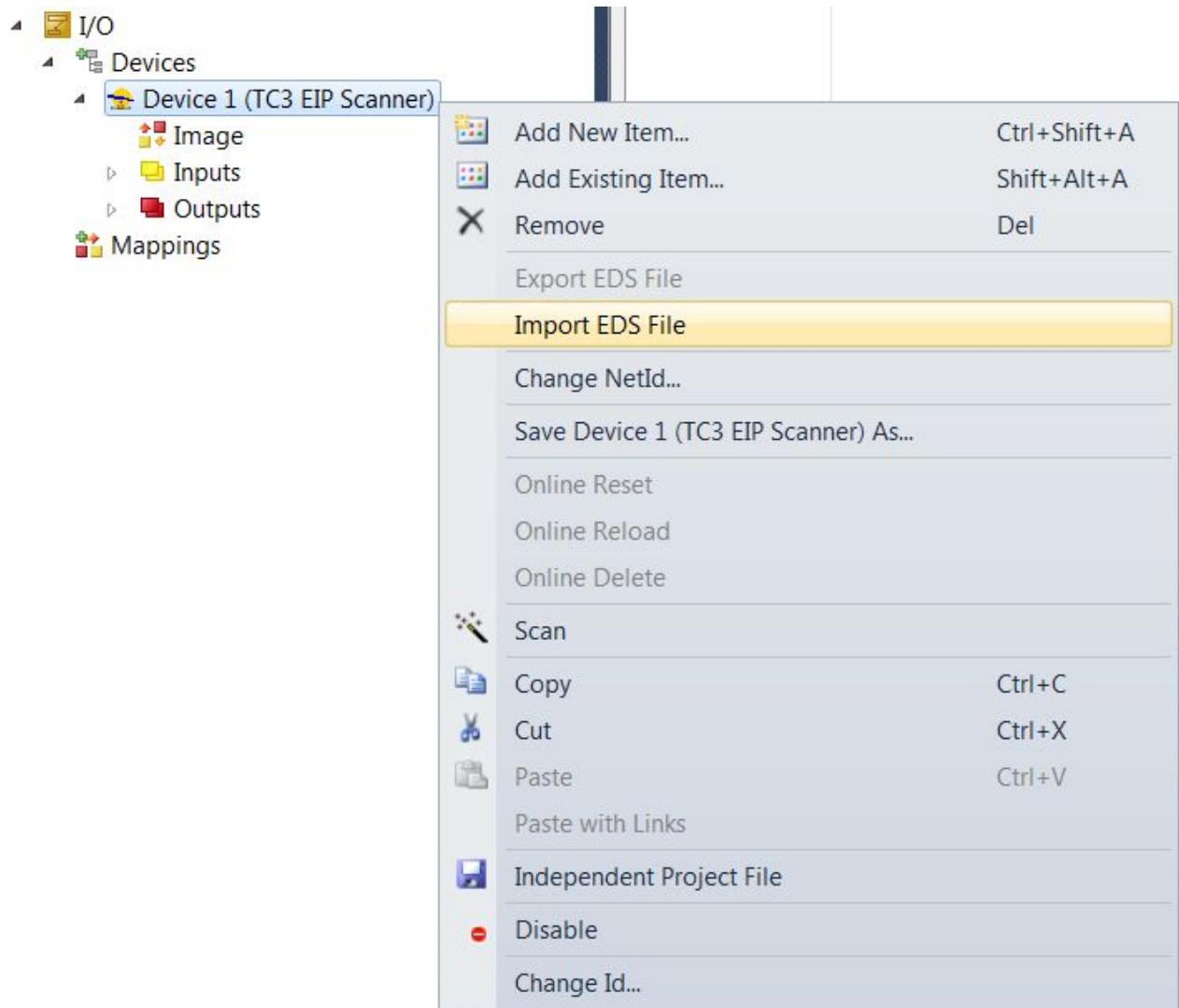
Der **Cycle Time Multiplier** hier ist ein Multiplikator der Zykluszeit entsprechend der Inputs oder Outputs.

Der **Timeout Multiplier** setzt wiederum auf den Multiplier der **Cycle Time Multiplier** auf.

Beispiel: Sie haben eine **Sync Task** von 2 ms eingestellt und einen **Cycle Time Multiplier** auf 10 gesetzt, dann wird der Slave mit 20 ms betrieben. Kommt es hier zu einem Verbindungsabbruch und der **Timeout Multiplier** ist auf 4 gesetzt wird das vom System nach 80 ms erkannt ($20 \text{ ms} * 4 = 80 \text{ ms}$).

Einbinden von EtherNet/IP Slave mit EDS Datei

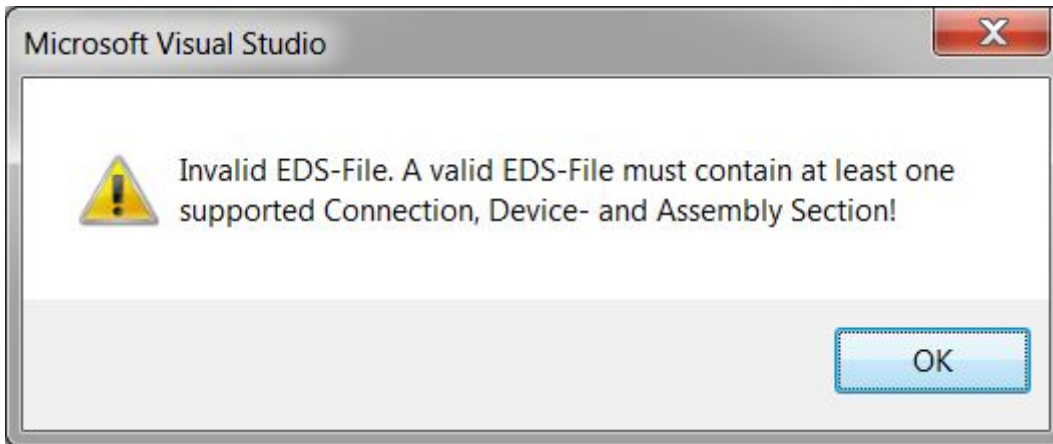
TwinCAT bietet die Möglichkeit EDS Dateien einzubinden. Verwenden Sie dafür den Dialog **Import EDS File**.



Die Dateien werden geprüft und nach erfolgreichem Import in das Verzeichnis \\TwinCAT3.1\Config\Io\EtherNetIP kopiert.

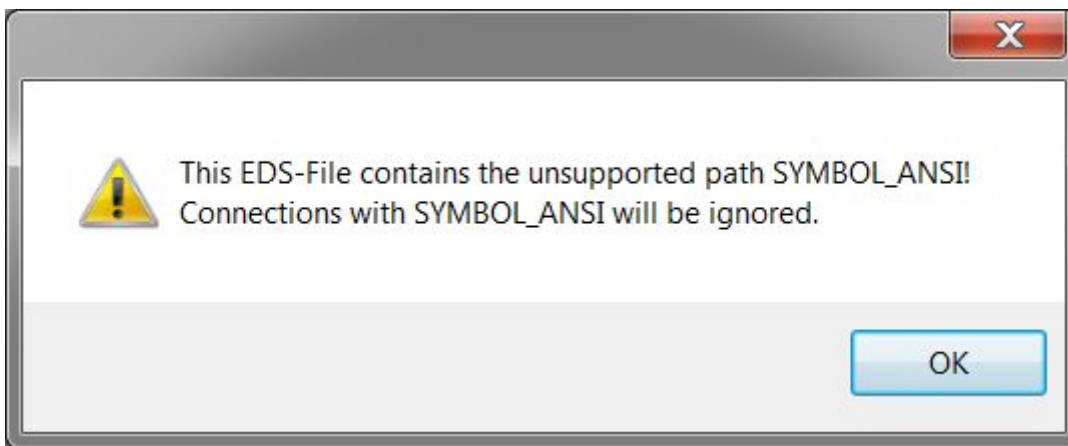


EDS Dateien müssen eine IO Connection besitzen andernfalls erscheint diese Fehlermeldung:



Diese Art der Geräte werden vom Ethernet/IP Scanner TF6871 nicht unterstützt.

Bei EDS Dateien welche Symbole unterstützen wird die Symbolik ignoriert. Die Symbolik ist somit nicht nutzbar:



Nachdem Sie den Slave angelegt haben muss die Connection angefügt werden. Es werden Ihnen nur die Connections angezeigt, die in der EDS Datei beschrieben sind. Es ist nur eine Connection erlaubt.

5.6 SPS zur SPS Kommunikation

Consumed- und Produced-Tags

Diese Art der Kommunikation wird für eine SPS – SPS Kommunikation verwendet. Dabei werden Daten in Echtzeit zwischen den beiden Steuerungen ausgetauscht. Der Datenaustausch erfolgt über die sogenannten Consumed- und Produced-Tags. Tag steht hier für einen Variablen Namen. Der Consumed-Tag erhält die Daten. Der Produced-Tag stellt die Daten zur Verfügung. Das heißt auf der einen Steuerung wird zuerst ein Produced-Tag angelegt, die Gegenseite, die die Daten entgegen nehmen soll konsumiert die Daten also Consumed-Tag. Diese Art der Kommunikation erfordert immer zwei EtherNet/IP Scanner.

Im folgenden Absatz wird es anhand einer TC3 Steuerung (hier CX2020) mit der Function EtherNet/IP Scanner TF6281 und einer Allen-Bradley CompactLogix der Firma Rockwell (RSLogix5000 V20.03.00) erläutert.

Beide Seiten werden hier beschrieben, um eine wie oben beschriebene Kommunikation einzurichten.

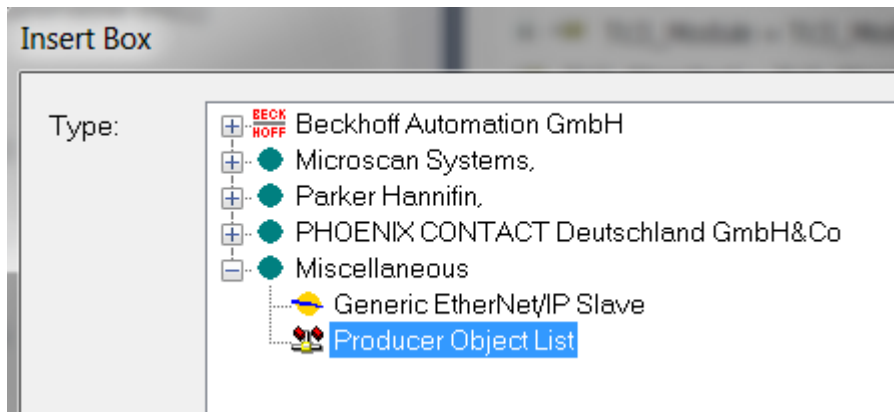


TwinCAT 3.1 Build 4022.x

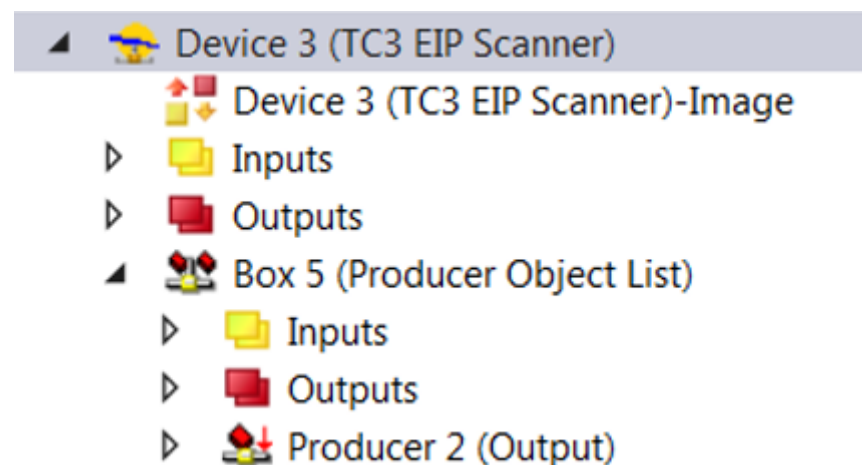
ProduceTag in TwinCAT

Im TwinCAT wird zuerst der EtherNet/IP Scanner angelegt (IP Adresse und weitere Einstellungen entnehmen Sie dem vorhergehenden Kapitel [Settings Dialog \[14\]](#)). Mit rechter Maustaste auf dem EtherNet/IP Scanner öffnet sich ein Dialog, hier wählen Sie **Add New Item...**.

Als nächstes wählen Sie **Producer Object List** aus:



Unter dem Scanner wird dann eine **Producer Object List** angelegt, diese ist nur einmal vorhanden auch wenn die Daten an mehr als eine Steuerung geschickt werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Producer Object List** und wählen Sie **Append Producer Connection**.



Legen Sie nun den Namen der **Connection Tag** fest. Dieser muss identisch mit dem Namen des Consumer sein.

Anschließend definieren Sie die Anzahl und die Art der Daten. Hierbei ist es nur möglich DINT oder größere Variablen zu verwenden.

Für die weiteren Schritte wurde hier der Name **TwinCAT_IN_0** und eine Variable vom Typ **DINT** gewählt. Gehen Sie dazu auf die Outputs des **Producer Objects** und fügen Sie eine Variable vom Typ **DINT** ein.

The image shows a configuration window with two tabs: 'General' and 'Settings'. The 'Settings' tab is active. Inside, there is a 'General' section with two fields: 'Connection Tag' with the value 'TwinCAT_IN_0' and 'Transport Trigger' with a dropdown menu set to 'Cyclic'. Below this is an 'Outputs (Data Length: 4 Byte)' section with an 'Output Size' field set to '4' and the unit 'Byte(s)'.

Der **Transport Trigger** ist auf **Cyclic** zu stellen, andere Betriebsmodi werden aktuell nicht unterstützt.

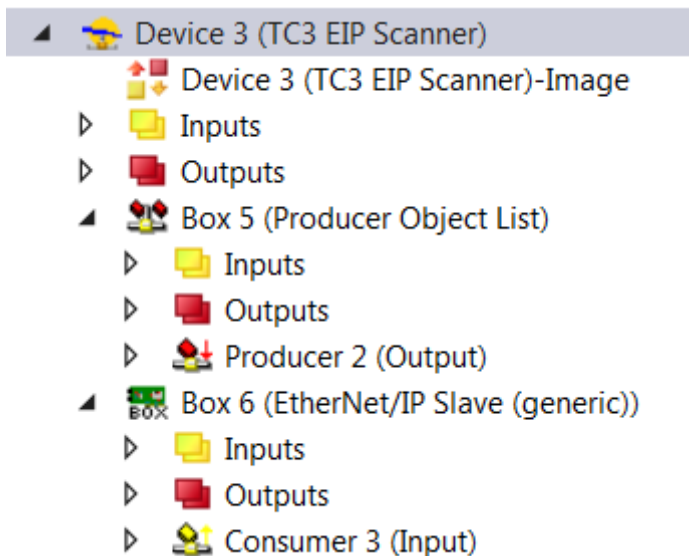
Consumer Tag in TwinCAT

Als nächstes wird ein **Consumer Tag** angelegt. Fügen Sie dafür im EtherNet/IP Scanner einen **Generic EtherNet/IP Slave** an. Dieser benötigt die IP-Adresse der Allen-Breadley CPU. Tragen Sie diese ein und fügen Sie unter dem neu angelegten Slave ein Consumer Tag **Append Consumer Connection** an. Der Name ist wichtig, da dieser in der Allen-Breadley CPU später als Produced Variable angegeben werden muss.

Der **Port** ist der CPU Port auf dem später die Variable genutzt wird in der Regel ist dieser **1**.

General		Settings	
Connection Tag			
TwinCAT_Out_0			
General			
Transport Trigger	Cyclic	Timeout Multiplier	4
Config Instance	0	Config Size	0 <input type="button" value="Add Config"/>
Port	1	Slot	0
Inputs (Data Length: 4 Byte)		Outputs (Data Length: 0 Byte)	
Connection Point	0 <input type="checkbox"/> Run/Idle	Connection Point	0 <input type="checkbox"/> Run/Idle
Cycle Time Multiplier	2	Cycle Time Multiplier	1
Transport Type	Point to Point	Transport Type	Point to Point
Priority	Scheduled	Priority	Low

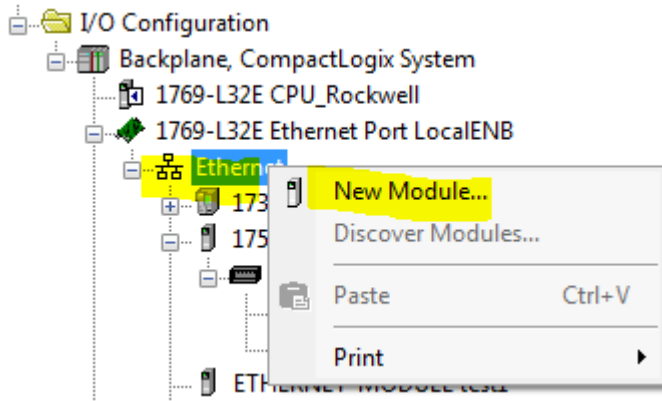
Nun haben Sie im TwinCAT Baum einen Producer angelegt und für die andere EtherNet/IP Steuerung einen Consumer.



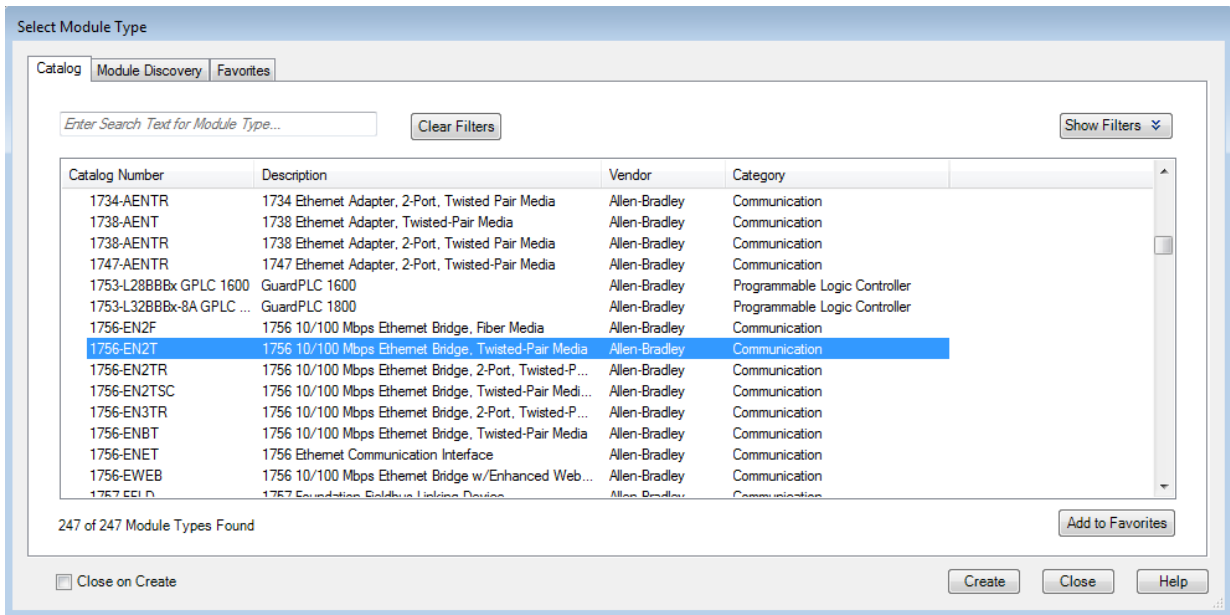
5.6.1 Allen-Bradley CompactLogix

Um eine SPS – SPS Kommunikation zu ermöglichen welches die Consume und Produce Tags verwendet muss bei Allen-Bradley (AB) eine EtherNet/IP Steuerung angelegt werden. Es kann keine Beckhoff Steuerung bei AB verwendet werden daher muss eine Allen-Bradley Steuerung im Konfigurationstool angelegt werden.

1. Klicken Sie auf **Ethernet**; mit der rechten Maustaste können Sie ein neues Modul anlegen. Wählen Sie **New Module...**



2. Dann wählen Sie eine Steuerung aus, zum Beispiel die 1756-EN2T.



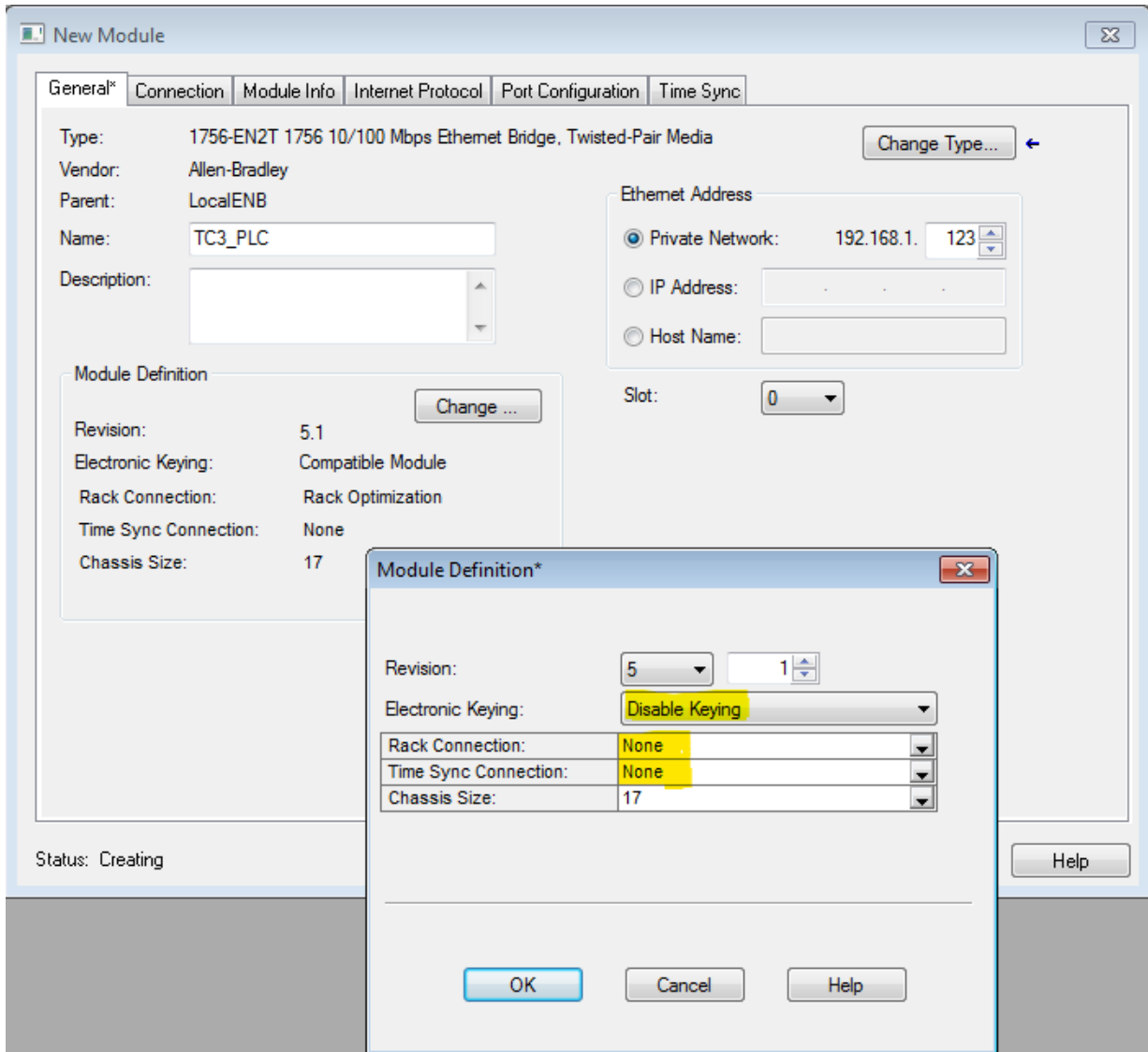
3. Jetzt geben Sie die IP-Adresse der Beckhoff Steuerung ein bzw. die IP-Adresse, die der Beckhoff EtherNet/IP Scanner hat. Zusätzlich benötigt die Steuerung einen Namen.

The screenshot shows the 'New Module' dialog box with the following configuration:

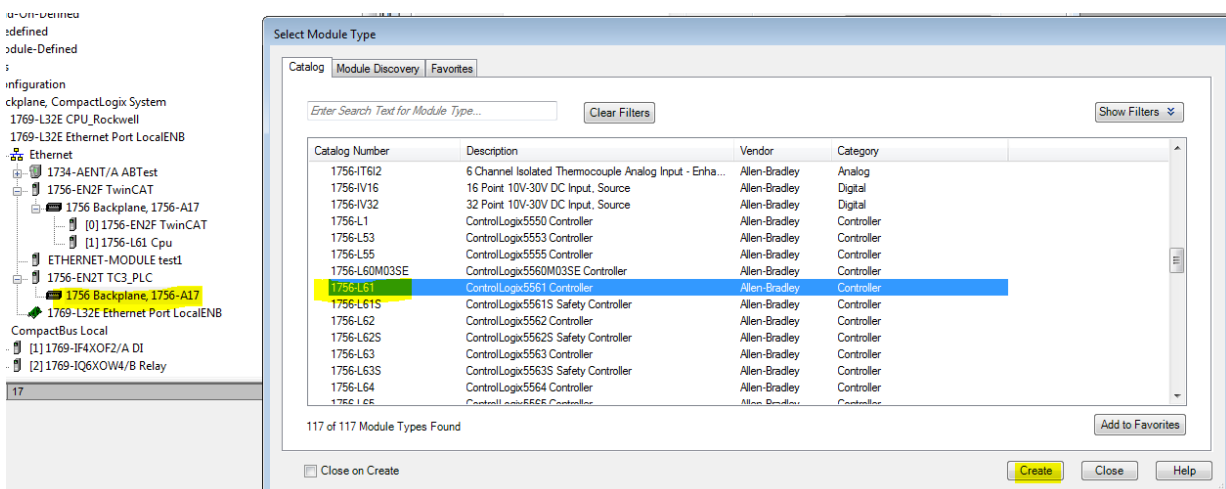
- General** tab selected.
- Type: 1756-EN2T 1756 10/100 Mbps Ethernet Bridge, Twisted-Pair Media
- Vendor: Allen-Bradley
- Parent: LocalENB
- Name: TC3_PLC
- Description: (empty)
- Ethernet Address: Private Network: 192.168.1.123
- Slot: 0
- Module Definition:
 - Revision: 5.1
 - Electronic Keying: Disable Keying
 - Rack Connection: None
 - Time Sync Connection: None
 - Chassis Size: 17

Status: Creating

- Bei **Modul Definition** wählen Sie **Disable Keying** aus. Außerdem wählen Sie für **Rack Connection** und **Time Sync Connection** jeweils den Wert „None“ aus.

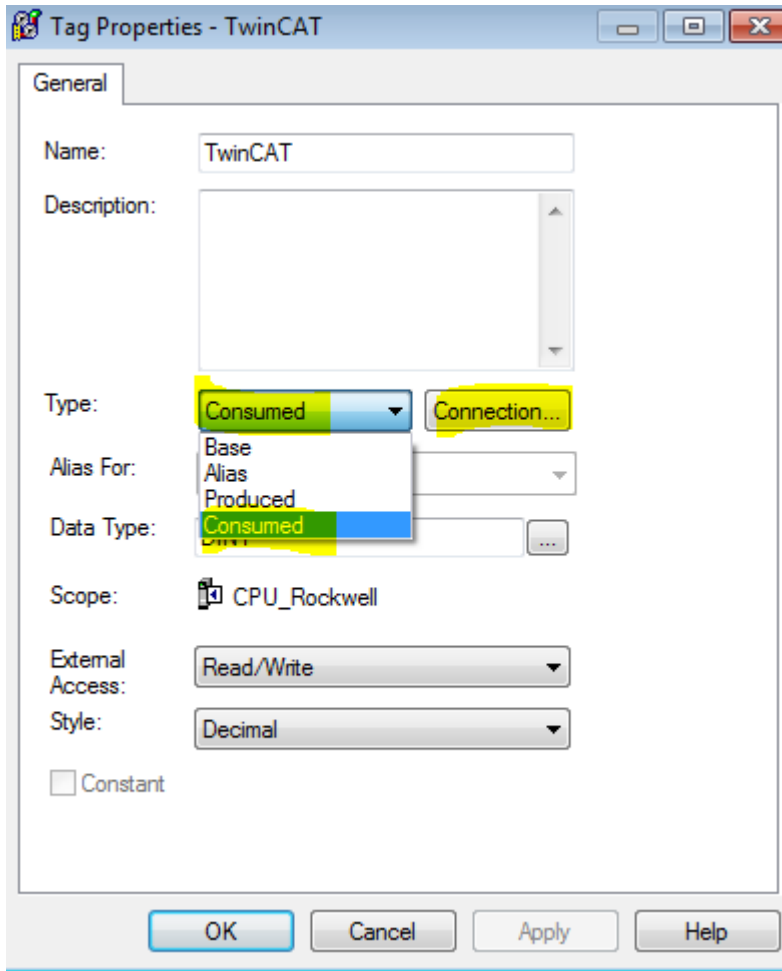


- Jetzt muss noch eine SPS angelegt werden. Wählen Sie hier zum Beispiel die 1756-L61 aus und klicken Sie auf **Create**:

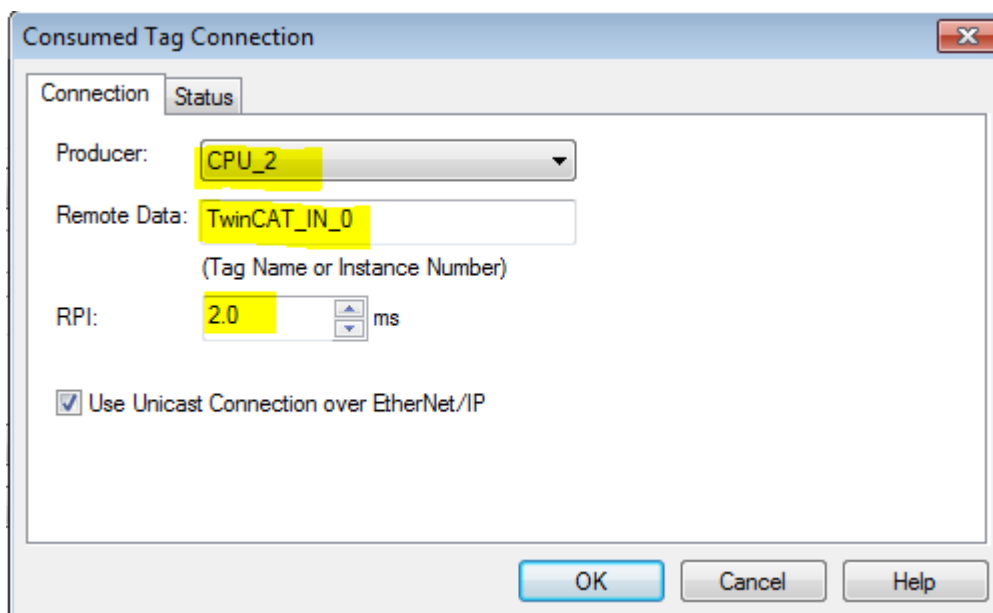


- Geben Sie der Steuerung einen Namen zum Beispiel **CPU_2**, dieser Name wird später beim Anlegen der **ConsumedTags** noch benötigt.

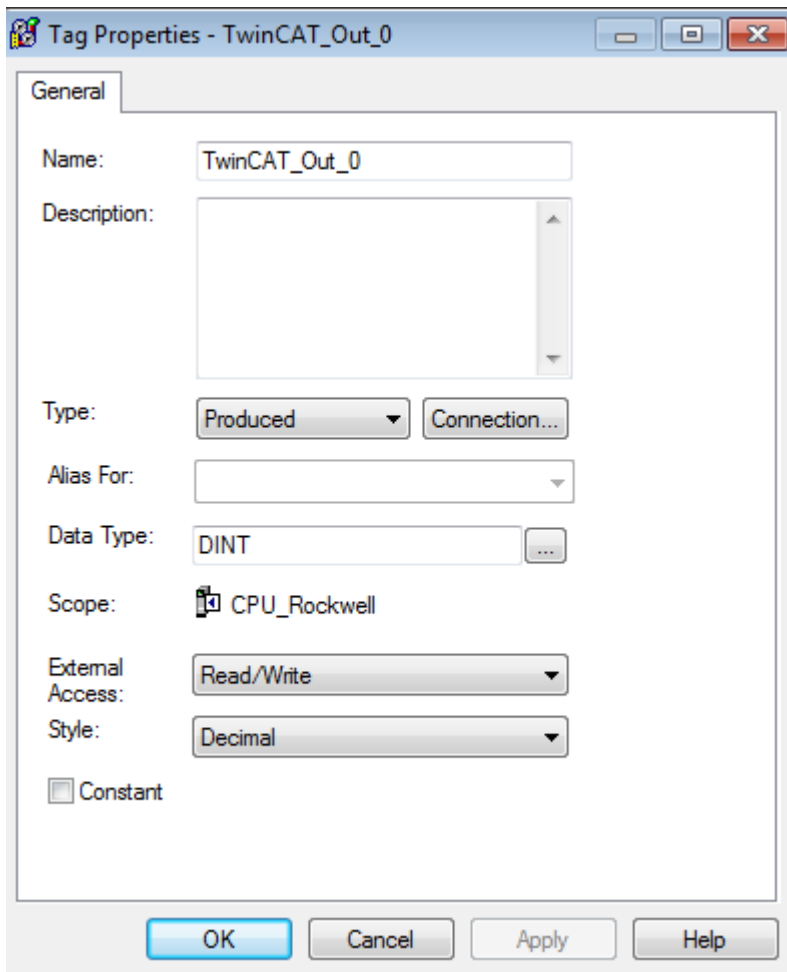
7. Fügen Sie hier unter **Controller Tags** eine neue DINT Variable ein. Diese legen Sie als Type **Consumed** an.



8. Klicken Sie nun auf **Connection**. Hier wählen Sie nun Ihre Steuerung aus, von der Sie die Daten erhalten wollen. Hierzu ist der Name notwendig, der bei der Konfiguration vergeben wurde (in diesem Beispiel **CPU_2**). Des Weiteren den Tag-Namen, der auch bei der TwinCAT Steuerung vergeben wurde (hier: **TwinCAT_IN_0**) und die RPI-Zeit. Die RPI-Zeit sollte immer größer oder gleich der SyncTask vom EtherNet/IP Scanner im TwinCAT sein.



9. Jetzt fügen Sie erneut eine **DINT** Variable ein und konfigurieren diese als **Produced**. Hierbei ist es nur wichtig, den gleichen Namen zu nutzen, wie im TwinCAT für die Consumed Connection (hier **TwinCAT_Out_0**).



5.7 Data Table Read und Write

i Systemvoraussetzungen beachten

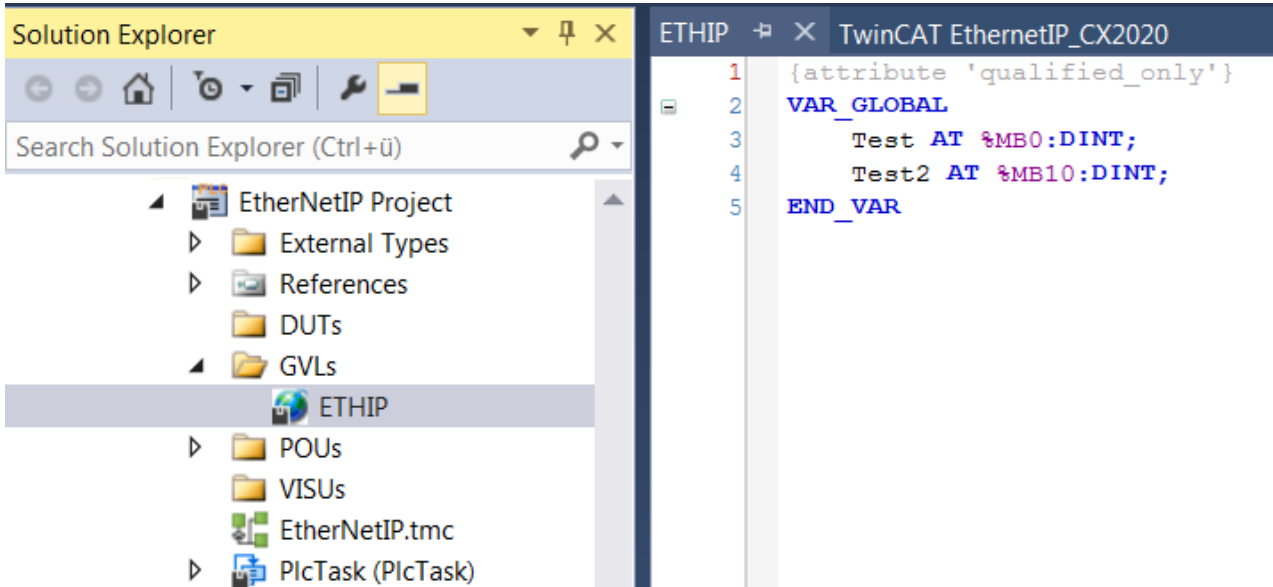
Das Data Table Read und Write kann nur mit dem TC1200 betrieben werden.

Diese Funktion ist wie das Consumed und Produced Tag eine Kommunikation zwischen zwei EtherNet/IP Steuerungen mit dem Unterschied, dass es sich um eine azyklische Kommunikation handelt. Hiermit können Daten zwischen zwei Steuerungen ausgetauscht werden, die nicht zyklisch übertragen werden müssen, wie z. B. Parameter, Rezepte oder beliebige andere Daten. Die Daten können Strukturen, Arrays oder eine Kombination aus beiden sein. TwinCAT ermöglicht das Lesen und Schreiben der Daten auf eine Steuerung, darüber hinaus ist es möglich mit einer Fernsteuerung Daten von TwinCAT zu Lesen oder zu Schreiben. Im Folgenden wird das exemplarisch erklärt:

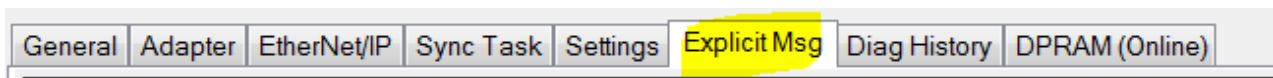
Daten die über diesen Dienst verschickt bzw. empfangen werden sollen müssen im TwinCAT System bekannt gemacht werden. Diese Daten müssen als Globale Variable in einem Ordner ETHIP liegen und müssen als Merker lokiert sein. Zusätzlich muss die Bibliothek Tc2_EthernetIP eingebunden sein. Diese beinhaltet einen Funktionsbaustein für das DataTable read/write. In beiden PLCs müssen die Datentypen übereinstimmen.

Anlegen der Variablen:

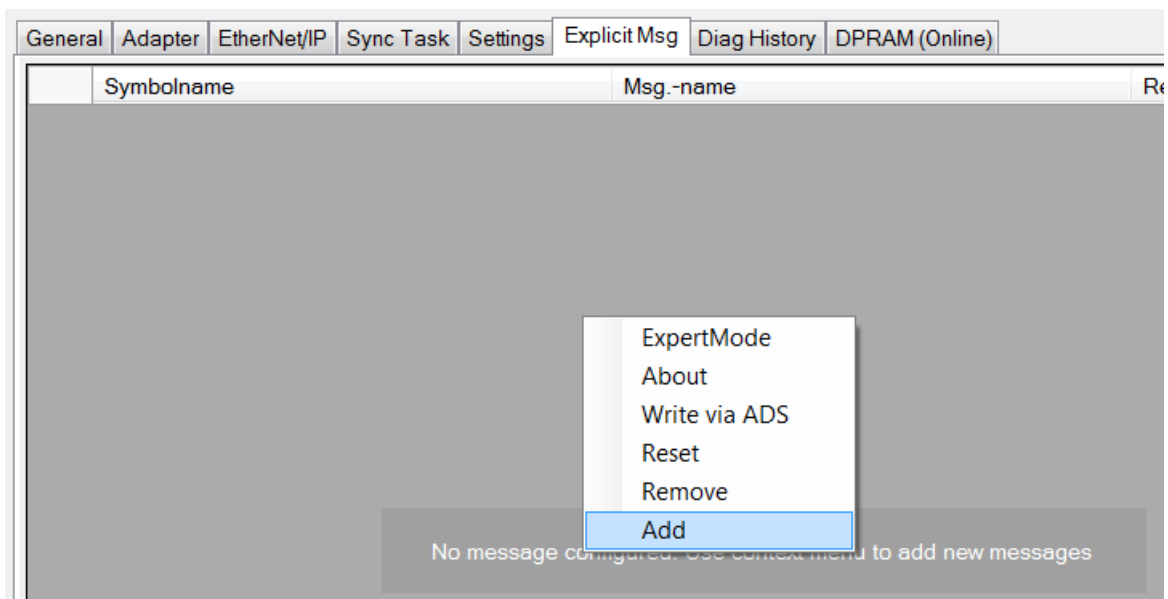
Legen Sie eine Globale Variable Liste an, die den Namen ETHIP besitzt. Fügen Sie nun zwei Variablen an wie unten im Bild zu sehen ist. Die Variablen müssen eine feste Adresse besitzen und im Merkerbereich liegen (%MBx, x Adresse). Bei unlokierten Variablen könnte sich beim Online Change die interne Adresse ändern, daher werden solche Variablen aktuell nicht unterstützt. Übersetzen Sie das Projekt und wechseln Sie nun zum EtherNet/IP Scanner.



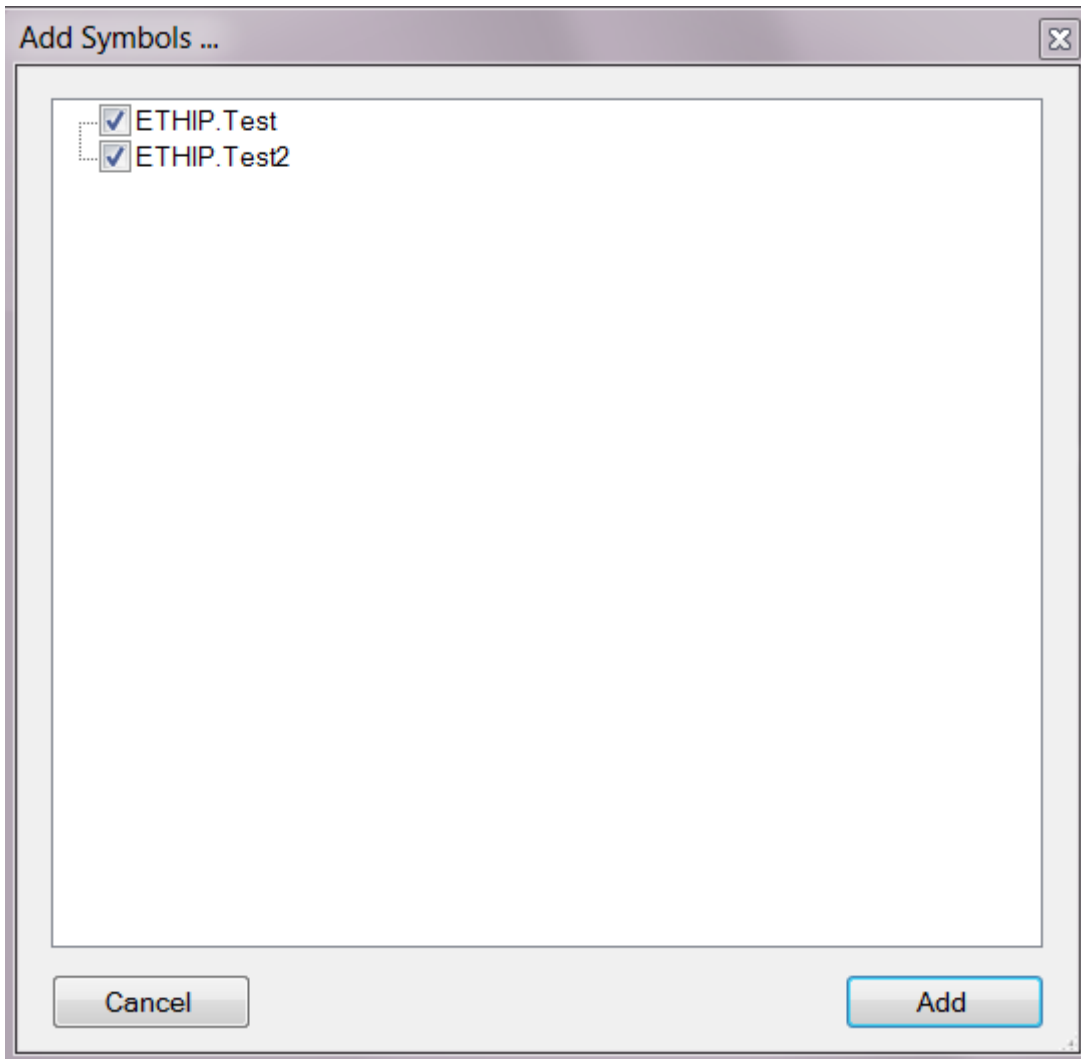
Hier wechseln Sie zum Karteireiter **Explicit MSG**:



Gehen Sie mit der Maus auf die leere Box, klicken Sie mit der rechten Maustaste und fügen Sie mit **Add** jetzt die Daten an:



Es erscheint der Dialog **Add Symbols ...** Haken Sie die Daten an, die Sie später verwenden wollen:



Die Daten sind im Dialog nun vorhanden.

General Adapter EtherNet/IP Sync Task Settings Explicit Msg Diag History DPRAM (Online)				
	Symbolname	Msg.-name	Read	Write
▶	ETHIP.Test	Test	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ETHIP.Test2	Test2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Als nächstes muss das TwinCAT Projekt neu übersetzt und neu gestartet werden. Dies ist erforderlich, wenn Sie die Daten verändern, z.B. den Namen, den Merker, die Adresse, den Typ der Variablen, etc.

Lesen einer TwinCAT Variablen von der Allen-Bradley Steuerung aus

Als erstes muss wie beim Consumed und Produced Tag in der Konfiguration die TwinCAT Steuerung eingetragen werden, gehen Sie hier genauso vor.

Fügen Sie unter **Controller Tags** die Variable **Test** und **iTest** beide als DINT ein. Nun muss ein wenig Code geschrieben werden für die Allen-Bradley (AB) Steuerung.

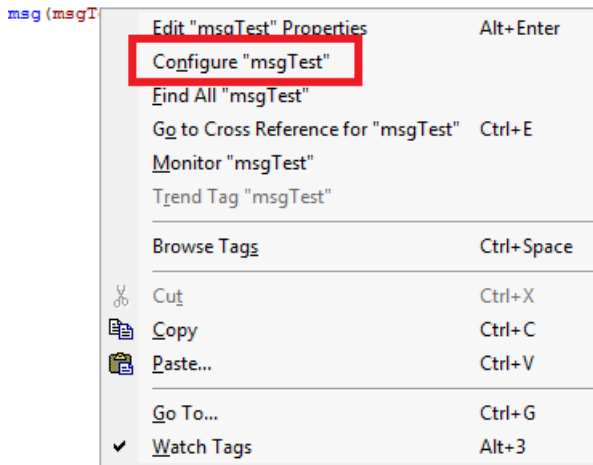
```
msg(msgTest); (* Program language: Structured Text *)
```

„msgTest“ muss vom Typ **MESSAGE** sein.

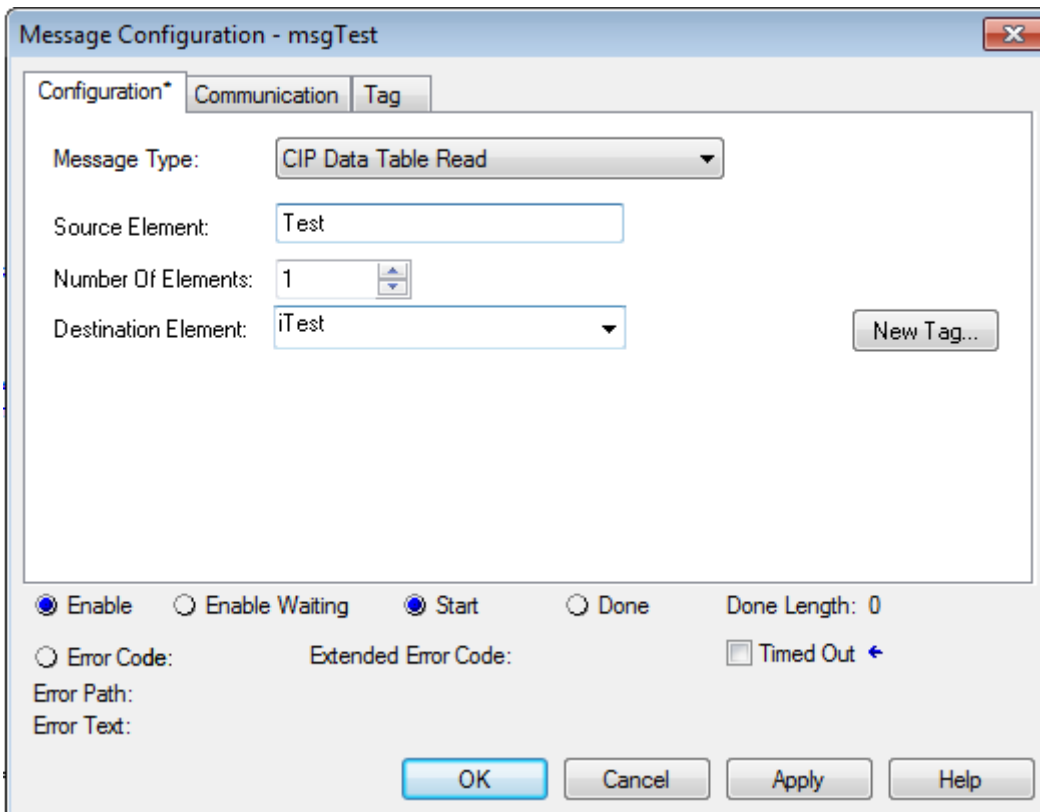
The 'New Tag' dialog box is shown with the following settings:

- Name: msgTest
- Description: (empty)
- Usage: <normal>
- Type: Base
- Alias For: (empty)
- Data Type: MESSAGE
- Scope: CPU_Rockwell
- External Access: Read/Write
- Style: (empty)
- Constant:
- Open MESSAGE Configuration:

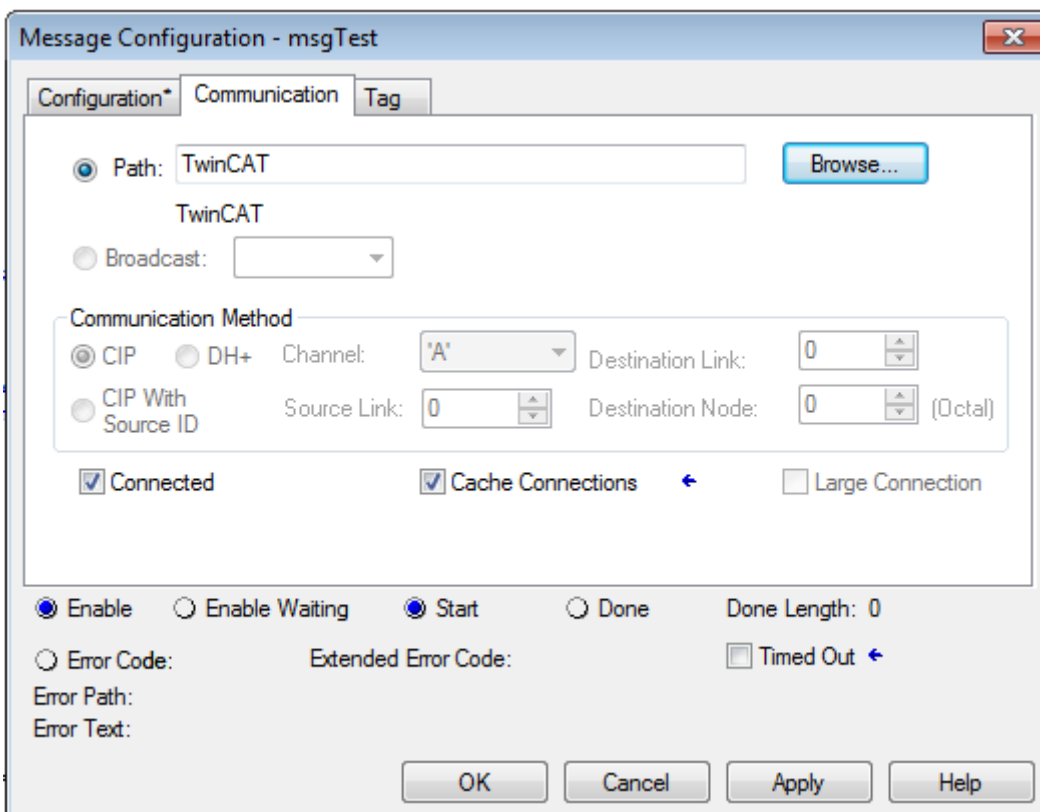
Klicken Sie dann auf die **msgTest** Variable und konfigurieren Sie den Baustein.



Stellen Sie den Message Type auf **CIP Data Table Read**. Unter **Source Element** geben Sie den Namen ein, den Sie auch im TwinCAT Projekt verwendet haben.



Als nächstes gehen Sie auf den Karteireiter **Communication**. Hier stellen Sie die Steuerung ein von der Sie die Variable **Test** lesen wollen.

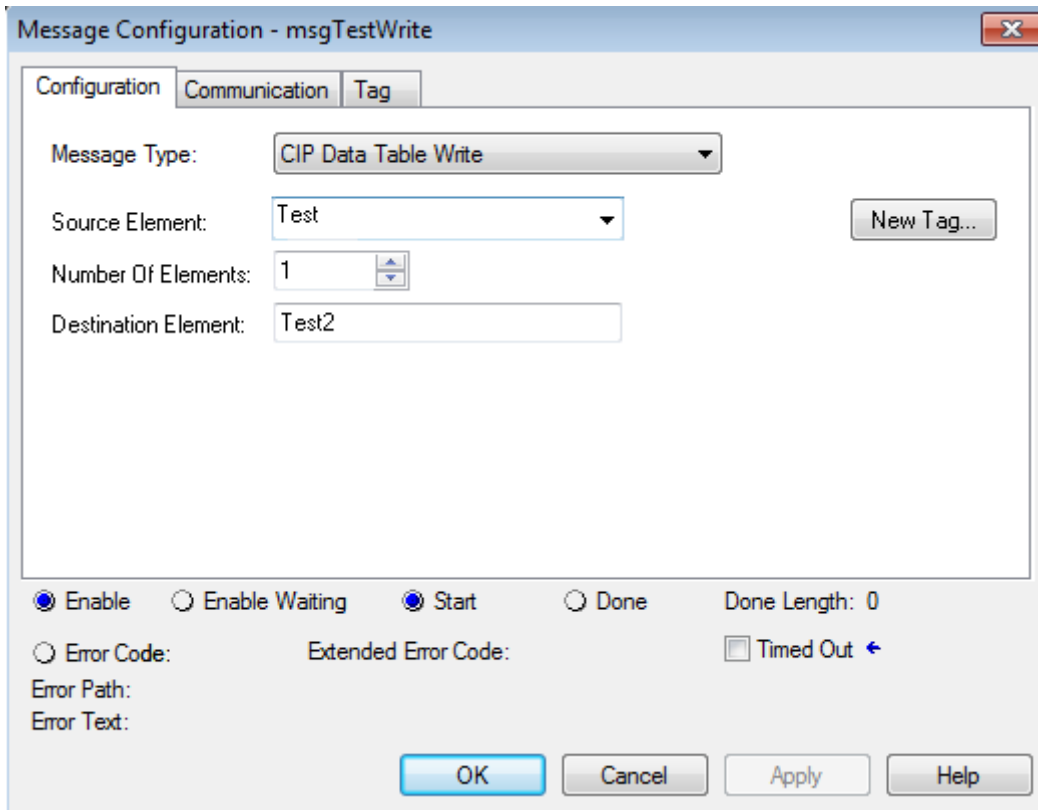


Damit ist zum Lesen der Variable alles vorbereitet.

Die Variable **Test** wird (auf der Beckhoff Seite) gelesen und wird (auf der AB Seite) auf die Variable **iTest** kopiert.

Schreiben einer TwinCAT Variablen von der Allen-Bradley Steuerung aus

Beim Schreiben muss ähnlich vorgegangen werden. Der MSG Befehl muss dann das Data Table Write beschreiben. Hier ist das Source Element die Variable in der Allen-Bradley Steuerung. Das **Destination Element** ist die TwinCAT Variable. Unter **Communication** muss auch wieder die TwinCAT Steuerung ausgewählt werden.



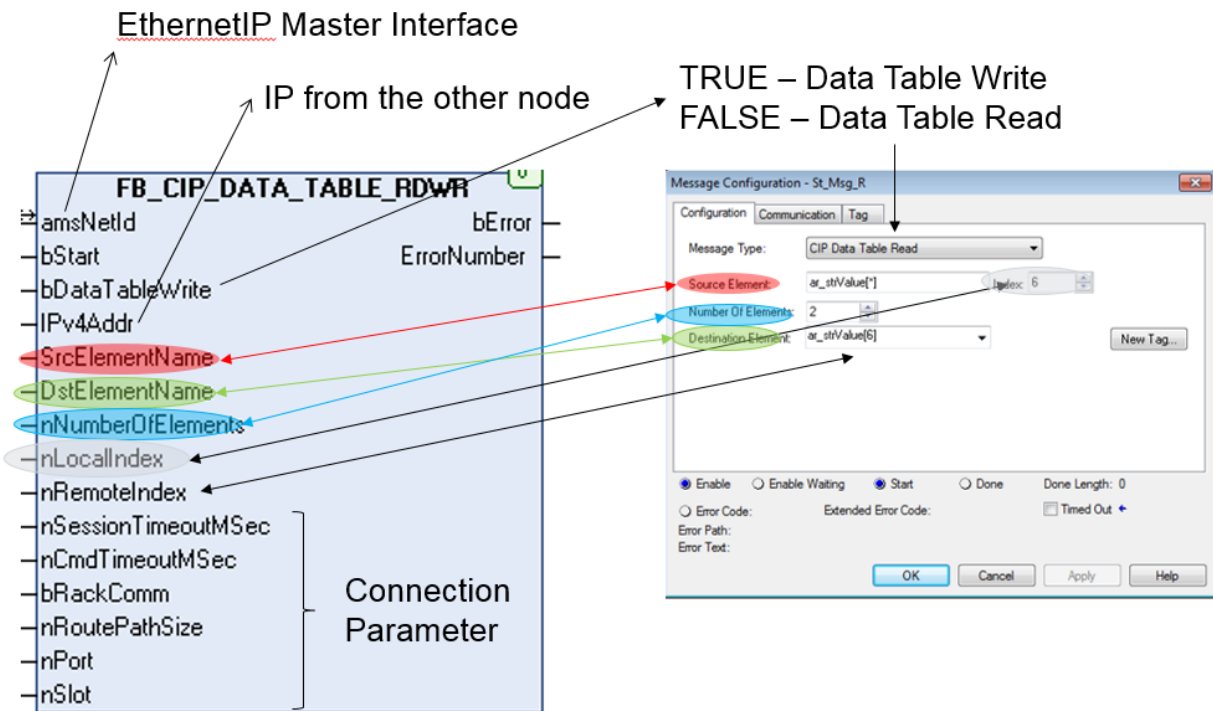
Die Variable **Test** (auf der AB Seite) wird auf die Variable **Test2** (auf die Beckhoff Seite) kopiert.

Übertragen von STRING Variablen

STRINGS haben auf der Rockwell Steuerung ein anderes Datenformat als auf der TwinCAT Steuerung. Um STRINGS nutzen zu können gibt es in der Bibliothek Tc2_EthernetIP eine Datenstruktur vom Namen **RSL5K_STRING**. Diese müssen Sie benutzen um auch STRINGS zu verwenden. Die entsprechenden Konvertierungen stehen ebenfalls in der Bibliothek zur Verfügung. Es dürfen nur STRINGS verwendet werden die kleiner/gleich 82 Zeichen besitzen.

Data Table READ/WRITE von der Beckhoff Steuerung aus

Für das DataTableRead/Write wird der SPS Baustein [FB_CIP_DATA_TABLERDWR](#) (► 41) verwendet aus der Bibliothek Tc2_EthernetIP (Siehe DataTableRDWR). Die Verwendung ist dem aus der AB Steuerung sehr ähnlich und ist exemplarisch hier dargestellt:



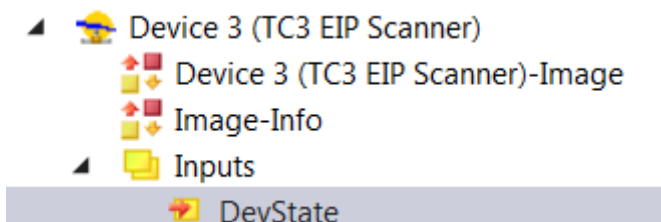
Wie auf dem oben gezeigten Bild kann auch auf der TwinCAT Seite bei ARRAY's mit einem [*] Platzhalter gearbeitet werden. Hierfür wird im Variablen Namen der ARRAY Wert mit einem * eingefügt. Der Vorteil ist, dass damit nur Teile oder auch nur ein Element eines ARRAY's gelesen bzw. geschrieben werden. Es ist also dann nicht notwendig das komplette ARRAY zu lesen oder zu schreiben. Verwenden Sie ein ARRAY in einem ARRAY und nutzen Sie jeweils ein * wird bei allen [*] Werten der Index eingetragen. Beispiel `DataARRAY[*].ValueArray[*]`, hier wird bei beiden der Index eingetragen.

5.8 Diagnose

Es gibt mehrere Diagnosemöglichkeiten für EtherNet/IP. Die Diagnose teilt sich in zwei Bereiche auf. Einmal die Diagnose für den Scanner (Master) und außerdem für die Adapter (Slaves) die am Scanner angeschlossen sind. Das sind zyklische Diagnosedaten, die mit der SPS verknüpft werden können. Eine weitere Diagnose erhalten Sie über die DiagHistory. Hier werden Fehler im EtherNet/IP System mitgeloggt und können zwecks Diagnose ausgewertet werden.

Diagnose des Masters (Scanner)

Die Diagnose des Scanners beinhaltet Informationen über den Status des EtherNet/IP Scanners. Beträgt der Wert 0x0000 ist alles in Ordnung und es liegt kein Fehler vor.



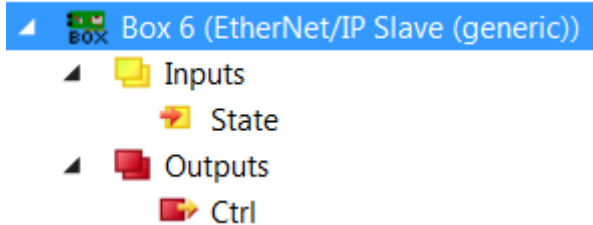
Werte die der DevState annehmen kann:

- 0x0001 = Link error
- 0x0010 = Out of send resources (I/O reset required)
- 0x0020 = Watchdog triggered
- 0x8000 = reserved

0x4000 = Master has no valid IP Addr - pending DHCP request
 0x2000 = TCP server: unable to listen on local EtherNet/IP Port (44818)
 0x1000 = UDP server: unable to listen on local EtherNet/IP Port (44818)

Diagnose des Slaves (Adapter)

Jeder Slave hat ein State und ein Ctrl Word.



Das Ctrl Word hat aktuell keine Bedeutung. Im fehlerfreien Zustand ist der Wert des State 0xXX00. Die Bits 16...31 dienen nur der Information. Das State hat folgende Bedeutung:

0x8000 = Remote Node has no connections
 0x4000 = Remote Node is not reachable
 0x2000)¹ = TCP Client: initialization failed
 0x1000 = UDP Client: initialization failed
 0x0X00 = reserved
 0x0001 = 1st Connection disconnected
 0x0002 = 2nd Connection disconnected
 0x0004 = 3rd Connection disconnected
 ...
 0x0080 = 8th Connection disconnected

)¹ Dieser Hinweis kann unter Umständen regelmäßig erscheinen. Das liegt daran, dass die TCP-Verbindung bei Nichtgebrauch vom Slave geschlossen werden kann und darf. Der Beckhoff EtherNet/IP Scanner baut diese aber sobald wie möglich wieder automatisch auf, damit verschwindet der Hinweis 0x2000 wieder aus dem State.

Der Hinweis zur Unterbrechung der TCP/IP-Verbindung ist nur bei nicht erfolgreichem Hochlauf der IO-Kommunikation von Relevanz.

Producer State

0x8000 = Producer has no valid Producer Objects configured
 0x4000 = Producer has no valid IP Addr - pending DHCP request
 0x2000 = TCP server: unable to listen on local EtherNet/IP Port (44818)
 0x1000 = UDP server: unable to listen on local EtherNet/IP Port (44818)
 0x0001 = 1st Connection disconnected
 0x0002 = 2nd Connection disconnected
 0x0004 = 3rd Connection disconnected
 ...
 0x0800 = 12th Connection disconnected

Consumer State

0x0X00 = reserved
 0x0001 = 1st Connection disconnected
 0x0002 = 2nd Connection disconnected
 0x0004 = 3rd Connection disconnected
 ...
 0x0800 = 12th Connection disconnected

6 SPS-API

Die TwinCAT Bausteine können nur in Verbindung mit der TC1200 genutzt werden. Die Bibliothek Tc2_EthernetIP ist unter **Communication** zu finden und ist Bestandteil der TwinCAT Installation TC1200.

6.1 Funktionsbausteine

6.1.1 FB_GET_ATTRIBUTE_SINGLE



Der Funktionsbaustein FB_GET_ATTRIBUTE_SINGLE ermöglicht das Auslesen von Parametern aus einem EtherNet/IP Gerät.

Service Code: 0x0E

VAR_INPUT

```

VAR_INPUT
  sNetId      : T_AmsNetID;
  sIPv4Addr   : T_IPv4Addr;
  bExecute    : BOOL;
  nClass      : WORD;
  nInstance   : WORD;
  nAttribute  : WORD;
  pDst        : POINTER TO BYTE;
  nMaxLen     : WORD;
  nSessionTimeoutMSec : DWORD;
  nCmdTimeoutMSec : DWORD;
  bRackComm   : BOOL;
  nPort       : BYTE;
  nSlot       : BYTE;
END_VAR

```

sNetId: AMSNetId des TwinCAT EtherNet/IP Scanners über den der Befehl laufen soll

sIPv4Addr: IP Adresse des Ziel Teilnehmers

bExecute: Positive Flanke startet den Befehl

nClass: Class Nummer des CIP Dienst

nInstance: Instance Nummer des CIP Dienst

nAttribut: Attribut Nummer des CIP Dienst

pDst: Pointer auf die Variable in die der Wert kopiert werden soll (ermitteln des Pointers mit ADR)

nMaxLen: Größe der Variable auf die der Pointer pDst zeigt (ermitteln mit SizeOf)

nSessionTimeoutMSec: TimeOut für die Session, Default 30 sec

nCmdTimeoutMSec: TimeOut für das Kommando, Default 7,5 sec

bRackComm: TRUE wenn es sich um eine Modulare CPU handelt, also eine CPU mit einem Rack Aufbau zum Beispiel eine CompactLogix

nPort: Port Nummer der CPU (das TF6281 unterstützt aktuell nur Port 1)

nSlot: Slot Nummer wenn die CPU nicht auf Slot 0 steckt

VAR_OUTPUT

```
VAR_OUTPUT
  bBusy      : BOOL;
  bError     : BOOL;
  nErrId     : UDINT;
  nDataLen   : WORD;
END_VAR
```

bBusy: Bei der Aktivierung des Funktionsbausteins wird dieser Ausgang gesetzt und bleibt gesetzt, bis eine Rückmeldung erfolgt. Während Busy = TRUE wird an den Eingängen kein neuer Befehl angenommen.

bError: Sollte ein Fehler bei der Übertragung des Kommandos erfolgen, dann wird dieser Ausgang gesetzt, nachdem der bBusy-Ausgang zurückgesetzt wurde.

nErrId: Liefert bei einem gesetzten bError-Ausgang eine Fehlernummer.

nDataLen: Liefert die Anzahl der gültigen Daten (Anzahl der Bytes) zurück.

6.1.2 FB_SET_ATTRIBUTE_SINGLE



Der Funktionsbaustein FB_SET_ATTRIBUTE_SINGLE ermöglicht das Schreiben von Parametern in einem EtherNet/IP Gerät.

Service Code: 0x10

VAR_INPUT

```
VAR_INPUT
  sNetId      : T_AmsNetID;
  sIPv4Addr   : T_IPv4Addr;
  bExecute    : BOOL;
  nClass      : WORD;
  nInstance   : WORD;
  nAttribute  : WORD;
  pSrc        : POINTER TO BYTE;
```

```
nSrcDataLen      : WORD;
nSessionTimeoutMSec : DWORD;
nCmdTimeoutMSec  : DWORD;
bRackComm        : BOOL;
nPort            : BYTE;
nSlot            : BYTE;
END_VAR
```

sNetId: AMSNetId des TwinCAT EtherNet/IP Scanners über den der Befehl laufen soll
sIPv4Addr: IP Adresse des Ziel Teilnehmers
bExecute: Positive Flanke startet den Befehl
nClass: Class Nummer des CIP Dienst
nInstance: Instance Nummer des CIP Dienst
nAttribut: Attribut Nummer des CIP Dienst
pSrc: Pointer auf die Variable die den Wert enthält für das Versenden des Dienstes (ermitteln des Pointers mit ADR)
nSrcDataLen: Größe der Variable auf die der Pointer pSrc zeigt (ermitteln mit SizeOf)
nSessionTimeoutMSec: TimeOut für die Session, Default 30 sec
nCmdTimeoutMSec: TimeOut für das Kommando, Default 7,5 sec
bRackComm: TRUE wenn es sich um eine Modulare CPU handelt, also eine CPU mit einem Rack Aufbau, zum Beispiel eine CompactLogix
nPort: Port Nummer der CPU (das TF6281 unterstützt aktuell nur Port 1)
nSlot: Slot Nummer wenn die CPU nicht auf Slot 0 steckt

VAR_OUTPUT

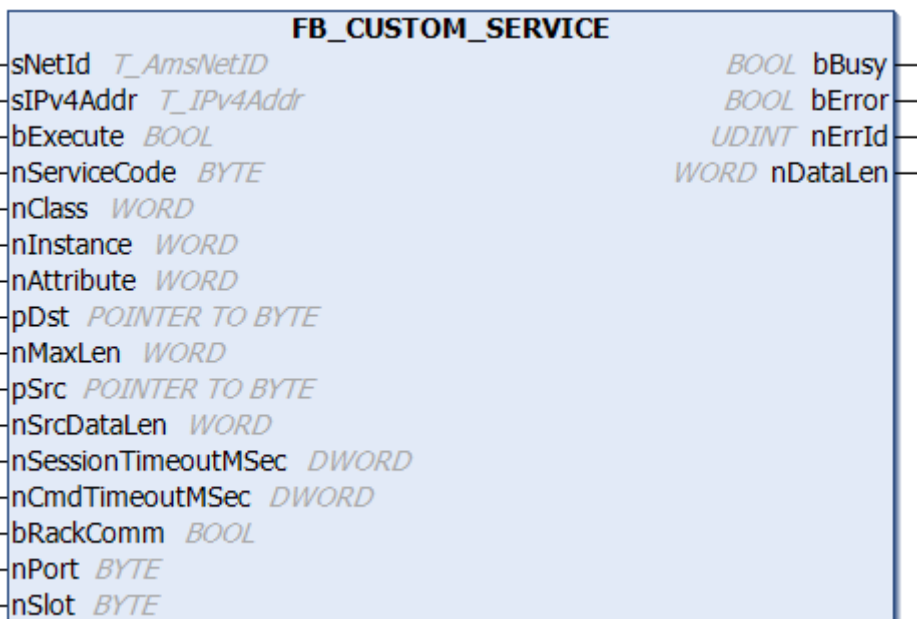
```
VAR_OUTPUT
  bBusy      : BOOL;
  bError     : BOOL;
  nErrId     : UDINT;
END_VAR
```

bBusy; Bei der Aktivierung des Funktionsbausteins wird dieser Ausgang gesetzt und bleibt gesetzt, bis eine Rückmeldung erfolgt. Während Busy = TRUE wird an den Eingängen kein neuer Befehl angenommen.

bError: Sollte ein Fehler bei der Übertragung des Kommandos erfolgen, dann wird dieser Ausgang gesetzt, nachdem der bBusy-Ausgang zurückgesetzt wurde.

nErrId: Liefert bei einem gesetzten bError-Ausgang eine Fehlernummer.

6.1.3 FB_CUSTOM_SERVICE



Der Funktionsbaustein FB_CUSTOM_SERVICE ermöglicht es, nahezu beliebige CIP Dienste selber zu erstellen.

VAR_INPUT

```
VAR_INPUT
  sNetId          : T_AmsNetID;
  sIPv4Addr       : T_IPv4Addr;
  bExecute        : BOOL;
  nServiceCode    : BYTE;
  nClass          : WORD;
  nInstance       : WORD;
  nAttribute      : WORD;
  pDst            : POINTER TO BYTE;
  nMaxLen         : WORD;
  pSrc            : POINTER TO BYTE;
  nSrcDataLen     : WORD;
  nSessionTimeoutMSec : DWORD;
  nCmdTimeoutMSec : DWORD;
  bRackComm       : BOOL;
  nPort           : BYTE;
  nSlot           : BYTE;
END_VAR
```

sNetId: AMSNetId des TwinCAT EtherNet/IP Scanners über den der Befehl laufen soll

sIPv4Addr: IP Adresse des Ziel Teilnehmers

bExecute: Positive Flanke startet den Befehl

nServiceCode: Service Code des CIP Dienst

nClass: Class Nummer des CIP Dienst

nInstance: Instance Nummer des CIP Dienst

nAttribut: Attribut Nummer des CIP Dienst

pDst: Pointer auf die Variable in die der Wert kopiert werden soll (ermitteln des Pointers mit ADR)

nMaxLen: Größe der Variable auf die der Pointer pDst zeigt (ermitteln mit SizeOf)

pSrc: Pointer auf die Variable die den Wert enthält für das Versenden des Dienstes (ermitteln des Pointers mit ADR)

nSrcDataLen: Größe der Variable auf die der Pointer pSrc zeigt (ermitteln mit SizeOf), bzw. Anzahl an Bytes die Versickt werden sollen. In der Regel ist das die Größe der Variable.

nSessionTimeoutMSec: TimeOut für die Session, Default 30 sec

nCmdTimeoutMSec: TimeOut für das Kommando, Default 7,5 sec

bRackComm: TRUE wenn es sich um eine Modulare CPU handelt, also eine CPU mit einem Rack Aufbau zum Beispiel eine CompactLogix

nPort: Port Nummer der CPU (das TF6281 unterstützt aktuell nur Port 1)

nSlot: Slot Nummer wenn die CPU nicht auf Slot 0 steckt

VAR_OUTPUT

```
VAR_OUTPUT
  bBusy          : BOOL;
  bError         : BOOL;
  nErrId         : UDINT;
  nDataLen       : WORD;
END_VAR
```

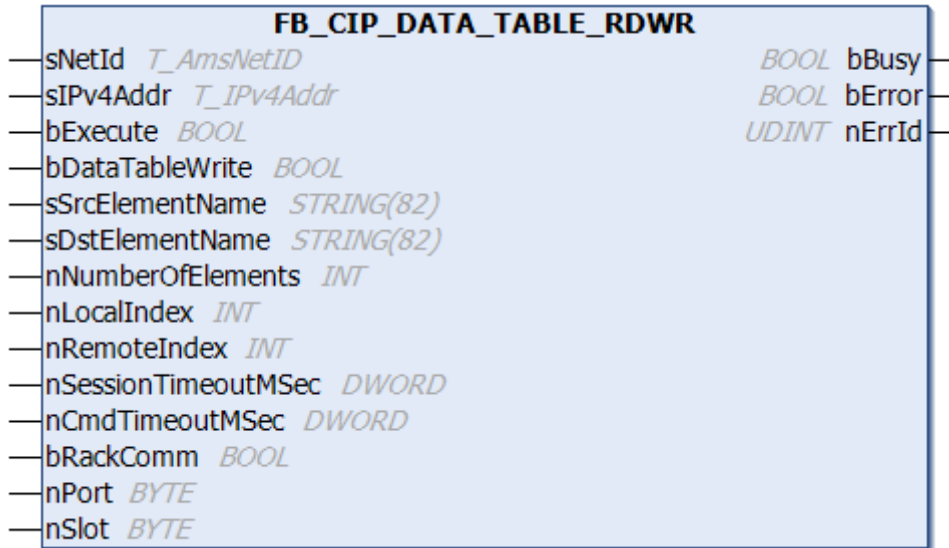
bBusy: Bei der Aktivierung des Funktionsbausteins wird dieser Ausgang gesetzt und bleibt gesetzt, bis eine Rückmeldung erfolgt. Während Busy = TRUE wird an den Eingängen kein neuer Befehl angenommen.

bError: Sollte ein Fehler bei der Übertragung des Kommandos erfolgen, dann wird dieser Ausgang gesetzt, nachdem der bBusy-Ausgang zurückgesetzt wurde.

nErrId: Liefert bei einem gesetzten bError-Ausgang eine Fehlernummer.

nDataLen: Liefert die Anzahl an gültigen Daten (Anzahl der Bytes) zurück

6.1.4 FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR



Das Lesen und Schreiben von Variablen von TwinCAT aus geschieht über einen Funktionsbaustein der Bestandteil der Tc2_EthernetIP ist.

Der Funktionsbaustein FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR kann für das Lesen sowie für das Schreiben verwendet werden.

VAR_INPUT

```

VAR_INPUT
  sNetId      : T_AmsNetID;
  sIPv4Addr   : T_IPv4Addr;
  bExecute    : BOOL;
  bDataTableWrite : BOOL;
  sSrcElementName : WORD;
  sDstElementName : WORD;
  nNumberOfElements : POINTER TO BYTE;
  nLocalIndex  : WORD;
  nRemoteIndex : DWORD;
  nSessionTimeoutMSec : DWORD;
  nCmdTimeoutMSec : DWORD;
  bRackComm    : BOOL;
  nPort        : BYTE;
  nSlot        : BYTE;
END_VAR

```

sNetId: AMSNetId des TwinCAT EtherNet/IP Scanners über den der Befehl laufen soll

sIPv4Addr: IP Adresse der Ziel CPU

bExecute. Positive Flanke startet den Befehl

bDataTableWrite: Bei FALSE wird ein DataTableRead gemacht, bei TRUE ein DataTableWrite

sSrcElementName: String für den Source Name

sDstElementName: String für den Ziel Namen

nNumberOfElements: Anzahl der Elemente

nLocalIndex: Bei ARRAYS ist der Start Index zu setzen ab welchem ARRAY Index die Daten genommen werden sollen (lokales System)

nRemoteIndex: Bei ARRAYS ist der Start Index zu setzen ab welchem ARRAY Index die Daten genommen werden sollen (remote System)

nSessionTimeoutMSec: TimeOut für die Session, Default 30 sec

nCmdTimeoutMSec: TimeOut für das Kommando, Default 7,5 sec

bRackComm: TRUE wenn es sich um eine modulare CPU handelt, also eine CPU mit einem Rack Aufbau zum Beispiel eine CompactLogix

nPort: Port Nummer der CPU (normalerweise 1)

nSlot: Slot Nummer wenn die CPU nicht auf Slot 0 steckt

VAR_OUTPUT

```
VAR_OUTPUT
  bBusy   : BOOL;
  bError  : BOOL;
  nErrId  : UDINT;
END_VAR
```

bBusy: Bei der Aktivierung des Funktionsbausteins wird dieser Ausgang gesetzt und bleibt gesetzt, bis eine Rückmeldung erfolgt. Während Busy = TRUE wird an den Eingängen kein neuer Befehl angenommen.

bError: Sollte ein Fehler bei der Übertragung des Kommandos erfolgen, dann wird dieser Ausgang gesetzt, nachdem der bBusy-Ausgang zurückgesetzt wurde.

nErrId: Liefert bei einem gesetzten bError-Ausgang eine Fehlernummer.

Beispiel

● Test-Code entfernen



Falls Sie bereits die Kommunikation von AB zu Beckhoff getestet haben, sollten Sie die Funktionsaufrufe zum DataTable Read/Write aus dem AB Projekt entfernen

```
VAR
  FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR: FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR;
  SourceName: STRING := 'Test';
  DestName: STRING := 'ETHIP.Test';
END_VAR

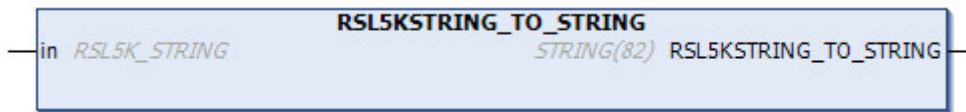
FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR(
  sNetId:='5.18.71.214.4.1' ,
  sIPv4Addr:='192.168.1.220' ,
  bExecute:=TRUE ,
  bDataTableWrite:= ,
  sSrcElementName:=(SourceName) ,
  sDstElementName:=(DestName) ,
  nNumberOfElements:=1 ,
  nLocalIndex:= ,
  nRemoteIndex:= ,
  nSessionTimeoutMSec:= ,
  nCmdTimeoutMSec:= ,
  bRackComm:=TRUE ,
  nPort:= ,
  nSlot:= ,
  bBusy=> ,
  bError=> ,
  nErrId=> );
IF NOT FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR.bBusy THEN
  FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR(bExecute:=FALSE);
  Error:=F_GET_ETHERNETIP_ERROR_HELPSTRING(FB_CIP_DATA_TABLE_RDWR.nErrId);
END_IF
```

6.1.5 Error Codes Funktionsbausteine

Error	Code (hex)	Beschreibung
no error	0x00000000	Keine Fehler
communication timeout: not able to establish session to remote node	0xEE000001	Zeitüberschreitung - Verbindung zum "Remotenode" kann nicht aufgebaut werden
communication timeout - no response from remote node	0xEE000002	Zeitüberschreitung – keine Antwort vom „Remotenode“
invalid parameter size in ads request	0xEE000003	Ungültige Parametergröße in der ADS-Anfrage
communication driver: not ready	0xEE000004	Treiber ist nicht bereit
communication driver: out of memory	0xEE000005	Treiber hat keinen Speicher mehr
invalid syntax in ads request (f.e. symbolname too long or invalid syntax)	0xEE000006	ungültige Syntax in der ADS-Anfrage (z. B. Symname zu lang oder ungültige Syntax)
local tag name not found	0xEE000007	lokaler Tag-Name nicht gefunden
local tag array index does not exist	0xEE000008	Index des lokalen Tag-Arrays existiert nicht
number of elements extends local tag	0xEE000009	Anzahl der Elemente überschreitet den lokalen Tag
local tag datatype does not match	0xEE00000A	Datentyp des lokalen Tag stimmt nicht
number elements extends remote tag	0xEE00000B	Anzahl der Elemente überschreitet den Remote-Tag
remote tag datatype does not match	0xEE00000C	Datentyp des Remote-Tag stimmt nicht
remote node reports: link address not valid (invalid slot)	0xEE00000D	„Remotenode“ meldet: Link-Adresse nicht gültig (ungültiger Slot)
path segment error (CIP Data Table RW: remote tag name not found)	0xEE00000E	Fehler im Pfadsegment (im Falle der CIP-Datentabelle RW: Remote-Tag-Name nicht gefunden)
path destination error (CIP Data Table RW: remote tag array index invalid)	0xEE00000F	Fehler im Zielpfad (im Falle der CIP-Datentabelle RW: Remote-Tag-Array-Index ungültig)
In FB internally generated error: timeout	0xEEFF0001	Funktionsbaustein intern erzeugter Fehler: Zeitüberschreitung
in FB internally generated error: destination data buffer to small	0xEEFF0002	Funktionsbaustein intern erzeugter Fehler: Zieldatenpuffer zu klein
in FB internally generated error: source data buffer to large	0xEEFF0003	Funktionsbaustein intern erzeugter Fehler: Quelldatenpuffer zu groß
unsuccessful statuscode from remote node	0xEEFE0000	erfolgloser Statuscode vom „Remotenode“
in FB internally generated error, undefined	0xEEFF0000	Funktionsbaustein intern erzeugter Fehler, undefiniert

6.2 Funktionen

6.2.1 RSL5KSTRING_TO_STRING



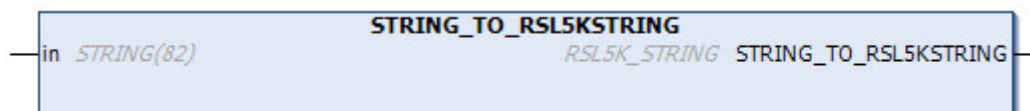
Die Funktion konvertiert einen [RSL5KString-Wert](#) [[▶ 45](#)] in einen String-Wert.

FUNCTION RSL5KSTRING_TO_STRING : STRING(82)

VAR_INPUT

```
VAR_INPUT
  in : RSL5K_STRING;
END_VAR
```

6.2.2 STRING_TO_RSL5KSTRING



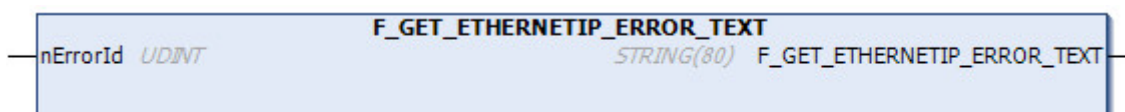
Diese Funktion konvertiert einen String-Wert in einen [RSL5KString-Wert](#) [[▶ 45](#)]

FUNCTION STRING_TO_RSL5KSTRING: RSL5K_STRING

VAR_INPUT

```
VAR_INPUT
  in : STRING (82) ;
END_VAR
```

6.2.3 F_GET_ETHERNETIP_ERROR_TEXT



Diese Funktion liefert einen beschreibenden Text anhand einer Fehlernummer.

Siehe Liste der [TF6281 Error-Codes](#) [[▶ 47](#)]

FUNCTION F_GET_ETHERNETIP_ERROR_TEXT: STRING(80)

VAR_INPUT

```
VAR_INPUT
  nErrorId : UDINT;
END_VAR
```

6.3 Datentypen

6.3.1 RSL5K_STRING

```
TYPE RSL5K_STRING
STRUCT
  LENGTH : DINT;
  DATA  : ARRAY [0..81] OF SINT
END_STRUCT
END_TYPE
```

Length: Länge der Char Zeichen die im Data enthalten sind (max. 82)

Data: Chat Zeichen

7 Anhang

7.1 Wireshark-Aufzeichnung vorbereiten

Die Wireshark-Aufzeichnung kann mit einem Netzwerk-Hub, einem Netzwerk-Switch mit Port-Spiegelung, zum Beispiel mit dem Beckhoff ET2000, oder mit dem **Promiscuous Mode** des TwinCAT Systems erstellt werden. Beim **Promiscuous Mode** kann es vorkommen, dass die Telegramme nicht in der richtigen Reihenfolge aufgenommen werden, je nach Systemperformance und Traffic. Es wird empfohlen die Aufzeichnung mit einem ET2000 zu machen.

General Adapter Protocol Sync Task Diag History DPRAM (Online)

Network Adapter

OS (NDIS) PCI DPRAM

Description: LAN-Verbindung (Intel(R) Ethernet Connection I218-LM - VirtualBox Bric

Device Name: \\DEVICE\\{C706CD25-DCCF-42A7-B4B7-81D7E66BD979}

PCI Bus/Slot: Search...

MAC Address: ec f4 bb 1f 7e 88 Compatible Devices...

IP Address: 169.254.254.51 (255.255.0.0)

Promiscuous Mode (use with Wireshark only)

Virtual Device Names

Adapter Reference

Adapter:

Freerun Cycle (ms): 4

7.2 Error Codes TF6281

Error	Code hex / (dezi-mal)	Beschreibung	Abhilfe/Bedeutung
CN_ORC_ALREADY_USED	0x100 / (256)	Connection already in use	Die Verbindung besteht bereits, verwenden Sie eine andere Verbindung oder schließen Sie diese.
CN_ORC_BAD_TRANSPORT	0x103 / (259)	Transport type not supported	Der Transporttyp wird nicht unterstützt
CN_ORC_OWNER_CONFLICT	0x106 / (262)	More than one guy configuring	Es besteht bereits eine Verbindung, eine weitere kann nicht aufgebaut werden
CN_ORC_BAD_CONNECTION	0x107 / (263)	Trying to close inactive connection	Fehlerhafte Verbindung
CN_ORC_BAD_CONN_TYPE	0x108 / (264)	Unsupported connection type	Der Verbindungstyp wird nicht unterstützt, kontrollieren Sie ihre Einstellung.
CN_ORC_BAD_CONN_SIZE	0x109 / (265)	Connection size mismatch	Die Verbindungsgröße passt nicht, kontrollieren Sie ihre Einstellung.
CN_ORC_CONN_UNCONFIGURED	0x110 / (272)	Connection unconfigured	Verbindung wurde nicht konfiguriert
CN_ORC_BAD_RPI	0x111 / (273)	Unsupportable RPI	In der Regel passt die Task Zeit nicht, achten Sie darauf, dass die EL6652 mit 1 ms intern arbeitet und Sie dies mit dem Cycle Time Mutilplier einstellen können. Andernfalls passen Sie die Task Zeit an.
CN_ORC_NO_CM_RESOURCES	0x113 / (275)	Conn Mgr out of connections	Es stehen keine weiteren Ressourcen zur Verfügung
CN_ORC_BAD_VENDOR_PRODUCT	0x114 / (276)	Mismatch in electronic key	Fehlerhafte Herstellernummer
CN_ORC_BAD_DEVICE_TYPE	0x115 / (277)	Mismatch in electronic key	Fehlerhafter Gerätetyp
CN_ORC_BAD_REVISION	0x116 / (278)	Mismatch in electronic key	Fehlerhafte Revisionsnummer
CN_ORC_BAD_CONN_POINT	0x117 / (279)	Nonexistant instance number	Fehlerhafte Verbindungsnummer
CN_ORC_BAD_CONFIGURATION	0x118 / (280)	Bad config instance number	Fehlerhafte Konfiguration
CN_ORC_CONN_REQ_FAILS	0x119 / (281)	No controlling connection open	Verbindung konnte nicht aufgebaut werden
CN_ORC_NO_APP_RESOURCES	0x11A / (282)	App out of connections	Keine weiteren freien Verbindungen verfügbar.

Sollten Sie die Fehler nicht selbstständig lösen können, benötigt der Support folgende Informationen:

- TwinCAT Versions- und Build-Nummer und eine
- Wireshark Aufzeichnung

7.3 Support und Service

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

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

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

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

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

Beckhoff Service

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

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

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

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

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

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/tf6281

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.de
www.beckhoff.de

