Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG
Industriestr. 7, D-65366 Geisenheim
Fon: 0 67 22 / 99 65 -20
Fax: 0 67 22 / 99 65 -78
E-Mail: wp@wachendorff.de
www.wachendorff-prozesstechnik.de

EtherCAT Feldbusknoten NA9286

Benutzerhandbuch

Stand: 2014 (Version 1.03)

Copyright by Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG, Industriestraße 7, D-65366 Geisenheim, Tel.: +49-6722/9965-20, Fax: -78.
Alle Angaben ohne Gewähr, Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort ... 3
2. Sicherheishinweise ... 3
2.1 Allgemeine Hinweise ... 3
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 3
2.3 Qualifiziertes Personal ... 3
2.4 Restgefahren ... 3
2.5 Haftung ... 3
2.6 CE-Konformität ... 4
3. Wichtige Hinweise ... 4
3.1 Sicherheitsvorschriften ... 5
3.1.1 Symbole ... 5
3.1.2 Sicherheitshinweise (Gerätespezifisch) ... 5
3.1.3 Zertifizierungen ... 5
4. Spezifikationen ... 6
4.1 Schnittstellen ... 6
4.1.1 NA9286 (EtherCAT) ... 6
4.2 Spezifikationen ... 7
4.2.1 Allgemeine Spezifikationen ... 7
4.2.2 Schnittstellenspezifikationen ... 8
4.3 LED-Anzeige ... 9
4.3.1 Modulstatus-LED (MOD) ... 9
4.3.2 Aktuelle Betriebsstatus-LED (RUN) ... 9
4.3.3 Fehler-Status-LED (ERR) ... 9
4.3.4 Erweiterungsmodulstatus-LED (I/O) ... 10
4.3.5 Feldspannungsstatus-LED ... 10
5. Einbaumaße ... 11
5.1 NA9286 EtherCAT-Feldbusknoten ... 11
6. Mechanischer Aufbau ... 12
6.1 Maximale Erweiterung ... 12
6.2 Anschluss und Entfernung von Komponenten ... 12
6.3 Interne FnBus-/Feldleistungskontakte ... 13
7. EtherCAT Elektrische Schnittstelle ... 14
7.1 FnBus-System ... 14
7.2 EtherCAT Elektrische Schnittstelle ... 15
7.2.1 NA9286 RJ-45 Socket ... 15
7.2.2 Schema eines I/O-Prozessabbilds ... 16
7.3 Beispiele ... 17
7.3.1 Beispiel eines Eingangsprozessabbild bzw. Eingangsregisterschemas ... 17
7.3.2 Beispiel einer Ausgangsprozessabbildung (Ausgangsregister) ... 18
7.4 Verwendung des NA9286 ... 19
7.4.1 Konfiguration mit dem Konfigurationswerkzeug TwinCAT ... 19
7.4.2 IO Guide Link Test (Kommunikation mit IO Guide Pro) ... 23
8. EtherCAT Grundlagen ... 25
8.1 EtherCAT Protokoll ... 25
8.2 EtherCAT State Machine ... 25
8.3 EtherCAT Mailbox ... 27
8.4 CoE Interface – parameter management im EtherCAT system ... 29
8.5 EtherCAT Referenz ... 31
9. Problembehandlung ... 32
9.1 Diagnose anhand der LED-Anzeige ... 32
9.2 Diagnose, wenn das Gerät nicht mit dem Netzwerk kommuniziert ... 33
9.3 Glossar ... 33
10. Copyright ... 34
11. Haftungsausschluss ... 34
12. Sonstige Bestimmungen und Standards ... 34
13. Kundenservice und Technischer Support ... 34

1. Vorwort

Verehrter Kunde!
Wir bedanken uns für Ihre Entscheidung ein Produkt unseres Hauses einzusetzen und gratulieren Ihnen zu diesem Entschluss. Der EtherCAT-Feldbusknoten NA9286 von Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co. KG kann vor Ort für zahlreiche unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden.
Um die Funktionsvielfalt dieser Geräte für Sie optimal zu nutzen, bitten wir Sie folgendes zu beachten:
Jede Person, die mit der Inbetriebnahme oder Bedienung dieses Gerätes beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben!

2. Sicherheishinweise

2.1 Allgemeine Hinweise

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Gerät nur nach den Angaben in der Betriebsanleitung betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wachendorff EtherCAT-Feldbusknoten NA9286 integriert das EtherCAT-Netzwerk in Ihre Anwendung. Der EtherCAT-Feldbusknoten darf nicht als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen eingesetzt werden. Maschinen und Anlagen müssen so konstruiert werden, das fehlerhafte Zustände nicht zu einer für das Bedienpersonal gefährlichen Situation führen können (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen, etc.).

2.3 Qualifiziertes Personal

Der EtherCAT-Feldbusknoten NA9286 darf nur von qualifiziertem Personal, ausschließlich entsprechend der technischen Daten verwendet werden.
Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb dieses Gerätes vertraut sind und die über eine ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen.

2.4 Restgefahren

Der EtherCAT-Feldbusknoten entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient werden.
In dieser Anleitung wird auf Restgefahren mit dem folgenden Symbol hingewiesen:

Dieses Symbol weist darauf hin, dass bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise Gefahren für Menschen bis zur schweren Körperverletzung oder Tod und/oder die Möglichkeit von Sachschäden besteht.

2.5 Haftung

Eine Haftung ist für Sach- und Rechtsmängel dieser Dokumentation, insbesondere für deren Richtigkeit, Fehlerfreiheit, Freiheit von Schutz- und Urheberrechten Dritter, Vollständigkeit und/oder Verwendbarkeit – außer bei Vorsatz oder Arglist –ausgeschlossen.

2.6 CE-Konformität

Die Konformitätserklärung liegt bei uns aus. Sie können diese gerne beziehen. Rufen Sie einfach an.

3. Wichtige Hinweise

Die Betriebseigenschaften elektronischer Geräte unterscheiden sich von denen elektromechanischer Geräte.
In den Sicherheitsrichtlinien für die Anwendung, Installation und Wartung elektronischer Steuerungen werden einige wichtige Unterschiede zwischen elektronischen und festverdrahteten elektromechanischen Geräten erläutert.
Aufgrund dieser Unterschiede und der vielfältigen Einsatzbereiche elektronischer Geräte müssen die für die Anwendung dieser Geräte verantwortlichen Personen sicherstellen, dass die Geräte zweckgemäß eingesetzt werden.

WACHENDORFF übernimmt in keinem Fall die Verantwortung für indirekte Schäden oder Folgeschäden, die durch den Einsatz oder die Anwendung dieser Geräte entstehen.
Die Beispiele und Abbildungen in diesem Handbuch dienen ausschließlich zur Veranschaulichung. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen der jeweiligen Anwendung kann WACHENDORFF keine Verantwortung oder Haftung für den tatsächlichen Einsatz der Produkte auf der Grundlage dieser Beispiele und Abbildungen übernehmen.

Warnhinweis!

Die Missachtung dieser Anweisung kann zu Verletzungen, Sachschäden oder Explosion führen.

- Montieren Sie die Produkte und Kabel nicht bei angelegter Systemspannung. Dies könnte einen Lichtbogen verursachen, der zu unerwarteten und potenziell gefährlichen Reaktionen der Feldgeräte führen kann. Lichtbögen stellen in Gefahrenzonen ein Explosionsrisiko dar. Vergewissern Sie sich, dass der Bereich keine Gefährdung darstellt, oder trennen Sie das System vor der Montage bzw. der Verkabelung der Module vorschriftsgemäß von der Stromversorgung.

- Berühren Sie keine abnehmbaren Klemmenblöcke oder I/O-Module während des Betriebs. Dies könnte zu einem elektrischen Schlag oder zu Fehlfunktionen führen.

- Berühren Sie keine Metallteile, die nicht zur Einheit gehören. Verkabelungsarbeiten sollten nur unter Aufsicht eines Elektrotechnikfachmanns erfolgen. Dies könnte zu einem Brand, einem elektrischen Schlag oder zu Fehlfunktionen führen.

- Überprüfen Sie vor dem Anschluss die Nennspannung und die Konfiguration der Klemmenreihe. Vermeiden Sie eine Überschreitung der zulässigen Temperatur von 55 °C. Setzen Sie das Gerät keiner direkten Sonneneinstrahlung aus.

- Das Gerät darf nicht bei einer Luftfeuchte von mehr als 90 % eingesetzt werden.

- Verwenden Sie die Module nicht in der Nähe entflammbarer Materialien. Dies könnte zu einem Brand führen.

- Vermeiden Sie direkte Erschütterungen.
- Lesen Sie die Modulspezifikation aufmerksam durch, und vergewissern Sie sich, dass die Ein- bzw. Ausgänge den Anforderungen entsprechen. Verwenden Sie serienmäßige Kabel für die Verkabelung.

- Dieses Produkt ist für die Verwendung in Umgebungen bis maximal Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.

3.1 Sicherheitsvorschriften

3.1.1 Symbole

Gefahr	Dieser Hinweis macht Sie auf Vorgehensweisen oder Zustände aufmerksam, die in explosionsgefährdeten Umgebungen zu einer Explosion und damit zu Verletzungen, Tod, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können.
wichtig	Dieser Hinweis enthält Informationen, die für den erfolgreichen Einsatz und das Verstehen des Produkts besonders wichtig sind.
Achtung	Liefert Informationen über Vorgehensweisen oder Zustände, die Verletzungen, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können. Warnhinweise dienen dazu, Gefahren zu erkennen, Risiken zu vermeiden und deren Konsequenzen zu verstehen.

3.1.2 Sicherheitshinweise (Gerätespezifisch)

Gefahr	Die Module sind mit elektronischen Bauteilen ausgestattet, die durch eine elektrostatische Entladung zerstört werden können. Stellen Sie beim Arbeiten mit den Modulen sicher, dass die Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung) gut geerdet ist. Vermeiden Sie das Berühren leitender Bauteile, z. B. der FnBus-Stifte.

3.1.3 Zertifizierungen

c-UL-us UL Listed Industrial Control Equipment, zertifiziert in den USA und Kanada
Siehe UL Datei E235505

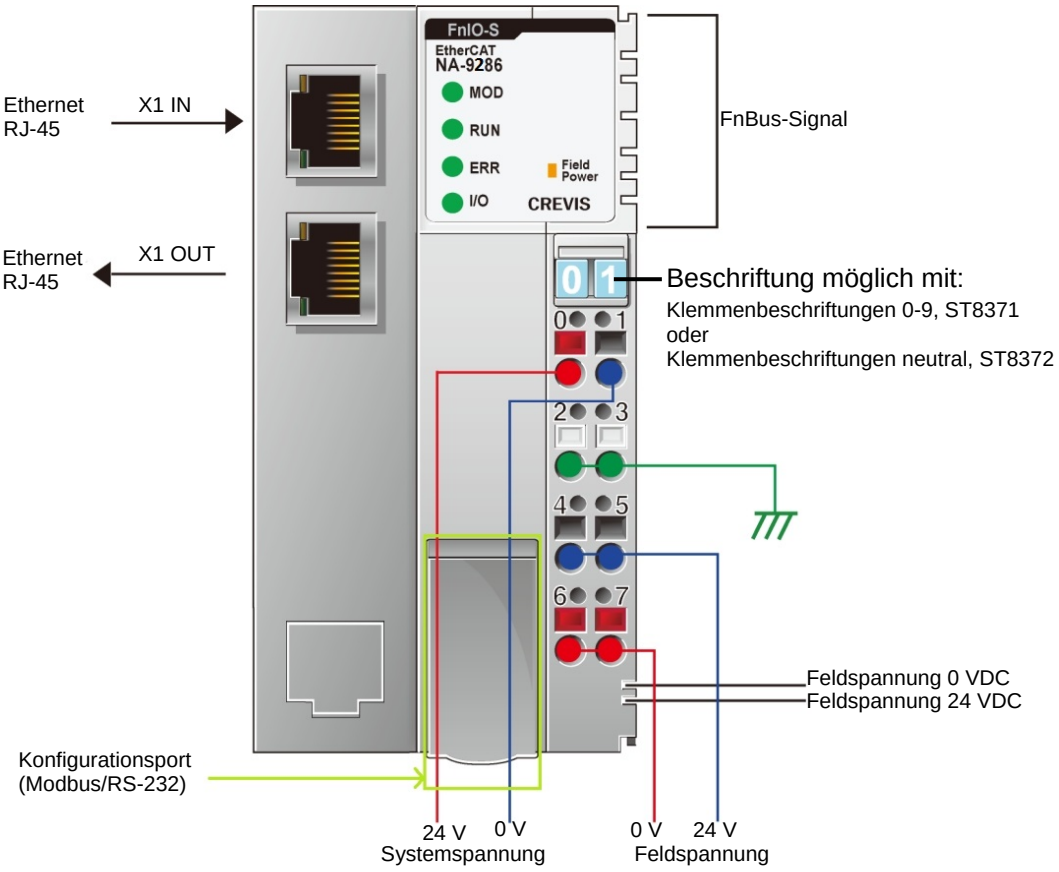
CE Zertifikat
EN 61000-6-2; Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4; Industrieemissionen

FCC
KCC
RoHS (EU, China)

4. Spezifikationen

4.1 Schnittstellen

4.1.1 NA9286 (EtherCAT)



4.2 Spezifikationen

4.2.1 Allgemeine Spezifikationen

Allgemeine Spezifikationen	
Spannungsversorgung	Versorgungsspannung: 24 VDC typisch Versorgungsspannungsbereich: 16 bis 28,8 VDC Schutz: Ausgangsstrombegrenzung (1,5 A) Verpolungsschutz
Stromaufnahme	100 mA typisch bei 24 VDC
Stromstärke für I/O-Modul	1,5 A bei 5 V
Isolierung	Systemspannung zur internen Logik: Nicht isoliert Systemspannung zum I/O-Treiber: Isoliert System zur Physik (RJ-45): Isoliert
Feldspannung	Versorgungsspannung: 24 VDC typisch Versorgungsspannungsbereich: 11 VDC bis 28,8 VDC
Max. Feldleistung Kontakt	DC 10 A
Gewicht	167 g
Modulabmessungen	54,2 mm x 99 mm x 70 mm

Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-20 °C bis 60 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis 85 °C
Relative Luftfeuchte	5 % bis 90 % nicht kondensierend
Max. Betriebshöhe	2000 m
Montage	DIN-Hutschiene

4.2.2 Schnittstellenspezifikationen

Schnittstellenspezifikationen, NA9286 (EtherCAT-Feldbusknoten)			
Adaptertyp	EtherCat Slave Knoten		
Max. Erweiterungsmodul	63 Slots		
Max. Eingangsgröße	252 Byte (2016 Punkte)		
Max. Ausgangsgröße	252 Byte (2016 Punkte)		
Max. Knoten	65.535		
Baudrate	100 Mbps		
Protokoll	EtherCAT		
Schnittstellenverbinder	2x RJ-45-Buchse (ECAT IN -> IN, ECAT OUT -> OUT)		
Konfiguration der MAC-/IP-Adresse	nicht erforderlich		
Indikatoren	5 LEDs 1x Modulstatus (MOD), grün/rot 1x (RUN), grün 1x Fehlerstatus (ERR), grün/rot 1x I/O-Erweiterungsmodulstatus (I/O), grün/rot 1x Feldleistungsstatus (Field Power), grün 2x LED (jede RJ-45 Buchse) - 1x Link, Aktiv, grün - 1 x Link, Aktiv, gelb		
Modulposition	Startermodul – linke Seite des FnIO-Systems		
Feldspannungserkennung	~ 11 VDC		
Konfigurations-Tool	IO Guide Pro		
Konfigurationsanschluss	Modbus/RS-232	Knoten	1 (fest)
		Baudrate	115200 (fest)
		Daten Bit	8 (fest)
		Parität Bit	Keine Parität
		Stop Bit	1 (fest)
		Verbindungs-kabel	Auf Anfrage

4.3 LED-Anzeige

4.3.1 Modulstatus-LED (MOD)

Status	LED:	Zeigt an:
Kein Strom	aus	Die Einheit wird nicht mit Strom versorgt.
Gerät betriebsbereit	grün	Die Einheit befindet sich in normalem Betriebszustand.
Gerät im Standby-Modus	blinkt grün	Die EEPROM Parameter sind nicht initialisiert. Seriennummer hat den Wert 0 (0x00000000)
Behebbarer Fehler	blinkt rot	Während des Geräteselbsttests ist ein behebbarer Fehler aufgetreten. - EEPROM-Prüfsummenfehler.
Nicht behebbarer Fehler	rot	Während des Geräteselbsttests ist ein nicht behebbarer Fehler aufgetreten. - Firmware Fehler.

4.3.2 Aktuelle Betriebsstatus-LED (RUN)

Status	LED:	Zeigt an:
Init	Aus	Status der EtherCAT State Machine: INIT = Initialisierung
Pre-Operational	Blinkend	Status der EtherCAT State Machine: PREOP = Pre-Operational
Safe-Operational	Einmaliges blinken	Status der EtherCAT State Machine: SAFEOP = Safe-Operational
Initialisierung oder Bootstrap	Blinken	Status der EtherCAT State Machine: BOOT = Bootstrap (Update der Feldbusknoten Firmware)
Operational	Ein	Status der EtherCAT State Machine: OP = Operational

4.3.3 Fehler-Status-LED (ERR)

Status	LED:	Zeigt an:
Kein Fehler	Aus	Kein Fehler
Ungültige Konfiguration	Blinkt rot	Ungültige Konfiguration
Unerwünschte Status Änderung	Blinkt einmalig rot	Lokaler Fehler
Anwendungs-Watchdog Timeout	Doppeltes rot blinken	Prozessdaten Watchdog Timeout / EtherCAT Watchdog Timeout
Bootvorgangs-fehler	Blinkt rot	Fehler beim Bootvorgang
PDI Watchdog Timeout	Ein	Controller Anwendungsfehler

4.3.4 Erweiterungsmodulstatus-LED (I/O)

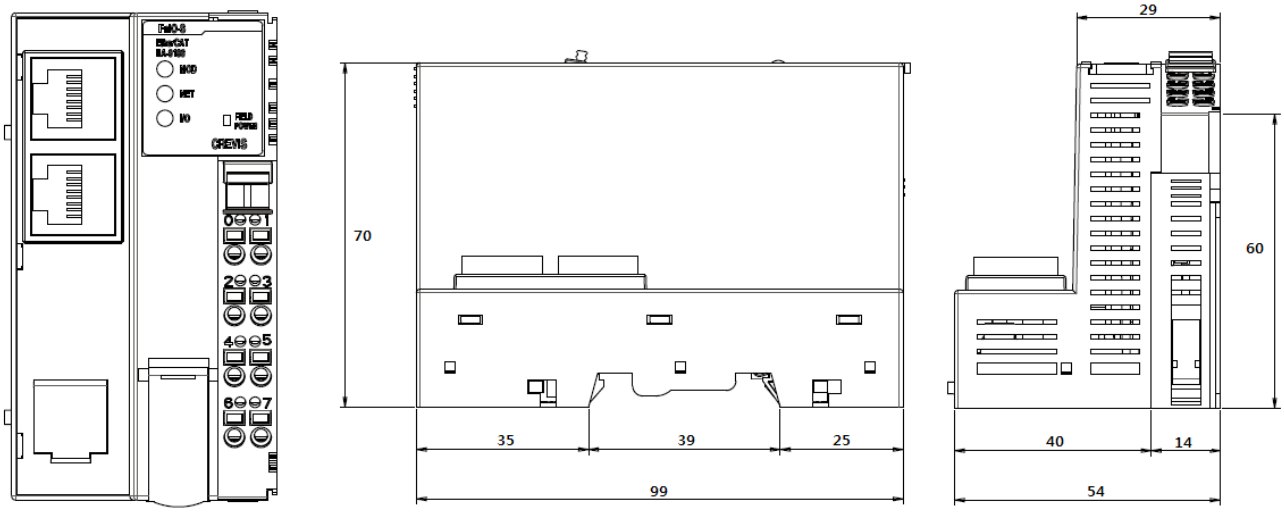
Status	LED:	Zeigt an:
Keine Stromversorgung Kein Erweiterungsmodul	Aus	Gerät hat kein Erweiterungsmodul oder wird nicht mit Strom versorgt.
FnBus online, tauscht keine I/O aus	Blinkt grün	FnBus funktioniert normal, tauscht jedoch keine I/O-Daten aus (Die Konfiguration der Erweiterungsmodule wurde erfolgreich durchgeführt).
FnBus-Verbindung, tauscht I/O aus	Grün	I/O-Datenaustausch
FnBus-Verbindungsfehler beim I/O-Austausch	Rot	Eines oder mehrere Erweiterungsmodule befinden sich im Fehlerstatus. - Geänderte Konfiguration des Erweiterungsmoduls - FnBus-Kommunikationsfehler
Konfiguration der Erweiterung fehlgeschlagen	Blinkt rot	Initialisierung des Erweiterungsmoduls fehlgeschlagen Ungültige Erweiterungsmodul-ID erkannt - Überlauf Eingangs-/Ausgangsgröße - Zu viele Erweiterungsmodule - Protokoll konnte nicht initialisiert werden - Hersteller-Code des Adapters und des Erweiterungsmoduls stimmen nicht überein

4.3.5 Feldspannungsstatus-LED

Status	LED:	Zeigt an:
Keine Feldspannung	aus	Keine 24 VDC Feldspannung
Feldspannung vorhanden	grün	24 VDC-Feldspannung vorhanden

5. Einbaumaße

5.1 NA9286 EtherCAT-Feldbusknoten



(Angaben in mm)

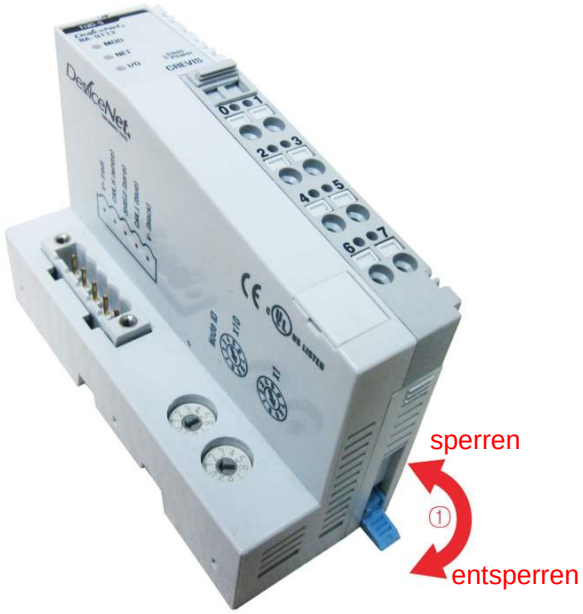
6. Mechanischer Aufbau

6.1 Maximale Erweiterung

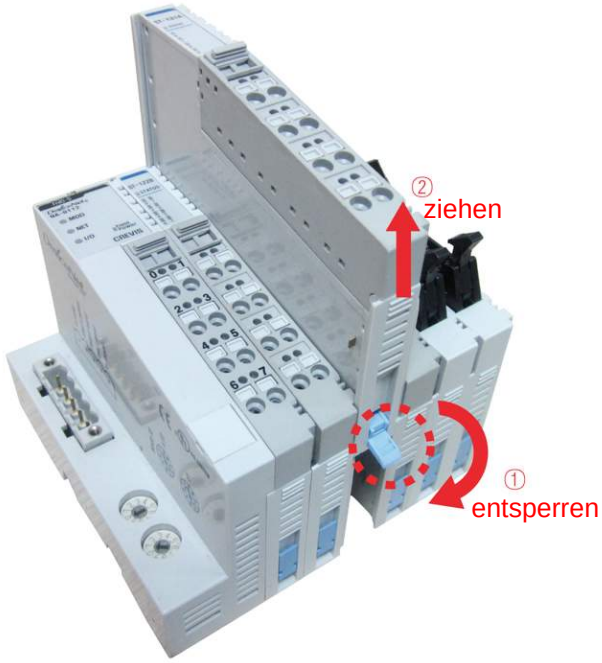
Es können bis zu 63 Module an die Baugruppe angeschlossen werden. Die maximale Länge beträgt daher ca. 800mm. Das Modul ST2748 wird bei der Berechnung der maximalen Länge ausgenommen, da es sich um ein Modul mit doppelter Breite handelt.

6.2 Anschluss und Entfernung von Komponenten

Gefahr	Vor der Durchführung von Arbeiten an den Komponenten muss die Spannungsversorgung ausgeschaltet werden.

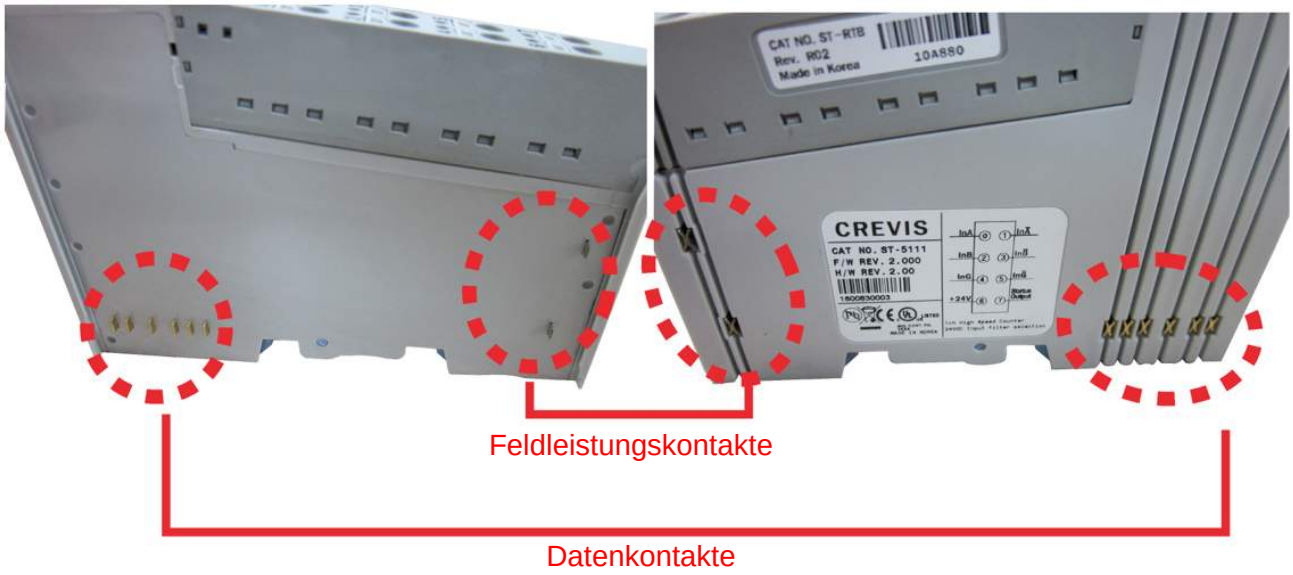


Wie im Bild oben dargestellt, sollte das FnIO-Modul zur Vermeidung von Störungen mit dem Fixierhebel auf einer DIN-Schiene fixiert werden. Kippen Sie dazu den Fixierhebel nach oben. Um das FnIO-Modul zu entnehmen, öffnen Sie den Fixierhebel wie im Bild unten.



6.3 Interne FnBus-/Feldleistungskontakte

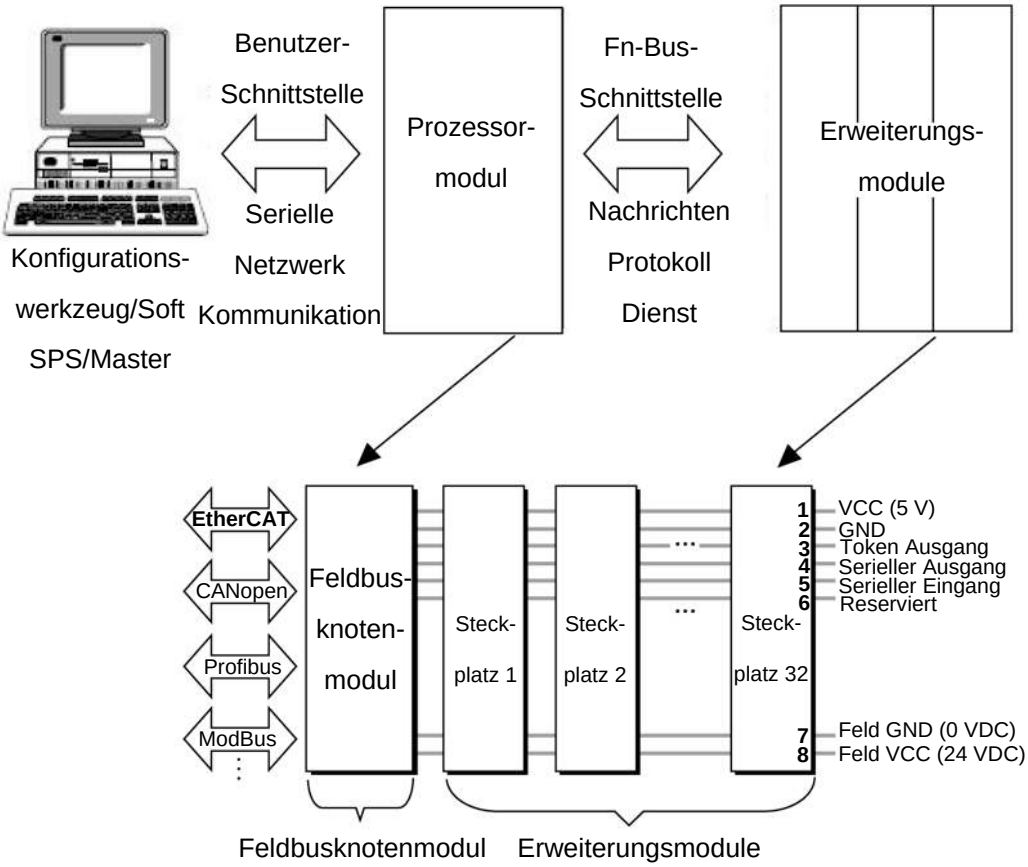
Die Kommunikation zwischen dem Feldbusknoten (NA) und den Erweiterungsmodulen (ST) sowie die System-/Feldspannungsversorgung der Busmodule erfolgt über den internen Bus. Dieser verfügt über 6 Datenkontakte und 2 Feldleistungskontakte.



Gefahr	Die Daten- und Feldleistungskontakte dürfen nicht berührt werden, um Verschmutzung und Beschädigung die zu Gerätestörungen führen können zu vermeiden.

7. EtherCAT Elektrische Schnittstelle

7.1 FnBus-System



• Feldbusknoten

Der Feldbusknoten stellt das Verbindungsglied zwischen dem Feldbus und den Feldgeräten mit den Erweiterungsmodulen dar.
Die Verbindung zu verschiedenen Feldbussystemen kann durch jedes der korrespondierenden Adaptermodule aufgebaut werden, z. B. für EtherCAT, Ethernet/IP, PROFIBUS, CANopen, DeviceNet, CC-Link, MODBUS/Serial, MODBUS/TCP usw.

• Erweiterungsmodul

Die Erweiterungsmodule unterstützen eine Vielzahl von Sensoren und Aktoren.
Es gibt digitale und analoge Ein- und Ausgabemodule sowie Module mit Spezialfunktionen.

Zwei Arten von FnBus-Meldungen

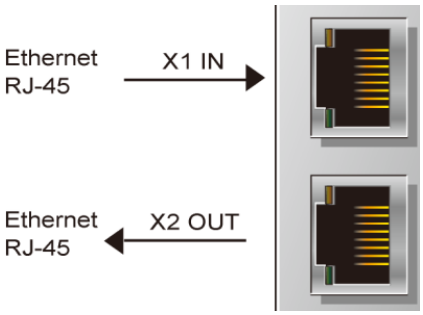
- *Servicemeldungen*
- *I/O-Meldungen*

Beschreibung der FnBus-Pins

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	VCC	Systemversorgungsspannung (5 VDC).
2	GND	System-Erdung
3	Token-Ausgang	Token-Ausgangsport des Prozessormoduls
4	Serieller Ausgang	Transmitter-Ausgangsport des Prozessormoduls
5	Serieller Eingang	Empfänger-Eingangsport des Prozessormoduls
6	Reserviert	Reserviert für Bypass-Token
7	Feld-GND	Feld-Erdung
8	Feld VCC	Feldversorgungsspannung (24 VDC)

7.2 EtherCAT Elektrische Schnittstelle

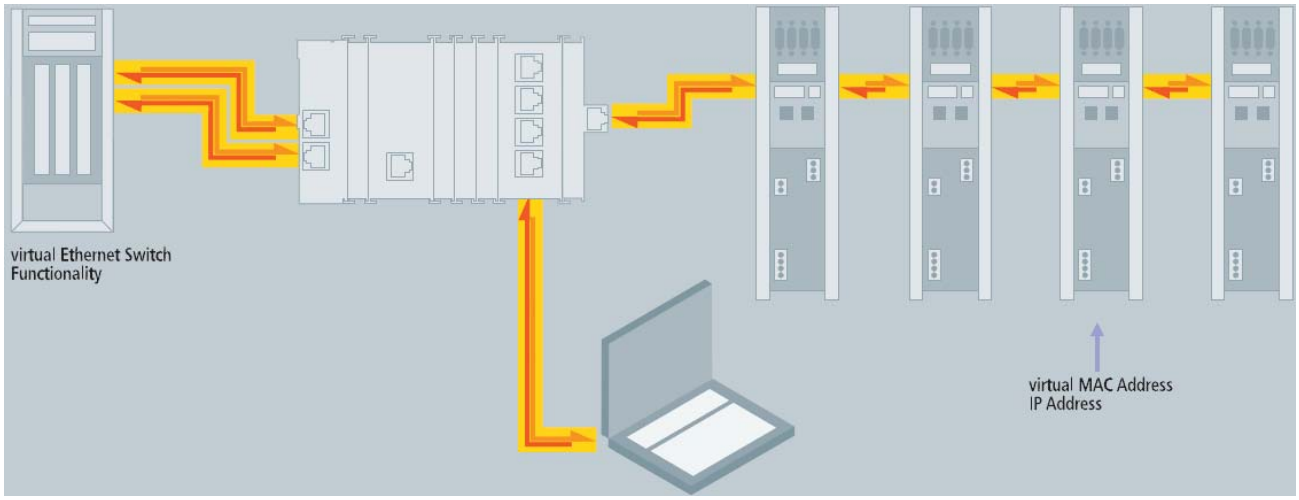
7.2.1 NA9286 RJ-45 Socket



Geschirmte RJ-45-Buchsen

RJ-45	Signal Bezeichnung	Beschreibung
1	TD+	Übertragen +
2	TD-	Übertragen -
3	RD+	Empfangen +
4	-	
5	-	
6	RD-	Empfangen -
7	-	
8	-	
Gehäuse	Schirm	

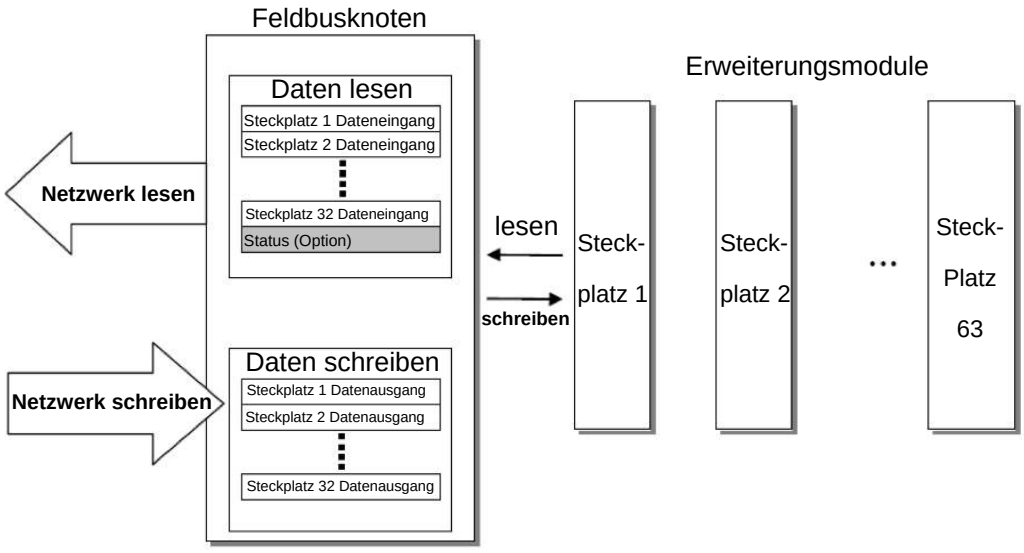
Das EtherCAT Protokoll-Setup ist wie folgt:



Achtung	Eine falsche Eingangsspannung bzw. -frequenz kann schwere Schäden am Gerät verursachen.

7.2.2 Schema eines I/O-Prozessabbilds

Ein Erweiterungsmodul überträgt drei Arten von Daten: I/O, Konfigurationsparameter und Speicherregister.
Der Datenaustausch zwischen Feldbusknoten und Erweiterungsmodul erfolgt über I/O-Prozessabbilddaten mittels FnBus-Protokoll. Die folgende Abbildung zeigt den Datenfluss des Prozessabbildes zwischen Feldbusknoten und Erweiterungsmodulen.

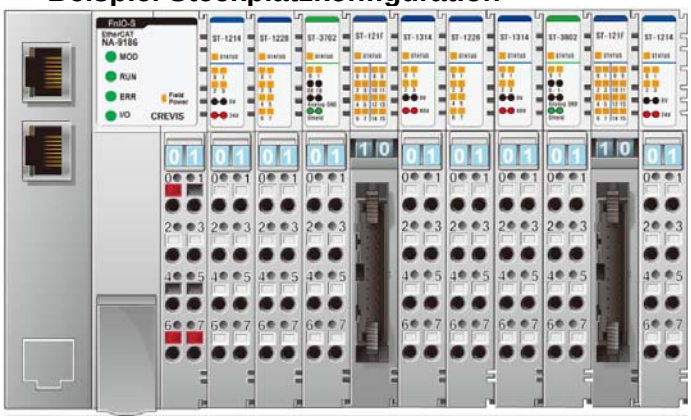


7.3 Beispiele

7.3.1 Beispiel eines Eingangsprozessabbilds bzw. Eingangsregisterschemas

Eingangsabbilddaten hängen von der Steckplatzposition und vom Datentyp des Erweiterungsmoduls auf dem jeweiligen Steckplatz ab. Eingangsprozessabbilddaten sind nur nach der Position des Erweiterungssteckplatzes geordnet.

- **Beispiel Steckplatzkonfiguration**



Steckplatz-Adresse	Modulbeschreibung
#0	EtherCAT-Adapter
#1	4-Kanal-Digital Eingang
#2	8-Kanal-Digital Eingang
#3	2-Kanal-AnalogerEingang
#4	16-Kanal-Digital Eingang
#5	4-Kanal-Digital Eingang
#6	8-Kanal-Digital Eingang
#7	4-Kanal-Digital Eingang
#8	2-Kanal-Analoger Eingang
#9	16-Kanal-Digital Eingang
#10	4 Kanal-Digital Eingang

- **Eingangsprozessabbild**

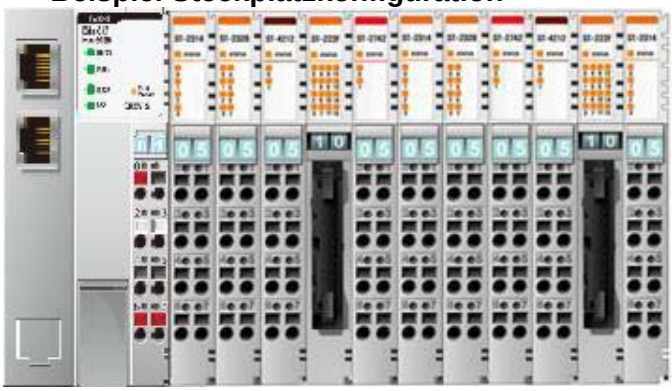
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	Leer, immer 0				Kanal-Digital Eingang 4 Pkt (Slot #1)			
1	Kanal-Digital Eingang 8 Pkt (Slot #2)							
2	Analoger Eingang Kanal 0 Unteres Byte (Slot #3)							
3	Analoger Eingang Kanal 0 Oberes Byte (Slot #3)							
4	Analoger Eingang Kanal 1 Unteres Byte (Slot #3)							
5	Analoger Eingang Kanal 1 Oberes Byte (Slot #3)							
6	Digital Eingang Unteres Byte 8 Pkt (Slot #4)							
7	Digital Eingang Oberes Byte 8 Pkt (Slot #4)							
8	Leer, immer 0				Kanal-Digital Eingang 4 Pkt (Slot #5)			
9	Kanal-Digital Eingang Unteres Byte 8 Pkt (Slot #6)							
12	Leer, immer 0				Kanal-Digital Eingang 4 Pkt (Slot #7)			
13	Analoger Eingang Kanal 0 Unteres Byte (Slot #8)							
14	Analoger Eingang Kanal 0 Oberes Byte (Slot #8)							
15	Analoger Eingang Kanal 1 Unteres Byte (Slot #8)							
16	Analoger Ausgang Kanal 1 Oberes Byte (Slot #8)							
17	Kanal-Digital Eingang Unteres Byte 8 Pkt (Slot #9)							
18	Kanal-Digital Eingang Oberes Byte 8 Pkt (Slot #9)							
19	Leer, immer 0				Kanal-Digital Eingang 4 Pkt (Slot#10)			

Jeder Steckplatz belegt min. immer 1 Byte. Wird das Byte nicht voll, wird mit 0 aufgefüllt. Ändert man die Position eines Erweiterungsmodules, ändert sich auch das Prozessabbild.

7.3.2 Beispiel einer Ausgangsprozessabbildung (Ausgangsregister)

Ausgangsabbilddaten hängen von der Steckplatzposition und vom Datentyp des Erweiterungsmoduls auf dem jeweiligen Steckplatz ab. Ausgangsprozessabbilddaten sind nur nach der Position des Erweiterungssteckplatzes geordnet.

- **Beispiel Steckplatzkonfiguration**



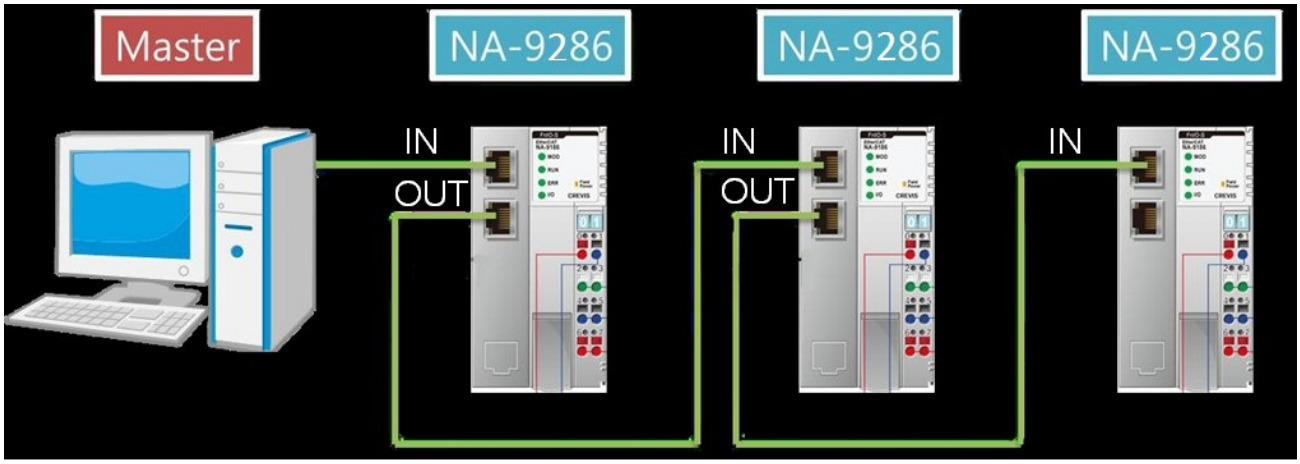
Steckplatz-Adresse	Modulbeschreibung
#0	EtherCAT-Adapter
#1	4-Kanal-Digital Ausgang
#2	8-Kanal-Digital Ausgang
#3	2-Kanal-Analoger Ausgang
#4	16-Kanal-Digital Ausgang
#5	4-Kanal-Digital Ausgang
#6	8-Kanal-Digital Ausgang
#7	2-Relaisausgang
#8	2-Relaisausgang
#9	2-Analoger Ausgang
#10	16-Kanal-Digital Ausgang
#11	4-Kanal-Digital Ausgang

- **Ausgangsprozessabbildmodus**

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	Leer, nicht beachten				Kanal-Digital Ausgang 4 Punkte (Slot #1)			
1	Kanal-Digital Ausgang 8 Punkte (Slot #2)							
2	Analoger Ausgang Kanal 0 Unteres Byte (Slot #3)							
3	Analoger Ausgang Kanal 0 Oberes Byte (Slot #3)							
4	Analoger Ausgang Kanal 1 Unteres Byte (Slot #3)							
5	Analoger Ausgang Kanal 1 Oberes Byte (Slot #3)							
6	Kanal-Digital Ausgang Unteres Byte 8 Pkt (Slot #4)							
7	Kanal-Digital Ausgang Oberes Byte 8 Pkt (Slot #4)							
8	Leer, nicht beachten				Kanal-Digital Ausgang 4 Punkte (Slot #5)			
9	Kanal-Digital Ausgang 8 Punkte (Slot #6)							
10	Leer, nicht beachten							Kanal-Digital Ausgang 2 Punkte (Slot #7)
11	Leer, nicht beachten							Kanal-Digital Ausgang 2 Punkte (Slot #8)
12	Analoger Ausgang Kanal 0 Unteres Byte (Slot #9)							
13	Analoger Ausgang Kanal 0 Oberes Byte (Slot #9)							
14	Analoger Ausgang Kanal 1 Unteres Byte (Slot #9)							
15	Analoger Ausgang Kanal 1 Oberes Byte (Slot #9)							
16	Kanal-Digital Ausgang Unteres Byte 8 Pkt (Slot #10)							
17	Kanal-Digital Ausgang Oberes Byte 8 Pkt (Slot #10)							
18	Leer, nicht beachten				Kanal-Digital Ausgang 4 Punkte (Slot #11)			

7.4 Verwendung des NA9286

- **Verbinden von Master und Slave**

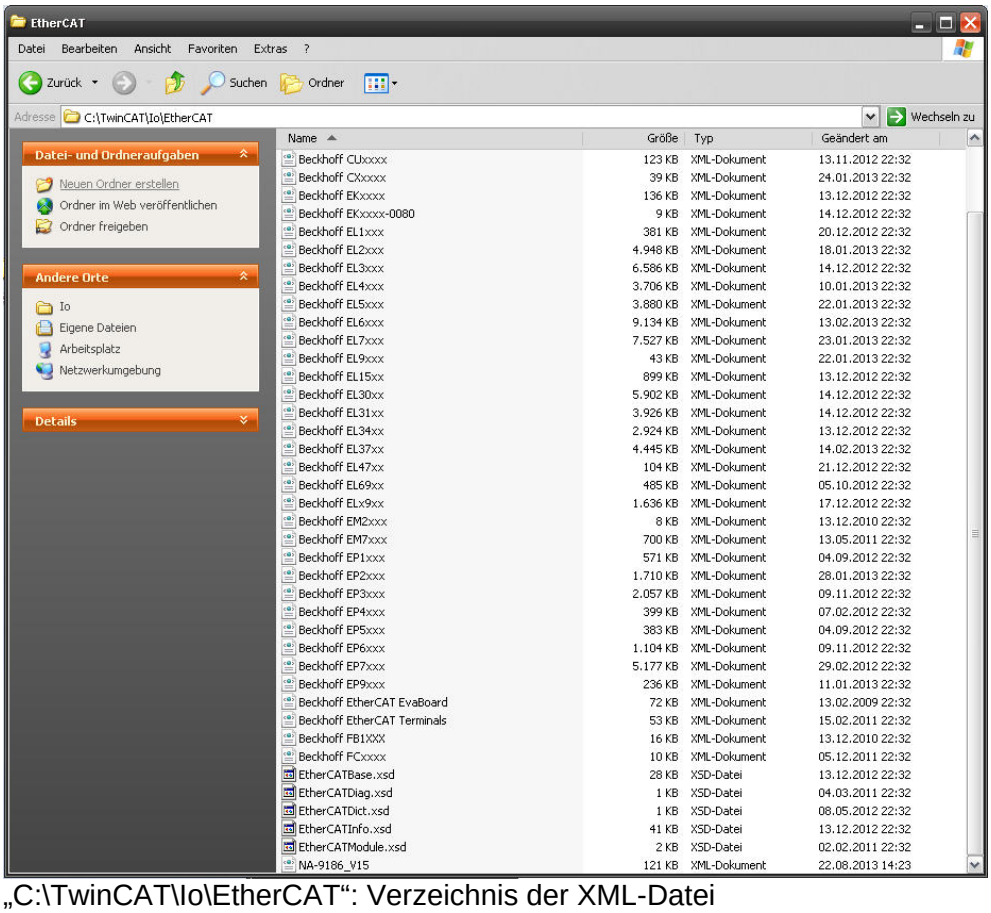


Wenn Sie mehrere Feldbusknoten einsetzen, verwenden Sie die IN- / OUT-Ports.
Die IO-Größe und die Knoten-Adresse werden in der Reihenfolge der Slaves zum Master festgelegt.

7.4.1 Konfiguration mit dem Konfigurationswerkzeug TwinCAT

➢ **TwinCAT**

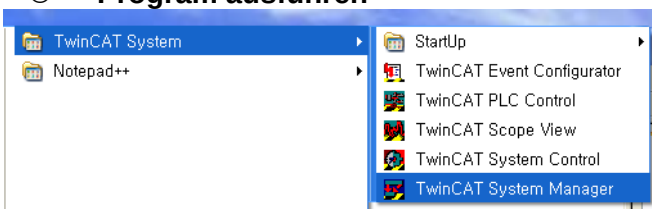
- **Setup XML-Datei**



„C:\TwinCAT\Io\EtherCAT“: Verzeichnis der XML-Datei
Bitte kopieren Sie die XML-Datei in dieses Verzeichnis.

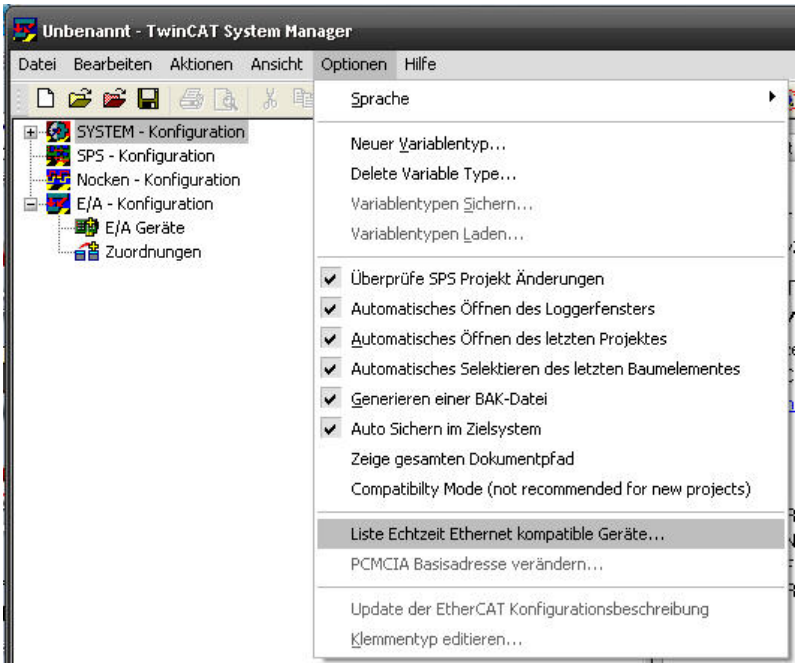
- **Konfigurationsmethode**

① **Program ausführen**

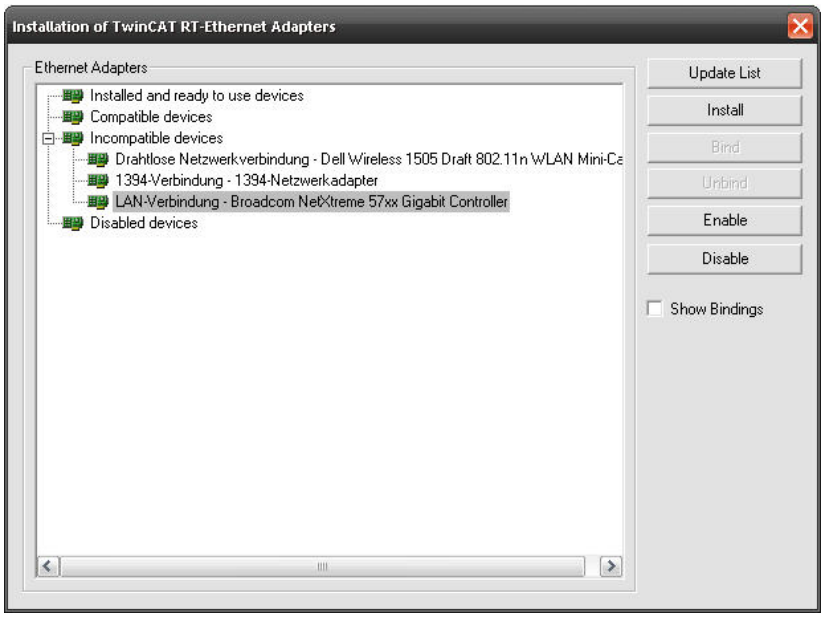


② **Setup Ethernet Port**

A. „Optionen“ → „Liste Echtzeit Ethernet kompatible Geräte…“

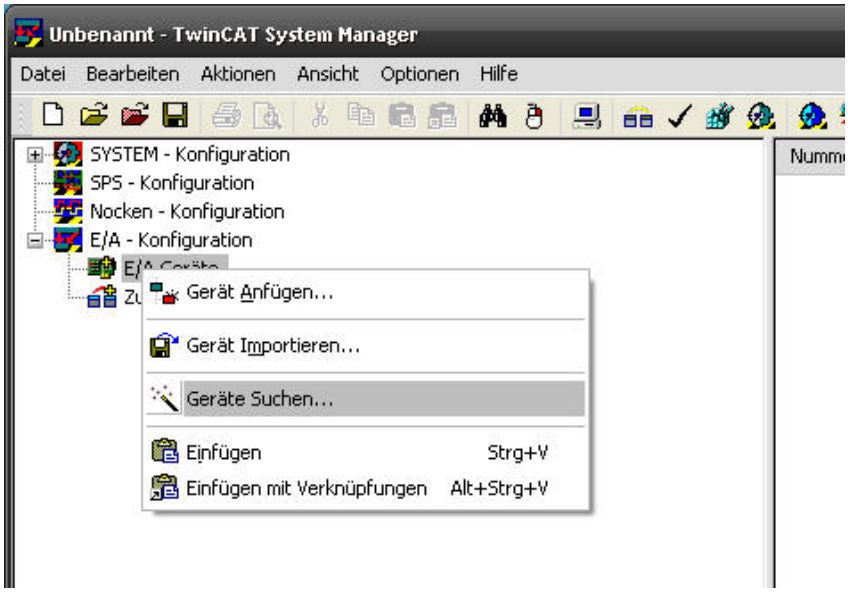


B. Es öffnet sich das „Installation of TwinCAT RT-Ethernet Adapters“ Fenster, dort durch klicken der „Enable“ Schaltfläche die LAN-Karte aktivieren und anschließend durch klicken auf die Schaltfläche „Install“ installieren

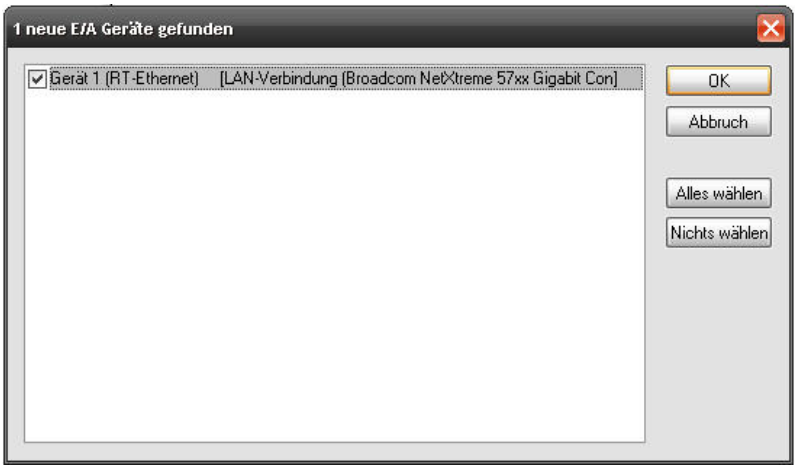


③ I/O-Konfiguration

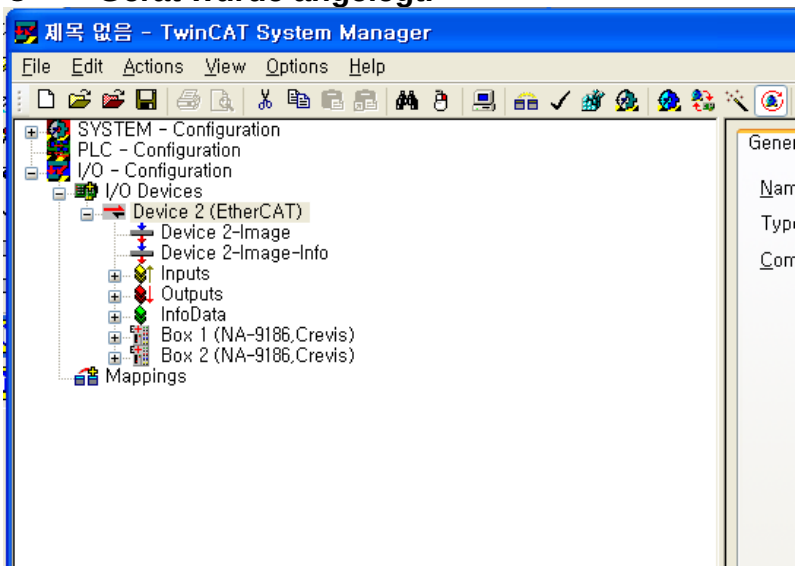
A. Führen Sie einen Rechtsklick auf “E/A Geräte“ durch und wählen Sie „Geräte suchen…“ aus.



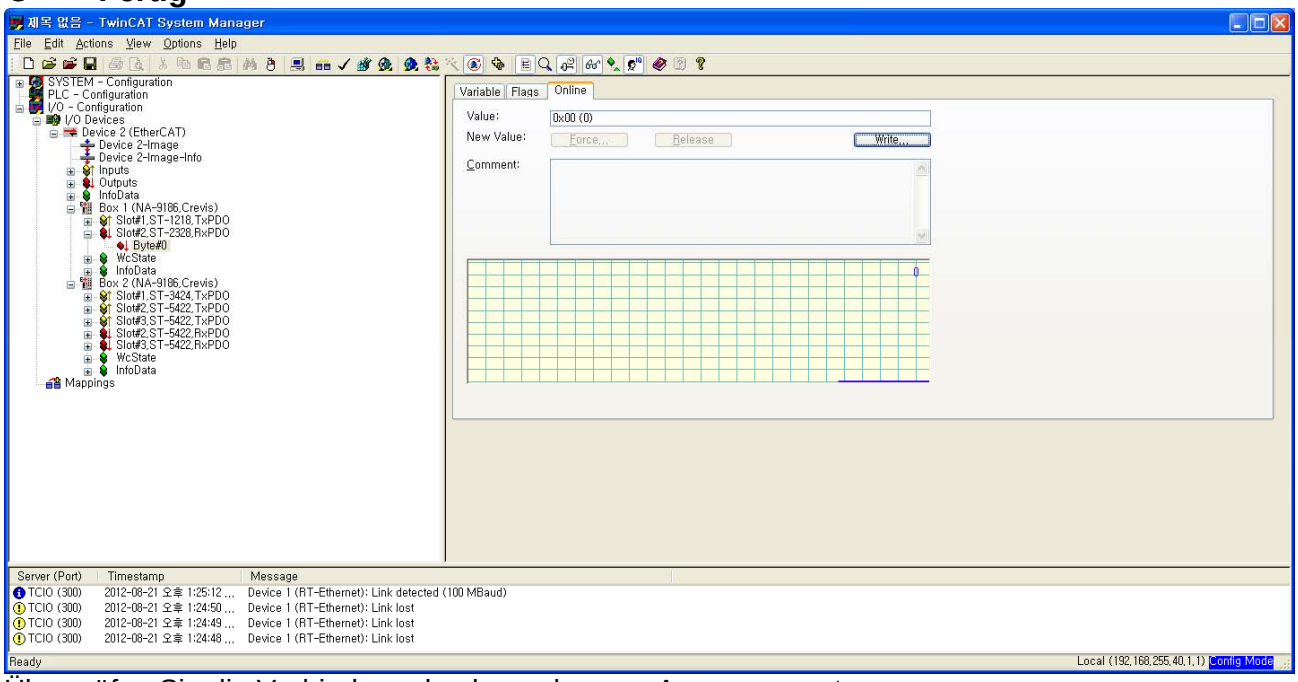
B. Wählen Sie die LAN-Karte und klicken Sie OK.



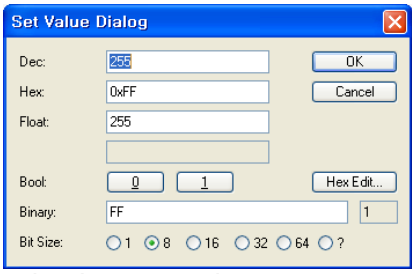
④ Gerät wurde angelegt.



⑤ Fertig



Überprüfen Sie die Verbindung durch senden von Ausgangswerten.
Der Ausgangswert kann auf folgende Weise eingegeben werden.
- Exportieren des Ausgangshinweis des I/O´s
- Ausgangsbyte auswählen
- “Write” Schaltfläche des “Online” Fensters anklicken



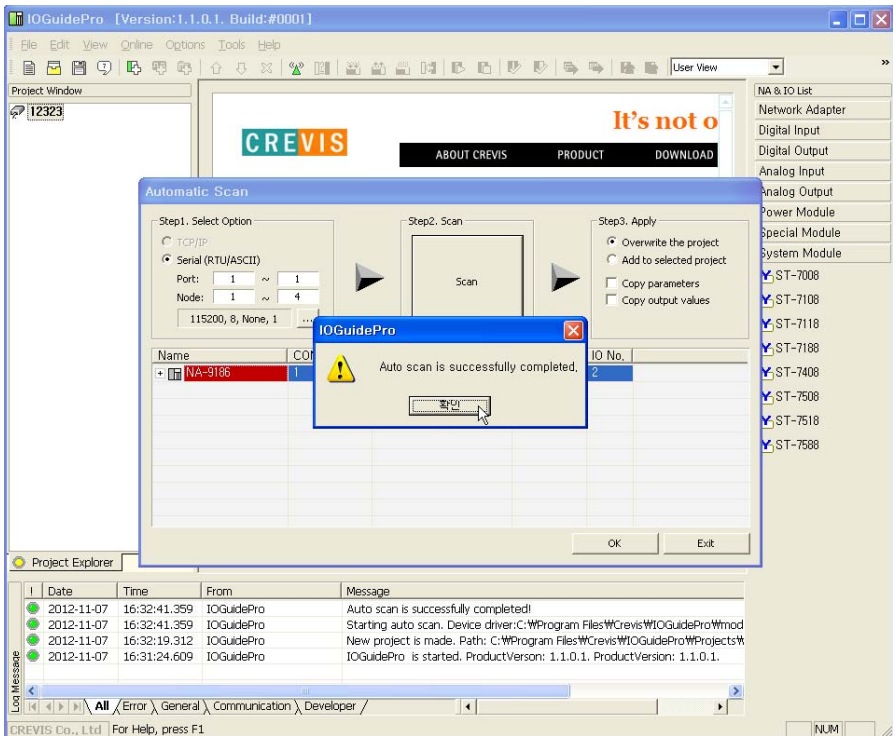
- durch setzen eines Wertes “Set value”.

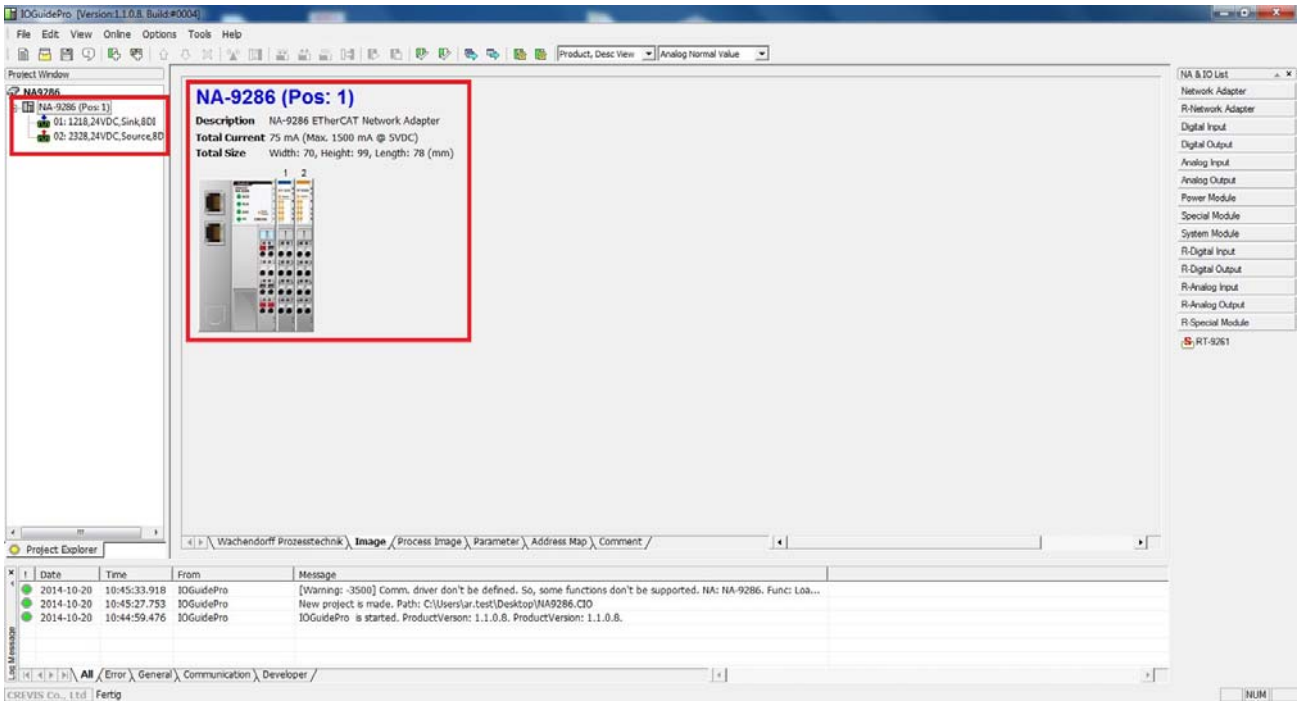
7.4.2 IO Guide Link Test (Kommunikation mit IO Guide Pro)

- **Testmethode**

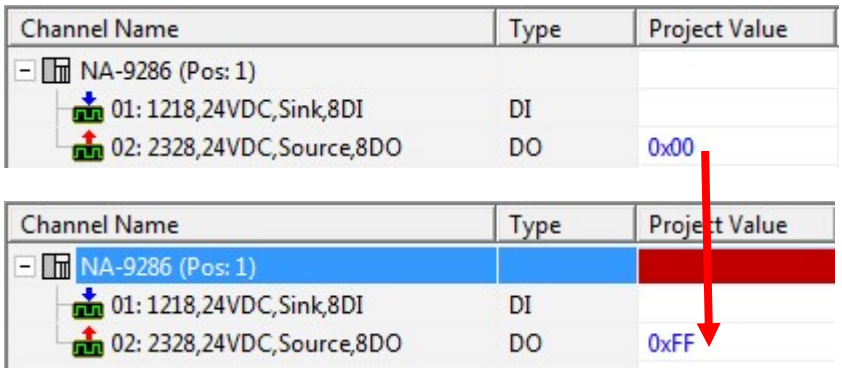
Kommunikationsprüfung mit der Konfigurationssoftware I/O-Guide Pro.

① Die Verwendung des “I/O Guide Software-Tool” ist nur über den Modbus 232 Anschluss auf der Gerätefront möglich.
② Anlegen eines neuen Projektes “New”. (File → Project File → New oder Ctrl+N)
③ Scan NA9286 & IO Module. (Online → Automatic Scan oder Shift+S)





④ Wert für ST2328 setzen



Stellen Sie sicher, dass das Gerät sich im Normal-Betrieb befindet.

8. EtherCAT Grundlagen

8.1 EtherCAT Protokoll

Das EtherCAT-Protokoll wird innerhalb eines Standard Ethernet Frames unter Verwendung eines eigenen Ethertypes versendet. Das Verwenden dieses Ethertypes erlaubt den Transport von Prozessdaten direkt im Ethernet Frame ohne den Standard Ethernet Frame neu zu definieren. Das EtherCAT Telegramm kann aus mehreren Subtelegrammen (EtherCAT Kommandos) bestehen, die jeweils einen Speicherbereich des bis zu 4 Gigabyte großen logischen Prozessabbildes bedienen. Die datentechnische Reihenfolge ist dabei unabhängig von der physikalischen Reihenfolge der Teilnehmer im Netz, es kann wahlfrei adressiert werden. Broadcast, Multicast und Querkommunikation zwischen Slaves sind möglich.

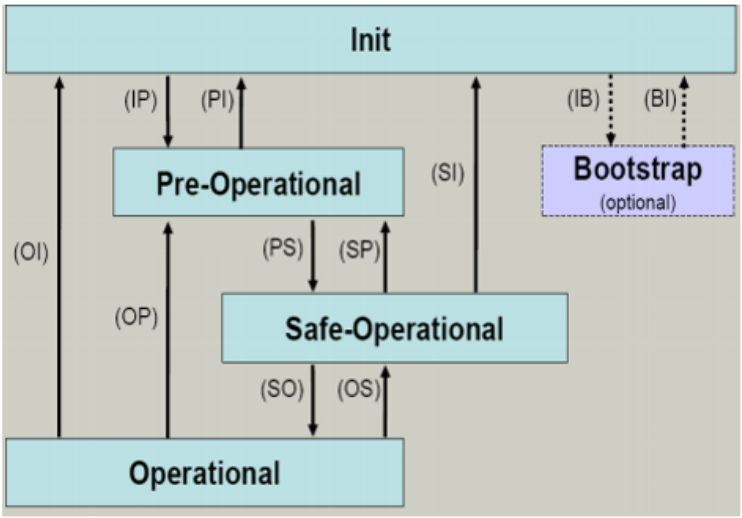
8.2 EtherCAT State Machine

Der Zustand des EtherCAT Slaves wird über die EtherCAT State Machine (ESM) kontrolliert. Abhängig vom Zustand, sind verschiedene Funktionen im EtherCAT Slave zugänglich oder ausführbar.
Spezifische Befehle müssen vom EtherCAT Master, für jeden Zustand des Gerätes gesendet werden können, besonders während des bootup des Slaves.

Es wird unterschieden zwischen folgenden Zuständen:

- Init
- Pre-Operational
- Safe-Operational
- Operational
- Boot

Der reguläre Zustand eines jeden EtherCAT Slaves nach dem bootup ist der OP-Zustand.



- **Init**
  Nachdem ein EtherCAT Slave in den Init Zustand wechselt, ist keine Mailbox Funktionalität oder Datenkommunikation mehr möglich.

- **Pre-Operational (Pre-Op)**
  Während des Übergangs zwischen Init und Pre-Op überprüft der EtherCAT Slave, ob die Mailbox richtig initialisiert wurde.

  Im Pre-Op Zustand ist eine Mailbox Kommunikation möglich, aber keine Prozessdatenkommunikation. Der EtherCAT Master initialisiert den sync Manager Kanal für die Prozessdaten (vom Sync Manager Kanal 2), der FMMU Kanal und, falls der Slave konfigurierbares Mapping unterstützt, PDO-Mapping oder die Sync Manager PDO-Zuordnung. In diesem Zustand werden auch die Einstellungen für den Prozessdaten Transfer und eventuell Terminal spezifische Parameter, die von Standard Einstellungen abweichen können, übertragen.

- **Safe-Operational (Safe-Op)**
  Während des Übergangs zwischen Pre-Op und Safe-Op überprüft der EtherCAT Slave, ob die Sync Manager Kanäle für die Prozessdatenkommunikation und falls erforderlich die Einstellungen der unterstützten Uhren korrekt sind.

  Bevor der EtherCAT Slave die Änderung des Zustandes anerkennt, kopiert er die aktuellen Eingangsdaten in die verbundenen DP-RAM-Gebiete des EtherCAT Slave Controllers (ECSC).
  Im Safe-Op Zustand ist Mailbox- und Prozessdaten -Kommunikation möglich, obwohl der Slave seine Ausgänge in einem sicheren Zustand behält, während die Eingangsdaten zyklisch aktualisiert werden.

- **Operational (Op)**
  Bevor der EtherCAT Master den EtherCAT Slave vom Safe-Op Zustand in den Op-Zustand versetzt, müssen die gültigen Ausgangsdaten übertragen werden. Im Op-Zustand kopiert der Slave die Ausgangsdaten des Masters auf seine Ausgänge. Prozessdatenkommunikation und Mailbox ist möglich.

- **Boot**
  Im Boot-Zustand kann ein update der Firmware erfolgen. Der Boot-Zustand kann nur über den Init-Zustand erreicht werden. Während des Boot-Zustands ist eine Mailboxkommunikation mit Datenzugriff über das EtherCAT-Protokoll (FoE) möglich, aber keine weitere Mailboxkommunikation und keine Prozessdatenkommunikation.

8.3 EtherCAT Mailbox

Das Geräteprofil beschreibt die Anwendungsparameter und das funktionelle Verhalten des Gerätes inklusive der geräteklassespezifischen State Machine. Für viele Gerätklassen, bietet die Feldbustechnologie bereits zuverlässige Geräteprofile, zum Beispiel Eingabe/Ausgabe-Geräte, Motoren und Ventile, an. Anwender sind mit diesen Profilen und den zugeordneten Parametern und Tools vertraut. Deshalb sind keine EtherCAT-spezifischen Geräteprofile für diese Geräteklassen entwickelt worden. Stattdessen werden einfache Schnittstellen für vorhandene Geräteprofile angeboten (siehe Abb. 1).
Dies ist gleichermaßen eine ernorme Hilfe für Anwender und Gerätehersteller, bei der Durchführung einer Migration des existierenden Feldbuses auf EtherCAT. Zur gleichen Zeit hält die Spezifizierung von EtherCAT es einfach, weil alle Protokolle optional sind. Der Gerätehersteller muss nur die Protokolle die für die Geräteanwendung notwendig sind implementieren.

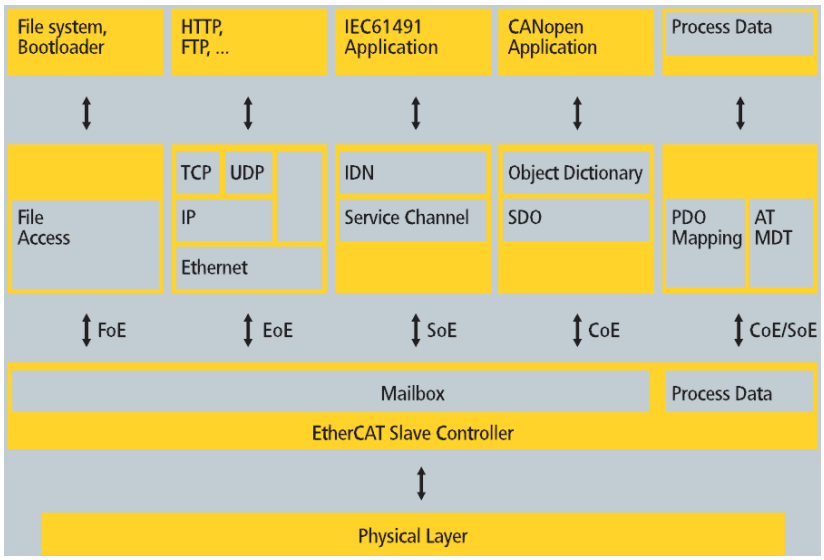


Abb. 1: Verschiedene Geräteprofile und Protokolle können nebeneinander existieren

- **CAN application layer über EtherCAT (CoE)**
  CANopen® Geräte und Anwendungsprofile sind für eine breite Reihe von Geräte-Klassen und Anwendungen verfügbar, sie reichen zum Beispiel von Eingabe/Ausgabe-Geräte über Laufwerken, Encoder, Proportionalventilen und hydraulische Steuerung bis hin zu Anwendungsprofilen für Plastik- oder Textilmaschinen. EtherCAT kann dieselben Nachrichtenmechanismen wie der vertraute CANopen [1] zur Verfügung stellen: object dictionary, PDO (Prozess-Daten-Objekte) und SDO (Service-Daten-Objekte) - sogar das Netzmanagement ist vergleichbar. EtherCAT kann so mit minimalem Aufwand auf mit CANopen ausgestatteten Geräten durchgeführt werden. Große Teile der CANopen Firmware können wiederverwendet werden. Gegenstände können fakultativ ausgebreitet werden, um für die größere von EtherCAT angebotene Bandbreite verantwortlich zu sein.
  <Bezieht sich auf 6.4>

- **Servoantriebsprofil gemäß IEC 61800-7-204 (SERCOS) (SoE)**
  SERCOS interface™ wird als eine Hochleistungsechtzeitnachrichtenschnittstelle besonders für Bewegungskontrollanwendungen anerkannt. Das SERCOS Profil für Stellantriebe und die Nachrichtentechnologie wird durch den IEC 61800-7-204 Standard abgedeckt. Dieses Profils zu EtherCAT (SoE) kartografisch darzustellen, wird im Teil 304 [2] angegeben. Der Dienstkanal, und der damit verbundene Zugriff auf alle Parameter und Funktionen des Antriebs, basieren auf der Mailbox von EtherCAT.
  Hierbei liegt der Fokus auf der Kompatibilität mit vorhandenen Protokollen (Zugang zu Wert, Attribut, Namen, Einheiten, usw. des IDNs) und Ausbaufähigkeit hinsichtlich der Datenlängenbeschränkung. Die Prozess-Daten, mit SERCOS in der Form AN und MDT Daten, werden mit Gerät-Protokoll-Mechanismen von EtherCAT übertragen. Die Zuordnung (mapping) ist ähnlich wie bei SERCOS. Die EtherCAT state machine kann leicht den

Phasen des SERCOS Protokolls zugeordnet werden. EtherCAT stellt fortgeschrittene Echtzeitethernettechnologie für dieses Gerät-Profil zur Verfügung, das in CNC Anwendungen besonders weit verbreitet ist. Fakultativ können die Befehl-Position, die Geschwindigkeit oder das Drehmoment übertragen werden. Abhängig von der Durchführung ist es sogar möglich, dieselben Konfigurationswerkzeuge für die Antriebe zu verwenden.

- **Ethernet over EtherCAT (EoE)**
  Die Technologie von EtherCAT ist nicht nur völlig Ethernet-vereinbar, sondern auch durch die besondere Offenheit "durch das Design" charakterisiert: das Protokoll duldet andere mit Sitz in Ethernet Dienstleistungen und Protokolle in demselben physischen Netz - gewöhnlich sogar mit dem minimalen Verlust der Leistung. Es gibt keine Beschränkung des Typs des Geräts von Ethernet, das innerhalb des Segmentes von EtherCAT über einen Switchport verbunden werden kann.
  Die Ethernet-Rahmen werden über das Protokoll von EtherCAT getunnelt, und stellen so den Standardzugang für Internetanwendungen (z.B. VPN, PPPoE (DSL), usw.) bereit. Das EtherCAT-Netz ist für Ethernegeräte völlig transparent, und die Echtzeiteigenschaften werden nicht verschlechtert (siehe Abb. 2).
  Der Master handelt wie eine layer 2 switch, der die Rahmen zu den jeweiligen Geräten gemäß der Adressinformation umadressiert. Alle Internettechnologien können deshalb auch in der Umgebung von EtherCAT verwendet werden: einheitliches Web
  Server, E-Mail, FTP Übertragung, etc.

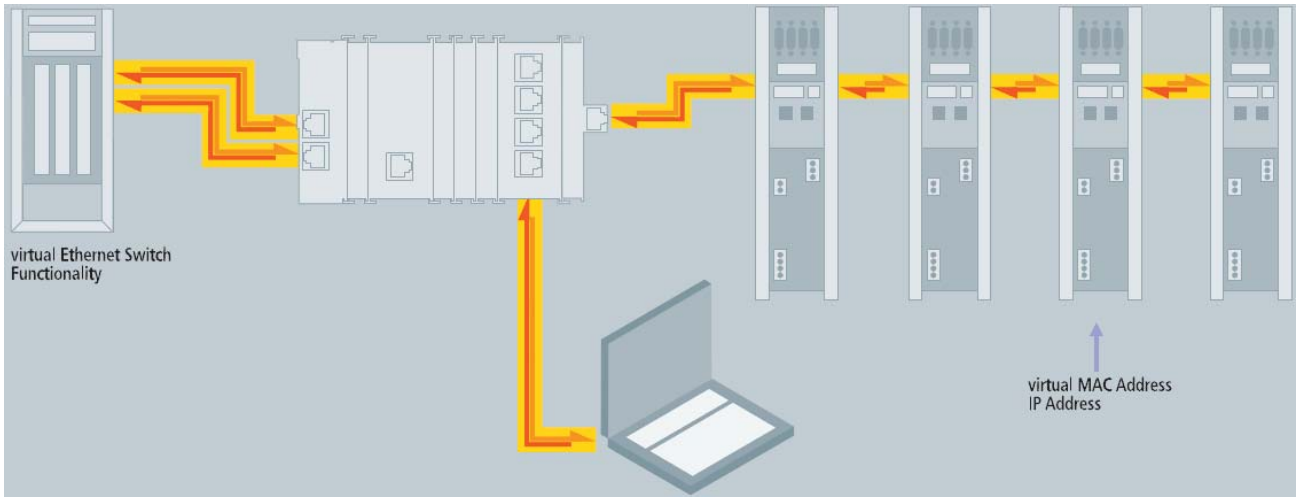


Abb. 2: Transparent für alle Ethernet Protokolle

- **File Access over EtherCAT (FoE)**
  jede Datenstruktur im Gerät. Standardisierte firmware laden zu Geräten ist deshalb, ohne Rücksicht darauf möglich ob sie TCP/IP unterstützen.

➢ Literatur

[1] EN 50325-4: Industrial communications subsystem based on ISO 11898 (CAN) for controller-device interfaces.Part 4: CANopen.

[2] IEC 61800-7-301/304, Adjustable speed electricalpower drive systems –Part 7-301: Generic interface and use of profiles for power drive systems –Mapping of profiletype 1 to network technologies –Part 7-304: Generic interfaceand use of profiles for power drive systems –Mapping ofprofile type 4 to network technologies

8.4 CoE Interface – Parameter Management im EtherCAT System

Die CiA Organisation (CAN in Automation) verfolgt unter anderem das Ziel der Schaffung von Ordnung und Austauschbarkeit zwischen Geräten des gleichen Typs durch die Standardisierung der Gerätebeschreibung. Zu diesem Zweck werden so genannte Profile definiert, die die veränderlichen und unveränderlichen Parameter eines Gerätes eindeutig beschreiben. Solche Parameter umfassen mindestens folgende Merkmale:

- **Index Nummer –** zur eindeutigen Identifizierung aller Parameter. Die Index Nummer ist in Main Index und subindex unterteilt um die zugeordneten Parameter zu kennzeichnen und zu ordnen.
  - Main index
  - Subindex, getrennt durch ein Doppelpunkt „:“

- **Offizieller Name -** in Form eines verständlichen selbst erklärenden Textes

- **Veränderliche Spezifikationen -** z.B., kann nur gelesen, oder auch geschrieben werden

- **Ein Wert -** abhängig vom Parameter kann der Wert ein Text, eine Zahl oder einen anderen Parameter-Index sein.

➢ Beispiel NA9286 (mit ST1224, ST2414) CoE directory

Index		Name	Flags	Value
1000		Device type	RO	0x00001389(5001)
1001		Error register	RO	0x00 (0)
1008		Device name	RO	NA-9286 (CREVIS)
1009		Hardware version	RO	NA-9286.v1
100A		Software version	RO	1.001
1018:0		Identity	RO	>5<
├	1018:01	Vendor ID	RO	0x0000029D (669)
├	1018:02	Product Code	RO	0x39313836(959526966)
├	1018:03	Revision	RO	0x00010001 (65537)
├	1018:04	Serial Number	RO	0x00000001 (1)
└	1018:05	Release date	RO	0x20120625(538052133)
10F1:0		Error Settings	RO	>2<
├	10F1:01	Local Error Reaction	RO	0x00000000 (0)
└	10F1:02	Sync Error Counter Limit	RO	0x00000004 (4)
1601:0		Slot#2, ST-2414, RxPDO	RO	>1<
└	1601:01	SubIndex 001	RO	0x6000:01, 8

1A00:0		Slot#1, ST-1224, TxPDO	RO	>1<
└	1A00:01	SubIndex 001	RO	0x6000:01, 8
1A01:0		Slot#2, ST-2414, TxPDO	RO	>1<
└	1A01:01	SubIndex	RO	0x6010:01, 8
1C00:0		Sync manager type	RO	>4<
├	1C00:01	SubIndex 001	RO	0x01 (1)
├	1C00:02	SubIndex 002	RO	0x02 (2)
├	1C00:03	SubIndex 003		0x03 (3)
└	1C00:04	SubIndex 004		0x04 (4)
1C12:0		RxPDO assign	RO	>0<
└	1C12:01	SubIndex 001	RO	0x1601 (5633)
1C13:0		TxPDO assign	RO	>0<
├	1C13:01	SubIndex 001	RO	0x1A00 (6656)
└	1C13:02	SubIndex 002	RO	0x1A01 (6657)
6000:0		ST-1224(Input)	RO	>1<
└	6000:01	Byte#0	RO P	0x00 (0)
6010:0		ST-2414(Output)	RO	>1<
└	6010:01	Byte#0	RO P	0x00 (0)
7010:0		ST-2414(Output)	RO	>1<
└	7010:01	Byte#0	RO P	0x00 (0)
8010:0		ST-2414(Parameter)	RO	>2<
├	8010:01	Byte#0	RW	0x00 (0)
└	8010:02	Byte#1	RW	0x00 (0)
F000:0		Modular device profile	RO	>2<
├	F000:01	Module index distance	RO	0x0010 (16)
└	F000:02	Maximum number of modules	RO	0x0020 (32)
F010:0		Module list	RO	>2<

├	F010:01	SubIndex 001	RO	0x00001224 (4644)
└	F010:02	SubIndex 002	RO	0x00002414 (9236)

- **Index Range**

Die relevanten Bereiche für EtherCAT Feldbus Anwender sind:

x1000: Hier werden die festen Geräteinformationen gespeichert. Sie beinhalten Namen, Herrsteller, Seriennummer etc., und Informationen über die aktuellen und verfügbaren Prozessdaten Konfiguration.
x8000: Hier werden die verwendungsfähigen und fuktionellen Parameter für alle Kanäle gespeichert, wie z.B. Filter-Einstellungen oder Ausgangsfrequenzen.

Weitere relevante Bereiche sind:
x4000 : In manchen EtherCAT Geräten sind die Kanal-Parameter hier gespeichert (als alternative zum Bereich x8000).
x6000 : Eingangs-PDOs ("Eingang" aus Sicht des EtherCAT Masters)
x7000 : Ausgangs-PDOs ("Ausgang" aus Sicht des EtherCAT Masters)

8.5 EtherCAT Referenz

EtherCAT Referenz Dokumente:

http://www.ethercat.org

9. Problembehandlung

9.1 Diagnose anhand der LED-Anzeige

LED-Status	Ursache	Aktion
Alle LEDs aus	- Kein Strom	- Netzkabel prüfen
	- Keine Systemspannung	- Das Modul zur Reparatur an den Support senden.
MOD-LED blinkt grün	- EEPROM-Parameter konnte nicht initialisiert werden	- Das Modul zur Reparatur an den Support senden.
MOD-LED blinkt grün	- Erweiterungsslots überschritten - I/O-Größe überschritten - I/O-Zusammensetzung falsch - EEPROM-Prüfsummenfehler aufgetreten	- Erweiterungsslot bis 63 verwenden. - Prüfen, ob max. I/O-Größe überschritten wurde. - Zusammensetzung des I/O-Moduls prüfen.
MOD-LED leuchtet rot	- Falsche Adressen-ID - Kritischer Fehler in Firmware aufgetreten	- Das Modul zur Reparatur an den Vertrieb senden.
I/O-LED aus	- Fehler bei Erkennung von Erweiterungsmodul - Kein Erweiterungsmodul	- Verbindungsstatus von NA-Serie und Erweiterungsmodulen prüfen.
I/O-LED blinkt rot	Baudrate konnte nicht konfiguriert werden	- Kommunikationskabel zu Master prüfen. - Stromversorgung des Masters prüfen.
	- I/O konnte nicht initialisiert werden.	- Erweiterungsslot bis 63 verwenden. - Prüfen, ob max. I/O-Größe überschritten wurde.
		NA-Serie bemerkt unbekannte Erweiterungsmodul-ID Status des Erweiterungsmoduls prüfen.
I/O-LED leuchtet rot	I/O-Daten konnten nicht übertragen werden.	Status der I/O-Verbindung der Erweiterung prüfen.
NET-LED aus	Fehler bei der Kommunikation mit Master.	Netzkabel und Kommunikationskabel des Masters prüfen.
NET-LED blinkt grün	Fehler beim Datenaustausch mit Master.	Status in Software für Masterkonfiguration prüfen.
I/O-LED leuchtet rot	Kommunikationsverbindung abgebrochen.	BUS-Leitungskabel zur Verbindung mit Master prüfen.
		Prüfen, ob Adressen doppelt verwendet wurden.

9.2 Diagnose, wenn das Gerät nicht mit dem Netzwerk kommuniziert

Inspektion auf falsche bzw. fehlende Kabelverbindung
- Status der Kabelverbindung jedes Knotens prüfen.
- Prüfen, ob alle Farben von Anschluss und Kabel zusammenpassen.
- Auf fehlende Kabel prüfen.

Abschlusswiderstand
- Falls Abschlusswiderstand nicht installiert ist, diesen installieren.
- Position des Abschlusswiderstands prüfen.

Konfiguration der Knotenaddresse
- Prüfen, ob Knotenadresse doppelt verwendet wurde.

Konfiguration des Masters
- Konfiguration des Masters prüfen.
- Prüfen, ob Download erforderlich ist.
- Prüfen, ob die Zusammensetzung richtig ist.
  Konfiguration der Kommunikations-Baudrate
  I/O-Größe
  Konfiguration jedes einzelnen Knotens

Erdung und Umgebung
- Auf Anschluss der Erdung prüfen.
- Prüfen, ob Umgebungsparameter (Temperatur, Luftfeuchte usw.) innerhalb der zulässigen Grenzen liegen.

9.3 Glossar

- Stromversorgung: Die Stromversorgung zum Starten der CPU.
- Feldspannung: Die Stromversorgung für die Ein- bzw. Ausgangsleitung.
- Abschlusswiderstand: Widerstand zur Verhinderung von Wellenreflexionen.
- EDS: Elektronisches Datenblatt
- Sink: Die Eingangs-/Ausgangs-Methode bei Geräten ohne eigene Stromversorgung.
- Source: Die Eingangs-/Ausgangs-Methode bei Geräten mit eigener Stromversorgun

10. Copyright

Dieses Dokument ist Eigentum der Fa. Wachendorff Prozesstechnik GmbH & Co.KG. Das Kopieren und die Vervielfältigung sind ohne vorherige Genehmigung verboten. Inhalte der vorliegenden Dokumentation beziehen sich auf das dort beschriebene Gerät.

11. Haftungsausschluss

Alle technischen Inhalte innerhalb dieses Dokuments können ohne vorherige Benachrichtigung modifiziert werden. Der Inhalt des Dokuments ist Inhalt einer wiederkehrenden Revision.
Bei Verlusten durch Feuer, Erdbeben, Eingriffe durch Dritte oder anderen Unfällen, oder bei absichtlichem oder versehentlichem Missbrauch oder falscher Verwendung, oder Verwendung unter unnormalen Bedingungen werden Reparaturen dem Benutzer in Rechnung gestellt. Wachendorff Prozesstechnik ist nicht haftbar für versehentlichen Verlust durch Verwendung oder Nichtverwendung dieses Produkts, wie etwa Verlust von Geschäftserträgen.
Wachendorff Prozesstechnik haftet nicht für Folgen einer sachwidrigen Verwendung.

12. Sonstige Bestimmungen und Standards

WEEE Informationen

Entsorgung von alten Elektro- und Elektronikgeräten (gültig in der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit separatem Sammelsystem)
Dieses Symbol auf dem Produkt oder auf der Verpackung bedeutet, dass dieses Produkt nicht wie HausmüII behandelt werden darf. Stattdessen soll dieses Produkt zu dem geeigneten Entsorgungspunkt zum Recyceln von Elektro- und Elektronikgeräten gebracht werden. Wird das Produkt korrekt entsorgt, helfen Sie mit, negativen Umwelteinflüssen und Gesundheitsschäden vorzubeugen, die durch unsachgemäße Entsorgung verursacht werden könnten. Das Recycling von Material wird unsere Naturressourcen erhalten. Für nähere Informationen über das Recyceln dieses Produktes kontaktieren Sie bitte Ihr lokales Bürgerbüro, Ihren Hausmüll Abholservice oder das Geschäft, in dem Sie dieses Produkt gekauft haben.

13. Kundenservice und Technischer Support

Bei technischen Fragen erreichen Sie uns unter:

WACHENDORFF
Prozesstechnik GmbH & Co. KG

Industriestraße 7 • 65366 Geisenheim
Tel.: +49 6722 99 65 966
Fax: +49 6722 99 65 78
E-Mail: eea@wachendorff.de
Homepage: www.wachendorff-prozesstechnik.de