

Your Global Automation Partner



# I/O-System excom Integration über Modbus TCP

Integrationshandbuch



# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                          |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Über dieses Handbuch .....</b>                                        | <b>5</b>  |
| 1.1      | Zielgruppen .....                                                        | 5         |
| 1.2      | Symbolerläuterung .....                                                  | 5         |
| 1.3      | Weitere Unterlagen.....                                                  | 6         |
| 1.4      | Feedback zu dieser Anleitung .....                                       | 6         |
| <b>2</b> | <b>Hinweise zum System .....</b>                                         | <b>7</b>  |
| 2.1      | Systemidentifizierung .....                                              | 7         |
| 2.2      | Hersteller und Service .....                                             | 7         |
| <b>3</b> | <b>Zu Ihrer Sicherheit .....</b>                                         | <b>8</b>  |
| 3.1      | Bestimmungsgemäße Verwendung .....                                       | 8         |
| 3.2      | Allgemeine Sicherheitshinweise .....                                     | 8         |
| 3.3      | Hinweise zum Ex-Schutz .....                                             | 8         |
| <b>4</b> | <b>Modbus TCP – Grundlagen .....</b>                                     | <b>9</b>  |
| 4.1      | Modbus-TCP-Protokoll.....                                                | 9         |
| 4.2      | Modbus-Datenmodell und -Funktionen.....                                  | 10        |
| 4.3      | Modbus-Register-Zugriff .....                                            | 11        |
| 4.3.1    | Datenbreite und Zuordnung der I/O-Module im Modbus-Registerbereich ..... | 12        |
| 4.3.2    | Register 0x100C: Modulstatus.....                                        | 14        |
| 4.3.3    | Register 0x1130: Modbus-Connection-Mode.....                             | 14        |
| 4.3.4    | Register 0x1131: Modbus-Connection-Timeout .....                         | 15        |
| 4.3.5    | Register 0x113C und 0x113D: Modbus Parameter Restore .....               | 15        |
| 4.3.6    | Register 0x113E und 0x113F: Modbus Parameter Save.....                   | 15        |
| 4.3.7    | Register 0x8000...0x8320: Prozessdaten-Eingänge .....                    | 15        |
| 4.3.8    | Register 0x9000...0x9320: Prozessdaten-Ausgänge .....                    | 15        |
| 4.3.9    | Register 0xA000...0xA320: Diagnosen .....                                | 16        |
| <b>5</b> | <b>excom in Modbus TCP integrieren: Anwendungsbeispiel .....</b>         | <b>19</b> |
| 5.1      | Gerät mit der Steuerung verbinden .....                                  | 20        |
| 5.2      | excom-Station beispielhaft in Modbus TCP einrichten .....                | 26        |
| 5.2.1    | Ausgänge schreiben .....                                                 | 40        |
| 5.2.2    | Diagnosen auslesen .....                                                 | 43        |
| <b>6</b> | <b>Redundanz-Strategien .....</b>                                        | <b>48</b> |
| 6.1      | Topologie.....                                                           | 48        |
| 6.2      | Redundanz-Setup.....                                                     | 49        |
| 6.3      | Systemredundanz .....                                                    | 49        |



# 1 Über dieses Handbuch

Das Handbuch beschreibt die allgemeine Integration der excom-Ethernet-Gateways GEN-N und GEN-3G über Modbus TCP. CODESYS wird dabei exemplarisch als Entwicklungsumgebung verwendet.

Lesen Sie das Handbuch und die mitgeltenden Dokumente vor der Integration aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden. Bewahren Sie das Handbuch auf, solange das Produkt genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch dieses Handbuch mit.

Dargestellt werden die Möglichkeiten zur Integration des excom-Systems, Konfiguration der Station, Verwendung der I/O-Daten und die zugehörigen Diagnosen. Neben der allgemeinen Integration werden weitere Anwendungen des excom-Systems beschrieben:

- Beschreibung des Modbus-TCP/IP-Protokolls
- Parameterbytes auslesen
- Diagnosebytes auslesen

## 1.1 Zielgruppen

Die vorliegende Anleitung richtet sich an fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person sorgfältig gelesen werden, die das Gerät montiert, in Betrieb nimmt, betreibt, instand hält, demontiert oder entsorgt.

Bei Einsatz des Gerätes in Ex-Kreisen muss der Anwender zusätzlich über Kenntnisse im Explosionsschutz (EN 60079-14 etc.) verfügen.

## 1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



### GEFAHR

GEFAHR kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



### WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



### VORSICHT

VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



### ACHTUNG

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



### HINWEIS

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und nützliche Informationen zu speziellen Handlungsschritten und Sachverhalten. Die Hinweise erleichtern Ihnen die Arbeit und helfen Ihnen, Mehrarbeit zu vermeiden.



### HANDLUNGSAUFFORDERUNG

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender ausführen muss.



### HANDLUNGSRISIKO

Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsrisiken.

## 1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter [www.turck.com](http://www.turck.com) folgende Unterlagen:

- excom-Handbücher
- Datenblätter
- GEN... Getting Started
- EU-Konformitätserklärung
- Zulassungen

## 1.4 Feedback zu dieser Anleitung

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen für eine bessere Gestaltung oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Vorschläge an [techdoc@turck.com](mailto:techdoc@turck.com).

## 2 Hinweise zum System

### 2.1 Systemidentifizierung

Dieses Handbuch gilt für die folgenden Multiprotokoll-Ethernet-Gateways für excom:

- GEN-N
- GEN-3G

### 2.2 Hersteller und Service

Hans Turck GmbH & Co. KG  
Witzlebenstraße 7  
45472 Mülheim an der Ruhr  
Germany

Turck unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der Turck-Produktdatenbank finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten. Über folgende Adresse gelangen Sie direkt in die Produktdatenbank: [www.turck.de/produkte](http://www.turck.de/produkte)

Für weitere Fragen ist das Sales-und-Service-Team in Deutschland telefonisch unter folgenden Nummern zu erreichen:

- Vertrieb: +49 208 4952-380
- Technik: +49 208 4952-390

Außerhalb Deutschlands wenden Sie sich bitte an Ihre Turck-Landesvertretung.

## 3 Zu Ihrer Sicherheit

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise beachten. Für Schäden durch Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen übernimmt Turck keine Haftung.

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich zum Einsatz im industriellen Bereich bestimmt.

Das Gateway darf nur im I/O-System excom mit den zugehörigen Modulträgern eingesetzt werden. Das Gateway bildet die Schnittstelle zwischen dem I/O-System excom und dem übergeordneten Feldbussystem. Das Gateway unterstützt die Industrial-Ethernet-Protokolle PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP.

Mit einem Ringmaster können Gateways in Ring-Topologie vernetzt werden.

Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden übernimmt Turck keine Haftung.

### 3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nur fachlich geschultes Personal darf das Gerät montieren, installieren, betreiben, parametrieren und instand halten.
- Das Gerät nur in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen, Normen und Gesetzen einsetzen.
- Das Gerät erfüllt ausschließlich die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich und ist nicht zum Einsatz in Wohngebieten geeignet.

### 3.3 Hinweise zum Ex-Schutz

- Gerät nur mit geeignetem Schutzgehäuse im Ex-Bereich einsetzen.
- Nationale und internationale Vorschriften für den Explosionsschutz beachten.
- Bei Einsatz des Gerätes in Ex-Kreisen muss der Anwender über Kenntnisse im Explosionsschutz (EN 60079-14 etc.) verfügen.
- Das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen (siehe Zulassungsdaten und Auflagen durch die Ex-Zulassung) einsetzen.
- Nicht genutzte Steckplätze auf dem Modulträger mit Blindmodulen (BM1) bestücken.
- Leitungen und Klemmen mit eigensicheren Stromkreisen kennzeichnen – bei farbiger Kennzeichnung hellblau verwenden. Leitungen und Klemmen von nicht eigensicheren Stromkreisen trennen oder entsprechend isolieren (EN 60079-14).
- „Nachweis der Eigensicherheit“ durchführen.
- Geräte niemals an eigensichere Stromkreise anschließen, wenn die Geräte zuvor schon einmal an nicht eigensicheren Stromkreisen betrieben wurden.



## 4 Modbus TCP – Grundlagen



### HINWEIS

Die nachfolgende Beschreibung des Modbus-Protokolls ist detailliert in der Modbus Application Protocol Specification V1.1b der Modbus-IDA nachzulesen.

Das Modbus-Protokoll ist ein Anwendungsprotokoll, das auf Schicht 7 des OSI-Referenzmodells angesiedelt ist. Über das Modbus-Protokoll kann eine Client-Server-Kommunikation zwischen Knoten verschiedener Bussysteme und Netzwerke aufgebaut werden. Der Zugriff auf Modbus erfolgt über den System-Port 502 des TCP/IP-Stacks. Modbus ist ein Anfrage-Antwort-Protokoll und bietet verschiedene Dienste, die durch Function-Codes spezifiziert werden.

Modbus unterteilt sich in drei Unterprotokolle:

- Modbus PLUS
- asynchrone, serielle Datenübertragung
- Modbus TCP/IP

Für das excom-System ist nur Modbus TCP/IP relevant.

### 4.1 Modbus-TCP-Protokoll

Das Modbus-Protokoll definiert eine einfache Protokoll-Dateneinheit (PDU, engl. Protocol Data Unit), die unabhängig von den darunterliegenden Kommunikationsebenen ist. Beim Mappen des Modbus-Protokolls in verschiedene Bussysteme oder Netzwerke werden der jeweiligen Anwendungs-Dateneinheit (ADU, engl. Application Data Unit) zusätzliche Felder hinzugefügt.

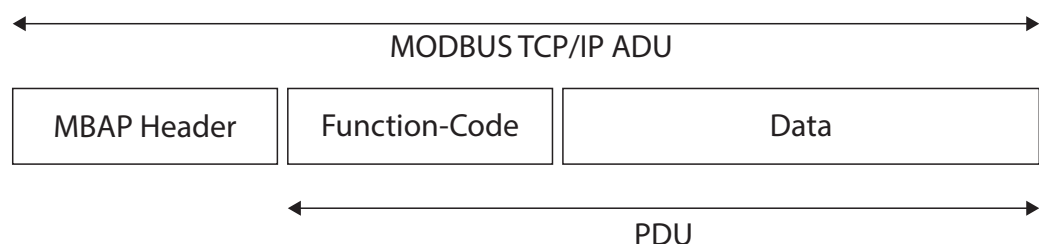


Abb. 1: Modbus TCP – Dateneinheiten

Modbus-ADU wird vom Client aufgebaut, der die Modbus-Kommunikation initiiert. Der MBAP-Header (engl. Modbus Application Header) wird vom Client erstellt und ermöglicht dem Empfänger (Server) die eindeutige Interpretation der angefragten Daten. Der MBAP-Header enthält folgende Elemente:

- Transaktionsnummer zur Zuordnung der Anfrage- und Antworttelegramme
- Protokoll-ID zur Identifikation des Protokolls (Modbus = 0)
- Längenangabe
- Adressbyte

Der Modbus-Function-Code zeigt dem Server an, welche Art von Datenzugriff erfolgen soll. Das Modbus-Anwendungs-Protokoll (beim excom-System Modbus TCP/IP) legt die Form der Anfrage des Clients fest. Darüber hinaus enthält das Mitteilungs-Datenfeld Informationen, die von einem Client zum Server gesendet werden und die der Server zur Verarbeitung des Befehls benötigt. Dabei handelt es sich beispielsweise um Bit- oder Register-Adressen, um die Anzahl der abzuarbeitenden Befehle und die Anzahl der tatsächlichen Datenbytes im jeweiligen Datenfeld. Bei bestimmten Anfragen kann das Datenfeld auch nicht-existent bzw. 0 sein.

In diesem Fall benötigt der Server keine zusätzlichen Informationen. Der Function-Code definiert nur den auszuführenden Befehl. Wenn die Anfrage des Clients fehlerfrei vom Server abgearbeitet wird, enthält das Antworttelegramm die angeforderten Daten.

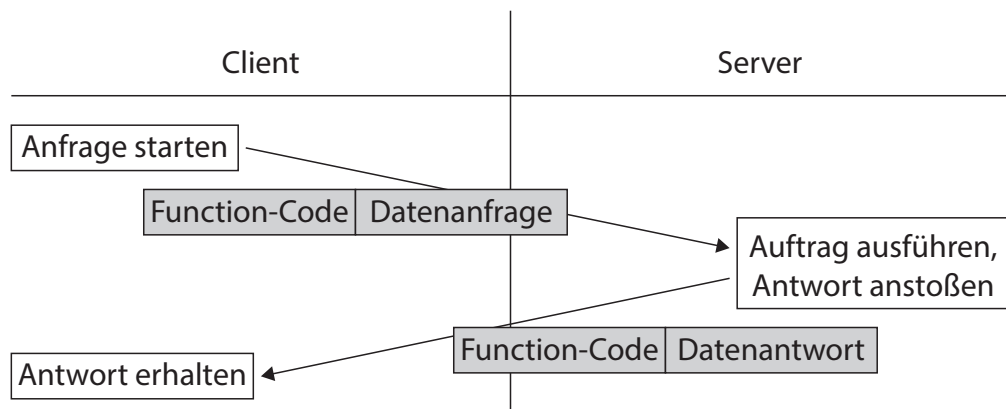


Abb. 2: Client-Server-Kommunikation – Anfrage und Antwort

Im Falle eines Fehlers bei der Datenanforderung enthält das Datenfeld des Antworttelegramms einen Fehler-Code (Exception Code), der vom Client je nach Applikation ausgewertet kann.

## 4.2 Modbus-Datenmodell und -Funktionen

Das Modbus-Datenmodell unterscheidet zwischen vier Grund-Datentypen:

| Datentyp          | Objekt-Typ    | Zugriff    | Beschreibung                                                                                                      |
|-------------------|---------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Discrete Inputs   | Bit           | read only  | Daten werden durch das I/O-System zur Verfügung gestellt.                                                         |
| Coils             | Bit           | read/write | Daten werden durch das Applikationsprogramm verändert und geschrieben.<br>Daten können auch zurückgelesen werden. |
| Input Register    | 16-Bit (Word) | read only  | Daten werden durch das I/O-System zur Verfügung gestellt.                                                         |
| Holding Registers | 16-Bit (Word) | read/write | Daten werden durch ein Applikationsprogramm verändert und geschrieben.<br>Daten können auch zurückgelesen werden. |

Alle über Modbus übertragenen Daten (Bits und Register) müssen im Applikationsspeicher des Geräts abgelegt sein. Der Zugriff auf diese Daten erfolgt über festgelegte Zugriffsadressen [► 11].

Mithilfe der Modbus-Function-Codes kann auf die vier Grund-Datentypen zugegriffen werden. Das excom-System unterstützt folgende Funktionen zum Zugriff auf Prozessdaten, Parameter, Diagnosen und sonstige Dienste:

| Function-Code | Funktion                      | Beschreibung                         |
|---------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1             | Read Coils                    | mehrere Ausgangsbits lesen           |
| 2             | Read Discrete Inputs          | mehrere Eingangsbits lesen           |
| 3             | Read Holding Registers        | mehrere Ausgangsregister lesen       |
| 4             | Read Input Registers          | mehrere Eingangsregister lesen       |
| 5             | Write Single Coil             | einzelne Ausgangsbits schreiben      |
| 6             | Write Single Registers        | einzelne Ausgangsregister schreiben  |
| 15            | Write Multiple Coils          | mehrere Ausgangsbits schreiben       |
| 16            | Write Multiple Registers      | mehrere Ausgangsregister schreiben   |
| 23            | Read/Write Multiple Registers | mehrere Register lesen und schreiben |

### 4.3 Modbus-Register-Zugriff

Mehrere Modbus-TCP-Verbindungen sind zur selben Zeit möglich. Nur die Exclusive Owner Connection kann Daten schreiben und lesen. Die Exclusive Owner Connection wird durch das aktive Feldbus-Protokoll nach dem Einschalten der Stromversorgung oder durch einen entsprechenden Eintrag im Register 0x1140 festgelegt. Jede I/O-Verbindung hat vollständigen Lese- und Schreibzugriff auf die Konfigurationseinstellungen. Nur die Exclusive Owner Connection hat Zugang zum I/O-Register.

Nach einem Time-out der Exclusive Owner Connection werden die I/O-Daten auf den eingestellten Ersatzwert gesetzt. Wenn Modbus nicht das aktive Feldbus-Protokoll ist, besteht nur Lesezugriff. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Bedeutung der Register:

| Adresse         | Zugriff    | Bedeutung                                                                                                                    |
|-----------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0x0000...0x01FF | read only  | Prozessdaten der Eingänge (Slot 0...24 werden zu einem Datenblock verkettet)                                                 |
| 0x0800...0x09FF | read/write | Prozessdaten der Ausgänge (Slot 0...24 werden zu einem Datenblock verkettet)                                                 |
| 0x1000...0x1006 | read only  | Modulkennung                                                                                                                 |
| 0x100C          | read only  | Modulstatus                                                                                                                  |
| 0x1017          | read only  | Register-Mapping-Revision (muss immer 3 sein, sonst ist das Register-Mapping nicht kompatibel zur vorliegenden Beschreibung) |
| 0x1020          | read only  | Watchdog, aktuelle Zeit in ms                                                                                                |
| 0x1120          | read/write | Watchdog, vordefinierte Zeit in ms (Default: 500 ms)                                                                         |
| 0x1130          | read/write | Modbus Connection Mode Register                                                                                              |
| 0x1131          | read/write | Modbus Connection Timeout in s (Default: 300 s)                                                                              |
| 0x113C...0x113D | read/write | Modbus Parameter Restore (Rücksetzen der Parameter auf die Default-Einstellungen)                                            |
| 0x113E...0x113F | read/write | Modbus Parameter Save (nichtflüchtiges Speichern der Parameter)                                                              |

| Adresse         | Zugriff    | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0x1140          | read/write | Protokoll deaktivieren<br>Deaktiviert explizit das ausgewählte Ethernet-Protokoll:<br>■ Bit 0 = EtherNet/IP deaktivieren<br>■ Bit 1 = Modbus TCP deaktivieren<br>■ Bit 2 = PROFINET deaktivieren<br>■ Bit 15 = Webserver deaktivieren |
| 0x1141          | read only  | aktives Protokoll<br>■ Bit 0 = EtherNet/IP aktiv<br>■ Bit 1 = Modbus TCP aktiv<br>■ Bit 2 = PROFINET aktiv<br>■ Bit 15 = Webserver aktiv                                                                                              |
| 0x8000...0x8320 | read only  | Prozessdaten der Eingänge (max. 25 Module pro Station × 32 Register pro Modul)                                                                                                                                                        |
| 0x9000...0x9320 | read/write | Prozessdaten der Ausgänge (max. 25 Module pro Station × 32 Register pro Modul)                                                                                                                                                        |
| 0xA000...0xA320 | read only  | Diagnosen                                                                                                                                                                                                                             |
| 0xB000...0xB320 | read/write | Parameter                                                                                                                                                                                                                             |

#### 4.3.1 Datenbreite und Zuordnung der I/O-Module im Modbus-Registerbereich

Um einen effizienten Zugriff auf die Prozessdaten einer Station zu ermöglichen, werden die Moduldaten zusammengefasst und in einem zusammenhängenden Registerbereich abgebildet. Bei excom wird zwischen digitalen Modulen und intelligenten Modulen (Analogmodulen und Funktionsmodulen) unterschieden.

Die Modularten werden getrennt voneinander in aufeinanderfolgenden Registerbereichen abgebildet. Die Datenbytes sind in der physischen Reihenfolge des Stationsaufbaus von links nach rechts aufgebaut. Jedes Modul belegt so viele Modbus-Register, wie es seine Datenbreite erfordert, mindestens jedoch ein Register. So belegt zum Beispiel ein DM80-Modul ein fortlaufendes Register (2 Byte) im Eingangs- und Ausgangsbereich.

Ein Modbus-Register kann nicht die Daten mehrerer Module enthalten. Damit liegt das Bit 0 eines Digitalmoduls zwingend auf einer Wortgrenze.



#### HINWEIS

Unabhängig vom Stationsaufbau ist immer ein Zugriff auf alle 512 Eingangs- und Ausgangs-Register möglich. Ungenutzte Register geben „0“ aus.

| Module                   | Eingangsbytes | Ausgangsbytes | Alignment |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------|
| <b>Gateways</b>          |               |               |           |
| GEN...                   | 1             | 1             | bitweise  |
| <b>Digitale Eingänge</b> |               |               |           |
| DM80...                  | 1             | 1             | bitweise  |
| DM80...S                 | 2             | 1             | bitweise  |
| DM80...8I                | 1             |               | bitweise  |
| DM80...S 8I              | 2             |               | bitweise  |
| DI40-N                   | 1             |               | bitweise  |
| DI401Ex                  | 1             |               | bitweise  |
| DI80-N                   | 1             |               | bitweise  |

| Module                   | Eingangsbytes | Ausgangsbytes | Alignment |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------|
| <b>Digitale Ausgänge</b> |               |               |           |
| DO40-N                   |               | 1             | bitweise  |
| DO401Ex                  |               | 1             | bitweise  |
| DO60R-N                  |               | 1             | bitweise  |
| DO80-N                   |               | 1             | bitweise  |
| <b>Analoge Eingänge</b>  |               |               |           |
| AI40-N                   | 8             |               | wortweise |
| AI401Ex                  | 8             |               | wortweise |
| AI41...                  | 8             |               | wortweise |
| AI43...                  | 8             |               | wortweise |
| AIH40...                 | 8             |               | wortweise |
| AIH40... 1H              | 12            |               | wortweise |
| AIH40... 4H              | 24            |               | wortweise |
| AIH40... 8H              | 40            |               | wortweise |
| AIH41...                 | 8             |               | wortweise |
| AIH41... 1H              | 12            |               | wortweise |
| AIH41... 4H              | 24            |               | wortweise |
| AIH41... 8H              | 40            |               | wortweise |
| AIH401...                | 8             |               | wortweise |
| AIH401... 1H             | 12            |               | wortweise |
| AIH401... 4H             | 24            |               | wortweise |
| AIH401... 8H             | 40            |               | wortweise |
| <b>Analoge Ausgänge</b>  |               |               |           |
| AO40-N                   |               | 8             | wortweise |
| AO401Ex                  |               | 8             | wortweise |
| AOH40...                 |               | 8             | wortweise |
| AOH40... 1H              | 4             | 8             | wortweise |
| AOH40... 4H              | 16            | 8             | wortweise |
| AOH40... 8H              | 32            | 8             | wortweise |
| AOH401...                |               | 8             | wortweise |
| AOH401... 1H             | 4             | 8             | wortweise |
| AOH401... 4H             | 16            | 8             | wortweise |
| AOH401... 8H             | 32            | 8             | wortweise |
| <b>Funktionsmodule</b>   |               |               |           |
| TI40...                  | 8             |               | wortweise |
| TI41...                  | 8             |               | wortweise |
| DF20 F/P                 | 8             | 2             | wortweise |

#### 4.3.2 Register 0x100C: Modulstatus

Dieses Register enthält einen allgemeinen Gateway-Stations-Status.

| Gateway-Statuswort |    |     |        |         |         |     |     |        |     |     |     |           |    |     |          |
|--------------------|----|-----|--------|---------|---------|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----------|----|-----|----------|
| Byte 1             |    |     |        |         |         |     |     | Byte 0 |     |     |     |           |    |     |          |
| res                | FM | Par | MB Wdg | I/O cfg | I/O com | res | res | res    | res | res | res | I/O cfg w | FS | res | I/O diag |

Bedeutung der Gateway-Statusbits

| Bezeichnung | Bedeutung                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------|
| res         | reserviert                                                   |
| FM          | Force Mode im DTM aktiv                                      |
| Par         | I/O-Parameter-Fehler                                         |
| MB Wdg      | Modbus-Watchdog-Fehler                                       |
| I/O cfg     | Konfigurationsfehler (fehlende oder falsch gesteckte Module) |
| I/O cfg w   | Warnung: I/O-Konfiguration wurde geändert                    |
| I/O com     | keine Kommunikation mit dem I/O-Modulbus                     |
| FS          | Warnung – Fail-Safe-Modus aktiv                              |
| I/O diag    | I/O-Diagnose aktiv                                           |

#### 4.3.3 Register 0x1130: Modbus-Connection-Mode

Dieses Register beeinflusst das Verhalten der Modbus-Connections.

| Bit    | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15...2 | reserviert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1      | <b>MB_ImmediateWritePermission</b><br><b>0:</b> Beim ersten Schreibzugriff wird für die entsprechende Modbus-Connection das Schreibrecht angefordert. Bei einem Misserfolg wird ein Exception Response mit Exception-Code 0x01 erzeugt. Im Erfolgsfall wird der Schreibzugriff ausgeführt und das Schreibrecht bleibt bis zum Ende der Connection erhalten.<br><b>1:</b> Beim Verbindungsaufbau wird für die entsprechende Modbus-Connection das Schreibrecht angefordert. Die erste Modbus-Connection erhält folglich das Schreibrecht, alle folgenden gehen leer aus (wenn Bit 0 = 1). |
| 0      | <b>MB_OnlyOneWritePermission</b><br><b>0:</b> Alle Modbus-Connections haben Schreibrechte.<br><b>1:</b> Immer nur eine Modbus-Connection kann das Schreibrecht zugeteilt bekommen. Ein einmal zugeteiltes Schreibrecht bleibt bis zum Disconnect erhalten. Nach dem Disconnect der schreibberechtigten Connection erhält die nächste Connection das Schreibrecht, die einen Schreibzugriff anfordert.                                                                                                                                                                                    |

#### 4.3.4 Register 0x1131: Modbus-Connection-Timeout

Dieses Register bestimmt, nach welcher Zeit der Inaktivität eine Modbus-Connection durch ein Disconnect beendet wird.

#### 4.3.5 Register 0x113C und 0x113D: Modbus Parameter Restore

Die Register 0x113C und 0x113D dienen zum Rücksetzen der Parameter-Register 0x1120 und 0x1130...0x113B auf die Default-Einstellungen.

- ▶ Das Register 0x113C mit 0x6C6F schreiben.
- ▶ Innerhalb von 30 s das Register 0x113D mit 0x6164 schreiben.
- ⇒ Die Register werden zurückgesetzt.

Mit den Funktionen FC16 und FC23 können beide Register auch mit einer einzigen Request beschrieben werden. Die Funktionen stellen die Parameter wieder her, ohne sie jedoch zu speichern. Über den Modbus Parameter Save kann die Eingabe gespeichert werden.

#### 4.3.6 Register 0x113E und 0x113F: Modbus Parameter Save

Die Register 0x113E und 0x113F dienen zum nichtflüchtigen Speichern der Parameter in den Registern 0x1120 und 0x1130...0x113B.

- ▶ Das Register 0x113E mit 0x7361 schreiben.
- ▶ Innerhalb von 30 s das Register 0x113F mit 0x7665 schreiben.
- ⇒ Die Parameter werden gespeichert.

Mit den Funktionen FC16 und FC23 können beide Register auch mit einer einzigen Request beschrieben werden.

#### 4.3.7 Register 0x8000...0x8320: Prozessdaten-Eingänge

Die Register 0x8000...0x8320 bilden die Prozessdaten der Eingänge slotbezogen ab und sind identisch zu den gepackten Prozessdaten der Eingänge aus den Registern 0x0000...0x01FF. Durch die Gateways (Slot 0) und die bis zu 24 I/O-Module pro Station ergibt sich folgendes Registermapping:

| Register | Modul     | Slot    |
|----------|-----------|---------|
| 0x8000   | Gateway   | Slot 0  |
| 0x8020   | I/O-Modul | Slot 1  |
| 0x8040   | I/O-Modul | Slot 2  |
| 0x8...   | I/O-Modul | Slot n  |
| 0x8320   | I/O-Modul | Slot 24 |

#### 4.3.8 Register 0x9000...0x9320: Prozessdaten-Ausgänge

Die Register 0x9000...0x9320 bilden die Prozessdaten der Ausgänge slotbezogen ab und sind identisch zu den gepackten Prozessdaten der Ausgänge aus den Registern 0x0800...0x09FF. Durch die Gateways (Slot 0) und die bis zu 24 I/O-Module pro Station ergibt sich folgendes Registermapping:

| Register | Modul     | Slot    |
|----------|-----------|---------|
| 0x9000   | Gateway   | Slot 0  |
| 0x9020   | I/O-Modul | Slot 1  |
| 0x9040   | I/O-Modul | Slot 2  |
| 0x9...   | I/O-Modul | Slot n  |
| 0x9320   | I/O-Modul | Slot 24 |

#### 4.3.9 Register 0xA000...0xA320: Diagnosen

Die Register 0xA000...0xA320 bilden die Diagnosemeldungen der excom-Station slotbezogen ab. Durch die Gateways (Slot 0) und die bis zu 24 I/O-Module pro Station ergibt sich folgendes Registermapping:

| Register | Modul     | Slot    |
|----------|-----------|---------|
| 0xA000   | Gateway   | Slot 0  |
| 0xA020   | I/O-Modul | Slot 1  |
| 0xA040   | I/O-Modul | Slot 2  |
| 0xA...   | I/O-Modul | Slot n  |
| 0xA320   | I/O-Modul | Slot 24 |

#### Gateway-Diagnose

Die Gateway-Diagnose in Register 0xA000...0xA002 ergibt sich aus den Diagnosedaten. In den Diagnosedaten sind enthalten:

- Gateway-Status
- Redundanz-Status
- CAN-Status

| Byte      | 0...1   | 2...3     | 4...5 |
|-----------|---------|-----------|-------|
| DIAG-DATA | Gateway | Redundanz | CAN   |

Die Diagnosedaten des Gateways auf Byte 0 und 1 (0xA000) entsprechen der umgekehrten Bytefolge des Gateway-Statuswortes und setzen sich wie folgt zusammen:

| Gateway-Statuswort |     |     |     |              |    |     |             |        |    |     |           |            |            |     |     |
|--------------------|-----|-----|-----|--------------|----|-----|-------------|--------|----|-----|-----------|------------|------------|-----|-----|
| Byte 1             |     |     |     |              |    |     |             | Byte 0 |    |     |           |            |            |     |     |
| res                | res | res | res | I/O<br>cfg w | FS | res | I/O<br>diag | res    | FM | Par | MB<br>Wdg | I/O<br>cfg | I/O<br>com | res | res |

#### Bedeutung der Gateway-Statusbits

| Bezeichnung | Bedeutung                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------|
| res         | reserviert                                                   |
| FM          | Force Mode im DTM aktiv                                      |
| Par         | I/O-Parameter-Fehler                                         |
| MB Wdg      | Modbus-Watchdog-Fehler                                       |
| I/O cfg     | Konfigurationsfehler (fehlende oder falsch gesteckte Module) |
| I/O cfg w   | Warnung: I/O-Konfiguration wurde geändert                    |
| I/O com     | keine Kommunikation mit dem I/O-Modulbus                     |
| FS          | Warnung – Fail-Safe-Modus aktiv                              |
| I/O diag    | I/O-Diagnose aktiv                                           |



Der Redundanzstatus lässt sich aus Byte 2 und 3 ablesen (0xA001):

| Funktion                       | Bit        | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------------------------------|------------|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Umschaltung                    | reserviert |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |
| Gateway fehlt                  |            |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |
| Nicht bereit                   |            |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |
| Gateway-Fehler                 |            |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
| Keine Feldbusverbindung        |            |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |
| Unterschiedliche Konfiguration |            |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |
| Unterschiedliche Firmware      |            |    |    |    |    |    |    |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |

Der Status des CAN-Busses lässt sich aus Byte 4 und 5 ablesen (0xA002):

| Funktion                 | Bit        | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------------------------|------------|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CAN-Redundanzfehler      | reserviert |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |
| CAN Fehler beider Linien |            |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |

## I/O-Modul-Diagnose

Für jedes I/O-Modul sind die ersten beiden Bytes frei bzw. reserviert und werden als null ausgegeben. Die kanalspezifischen Diagnosen beginnen ab Byte 3 jedes I/O-Moduls (z. B. 0xA021 für die Kanäle 1 und 2 des ersten gesteckten I/O-Moduls):

| Byte je Modul n | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Diagnose        | res | res | CH1 | CH2 | CH3 | CH4 | CH5 | CH6 | CH7 | CH8 | res |

Bitbelegungen für die Diagnosemeldungen der Modultypen DM80, DF20, DO... (ausgenommen DO80...) und DI... (ausgenommen DI80...):

| Funktion    | Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Drahtbruch  |     |   |   |   |   |   |   | 1 |   |
| Kurzschluss |     |   |   |   |   |   | 1 |   |   |

Bitbelegungen für die Diagnosemeldungen der Modultypen DI80 und DO80:

| Funktion                       | Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|--------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kanal defekt                   |     |   |   |   |   |   |   |   | 1 |
| Drahtbruch                     |     |   |   |   |   |   |   | 1 |   |
| Kurzschluss                    |     |   |   |   |   |   | 1 |   |   |
| Externe Versorgung fehlt       |     |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
| Überspannung                   |     |   |   |   | 1 |   |   |   |   |
| Unterspannung                  |     |   |   | 1 |   |   |   |   |   |
| Kurzschluss Feldgerätespannung |     |   | 1 |   |   |   |   |   |   |
| Flutterfehler                  | 1   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Bitbelegungen für die Diagnosemeldungen der Modultypen AO4..., AI4... und TI4...:

| Funktion    | Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Drahtbruch  |     |   |   |   |   |   |   | 1 |   |
| Kurzschluss |     |   |   |   |   |   | 1 |   |   |
| Überlauf    |     |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
| Unterlauf   |     |   |   |   | 1 |   |   |   |   |

Bitbelegungen für die Diagnosemeldungen der Modultypen AOH4... und AIH4...:

| Funktion                  | Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kanal defekt              |     |   |   |   |   |   |   |   | 1 |
| Drahtbruch                |     |   |   |   |   |   |   | 1 |   |
| Kurzschluss               |     |   |   |   |   |   | 1 |   |   |
| Überlauf                  |     |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
| Unterlauf                 |     |   |   |   | 1 |   |   |   |   |
| HART-Statusfehler         |     |   |   | 1 |   |   |   |   |   |
| HART-Kommunikationsfehler |     |   | 1 |   |   |   |   |   |   |
| Kanalfehler               |     | 1 |   |   |   |   |   |   |   |

## 5 excom in Modbus TCP integrieren: Anwendungsbeispiel

Das folgende Beispiel zeigt die Integration von excom mit CODESYS, das Handling der I/O-Daten und die Diagnosen.

### Verwendete Hardware

In diesem Beispiel werden die folgenden Hardware-Komponenten verwendet:

- MT08-3G
- PSM24-3G
- DM80Ex
- DO401Ex
- AIH401Ex
- AOH401Ex
- Ethernet-Leitung mit RJ45-Stecker
- PC

### Verwendete Software

In diesem Beispiel wird die folgende Software verwendet:

- Gateway-Firmware V1.4.0.0
- CODESYS Version 3.5.12 (kostenfrei als Download erhältlich unter [www.turck.com](http://www.turck.com))

### Voraussetzungen

- Die Programmiersoftware ist geöffnet.
- Ein neues Projekt ist angelegt.
- CODESYS PLC über CODESYS Control Win SysTray ist gestartet.
- Die excom-Station wurde über den DTM konfiguriert (siehe GEN... Getting Started).

## 5.1 Gerät mit der Steuerung verbinden

Um das Gerät mit der Steuerung zu verbinden, müssen zunächst die folgenden Komponenten in CODESYS hinzugefügt werden:

- Ethernet-Adapter
- Modbus TCP-Master
- Modbus TCP-Slave

### SPS scannen

- ▶ **Device** doppelt klicken.
- ▶ **Netzwerk durchsuchen...** klicken.
- ▶ Schnittstelle auswählen und mit **OK** bestätigen.

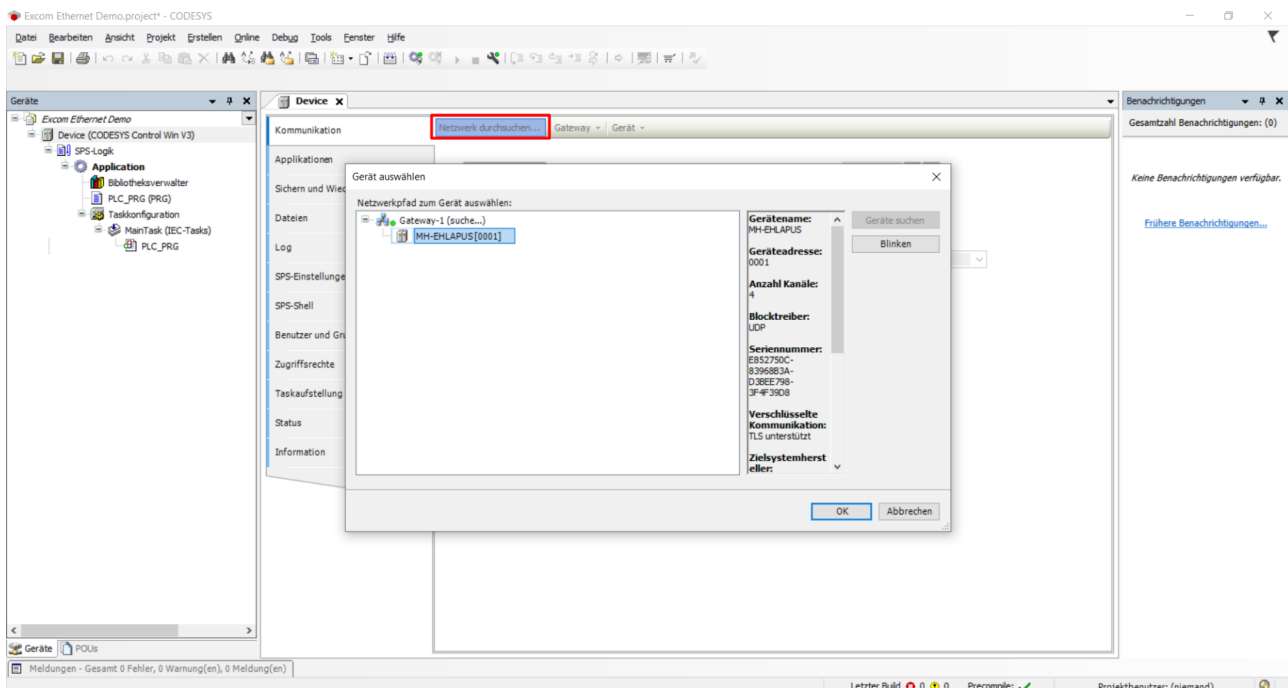


Abb. 3: Netzwerk durchsuchen

## Ethernet-Adapter hinzufügen

- ▶ Im Projektbaum Rechtsklick auf **Device** ausführen.
  - ▶ **Gerät anhängen** auswählen.
  - ▶ Ethernet-Adapter auswählen.
  - ▶ **Gerät anhängen** klicken.
- ⇒ Der Ethernet-Adapter erscheint als **Ethernet** im Projektbaum.

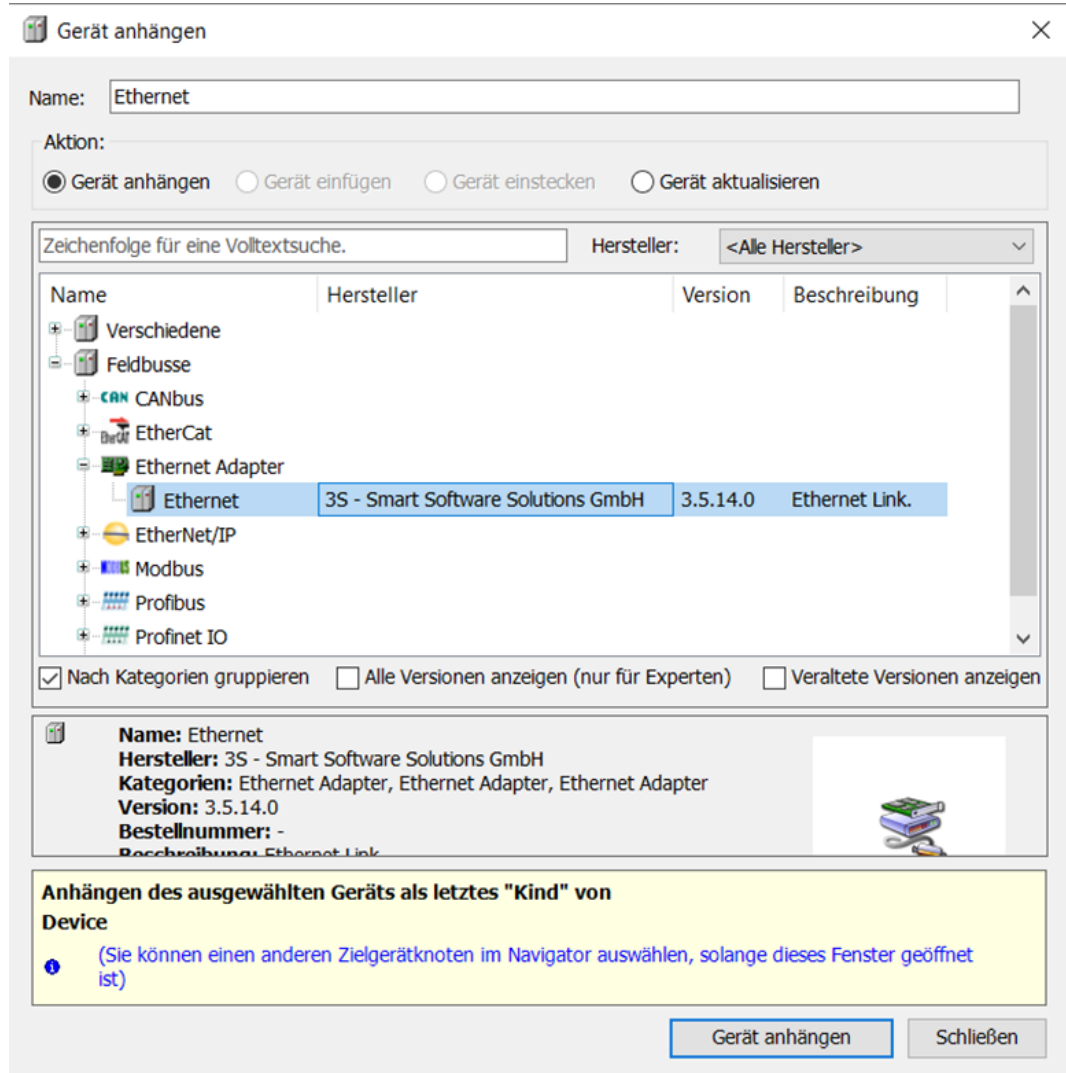


Abb. 4: Ethernet-Adapter hinzufügen

### IP-Adresse einstellen

- ▶ Ethernet-Adapter (hier: **Ethernet (Ethernet)**) doppelt klicken.
- ▶ IP-Adresse (hier: 192.168.1.1) einstellen.

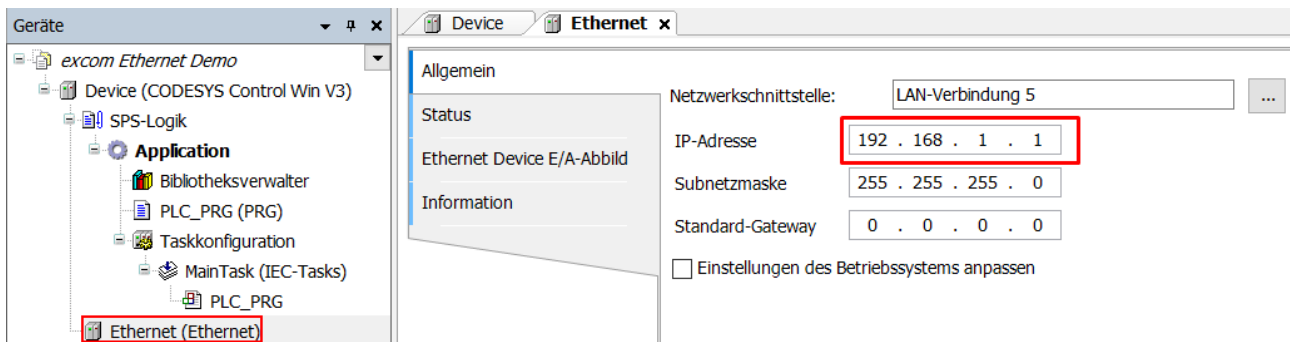


Abb. 5: IP-Adresse einstellen

## Modbus-Master hinzufügen

- ▶ Im Projektbaum Rechtsklick auf **Ethernet** ausführen.
- ▶ **Gerät anhängen** auswählen.
- ▶ **Modbus TCP Master** doppelt klicken.
- ⇒ Der Modbus TCP-Master erscheint als **Modbus\_TCP\_Master** im Projektbaum.

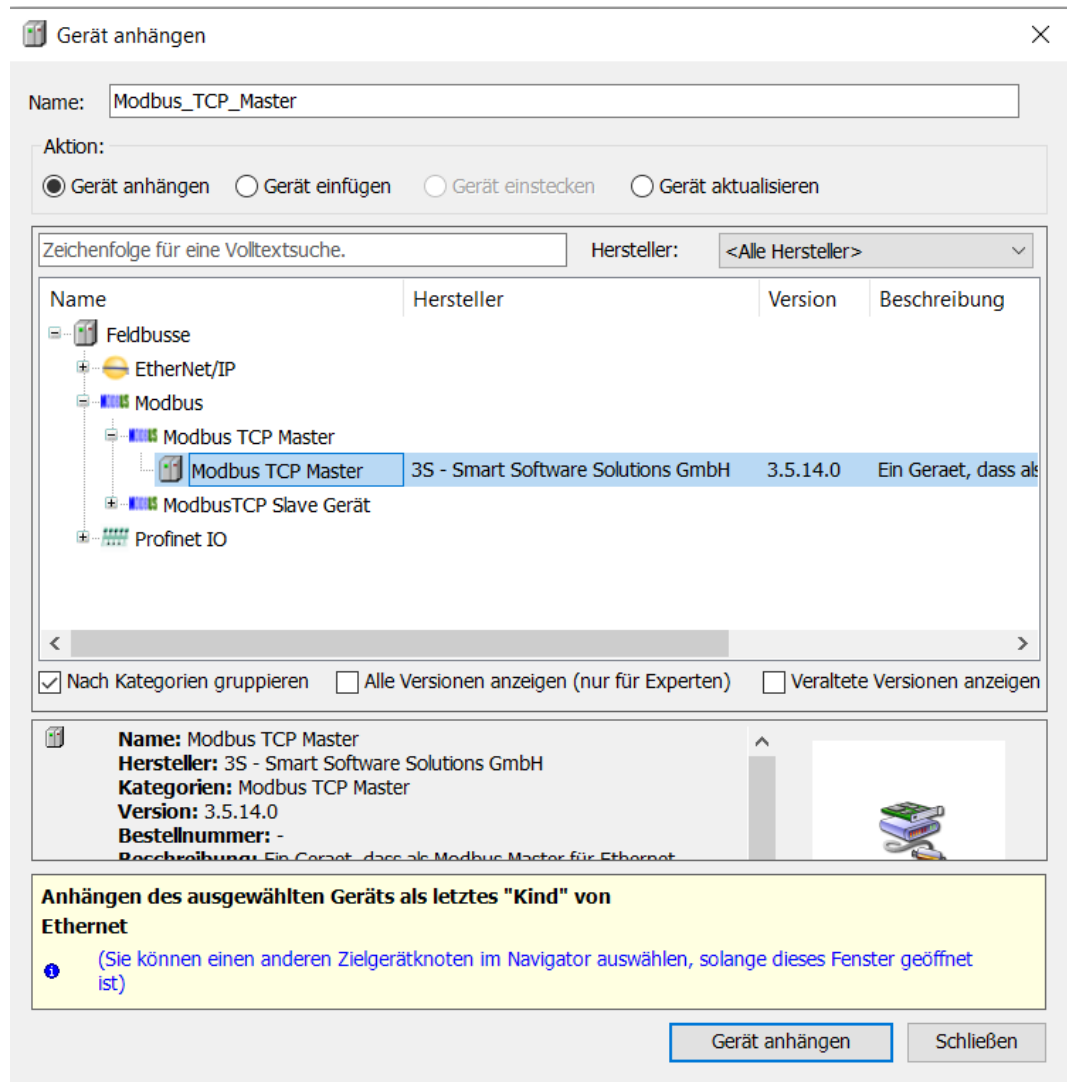


Abb. 6: Modbus-Master hinzufügen

### Modbus-Slave hinzufügen

- ▶ Im Projektbaum Rechtsklick auf **Modbus TCP Master** ausführen.
  - ▶ **Gerät anhängen** auswählen.
  - ▶ **Modbus TCP Slave** doppelt klicken.
- ⇒ Der Modbus-Slave erscheint als **Modbus\_TCP\_Slave** im Projektbaum.

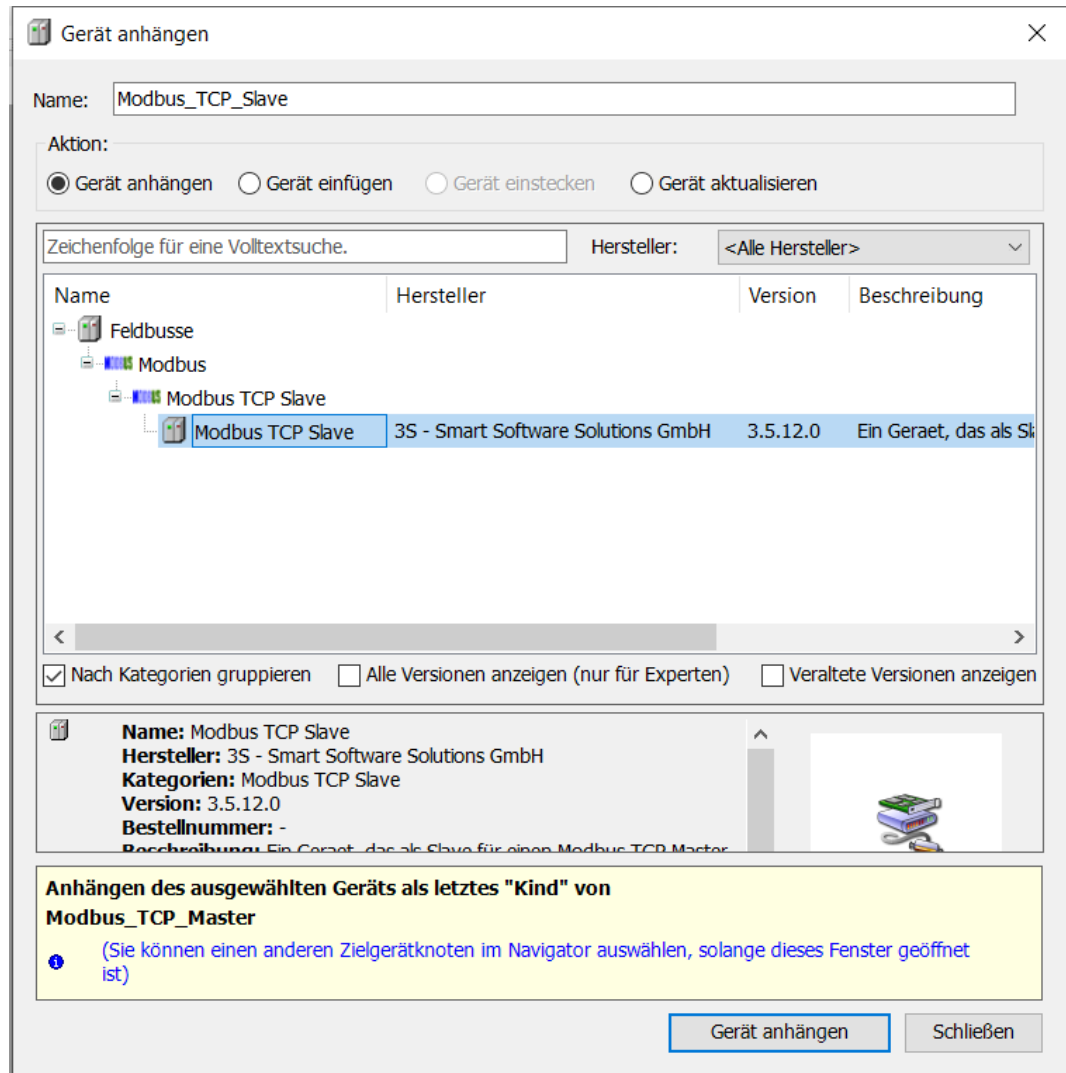


Abb. 7: Modbus-Slave hinzufügen



## Modbus-Slave umbenennen

- ▶ Modbus-Slave im Projektbaum anklicken.
- ▶ [F2] drücken.
- ▶ Namen des Slaves im Projektbaum der Applikation anpassen.

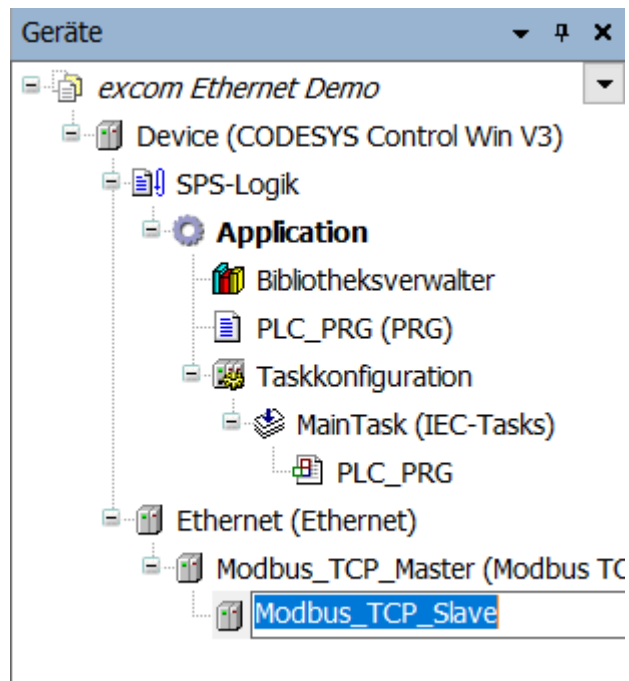


Abb. 8: Modbus-Slave umbenennen

5.2 excom-Station beispielhaft in Modbus TCP einrichten

IP-Adresse einstellen

- ▶ Modbus-Slave doppelt klicken.
- ▶ IP-Adresse einstellen.

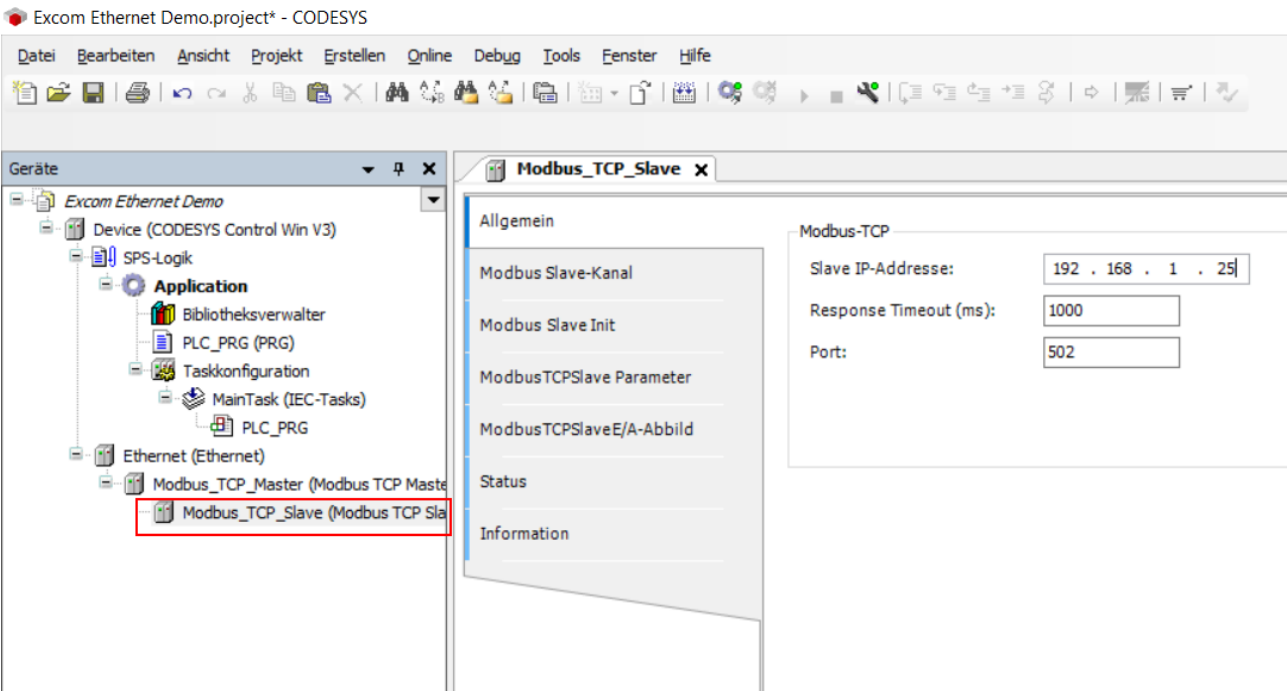


Abb. 9: IP-Adresse Modbus-Slave einrichten

Die Kommunikation zwischen Modbus TCP-Master und Modbus-Slaves erfolgt über definierte Funktionsaufrufe (Modbus-Kommunikationskanäle). Die Kanäle werden bei den jeweiligen Modbus-Slaves im Register **Modbus Slave-Kanal** über die Schaltfläche **Kanal hinzufügen** eingerichtet.

Die Modbus-Kommunikationskanäle werden definiert über:

|                                          |                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zugriffstyp                              | Modbus-Function-Code, der die Art und Weise der Funktionsaufrufe (bit- bzw. - wortweise, lesend bzw. schreibend) definiert                                                                |
| READ Register bzw. WRITE Register Offset | Angabe der Start-Adresse der zu lesenden oder zu schreibenden Register des Modbus-Slaves. Die Angaben entnehmen Sie dem Modbus-Mapping des excom-Systems (siehe Webserver oder Handbuch). |

Das Mapping der Daten hängt vom Aufbau und der Parametrierung der excom-Station ab. Das Daten-Mapping kann aus den Modbus-Registern [▶ 11] oder der Datenbreite der konfigurierten Module [▶ 12] abgeleitet oder unter **Modbus TCP Memory Map** auf dem Webserver eingesehen werden.

Für den verwendeten Beispiel-Aufbau ergibt sich folgendes Daten-Mapping im Webserver:



### HINWEIS

Die I/O-Module AIH401 und AOH401 wurden in der 4H-Variante konfiguriert.

| Slot 0 - Station (Input Data Mapping) |            |            |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|
| Description                           | Register   | Bit Offset | Bit Length |
| Gateway active                        | 0x0000 (0) | 0          | 1          |
| Gateway slot left                     | 0x0000 (0) | 1          | 1          |
| Gateway redundancy available          | 0x0000 (0) | 2          | 1          |
| Right supply module available         | 0x0000 (0) | 3          | 1          |
| Left supply module available          | 0x0000 (0) | 4          | 1          |
| Slot 1 - DM80 S (Input Data Mapping)  |            |            |            |
| Description                           | Register   | Bit Offset | Bit Length |
| Channel 1 - Value                     | 0x0001 (1) | 0          | 1          |
| Channel 2 - Value                     | 0x0001 (1) | 1          | 1          |
| Channel 3 - Value                     | 0x0001 (1) | 2          | 1          |
| Channel 4 - Value                     | 0x0001 (1) | 3          | 1          |
| Channel 5 - Value                     | 0x0001 (1) | 4          | 1          |
| Channel 6 - Value                     | 0x0001 (1) | 5          | 1          |
| Channel 7 - Value                     | 0x0001 (1) | 6          | 1          |
| Channel 8 - Value                     | 0x0001 (1) | 7          | 1          |
| Channel 1 - Status                    | 0x0001 (1) | 8          | 1          |
| Channel 2 - Status                    | 0x0001 (1) | 9          | 1          |
| Channel 3 - Status                    | 0x0001 (1) | 10         | 1          |
| Channel 4 - Status                    | 0x0001 (1) | 11         | 1          |
| Channel 5 - Status                    | 0x0001 (1) | 12         | 1          |
| Channel 6 - Status                    | 0x0001 (1) | 13         | 1          |
| Channel 7 - Status                    | 0x0001 (1) | 14         | 1          |
| Channel 8 - Status                    | 0x0001 (1) | 15         | 1          |

Abb. 10: Eingangsdaten-Mapping – Slot 0 und Slot 1

| Slot 3 - AIH40. 4H (Input Data Mapping) |             |            |            |
|-----------------------------------------|-------------|------------|------------|
| Description                             | Register    | Bit Offset | Bit Length |
| Channel 1 - Value                       | 0x0002 (2)  | 0          | 16         |
| Channel 2 - Value                       | 0x0003 (3)  | 0          | 16         |
| Channel 3 - Value                       | 0x0004 (4)  | 0          | 16         |
| Channel 4 - Value                       | 0x0005 (5)  | 0          | 16         |
| HART variable 1                         | 0x0006 (6)  | 0          | 32         |
| HART variable 2                         | 0x0008 (8)  | 0          | 32         |
| HART variable 3                         | 0x000a (10) | 0          | 32         |
| HART variable 4                         | 0x000c (12) | 0          | 32         |
| Slot 4 - AOH40. 4H (Input Data Mapping) |             |            |            |
| Description                             | Register    | Bit Offset | Bit Length |
| HART variable 1                         | 0x000e (14) | 0          | 32         |
| HART variable 2                         | 0x0010 (16) | 0          | 32         |
| HART variable 3                         | 0x0012 (18) | 0          | 32         |
| HART variable 4                         | 0x0014 (20) | 0          | 32         |

Abb. 11: Eingangsdaten-Mapping – Slot 3 und Slot 4

| Gateway Status Word (Input Data Mapping) |             |            |            |
|------------------------------------------|-------------|------------|------------|
| Description                              | Register    | Bit Offset | Bit Length |
| Module Diagnostics Available             | 0x0016 (22) | 0          | 1          |
| Modulebus Failsafe Mode Enabled          | 0x0016 (22) | 2          | 1          |
| Station Configuration Changed            | 0x0016 (22) | 3          | 1          |
| Overcurrent Isys                         | 0x0016 (22) | 5          | 1          |
| Overvoltage Field Supply UI              | 0x0016 (22) | 6          | 1          |
| Undervoltage Field Supply UI             | 0x0016 (22) | 7          | 1          |
| Overvoltage Field Supply Usys            | 0x0016 (22) | 8          | 1          |
| Undervoltage Field Supply Usys           | 0x0016 (22) | 9          | 1          |
| Modulebus Communication Lost             | 0x0016 (22) | 10         | 1          |
| Modulebus Configuration Error            | 0x0016 (22) | 11         | 1          |
| Modulebus Status Error                   | 0x0016 (22) | 12         | 1          |
| Modulebus Parameter Error                | 0x0016 (22) | 13         | 1          |
| Force Mode Enabled                       | 0x0016 (22) | 14         | 1          |

Abb. 12: Eingangsdaten-Mapping – Gateway Status Word

| Slot 0 - Station (Output Data Mapping)   |               |            |            |
|------------------------------------------|---------------|------------|------------|
| Description                              | Register      | Bit Offset | Bit Length |
| Red switching                            | 0x0800 (2048) | 0          | 2          |
| Slot 1 - DM80 (Output Data Mapping)      |               |            |            |
| Description                              | Register      | Bit Offset | Bit Length |
| Channel 1 - Value                        | 0x0801 (2049) | 0          | 1          |
| Channel 2 - Value                        | 0x0801 (2049) | 1          | 1          |
| Channel 3 - Value                        | 0x0801 (2049) | 2          | 1          |
| Channel 4 - Value                        | 0x0801 (2049) | 3          | 1          |
| Channel 5 - Value                        | 0x0801 (2049) | 4          | 1          |
| Channel 6 - Value                        | 0x0801 (2049) | 5          | 1          |
| Channel 7 - Value                        | 0x0801 (2049) | 6          | 1          |
| Channel 8 - Value                        | 0x0801 (2049) | 7          | 1          |
| Slot 2 - DO40. (Output Data Mapping)     |               |            |            |
| Description                              | Register      | Bit Offset | Bit Length |
| Channel 1 - Value                        | 0x0802 (2050) | 0          | 1          |
| Channel 2 - Value                        | 0x0802 (2050) | 1          | 1          |
| Channel 3 - Value                        | 0x0802 (2050) | 2          | 1          |
| Channel 4 - Value                        | 0x0802 (2050) | 3          | 1          |
| Slot 4 - AOH40. 4H (Output Data Mapping) |               |            |            |
| Description                              | Register      | Bit Offset | Bit Length |
| Channel 1 - Value                        | 0x0803 (2051) | 0          | 16         |
| Channel 2 - Value                        | 0x0804 (2052) | 0          | 16         |
| Channel 3 - Value                        | 0x0805 (2053) | 0          | 16         |
| Channel 4 - Value                        | 0x0806 (2054) | 0          | 16         |

Abb. 13: Ausgangsdaten-Mapping – Slot 0...4

## Modbus-Kanal in CODESYS anlegen

- Unter **Modbus Slave-Kanal** auf **Kanal hinzufügen...** klicken.

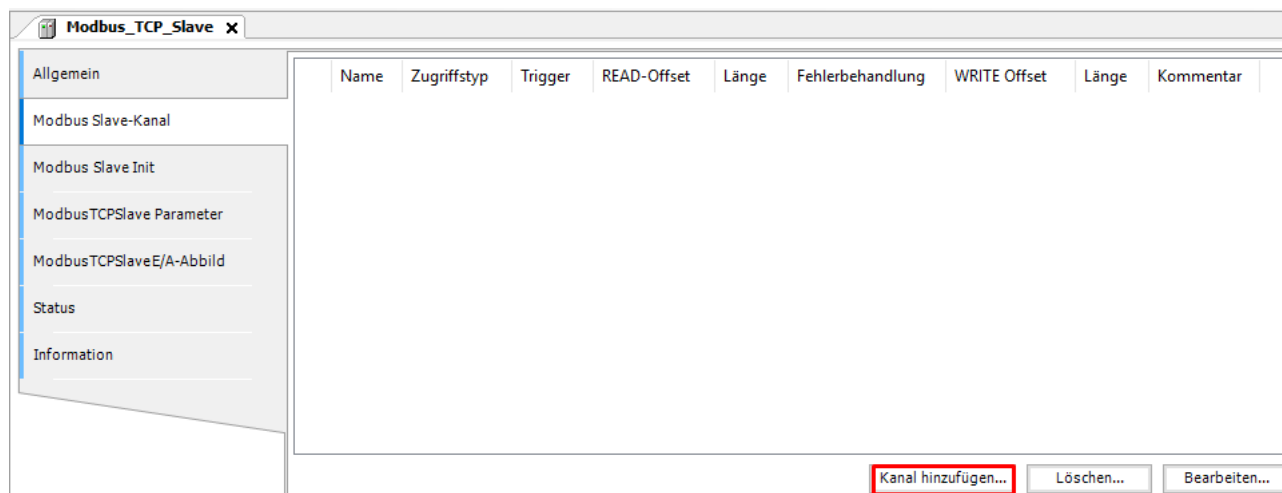


Abb. 14: Modbus-Kanal hinzufügen

### Gateway-Prozessdatenbits anlegen

- ▶ Einen Modbus-Kanal mit dem Zugriffstyp **Read Holding Registers** anlegen.
- ▶ **READ Register 0x0000** mit einer Länge von **1** einstellen.
- ▶ Mit **OK** bestätigen.

**ModbusChannel** [X]

**Kanal**

Name: Gateway-Prozessdatenbits

Zugriffstyp: Read Holding Registers (Funktionscode 3) ▾

Trigger: Zyklisch ▾ Zykluszeit (ms): 100

Kommentar:

**READ Register**

Offset: 0x0000 ▾

Länge: 1

Fehlerbehandlung: Letzen Wert beibehalten ▾

**WRITE Register**

Offset: 0x0000 ▾

Länge: 1

OK Abbrechen

Abb. 15: Modbus-Kanal – Gateway-Prozessdatenbit anlegen



- Unter **ModbusTCPSlaveE/A-Abbild** das Register auslesen.

In der Abbildung ist das linke Gateway gesteckt und keine Gateway-Redundanzfunktion vorhanden. Eine redundante Spannungsversorgung liegt vor.

| Variable                                                                            | Mapping | Kanal                       | Adresse | Typ                  | Aktueller Wert | Vorbereiteter Wert | Einheit | Beschreibung           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|---------|----------------------|----------------|--------------------|---------|------------------------|
|    |         | Gateway-Prozessdatenbits    | %IW0    | ARRAY [0..0] OF WORD | 27             |                    |         | Read Holding Registers |
|    |         | Gateway-Prozessdatenbits[0] | %IW0    | WORD                 |                |                    |         | 0x0000                 |
|    |         | Bit0                        | %DX0.0  | BOOL                 | TRUE           |                    |         |                        |
|    |         | Bit1                        | %DX0.1  | BOOL                 | TRUE           |                    |         |                        |
|    |         | Bit2                        | %DX0.2  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit3                        | %DX0.3  | BOOL                 | TRUE           |                    |         |                        |
|    |         | Bit4                        | %DX0.4  | BOOL                 | TRUE           |                    |         |                        |
|    |         | Bit5                        | %DX0.5  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit6                        | %DX0.6  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit7                        | %DX0.7  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit8                        | %DX1.0  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit9                        | %DX1.1  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit10                       | %DX1.2  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit11                       | %DX1.3  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit12                       | %DX1.4  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|    |         | Bit13                       | %DX1.5  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|   |         | Bit14                       | %DX1.6  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |
|  |         | Bit15                       | %DX1.7  | BOOL                 | FALSE          |                    |         |                        |

Abb. 16: Modbus-Kanal – Gateway-Prozessdatenbit auslesen

## DM80 – Kanäle auslesen

Die Prozessdaten des I/O-Moduls können über das Register **0x0001** gelesen werden.

- ▶ Einen Modbus-Kanal mit dem Zugriffstyp **Read Holding Registers** anlegen.
- ▶ **READ Register 0x0001** mit einer Länge von **1** einstellen.
- ▶ Mit **OK** bestätigen.

The image shows a 'ModbusChannel' configuration window. It is divided into three main sections: 'Channel', 'READ Register', and 'WRITE Register'.  
- In the 'Channel' section, the 'Name' field contains 'DM80 S'. The 'Access Type' dropdown is set to 'Read Holding Registers (Function Code 3)'. The 'Trigger' dropdown is set to 'Cyclic', and the 'Cycle Time (ms)' field is set to '100'. There is an empty 'Comment' field.  
- In the 'READ Register' section, the 'Offset' dropdown is set to '0x0001'. The 'Length' field is set to '1'. The 'Error Handling' dropdown is set to 'Keep last Value'.  
- In the 'WRITE Register' section, the 'Offset' dropdown is set to '0x0000'. The 'Length' field is set to '1'.  
At the bottom right, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Abb. 17: DM80 – Modbus-Kanal anlegen

- Unter **ModbusTCPSlaveE/A-Abbild** das Register auslesen.

Acht Sensoren sind am DM80 angeschlossen. An den Kanälen 5...8 erkennen die Sensoren ein Objekt und an den Kanälen 1...4 liegt eine Statusmeldung vor.

|  | DM80 S    | %IW1   | ARRAY [0...0] OF WORD |       |  | Read Holding Registers |
|--|-----------|--------|-----------------------|-------|--|------------------------|
|  | DM80 S[0] | %IW1   | WORD                  | 4080  |  | 0x0001                 |
|  | Bit0      | %IX2.0 | BOOL                  | FALSE |  |                        |
|  | Bit1      | %IX2.1 | BOOL                  | FALSE |  |                        |
|  | Bit2      | %IX2.2 | BOOL                  | FALSE |  |                        |
|  | Bit3      | %IX2.3 | BOOL                  | FALSE |  |                        |
|  | Bit4      | %IX2.4 | BOOL                  | TRUE  |  |                        |
|  | Bit5      | %IX2.5 | BOOL                  | TRUE  |  |                        |
|  | Bit6      | %IX2.6 | BOOL                  | TRUE  |  |                        |
|  | Bit7      | %IX2.7 | BOOL                  | TRUE  |  |                        |
|  | Bit8      | %IX3.0 | BOOL                  | TRUE  |  |                        |
|  | Bit9      | %IX3.1 | BOOL                  | TRUE  |  |                        |
|  | Bit10     | %IX3.2 | BOOL                  | TRUE  |  |                        |
|  | Bit11     | %IX3.3 | BOOL                  | TRUE  |  |                        |
|  | Bit12     | %IX3.4 | BOOL                  | FALSE |  |                        |
|  | Bit13     | %IX3.5 | BOOL                  | FALSE |  |                        |
|  | Bit14     | %IX3.6 | BOOL                  | FALSE |  |                        |
|  | Bit15     | %IX3.7 | BOOL                  | FALSE |  |                        |

Abb. 18: DM80 – Modbus-Kanal auslesen

AIH401 – Kanäle auslesen

Die Prozessdaten des I/O-Moduls können über das Register **0x0002** gelesen werden.

- ▶ Einen Modbus-Kanal mit dem Zugriffstyp **Read Holding Registers** anlegen.
- ▶ **READ Register 0x0002** mit einer Länge von **4** einstellen.
- ▶ Mit **OK** bestätigen.

**ModbusChannel**

**Kanal**

Name: AIH40 CH1-4

Zugriffstyp: Read Holding Registers (Funktionscode 3)

Trigger: Zyklisch Zykluszeit (ms): 100

Kommentar:

**READ Register**

Offset: 0x0002

Länge: 4

Fehlerbehandlung: Letzen Wert beibehalten

**WRITE Register**

Offset: 0x0000

Länge: 1

OK Abbrechen

Abb. 19: AIH401 – Modbus-Kanal anlegen

- ▶ Unter **ModbusTCPSlaveE/A-Abbild** das Register auslesen.

|  |                 |      |                      |       |                        |
|--|-----------------|------|----------------------|-------|------------------------|
|  | AIH401 CH1-4    | %IW2 | ARRAY [0..3] OF WORD |       | Read Holding Registers |
|  | AIH401 CH1-4[0] | %IW2 | WORD                 | 7608  | 0x0002                 |
|  | AIH401 CH1-4[1] | %IW3 | WORD                 | 36368 | 0x0003                 |
|  | AIH401 CH1-4[2] | %IW4 | WORD                 | 36368 | 0x0004                 |
|  | AIH401 CH1-4[3] | %IW5 | WORD                 | 36368 | 0x0005                 |

Abb. 20: AIH401 – Modbus-Kanal auslesen

## HART-Werte auslesen

Jedes HART-Signal umfasst 32 Byte, daher müssen **READ Register** mit einer Länge von **2** ausgelesen werden.

- ▶ Einen Modbus-Kanal mit dem Zugriffstyp **Read Holding Registers** anlegen.
- ▶ **READ Register 0x0006** mit einer Länge von **2** einstellen.
- ▶ Mit **OK** bestätigen.

Abb. 21: AIH401 – HART-Werte anlegen

- ▶ Unter **ModbusTCPSlaveE/A-Abbild** das Register auslesen.

|  |              |      |                      |       |  |                        |
|--|--------------|------|----------------------|-------|--|------------------------|
|  | AIH401 4H    | %IW6 | ARRAY [0..1] OF WORD |       |  | Read Holding Registers |
|  | AIH401 4H[0] | %IW6 | WORD                 | 56606 |  | 0x0006                 |
|  | AIH401 4H[1] | %IW7 | WORD                 | 16853 |  | 0x0007                 |

Abb. 22: AIH401 – HART-Werte auslesen

## Prozessdaten über slotbezogene Adressierung auslesen

Neben dem Zugriff auf die gepackten I/O-Prozessdaten über die Register 0x000...0x01FF bzw. 0x0800...0x09FF können die I/O-Prozessdaten auch durch eine slotbezogene Adressierung ausgelesen werden. Die slotbezogene Adressierung des I/O-Moduls AIH401 in Slot 3 setzt sich aus dem Register **0x8060** mit einer Länge von **20** zusammen.

- ▶ Einen Modbus-Kanal mit dem Zugriffstyp **Read Holding Registers** anlegen.
- ▶ **READ Register 0x8060** mit einer Länge von **20** einstellen.
- ▶ Mit **OK** bestätigen.

The image shows a 'ModbusChannel' configuration window. It is divided into three main sections: 'Kanal', 'READ Register', and 'WRITE Register'. In the 'Kanal' section, the 'Name' is 'AIH401', the 'Zugriffstyp' is 'Read Holding Registers (Funktionscode 3)', the 'Trigger' is 'Zyklisch' with a 'Zykluszeit (ms)' of '100', and the 'Kommentar' is empty. In the 'READ Register' section, the 'Offset' is '0x8060', the 'Länge' is '20', and the 'Fehlerbehandlung' is 'Letzen Wert beibehalten'. In the 'WRITE Register' section, the 'Offset' is '0x0000' and the 'Länge' is '1'. At the bottom right, there are 'OK' and 'Abbrechen' buttons.

Abb. 23: AIH401 – Modbus-Kanal slotbezogen anlegen

- Unter **ModbusTCPSlaveE/A-Abbild** das Register auslesen.

Die gepackten und slotbezogenen Prozessdaten sind identisch:

|  |                 |       |                       |       |                        |
|--|-----------------|-------|-----------------------|-------|------------------------|
|  | AIH401 CH1-4    | %IW2  | ARRAY [0..3] OF WORD  |       | Read Holding Registers |
|  | AIH401 CH1-4[0] | %IW2  | WORD                  | 7841  | 0x0002                 |
|  | AIH401 CH1-4[1] | %IW3  | WORD                  | 36368 | 0x0003                 |
|  | AIH401 CH1-4[2] | %IW4  | WORD                  | 36368 | 0x0004                 |
|  | AIH401 CH1-4[3] | %IW5  | WORD                  | 36368 | 0x0005                 |
|  | AIH401 4H       | %IW6  | ARRAY [0..1] OF WORD  |       | Read Holding Registers |
|  | AIH401 4H[0]    | %IW6  | WORD                  | 58464 | 0x0006                 |
|  | AIH401 4H[1]    | %IW7  | WORD                  | 16831 | 0x0007                 |
|  | AIH401          | %IW8  | ARRAY [0..19] OF WORD |       | Read Holding Registers |
|  | AIH401[0]       | %IW8  | WORD                  | 7843  | 0x8060                 |
|  | AIH401[1]       | %IW9  | WORD                  | 36368 | 0x8061                 |
|  | AIH401[2]       | %IW10 | WORD                  | 36368 | 0x8062                 |
|  | AIH401[3]       | %IW11 | WORD                  | 36368 | 0x8063                 |
|  | AIH401[4]       | %IW12 | WORD                  | 58464 | 0x8064                 |
|  | AIH401[5]       | %IW13 | WORD                  | 16831 | 0x8065                 |

Abb. 24: AIH401 – Modbus-Kanäle auslesen

### 5.2.1 Ausgänge schreiben

- ▶ Einen Modbus-Kanal mit dem Zugriffstyp **Write Single Register** anlegen.
- ▶ **WRITE Register** mit **0x0802** adressieren.
- ▶ Mit **OK** bestätigen.

The image shows a 'ModbusChannel' configuration window. It is divided into three main sections: 'Kanal', 'READ Register', and 'WRITE Register'. In the 'Kanal' section, the 'Name' is 'DO40', the 'Zugriffstyp' is 'Write Single Register (Funktionscode 6)', the 'Trigger' is 'Zyklisch' with a 'Zykluszeit (ms)' of '100', and the 'Kommentar' is empty. The 'READ Register' section has an empty 'Offset' dropdown, 'Länge' is '1', and 'Fehlerbehandlung' is 'Letzen Wert beibehalten'. The 'WRITE Register' section has an 'Offset' dropdown set to '0x0802' and 'Länge' is '1'. At the bottom right, there are 'OK' and 'Abbrechen' buttons.

Abb. 25: DO40 – Modbus-Kanal anlegen



## Ausgangsregister mappen

Das Mappen auf das Ausgangsregister der Station erfolgt im **ModbusTCPSlaveE/A-Abbild**:

- ▶ In das entsprechende Feld der Zeile **Variable** doppelt klicken.
- ⇒ Das Fenster **Input Assistant** öffnet sich.
- ▶ Die zu verknüpfende Variable suchen.
- ▶ **ACTIVATE** befindet sich unter **GVL**, da sie dort zuvor definiert wurde.

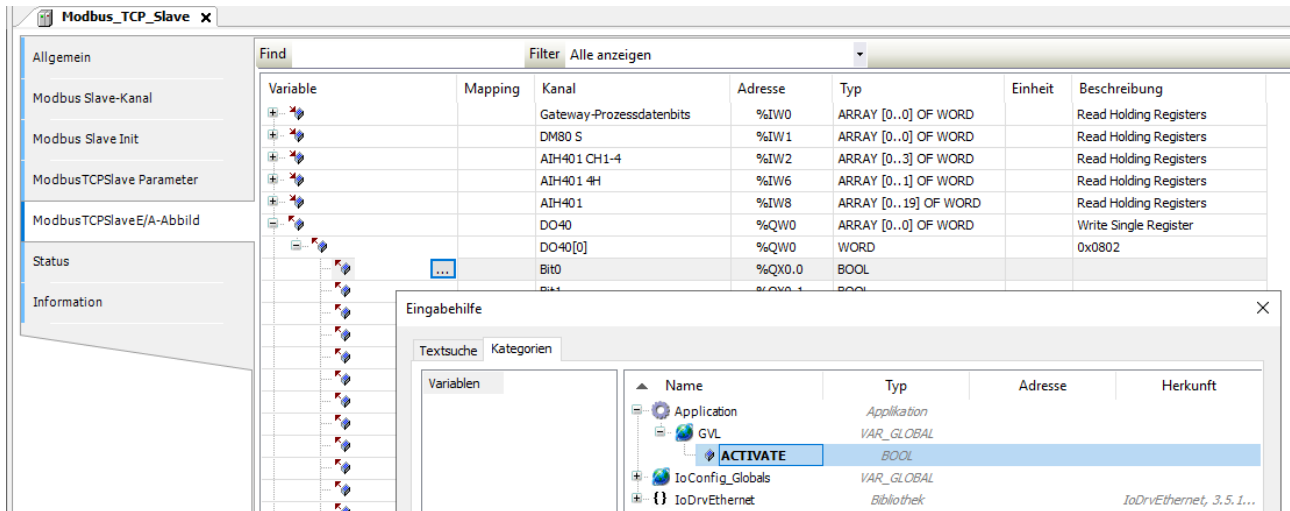


Abb. 26: DO40 – Ausgangsregister schreiben

Mit der Variable **ACTIVATE** können verschiedene Funktionen aktiviert oder deaktiviert werden.  
Beispiel: LED mit dem ersten Kanal der DO40 verknüpfen und aktivieren:

| Variable                                                                          | Mapping     | Kanal                    | Adresse | Typ                   | Aktueller Wert | Vorbereiteter Wert | Einheit | Beschreibung           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|---------|-----------------------|----------------|--------------------|---------|------------------------|
|  |             | Gateway-Prozessdatenbits | %IW0    | ARRAY [0..0] OF WORD  |                |                    |         | Read Holding Registers |
|  |             | DM80 S                   | %IW1    | ARRAY [0..0] OF WORD  |                |                    |         | Read Holding Registers |
|  |             | AIH401 CH1-4             | %IW2    | ARRAY [0..3] OF WORD  |                |                    |         | Read Holding Registers |
|  |             | AIH401 4H                | %IW6    | ARRAY [0..1] OF WORD  |                |                    |         | Read Holding Registers |
|  |             | AIH401                   | %IW8    | ARRAY [0..19] OF WORD |                |                    |         | Read Holding Registers |
|  |             | DO40                     | %QW0    | ARRAY [0..0] OF WORD  |                |                    |         | Write Single Register  |
|  |             | DO40[0]                  | %QW0    | WORD                  | 1              |                    |         | 0x0802                 |
|  | Applicat... | Bit0                     | %QX0.0  | BOOL                  | TRUE           |                    |         |                        |
|  |             | Bit1                     | %QX0.1  | BOOL                  | FALSE          |                    |         |                        |
|  |             | Bit2                     | %QX0.2  | BOOL                  | FALSE          |                    |         |                        |
|  |             | Bit3                     | %QX0.3  | BOOL                  | FALSE          |                    |         |                        |

Abb. 27: DO40 – LED aktivieren

### 5.2.2 Diagnosen auslesen

Zum Auslesen von Diagnosen in der excom-Station müssen Modbus-Kanäle slotbezogen angelegt werden. Mit den Registern **0xA000...0xA320** können die Diagnosen für jeden Slot in der excom-Station gelesen werden. Im Folgenden wird die Diagnose für das Gateway gelesen:

- ▶ Einen Modbus-Kanal mit dem Zugriffstyp **Read Holding Registers** anlegen.
- ▶ **READ Register 0xA000** mit einer Länge von **3** einstellen.
- ▶ Mit **OK** bestätigen.

The image shows a 'ModbusChannel' configuration window. It is divided into three main sections: 'Kanal', 'READ Register', and 'WRITE Register'. In the 'Kanal' section, the 'Name' is 'Gateway Diagnose', the 'Zugriffstyp' is 'Read Holding Registers (Funktionscode 3)', the 'Trigger' is 'Zyklisch' with a 'Zykluszeit (ms)' of '100', and the 'Kommentar' field is empty. The 'READ Register' section has an 'Offset' of '0xA000', a 'Länge' of '3', and a 'Fehlerbehandlung' of 'Letzen Wert beibehalten'. The 'WRITE Register' section has an 'Offset' of '0x0000' and a 'Länge' of '1'. At the bottom right, there are 'OK' and 'Abbrechen' buttons.

Abb. 28: Gateway-Diagnose – Modbus-Kanal anlegen

- Unter **ModbusTCPSlaveE/A-Abbild** das Register auslesen.

Aus den folgenden Bitbelegungen [► 16] kann abgelesen werden, dass I/O-Diagnosen vorhanden sind und die I/O-Konfiguration im Modulträger geändert wurde. Die Register **0xA001** und **0xA002** stehen auf null, daher liegen keine Redundanz- oder CAN-bezogenen Diagnosen vor.

|  |                     |         |                      |       |  |                        |
|--|---------------------|---------|----------------------|-------|--|------------------------|
|  | Gateway Diagnose    | %IW8    | ARRAY [0..2] OF WORD |       |  | Read Holding Registers |
|  | Gateway Diagnose[0] | %IW8    | WORD                 | 2304  |  | 0xA000                 |
|  | Bit0                | %IX16.0 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit1                | %IX16.1 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit2                | %IX16.2 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit3                | %IX16.3 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit4                | %IX16.4 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit5                | %IX16.5 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit6                | %IX16.6 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit7                | %IX16.7 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit8                | %IX17.0 | BOOL                 | TRUE  |  |                        |
|  | Bit9                | %IX17.1 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit10               | %IX17.2 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit11               | %IX17.3 | BOOL                 | TRUE  |  |                        |
|  | Bit12               | %IX17.4 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit13               | %IX17.5 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit14               | %IX17.6 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Bit15               | %IX17.7 | BOOL                 | FALSE |  |                        |
|  | Gateway Diagnose[1] | %IW9    | WORD                 | 0     |  | 0xA001                 |
|  | Gateway Diagnose[2] | %IW10   | WORD                 | 0     |  | 0xA002                 |

Abb. 29: Gateway-Diagnose – Modbus-Kanal auslesen

## AIH401 – Diagnosen auslesen

Zum Auslesen der Diagnosen wird beispielhaft das AIH401 auf Slot 3 ausgewählt:

- ▶ Einen Modbus-Kanal mit dem Zugriffstyp **Read Holding Registers** anlegen.
- ▶ **READ Register 0xA060** mit einer Länge von **3** einstellen.
- ▶ Mit **OK** bestätigen.

**ModbusChannel**

**Kanal**

Name: AIH401 Diagnose

Zugriffstyp: Read Holding Registers (Funktionscode 3)

Trigger: Zyklisch Zykluszeit (ms): 100

Kommentar:

**READ Register**

Offset: 0xA060

Länge: 3

Fehlerbehandlung: Letzen Wert beibehalten

**WRITE Register**

Offset: 0x0000

Länge: 1

OK Abbrechen

Abb. 30: AIH401 – Diagnose anlegen

- Unter **ModbusTCPSlaveE/A-Abbild** das Register auslesen.

Das erste Register **0xA060** ist reserviert und null. Die kanalspezifischen Diagnosen können ab Register **0xA061** ausgelesen werden.

Das Register **0xA061** zeigt an **Byte 2, Bit 2 (%IX65.1)**, dass am zweiten Kanal ein Drahtbruch vorliegt. **Bit 7 und Bit 8 (%IX65.6 und %IX65.7)** zeigen, dass ein HART-Kommunikationsfehler und Diagnosemeldungen für diesen Kanal vorliegen.

|  |                    |         |                      |       |                        |
|--|--------------------|---------|----------------------|-------|------------------------|
|  | AIH 40 Diagnose    | %IW31   | ARRAY [0..2] OF WORD |       | Read Holding Registers |
|  | AIH 40 Diagnose[0] | %IW31   | WORD                 | 0     | 0xA060                 |
|  | AIH 40 Diagnose[1] | %IW32   | WORD                 | 49664 | 0xA061                 |
|  | Bit0               | %IX64.0 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit1               | %IX64.1 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit2               | %IX64.2 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit3               | %IX64.3 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit4               | %IX64.4 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit5               | %IX64.5 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit6               | %IX64.6 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit7               | %IX64.7 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit8               | %IX65.0 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit9               | %IX65.1 | BOOL                 | TRUE  |                        |
|  | Bit10              | %IX65.2 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit11              | %IX65.3 | BOOL                 | FALSE |                        |
|  | Bit12              | %IX65.4 | BOOL                 | FALSE |                        |

Abb. 31: AIH401 – Diagnosen für Kanal 1 und 2 auslesen

|  |                    |         |      |       |        |
|--|--------------------|---------|------|-------|--------|
|  | AIH 40 Diagnose[2] | %IW33   | WORD | 49858 | 0xA062 |
|  | Bit0               | %IX66.0 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit1               | %IX66.1 | BOOL | TRUE  |        |
|  | Bit2               | %IX66.2 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit3               | %IX66.3 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit4               | %IX66.4 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit5               | %IX66.5 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit6               | %IX66.6 | BOOL | TRUE  |        |
|  | Bit7               | %IX66.7 | BOOL | TRUE  |        |
|  | Bit8               | %IX67.0 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit9               | %IX67.1 | BOOL | TRUE  |        |
|  | Bit10              | %IX67.2 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit11              | %IX67.3 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit12              | %IX67.4 | BOOL | FALSE |        |
|  | Bit13              | %IX67.5 | BOOL | FALSE |        |

Abb. 32: AIH401 – Diagnosen für Kanal 3 und 4 auslesen

Die Diagnosen können unabhängig von den angelegten Modbus-Kanälen auch im Webserver unter **Gateway Diagnostics** eingesehen werden:

**GATEWAY** >

Gateway Information

Gateway Diagnostics

Event Log

Ethernet Statistics

EtherNet/IP™ Memory Map

Modbus TCP Memory Map

HART Information Page

---

**SLOT 0 - STATION** >

Parameters

Inputs

Outputs

---

**SLOT 1 - DM80 S** >

Parameters

### Gateway Diagnostics

Please use the refresh function (e.g. F5) of your browser to update the values.

| Slot | Source    | Diagnostics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Gateway   | <div style="color: red;">Module Diagnostics Available</div> <div style="color: red;">Station Configuration Changed</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3    | AIH40. 4H | <div style="color: red;">Analog input 2 - Wire break active</div> <div style="color: red;">Analog input 3 - Wire break active</div> <div style="color: red;">Analog input 4 - Wire break active</div> <div style="color: red;">Analog input 2 - Channel error active</div> <div style="color: red;">Analog input 3 - Channel error active</div> <div style="color: red;">Analog input 4 - Channel error active</div> <div style="color: red;">Analog input 2 - HART-communication error active</div> <div style="color: red;">Analog input 3 - HART-communication error active</div> <div style="color: red;">Analog input 4 - HART-communication error active</div> |

Abb. 33: Diagnosen im Webserver

## 6 Redundanz-Strategien

### 6.1 Topologie

Die allgemeine Topologie der Turck-spezifischen Systemredundanz mit den Ethernet-Protokollen EtherNet/IP, Modbus TCP und PROFINET ist wie folgt aufgebaut:

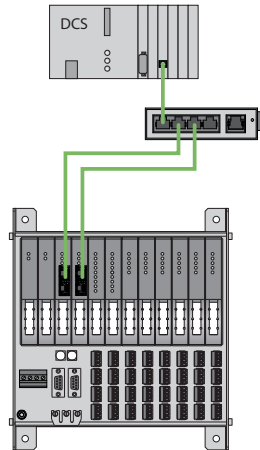


Abb. 34: Systemredundanz mit einem Master und zwei Gateways

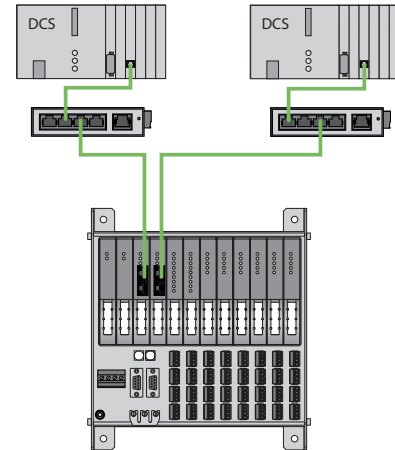


Abb. 35: Systemredundanz mit zwei Mastern und zwei Gateways

Die Systemredundanz mit einem Master und zwei Gateways ist eine Turck-spezifische, parametrierbare Redundanzfunktion des excom-Systems. Dabei verfügen die zwei Gateways über separate IP-Adressen. Über die separaten IP-Adressen wird eine unabhängige Kommunikation aufgebaut. Die Gateways kommunizieren über die IP-Adressen die Eingangsdaten und empfangen die Ausgangsdaten. Ein Gateway ist das primäre Gateway, während das zweite Gateway als Backup fungiert. Wenn das primäre Gateway ausfällt, übernimmt das Backup-Gateway automatisch und stoßfrei. Durch die Redundanzfunktion ist eine unterbrechungsfreie Kommunikation möglich. Über das Ausgabewort des Gateways kann eine Redundanzumschaltung erzwungen werden.

Bei der Systemredundanz mit zwei Mastern und zwei Gateways kommunizieren zwei unabhängige Ethernet-Master mit dem zugehörigen Gateway. Beide Master können über einen oder zwei Prozessleitsystem-Controller gesteuert werden. Mit zwei voneinander unabhängigen Ethernet-Verbindungen zum excom-System werden die Prozessdaten verarbeitet.



## 6.2 Redundanz-Setup



### HINWEIS

Beide Gateways müssen dieselbe Konfiguration, Parametrierung und Firmware aufweisen.

Der Gateway-Parameter **Redundanz-Modus** muss auf **Systemredundanz** eingestellt werden.

## 6.3 Systemredundanz



### HINWEIS

Beide Gateways müssen dieselbe Konfiguration, Parametrierung und Firmware aufweisen.

Wenn der Parameter **Redundanz-Modus** im DTM, Webserver oder Leitsystem auf **Systemredundanz** eingestellt ist, arbeitet die excom-Station im Systemredundanz-Betrieb. Beide Gateways kommunizieren dabei mit ihrem zugehörigen Master. Am aktiven Gateway leuchtet die LED PRI0. Das aktive Gateway übernimmt die vom Master übertragenen Ausgabedaten und sendet diese an die Ausgabemodule.

Das Gateway, das mit dem sekundären Master kommuniziert, ignoriert die empfangenen Ausgabedaten, da das sekundäre Modul keinen Schreibzugriff auf die Ausgabemodule hat.

Das Gateway verfügt über ein Eingabe- und ein Ausgabewort zur Überwachung der Redundanz. Das Eingabewort beschreibt den aktuellen Zustand der Gateways.

Das Ausgabewort dient der manuellen Redundanzumschaltung im Master. Im Prozessleitsystem kann vom primären Gateway auf das sekundäre Gateway umgeschaltet werden. Eine Umschaltung erfolgt zudem aufgrund folgender Ereignisse:

- Das primäre Gateway wurde entfernt.
- Die Kommunikation zum primären Gateway wurde unterbrochen.  
Die Ausgänge werden auf 0 gesetzt, bis auf das andere Gateway umgeschaltet wurde. Nach dem Ablauf des Timers für unterbrochene Verbindungen wird auf das andere Gateway umgeschaltet.

Nach einer Umschaltung wird nicht mehr automatisch auf das ehemals primäre Gateway geschaltet.

Bei dem Start des excom-Systems versucht zuerst das linke Gateway als primäres Gateway zu arbeiten. Wenn eine Kommunikation mit dem linken Gateway fehlschlägt, versucht das rechte Gateway eine primäre Kommunikation aufzubauen.

### Belegung der Gateway-Prozessdatenbits

Mithilfe des Eingangsworts der Gateway-Prozessdaten kann die Gateway- und Systemredundanz der excom-Station eingesehen werden:

|      | Bit          |   |   |                 |                  |                   |            |              |
|------|--------------|---|---|-----------------|------------------|-------------------|------------|--------------|
| Byte | 7            | 6 | 5 | 4               | 3                | 2                 | 1          | 0            |
| 0    | nicht belegt |   |   | linkes Netzteil | rechtes Netzteil | Gateway-Redundanz | Steckplatz | aktiv/passiv |
| 1    | nicht belegt |   |   |                 |                  |                   |            |              |

### Bedeutung der Gateway-Prozessdatenbits

| Bezeichnung       | Bedeutung                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|
| linkes Netzteil   | 0: linkes Netzteil nicht vorhanden                                   |
|                   | 1: linkes Netzteil gesteckt                                          |
| rechtes Netzteil  | 0: rechtes Netzteil nicht vorhanden                                  |
|                   | 1: rechtes Netzteil gesteckt                                         |
| Gateway-Redundanz | 0: redundantes Gateway oder redundante Kommunikation nicht verfügbar |
|                   | 1: Redundanz verfügbar                                               |
| Steckplatz        | 0: Gateway befindet sich auf rechtem Steckplatz (GW2)                |
|                   | 1: Gateway befindet sich auf linkem Steckplatz (GW1)                 |
| aktiv/passiv      | 0: Gateway ist passiv                                                |
|                   | 1: Gateway ist aktiv                                                 |

## Belegung der Befehlsbits

Mithilfe des Ausgangsworts des Gateways, im Webserver „Red switching“, kann eine Redundanzumschaltung erzwungen werden:

|      | Bit          |   |   |   |   |                               |                                     |                                             |
|------|--------------|---|---|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| Byte | 7            | 6 | 5 | 4 | 3 | 2                             | 1                                   | 0                                           |
| 0    | nicht belegt |   |   |   |   | Kontrollbit                   | Redundanzumschaltung wird initiiert | Aktivieren des rechten oder linken Gateways |
|      |              |   |   |   |   | Steuerbits für Flankenwechsel |                                     |                                             |
| 1    | nicht belegt |   |   |   |   |                               |                                     |                                             |

## Bedeutung der Befehlsbits

| Bezeichnung                                              | Bedeutung                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bit 2 = 0<br>Redundanzumschaltung wird initiiert         | <p>11 → 01: Empfänger ist das passive Gateway. Das passive Gateway fordert vom aktiven Gateway die Kontrolle und wird aktiv.</p> <p>11 → 10: Empfänger ist das aktive Gateway. Das aktive Gateway gibt die Kontrolle an das passive Gateway ab und wird passiv.</p> |
| Bit 2 = 1<br>Aktivieren des rechten oder linken Gateways | <p>11 → 01: Empfänger ist das linke Gateway. Das linke Gateway fordert vom rechten Gateway die Kontrolle und wird aktiv.</p> <p>11 → 10: Empfänger ist das rechte Gateway. Das rechte Gateway fordert vom linken Gateway die Kontrolle und wird aktiv.</p>          |

Ab der GEN-Gateway-Firmware Version 1.4 unterstützen die GEN-Gateways die PROFINET-S2-Redundanz.

# TURCK

Over 30 subsidiaries and over  
60 representations worldwide!

100022827 | 2020/07



[www.turck.com](http://www.turck.com)