



Quick Start Guide PN/MQTT Coupler

Bestellnummer: 700-162-3MQ02

Ab Firmware V 1.06

Version
6 de

Inhalt

1	Sicherheitshinweise	3
2	Einleitung	3
3	Funktion des PN/MQTT Coupler	4
4	Anschließen	5
4.1	Spannungsversorgung	5
4.2	Netzwerk	5
5	GSDML-Datei installieren	6
6	Konfiguration im TIA-Portal	7
6.1	Parametrierung des PN/MQTT Coupler	7
6.2	Funktionsprinzip des PN/MQTT Coupler	8
6.3	Dem PN/MQTT Coupler einen Namen zuweisen	10
7	Konfiguration der MQTT-Verbindung	11
7.1	Zugriff auf die Webseite	11
7.2	MQTT-Konfiguration	12
7.3	Connection Tester	13
7.4	MQTT Verschlüsselung und Authentifizierung	14
7.5	Modul Status	16
8	Status und Steuerung über die SPS	17
8.1	Status des PN/MQTT Coupler	17
8.2	Steuerung des PN/MQTT Coupler	17
8.3	Subscribe Module	17
9	Technische Daten	18
10	Diagnose über LEDs	19

1 Sicherheitshinweise

Zielgruppe



VORSICHT

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes, qualifiziertes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist. Zur Installation, Inbetriebnahme und zum Betrieb der Komponenten ist die Beachtung der Hinweise und Erklärungen dieser Betriebsanleitung unbedingt notwendig. Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbarer Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Bestimmungsgemäße Verwendung



WARNUNG

Das Gerät besitzt den Schutzgrad IP 20 (open type) und muss zum Schutz vor Umwelteinflüssen in einem elektrischen Betriebsraum oder einem Schaltkasten/Schaltschrank montiert werden. Um unbefugtes Bedienen zu verhindern, müssen die Türen der Schaltkästen/Schaltschränke während des Betriebes geschlossen und ggf. gesichert sein. Die Folgen einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung können Personenschäden des Benutzers oder Dritter sowie Sachschäden an der Steuerung, am Produkt oder Umweltschäden sein. Setzen Sie das Gerät immer bestimmungsgemäß ein, so dass es z.B. auch niemals als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen verwendet werden kann.

Betrieb



ACHTUNG

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Betreiben Sie das Gerät nur im einwandfreien Zustand. Die zulässigen Einsatzbedingungen und Leistungsgrenzen (siehe Technische Daten im Handbuch des Produktes) müssen eingehalten werden. Nachrüstungen, Veränderungen oder Umbauten am Gerät sind grundsätzlich verboten.

Security



ACHTUNG

Das Gerät ist eine Netzwerkinfrastruktur Komponente und damit ein wichtiges Element in der Security Betrachtung einer Anlage. Beachten Sie bei der Verwendung des Gerätes deshalb die einschlägigen Empfehlungen, um nicht autorisierte Zugriffe auf Anlagen und Systeme zu unterbinden. Weitere Informationen dazu finden Sie im Handbuch des Gerätes.

2 Einleitung



HINWEIS

Dieses Dokument erläutert die Erstinbetriebnahme des PN/MQTT-Coupler. Die jeweils aktuellste Version des Dokuments und ein ausführliches Handbuch finden Sie unter www.helmholz.de oder scannen Sie direkt den QR-Code.



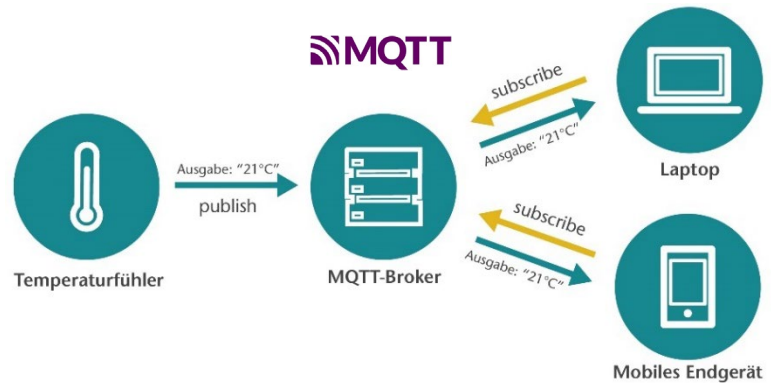
3 Funktion des PN/MQTT Coupler

Das MQTT-Protokoll hat sich in den letzten Jahren als einfaches Übertragungsprotokoll für Nachrichten in der IoT-Welt durchgesetzt. MQTT steht für „Message Queue Telemetry Transport Protocol“ und ist ein OASIS-Standard. Informationen zum MQTT-Protokoll sind hier zu finden: mqtt.org

Das MQTT-Protokoll nutzt zur Kommunikation zwischen Geräten immer einen zentralen Broker, der Nachrichten von z.B. einem Sensor empfängt und an interessierte Geräte, z.B. einer Steuereinheit, weiterleitet.

Wenn ein Sensor Daten an den Broker sendet, so nennt man das „Publish“. Benötigt ein Gerät Daten, so muss es diese beim Broker abonnieren

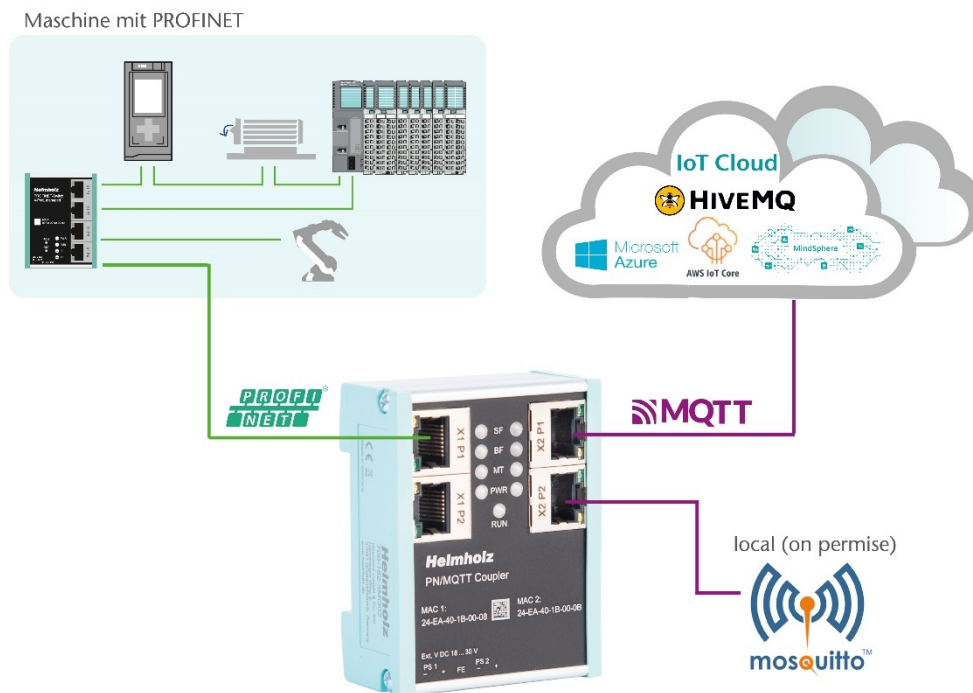
(„Subscribe“). Der Broker liefert die Daten an alle Subscriber aus, wenn vom Publisher neue Daten eingetroffen sind.



Daten werden immer unter einer frei festlegbaren Kennung - dem „Topic“ - übertragen. Das „Topic“ ist ein beschreibender Text, z.B. „Temperatur“. Um verschiedene gleichartige Topics unterscheiden zu können, werden Gruppierungen verwendet, z.B. „Wohnzimmer/Temperatur“. Die Gruppierungen werden durch einen Trennstrich aufgeteilt (,/). Somit können die Daten auch in komplexere Strukturen abgebildet werden: „Obergeschoss/Wohnzimmer/Temperatur“ oder „Obergeschoss/Wohnzimmer/Luftfeuchte“.

Die über MQTT gelieferten Daten können im Binärformat, im Textformat oder strukturiert im JSON Format übertragen werden.

Mit dem PN/MQTT Coupler ist eine Übertragung von Werten zwischen einer PROFINET-Maschine (SPS) und einem MQTT-Broker möglich. Es ist sowohl möglich Werte von der SPS über PROFINET an einen Broker zu versenden („Publish“) als auch Werte von einem MQTT-Broker zu abonnieren und in der SPS über PROFINET zu empfangen („Subscribe“).



Die Einbindung in das SPS Engineering-Tool wird durch eine GSDML-Datei ermöglicht, eine extra Konfigurationssoftware ist nicht nötig. Die Konfiguration der auszutauschenden EA-Daten wird im Siemens Engineering-Tool durchgeführt. Alle Einstellungen zur MQTT-Verbindung können auf der Webseite des Gerätes durchgeführt werden.

MQTT-Broker können sowohl lokal angebunden werden („On premise“) als auch über das Internet („Cloud“). Ein lokaler Broker kann z.B. mit der Open-Source Software „Mosquitto“ im Firmennetzwerk auf einem PC/Server oder auch auf einem Kleincomputer, wie z.B. einem Raspberry PI, betrieben werden. Eine solche Anwendung wird in diesem Quickstart Guide beschrieben.



HINWEIS

Der PN/MQTT-Coupler kann nur mit einem Broker eine Verbindung aufbauen! Sollen die Daten auch an andere Broker verteilt werden, so muss die Verbindung zwischen den Brokern hergestellt werden (Multi Broker).

In der Cloud können IoT Systeme, wie z.B. HiveMQ, Amazon IoT, Microsoft Azure oder Siemens Mind-sphere (in Vorbereitung) direkt angebunden werden. Weitere Informationen zu diesen Anwendungen entnehmen Sie dem Handbuch oder fragen den Helmholz Support nach Whitepapers.

4 Anschließen

4.1 Spannungsversorgung

Der PN/MQTT Coupler muss, am Weitbereichseingang DC 18 ... 30 V über den mitgelieferten Anschlussstecker, mit DC 24 V versorgt werden. Die Spannungsversorgung ist redundant ausgelegt, es muss mindestens ein Versorgungspfad PS 1 oder PS 2 angeschlossen werden.



HINWEIS

Das Gehäuse des PN/MQTT Coupler ist nicht geerdet. Bitte verbinden Sie den Funktionserdungs-Anschluss (FE) des PN/MQTT Coupler ordnungsgemäß mit dem Bezugsportal.

4.2 Netzwerk

Die linken RJ45 Buchsen „X1 P1“ und „X1 P2“ dienen zum Anschluss des PROFINET Netzwerks, die rechten RJ45 Buchsen „X2 P1“ und „X2 P2“ dienen zum Anschluss des Ethernet-Netzwerks, in dem der MQTT-Broker erreichbar ist. Die Ports X1 P1 und X1 P2, sowie X2 P1 und X2 P2 sind intern jeweils mit einem Switch verbunden.

Die Schnittstellen X1 und X2 sind logisch getrennte Netzwerke und nicht physikalisch verbunden. Somit ist eine klare Trennung zwischen dem Maschinendaten (PROFINET) und der MQTT-Datenverbindung möglich. Ein Netzwerkdurchgriff mit anderen Funktionen durch den PN/MQTT Koppler ist nicht möglich.

Die konfigurierten Werte werden im PN/MQTT-Coupler nur als IO-Daten zwischen beiden Netzwerkseiten ausgetauscht.

X1: PROFINET-Stack	Internal Memory	X2: MQTT Client
Outputs	→	Publish
Inputs	←	Subscribe

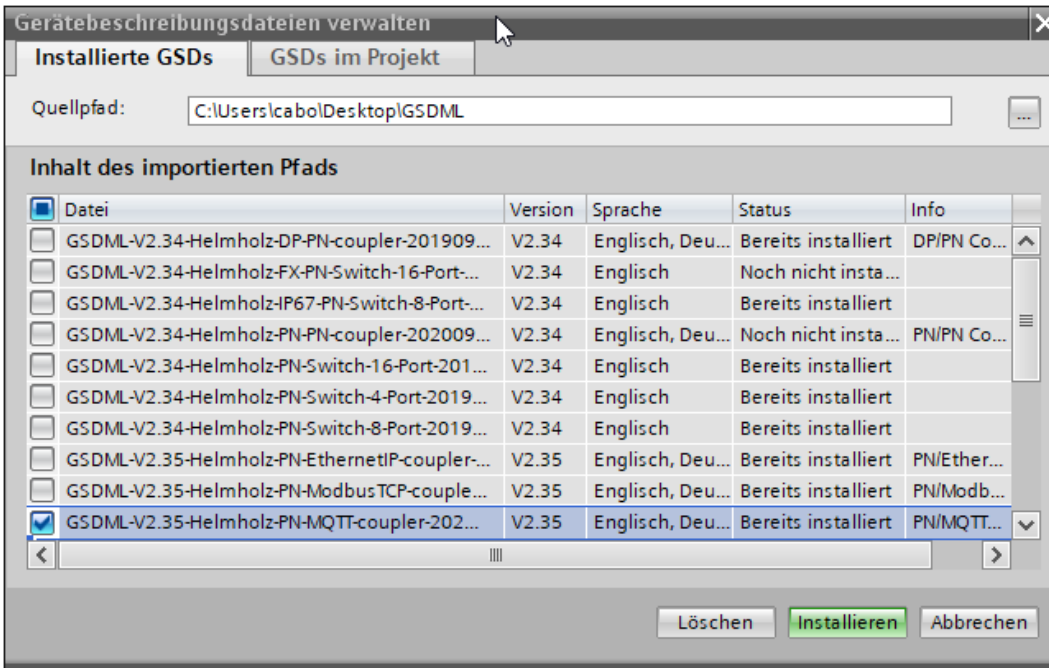


HINWEIS

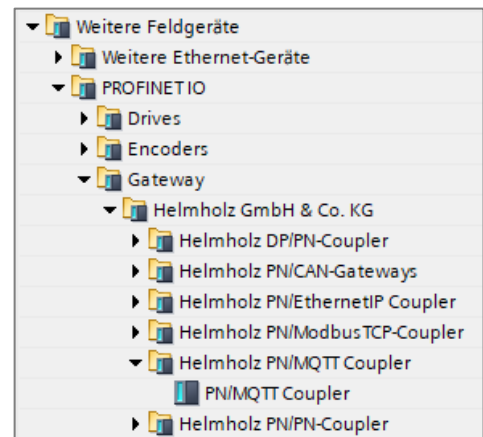
Sollte sich der MQTT-Broker im gleichen Netzwerk (Subnetz) wie die PROFINET-SPS befinden, so kann das Netzwerk X2 mit der gleichen Subnetzmaske wie das Netzwerk X1 konfiguriert werden. Die Schnittstelle X2 benötigt dann eine eigene IP-Adresse in dem Subnetz und muss mit dem Netzwerk X1 mit einem Ethernet-Kabel verbunden sein.

5 GSDML-Datei installieren

Bitte laden Sie die GSDML-Datei („GSDML-V2.35-Helmholz-PN-MQTT-coupler-____.xml“) unter www.helmholz.de herunter oder scannen Sie den QR-Code. Installieren Sie die GSDML-Datei im TIA-Portal dem Menü „Extras“ / „Gerätebeschreibungsdatei (GSD) verwalten“.

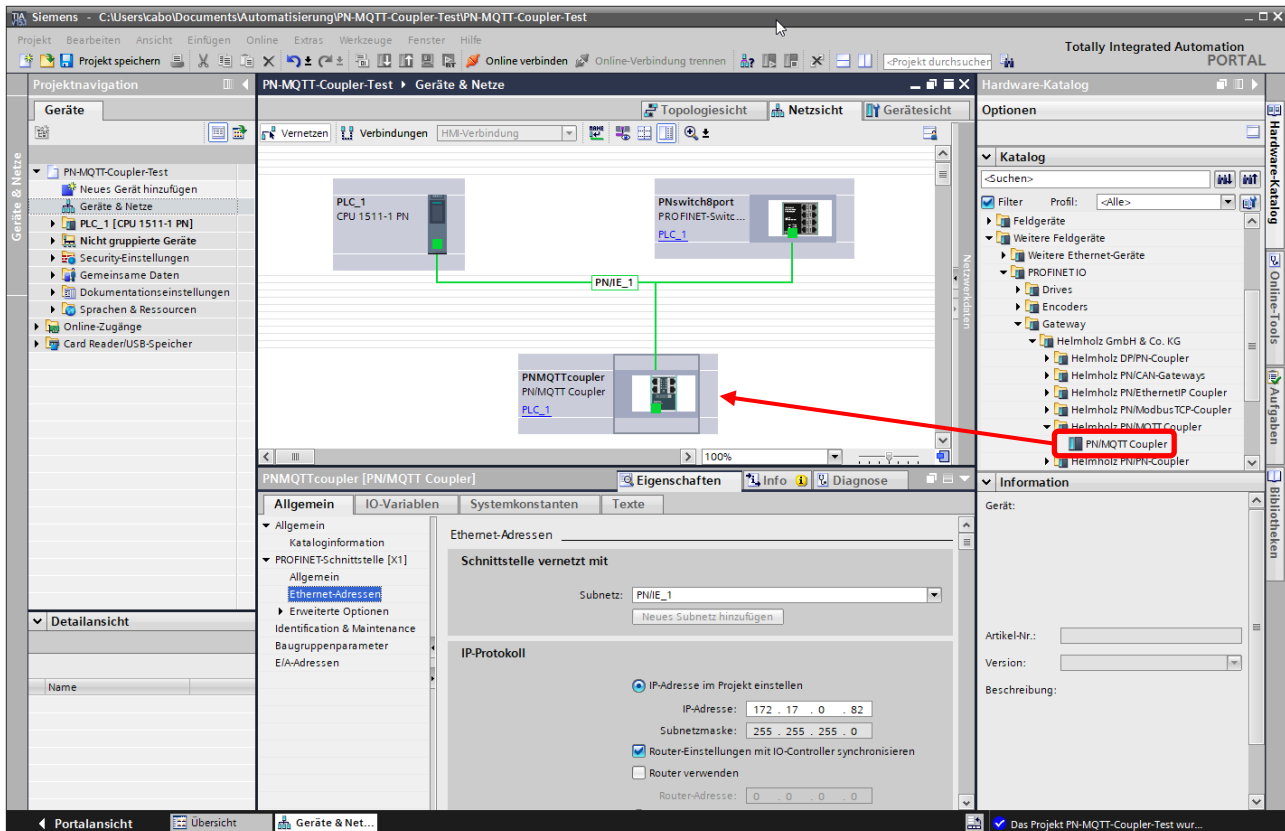


Der PN/MQTT Coupler ist im Hardwarekatalog unter „Weitere Feldgeräte / PROFINET IO / Gateway / Helmholz GmbH & Co. KG“ zu finden.



6 Konfiguration im TIA-Portal

Fügen Sie den PN/MQTT Coupler in das Projekt ein und verbinden Sie den Coupler mit dem PROFINET-Netzwerk.



Vergeben Sie einen Gerätenamen und prüfen Sie die Ethernet-Adresse für das Gerät.

6.1 Parametrierung des PN/MQTT Coupler

Die Parametrierung des PN/MQTT Coupler wird über den PROFINET Hardware-Konfigurator (z.B. TIA Portal) durchgeführt. Hierbei werden die PROFINET-Parameter und die per MQTT zu übertragenen EA-Daten festgelegt. Die Konfiguration der MQTT-Netzwerkverbindung (Verbindung zum MQTT-Broker) wird über die Webseite des Gerätes eingestellt.

Baugruppenparameter

Einstellungen

MQTT IP-Adress-Modus (X2):

Static IP Adresse:

Static IP Subnetz Maske:

Static IP Gateway:

Hostname Modus:

DHCP Hostname:

Webseite:

Diagnose bei Ausfall PS1

Diagnose bei Ausfall PS2

Static IP-Adresse: Wenn der Adress-Modus auf „Static IP“ eingestellt wurde, kann hier die statische IP-Adresse des X2 Netzwerks angegeben werden.

Static IP-Subnetzmaske: Wenn der Adress-Modus auf „Static IP“ eingestellt wurde, kann hier die Subnetzmaske des X2 Netzwerks angegeben werden.

Static IP Gateway: Wenn der Adress-Modus auf „Static IP“ eingestellt wurde, kann hier das Gateway des X2 Netzwerks angegeben werden.

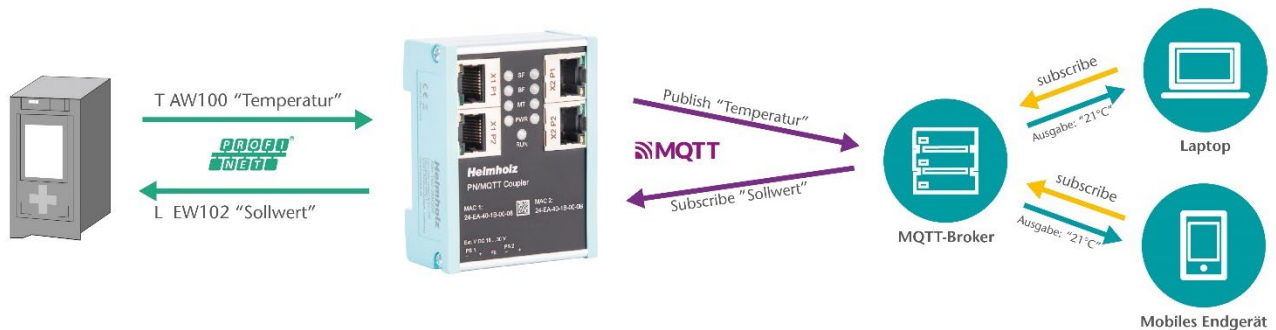
Hostname Modus: „Von der PROFINET Konfiguration übernehmen“ oder „von der Webpage übernehmen“

DHCP-Hostname: Name des Gerätes

Webseite: Auf welchen Netzwerkinterfaces soll die Webseite angezeigt werden.

6.2 Funktionsprinzip des PN/MQTT Coupler

Der Datenaustausch zwischen der SPS und dem MQTT Broker wird über einzelne Werte organisiert. Ein Wert kann 1, 2 oder 4 Byte groß sein und liegt im EA-Bereich des PROFINET-Controllers. Je nach Datenaustauschrichtung ist der Wert als Ausgänge beschreibbar (MQTT Publish) oder als Eingänge lesbar (MQTT Subscribe).

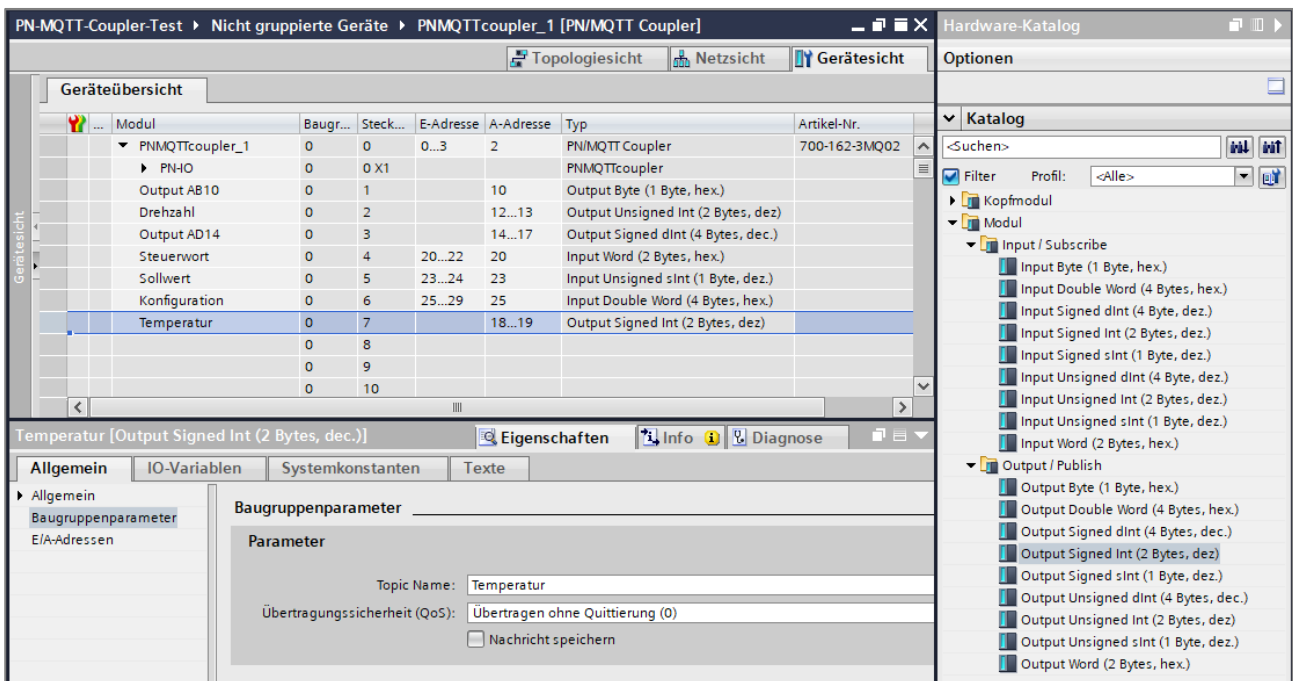


Ein Modul repräsentiert immer genau einen Wert, der über ein MQTT-Topic Namen mit dem Broker ausgetauscht wird. Ein Wert wird über MQTT üblicherweise in einer lesbaren Form gesendet (direkter Text oder JSON formatiert). Aus diesem Grund gibt es für jede Wertgröße (1, 2, 4 Bytes) unterschiedliche Darstellungsformen: hexadezimal, dezimal ohne Vorzeichen, dezimal mit Vorzeichen.

Konfigurationsbeispiel:

Slot	Modul	EA	Typ	Richtung	Topic name (Beispiel)	Value (Beispiel)
1	Output Byte (1 Byte, hex.)	1 Byte Ausgang	Byte	Publish →	„Output AB10“	„0x12“
2	Output Unsigned Int (2 Bytes, dez.)	2 Bytes Ausgänge	Unsigned Integer	Publish →	„Drehzahl“	„65534“
3	Output Signed dInt (4 Bytes, dez.)	4 Bytes Ausgänge	Signed double Integer	Publish →	„Output AD14“	„-12345678“
4	Input Word (2 Bytes, hex.)	2 Bytes Eingänge	Word	← Subscribe	„Steuerwort“	„0xFFEE“
5	Input Unsigned sInt (1 Bytes, dez.)	1 Byte Eingänge	Unsigned short Int	← Subscribe	„Sollwert“	„255“
6	Input Double Word (4 Byte, hex.)	4 Bytes Eingänge	Double Word	← Subscribe	„Konfiguration“	„0x11223344“
7	Output Signed Int (2 Byte, dez.)	2 Bytes Ausgänge	Signed Integer	Publish →	„Temperatur“	„25“
...						

Der Wert der Input Module wird nach Neustart des Kopplers mit 0 initialisiert und bei Empfang eines neuen Wertes über MQTT dauerhaft in den Eingangsbereich übernommen. Ein Bit zeigt den Empfang eines Wertes in der SPS zusätzlich an.



Bei jedem Modul muss in den Baugruppenparameter der **Name des Topics eindeutig** festgelegt werden. Der Name kann z.B. passend zum symbolischen Namen des SPS-Wertes gewählt werden. Es stehen bis zu 40 Zeichen zur Verfügung.

Als weiterer Parameter kann die Methode der **Übertragungssicherheit (QoS)** des Topics festgelegt werden.

Übertragen ohne Quittierung (0): Das Topic wird gesendet ohne eine Quittierung vom Broker („fire-and-forget“)

Übertragen mit Quittierung (1): Das Topic wird gesendet und es wird eine Quittierung („PUBACK“) vom Broker erwartet. Sollte keine Quittierung kommen so wird das Topic nochmals versendet.

Übertragen mit abgesicherter Quittierung (2): Bietet die Garantie, dass eine Nachricht "exakt einmal geliefert" wurde. Um diese Garantie einhalten zu können, verwendet MQTT eine zweistufige Empfangsbestätigung.

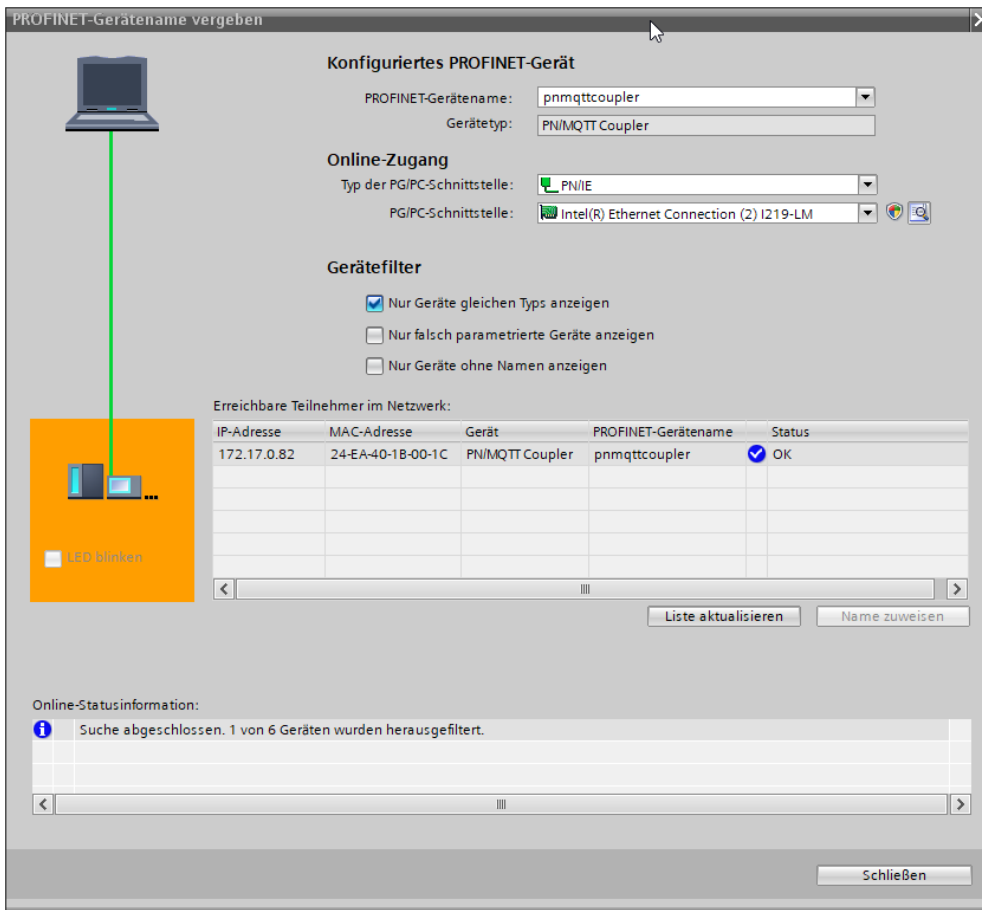
Nachricht speichern: Diese Option teilt dem Broker mit, dass die letzte Nachricht bzw. der letzte Wert im Broker gespeichert werden soll, auch wenn die Verbindung zum MQTT-Client ausfällt.

6.3 Dem PN/MQTT Coupler einen Namen zuweisen

Wenn die Konfiguration des PN/MQTT Coupler im Hardware Konfigurator des Engineering-Tools abgeschlossen ist, kann diese in die SPS eingespielt werden.

Damit der PN/MQTT Coupler vom PROFINET-Controller gefunden werden kann, muss der PROFINET-Gerätename dem PN/MQTT Coupler zugewiesen werden. Dafür verwenden Sie die Funktion „Gerätename zuweisen“ welche Sie mit der rechten Maustaste oder im Menü Online erreichen können, wenn der PN/MQTT Coupler angewählt ist.

Mit dem Button „Liste aktualisieren“ kann das Netzwerk nach PROFINET-Teilnehmer durchsucht werden. Mit „Name zuweisen“ kann der PROFINET-Gerätename dem Gerät zugewiesen werden.



Hat der PN/MQTT Coupler den richtigen PROFINET-Namen erhalten, dann wird er durch die SPS erkannt und konfiguriert. Ist die Konfiguration korrekt verlaufen, sollte die PROFINET „BF“-LED aus sein.

Zum Setzen des PROFINET-Namens kann auch das Helmholz IPSet Tool verwendet werden, welches kostenfrei von der Helmholz Webseite heruntergeladen werden kann (oder scannen Sie den nebenstehenden QR-Code).



7 Konfiguration der MQTT-Verbindung

7.1 Zugriff auf die Webseite

Sobald der PN/MQTT Coupler über die PROFINET SPS konfiguriert wurde ist die Webseite des Gerätes über das PROFINET-Netzwerk erreichbar. Sollte die IP-Adresse auf der MQTT Netzwerkseite ebenfalls vorhanden sein (Static-IP, DHCP erfolgreich) so ist die Webseite über das MQTT-Netzwerk ebenfalls erreichbar. Bei dem ersten Zugriff auf das Gerät muss für den User "admin" ein Passwort vergeben werden. Nach dem Einloggen ist die „Overview“ Ansicht zu sehen:

PN/MQTT COUPLER **Helmholz**[®]
COMPATIBLE WITH YOU

Overview MQTT- Module status System -

Overview

PN Configuration X1 (left)		MQTT Configuration X2 (right)	
Device name	pnmqttcoupler	MQTT ClientID	PNMQTTcoupler
Operating mode	Connected	Operating mode	Not Connected
LEDs	SF: ● BF: ● MT: ● PWR: ●	LEDs	SF: ● BF: ● MT: ● PWR: ●
MAC address	24:ea:40:1b:00:20	MAC address	24:ea:40:1b:00:23
IP address	172.17.0.82	IP address	192.168.128.82
Port 1 status	Link up, 100 MB/FD	Port 1 status	Link down, -/-
Port 2 status	Link down, -/-	Port 2 status	Link down, -/-

Der Fehler „Systemfehler (SF)“ auf der PROFINET-Seite wird ebenfalls aufgrund der nicht konfigurierten MQTT-Verbindung angezeigt.



Sollte die Webseite des Gerätes nicht erreichbar sein prüfen Sie bitte den Parameter „Webseite“ bei der PROFINET-Konfiguration (s. Kap. 6.1).

7.2 MQTT-Konfiguration

Nach der Konfiguration der PROFINET-Seite muss auf der Webseite des PN/MQTT Coupler noch die Verbindung zum MQTT-Broker konfiguriert werden. Die Konfiguration kann im Menü „MQTT“ vorgenommen werden. Wählen Sie zuerst die „IP Settings“.

The screenshot shows the web interface of the PN/MQTT Coupler. At the top, there are four tabs: Overview, MQTT, Module status, and System. The MQTT tab is active, and a dropdown menu is open, showing options: IP Settings (highlighted with a mouse cursor), Connection Tester, MQTT Client Settings, Advanced MQTT Settings, MQTT Payload Editor, MQTT Encryption, and Export/Import Configuration. The main content area is titled 'IP Address X2' and contains a note: 'Note: Some settings might be disabled due to PROFINET'. Below the note, there are several configuration fields: Mode (radio buttons for DHCP and PNMQTT), DHCP - Hostname (text input with PNMQTT), Current IP address (text input with 192.168.128.82), Current netmask (text input with 255.255.0.0), Current gateway (text input with 192.168.2.250), and New DNS server address (text input with 192.168.1.8). At the bottom left, there is a green button with a checkmark and the text 'Update settings'.

Über die Schnittstelle X2 wird der MQTT-Broker angesprochen. Sollte sich der MQTT-Broker im gleichen Netzwerk wie die PROFINET-SPS befinden, siehe Hinweis im Kapitel 4.2.

Die notwendigen Einstellung zur Verbindung mit einem lokalen MQTT-Broker können im Menü „MQTT Client Settings“ vorgenommen werden.

MQTT version: Der PN/MQTT Coupler unterstützt den MQTT-Standard „3.1.1“ und den neuen Standard „V5“. Da die beiden Standards nicht kompatibel sind, muss die MQTT Version passend zum Broker eingestellt werden.

ClientID: Name des MQTT Clients bei Anmeldung an einem Broker

Username/Password: Authentifizierung am Broker

Broker address: IP-Adresse oder Domainname des Brokers. Der Broker muss im selben Subnetz sein wie die IP-Adresse des X2 Netzwerks des Kopplers.

Broker TCP Port: Port für die MQTT Verbindung zum Broker. Üblich sind „1883“ für unverschlüsselte und „8883“ für TLS verschlüsselte

The screenshot shows the 'MQTT Client Settings' configuration page. It contains several fields and controls: MQTT version (dropdown menu with 3.1.1 selected), ClientID (text input with PNMQTTcoupler), Prefix topic with ClientID (toggle switch turned on), Username (text input with Username), Password (text input with Password), Broker address (text input with test.mosquitto.org), Broker MQTT port (text input with 1883), Keep alive [Seconds] (text input with 60), Clean session (toggle switch turned on), MQTT Payload Data Format (dropdown menu with JSON selected), Timestamp Type (JSON Format Only) (dropdown menu with ISO 8601 (e.g. 2021-08-03T12:34:56.123+0100) selected), and Publish interval [0.1s] (0 = as fast as possible) (text input with 10). At the bottom left, there is a green button with a checkmark and the text 'Update settings'.

Verbindungen.

Keep alive: Zeitraster für die zyklische Lebensmeldung des Kopplers an den Broker. Sollte diese Meldung ausbleiben, so geht der Broker von einem Ausfall des Kopplers aus.

Clean session (MQTT V3.1.1): Information an den Broker bei Aufbau der Verbindung, ob alte Nachrichten gelöscht oder gespeichert werden sollen.

Clean start (MQTT V5): Wenn Clean Start aktiviert ist, müssen der Client und der Broker bei Verbindungsaufbau bestehenden Sitzungen verwerfen und eine neue Sitzung starten.

Wenn Clean Start deaktiviert ist und eine Sitzung mit dieser Client-ID verknüpft ist, muss der Broker die Kommunikation mit dem Client basierend auf dem Status der Sitzung wieder aufnehmen. Wenn keine Sitzung mit dieser Client-ID verknüpft ist, muss der Broker eine neue Sitzung erstellen.

Session expiry interval [Seconds] (MQTT 5.0 only): Im Zusammenhang mit „Clean start“, wenn "Session expiry interval" auf 0 gesetzt ist, wird die Sitzung beendet, wenn die Netzwerkverbindung geschlossen wird. Ansonsten wird die Session offen behalten bis die Zeit abgelaufen ist.

MQTT payload data format:

Der Wert eines Topics wird immer in einfacher Textform gesendet.

Beispiel: -12345

Manche MQTT Anwendungen erwarten eine strukturierte Form im JSON-Format.

Beispiel: {
 "value": "-12345"
 }

Timestamp Type: Der PN/MQTT Coupler kann (nur bei JSON formatierten Nachrichten) einen Timestamp zur Nachricht hinzufügen.

Publish interval: Eine MQTT Nachricht wird automatisch versendet, wenn der Wert sich verändert. Sollten SPS-Werte versendet werden, die sich sehr schnell verändern ist es möglich das Sende-Intervall zu begrenzen. ‚0‘ gibt dem Koppler vor so schnell wie möglich zu senden und eine Zahl größer als Null gibt vor nicht schneller als $x * 0,1$ Sekunden zu senden.

7.3 Connection Tester

Zum Prüfen der MQTT Broker Verbindung stellt der PN/MQTT Coupler einen „Connection Tester“ im Menü „MQTT“ zur Verfügung.

Der Connection Tester testet in aufbauenden 4 Schritten, ob eine Verbindung mit dem Internet hergestellt werden kann, ob die Namensauflösung und der Zeitserver funktioniert und ob der MQTT Broker Port erreichbar ist.

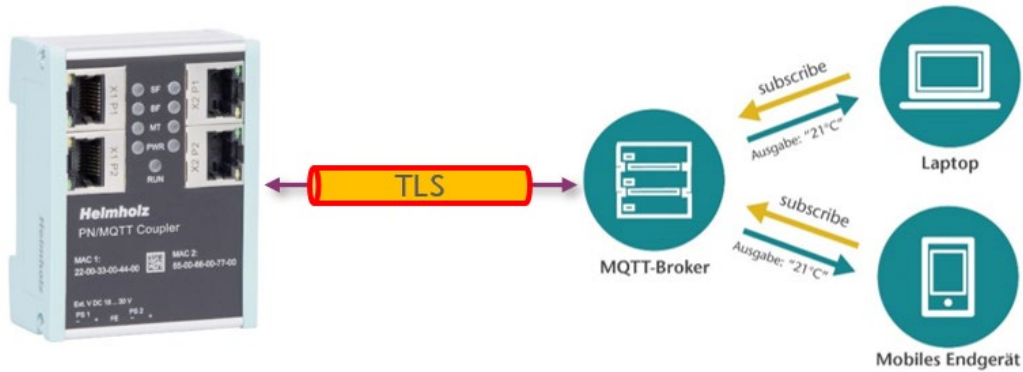
Connection Tester

1. Check gateway connection	Ping host "192.168.2.250"	Success
2. Check DNS connection	Ping host "192.168.1.8"	Success
3. Check SNTP	Send query to "de.pool.ntp.org"	Success
4. Check MQTT broker	Connect to "test.mosquitto.org:1883"	Success

✔ Start test

7.4 MQTT Verschlüsselung und Authentifizierung

Die Übertragung zwischen dem Client und dem Broker kann verschlüsselt werden und die Geräte können sich gegenseitig Authentifizieren also Ihre Identität überprüfen.



Die Verschlüsselung verhindert, dass ein Dritter die Daten mitlesen kann. Die Authentifizierung stellt sicher, dass nur die richtigen Geräte miteinander Daten austauschen können.

Im Menü „MQTT“ unter „MQTT Encryption“ kann die Verschlüsselung aktiviert, Zertifikate hinterlegt, aber auch selbstgenerierte Zertifikate erstellt werden.

MQTT Encryption Settings

Transport Layer Security (TLS)

Verify broker certificate (SNTP must be active)

Self-signed certificates / SAS token generator

Note: If you select an option "Automatically update coupler's CA, certificate and key" CA, client certificate and client key will be automatically used by the coupler

Type

Automatically update coupler's CA, certificate and key Yes No

Country Name (2 letter code)

State or Province Name (full name)

Locality Name (e.g. city)

Organization Name (e.g. company)

TLS Certificates and Key for MQTT

Please upload TLS certificates and key for MQTT.

CA File (AmazonRootCA1.pem)

Client Certificate (854435b24d-certificate.pem.crt)

Client Key (854435b24d-private.pem.key)

Transport Layer Security (TLS):

Disabled: unverschlüsselter Datenaustausch zwischen Client und Broker. Es werden keine Zertifikate oder Keys benötigt.

Enabled – Encryption only: Aktiviert die Verschlüsselung ohne Authentifizierung. Diese Option erfordert weder ein CA- noch Client-Zertifikat oder Client-Key.

MQTT Encryption Settings

Transport Layer Security (TLS)

Verify broker certificate (SNTP must be active)

Encryption + Broker authentication: Aktiviert die Verschlüsselung mit Broker-Authentifizierung durch den Client. Bei dieser Option muss eine CA zur Broker-Verifizierung hochgeladen werden (s.u.).

Enabled – Broker & Client authentication: ermöglicht die Verschlüsselung mit gegenseitiger Broker- und Client-Authentifizierung. Bei dieser Option ist ein CA- und Client-Zertifikat erforderlich. Zusätzlich zur

Broker-Verifizierung durch den Client kann der Broker auch den Client verifizieren, da er sein Zertifikat während des TLS-Handshakes sendet.

Verify broker certificate (SNTP must be active): Zertifikate enthalten ein Ablaufdatum und müssen regelmäßig aktualisiert werden. Durch diese Option wird geprüft, ob das Broker Zertifikat noch gültig ist.

Für die Verschlüsselung und Authentifizierung müssen dem PN/MQTT Coupler Zertifikate und Keys mitgegeben (hochgeladen) werden.

CA File: Zertifikat des Brokers

Client Certificate: Zertifikat für den PN/MQTT-Coupler

Client Key: Private Key Datei für den PN/MQTT-Coupler

The screenshot shows a web form titled "TLS Certificates and Key for MQTT". It contains three "Browse" buttons for uploading files: "CA File (server.crt)", "Client Certificate (coupler.crt)", and "Client Key (coupler.key)". A green "Submit" button is at the bottom.

Für eine verschlüsselte und authentifizierte Verbindung mit einem Broker – egal ob „on premise“ oder in der Cloud - sollte das Zertifikat des Brokers und das Zertifikat der übergeordneten Zertifizierungsstelle (,CA‘) herunterladbar oder von der IT für das eigene Netzwerk generiert werden.

Das Zertifikat für den Client sollte dann auch entweder von der Broker-Anwendung generiert werden oder ebenfalls von der IT erstellt werden.

Um die Arbeit mit Zertifikaten bei internen Tests zu erleichtern, beinhaltet der PN/MQTT Coupler einen eingebauten Generator für selbst-signierte Zertifikate oder SAS Token (Microsoft Azure).

Die Verwendung dieser Funktionen lesen Sie bitte im Handbuch des PN/MQTT Coupler nach.


The screenshot shows a web form titled "Self-signed certificates / SAS token generator". It includes a note about automatic updates, a dropdown menu for "Type" (set to "CA, broker, client certificates and keys"), and radio buttons for "Automatically update coupler's CA, certificate and key" (set to "Yes"). Below are several text input fields for: "Country Name (2 letter code)" (DE), "State or Province Name (full name)" (Deutschland), "Locality Name (e.g. city)" (Grossenseebach), "Organization Name (e.g. company)" (Helmholz GmbH & Co. KG), "Organizational Unit Name (e.g. section)" (Development), "CA Common Name" (Helmholz), "Broker Common Name" (Mosquito), "Client Common Name" (PNMQTTCoupler), and "Email Address" (info@helmholz.de). A green "Generate and download" button is at the bottom.

7.5 Modul Status

Wurden alle Parameter korrekt eingestellt und mit „Update settings“ übernommen, sollte der PN/MQTT Coupler automatisch die Verbindung mit dem MQTT-Broker aufnehmen und die roten LEDs sollten nicht mehr angezeigt werden.

Die „Overview“ Ansicht kann der Zustand überprüft werden:

PN/MQTT COUPLER



COMPATIBLE WITH YOU

Overview
MQTT-
Module status
System ▾

Overview

PN Configuration X1 (left)

Device name	pnmqttcoupler
Operating mode	Connected
LEDs	SF: <input type="radio"/> BF: <input type="radio"/> MT: <input type="radio"/> PWR: <input checked="" type="radio"/>
MAC address	24:ea:40:1b:00:20
IP address	172.17.0.82
Port 1 status	Link up, 100 MB/FD
Port 2 status	Link down, -/-

MQTT Configuration X2 (right)

MQTT ClientID	PNMQTTCoupler
Operating mode	Connected to 192.168.128.42
LEDs	SF: <input type="radio"/> BF: <input type="radio"/> MT: <input type="radio"/> PWR: <input checked="" type="radio"/>
MAC address	24:ea:40:1b:00:23
IP address	192.168.128.82
Port 1 status	Link up, 100 MB/FD
Port 2 status	Link down, -/-

Auf der Webseite „Modul status“ wird die projektierte Modul-Konfiguration und die aktuellen IO-Daten angezeigt. Sollte ein Konfigurationsfehler vorliegen so wird der Fehler in der Spalte „Diagnostic message“ angezeigt.

Module Configuration				
	Module Type	PN Configuration X1 (left)	MQTT Configuration X2 (right)	Diagnostic message
Slot#: 0	PN/MQTT Coupler	IN 4 Bytes (0xB3 01 00 00) / OUT 1 Byte (0x00)	Control Bits (0x00) / Status Register (0xB3 01 00 00)	
Slot#: 1	Output Byte	OUT 1 Byte (0x00)	PUBLISH: "Output_Byte_QB101" (0x00), QoS=0, Retain=False	
Slot#: 2	Output Unsigned short Int	OUT 1 Byte (0x00)	PUBLISH: "Output_Unsigned_sInt_QB102" (0x00), QoS=0, Retain=False	
Slot#: 3	Output Signed short Int	OUT 1 Byte (0x00)	PUBLISH: "Output_Signed_sInt_QB103" (0x00), QoS=0, Retain=False	
Slot#: 4	Output Word	OUT 2 Bytes (0x00 00)	PUBLISH: "Output_Word_QW110" (0x00 00), QoS=0, Retain=False	
Slot#: 5	Output Unsigned Int	OUT 2 Bytes (0x00 00)	PUBLISH: "Output_UnsignedInt_QW112" (0x00 00), QoS=0, Retain=False	
Slot#: 6	Output Signed Int	OUT 2 Bytes (0x00 00)	PUBLISH: "Output_SignedInt_QW114" (0x00 00), QoS=0, Retain=False	
Slot#: 7	Output double Word	OUT 4 Bytes (0x00 00 00 00)	PUBLISH: "Output_DoubleWord_QD120" (0x00 00 00 00), QoS=0, Retain=False	
Slot#: 8	Output Unsigned double Int	OUT 4 Bytes (0x00 00 00 00)	PUBLISH: "Output_Unsigned_dInt_QD124" (0x00 00 00 00), QoS=0, Retain=False	

8 Status und Steuerung über die SPS

8.1 Status des PN/MQTT Coupler

Der PN/MQTT Coupler stellt einen Status (4 Bytes) über das PROFINET-Eingangsabbild zur Verfügung:

Byte/Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Eingangs-Byte 0	PROFINET Konfiguration OK	0	PS 1 Spannung vorhanden	PS 2 Spannung vorhanden	0	0	X2 Netzwerk IP-Adresse vorhanden	X2 Netzwerk Kabel erkannt
Eingangs-Byte 1	0	0	0	0	0	0	0	MQTT Broker -Verbindung aktiv
Eingangs-Byte 2	Letzter MQTT-Fehlercode (ab MQTT V5) oder Connect Return/Reason-Code							
Eingangs-Byte 3	reserviert							

8.2 Steuerung des PN/MQTT Coupler

Über folgende Steuerbits (1 Byte) im PROFINET-Ausgangsabbild kann der PN/MQTT Coupler gesteuert werden:

Byte/Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Ausgangs-Byte 0	MQTT-Error Code löschen		-	-	-	-	MQTT Verbindung trennen	MQTT Datenaustausch sperren

8.3 Subscribe Module

Die Subscriber Module haben neben den Eingangsdaten für den eigentlichen Wert noch jeweils ein Status- und ein Steuerbyte.

Statusbits der Subscribe Module:

Byte/Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Eingangs-Byte 0	1 = neue Daten wurden empfangen	Empfangszähler						

Steuerung der Subscribe Module:

Byte/Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Ausgangs-Byte 0	1 = Datenempfangs-Bit zurücksetzen	-	-	-	-	-	-	-

Um den Empfang von MQTT Nachrichten erkennen zu können kann das Empfangs-Bit 7 verwendet werden, welches im Ausgangsbyte des Moduls immer zurückgesetzt werden muss. Alternativ kann der Empfangszähler auf Veränderung geprüft werden.

Achtung: der Empfangszähler läuft bis 0x7F und wird dann auf 0x00 zurückgesetzt.

9 Technische Daten

Artikelnummer	700-162-3MQ02
Name	PN/MQTT Coupler
PROFINET-Schnittstelle (X1)	
Anschluss	2x RJ45, integrierter Switch
Protokoll	PROFINET IO Device nach IEC 61158-6-10
Übertragungsrate	100 Mbit/s Voll Duplex
E/A-Abbild Größe	Bis zu 1024 Byte Eingangs- und Ausgangsdaten
Anzahl projektierbare Slots	100
Features	PROFINET Conformance Class B, Medienredundanz (MRP-Client), Automatische Adressierung, Topologieerkennung (LLDP, DCP), Diagnosealarme
MQTT Schnittstelle (X2)	
Anschluss	2x RJ45, integrierter Switch
Protokoll	MQTT V3.1.1 & V5
Übertragungsrate	10/100 Mbits/s, voll-/halbduplex
Statusanzeige	9 LEDs Funktions-Status, 8 LEDs Ethernet-Status
Spannungsversorgung	DC 24 V (18 - 28 V DC)
Stromaufnahme	max. 210mA
Verlustleistung	max. 5 W
Abmessungen (T x B x H)	32,5 x 58,5 x 76 mm (ohne Spannungsversorgungsstecker)
Gewicht	ca. 135 g
Zulassungen	PROFINET Conformance Class B
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 20
Zulässige Umgebungstemperatur	0° C bis 60° C
Transport- und Lagertemperatur	-20° C bis 80° C
Relative Feuchte	95% ohne Betauung
Einbaulage	beliebig

10 Diagnose über LEDs

	X1 PROFINET (linke Seite)	X2 MQTT-Netzwerk (rechte Seite)
SF (rot)		
Aus	Konfiguration korrekt	Konfiguration korrekt
Ein	Es liegt ein PROFINET-Diagnosealarm vor	PROFINET Seite nicht konfiguriert oder ausgefallen
blinkend	PROFINET-Funktion „LED blinken“ zum Auffinden des Gerätes wird ausgeführt	-
BF (rot)		
Aus	Es besteht eine Verbindung zum PROFINET-Controller	Es besteht eine Verbindung mit dem MQTT-Broker
Ein	Das Gerät hat keine Konfiguration, der PROFINET-Gerätename ist nicht korrekt oder es besteht keine Verbindung zum PROFINET Controller.	Es kann keine Verbindung zum MQTT-Broker aufgebaut werden
Blinkend	PROFINET-Funktion „LED blinken“ zum Auffinden des Gerätes wird ausgeführt	-
MT (gelb)		
Blinkend	Ein Firmwareupdate wird durchgeführt	Ein Firmwareupdate wird durchgeführt
Blinkend mit SF und BF	PROFINET-Funktion „LED blinken“ zum Auffinden des Gerätes wird ausgeführt.	-
PWR (grün)		
Ein	PS1 Spannungsversorgung vorhanden	PS2 Spannungsversorgung vorhanden
RUN (grün)		
Aus	Firmware oder Gerät defekt. Bitte wenden Sie sich an den Support	
Ein	Das Gerät ist betriebsbereit	
RJ45 LEDs	X1 P1/P2 und X2 P1/P2	
Grün (Link)	Verbunden	
Orange (Act)	Datenübertragung am Port	



HINWEIS

Der Inhalt dieses Quick Start Guides ist von uns auf die Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software überprüft worden. Da dennoch Abweichungen nicht ausgeschlossen sind, können wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewährleistung übernehmen. Die Angaben in diesem Quick Start Guide werden jedoch regelmäßig aktualisiert.

Bitte beachten Sie beim Einsatz der erworbenen Produkte jeweils die aktuellste Version des Quick Start Guides, welche im Internet unter www.helmholz.de einsehbar ist und auch heruntergeladen werden kann.

Unsere Produkte enthalten unter anderem Open Source Software. Diese Software unterliegt den jeweils einschlägigen Lizenzbedingungen. Die entsprechenden Lizenzbedingungen einschließlich einer Kopie des vollständigen Lizenztextes lassen wir Ihnen mit dem Produkt zukommen. Sie werden auch in unserem Downloadbereich der jeweiligen Produkte unter www.helmholz.de bereit gestellt. Weiter bieten wir Ihnen an, den vollständigen, korrespondierenden Quelltext der jeweiligen Open Source Software gegen einen Unkostenbeitrag von Euro 10,00 als DVD auf Ihre Anfrage hin Ihnen und jedem Dritten zu übersenden. Dieses Angebot gilt für den Zeitraum von drei Jahren, gerechnet ab der Lieferung des Produktes.

Unsere Kunden sind uns wichtig, wir freuen uns über Verbesserungsvorschläge und Anregungen. Sollten Sie Fragen zur Verwendung des Produktes haben, wenden Sie sich bitte telefonisch an den Helmholz Support oder schreiben Sie eine E-Mail an support@helmholz.de.

Alle in diesem Dokument gezeigten Markenzeichen oder genannten Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber bzw. Hersteller. Die Darstellung und Nennung dienen ausschließlich der Erläuterung der Verwendung- und Einstellmöglichkeiten der hier dokumentierten Produkte.