

Your Global Automation Partner

TURCK

TBEN-L...-SE-M2

10-Port-Ethernet-Switch

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Anleitung	5
1.1	Zielgruppen	5
1.2	Symbolerläuterung	5
1.3	Weitere Unterlagen	5
1.4	Feedback zu dieser Anleitung	6
2	Hinweise zum Produkt	7
2.1	Produktidentifizierung	7
2.2	Lieferumfang	7
2.3	Rechtliche Anforderungen	7
2.4	Turck-Service	7
3	Zu Ihrer Sicherheit	8
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	8
3.3	Hinweise zur UL-Zulassung	8
3.4	Hinweise zum Ex-Schutz	8
3.5	Auflagen durch ATEX- und IECEx-Zulassung bei Ex-Einsatz	9
4	Produktbeschreibung	10
4.1	Geräteübersicht	10
4.1.1	Bedienelemente	11
4.1.2	Anzeigeelemente	11
4.2	Eigenschaften und Merkmale	11
4.3	Funktionsprinzip	11
4.4	Funktionen und Betriebsarten	12
4.4.1	SNMP-Agent	12
4.4.2	Nachbarschaftserkennung über LLDP (Link Layer Discovery Protocol)	12
4.4.3	Priorisierung/Klassifizierung von Datentelegrammen über QoS	12
4.4.4	DHCP	12
4.4.5	Netzwerkredundanz	12
4.4.6	Routing	13
4.4.7	Firewall	13
4.4.8	NAT (Network Address Translation)	13
4.4.9	Mirroring – Spiegeln von Switch-Ports	13
4.4.10	IGMP (Internet Group Management Protocol)	13
5	Montieren	14
5.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 montieren	14
5.2	Auf Montageplatte befestigen	15
5.3	Gerät im Freien montieren	15
5.4	Gerät erden	16
5.4.1	Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept	16
5.4.2	Schirmung der Ethernet-Ports	17
5.4.3	Gerät erden	17
6	Anschließen	18
6.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen	18
6.2	Netzwerksegmente anschließen	18
6.3	Versorgungsspannung anschließen	20

6.3.1	Versorgungskonzept	22
7	In Betrieb nehmen	23
7.1	Webserver öffnen	23
7.1.1	Webserver-Login	23
7.1.2	Gerätezugriff mit Passwort sichern	23
7.2	Netzwerk-Einstellungen anpassen	24
7.2.1	Netzwerk-Einstellungen über Schalter am Gerät anpassen	24
7.2.2	Netzwerk-Einstellungen über das Turck Service Tool anpassen	26
7.2.3	Netzwerk-Einstellungen über den Webserver anpassen	28
7.3	Benutzer-Management und Rechtevergabe	29
7.3.1	Berechtigungsstufen	29
7.3.2	Benutzer anlegen	30
8	Parametrieren und Konfigurieren	31
8.1	Gerätefunktionen mit dem Webserver konfigurieren	31
8.1.1	Interfaces – Ethernet-Schnittstellen konfigurieren	31
8.1.2	IP – IP-Adressen vergeben	33
8.1.3	LAN – WAN – VLAN – Netzwerkzonen und VLAN konfigurieren	33
8.1.4	SNMP – SNMP einrichten	36
8.1.5	DHCP – DHCP-Server einrichten	38
8.1.6	LLDP – Nachbarschaftserkennung konfigurieren	41
8.1.7	QoS – Datenpakete priorisieren bzw. klassifizieren	42
8.1.8	Mirroring – Spiegelung von Switch-Ports konfigurieren	47
8.1.9	Redundancy – Netzwerkredundanz konfigurieren	48
8.1.10	Routing – Weiterleitungsregeln (Routes) einrichten	48
8.1.11	Firewall – Firewall-Regeln konfigurieren	50
8.1.12	NAT – NAT/PAT-Regeln konfigurieren	52
8.1.13	IGMP – Multicast-Empfang	55
8.1.14	NTP – Zeitserver konfigurieren	56
8.1.15	Configuration – Konfiguration übernehmen, zurücksetzen, laden, speichern	57
8.2	Konfiguration über USB-Stick auf das Gerät laden	59
9	Betreiben	60
9.1	LED-Anzeigen	60
9.2	Monitoring-Funktion	61
9.2.1	Monitoring – Overview (Geräteübersicht)	61
9.2.2	Monitoring – Counter (Netzlastmonitoring)	62
9.3	Cable Diagnostics – Leitungsdiagnose	64
10	Störungen beseitigen	65
11	Instand halten	66
12	Reparieren	66
12.1	Geräte zurücksenden	66
13	Entsorgen	66
14	Technische Daten	67
15	Anhang: Zulassungen und Kennzeichnungen	69
16	Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten	70

1 Über diese Anleitung

Die Anleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz des Produkts und hilft Ihnen, das Produkt bestimmungsgemäß zu betreiben. Lesen Sie die Anleitung vor dem Gebrauch des Produkts aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden. Bewahren Sie die Anleitung auf, solange das Produkt genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch diese Anleitung mit.

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 Handlungsrisikos.

1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter www.turck.com folgende Unterlagen:

- Datenblatt
- Konformitätserklärungen (aktuelle Version)
- Hinweise zum Einsatz in Ex-Zone 2 und Zone 22 (100022986)
- 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.

2 Hinweise zum Produkt

2.1 Produktidentifizierung

Diese Anleitung gilt für die folgenden managebaren IP67-Switches:

- TBEN-L4-SE-M2 (ID 100044426)
- TBEN-L5-SE-M2 (ID 100044425)
- TBEN-LL-SE-M2 (ID 100044427)

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- TBEN-Switch
- Verschlusskappen für M12-Buchsen
- Beschriftungsclips

2.3 Rechtliche Anforderungen

Das Gerät fällt unter folgende EU-Richtlinien:

- 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit)
- 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie)
- 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie)

2.4 Turck-Service

Turck unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der Turck-Produktdatenbank unter www.turck.com finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten.

Die Kontaktdaten der Turck-Niederlassungen weltweit finden Sie auf S. [▶ 70].

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.

Der managebare Switch TBEN-L...-SE-M2 wird innerhalb einer Maschine oder Zelle zur dezentralen Anbindung von Industrial-Ethernet-Teilnehmern an Steuerungen verwendet. Dabei werden Linien-, Stern-, Ring- und Mischtopologien unterstützt. Mit der integrierten Firewall, dem NAT-Routing, der VLAN-Funktion und einer zweiten konfigurierbaren Ethernet-Schnittstelle (mit WAN bezeichnet) dient das Gerät zur Vernetzung von Maschinen-Zellen oder zur Integration von Maschinen in übergeordnete Fabriknetzwerke. Das Gerät ist nur für den Einsatz in lokalen Netzwerken „Local Area Networks“ geeignet.

Das Gerät darf nur wie in dieser Anleitung beschrieben verwendet 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.
- Default-Passwort des integrierten Webservers nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.

3.3 Hinweise zur UL-Zulassung

- UL-zertifizierte PVVA- oder CYJV-Kabel verwenden, die für die Strom-/Spannungsleistung geeignet sind und eine Isolationstemperatur von mindestens 90 °C aufweisen.
- Gerät nur in Bereichen mit einem Verschmutzungsgrad von maximal 2 einsetzen.

3.4 Hinweise zum Ex-Schutz

- Bei Einsatz des Gerätes in Ex-Kreisen muss der Anwender über Kenntnisse im Explosionsschutz (EN 60079-14 etc.) verfügen.
- Nationale und internationale Vorschriften für den Explosionsschutz beachten.
- Das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen (siehe Zulassungsdaten und Auflagen durch die Ex-Zulassung) einsetzen.

3.5 Auflagen durch ATEX- und IECEx-Zulassung bei Ex-Einsatz

- Gerät nur in einem Bereich mit einem Verschmutzungsgrad von max. 2 einsetzen.
- Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine Spannung anliegt.
- Schalter nur betätigen, wenn keine Spannung anliegt.
- Metallische Schutzabdeckung an Potenzialausgleich im Ex-Bereich anschließen.
- Schlagfestigkeit nach EN IEC 60079-0 gewährleisten – alternative Maßnahmen:
 - Gerät in Schutzgehäuse TB-SG-L montieren (im Set mit Ultem-Fenster erhältlich: ID 100014865) und Service-Fenster durch Ultem-Fenster ersetzen.
 - Gerät in einem Schlagschutz bietenden Bereich montieren (z. B. in Roboterarm) und Warnhinweis anbringen: „GEFAHR: Stromkreise nicht unter Spannung verbinden oder trennen. Schalter nicht unter Spannung betätigen.“
- Gerät nicht in Bereichen mit kritischem Einfluss von UV-Licht installieren.
- Gefahren durch elektrostatische Aufladung vermeiden.
- Nicht verwendete Steckverbinder mit Blindsteckern schützen, um Schutzart IP67 zu gewährleisten.

4 Produktbeschreibung

Die Geräte sind in einem vollvergossenen Kunststoffgehäuse in Schutzart IP65/IP67/IP69K ausgeführt.

Der TBEN-L...-SE-M2 ist ein 10-Port-Ethernet-Switch. Der Switch verfügt über zwei 8-polige, X-codierte M12-Gigabit-Ethernet-Ports (XF9 und XF10) mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 10/100/1000 MBit/s und acht 4-polige, D-codierte M12-Fast-Ethernet-Ports (XF1...XF8) mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 10/100 MBit/s.

Zum Anschluss der Versorgungsspannung sind 4-polige (TBEN-L4) oder 5-polige (TBEN-L5) 7/8"-Steckverbinder bzw. 5-polige M12-Steckverbinder (TBEN-LL) vorhanden.

4.1 Geräteübersicht

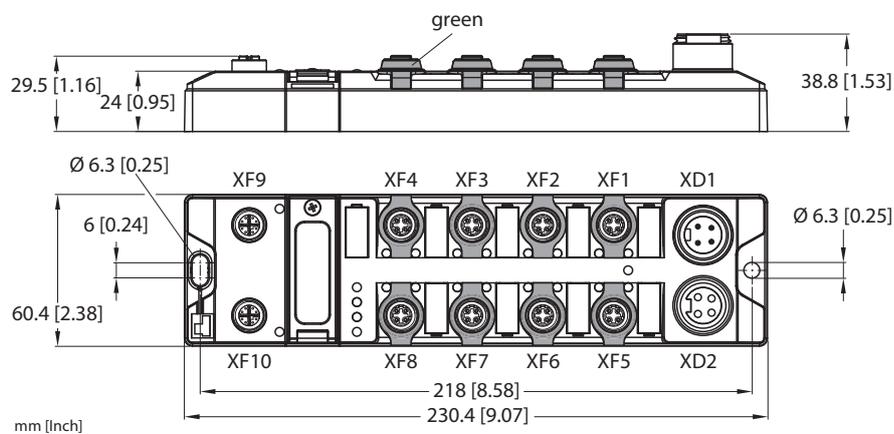


Abb. 1: Abmessungen TBEN-L4-SE-M2

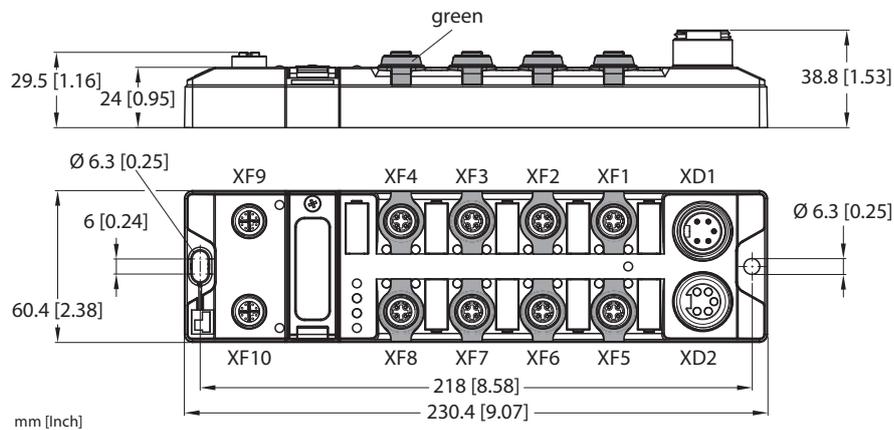


Abb. 2: Abmessungen TBEN-L5-SE-M2

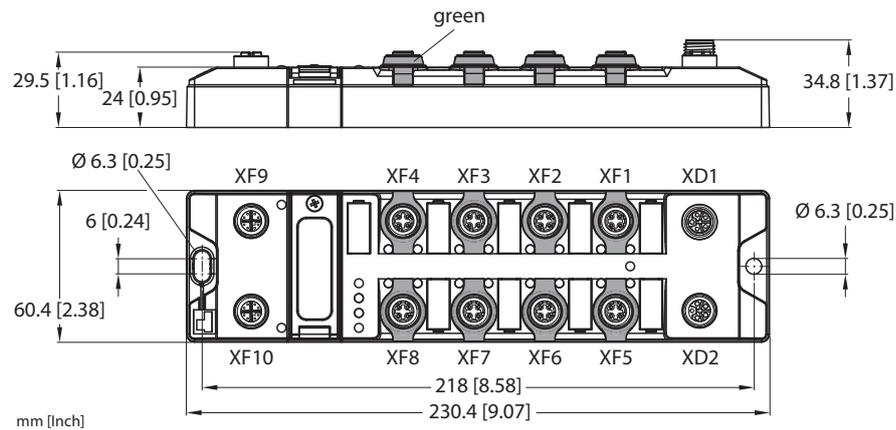


Abb. 3: Abmessungen TBEN-LL-SE-M2

4.1.1 Bedienelemente

Die Geräte verfügen über die folgenden Bedienelemente:

- Drehcodierschalter und DIP-Schalter zum Einstellen der IP-Adresse
- SET-Taster zum Durchführen von USB-Host-Funktionen

4.1.2 Anzeigeelemente

Das Gerät verfügt über folgende LED-Anzeigen:

- Versorgungsspannung
- Status

4.2 Eigenschaften und Merkmale

- Glasfaserverstärktes Gehäuse
- Schock- und schwingungsgeprüft
- Vollvergossene Modulelektronik
- Schutzart IP65/IP67/IP69K
- UV-beständig gemäß DIN EN ISO 4892-2
- Metallsteckverbinder
- Ethernet-Ports:
 - 2 × M12, X-codiert, 1 GBit/s
 - 8 × M12, D-codiert, 10/100 MBit/s
- Web-based management
- Konfigurierbare LAN- und WAN-Zonen
- Konfigurierbare Layer-3-Features

4.3 Funktionsprinzip

Der TBEN-L...-SE-M2 dient zum Aufbau von industriellen Ethernet-Netzwerken gemäß IEEE 802.3. und verbindet bis zu zehn Netzwerksegmente miteinander. Der Switch regelt den Datenverkehr innerhalb einer Netzwerk-Domain und leitet Datentelegramme gezielt an angeschlossene Geräte weiter. Ein Switch kann gleichzeitig Nachrichten senden und empfangen.

Der Switch kann zwei unterschiedliche Netzwerkzonen (LAN und WAN) verwalten. Alle Ethernet-Ports, die jeweils einer der beiden Zonen zugeordnet sind, sind untereinander geschwitcht.

Im Auslieferungszustand verhält sich das Gerät als Layer-2-Switch. Layer-3- Funktionen können optional aktiviert werden.

4.4 Funktionen und Betriebsarten

4.4.1 SNMP-Agent

Der Switch unterstützt SNMP (Simple Network Management Protocol) V1, V2c und V3. Die SNMP-Funktion des Geräts kann über den Webserver konfiguriert werden.

4.4.2 Nachbarschaftserkennung über LLDP (Link Layer Discovery Protocol)

Der Switch nutzt zur Nachbarschaftserkennung das LLDP-Protokoll. Wie alle LLDP-fähigen Netzwerkgeräte versendet der Switch Informationen über sich selbst und speichert von seinen Nachbargeräten empfangene Informationen. Diese Informationen werden von einem Netzwerkmanagementsystem über das Simple Network Management Protocol (SNMP) abgefragt und zur Topologieerkennung genutzt.

4.4.3 Priorisierung/Klassifizierung von Datentelegrammen über QoS

Die Funktion QoS (Quality of Service) ermöglicht die Priorisierung (über PCP) bzw. Klassifizierung (über DSCP) von Datentelegrammen.

- PCP (Priority Code Point)

Die Funktion verhindert, dass in stark ausgelasteten Netzwerken zeitkritischer Datenverkehr durch weniger zeitkritischen Datenverkehr gestört wird. Durch Vergabe von hohen Prioritäten für zeitkritische Daten und niedrigen Prioritäten für weniger zeitkritische Daten wird ein optimaler Datenfluss für hochprioritäre Daten erreicht. Zu übertragende Frames werden in Prioritätsklassen von 0 bis 7 eingeteilt. 0 wird für Frames verwendet, die keiner bestimmten Priorität zugeordnet sind.

- DSCP (Differentiated Services Codepoint)

DSCPs dienen der Klassifizierung von Datenpaketen. Ein DSCP (0...63) spezifiziert ein Weiterleitungsverhalten für ein Datenpaket, d. h., es bestimmt, wie mit einem Paket verfahren wird.

4.4.4 DHCP

Der Switch unterstützt die folgenden DHCP-Optionen:

- DHCP-Server
- DHCP-Client
- DHCP-Server Option 82, portbasierte IP-Adressvergabe

4.4.5 Netzwerkredundanz

Der Switch unterstützt Netzwerkredundanz über STP und RSTP.

Netzwerkredundanz über STP (Spanning Tree Protocol)

STP ist ein offenes Protokoll zum Aufbau von geschlossenen, schleifenfreien Netzwerken mit redundanten Pfaden über sogenannte Spanning Trees. Im Fall eines Teilnehmersausfalls oder eines Leitungsbruchs im Netzwerk werden die Daten über einen Backup-Pfad umgeleitet. Die Umschaltzeiten bei STP betragen in der Regel zwischen 20 und 30 Sekunden.

Netzwerkredundanz über RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol)

Bei RSTP handelt es sich um die Weiterentwicklung des STP mit geringeren Umschaltzeiten von 1 bis 10 Sekunden. Bei RSTP fungiert ein Teilnehmer als Root. Nicht benötigte Ports von Netzwerkteilnehmern, die zu Netzwerkschleifen und damit zu unnötigem Datenverkehr führen, werden deaktiviert und nur im Fehlerfall aktiviert, um einen Backup-Pfad zu bilden.

Netzwerkredundanz über MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol)

MSTP ist eine Erweiterung des RSTPs. MSTP ermöglicht im Zusammenhang mit Virtual Local Area Networks (VLANs) verschiedene Instanzen des Spanning Tree. Für ein VLAN oder eine Gruppe von VLANs können voneinander unabhängige STP-Instanzen gebildet werden, die innerhalb eines LANs jeweils eigene Spanning Trees nutzen.

4.4.6 Routing

Das Routing dient der Weiterleitung von Datenpaketen zwischen Netzwerken mit unterschiedlichen IP-Adressbereichen. Im Switch können mehrere Weiterleitungsregeln (Routes) für die Datenübertragung zwischen den konfigurierbaren LAN- und WAN-Netzwerkzonen definiert werden.



HINWEIS

IP-Forwarding (Weiterleiten von Datenpaketen zwischen Netzwerken mit unterschiedlichen IP-Adressbereichen) muss aktiviert sein.

4.4.7 Firewall

Die Firewall des Switchs bietet die Möglichkeit, Regeln für ankommende und gesendete Datenpakete sowie Weiterleitungsregeln für Datenpakete einzurichten. Die Regeln können netzwerkübergreifend oder IP-Adressen-basiert definiert werden und gelten entweder für alle Datenpakete, nur für UDP-basierte oder nur für TCP-basierte Pakete.

4.4.8 NAT (Network Address Translation)

Bei aktiviertem IP-Forwarding (Weiterleiten von Datenpaketen zwischen Netzwerken mit unterschiedlichen IP-Adress-Bereichen) werden IP-Adressen eines Netzwerks in IP-Adressen eines anderen Netzwerks übersetzt. Beispiel: IP-Adressen von Netzwerkteilnehmern eines internen Netzwerks werden IP-Adressen eines externen Netzwerks zugeordnet.

4.4.9 Mirroring – Spiegeln von Switch-Ports

Mit der Funktion Mirroring können Daten, die an einem Port des Switches anliegen, auf einen anderen Port gespiegelt werden. Dabei können nur ankommende, nur ausgehende oder beide Typen von Datenpaketen gespiegelt werden.

4.4.10 IGMP (Internet Group Management Protocol)

IGMP ist ein Protokoll für IP-Multicast-Anwendungen in TCP/IP-Netzwerken und dient zur Organisation von Multicast-Gruppen. Der Switch kann sich durch das Senden von IGMP-Nachrichten an einen Router für den Empfang von Multicast-Telegrammen an- bzw. abmelden.

5 Montieren

5.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 montieren

In Zone 2 und Zone 22 können die Geräte in Verbindung mit dem Schutzgehäuse-Set eingesetzt werden.



GEFAHR

Explosionsfähige Atmosphäre

Explosion durch zündfähige Funken

Bei Einsatz in Zone 2 und Zone 22:

- ▶ Gerät nur montieren, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.
- ▶ Auflagen durch die Ex-Zulassung beachten.

- ▶ Gehäuse aufschrauben. Torx-T8-Schraubendreher verwenden.
- ▶ Service-Fenster gegen beiliegendes Ultem-Fenster austauschen.
- ▶ Gerät auf die Grundplatte des Schutzgehäuses setzen und beides zusammen auf der Montageplatte befestigen, s. [▶ 15].
- ▶ Gerät anschließen, s. [▶ 18].
- ▶ Gehäusedeckel gemäß der folgenden Abbildung montieren und verschrauben. Das Anzugsdrehmoment für die Torx-T8-Schraube beträgt 0,5 Nm.

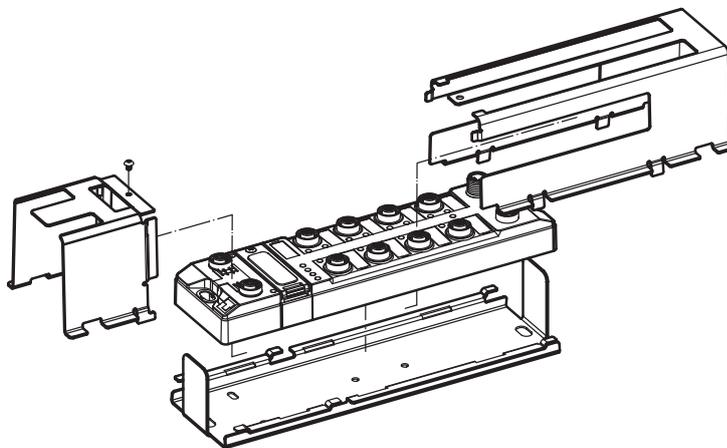


Abb. 4: Gerät in Schlagschutzgehäuse TB-SG-L montieren

5.2 Auf Montageplatte befestigen



ACHTUNG

Befestigung auf unebenen Flächen

Geräteschäden durch Spannungen im Gehäuse

- ▶ Gerät auf einer ebenen Montagefläche befestigen.
- ▶ Bei der Montage zwei M6-Schrauben verwenden.

Das Gerät kann auf eine ebene Montageplatte aufgeschraubt werden.

- ▶ Modul mit zwei M6-Schrauben auf der Montagefläche befestigen. Das maximale Anzugsdrehmoment für die Befestigung der Schrauben beträgt 1,5 Nm.
- ▶ Mechanische Spannungen vermeiden.
- ▶ Optional: Gerät erden.

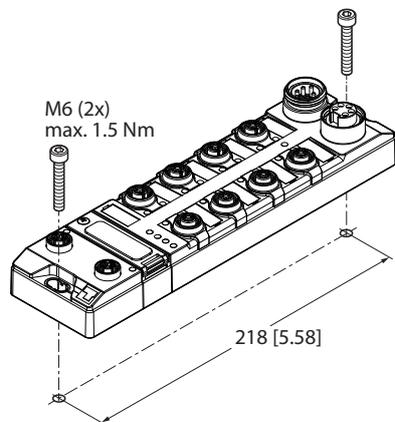


Abb. 5: Gerät auf Montageplatte befestigen

5.3 Gerät im Freien montieren

Das Gerät ist UV-beständig gemäß DIN EN ISO 4892-2. Direkte Sonneneinstrahlung kann zu Materialabrieb und Farbveränderungen führen. Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Geräts werden nicht beeinträchtigt.

- ▶ Um Materialabrieb und Farbveränderungen zu vermeiden: Gerät z. B. durch die Verwendung von Schutzblechen vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

5.4 Gerät erden

5.4.1 Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

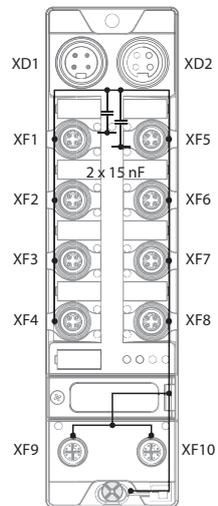


Abb. 6: TBEN-L4-SE-M2 – Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

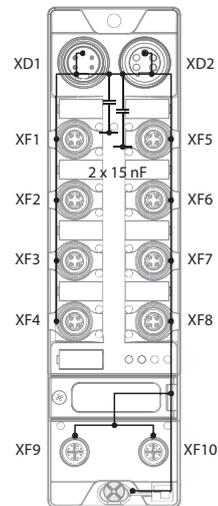


Abb. 7: TBEN-L5-SE-M2 – Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

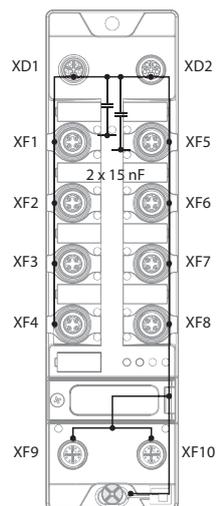


Abb. 8: TBEN-LL-SE-M2 – Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

5.4.2 Schirmung der Ethernet-Ports



Abb. 9: Erdungsring (1) und Befestigungsschraube (2)

Der Erdungsring (1) bildet die Modulerdung. Die Schirmung der Ethernet-Ports ist mit der Modulerdung fest verbunden. Erst durch die Montage des Moduls wird die Modulerdung mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.

Bei den Gerätevarianten TBEN-L5-SE-M2 und TBEN-LL-SE-M2 kann die Erdung auch über Pin 5 des Steckverbinders für die Versorgungsspannung verbunden werden.

5.4.3 Gerät erden

Gerät erden – Montage auf Montageplatte

- ▶ Bei Montage auf einer Montageplatte: Das Modul mit einer M6-Metallschraube durch das untere Montageloch befestigen.
- ⇒ Die Schirmung der M12-Flansche ist über die M6-Metallschraube mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.

6 Anschließen

Der TBEN-L...-SE-M2 ist nur für den Einsatz in LAN-Netzwerken geeignet.



ACHTUNG

Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern durch undichte Anschlüsse

Verlust der Schutzart IP65/IP67/IP69K, Geräteschäden möglich

- ▶ M12-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm anziehen.
- ▶ 7/8"-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,8 Nm anziehen.
- ▶ Nur Zubehör verwenden, das die Schutzart gewährleistet.
- ▶ Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.

6.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen



GEFAHR

Explosionsfähige Atmosphäre

Explosion durch zündfähige Funken

Bei Einsatz in Zone 2 und Zone 22:

- ▶ Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine Spannung anliegt.
- ▶ Nur Anschlussleitungen verwenden, die für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zugelassen sind.
- ▶ Alle Steckverbinder verwenden oder durch Blindstopfen verschließen.
- ▶ Auflagen durch die Ex-Zulassung beachten.

6.2 Netzwerksegmente anschließen

Zum Anschluss der Ethernet-Netzwerksegmente verfügt das Gerät über zwei 8-polige, X-codierte M12-Gigabit-Ethernet-Steckverbinder und acht 4-polige, D-codierte M12-Fast-Ethernet-Steckverbinder. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,6 Nm.

Gigabit-Ports (10/100/1000 MBit/s)

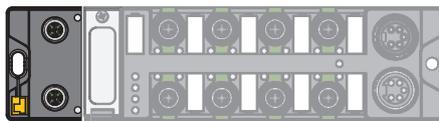


Abb. 10: M12-Gigabit-Ethernet-Steckverbinder

- ▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an Ethernet anschließen.

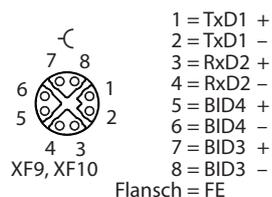


Abb. 11: M12-Gigabit-Ethernet-Steckverbinder

Fast-Ethernet-Ports (10/100 MBit/s)

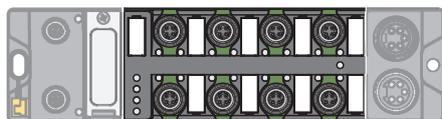


Abb. 12: M12-Fast-Ethernet-Steckverbinder

- ▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an Ethernet anschließen.

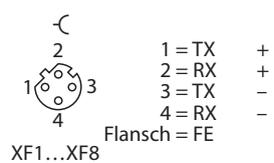


Abb. 13: M12-Fast-Ethernet-Steckverbinder

6.3 Versorgungsspannung anschließen

TBEN-L4-SE-M2/TBEN-L5-SE-M2

Zum Anschluss an die Versorgungsspannung verfügt das Gerät über zwei 7/8"-Steckverbinder. Die Steckverbinder sind 4-polig (TBEN-L4) oder 5-polig (TBEN-L5) ausgeführt. V1 und V2 sind galvanisch voneinander getrennt. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,8 Nm.

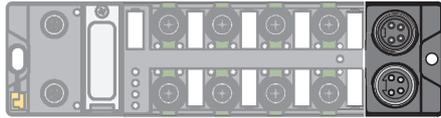


Abb. 14: TBEN-L4-SE-M2 – 7/8"-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

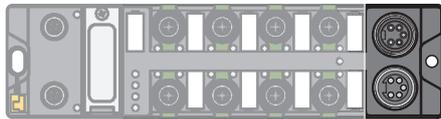


Abb. 15: TBEN-L5-SE-M2 – 7/8"-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

- ▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an die Versorgungsspannung anschließen.



Abb. 16: TBEN-L4... – Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse



Abb. 17: TBEN-L5... – Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse

Anschluss	Funktion
X1	Einspeisen der Spannung
X2	Weiterführen der Spannung zum nächsten Teilnehmer

Spannung	Funktion
V1	Systemspannung: Versorgungsspannung 1 (inkl. Elektronikversorgung)
V2	Lastspannung: Versorgungsspannung 2, durchgeleitet, im Gerät nicht verwendet

TBEN-LL-SE-M2

Zum Anschluss an die Versorgungsspannung verfügt das Gerät über zwei 5-polige, L-codierte M12-Steckverbinder. V1 und V2 sind galvanisch voneinander getrennt. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,6 Nm.

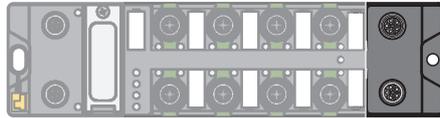


Abb. 18: M12-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

- ▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an die Versorgungsspannung anschließen.
- ▶ Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.



Abb. 19: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse

Anschluss	Funktion
XD1	Einspeisen der Spannung
XD2	Weiterführen der Spannung zum nächsten Teilnehmer

Spannung	Funktion
V1	Systemspannung: Versorgungsspannung 1 (inkl. Elektronikversorgung)
V2	Lastspannung: Versorgungsspannung 2, durchgeleitet, im Gerät nicht verwendet

6.3.1 Versorgungskonzept

Das Gerät wird über V1 versorgt. Alle Ethernet-Ports sind galvanisch getrennt. V2 wird durchgeleitet.

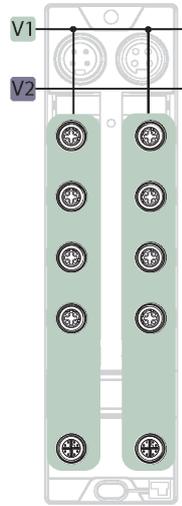


Abb. 20: Versorgung TBEN-L4-SE-M2

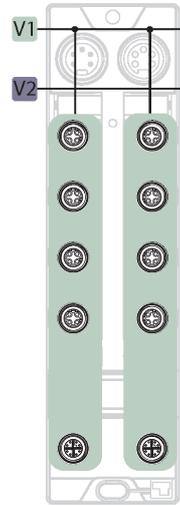


Abb. 21: Versorgung TBEN-L5-SE-M2

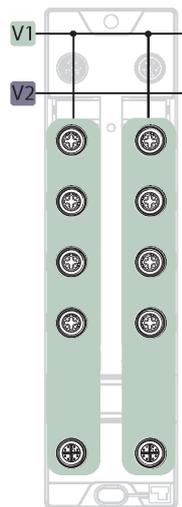


Abb. 22: Versorgung TBEN-LL-SE-M2

7 In Betrieb nehmen

7.1 Webserver öffnen

Der Webserver lässt sich über einen Webbrowser oder über das Turck Service Tool öffnen. Der Aufruf des Webserver über das Turck Service Tool ist im Abschnitt „Netzwerk-Einstellungen anpassen“ beschrieben.

7.1.1 Webserver-Login

- ▶ Webserver öffnen.
- ▶ Als Administrator auf dem Gerät einloggen. Der Default-User für den Webserver ist „admin“, das Default-Passwort ist „password“.
- ▶ User-Name und Passwort in das Login-Eingabefeld auf der Startseite des Webserver eingeben.
- ▶ **Login** klicken.



HINWEIS

Das Passwort wird bei HTTP-Verbindungen in Klartext übertragen. Eine Verschlüsselung des Passworts erfolgt nur, wenn der Zugriff auf dem Webserver über eine HTTPS-Verbindung aufgebaut wird.

7.1.2 Gerätezugriff mit Passwort sichern



ACHTUNG

Unzureichend gesicherte Geräte

Unberechtigter Zugriff auf sensible Daten

- ▶ Passwort nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.
 - ▶ Das Passwort an die Anforderungen des Netzwerk-Sicherheitskonzepts der Anlage anpassen, in der die Geräte verbaut sind.
-

7.2 Netzwerk-Einstellungen anpassen

Die Netzwerk-Einstellungen für die LAN-Netzwerkzone des Switches lassen sich am Gerät über zwei dezimale Drehcodierschalter und DIP-Schalter, über den Webserver oder über das Turck Service Tool anpassen.

Die Netzwerk-Einstellungen für die WAN-Netzwerkzone des Switches lassen sich nur über den Webserver anpassen.

7.2.1 Netzwerk-Einstellungen über Schalter am Gerät anpassen

Die Netzwerk-Einstellungen können über zwei dezimale Drehcodierschalter und den DIP-Schalter [Mode] am Gerät angepasst werden. Die Schalter befinden sich gemeinsam mit den USB-Ports und dem SET-Taster unter einem Service-Fenster.

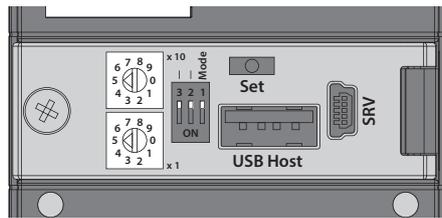


Abb. 23: Schalter zum Einstellen der IP-Adresse

- ▶ Service-Fenster über den Schaltern öffnen.
- ▶ Drehcodierschalter gemäß unten stehender Tabelle auf die gewünschte Position einstellen.
- ▶ DIP-Schalter [Mode] gemäß unten stehender Tabelle auf die gewünschte Position einstellen.
- ▶ Spannungsreset durchführen.
- ▶ **ACHTUNG!** Bei geöffnetem Service-Fenster über den Drehcodierschaltern ist die Schutzart IP67 oder IP69K nicht gewährleistet. Geräteschäden durch eindringende Fremdkörper oder Flüssigkeiten sind möglich. Service-Fenster über den Schaltern fest verschließen.

Schalterstellungen

Die Netzwerk-Einstellungen des Geräts sind abhängig vom gewählten Modus. Änderungen der Einstellungen werden nach einem Spannungs-Reset aktiv.

Schalterstellung			
DIP-Schalter [MODE]	Drehcodierschalter	Einstellmöglichkeit	Beschreibung
0	00	Netzwerk-Reset	Der Netzwerk-Reset setzt die folgenden Netzwerk-Einstellungen auf die Default-Werte zurück: IP-Adresse: 192.168.1.100 Subnetzmaske: 255.255.255.0 Gateway: 192.168.1.1
0	1...99	Rotary	Im Rotary-Modus (Static Rotary) wird das letzte Byte der IP-Adresse manuell am Gerät eingestellt. Die weiteren Netzwerk-Einstellungen sind nichtflüchtig im Speicher des Geräts hinterlegt und können im Rotary-Modus nicht verändert werden. Einstellbar sind Adressen von 1...99.
1	40	DHCP	Im DHCP-Modus werden die Netzwerk-Einstellungen von einem DHCP-Server im Netzwerk zugewiesen. Die vom DHCP-Server zugewiesene Subnetzmaske und die Default-Gateway-Adresse werden nichtflüchtig im Speicher des Geräts hinterlegt. DHCP unterstützt drei Arten der IP-Adresszuweisung: <ul style="list-style-type: none"> ■ Automatische Adressvergabe: Der DHCP-Server vergibt eine permanente IP-Adresse an den Client. ■ Dynamische Adressvergabe: Die vom Server vergebene IP-Adresse ist immer nur für einen bestimmten Zeitraum reserviert. Nach Ablauf dieser Zeit oder nach der expliziten Freigabe durch einen Client wird die IP-Adresse neu vergeben. ■ Manuelle Adressvergabe: Ein Netzwerk-Administrator weist dem Client eine IP-Adresse zu. DHCP wird in diesem Fall nur zur Übermittlung der zugewiesenen IP-Adresse an den Client genutzt. ■ Default-IP-Adresse: 192.168.1.254
1	50	PGM	Im PGM-Modus können die Netzwerk-Einstellungen manuell über das Turck Service Tool, FDT/DTM oder über einen Webserver zugewiesen werden. Die Einstellungen werden nichtflüchtig im Gerät gespeichert. <ul style="list-style-type: none"> ■ Default-IP-Adresse: 192.168.1.254
1	60	PGM-DHCP	Im PGM-DHCP-Modus ist das Gerät zunächst ein DHCP-Client und sendet so lange DHCP-Requests, bis ihm eine feste IP-Adresse zugewiesen wird. Der DHCP-Client wird automatisch deaktiviert, sobald das Gerät über den DTM oder den Webserver eine IP-Adresse erhalten hat. <ul style="list-style-type: none"> ■ Default-IP-Adresse: 192.168.1.254
1	90	Factory Reset	Der Factory Reset (F_Reset) setzt alle Einstellungen des Geräts auf die Default-Werte zurück: <ul style="list-style-type: none"> ■ Netzwerk-Einstellungen (IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway) ■ Geräteparameter
1	00	Restore	Restore setzt nur die IP-Adresse des Geräts zurück. <ul style="list-style-type: none"> ■ IP-Adresse: 192.168.1.254

7.2.2 Netzwerk-Einstellungen über das Turck Service Tool anpassen



HINWEIS

Die IP-Adresse kann über das Turck Service Tool nur zugewiesen werden, wenn der Switch über einen seiner LAN-Ports mit dem PC verbunden ist. Die Verbindung mit einem WAN-Port ist nicht möglich.

- ▶ Gerät über die Ethernet-Schnittstelle mit einem PC verbinden.
- ▶ Turck Service Tool öffnen.
- ▶ **Suchen** klicken oder [F5] drücken.

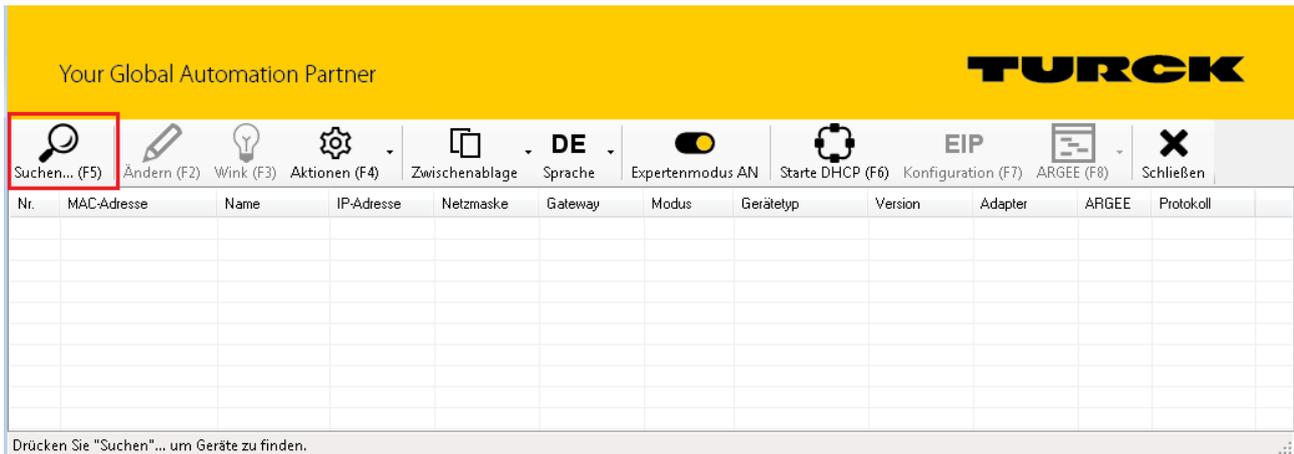


Abb. 24: Turck Service Tool – Startbildschirm

Das Turck Service Tool zeigt die angeschlossenen Geräte an.

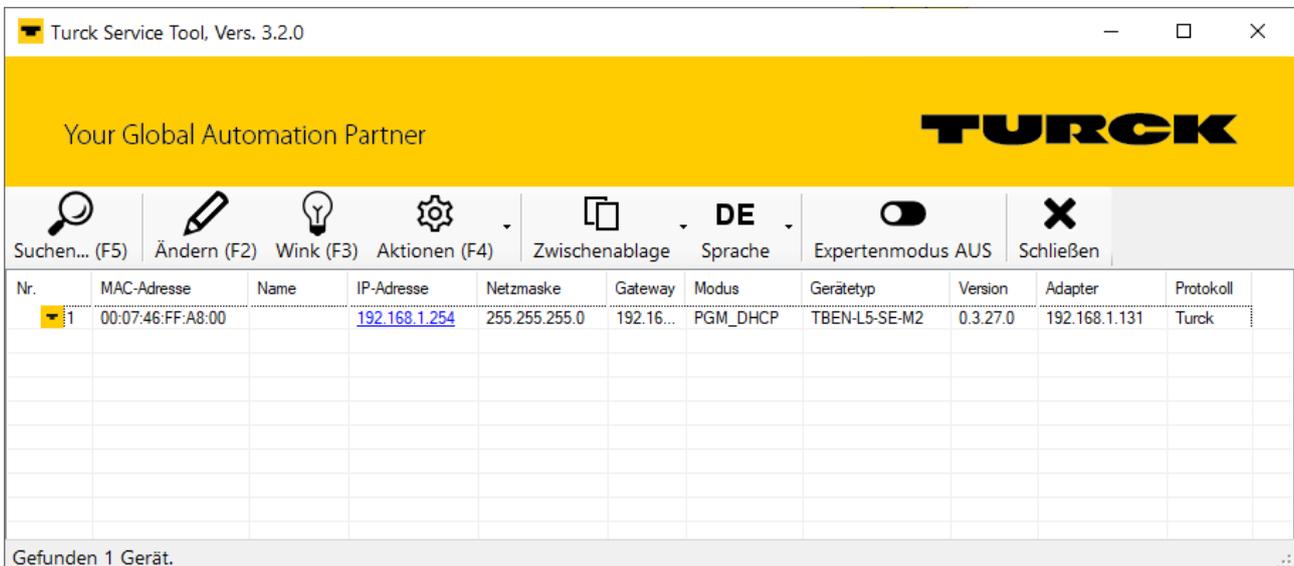


Abb. 25: Turck Service Tool – Gefundene Geräte

- ▶ Gewünschtes Gerät anklicken.
- ▶ **Ändern** klicken oder [F2] drücken.

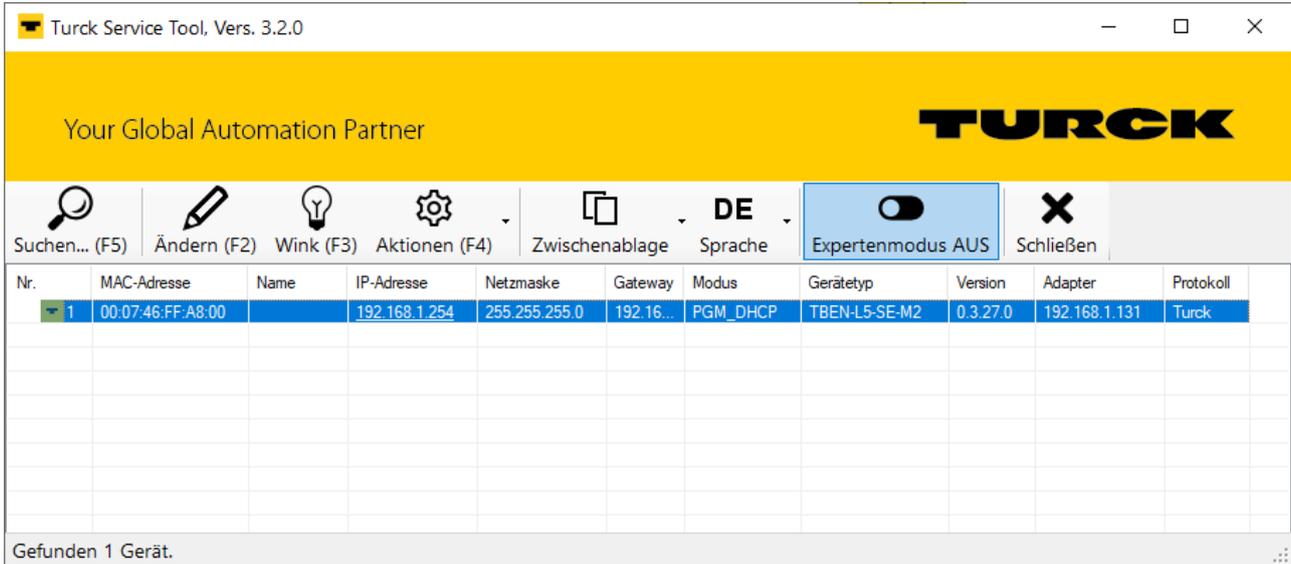


Abb. 26: Turck Service Tool – zu adressierendes Gerät auswählen



HINWEIS

Ein Klick auf die IP-Adresse des Geräts öffnet den Webserver.

- ▶ IP-Adresse sowie ggf. Netzwerkmaske und Gateway ändern.
- ▶ Änderungen mit einem Klick auf **Im Gerät setzen** übernehmen.

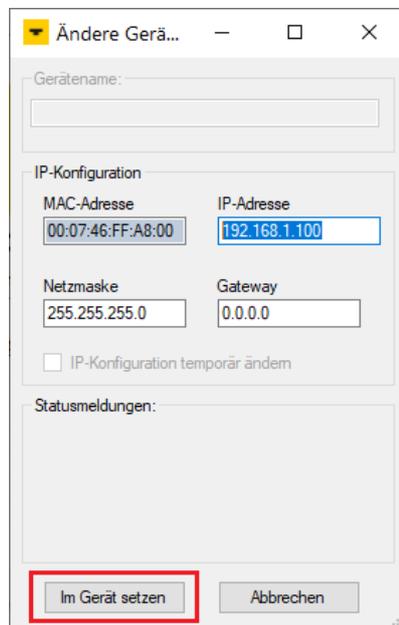


Abb. 27: Turck Service Tool – Geräte-Konfiguration ändern



HINWEIS

Eine IP-Adresse, die über das Turck Service Tool zugewiesen wurde, wird nicht permanent im Switch gespeichert.

7.2.3 Netzwerk-Einstellungen über den Webserver anpassen



HINWEIS

Um die Netzwerk-Einstellungen über den Webserver anpassen zu können, muss sich das Gerät im PGM-Modus befinden.

- ▶ Webserver öffnen.
- ▶ Als Administrator auf dem Gerät einloggen. Der Default-User für den Webserver ist „admin“, das Default-Passwort ist „password“.
- ▶ **Configuration** → **IP** anklicken.
- ▶ IP-Adresse und ggf. Subnetzmaske sowie Default-Gateway für **Zone LAN** und bzw. oder **Zone WAN** ändern. Zone WAN erscheint nur, wenn unter **Interfaces** mindestens eine der Schnittstellen des Switches dem WAN zugeordnet wurde [▶ 31].
- ▶ Neue IP-Adresse, Subnetzmaske und Default-Gateway über **Set Addresses** in das Gerät schreiben.

Abb. 28: Netzwerk-Einstellungen über den Webserver anpassen

7.3 Benutzer-Management und Rechtevergabe

Das Anlegen von Benutzern erfolgt im Webserver unter **Maintenance** → **Users**.

Sicherheit im Webserver

Bei Turck-Geräten ist für den Administrator-Login im Webserver ein Default-Passwort hinterlegt.



ACHTUNG

Unzureichend gesicherte Geräte

Unberechtigter Zugriff auf sensible Daten

- ▶ Passwort nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.
- ▶ Das Passwort an die Anforderungen des Netzwerk-Sicherheitskonzepts der Anlage anpassen, in der die Geräte verbaut sind.

Das Passwort wird bei HTTP-Verbindungen in Klartext übertragen. Eine Verschlüsselung des Passworts erfolgt nur, wenn der Zugriff auf dem Webserver über eine HTTPS-Verbindung aufgebaut wird.

Im Auslieferungszustand oder nach einem Reset auf Werkseinstellungen sind die Einstellungen wie folgt:

- User: admin
- Password: password

7.3.1 Berechtigungsstufen

Die folgende Tabelle enthält eine Auflistung der Berechtigungsstufen und der damit verbundenen Benutzerrechte.

Berechtigungsstufe	Bedeutung	Rechte
0	Admin	Der Benutzer hat vollen Zugriff auf alle Funktionen des Geräts: <ul style="list-style-type: none"> ■ Konfiguration der allgemeinen Switch-Funktionen (Interfaces, VLAN, IP-Adresen, SNMP, DHCP, ...) ■ Übernahme und Reset der geänderten Konfiguration, Up- und Download einer Konfiguration ■ Benutzerverwaltung ■ Firmware-Update
1	Konfiguration	Der Benutzer hat Zugriff auf die Konfiguration der allgemeinen Switch-Funktionen (Interfaces, VLAN, IP-Adressen, SNMP, DHCP, ...).
2	Lesezugriff	Der Benutzer hat nur lesenden Zugriff.

7.3.2 Benutzer anlegen

- ✓ Der angemeldete Benutzer ist ein Benutzer mit Admin-Rechten (Berechtigungsstufe 0).
- ▶ Benutzernamen und ein initiales Passwort für den neuen Benutzer unter **Maintenance** → **Users** → **Users** vergeben.
- ▶ Berechtigungsstufe auswählen und den neuen Benutzer über **Add user** anlegen.

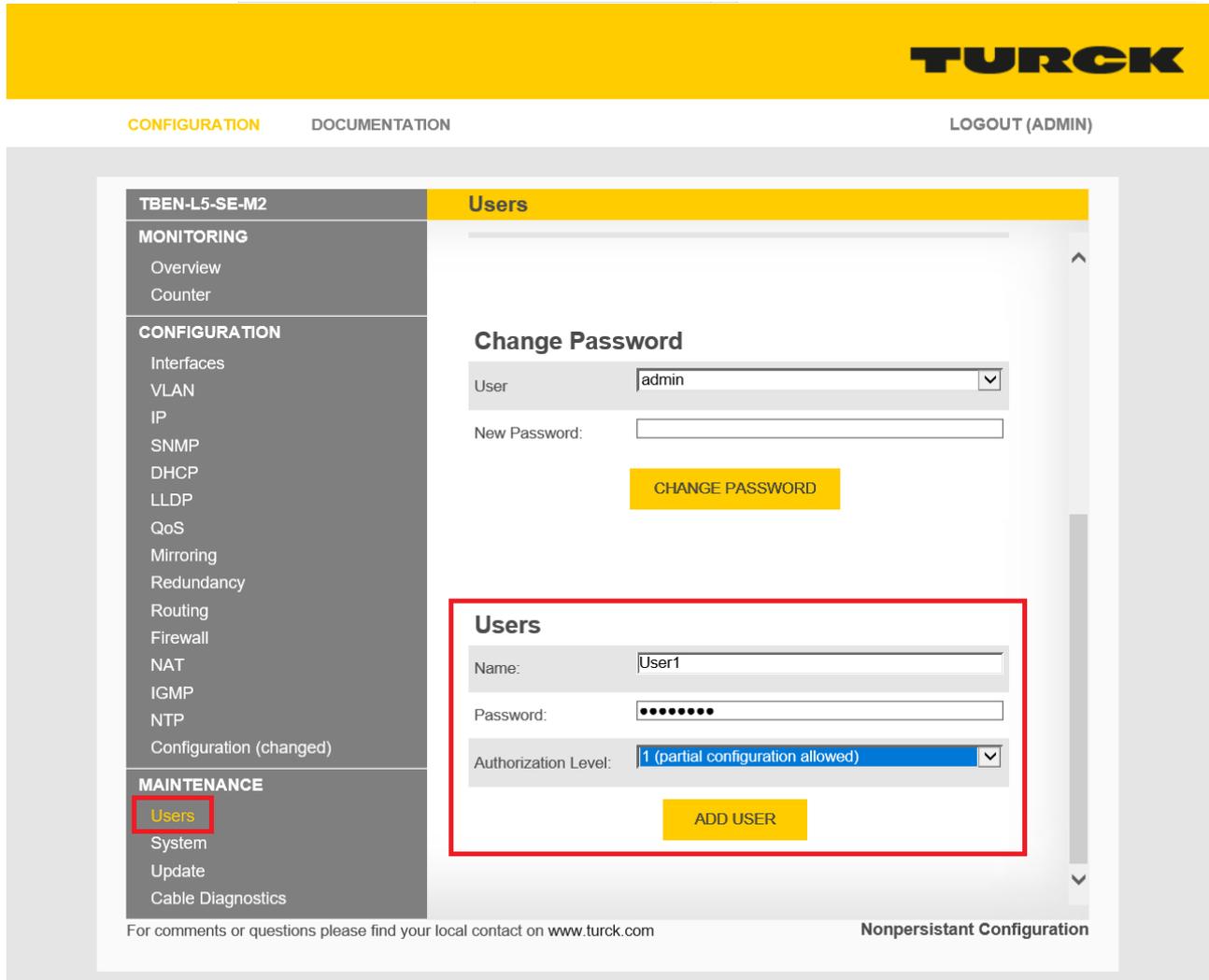


Abb. 29: Webserver – Benutzer anlegen



ACHTUNG

Unzureichend gesicherte Geräte

Unberechtigter Zugriff auf sensible Daten

- ▶ Passwort nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.
- ▶ Das Passwort an die Anforderungen des Netzwerk-Sicherheitskonzepts der Anlage anpassen, in der die Geräte verbaut sind.

8 Parametrieren und Konfigurieren

8.1 Gerätefunktionen mit dem Webserver konfigurieren



HINWEIS

Änderungen an der Konfiguration des Geräts, werden zunächst nicht-ausfallsicher im Gerät gespeichert. Nicht gespeicherte Konfigurationsänderungen werden über den Zusatz **Nonpersistant Configuration** auf der Webserver-Oberfläche angezeigt. Um eine geänderte Konfiguration ausfallsicher zu speichern, muss sie über **Configuration (changed) → Make current configuration persistent** gesichert werden [▶ 57].

8.1.1 Interfaces – Ethernet-Schnittstellen konfigurieren

Interfaces dient zur Konfiguration der Ethernet-Ports des Geräts.

Interface Settings

The screenshot shows the 'Interfaces' configuration page in the TURCK webserver. The page has a yellow header with the TURCK logo and navigation links for 'CONFIGURATION', 'DOCUMENTATION', and 'LOGOUT (ADMIN)'. On the left, there is a sidebar menu with categories: 'TBEN-L5-SE-M2', 'MONITORING' (Overview, Counter), 'CONFIGURATION' (Interfaces, LAN - WAN - VLAN, IP, SNMP, DHCP, LLDP, QoS, Mirroring, Redundancy, Routing, Firewall, NAT - PAT, IGMP, NTP, Configuration (changed)), and 'MAINTENANCE' (Users, System, Update, Cable Diagnostics). The main content area is titled 'Interfaces' and contains a section 'Interface Settings' with a table of 10 interfaces. Each interface row includes a 'Name' field, a 'Port' dropdown (all set to 'enable'), an 'AutoNeg' dropdown (all set to 'on'), a 'Speed' dropdown (Interfaces 1-8 are '100', 9-10 are '1000'), a 'Duplex' dropdown (all set to 'full'), and an 'MDIX' dropdown (all set to 'on'). Below the table is a yellow 'SET' button. At the bottom right of the page, there is a 'Nonpersistant Configuration' warning.

XFn	Name	Port	AutoNeg	Speed	Duplex	MDIX
1	Interface 1	enable	on	100	full	on
2	Interface 2	enable	on	100	full	on
3	Interface 3	enable	on	100	full	on
4	Interface 4	enable	on	100	full	on
5	Interface 5	enable	on	100	full	on
6	Interface 6	enable	on	100	full	on
7	Interface 7	enable	on	100	full	on
8	Interface 8	enable	on	100	full	on
9	Interface 9	enable	on	1000	full	on
10	Interface 10	enable	on	1000	full	on

Abb. 30: Webserver – Interfaces

- Einstellungen an Ports XF1...XF10 vornehmen und Änderungen mit **SET** übernehmen.

Einstellung	Wert	Bedeutung
XFn	1...10	Nummer des Ethernet-Ports
Name		frei wählbarer Name
Port	enable	Port aktiviert
	disable	Port deaktiviert
AutoNeg	on	Autonegotiation aktiviert
	off	Autonegotiation deaktiviert
Speed	10	Übertragungsrate des Ethernet-Ports einstellen Diese Einstellungen sind nur konfigurierbar, wenn Autonegotiation deaktiviert ist.
	100	
	1000 (gilt nur für XF9 und XF10)	
Duplex	full	Datenübertragung einstellen
	half	
MDIx	on	Auto MDIx aktiviert
	off	Auto MDIx deaktiviert

Switching

Funktion		Bedeutung
Broadcast Storm Protection		Drosselt die Weiterleitung von Broadcast-Nachrichten. Die Funktion sollte nur aktiviert werden, wenn es zu Problemen durch Broadcast-Stürme kommt. In PROFINET-Anwendungen kann es bei aktivierter Broadcast Storm Protection zur Unterdrückung relevanter PROFINET-Frames kommen.
Flood unknown Multicasts/Unicasts	On	Aktiviert die Weiterleitung von Multicast- bzw. Unicast-Telegrammen auf alle Ports. Die Funktion muss bei PROFINET-Anwendungen aktiviert sein.
	Off	Deaktiviert die Weiterleitung von Multicast- bzw. Unicast-Telegrammen.
	IGMP only	Aktiviert den Empfang von IGMP-Telegrammen, andere Multicast- bzw. Unicast-Telegrammen werden nicht empfangen.

- Einstellungen vornehmen und Änderungen mit **SET** übernehmen.

Interface Status und Interface MAC Addresses

Die Bereiche **Interface Status** und **Interface MAC Addresses** zeigen Status-Informationen (Aktivität, Übertragungsgeschwindigkeit, MAC-Adressen, etc.) zu den Ethernet-Ports.

8.1.2 IP – IP-Adressen vergeben

Auf der Seite **IP Assignment** werden die IP-Adressen für die Netzwerkzonen LAN und WAN vergeben. Die Vergabe der IP-Adresse über den Webserver ist im Kapitel „In Betrieb nehmen“ [▶ 28] beschrieben.

8.1.3 LAN – WAN – VLAN – Netzwerkzonen und VLAN konfigurieren

Zones

Im Bereich **Zones** werden die Ethernet-Ports des Switches den Netzwerkzonen LAN oder WAN zugeordnet. Wenn Ports dem WAN zugeordnet werden, muss unter **IP** eine IP-Adresse für das WAN vergeben werden.

- ▶ Zonen-Zuordnung vornehmen und über **SET ZONES** in das Gerät schreiben.

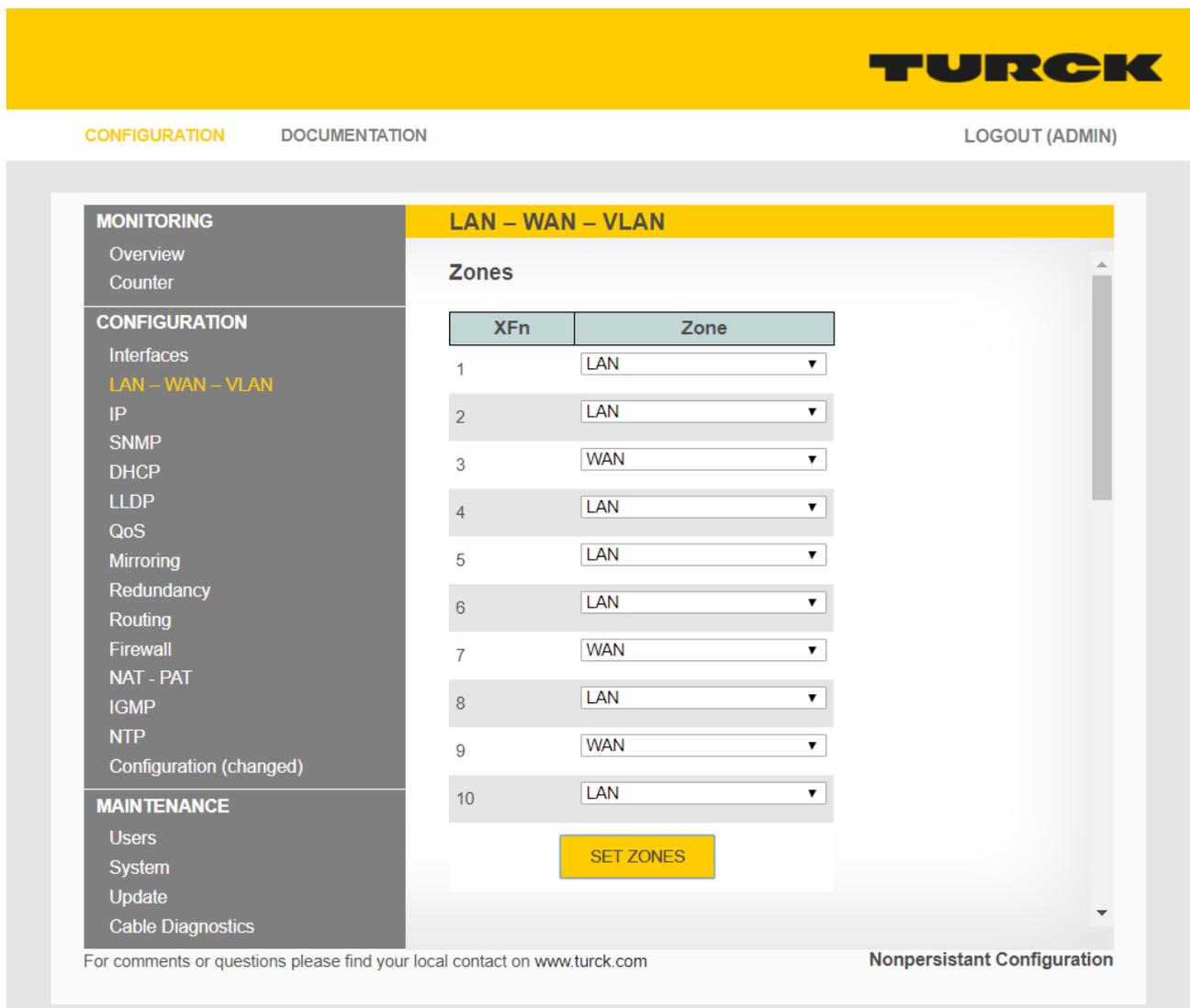


Abb. 31: Webserver – Zonen-Zuordnung

- ▶ IP-Adresse für das WAN vergeben wie unter „IP-Adresse über den Webserver einstellen“ [▶ 28] beschrieben.

VLAN Interface Settings

Im Bereich **VLAN Interface Settings** werden die Ethernet-Ports den zuvor definierten VLANs zugeordnet.

- ▶ VLAN-ID und ggf. Namen vergeben und über **ADD ID** erstellen.
- ▶ VLAN-Tag am Ethernet-Port auf **enabled** setzen und unter **Default VLAN ID** die VLAN-ID eintragen, um die Zuweisung vorzunehmen.

The screenshot shows the TURCK webserver interface. At the top right is the TURCK logo. Below it are navigation links: CONFIGURATION, DOCUMENTATION, and LOGOUT (ADMIN). On the left is a sidebar menu with sections: MONITORING (Overview, Counter), CONFIGURATION (Interfaces, LAN - WAN - VLAN, IP, SNMP, DHCP, LLDP, QoS, Mirroring, Redundancy, Routing, Firewall, NAT - PAT, IGMP, NTP, Configuration (changed)), and MAINTENANCE (Users, System, Update, Cable Diagnostics). The main content area is titled 'LAN - WAN - VLAN' and 'VLAN Interface Settings'. It contains a table with 10 rows for XFn (1-10), each with a 'VLAN Tags' dropdown and a 'Default VLAN ID' input field. Row 2 has 'enabled' and '22'. Row 6 has 'enabled' and '1'. Below the table is a yellow button 'SET VLAN TAGS AND DEFAULT ID'. At the bottom is another table with columns 'VLAN ID', 'Name', and 'Action'. It lists VLAN 22 (VLAN22) and VLAN 1 (VLAN1), each with a yellow 'REMOVE' button. At the very bottom, there is a note 'For comments or questions please find your local contact on www.turck.com' and a red warning 'Nonpersistent Configuration'.

XFn	VLAN Tags	Default VLAN ID
1	disabled	
2	enabled	22
3	disabled	
4	disabled	
5	disabled	
6	enabled	1
7	disabled	
8	disabled	
9	disabled	
10	disabled	

VLAN ID	Name	Action
22	VLAN22	REMOVE
1	VLAN1	REMOVE

Abb. 32: Webserver – VLAN-IDs definieren und Ethernet-Ports zuweisen

- ▶ Unter **VLAN ID/Interface Mapping** definieren, wie der Switch-Port im VLAN behandelt wird.

Option	Beschreibung
Not a member	Der Port ist keinem VLAN zugeordnet.
Untagged	Der Ethernet-Port ist ein „untagged member“ des VLANs. Weitergeleitete Pakete sind nicht getaggt. Das VLAN ist Port-basiert, d. h. pro Switch-Port kann ein VLAN eingerichtet werden.
Tagged	Der Ethernet-Port ist ein „tagged member“ des VLANs. Alle vom Interface weitergeleiteten Pakete sind getaggt. Die Pakete enthalten VLAN-Informationen. Bei tagged VLANs können mehrere VLANs an einem Switch-Port genutzt werden.

8.1.4 SNMP – SNMP einrichten

SNMP Configuration

Im Bereich **SNMP Configuration** werden die unterstützten SNMP-Versionen sowie die Lese- und Schreib-Communities zur Authentifizierung bei SNMP V1 und SNMP V2c konfiguriert.

- ▶ Konfiguration vornehmen und Einstellungen mit **SET** an das Gerät übertragen.

SNMP User

Der Bereich **SNMP User** enthält eine Liste aller unter **Add User** angelegten Benutzer für SNMP-Version 3.

Über **REMOVE** werden angelegte SNMP-Benutzer wieder gelöscht.

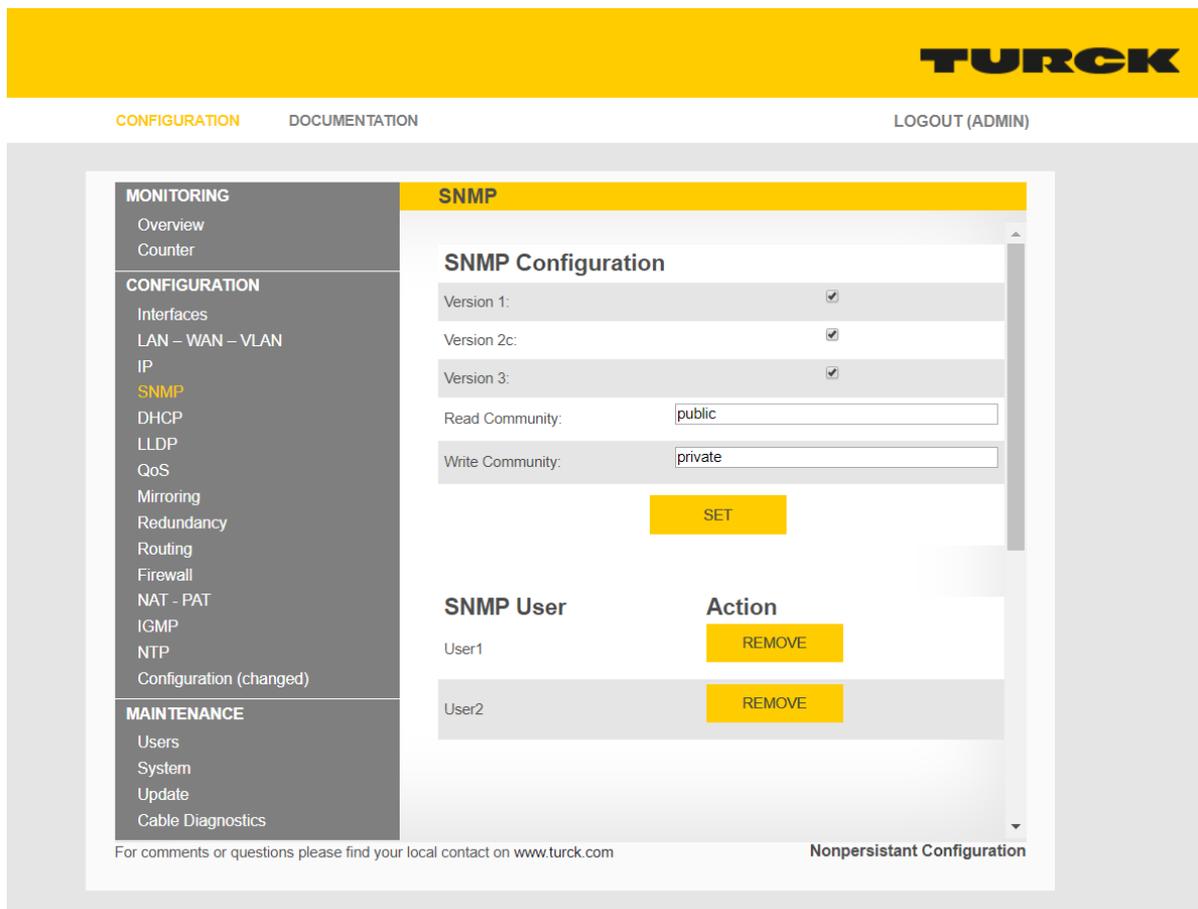


Abb. 33: Webserver – SNMP konfigurieren

Add User

Im Bereich **Add User** werden SNMP-Benutzer für die Authentifizierung von Geräten mit SNMP V3 angelegt.

- ▶ Benutzer-Name (User Name) und Passwörter vergeben.
- ▶ Benutzer über **ADD USER** hinzufügen.

Traps

SNMP-Traps sind ein Standard für Fehler- und Änderungsbenachrichtigungen im Netzwerkmanagement. Sobald ein Gerät einen Fehler oder eine Änderung entdeckt, schickt es eine Benachrichtigung zu einem Trap-Empfänger oder mehreren Trap-Empfängern, einer Trap-Community.

Der Switch sendet Traps bei folgenden Ereignissen:

Trap	Beschreibung
Link Up	Eine neue Verbindung wird aufgebaut, ein Gerät wird an einem der Ports angeschlossen.
Link Down	Die Verbindung zu einem angeschlossenen Gerät wird unterbrochen.
Reboot	Der Switch wird neu gestartet.

- ▶ Unter **Destination** die IP-Adresse des Geräts im Netzwerk angeben, das die Traps erhalten soll.
- ▶ Unter **Community** die Community angeben, an die die Traps gesendet werden sollen.
- ▶ Konfiguration über **SET** an das Gerät senden.

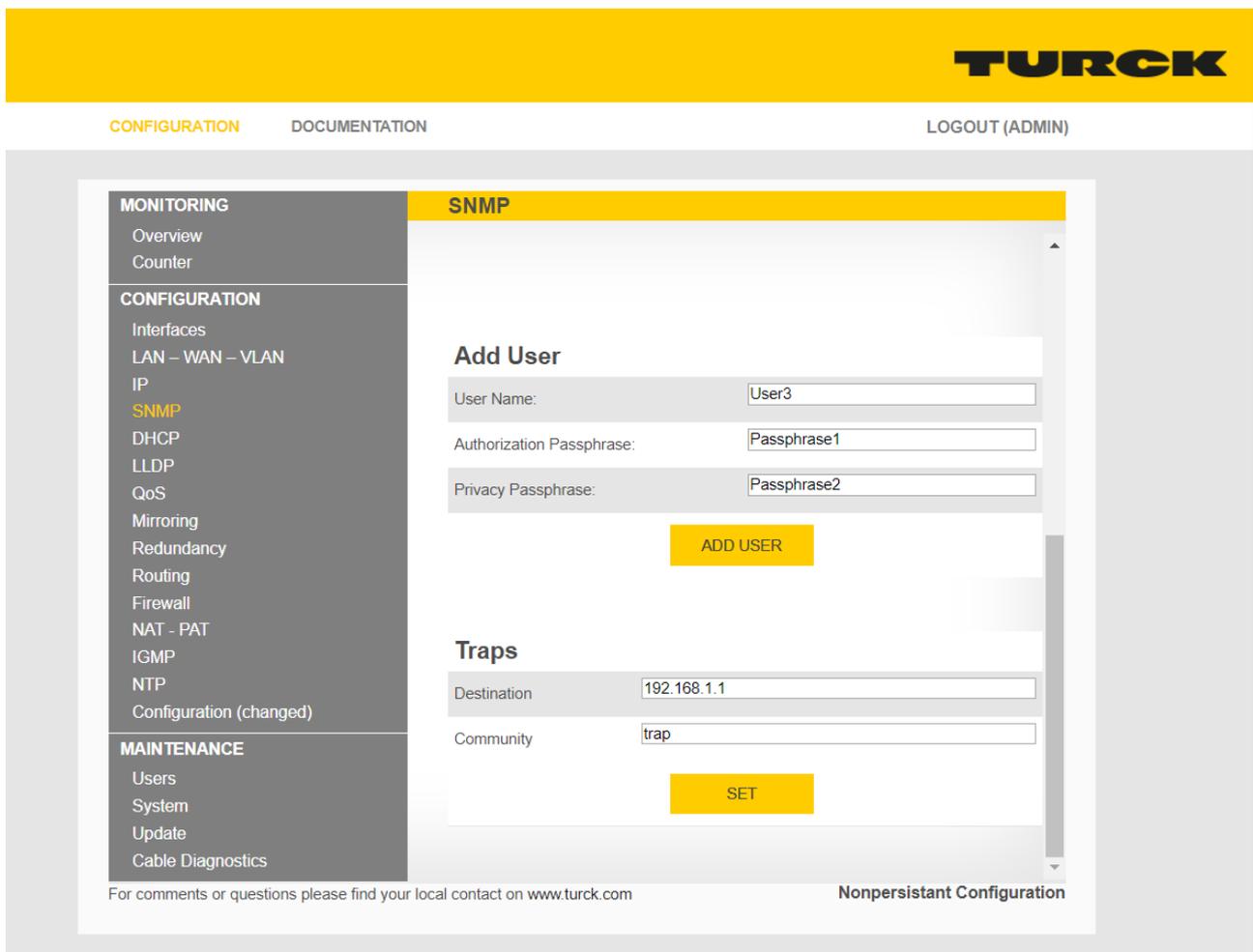


Abb. 34: Webserver – Benutzer hinzufügen und Traps konfigurieren

8.1.5 DHCP – DHCP-Server einrichten

DHCP Server Configuration

Der Bereich **DHCP Server Configuration** dient der Konfiguration des DHCP-Servers im Gerät.

- ▶ DHCP-Server über **Enable** aktivieren.
- ▶ Über **Pool Start** und **Pool End** den IP-Adressbereich definieren, aus dem der Switch anderen Netzwerkteilnehmern Adressen zuweist.
- ▶ Übrige Einstellungen (Subnetzmaske, Gateway, Lease-Time etc.) definieren.
- ▶ Unter **Zone** die Netzwerkzone (LAN oder WAN) auswählen, in der der Switch als DHCP-Server fungieren soll. Die Netzwerkzone WAN erscheint nur, wenn Ethernet-Ports dem WAN zugewiesen wurden [▶ 33] und für die WAN-Zone unter [▶ 28] eine IP-Adresse vergeben wurde.
- ▶ Gegebenenfalls einen oder mehrere DNS-Server definieren. Standardmäßig wird der Google-DNS-Server (8.8.8.8) verwendet.
- ▶ Konfiguration über **SET** an das Gerät senden.

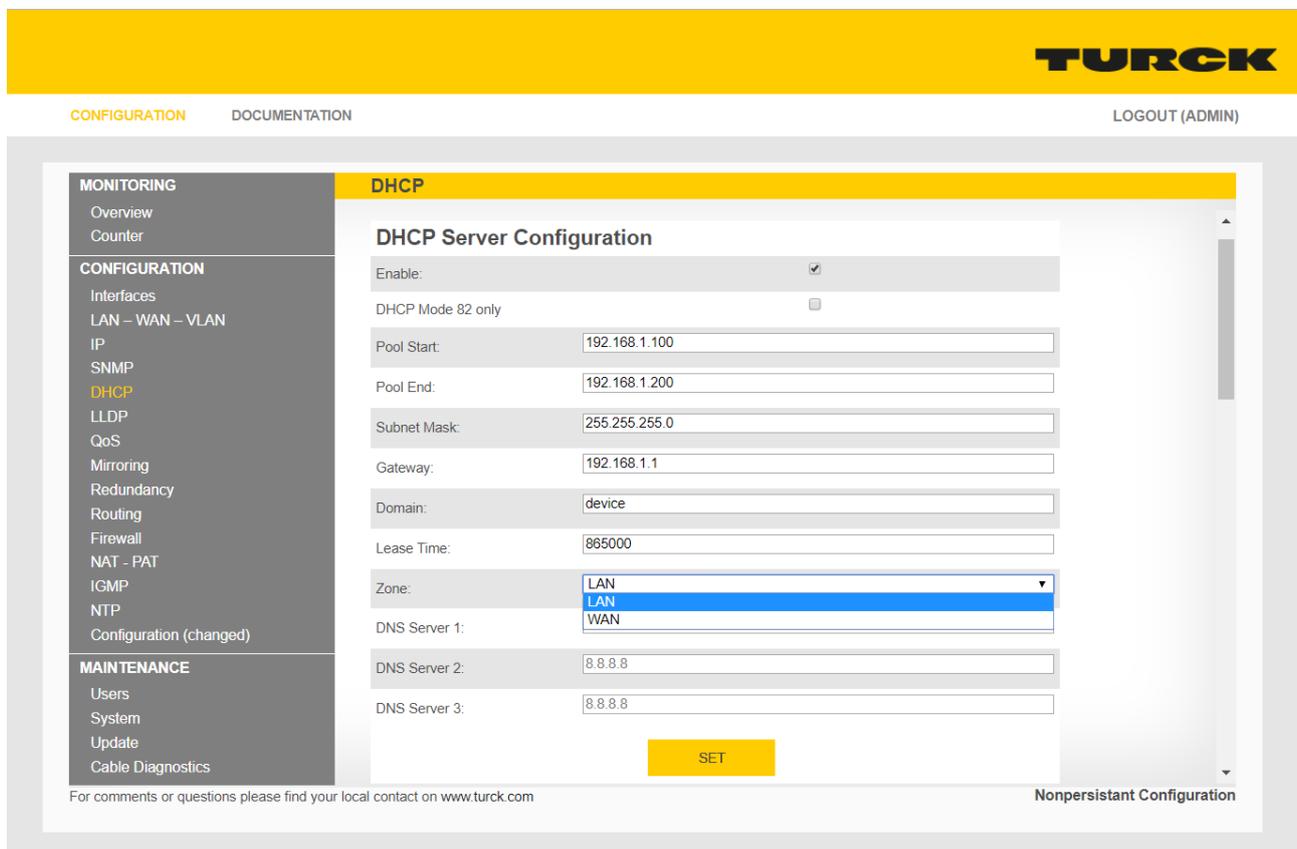


Abb. 35: Webserver – DHCP-Server-Konfiguration

DHCP Mode 82 only

Im DHCP Mode 82 werden den Switch-Ports feste IP-Adressen zugeordnet. Die IP-Adresse wird auch im Fall eines Gerätetauschs unabhängig vom angeschlossenen Gerät vergeben. Die festen IP-Adressen werden unter **Interface-based IP Assignment** definiert. Der DHCP Mode 82 eignet sich ausschließlich für Anwendungen mit nur einem Gerät pro Switch-Port.

Static Leases

Im Bereich Static Leases können Geräte definiert werden, für die unabhängig von der Lease-Time eine statische IP-Adresse vergeben werden soll. Statische Adressen sind permanent gespeichert. Sie werden nach Ablauf der Aging Time oder beim Neustart des Switches nicht gelöscht.

- ▶ IP-Adresse eingeben, die permanent zugewiesen werden soll. Diese IP-Adresse muss außerhalb des zuvor definierten IP-Adress-Bereichs liegen.
- ▶ MAC-Adresse des Geräts eingeben, das diese IP-Adresse dauerhaft erhält.

The screenshot shows the TURCK web interface for configuring static leases under the DHCP section. The interface includes a sidebar with categories: MONITORING (Overview, Counter), CONFIGURATION (Interfaces, LAN - WAN - VLAN, IP, SNMP, DHCP, LLDP, QoS, Mirroring, Redundancy, Routing, Firewall, NAT - PAT, IGMP, NTP, Configuration (changed)), and MAINTENANCE (Users, System, Update, Cable Diagnostics). The main content area is titled 'DHCP' and 'Static Leases'. It features two input fields: 'IP:' with the value '192.168.1.50' and 'MAC:' with the value '00:07:46:05:4D:36'. Below these fields is a yellow 'ADD' button. A table below the form lists the configured lease with columns for 'IP', 'MAC', and 'Action'. The table contains one entry with IP '192.168.1.50', MAC '00:07:46:05:4D:36', and a yellow 'REMOVE' button in the Action column. At the bottom of the page, there is a footer with the text 'For comments or questions please find your local contact on www.turck.com' and 'Nonpersistant Configuration'.

Abb. 36: Webserver – Statische IP-Adressen zuweisen

Interface-based IP Assignment

Im Bereich **Interface-based IP Assignment** können Ethernet-Port-abhängige IP-Adressen vergeben werden. Die IP-Adressen werden unabhängig vom Gerät für das erste angeschlossene Gerät vergeben, das einen DHCP-Request sendet. Wenn an dem Port weitere Geräte angeschlossen sind, erhalten diese Geräte eine IP-Adresse aus dem DHCP-Adress-Pool.

- ▶ IP-Adressen am jeweiligen Port eintragen.
- ▶ Konfiguration über **SET** an das Gerät senden.

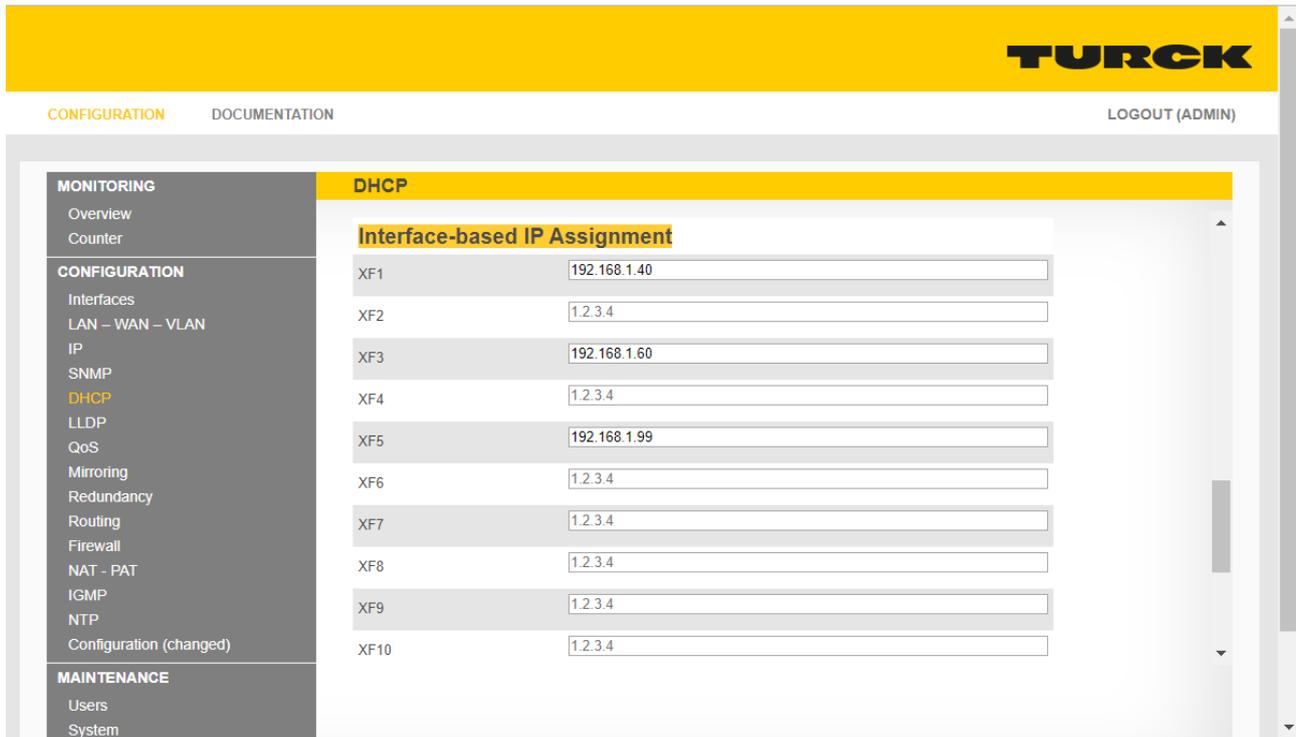


Abb. 37: Webserver – Ethernet-Port-abhängige IP-Adressvergabe

Active Leases

Der Bereich **Active Leases** enthält eine Liste der Geräte, denen bereits ein IP-Adresse über DHCP zugewiesen wurde.

8.1.6 LLDP – Nachbarschaftserkennung konfigurieren

- ▶ LLDP portweise für ankommende (Receive) oder für ankommende und abgehende (Receive & Transmit) einrichten.
- ▶ Einstellungen mit **SET** an das Gerät übertragen.

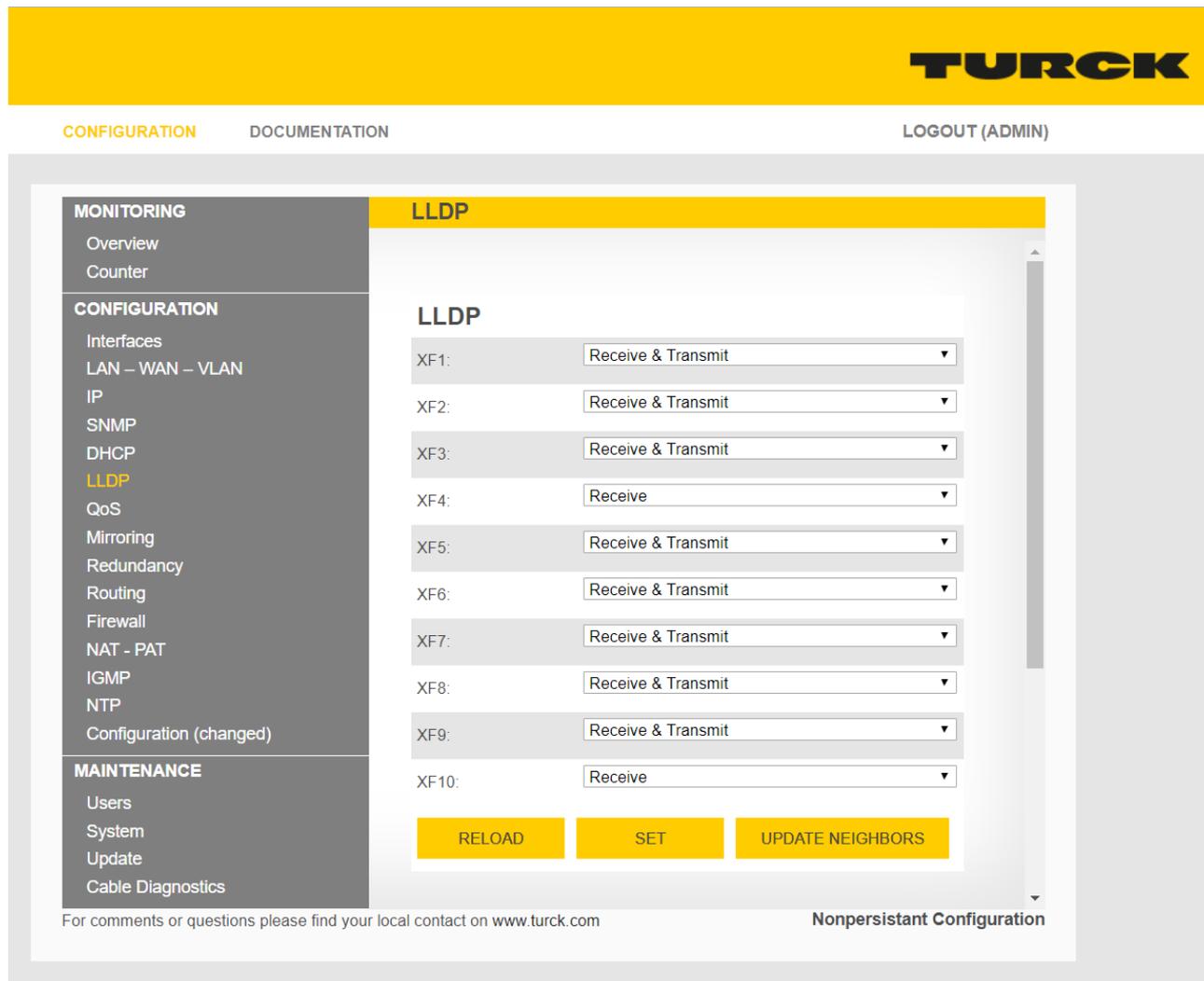


Abb. 38: Webserver – LLDP einrichten

⇒ Die anschließende stehende Tabelle zeigt eine Liste mit allen benachbarten Geräten.

Device							Port		
Port	DeviceName	Age	Type	Value	Desc	Mgmt-IP	Type	Value	Desc
XF4	DT-XXX	0 day, 04:47:48	local	dt-xxx	Hewlett-Packard HP ProBook 650 G1,A3009DD10303,5CG43501GH	192.168.1.131	local	port-001	
XF4	00:13:3b:a0:14:c6	0 day, 04:45:20	mac	00:13:3b:a0:14:c6		-	mac	00:13:3b:a0:14:c6	
XF6	turck-tben-s2-4iol	0 day, 04:45:30	local	turck-tben-s2-4iol	Turck, TBEN-S2-4IOL, 6814024, HW: 1, SW: V1.6.6.0	192.168.1.125	local	port-001	Turck TBEN-Sx port-001

Abb. 39: Webserver – LLDP – benachbarte Geräte

RELOAD stellt die Ursprungskonfiguration der LLDP-Einstellungen wieder her.

UPDATE NEIGHBORS aktualisiert die Liste der benachbarten Geräte.

8.1.7 QoS – Datenpakete priorisieren bzw. klassifizieren

Interface Settings

Im Bereich **Interface Settings** kann portweise die Priorisierung bzw. Klassifizierung von Datenpaketen eingestellt werden.

Die Default-Einstellungen sind **fett** dargestellt.

Funktion	Wert	Bedeutung
XFn	1...10	
Prio Choice	default	Telegramme werden gemäß Default-Priorisierung oder Default-Klassifizierung abgearbeitet.
	PCP > default	Telegramme, die über PCP priorisiert wurden, werden immer zuerst abgearbeitet.
	DSCP > default	Telegramme, die über DSCP klassifiziert wurden, werden immer zuerst abgearbeitet.
	PCP > DSCP > default	Telegramme, die über PCP priorisiert wurden, werden immer zuerst behandelt. Danach folgt die Abarbeitung von Telegrammen, die über DSCP klassifiziert wurden. Alle übrigen Telegrammen werden danach abgearbeitet.
Default Queue	Q0 (weighted, 1x)	Queue 0: Die Daten werden mit einer Gewichtung von 1 abgearbeitet.
	Q1 (weighted, 2x)	Queue 1: Die Daten werden mit einer Gewichtung von 2 abgearbeitet.
	Q2 (weighted, 3x)	Queue 2: Die Daten werden mit einer Gewichtung von 3 abgearbeitet.
	Q3 (weighted, 6x)	Queue 3: Die Daten werden mit einer Gewichtung von 6 abgearbeitet.
	Q4 (weighted, 12x)	Queue 4: Die Daten werden mit einer Gewichtung von 12 abgearbeitet.
	Q5 (3rd, strict)	Queue 5: Strikte Priorität (3)
	Q6 (2nd, strict)	Queue 6: Strikte Priorität (2)
	Q7 (1st, strict)	Queue 7: Strikte Priorität (1)
Default PCP	Priorisierungslevel gemäß IEEE 802.1, die Priorisierung nach PCPs ist Teil des VLAN-Taggings	
	0	Niedrigste Priorität, für Hintergrund-Prozesse
	1	Best Effort
	2	Excellent Effort
	3	Kritische Anwendungen
	4	Video, < 100 ms Verzögerung
	5	Sprache, < 10 ms Verzögerung
	6	Internetnetwork Control
7	Höchste Priorität, Network Control	

TBEN-L5-SE-M2
QoS

MONITORING

Overview

Counter

CONFIGURATION

Interfaces

LAN – WAN – VLAN

IP

SNMP

DHCP

LLDP

QoS

Mirroring

Redundancy

Routing

Firewall

NAT - PAT

IGMP

NTP

Configuration (changed)

MAINTENANCE

Users

System

Update

Cable Diagnostics

Interface Settings

XF	Prio Choice	Default Queue	Default PCP
1	default	Q1 (weighted, 2x)	0
2	default	Q1 (weighted, 2x)	0
3	default	Q1 (weighted, 2x)	0
4	default	Q1 (weighted, 2x)	0
5	default	Q1 (weighted, 2x)	0
6	default	Q1 (weighted, 2x)	0
7	default	Q1 (weighted, 2x)	0
8	default	Q1 (weighted, 2x)	0
9	default	Q1 (weighted, 2x)	0
10	default	Q1 (weighted, 2x)	0

SET

For comments or questions please find your local contact on www.turck.com **Nonpersistant Configuration**

Abb. 40: Webserver – QoS: portweise Priorisierung von Telegrammen

- ▶ Priorisierung für Ethernet-Port einstellen.
- ▶ Änderungen mit **SET** übernehmen.

PCP → Queue Mapping

Im Bereich **PCP → Queue Mapping** wird definiert, welchen Ausgangsqueues Telegramme aufgrund ihrer PCP-Prioritäten zugewiesen werden.

Default-Einstellungen:

PCP Value	Transmit Queue	PCP Value	Transmit Queue
0	Q1 (weighted, 2x)	4	Q4 (weighted, 12x)
1	Q0 (weighted, 1x)	5	Q5 (3rd, strict)
2	Q2 (weighted, 3x)	6	Q6 (2nd, strict)
3	Q3 (weighted, 6x)	7	Q7 (1st, strict)

QoS

PCP -> Queue Mapping

PCP Value	Transmit Queue
0	Q1 (weighted, 2x)
1	Q0 (weighted, 1x)
2	Q2 (weighted, 3x)
3	Q0 (weighted, 1x)
4	Q4 (weighted, 12x)
5	Q5 (3rd strict)
6	Q6 (2nd strict)
7	Q7 (1st strict)

SET

Abb. 41: Webserver – QoS: PCP Queue Mapping

- ▶ Queue-Mapping einstellen.
- ▶ Änderungen mit **SET** übernehmen.

DSCP → Queue Mapping

Im Bereich **DSCP → Queue Mapping** wird definiert, welchen Ausgangsqueues Telegramme aufgrund ihrer DSCP-Werte zugewiesen werden.

Default-Einstellungen:

DSCP Value	Transmit Queue
0...7	Q0 (weighted, 1x)
8...15	Q1 (weighted, 2x)
16...23	Q2 (weighted, 3x)
24...31	Q3 (weighted, 6x)

QoS

DSCP -> Queue Mapping

DSCP Value	Transmit Queue	DSCP Value	Transmit Queue	DSCP Value	Transmit Queue	DSCP Value	Transmit Queue
0	Q0 (weighted, 1x)	16	Q2 (weighted, 3x)	32	Q4 (weighted, 12x)	48	Q6 (2nd strict)
1	Q0 (weighted, 1x)	17	Q2 (weighted, 3x)	33	Q4 (weighted, 12x)	49	Q6 (2nd strict)
2	Q0 (weighted, 1x)	18	Q2 (weighted, 3x)	34	Q4 (weighted, 12x)	50	Q6 (2nd strict)
3	Q0 (weighted, 1x)	19	Q2 (weighted, 3x)	35	Q4 (weighted, 12x)	51	Q6 (2nd strict)
4	Q0 (weighted, 1x)	20	Q2 (weighted, 3x)	36	Q4 (weighted, 12x)	52	Q6 (2nd strict)
5	Q0 (weighted, 1x)	21	Q2 (weighted, 3x)	37	Q4 (weighted, 12x)	53	Q6 (2nd strict)
6	Q0 (weighted, 1x)	22	Q2 (weighted, 3x)	38	Q4 (weighted, 12x)	54	Q6 (2nd strict)
7	Q0 (weighted, 1x)	23	Q2 (weighted, 3x)	39	Q4 (weighted, 12x)	55	Q6 (2nd strict)
8	Q1 (weighted, 2x)	24	Q3 (weighted, 6x)	40	Q5 (3rd strict)	56	Q7 (1st strict)
9	Q1 (weighted, 2x)	25	Q3 (weighted, 6x)	41	Q5 (3rd strict)	57	Q7 (1st strict)
10	Q1 (weighted, 2x)	26	Q3 (weighted, 6x)	42	Q5 (3rd strict)	58	Q7 (1st strict)
11	Q1 (weighted, 2x)	27	Q3 (weighted, 6x)	43	Q5 (3rd strict)	59	Q7 (1st strict)
12	Q1 (weighted, 2x)	28	Q3 (weighted, 6x)	44	Q5 (3rd strict)	60	Q7 (1st strict)
13	Q1 (weighted, 2x)	29	Q3 (weighted, 6x)	45	Q5 (3rd strict)	61	Q7 (1st strict)
14	Q1 (weighted, 2x)	30	Q3 (weighted, 6x)	46	Q5 (3rd strict)	62	Q7 (1st strict)
15	Q1 (weighted, 2x)	31	Q3 (weighted, 6x)	47	Q5 (3rd strict)	63	Q7 (1st strict)

Abb. 42: Webserver – QoS: DSCP Queue Mapping

- ▶ Queue-Mapping einstellen.
- ▶ Änderungen mit **SET** übernehmen.

DSCP → PCP Mapping

Im Bereich **DSCP → PCP Mapping** erfolgt eine Zuordnung der per DSCP-Einträge zu PCP-Prioritäten. Im folgenden Beispiel erhalten Telegramme, die über einen DSCP von 5 klassifiziert wurden, die höchste Priorität (7).

Default-Einstellungen:

DSCP Value	Transmit Queue
0...7	0
8...15	1
16...23	2
24...31	3

QoS

DSCP -> PCP Mapping

DSCP Value	PCP Value						
0	1	16	2	32	4	48	6
1	1	17	2	33	4	49	6
2	1	18	2	34	4	50	6
3	1	19	2	35	4	51	6
4	1	20	2	36	4	52	6
5	1	21	2	37	4	53	6
6	1	22	2	38	4	54	6
7	1	23	2	39	4	55	6
8	0	24	3	40	5	56	7
9	0	25	3	41	5	57	7
10	0	26	3	42	5	58	7
11	0	27	3	43	5	59	7
12	0	28	3	44	5	60	7
13	0	29	3	45	5	61	7
14	0	30	3	46	5	62	7
15	0	31	3	47	5	63	7

Abb. 43: Webserver – QoS: DSCP → PCP Queue Mapping

- ▶ Queue-Mapping einstellen.
- ▶ Änderungen mit **SET** übernehmen.

8.1.8 Mirroring – Spiegelung von Switch-Ports konfigurieren

Unter **Mirroring** wird das Spiegeln von einem oder mehreren Switch-Ports auf einen anderen Port konfiguriert. Dabei können nur die eingehenden Telegramme (mirror receive only), die ausgehenden Telegramme (mirror transmit only) oder beide Richtungen (mirror receive and transmit) gespiegelt werden.

- ▶ Unter **Destination** → **Destination Interface** den Port definieren, auf den der oder die zu spiegelnden Ports gespiegelt werden sollen.
- ▶ An den Switch-Ports XF1...XF10 die gewünschte Spiegelung aktivieren.
- ▶ Einstellungen über **SET** an das Gerät übertragen.

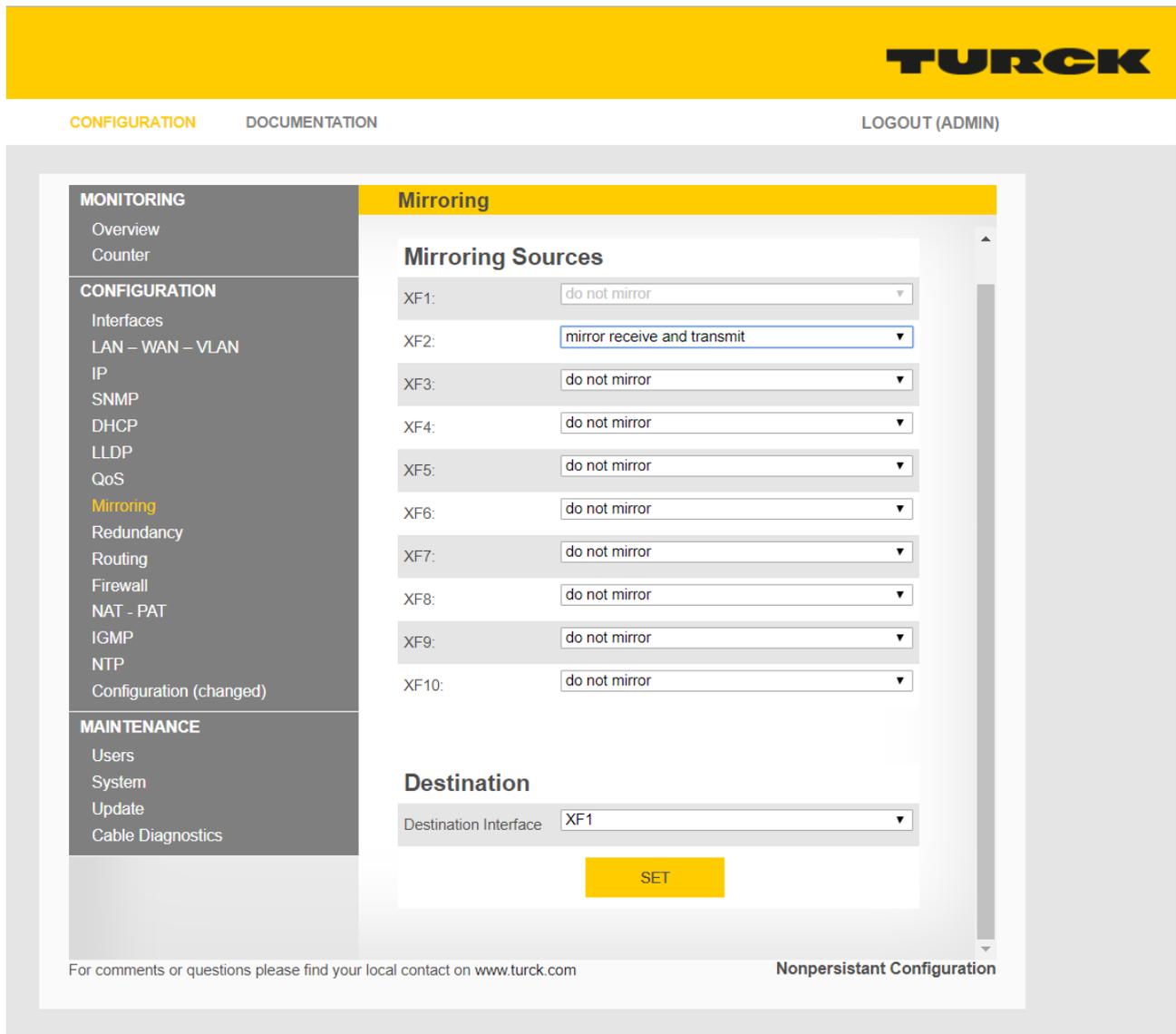


Abb. 44: Webserver – Mirroring konfigurieren

8.1.9 Redundancy – Netzwerkredundanz konfigurieren

(R)STP Variant

Im Bereich **(R)STP Variant** wird festgelegt, welches Netzwerk-Redundanz-Protokoll [▶ 12] in den Netzwerkzonen LAN, WAN, LAN-VLAN und WAN-VLAN verwendet wird.

- ▶ Netzwerk-Redundanz-Protokoll auswählen.
- ▶ Konfiguration mit **SET** an das Gerät senden.

8.1.10 Routing – Weiterleitungsregeln (Routes) einrichten

Unter **Routing** werden Weiterleitungsregeln (Routes) für die Datenübertragung zwischen den konfigurierbaren LAN- und WAN-Netzwerkzonen definiert.



HINWEIS

IP-Forwarding (Weiterleiten von Datenpaketen zwischen Netzwerken mit unterschiedlichen IP-Adressbereichen) muss aktiviert sein.

Add Route

Beispiel:

Telegramme von Teilnehmer 1 an Port 2 des Switches werden an Teilnehmer 2 eines anderen Netzwerks weitergeleitet.

Teilnehmer 1	Teilnehmer 2
IP-Adresse: 10.17.2.12	IP-Adresse: 192.168.1.100
WAN: IP-Adresse: 10.17.2.0	LAN: IP-Adresse: 192.168.1.0
Subnetzmaske: 255.255.255.0	Subnetzmaske: 255.255.255.0

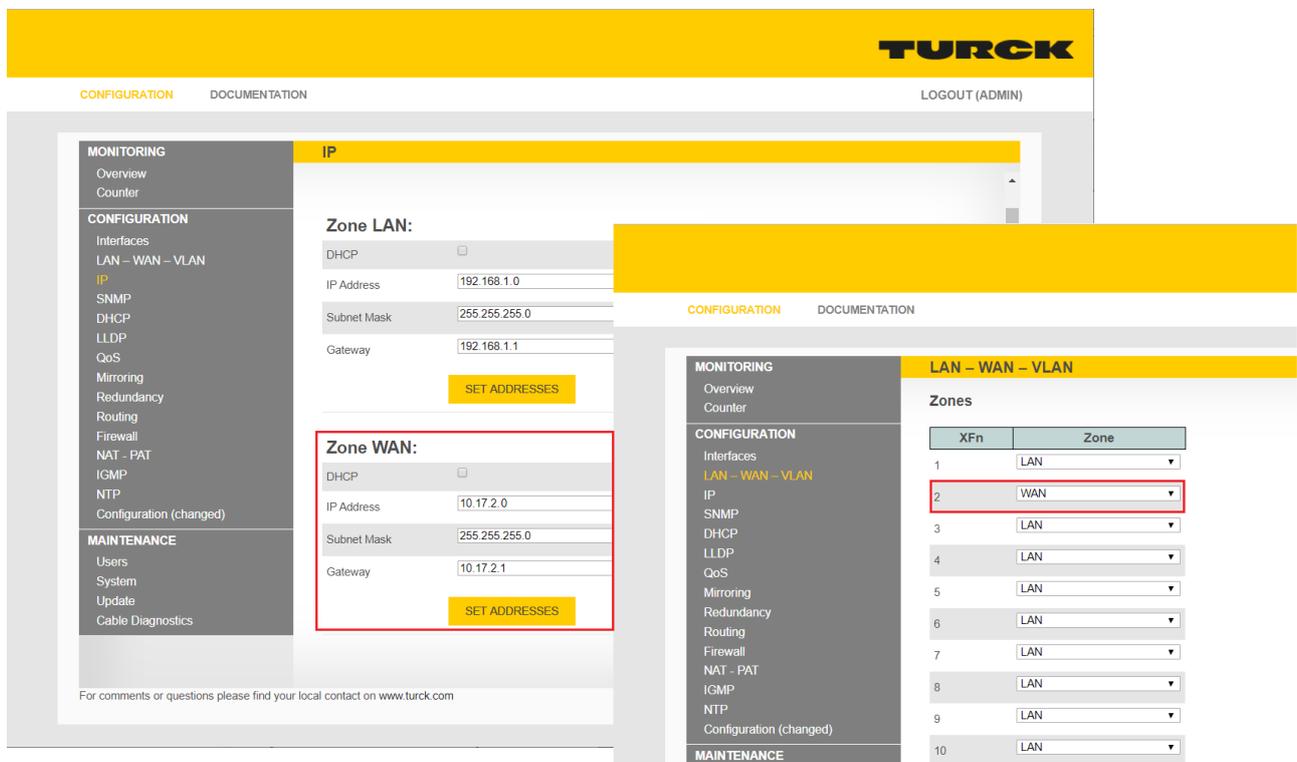


Abb. 45: Webserver – IP-Adressen für LAN und WAN

Folgende Einstellungen vornehmen und Regel über **ADD** hinzufügen.

Funktion	Wert	Bedeutung
Source Network	10.17.2.12	Adresse des Teilnehmers 1 im WAN
Source Subnet Mask	255.255.255.0	Subnetzmaske des WAN
Outgoing Zone	LAN	
Next Hop/Gateway	192.168.1.100	IP-Adresse von Teilnehmer 2
Metric	0	Anzahl der dazwischenliegenden Netzwerke

8.1.11 Firewall – Firewall-Regeln konfigurieren

Die Firewall ist im Auslieferungszustand des Geräts deaktiviert und muss zunächst z. B. über eine Block-Any-Regel (alle Telegramme werden blockiert) aktiviert werden. Danach können Ausnahmen von dieser Regel definiert werden.

Firewall-Regeln können separat für eingehende Telegramme (Incoming rules) und ausgehende Telegramme (Outgoing rules) erstellt werden.

Darüber hinaus können Weiterleitungsregeln (Forwarding rules) definiert werden.

Anwendungsbeispiel - Firewall-Regel definieren

Der Zugriff auf den Switch über HTTP (Port 80) wird gesperrt. Das Gerät ist von Außen aus dem WAN nur noch über HTTPS erreichbar. Dazu wird der Port 443 für HTTPS freigeschaltet. Alle anderen Ports werden geblockt.

- ▶ Erste Incoming Rule einrichten, die den Zugriff über Port 443 für HTTPS erlaubt:

The screenshot shows the 'Edit rule' configuration page in the TURCK web interface. The rule is named 'Incoming' and is configured as follows:

Field	Value
Filter	Incoming
Source Zone	WAN
Source IP, Subnet Mask	any <input checked="" type="checkbox"/> 1.2.3.4 255.255.255.0
Destination Zone	any
Destination IP, Subnet Mask	any <input checked="" type="checkbox"/> 1.2.3.4 255.255.255.0
Protocol	any <input type="checkbox"/> TCP
Source Port	any <input checked="" type="checkbox"/> 65535
Destination Port	any <input type="checkbox"/> 443
Action	Accept

The 'Destination Port' field is highlighted with a red box. Below the form are 'SAVE' and 'CANCEL' buttons, and an 'ADD FORWARDING RULE' button. The interface also shows a sidebar with navigation options like 'MONITORING', 'CONFIGURATION', and 'MAINTENANCE'. The top right corner has 'LOGOUT (ADMIN)' and the TURCK logo.

Abb. 46: Webserver – Zugriff über HTTPS freischalten

- ▶ Firewall-Regel über **SAVE** erstellen.

- ▶ Zweite Incoming Rule einrichten, die den Zugriff über HTTP (Port 80) sperrt:

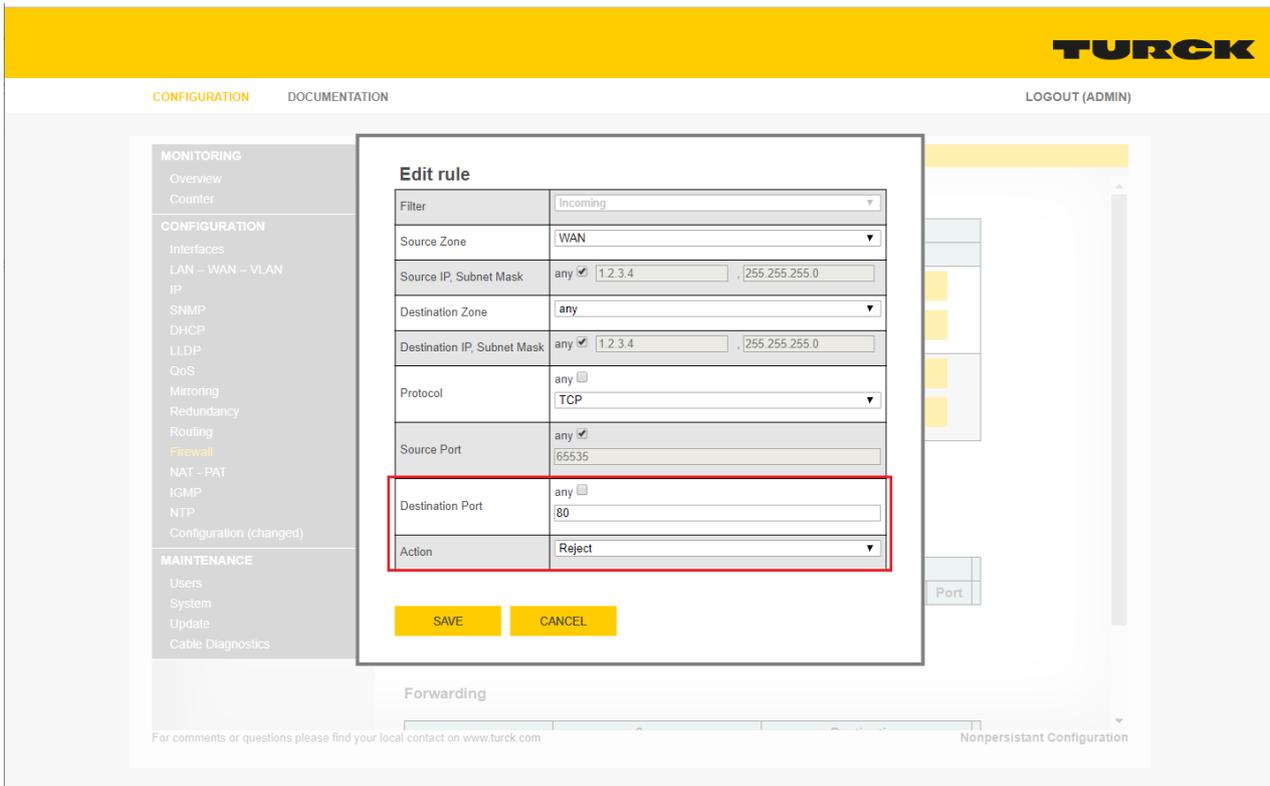


Abb. 47: Webserver – Zugriff über HTTP sperren

- ▶ Firewall-Regel über **SAVE** erstellen.

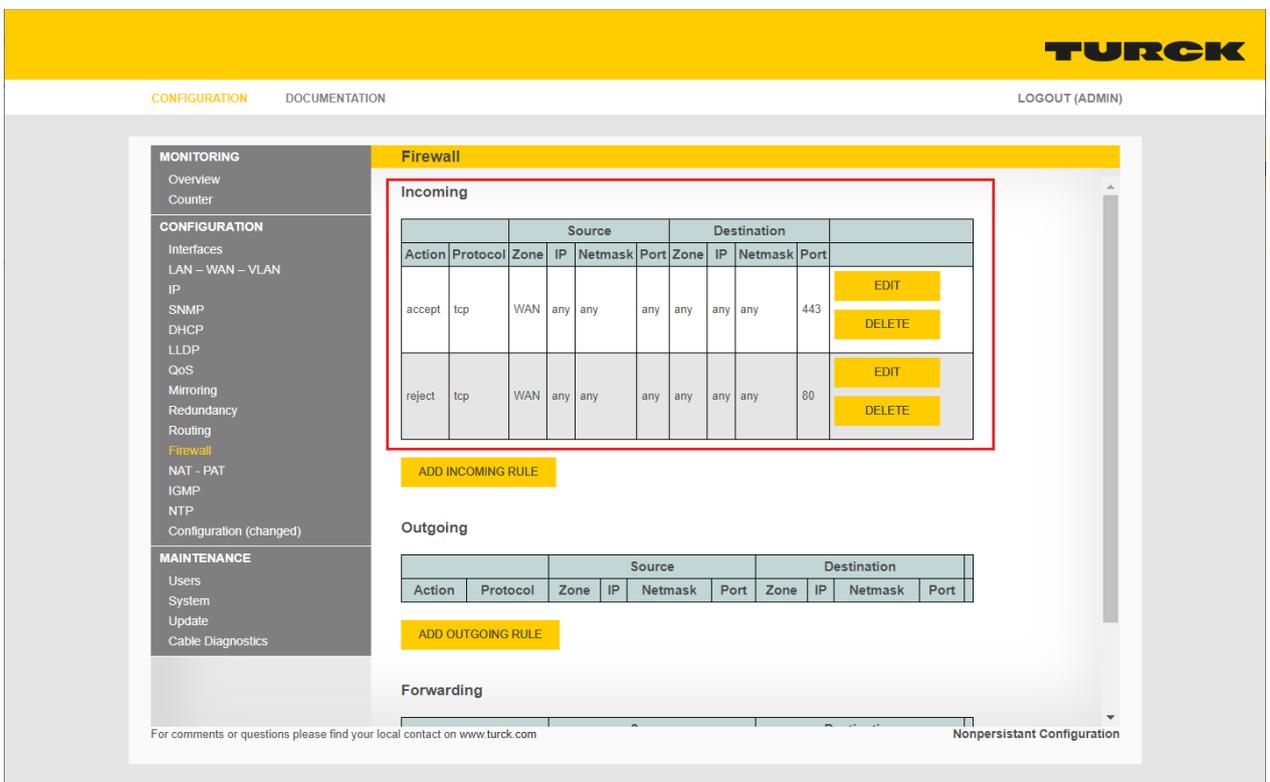


Abb. 48: Webserver – Incoming Rules

8.1.12 NAT – NAT/PAT-Regeln konfigurieren

Auf der Seite **NAT – PAT** werden Regeln für NAT (Network Address Translation) und PAT (Port Address Translation) konfiguriert.

NAT (Network Address Translation)

Beim NAT werden IP-Adressen eines Netzwerks in IP-Adressen eines anderen Netzwerks übersetzt.

PAT (Port Address Translation)

Beim PAT werden alle IP-Adressen eines Netzwerks mit Portnummern (TCP-/UDP-Ports) abgebildet. PAT-Regeln definieren, wie Datenverkehr von einem eingehenden Port zu einem anderen Port umgeleitet wird.



HINWEIS

IP-Forwarding (Weiterleiten von Datenpaketen zwischen Netzwerken mit unterschiedlichen IP-Adressbereichen) muss aktiviert sein.

Add NAT Rule (Source NAT)

Im Bereich **Add NAT Rule** werden Regeln für die Übersetzung von IP-Adressen für ausgehende Telegramme erstellt.

Beispiel:

Funktion	Wert	Bedeutung
Desired priority	1...64	Ordnungszahl zur Priorisierung der Regeln, mit 1 beginnend und fortlaufend zu vergeben
Source IP Network	12.222.2.0	IP-Adresse eines externen Netzwerks
Source IP Subnet Mask	255.255.255.0	Subnetzmaske des externen Netzwerks
Outgoing Zone	LAN WAN	IP-Adressen von Telegrammen, die aus der hier eingestellten Netzwerkzone an Teilnehmer des Quell-Netzwerks (Source IP Network) gesendet werden, werden in IP-Adressen des anderen Netzwerks übersetzt.

- ▶ Source NAT-Regel erstellen.
- ▶ Regel über **ADD** hinzufügen und an das Gerät senden.

Add Destination NAT/PAT Rule (Destination NAT)

Im Bereich **Add Destination NAT/PAT Rule** werden Regeln für die Übersetzung von IP-Adressen erstellt. Bei PAT-Regeln werden zusätzlich zu den IP-Adressen auch die Port-Nummern angegeben.

Funktion	Wert	Bedeutung
Index	1...64	Ordnungszahl zur Priorisierung der Regeln, mit 1 beginnend und fortlaufend zu vergeben
Incoming Zone	LAN WAN	Netzwerkzone, von der eingehende Telegramme weitergeleitet werden sollen
Original IP	12.222.2.95	IP-Adresse, die dem Gerät im externen Netzwerk zugewiesen wurde
Destination IP	192.168.1.15	IP-Adresse im internen Netzwerk, über die auf ein externes Gerät zugegriffen werden soll
Protocol	TCP	Legt fest, für welche Telegramme die Regel gilt (TCP, UDP, alle = OFF).
Incoming Dest. Port	80	Port-Nummer des Dienstes (Bsp: Webserver = Port 80)
Outgoing Dest. Port	80	

- ▶ Destination NAT/PAT-Regel erstellen.
- ▶ Regel über **ADD** hinzufügen und an das Gerät senden.

Beispiel:

Von einem PC im Firmennetzwerk (LAN: 192.168.1.0) wird über eine definierte IP-Adresse (Destination IP) auf den Webserver einer TBEN-L5-PLC-10 (Original IP: 12.222.2.95) in einem Anlagennetzwerk (WAN: 12.222.2.0) zugegriffen.

Dazu werden zwei PAT-Regeln definiert, eine für jede Kommunikationsrichtung.

■ PAT-Regel 1:

Funktion	Wert	Bedeutung
Index	1	
Incoming Zone	WAN	Anlagennetzwerk
Original IP	12.222.2.95	IP-Adresse der TBEN-L5-PLC-10 im WAN auf die über die LAN-IP-Adresse 192.168.1.15 (Destination IP) zugegriffen werden soll
Destination IP	192.168.1.15	
Protocol	TCP	Legt fest, für welche Telegramme die Regel gilt (TCP, UDP, alle = OFF)
Incoming Dest. Port	80	Port-Nummer des Webserver
Outgoing Dest. Port	80	

■ PAT-Regel 2:

Funktion	Wert	Bedeutung
Index	2	
Incoming Zone	LAN	Firmennetzwerk
Original IP	192.168.1.15	IP-Adresse im LAN, über die auf die TBEN-L5-PLC-10 zugegriffen werden soll
Destination IP	12.222.2.95	IP-Adresse der TBEN-L5-PLC-10 im WAN, auf die über die LAN-IP-Adresse 192.168.1.15 (Destination IP) zugegriffen werden soll
Protocol	TCP	Legt fest, für welche Telegramme die Regel gilt (TCP, UDP, alle = OFF)
Incoming Dest. Port	80	Port-Nummer des Webserver
Outgoing Dest. Port	80	

8.1.13 IGMP – Multicast-Empfang

Das Gerät unterstützt die Funktionen **IGMP Snooper** und **IGMP Querier**.

Die IGMP-Konfiguration ist nur wirksam, wenn **Flood unknown Multicasts/Unicasts** unter **Interfaces** → **Switching** auf **off** bzw. auf **IGMP only** gesetzt ist.



HINWEIS

In PROFINET-Netzwerken muss die Funktion **IGMP Snooper** deaktiviert werden.

Funktion	Wert	Bedeutung
Snooper		Wenn die Funktion IGMP Snooper aktiviert ist, werden IGMP-Telegramme empfangen und ausgewertet. Das Gerät meldet sich durch das Senden von IGMP-Nachrichten an einen Router für den Empfang von Multicast-Telegrammen an und wird in einer Multicast-Tabelle als Empfänger festgehalten.
Querier		Wenn die Funktion IGMP Querier aktiviert ist, versendet das Gerät selbst auch IGMP-Anfragen, die bei angeschlossenen, IGMP-fähigen Teilnehmern Antworten auslösen.
Version	1	Ein Host kann einer Multicast-Gruppe beitreten. Ein Abmelden ist nicht implementiert. Nach einem Timeout ist der Host wieder ausgetragen.
	2	Ab IGMP-Version 2 können Geräte sich mit einer Leave-Nachricht vom Empfang von IGMP-Nachrichten abmelden.
Interval [s]	0,01 ... 1000000 s	Abfrage- (Snooper) bzw. Sendeintervall (Querier)
Timeout [s]	0,01 ... 1000000 s	Zeit nach der ein Gerät keine Multicast-Telegramme mehr erhält und automatisch aus der Multicast-Tabelle gelöscht wird

IGMP Settings

Im Bereich **IGMP Settings** werden die IGMP-Einstellungen getrennt für die beiden Netzwerke LAN und WAN vorgenommen.

- ▶ Unter LAN bzw. WAN die Funktion **IGMP Snooper** und bzw. oder **Querier** aktivieren.
- ▶ IGMP-Version auswählen.
- ▶ Abfrage- bzw. Sendeintervall definieren.
- ▶ Einstellungen über **SET IGMP** an das Gerät senden.

Active IGMP

Die Tabelle **Active IGMP** zeigt alle aktiven IGMP-Anfragen und Antworten angeschlossener Geräte.

8.1.14 NTP – Zeitserver konfigurieren

Der Switch ist ein NTP-Relay. Das Gerät ruft Datums- und Zeitinformationen von einem externen NTP-Server ab und stellt sie den angeschlossenen Geräten zur Verfügung.

- ▶ Zeitsynchronisierung über NTP-Server mit **enable** aktivieren.
- ▶ NTP-Zeitserver über die IP-Adresse des Servers definieren. Hier im Beispiel wird der Zeitserver der TU Berlin mit der IP-Adresse 130.149.17.21 verwendet.
- ▶ Intervall für die Zeitabfrage einstellen.
- ▶ Änderungen über **SET CONFIG** an das Gerät senden.

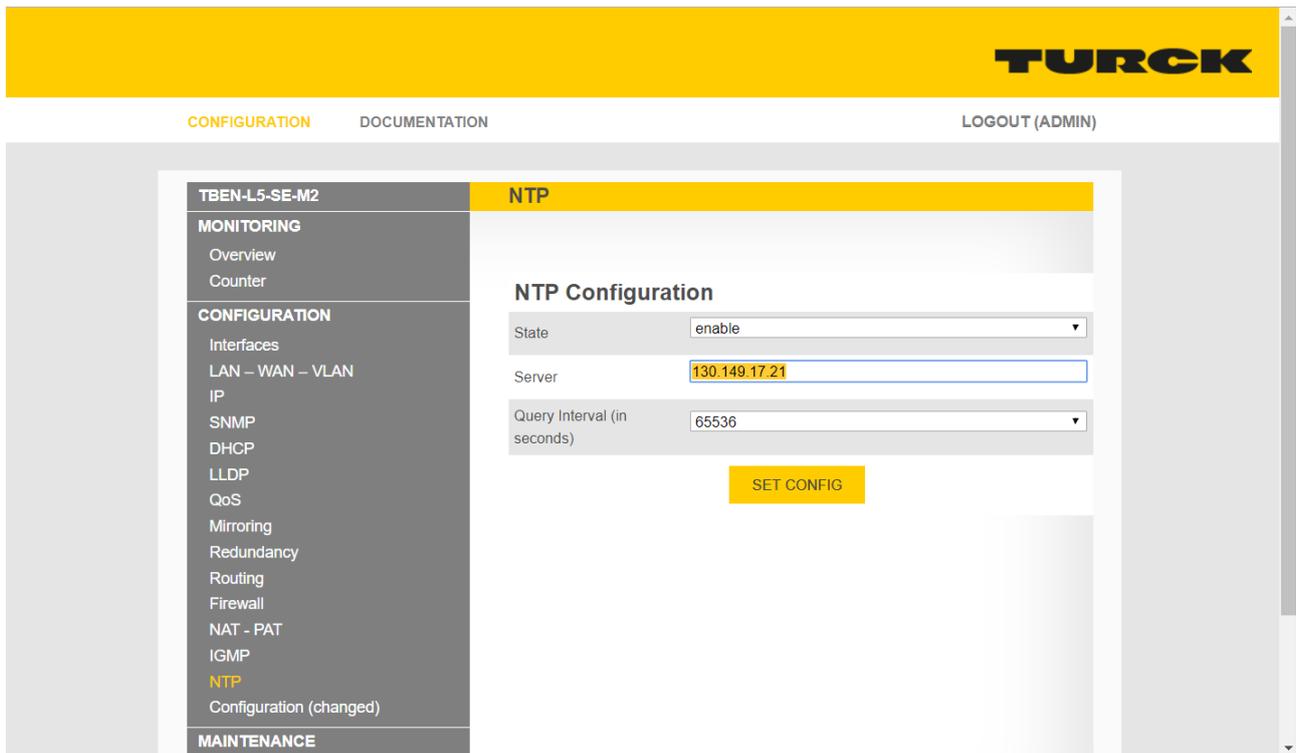


Abb. 49: Webserver – NTP-Server konfigurieren

8.1.15 Configuration – Konfiguration übernehmen, zurücksetzen, laden, speichern



HINWEIS

Wenn Änderungen an der Konfiguration im Vergleich zur im Gerät gespeicherten Konfiguration vorgenommen wurden, wird dies durch ein **Nonpersistent Configuration** am unteren Bildrand des Webservers angezeigt. Konfigurationsänderungen sind nur bis zu einem Geräteausfall oder Spannungs-Reset im Gerät gespeichert.

- ▶ Wenn die Konfiguration als permanente Konfiguration übernommen werden soll: Konfiguration über **Make current configuration persistent** → **SAVE** als permanente Konfiguration übernehmen.

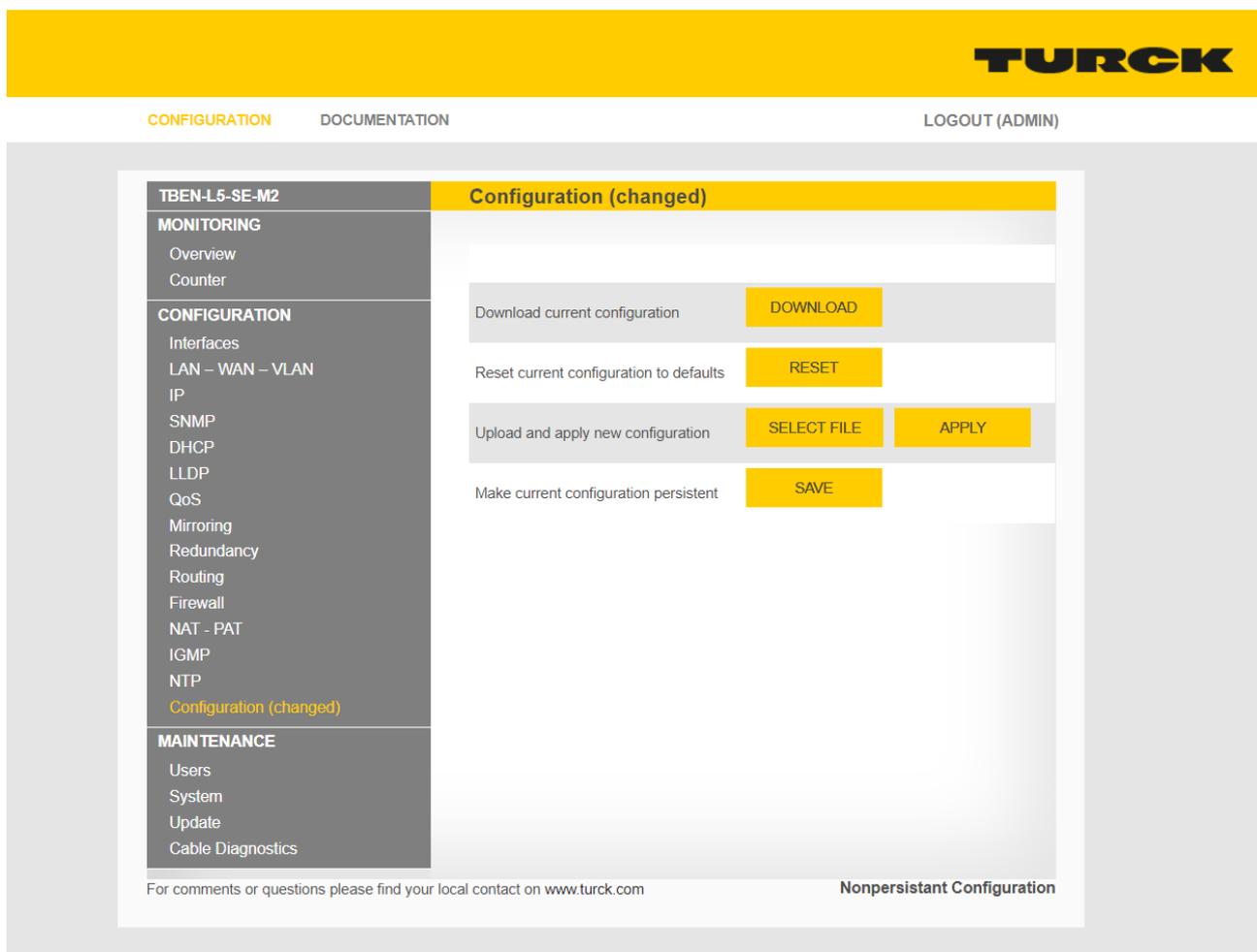


Abb. 50: Webserver – Konfiguration

Konfiguration dauerhaft im Gerät speichern

- ▶ Geänderte Konfiguration über **Make current configuration persistent** als dauerhafte Konfiguration übernehmen.

Konfiguration auf Default-Konfiguration zurücksetzen

- ▶ Konfiguration über **Reset current configuration to defaults** wiederherstellen.

Gespeicherte Konfiguration laden

- ▶ Datei mit der gespeicherten Konfiguration (*.cfg) über **Upload and apply new configuration** → **SELECT FILE** auswählen.
- ▶ Konfiguration über **APPLY** in das Gerät schreiben. Die Konfiguration wird nicht dauerhaft im Gerät gespeichert.
- ▶ Um die Konfiguration dauerhaft im Gerät zu speichern, Konfiguration über **Make current configuration persistent** → **SAVE** als permanente Konfiguration übernehmen.

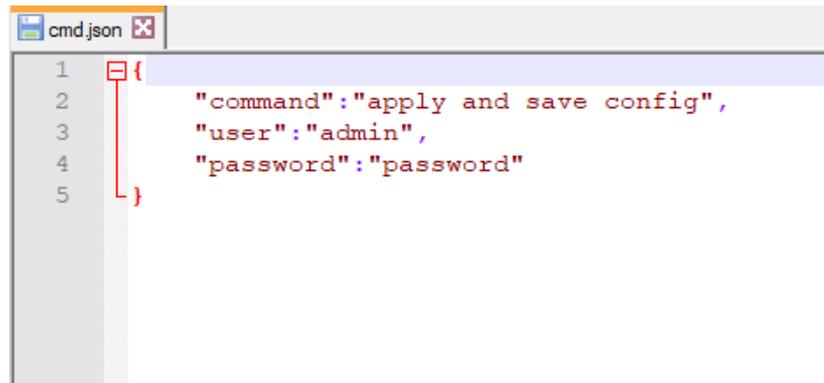
Konfiguration speichern

- ▶ Konfiguration über **Download current configuration** abspeichern. Die Konfiguration wird in dem Ordner abgelegt, der im Browser als Download-Ordner definiert ist.

8.2 Konfiguration über USB-Stick auf das Gerät laden

Die Übertragung der Konfiguration über einen USB-Stick erfolgt mithilfe einer Kommando-Datei (cmd.json). Die Datei steht auf der Produktseite des Switches unter www.turck.com zur Verfügung oder kann gemäß unten stehender Abbildung in einem Texteditor erstellt werden.

- ✓ Die Konfiguration des Geräts wurde im Webserver über **Configuration** → **Download current configuration** heruntergeladen.
- ▶ Datei **cmd.json** aus dem Ordner **...\usb_commands\apply_and_save_config** und die Konfigurations-Datei ***.cfg** auf den USB-Stick laden.



```
cmd.json
1 {
2   "command": "apply and save config",
3   "user": "admin",
4   "password": "password"
5 }
```

Abb. 51: Programmdatei „cmd.json“

Programmcode:

```
{"command": "apply and save config",
"user": "admin",
"password": "password"}
```

- ▶ USB-Stick mit der Datei **cmd.json** in das Gerät stecken.
 - ⇒ Die RUN-LED blinkt 3 × grün mit 1 Hz.
 - ⇒ Die RUN-LED blinkt anschließend grün mit 0,5 Hz.
- ▶ Innerhalb von 30 Sekunden den Set-Taster für mindestens 3 Sekunden gedrückt halten, um das Update zu starten.
 - ⇒ Die RUN LED erlischt.
 - ⇒ Wenn die RUN-LED grün blinkt (1 Hz), ist das Übertragen der Konfiguration auf das Gerät abgeschlossen.
- ▶ USB-Stick entfernen.

Kompatible USB-Sticks

An den USB-Host-Port können FAT- oder FAT32-formatierte USB-Sticks angeschlossen werden. Der Anschluss von NTFS-formatierten Sticks sowie USB-Geräten wie externen Festplatten, Tastaturen, PC-Mäusen etc. ist nicht möglich.

Abhängig von der Stromaufnahme des USB-Sticks können Kompatibilitätsprobleme auftreten. Um einen fehlerfreien Datenaustausch zu gewährleisten, empfiehlt Turck die Verwendung des industrietauglichen USB-Sticks USB 2.0 Industrial Memory Stick (ID 6827348).

9 Betreiben

9.1 LED-Anzeigen

Das Gerät verfügt über folgende LED-Anzeigen:

- Versorgungsspannung
- Status

LED PWR	Bedeutung
aus	keine Spannung oder Unterspannung an V1
grün	Spannung an V1 ok



HINWEIS

Jeder der Ethernet-Ports XF1...XF10 verfügt über eine LED L/A.

LED L/A	Bedeutung
aus	keine Ethernet-Verbindung
grün	Ethernet-Verbindung hergestellt, 100 MBit/s (XF1...XF10) bzw. 1 GBit/s (XF9 und XF10)
gelb	Ethernet-Verbindung hergestellt, 10 MBit/s
blinkt grün	Datentransfer, 100 MBit/s (XF1...XF10) bzw. 1 GBit/s (XF9 und XF10)
blinkt gelb	Datentransfer, 10 MBit/s

LED BUS

LED ohne Funktion

LED ERR

LED ohne Funktion



HINWEIS

Das Blinkmuster der LED RUN zeigt bei der Verwendung der USB-Host-Funktion den Ablauf des Konfigurationsprozesses an [► 59].

LED RUN	Bedeutung
aus	keine USB-Host-Funktion aktiv
blinkt grün (doppelt, 1 Hz)	USB-Host Funktion wird aktiviert
blinkt grün (0,5 Hz)	USB-Host Funktion aktiv

LED APP	Bedeutung
weiß blitzend	Wink-Kommando aktiv

9.2 Monitoring-Funktion

9.2.1 Monitoring – Overview (Geräteübersicht)

Die Seite **Overview** zeigt einen Überblick über alle Ethernet-Schnittstellen des Geräts, die Gerätedaten (Name, Firmware-Version etc.) sowie die aktuellen Geräteeinstellungen (VLAN, DHCP, Routing etc.).

Ein Klick auf die jeweiligen Einträge öffnet die dazugehörige Konfigurationsseite.

The screenshot displays the TURCK webserver interface. At the top, there is a yellow header with the TURCK logo. Below it, navigation links for CONFIGURATION, DOCUMENTATION, and LOGOUT (ADMIN) are visible. The main content area is divided into a left sidebar and a main panel. The sidebar contains three sections: MONITORING (with sub-items Overview and Counter), CONFIGURATION (with sub-items Interfaces, LAN - WAN - VLAN, IP, SNMP, DHCP, LLDP, QoS, Mirroring, Redundancy, Routing, Firewall, NAT - PAT, IGMP, NTP, and Configuration (changed)), and MAINTENANCE (with sub-items Users, System, Update, and Cable Diagnostics). The main panel is titled 'Overview' and has a yellow header. It contains two sections: 'Info' and 'Features'. The 'Info' section lists the following data:

Device Name	TBEN-L5-SE-M2
Device Id	23134271
Order Number	100004426
Uptime	0:08:10
FW-Version	V1.0.0.9/5

The 'Features' section lists the following settings:

VLAN	not set
DHCP	disabled
Routing	active (2 route(s))
Mirroring	inactive
IP-Forwarding	enabled
Firewall	inactive
NAT - PAT	inactive
SNMP	active (V1,V2,V3)

At the bottom of the main panel, there is a note: 'For comments or questions please find your local contact on www.turck.com' and a warning: 'Nonpersistant Configuration'.

Abb. 52: Webserver – Overview

9.2.2 Monitoring – Counter (Netzlastmonitoring)

Die Seite **Counter** zeigt alle gesendeten und empfangenen Telegramme sowie die daraus berechnete Netzlast in Prozent.

Die Werte können auch grafisch dargestellt werden:

- ▶ Werte per Doppelklick markieren.
- ▶ Über die Schaltfläche **Graph** zur grafischen Ansicht wechseln.

The screenshot shows the TURCK web interface for the 'Counter' monitoring page. The page is titled 'Counter' and is part of the 'MONITORING' section. It displays two tables: 'Receive' and 'Transmit'. The 'Receive' table shows data for 10 interfaces, with interface 6 highlighted. The 'Transmit' table shows data for 10 interfaces, with interface 4 highlighted. A 'GRAPH' button is visible at the bottom right of the interface.

Receive						
XFn	Errors	Discards	NUCastPkts	Octets	UCastPkts	Load in %
1	0	0	212	30992	64	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1359	8161411	20673	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	483	986908	5551	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

Transmit						
XFn	Errors	Discards	NUCastPkts	Octets	UCastPkts	Load in %
1	0	0	1313	148971	56	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	586	11517900	22503	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	982	463185	3700	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

manual real time
 (double click on cells to include in graph)

For comments or questions please find your local contact on www.turck.com Nonpersistant Configuration

Abb. 53: Webserver – Counter (Tabellen)

⇒ Die Werte werden grafisch dargestellt.



Abb. 54: Webserver – Counter (grafische Darstellung)

9.3 Cable Diagnostics – Leitungsdiagnose

Die Leitungsdiagnose erkennt Kabelbrüche in der Ethernet-Leitung.

- ▶ Ethernet-Ports auswählen, für die die Leitungsdiagnose erfolgen soll.
- ▶ Leitungsdiagnose über **START CABLE DIAGNOSTICS** starten.
- ⇒ Die Leitungen an den ausgewählten Ethernet-Ports werden überprüft.
- ⇒ Kabelbrüche werden adersweise erkannt und lokalisiert.

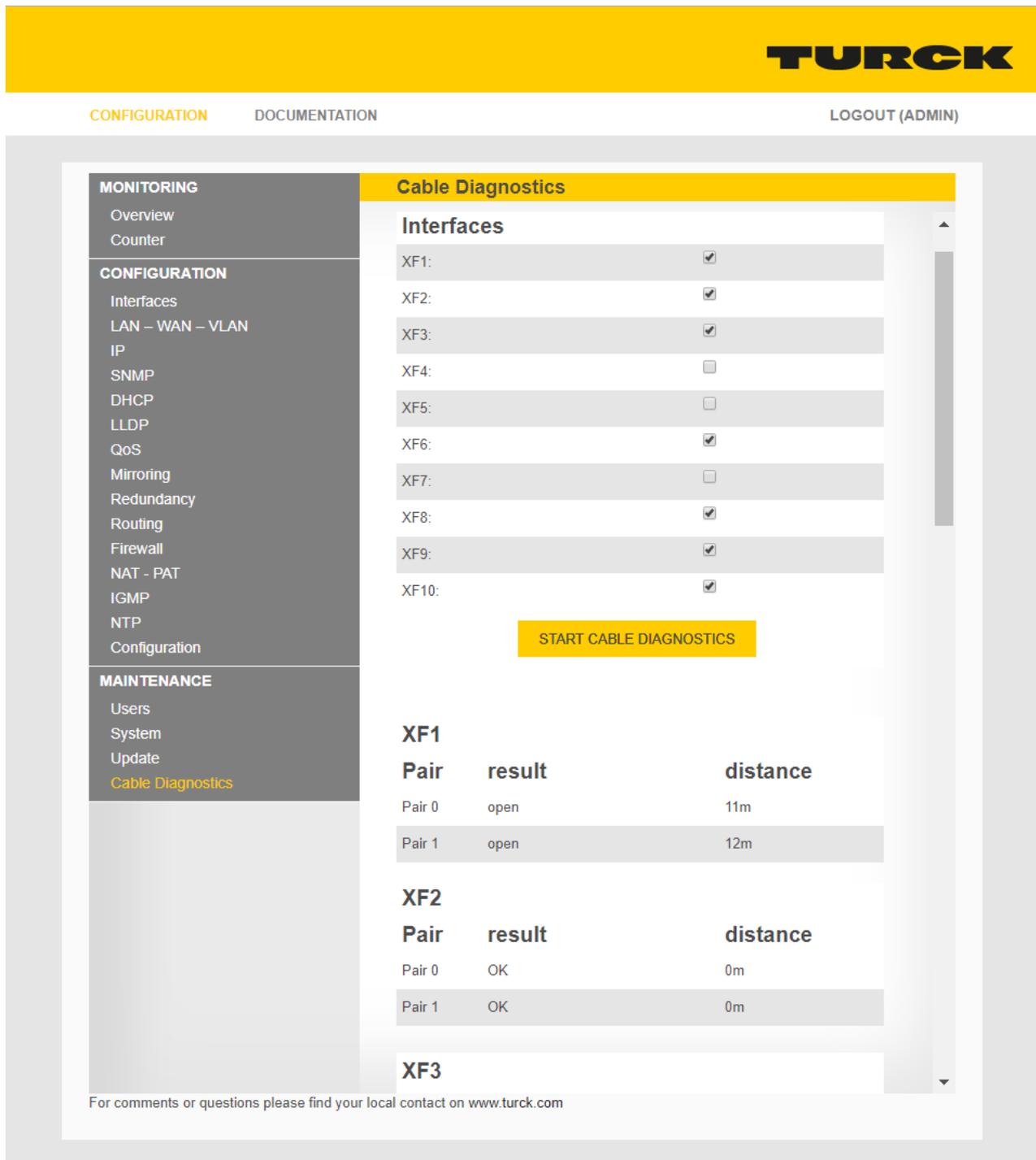


Abb. 55: Webserver – Leitungsdiagnose

10 Störungen beseitigen

Sollte das Gerät nicht wie erwartet funktionieren, überprüfen Sie zunächst, ob Umgebungsstörungen vorliegen. Sind keine umgebungsbedingten Störungen vorhanden, überprüfen Sie die Anschlüsse des Geräts auf Fehler.

Ist kein Fehler vorhanden, liegt eine Gerätestörung vor. In diesem Fall nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und ersetzen Sie es durch ein neues Gerät des gleichen Typs.

11 Instand halten

Der ordnungsgemäße Zustand der Verbindungen und Kabel muss regelmäßig überprüft werden.

Die Geräte sind wartungsfrei, bei Bedarf trocken reinigen.

12 Reparieren

Das Gerät ist nicht zur Reparatur durch den Benutzer vorgesehen. Sollte das Gerät defekt sein, nehmen Sie es außer Betrieb. Bei Rücksendung an Turck beachten Sie unsere Rücknahmebedingungen.

12.1 Geräte zurücksenden

Rücksendungen an Turck können nur entgegengenommen werden, wenn dem Gerät eine Dekontaminationserklärung beiliegt. Die Erklärung steht unter <http://www.turck.de/de/produkt-retoure-6079.php> zur Verfügung und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

13 Entsorgen



Die Geräte müssen fachgerecht entsorgt werden und gehören nicht in den normalen Hausmüll.

14 Technische Daten

Technische Daten	
Versorgung	
Versorgungsspannung	24 VDC
Zulässiger Bereich	8...30 VDC mit Load-Dump-Schutz
Durchleitstrom	
■ TBEN-L4/TBEN-L5 (X1 zu X2)	max. 9 A pro Spannungsgruppe
■ TBEN-LL (XD1 zu XD2)	max. 16 A pro Spannungsgruppe
Stromaufnahme bei 24 VDC	max. 200 mA
Verlustleistung	≤ 4,8 W
Anschlüsse	
Versorgung	
■ TBEN-L4	■ X1: 7/8"-Stecker, 4-polig ■ X2: 7/8"-Buchse, 4-polig
■ TBEN-L5	■ X1: 7/8"-Stecker, 5-polig ■ X2: 7/8"-Buchse, 5-polig
■ TBEN-LL	■ XD1: M12-Stecker, 5-polig, L-codiert ■ XD2: M12-Buchse, 5-polig, L-codiert
Ethernet	2 × M12, 8-polig X-codiert 8 × M12, 4-polig, D-codiert
Zulässige Anzugsdrehmomente	
■ Ethernet	0,6 Nm
■ Montage (M6-Schrauben)	1,5 Nm
Trennspannungen	
V1 zu V2	≤ 500 V AC
V1/V2 zum Feldbus	≤ 500 V AC
Systemdaten	
Übertragungsrate	XF1...XF8: 10/100 MBit/s XF9...XF10: 10/100/1000 MBit/s
Webserver	integriert Default-IP-Adresse: 192.168.1.254
Montage	
Montageart	über 2 Befestigungslöcher, Ø 6,3 mm
Montageabstand (Gerät zu Gerät)	≥ 50 mm Gültig bei Betrieb in u. g. Umgebungstemperaturen bei ausreichender Belüftung sowie Maximalbelastung (waagerechte Nennlage). Bei geringen Gleichzeitigkeitsfaktoren und niedrigen Umgebungstemperaturen sind ggf. auch Montageabstände von < 50 mm realisierbar.
Norm-/Richtlinienkonformität	
Schwingungsprüfung	gemäß EN 60068-2-6
Beschleunigung	bis 20 g
Schockprüfung	gemäß EN 60068-2-27
Kippfallen und Umstürzen	gemäß IEC 60068-2-31/IEC 60068-2-32

Technische Daten	
Elektromagnetische Verträglichkeit	gemäß EN 61131-2
Zulassungen und Zertifikate	CE UL UV-beständig nach DIN EN ISO 4892-2A (2013)
Allgemeine Information	
Abmessungen (B × L × H)	64 × 230,4 × 39 mm
Betriebstemperatur	-40...+70 °C
Lagertemperatur	-40...+85 °C
Relative Feuchte	100 %, Verwendung in Innenräumen (nur UL)
Überspannungskategorie	II
Gewicht	605 g
Einsatzhöhe	max. 5000 m
Schutzart	IP65/IP67/IP69K (nicht von UL geprüft)
Verschmutzungsgrad	2
MTTF	
■ TBEN-L4-SE-M2 und TBEN-L5-SE-M2	82 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 20 °C
■ TBEN-LL-SE-M2	81 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 20 °C
Gehäusematerial	PA6-GF30
Halogenfrei	ja

Hinweis zu FCC



HINWEIS

Dieses Gerät entspricht den Grenzwerten für ein digitales Gerät der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Der Betrieb dieses Geräts in einem Wohngebiet kann zu schädlichen Störungen führen. In diesem Fall muss der Benutzer die Störungen auf eigene Kosten beheben.

15 Anhang: Zulassungen und Kennzeichnungen

Zulassungen	Kennzeichnung gemäß ATEX-Richtlinie	EN 60079-0/-7/-31
ATEX-Zulassung Nr.: TÜV 20 ATEX 264795 X	⊕ II 3 G ⊕ II 3 D	Ex ec IIC T4 Gc Ex tc IIIC T115 °C Dc
IECEX-Zulassung Nr.: IECEX TUN 20.0010X		Ex ec IIC T4 Gc Ex tc IIIC T115 °C Dc

Umgebungstemperatur T_{amb} : -25 °C...+60 °C

Typenbezeichnung	TBEN-L_-SE-...
Versorgungsspannung	24 VDC ±10 %
Eingangsstrom I_{max}	9 A (Gesamtstrom pro Modul)
Ausgangsstrom I_{max}	1,5 A (pro Ausgang)

16 Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten

Deutschland	Hans Turck GmbH & Co. KG Witzlebenstraße 7, 45472 Mülheim an der Ruhr www.turck.de
Australien	Turck Australia Pty Ltd Building 4, 19-25 Duerdin Street, Notting Hill, 3168 Victoria www.turck.com.au
Belgien	TURCK MULTIPROX Lion d'Orweg 12, B-9300 Aalst www.multiprox.be
Brasilien	Turck do Brasil Automação Ltda. Rua Anjo Custódio Nr. 42, Jardim Anália Franco, CEP 03358-040 São Paulo www.turck.com.br
China	Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. 18,4th Xinghuazhi Road, Xiqing Economic Development Area, 300381 Tianjin www.turck.com.cn
Frankreich	TURCK BANNER S.A.S. 11 rue de Courtalin Bat C, Magny Le Hongre, F-77703 MARNE LA VALLEE Cedex 4 www.turckbanner.fr
Großbritannien	TURCK BANNER LIMITED Blenheim House, Hurricane Way, GB-SS11 8YT Wickford, Essex www.turckbanner.co.uk
Indien	TURCK India Automation Pvt. Ltd. 401-403 Aurum Avenue, Survey. No 109 /4, Near Cummins Complex, Baner-Balewadi Link Rd., 411045 Pune - Maharashtra www.turck.co.in
Italien	TURCK BANNER S.R.L. Via San Domenico 5, IT-20008 Bareggio (MI) www.turckbanner.it
Japan	TURCK Japan Corporation Syuuhou Bldg. 6F, 2-13-12, Kanda-Sudacho, Chiyoda-ku, 101-0041 Tokyo www.turck.jp
Kanada	Turck Canada Inc. 140 Duffield Drive, CDN-Markham, Ontario L6G 1B5 www.turck.ca
Korea	Turck Korea Co, Ltd. B-509 Gwangmyeong Technopark, 60 Haan-ro, Gwangmyeong-si, 14322 Gyeonggi-Do www.turck.kr
Malaysia	Turck Banner Malaysia Sdn Bhd Unit A-23A-08, Tower A, Pinnacle Petaling Jaya, Jalan Utara C, 46200 Petaling Jaya Selangor www.turckbanner.my

Mexiko	Turck Comercial, S. de RL de CV Blvd. Campestre No. 100, Parque Industrial SERVER, C.P. 25350 Arteaga, Coahuila www.turck.com.mx
Niederlande	Turck B. V. Ruiterlaan 7, NL-8019 BN Zwolle www.turck.nl
Österreich	Turck GmbH Graumanngasse 7/A5-1, A-1150 Wien www.turck.at
Polen	TURCK sp.z.o.o. Wroclawska 115, PL-45-836 Opole www.turck.pl
Rumänien	Turck Automation Romania SRL Str. Siriului nr. 6-8, Sector 1, RO-014354 Bucuresti www.turck.ro
Russland	TURCK RUS OOO 2-nd Pryadilnaya Street, 1, 105037 Moscow www.turck.ru
Schweden	Turck Sweden Office Fabriksstråket 9, 433 76 Jonsered www.turck.se
Singapur	TURCK BANNER Singapore Pte. Ltd. 25 International Business Park, #04-75/77 (West Wing) German Centre, 609916 Singapore www.turckbanner.sg
Südafrika	Turck Banner (Pty) Ltd Boeing Road East, Bedfordview, ZA-2007 Johannesburg www.turckbanner.co.za
Tschechien	TURCK s.r.o. Na Brne 2065, CZ-500 06 Hradec Králové www.turck.cz
Türkei	Turck Otomasyon Ticaret Limited Sirketi Inönü mah. Kayisdagi c., Yesil Konak Evleri No: 178, A Blok D:4, 34755 Kadiköy/ Istanbul www.turck.com.tr
Ungarn	TURCK Hungary kft. Árpád fejedelem útja 26-28., Óbuda Gate, 2. em., H-1023 Budapest www.turck.hu
USA	Turck Inc. 3000 Campus Drive, USA-MN 55441 Minneapolis www.turck.us

TURCK

Over 30 subsidiaries and over
60 representations worldwide!

100013015 | 2021/11



www.turck.com