

# Industrial Ethernet I

## Anforderungen, Design und Implementierung in der OT

Im Umfeld der Steuerungstechnik und dem Internet of Things (IoT) findet derzeit ein Umbruch statt. Zur Vernetzung der Steuerungssysteme, IO-Systeme und anderer Komponenten werden zunehmend Industrial Ethernet und WLAN als preiswerte Alternativen zu traditionellen Feldbussystemen genutzt. Die OT-Welt (Operational Technology) macht sich die Protokolle der IT-Welt zunutze und muss sich bzgl. Sicherheit und Verfügbarkeiten mit der IT-Welt beschäftigen. Zudem ergeben sich neue Möglichkeiten, industrielle Prozesse zu optimieren, wobei derzeit verschiedene Produkte und Standards miteinander konkurrieren und sich heterogene Umgebungen kaum vermeiden lassen.

### Kursinhalt

- Anforderungen in der Steuerungstechnik
- Von klassischer Feldbus-Kommunikation zu IP
- Vor- und Nachteile des Industrial Ethernet
- Quality of Service und echtzeitfähige Kommunikation
- Netzwerkdesign (Star, Ring usw.)
- Sicherheit in der Automatisierungstechnik
- Hochverfügbare Netzwerkstrukturen
- Standards und deren Umsetzung
- Anbindung an die IT-Welt
- Spezielle Anforderungen an die Netzwerkkomponenten
- Netzwerkmanagement und Monitoring

**E-Book** Sie erhalten das ausführliche deutschsprachige Unterlagenpaket aus der Reihe ExperTeach Networking – Print, E-Book und personalisiertes PDF! Bei Online-Teilnahme erhalten Sie das E-Book sowie das personalisierte PDF.

### Zielgruppe

Netzwerkplaner und -betreiber, die Industrial Ethernet in ihren Netzen implementieren und betreiben möchten, bilden die Zielgruppe für diesen Kurs. Im Rahmen eines Testnetzwerkes werden einige Protokolle praxisnah dargestellt und vertieft.

### Voraussetzungen

Kenntnisse in den Bereichen LAN-Konzepte und Internetworking sind die Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme.

### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.de/go/IND1](http://www.experteach.de/go/IND1)

### Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

### Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

### Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Training	Preise zzgl. MwSt.	
Termine in Deutschland	3 Tage	€ 1.995,-
Online Training	3 Tage	€ 1.995,-
Termine auf Anfrage		

Stand 27.02.2024



**EXPERTeach**



# Inhaltsverzeichnis

## Industrial Ethernet I – Anforderungen, Design und Implementierung in der OT

<b>1 Anforderungen an das industrielle Ethernet</b>	<b>3 Ethernet Switching</b>	<b>4.4.6</b> NTP Monitoring
<b>1.1</b> Marktgetriebener Paradigmenwechsel	<b>3.1</b> Moderne Industrie-Switches	<b>4.4.7</b> Syslog-Meldungen
<b>1.1.1</b> Industrie im Wandel...	<b>3.1.1</b> Die Arbeitsweise eines Switches	<b>4.4.8</b> Logging-Ziele
<b>1.1.2</b> CPS als Basis der smarten Fabrik	<b>3.1.2</b> Die Frame-Übertragung	<b>4.4.9</b> Management via SNMP
<b>1.1.3</b> IoT als Plattform für Industrie 4.0	<b>3.1.3</b> Das Auto-Negotiation-Verfahren (klassisch)	<b>4.4.10</b> ICMP – Oft nur als Ping bekannt
<b>1.1.4</b> Welche Industrien könnten profitieren?	<b>3.2</b> Virtuelle LANs	<b>4.5</b> IP Multicasting – Das Prinzip
<b>1.1.5</b> Beispiel: Advanced Machine Learning	<b>3.2.1</b> Switch-übergreifende VLANs	
<b>1.2</b> Besonderheiten im industriellen Umfeld	<b>3.2.2</b> VLANs nach IEEE 802.1Q	<b>5 Safety und Security</b>
<b>1.2.1</b> Feldbussysteme und Eigenschaften	<b>3.3</b> Spanning Tree Protocol (STP)	<b>5.1</b> Sicherheitsmaßnahmen im IoT
<b>1.2.2</b> Heterogene Systeme und proprietäre Lösungen	<b>3.3.1</b> Funktionsweise des STP	<b>5.1.1</b> Status in vielen Industrieumgebungen
<b>1.2.3</b> Zeitkritische Steuerungen	<b>3.3.2</b> Der Rapid-Spanning-Tree (RSTP)	<b>5.1.2</b> Firewalls im ICS
<b>1.2.4</b> Schutzbestimmungen	<b>3.3.3</b> Multiple Spanning Tree (MSTP)	<b>5.2</b> Zugriffsschutz auf Systeme und Netze
<b>1.3</b> Modelle und Standards	<b>3.4</b> Link Aggregation (LAG)	<b>5.2.1</b> Komponenten
<b>1.3.1</b> Kommunikationsmodelle der IT- und OT-Welt	<b>3.4.1</b> Proprietäre Redundanz-Konzepte: Cisco VSS 1440	<b>5.2.2</b> Authentisierungsmethoden
<b>1.3.2</b> Kommunikationsmodelle im Produktionsbetrieb	<b>3.5</b> Stackable Switches	<b>5.3</b> Port Security
<b>1.3.3</b> Design und Architektur von industriellen Sicherheitslösungen	<b>3.5.1</b> Konfiguration eines Stacks	<b>5.3.1</b> Error-Disable
<b>1.3.4</b> SCADA	<b>3.6</b> Media Redundancy Protocol (MRP)	<b>5.4</b> Access-Control-Listen
<b>1.3.5</b> Cisco IoT Reference Model	<b>3.6.1</b> Das MRP Protocol	<b>6 Netzwerkmanagement und Monitoring</b>
<b>1.4</b> Typische Netz-Topologien in der Fabrikation	<b>3.6.2</b> Parallel Redundancy Protocol (PRP)	<b>6.1</b> Netzwerkmanagement klassisch
<b>1.5</b> Wandel im Industrienetz	<b>3.6.3</b> High-availability Seamless Redundancy (HSR)	<b>6.1.1</b> Netzwerkmanagement in industriellen Umgebungen
<b>1.5.1</b> Wandel zum Ethernet der Dinge	<b>3.7</b> Auswahlkriterien für Ring-Konzepte, Spanning Tree oder LAG	<b>6.2</b> Systematische Fehlersuche
		<b>6.2.1</b> Baselining
<b>2 Ethernet-Protokoll und industrielle Varianten</b>	<b>4 TCP/IP und IP-basierende Anwendungen</b>	<b>6.2.2</b> Switched Port Analyzer
<b>2.1</b> Die Entwicklung des Ethernet-Protokolls	<b>4.1</b> IP und IP-Anwendungen	<b>A Befehle</b>
<b>2.1.1</b> Vorteile von Ethernet gegenüber klassischen Bussystemen	<b>4.1.1</b> Der IP Header – Format und Funktionen	
<b>2.1.2</b> Die Altlasten: CSMA/CD	<b>4.1.2</b> Darstellung einer IP-Adresse	
<b>2.2</b> Ethernet Standards durch IEEE 802.3	<b>4.1.3</b> Historisch: Die Klassennetze	
<b>2.2.1</b> Beispiel: Ethernet im Auto	<b>4.1.4</b> Private Adressen mit NAT und PAT	
<b>2.2.2</b> Ethernet Frame-Formate	<b>4.1.5</b> ARP	
<b>2.2.3</b> Adressierung im LAN	<b>4.1.6</b> Die Arbeitsweise des Routers	
<b>2.2.4</b> Repeater oder Hubs	<b>4.1.7</b> MTU und Jumbo Frames	
<b>2.2.5</b> Grundfunktion des Bridging und Switching	<b>4.2</b> Routing, Switching und NAT	
<b>2.3</b> Deterministischer Zugriff im industriellen Ethernet	<b>4.2.1</b> L3NAT – Layer 3 Network Address Translation	
<b>2.3.1</b> Ethernet-Varianten im industriellen Umfeld	<b>4.2.2</b> Layer 2 NAT	
<b>2.3.2</b> Besonderheiten im industriellen Umfeld	<b>4.2.3</b> L2NAT-Konfiguration	
<b>2.3.3</b> Ethernet-Stecker	<b>4.3</b> Die Transportprotokolle	
<b>2.3.4</b> Quality of Service	<b>4.3.1</b> UDP – verbindungslos und ungesichert	
<b>2.3.5</b> Bandbreitenberechnung für Ethernet	<b>4.3.2</b> TCP – anwendungsorientiert und gesichert	
<b>2.3.6</b> Power over Ethernet (PoE) in der Industrie	<b>4.4</b> Standardapplikationen der TCP/IP-Welt	
<b>2.3.7</b> Sicherheit des Ethernet-Protokolls	<b>4.4.1</b> DHCP zur automatischen IP-Konfiguration	
	<b>4.4.2</b> DNS – Arbeiten mit Namen	
	<b>4.4.3</b> Telnet	
	<b>4.4.4</b> Secure Shell und Secure Copy	
	<b>4.4.5</b> NTP	

