

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 Das ausführliche deutschsprachige digitale Unterlagenpaket, bestehend aus PDF und E-Book, ist im Kurspreis enthalten.

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

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 07.05.2025



EXPERTeach



Inhaltsverzeichnis

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

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

