

# Enterprise Networks

## Protokolle und Technologien in Campus und WAN

Etablierte LAN-Konzepte wie Ethernet oder Wireless LANs sowie die Protokolle der TCP/IP-Familie werden beständig weiterentwickelt, um Anwendungen wie Voice over IP realisieren zu können. Server, Datenbanken und Anwendungen werden in Rechenzentren zentralisiert statt auf lokalen Rechnern installiert. Die Kommunikation findet über das Netzwerk statt. Intelligente Netzwerkkomponenten wie Multilayer Switches oder Router bieten zudem ein breites Spektrum an Strukturierungsmöglichkeiten für das Netzwerk und Leistungsmerkmale wie z. B. Quality of Service. Wer sich in diesem Umfeld zurechtfinden möchte, benötigt fundiertes Know-how. Ausgehend von einem modernen Netzwerkdesign für Unternehmen werden alle Komponenten, Protokolle und Dienste, die für die Funktion und den Betrieb des Netzwerkes nötig sind, beleuchtet. Die Teilnehmer lernen die Technologien kennen und deren Funktion im Netzwerk einzuordnen. Am Ende des Kurses haben die Teilnehmer einen Gesamtüberblick über ein modernes Unternehmensnetzwerk und können Standardaufgaben im Umfeld der Gebäudeverkabelung, der Inbetriebnahme von Switches und Routern oder der Implementierung von VLANs und IP-Netzen selbstständig bearbeiten und lösen.

### Kursinhalt

- Protokolle und Technologien in LAN und WAN
- Universelle Gebäudeverkabelung
- Ethernet LANs - Highspeed-Varianten bis 100 Gigabit
- Power over Ethernet
- Switching, VLANs, Spanning Tree, Link Aggregation, Stacking, virtuelle Chassis
- Wireless LANs - SSIDs, Access Points und Controller
- Port Security und IEEE 802.1X
- IP und IPv6 – Adressierung, Subnetze, Hilfsprotokolle (ARP, ICMP, DHCP, DNS)
- Routing - Statisch oder dynamisch mit OSPF und BGP
- VPN- und Internetzugang
- Netzwerkmanagement
- Ausblick auf moderne Entwicklungen (SDN, NFV, Fabric-Konzepte)
- Praktische Übungen am Testnetz

**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

Der Kurs wendet sich an technisch ausgerichtete Mitarbeiter wie Netzwerkadministratoren, die fundiertes theoretisches und praktisches Wissen zum Aufbau und Betrieb von Ethernet- und IP-Netzen benötigen.

### Voraussetzungen

Dies ist ein Grundlagenkurs. Erste Erfahrungen mit Netzwerken oder Kenntnisse, wie sie z. B. durch den Besuch des Kurses Netzwerktechnologien – Alles Wichtige auf einen Blick! sind hilfreich, aber nicht erforderlich.

### Dieser Kurs im Web



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

### 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.
<b>Termine in Deutschland</b>	<b>5 Tage CHF 3.075,-</b>
<b>Termine in Österreich</b>	<b>5 Tage CHF 3.075,-</b>
<b>Termine in der Schweiz</b>	<b>5 Tage CHF 3.690,-</b>
<b>Online Training</b>	<b>5 Tage CHF 3.075,-</b>
<b>Termin/Kursort</b>	Kurs Sprache Deutsch
13.05.-17.05.24  Frankfurt	02.09.-06.09.24  Online
13.05.-17.05.24  Online	07.10.-11.10.24  München
24.06.-28.06.24  Online	07.10.-11.10.24  Online
24.06.-28.06.24  Wien	07.10.-11.10.24 Zürich
29.07.-02.08.24 Berlin	04.11.-08.11.24  Frankfurt
29.07.-02.08.24  Hamburg	04.11.-08.11.24  Online
29.07.-02.08.24  Online	16.12.-20.12.24  Online
02.09.-06.09.24  Düsseldorf	16.12.-20.12.24  Wien

Stand 14.04.2024



# Inhaltsverzeichnis

## Enterprise Networks – Protokolle und Technologien in Campus und WAN

<b>1 Motivation</b>	<b>4.4.6</b> VLANs und VoIP	<b>7.5.4</b> Next Generation Firewalls
<b>1.1</b> Netzwerkstandards	<b>4.4.7</b> VLAN-Design im Enterprise – Beispiel	<b>8 Management</b>
<b>1.1.1</b> Das OSI-Referenzmodell	<b>4.5</b> Redundanz im LAN – Probleme + Spanning Tree	<b>8.1</b> Netzwerkmanagement
<b>1.1.2</b> IEEE: Standards auf OSI-Ebene 1 und 2	<b>4.5.1</b> Probleme mit Redundanz	<b>8.1.1</b> Das ISO-Konzept FCAPS
<b>1.1.3</b> Internet Standards	<b>4.5.2</b> Spanning Tree Protocol (STP)	<b>8.2</b> SNMP-basiertes Netzwerkmanagement
<b>1.2</b> Komponenten eines Netzwerks	<b>4.5.3</b> Rapid Spanning Tree (RSTP)	<b>8.2.1</b> Die Management Information Base – MIB
<b>1.2.1</b> Komponenten der OSI-Schicht 1	<b>4.5.4</b> CST und PVST	<b>8.2.2</b> SNMP Management-Modell
<b>1.2.2</b> Komponenten und Aufgaben – OSI-Schicht 2	<b>4.5.5</b> Multiple Spanning Tree Protocol	<b>8.2.3</b> SNMPv3
<b>1.2.3</b> Komponenten und Aufgaben – OSI-Schicht 3	<b>4.6</b> Redundanz im LAN – Alternative Lösungen	<b>8.3</b> Netzwerkmonitoring
<b>1.3</b> Applikationen im Netzwerk	<b>4.6.1</b> Link Aggregation	<b>8.4</b> Netzwerkdokumentation
<b>1.4</b> Anforderungen an ein Netzwerk	<b>4.6.2</b> Routing im Distribution Layer	<b>8.4.1</b> Die Netzwerkkonfiguration
<b>2 Netzdesign in Unternehmen</b>	<b>4.6.3</b> Chassis Bundling	<b>8.4.2</b> Das Netzwerkdigramm
<b>2.1</b> Designgrundsätze und Module	<b>4.6.4</b> Switch Stacking im Distribution Layer	<b>8.5</b> Netzwerkanalyse
<b>2.1.1</b> Gebäudeverkabelung als Basis	<b>4.7</b> WLAN-Design und VLAN-Einsatz	<b>8.5.1</b> Was sieht ein Analyser?
<b>2.1.2</b> Klassisches Ethernet Design	<b>4.7.1</b> WLAN-Integration	<b>8.5.2</b> Die systematische Fehlereingrenzung
<b>2.2</b> Kleine Firmennetze	<b>4.7.2</b> Nutzdaten und Steuerdaten	<b>8.5.3</b> Troubleshooting mit OSI
<b>2.3</b> Mittelgroße Firmen	<b>4.7.3</b> Die Mesh-Topologie	<b>8.5.4</b> Messpunkte finden
<b>2.4</b> Große Firmenstandorte	<b>4.8</b> Quality of Service	<b>8.5.5</b> Messen in Switched Ethernet
<b>2.5</b> WAN-Kopplung für den Firmenverbund	<b>4.8.1</b> Warum QoS?	<b>8.5.6</b> Performance von Anwendung und Netzwerk
<b>3 Grundlagen und Netzwerkprotokolle</b>	<b>4.8.2</b> Werkzeuge im QoS	<b>8.6</b> Device Management
<b>3.1</b> Die Gebäudeverkabelung	<b>4.8.3</b> Queueing	<b>8.6.1</b> DDI – IP Adressmanagement
<b>3.1.1</b> Verteiler und Patchfeld	<b>5 Routing im LAN</b>	<b>8.6.2</b> Software- und Releasemanagement
<b>3.1.2</b> Kupferkabel im LAN	<b>5.1</b> Grundlagen des IP Routing	<b>8.6.3</b> Konfigurationsmanagement
<b>3.1.3</b> Steckverbinder für Twisted Pair	<b>5.1.1</b> Routing im Endgerät	<b>8.7</b> Zugriffssteuerung
<b>3.1.4</b> Lichtwellenleiter	<b>5.1.2</b> Routingprozess im Router	<b>9 Moderne Entwicklungen</b>
<b>3.1.5</b> LWL-Steckverbinder	<b>5.1.3</b> Statisches Routing	<b>9.1</b> Fabric und Mesh-Konzepte
<b>3.1.6</b> SFP-Module und Transceiver	<b>5.1.4</b> Routing-Protokolle	<b>9.1.1</b> Fabric Networking
<b>3.2</b> Ethernet als Universaltechnologie	<b>5.2</b> Open Shortest Path First (OSPF)	<b>9.2</b> Network Functions Virtualisation (NFV)
<b>3.2.1</b> Einsatzgebiete von Ethernet	<b>5.2.1</b> Link-State-Prinzipien von OSPF	<b>9.2.1</b> Network Functions
<b>3.2.2</b> Ethernet Standards	<b>5.2.2</b> Hello-Prozedur	<b>9.2.2</b> Physical Network Functions (PNF)
<b>3.2.3</b> Entwicklungen im Ethernet	<b>5.2.3</b> Das Link-State-Protokoll	<b>9.2.3</b> Virtual Network Functions
<b>3.2.4</b> Gängige Ethernet-Varianten	<b>5.2.4</b> Routingtabelle für Single Area OSPF	<b>9.2.4</b> Vorteile von NFV
<b>3.2.5</b> Das Ethernet-Protokoll	<b>5.2.5</b> Multi Area OSPF	<b>9.3</b> Software Defined Networking (SDN)
<b>3.2.6</b> Ethernet Frame-Formate und -Typen	<b>5.3</b> Routing im Firmencampus	<b>9.3.1</b> Definition von SDN
<b>3.2.7</b> MAC-Adressen	<b>5.3.1</b> Inter-VLAN Routing	<b>9.3.2</b> Modell von Software Defined Networking
<b>3.2.8</b> Unicast, Multicast, Broadcast	<b>5.3.2</b> First Hop Redundancy	<b>9.3.3</b> Der SDN Controller
<b>3.2.9</b> Grundfunktion eines Switches	<b>5.3.3</b> Routing im Core	<b>9.3.4</b> Vernetzung mit SDN
<b>3.3</b> Wireless LAN	<b>5.4</b> Routing zum Data Center	<b>9.3.5</b> Integration von NFV in SDN
<b>3.3.1</b> WLAN Generationen und Standards	<b>5.5</b> VRF-Konzepte	<b>9.3.6</b> Use Cases für SDN
<b>3.3.2</b> Infrastructure Mode	<b>5.5.1</b> Virtuelle Router	<b>A Enterprise Networks – Laborübungen</b>
<b>3.3.3</b> Authentisierung und Assoziierung	<b>5.5.2</b> Virtualisierung der Datenwege	<b>A.1</b> Laboraufbau und Funktionen
<b>3.3.4</b> Funkzellenaufbau und Roaming	<b>6 WAN-Kopplungen</b>	<b>A.1.1</b> Arbeiten an den PCs für Hybridkurse
<b>3.4</b> Grundlagen von IPv4	<b>6.1</b> Anschluss an das WAN	<b>A.2</b> Inbetriebnahme, Anschluss der PCs und Test
<b>3.4.1</b> IP-Pakete	<b>6.1.1</b> Zugang mit Router und Firewall	<b>A.2.1</b> IP-Konfiguration und ARP
<b>3.4.2</b> Adressierung mit IPv4	<b>6.1.2</b> Zugangstechniken und Medien	<b>A.3</b> Switching
<b>3.4.3</b> Adressen und Netze	<b>6.1.3</b> Das Point-to-Point Protocol	<b>A.4</b> VLANs und Inter VLAN Routing
<b>3.4.4</b> Öffentliche und private IP-Adressen	<b>6.2</b> Standortkopplung mit Site-to-Site-VPN	<b>A.4.1</b> VLAN-Einrichtung und Zuweisung
<b>3.4.5</b> Subnetting für IPv4	<b>6.2.1</b> Prinzip von IPsec-Tunneln	<b>A.4.2</b> VLANs und IP-Netze
<b>3.5</b> Transportprotokolle	<b>6.3</b> Standortkopplung über MPLS	<b>A.4.3</b> Inter VLAN Routing
<b>3.5.1</b> Source und Destination Port	<b>6.3.1</b> Die Komponenten eines MPLS-Netzes	<b>A.4.4</b> Optionale Übung: Voice VLANs
<b>3.6</b> DHCP	<b>6.3.2</b> Label Switched Paths	<b>A.5</b> Redundanzkonzepte und Spanning Tree
<b>3.6.1</b> DHCP Standardfunktionen: DORA	<b>6.3.3</b> Der Weg durch ein MPLS-Netz	<b>A.5.1</b> Rapid Spanning Tree optimieren
<b>3.7</b> DNS – Arbeiten mit Namen	<b>6.3.4</b> MPLS VPNS	<b>A.5.2</b> Link Aggregation mit LACP
<b>3.7.1</b> Namensauflösung über DNS	<b>6.4</b> Routing zwischen Standorten	<b>A.5.3</b> Optional: Multiple Spanning Tree (MSTP)
<b>3.8</b> IPv6	<b>6.5</b> Redundante Anbindungen	<b>A.6</b> Analyse von Protokollen mit Wireshark
<b>3.8.1</b> Erweiterungen mit dem Next Header	<b>6.6</b> BGP-Routing: Eigene Dienste im Internet	<b>A.6.1</b> Untersuchung von DHCP
<b>3.8.2</b> IPv6-Adressen	<b>6.7</b> Software Defined WAN	<b>A.7</b> WLAN-Integration
<b>3.8.3</b> IPv6-Adresszuweisung	<b>6.8</b> Einwahl-VPNs	<b>A.7.1</b> Integration des Access Points
<b>4 Switching im LAN</b>	<b>6.8.1</b> TLS-VPN mit Reverse Proxy	<b>A.7.2</b> Konfiguration der WLAN - Sicherheit
<b>4.1</b> Switching-Features und Switch-Features	<b>7 Security</b>	<b>A.7.3</b> Optional: WiFi mit mehreren SSIDs
<b>4.1.1</b> Auto Sensing (Auto MDI-X)	<b>7.1</b> Security Grundsätze	<b>A.8</b> Routing in Headquarter und Branch
<b>4.1.2</b> Auto-Negotiation	<b>7.2</b> Security Maßnahmen	<b>A.8.1</b> Routing im Headquarter mit OSPF
<b>4.1.3</b> Switching Modi – Die Frame-Übertragung	<b>7.3</b> LAN-Security	<b>A.8.2</b> VLANs und IP-Netze im Branch
<b>4.1.4</b> Power over Ethernet	<b>7.3.1</b> Port Security	<b>A.8.3</b> Routing im Branch mit OSPF
<b>4.2</b> Switch Hardware im Einsatz	<b>7.3.2</b> DHCP Snooping	<b>A.9</b> WAN-Anbindung über OSPF
<b>4.2.1</b> Standalone Switches	<b>7.3.3</b> Schutz des Spanning Trees	<b>A.9.1</b> Tests für die WAN-Anbindung
<b>4.2.2</b> Switch Stacking	<b>7.3.4</b> Private VLANs	<b>A.10</b> Redundante WAN-Anbindung
<b>4.2.3</b> Modulare Switches	<b>7.4</b> Authentisierung und Autorisierung	<b>A.11</b> Optimierungen: VRRP und Routing
<b>4.3</b> Switch Management	<b>7.4.1</b> Identifikationsmöglichkeiten	<b>A.11.1</b> Optional: VRRP mit Interfaceüberwachung
<b>4.4</b> Virtuelle LANs	<b>7.4.2</b> Authentisierung im LAN mit IEEE 802.1X	<b>A.11.2</b> Optimierungen: OSPF mit zwei Areas
<b>4.4.1</b> Broadcast-Domänen und virtuelle LANs	<b>7.4.3</b> Sicherheits-Aspekte im WLAN	<b>A.11.3</b> Designüberlegungen: Failover und ECMP
<b>4.4.2</b> End-to-End-VLANs	<b>7.5</b> Sicherheit am Internetzugang	<b>B LAN-Messtechnik</b>
<b>4.4.3</b> Geografische VLANs	<b>7.5.1</b> Firewalls	<b>B.1</b> LAN-Messtechnik
<b>4.4.4</b> Die VLAN-Zuweisung	<b>7.5.2</b> Intrusion Detection and Prevention	<b>B.1.1</b> Probleme bei Kupferleitungen
<b>4.4.5</b> Der VLAN Tag	<b>7.5.3</b> Proxies	

