

# Enterprise Networks, Routing & Switching

## Technologiegrundlagen für Unternehmensnetzwerke

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! Als Online-Teilnehmer 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.at/go/LRSW](http://www.experteach.at/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</b>	<b>€ 2.795,-</b>
<b>Termine in Österreich</b>	<b>5 Tage</b>	<b>€ 2.795,-</b>
<b>Online Training</b>	<b>5 Tage</b>	<b>€ 2.795,-</b>
<b>Termin/Kursort</b>	Kurs Sprache  Deutsch	
12.07.-16.07.21	München	25.10.-29.10.21  Online
12.07.-16.07.21	Online	25.10.-29.10.21  Online
30.08.-03.09.21	Frankfurt	06.12.-10.12.21  Düsseldorf
30.08.-03.09.21	Online	06.12.-10.12.21  Online
27.09.-01.10.21	Online	31.01.-04.02.22  München
27.09.-01.10.21	Wien	31.01.-04.02.22  Online
25.10.-29.10.21	Berlin	14.03.-18.03.22  Frankfurt
25.10.-29.10.21	Hamburg	14.03.-18.03.22  Online

Stand 13.06.2021



# Inhaltsverzeichnis

## Enterprise Networks, Routing & Switching – Technologiegrundlagen für Unternehmensnetzwerke

<b>1 Motivation und Standortbestimmung</b>	<b>4 Wireless LAN</b>	<b>7.1 Anschluss an das WAN</b>
1.1 Telekommunikation und Netzwerktechnik	4.1 Einsatzmöglichkeiten von WLANs	7.1.1 LAN und WAN – Zwei unterschiedliche Welten
1.2 Die Standardisierungsgremien – Wer normt was?	4.2 Die Standards	7.2 Das Point-to-Point Protocol
1.3 Das richtige Format: Die Welt der Protokolle	4.2.1 WiFi-Standards	7.2.1 PPP – Der Verbindungsaufbau
1.3.1 Offene Kommunikation: Das OSI-Modell	4.3 Typische Topologien	7.2.2 PAP – Password Authentication Protocol
1.3.2 Unter der Lupe: Die Aufgaben der Schichten 1 - 4	4.3.1 Das Infrastructure-Netz	7.2.3 CHAP – Challenge Authentication Protocol
1.4 Multimediale Anforderungen an die Netzwerke	4.3.2 Roaming	7.3 MPLS
1.5 Kopplungskomponenten – Ein Überblick	4.3.3 Wireless Distribution System	7.3.1 Die Komponenten eines MPLS-Netzes
<b>2 Gebäudeverkabelung und Ethernetstandards</b>	4.3.4 Wireless Bridges	7.4 Virtuelle Private Netze
2.1 Klassen, Kategorien und Standards	4.3.5 Controller-basierte Strukturen	7.4.1 MPLS-VPN
2.2 Die Universelle Gebäudeverkabelung	4.4 Das Zugriffsverfahren	7.4.2 IPsec VPNs und SSL VPNs über Internet
2.2.1 Klassen und Kategorien	4.4.1 Distributed Coordination Function (CSMA/CA)	<b>8 Netzwerkmanagement</b>
2.3 Kabel und Stecker im LAN	4.5 Sicherheit im WLAN	8.1 Netzmanagement
2.3.1 Symmetrische Datenkabel: Twisted Pair	4.5.1 MAC-Adress-Filter	8.1.1 Anforderungen an ein NMS
2.3.2 Lichtwellenleiter	4.5.2 WPA: WiFi-Protected Access	8.1.2 Das ISO-Konzept FCAPS
2.4 Ethernet-Varianten	4.5.3 WPA2 und IEEE 802.11i	8.1.3 Das NM-Konzept
2.4.1 Fast Ethernet	<b>5 Das TCP/IP-Netzwerk</b>	8.1.4 SNMP Management-Modell
2.4.2 Gigabit Ethernet	5.1 Erfolgsgeschichte des Internet Protokolls	8.1.5 Die Arbeitsweise von SNMP
2.4.3 10 Gbps Ethernet	5.1.1 Internet Standards	8.1.6 SNMPv3
2.4.4 40 und 100 Gigabit Ethernet	5.1.2 Einsatzgebiete und Trends	8.1.7 Remote Monitoring – RMON
2.4.5 Einsatzgebiete Ethernet	5.1.3 Wer spricht IP?	8.2 Netzwerkdokumentation
2.5 Messtechnik für Verkabelung	5.2 Der TCP/IP-Protocol Stack	8.2.1 Das Netzwerkdiagramm
2.5.1 Probleme bei Kupferleitungen	5.2.1 IP-Pakete	8.2.2 Baselining
2.5.2 Grenzwerte für Kupferkabel	5.3 Der IP-Header	8.3 Netzwerkanalyse und Fehlersuche
2.5.3 Messung auf LWL-Leitungen	5.3.1 Darstellung einer IP-Adresse	8.3.1 Was ist ein Netzwerkanalyzer?
2.5.4 Dokumentation der UGV	5.3.2 Historisch: Die Klassennetze	8.3.2 Wo messe ich?
<b>3 Switching-Konzepte</b>	5.3.3 Subnetzmaske	8.3.3 Messen in Switched Ethernet
3.1 Ethernet Switching	5.3.4 VLSM – Effiziente Nutzung des Adressraums	8.3.4 Troubleshooting mit OSI
3.1.1 Ethernet Frame-Formate und -Typen	5.3.5 Route Aggregation und CIDR	8.3.5 Performance von Anwendung und Netzwerk
3.1.2 MAC-Adressen	5.3.6 Eindeutigkeit der IP-Adressen	<b>9 Software Defined Networking</b>
3.1.3 Unicast, Multicast, Broadcast	5.3.7 Private Adressen mit NAT und PAT	9.1 Definition von SDN
3.2 Grundfunktion des Switches	5.3.8 DHCP zur automatischen IP-Konfiguration	9.1.1 Klassische Router/Switch-Netze
3.2.1 Die MAC-Address-Tabelle	5.3.9 DNS – Arbeiten mit Namen	9.1.2 Software Defined Networking
3.2.2 Was macht ein Switch, wenn ...	5.4 Hilfsprotokolle im IP-Stack	9.1.3 Der SDN Controller
3.2.3 In der Black Box	5.4.1 ARP	9.1.4 Substruktur der Control Plane
3.2.4 Switching Modi – Die Frame-Übertragung	5.4.2 ICMP – Fehlerbehandlung und Diagnose	9.2 Vernetzung mit SDN
3.2.5 Full Duplex Ethernet	5.5 Der Transport: TCP und UDP	9.2.1 Overlay-Netzwerke
3.2.6 Auto Sensing (Auto MDI-X)	5.5.1 TCP – verbindungsorientiert und gesichert	9.3 Use Cases für SDN
3.2.7 Das Auto-Negotiation-Verfahren	5.5.2 UDP – einfach und unsichert	9.3.1 SD-Access
3.2.8 Switch Management	5.6 Die Zukunft: IPv6	9.3.2 Cisco – Application Centric Infrastructure (ACI)
3.2.9 Power over Ethernet – Die Stromversorgung	5.6.1 Das neue Header-Format	9.3.3 Deaggregation
3.3 Die Hardware	5.6.2 Das neue Adresskonzept	<b>A Übungen und Aufgaben</b>
3.3.1 Standalone Switches	5.6.3 Neue Funktionen von IPv6?	A.1 Laboraufbau
3.3.2 Stackable Switches	<b>6 Routing in TCP/IP Netzen</b>	A.2 Konfiguration der PCs
3.3.3 Hohe Flexibilität: Modulare Switches	6.1 Routing - Layer 3 Forwarding	A.3 Grundkonfiguration
3.3.4 LAN-Design: Der Switch Block	6.1.1 Routbare Protokolle	A.4 Switching
3.4 Link Aggregation, Stacking, Chassis Bundling	6.1.2 Was macht der Router?	A.5 VLANs
3.4.1 Link Aggregation	6.1.3 Inter-VLAN Routing	A.5.1 VLANs im Testnetz
3.4.2 Switch Stacking und Chassis Bundling	6.1.4 Statisches vs. dynamisches Routing	A.5.2 VLANs und IP-Netze
3.4.3 Switch Stacking	6.2 Routing-Protokolle	A.6 Spanning Tree
3.4.4 Chassis Bundling mit VSS (Cisco)	6.2.1 Metriken von Routingprotokollen	A.6.1 Rapid Spanning Tree
3.5 Virtuelle LANs	6.2.2 Klassifizierung von Routing-Protokollen	A.6.2 MLS1 Root Bridge in VLAN 1, 20
3.5.1 Broadcast-Domänen und virtuelle LANs	6.2.3 Link State Routing vs. Distance Vector Routing	A.6.3 MLS2 Root Bridge in VLAN 10
3.5.2 Die VLAN-Zuweisung	6.2.4 Einsatzgebiete gängiger Routing-Protokolle	A.7 Link Aggregation
3.5.3 Switchübergreifende VLANs	6.2.5 RIP	A.8 Netzwerkanalyse mit Wireshark
3.6 Spanning Tree Protocol	6.2.6 Link-State Algorithmen	A.9 WLAN Überlegung und Skizze
3.6.1 Funktionsweise des STP / Rapid STP	6.2.7 OSPF	A.9.1 Integration des WLANs
3.6.2 Die Bridge Protocol Data Unit (BPDU)	6.2.8 IS-IS	A.9.2 WLAN - weitere Funktionen
3.6.3 Der Spanning Tree Algorithmus	6.2.9 BGP-4	A.10 Inter-VLAN-Routing
3.6.4 Besonderheiten des Rapid-Spanning-Tree	6.3 Die Struktur des Internets	A.10.1 Inter-VLAN-Routing
3.6.5 Per VLAN - Rapid Spanning Tree (Cisco)	6.3.1 Peering und Providings	A.11 Routing mit RIP
3.6.6 Multiple Spanning-Tree Protocol 802.1s	6.3.2 Übergabepunkte	A.12 Routing mit OSPF
3.7 Sicherheit und QoS	<b>7 WAN</b>	A.13 WAN-Verbindungen
3.7.1 Port Security		
3.7.2 Layer-2-Security mit IEEE 802.1X		



### ExperTech Training & Consulting GmbH

Handelskai 94-96 • 1200 Wien • Telefon: +43 1 2350 383-0 • Fax: +43 1 2350 383-19

info@expertech.at • www.expertech.at