

# LAN Switching

## VLANs, Spanning Tree & Inter VLAN Routing

Switching heißt das Zauberwort, um die Performance von herkömmlichen lokalen Netzen dem wachsenden Bandbreitenbedarf anzupassen. Der Einsatz von virtuellen LANs ermöglicht es, die lokalen Netze neu zu strukturieren. Komplexe VLAN-Strukturen stellen aber neue Anforderungen an die Netzwerkadministration und -optimierung. Die Teilnehmer erhalten einen herstellerübergreifenden und praxisnahen Überblick über die aktuelle Switching-Technologie im LAN-Bereich. Nach dem Besuch des Kurses können sie alle auf dem Markt befindlichen Switching-Lösungen fachgerecht beurteilen. Die Kenntnis der Befehlssyntax des jeweiligen Switch-Herstellers vorausgesetzt, sind sie in der Lage, Campus LANs selbstständig zu implementieren und zu optimieren.

### Kursinhalt

- Ethernet-Technologien im Campus-LAN
- Switching Hardware und moderne Leistungsmerkmale
- VLANs und VLAN-Trunk-Protokolle
- Layer-2-, Layer-3- (Inter-VLAN Routing) und Multilayer-Switching
- Spanning Tree, Rapid und Multiple Spanning Tree
- Link Aggregation
- Troubleshooting in Ethernet-Netzen
- Switching in Multicast-Umgebungen
- Quality of Service
- Security im LAN
- Netzwerkmanagement
- Praktische Übungen im Testnetz

Die Teilnehmer führen zu den einzelnen Kapiteln Übungen am Testnetz durch.

Jeder Teilnehmer erhält ausführliche Kursunterlagen aus der Reihe ExperTeach Networking in deutscher Sprache.

### Zielgruppe

Dieser Kurs wendet sich an Netzwerkplaner und -betreiber, die Switching bereits in ihren lokalen Netzwerken einsetzen bzw. für die Implementierung der Switches verantwortlich sind.

### Voraussetzungen

Kenntnisse zu den LAN-Technologien und zum Bridging und Routing werden vorausgesetzt. Bei ausreichenden praktischen Erfahrungen im LAN-Umfeld steht einem direkten Einstieg in diesen Kurs nichts im Wege.

### Vormerkung und Buchung

Gerne merken wir für Sie für die Dauer von zwei Wochen kostenfrei und unverbindlich einen Kursplatz vor. Auf [www.experteach.at](http://www.experteach.at) können Sie unter *Anmeldung* bequem Vormerkung, Buchung und Hotelreservierung vornehmen. Oder rufen Sie uns einfach an unter 06074-4868-0.

Für geschlossene Teilnehmergruppen modifizieren wir diesen Kursinhalt gerne entsprechend Ihren Anforderungen. Bitte sprechen Sie uns an!



Auf Wunsch senden wir Ihnen gerne unseren kompletten Katalog zu, der Sie über alle Trainings und andere Dienstleistungen informiert.

5 Tage

€2.495,00 zzgl. MwSt.

#### Termin/Kursort

18.06.-22.06.12	Frankfurt	24.09.-28.09.12	Düsseldorf
27.08.-31.08.12	Wien	05.11.-09.11.12	Hamburg
27.08.-31.08.12	München	03.12.-07.12.12	Frankfurt

Aktuelle Informationen finden Sie auf [www.experteach.at](http://www.experteach.at) LASW



EXPERTeach





## 1 LAN-Technologien im Campus-Netzwerk

- 1.1 Evolution der LANs
- 1.2 Die Infrastruktur
  - 1.2.1 LAN, MAN und WAN
  - 1.2.2 Modularer LAN-Aufbau
  - 1.2.3 Access Layer
  - 1.2.4 Distribution Layer
  - 1.2.5 Backbone Layer
  - 1.2.6 Die Server Farm
  - 1.2.7 Das Speichernetz
  - 1.2.8 Der Provider-Übergang

## 2 Ethernet im LAN

- 2.1 Das Ethernet-Protokoll
  - 2.1.1 Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
  - 2.1.2 Autosensing und -Negotiation
  - 2.1.3 10 Gbps Ethernet – Die Weiterentwicklung
  - 2.1.4 40 Gigabit Ethernet
  - 2.1.5 100 Gigabit Ethernet
- 2.2 MAC-Adressen und Frame-Typen
  - 2.2.1 MAC-Adressen
  - 2.2.2 Unicast, Multicast, Broadcast
  - 2.2.3 Encapsulation-Optionen
- 2.3 Switching Hardware
  - 2.3.1 Das „Fixed Device“
  - 2.3.2 Stackable Switches
  - 2.3.3 Hohe Flexibilität: Modulare Switches
  - 2.3.4 Blade Switches
  - 2.3.5 Virtuelle Switches
  - 2.3.6 Switch Fabric
  - 2.3.7 Port Monitoring (Port-Spiegelung)
  - 2.3.8 Power over Ethernet
- 2.4 Transparent Bridging
- 2.5 Lossless Ethernet

## 3 Virtuelle LANs

- 3.1 Physikalisches und logisches Netz
  - 3.1.1 Begrenzung von Broadcast-Domänen
  - 3.1.2 Lokales versus End-to-End-VLAN
  - 3.1.3 Grundsätze des VLAN-Designs
- 3.2 Zuordnung und Verwaltung
  - 3.2.1 Statische VLAN-Zuordnung
  - 3.2.2 Dynamische VLAN-Zuordnung
  - 3.2.3 Voice VLANs
  - 3.2.4 IEEE 802.1Q
  - 3.2.5 Tools zur Verwaltung von VLANs
- 3.3 Inter-VLAN Routing
  - 3.3.1 Das Prinzip
  - 3.3.2 Layer-3-Switching
  - 3.3.3 Router-Redundanz mit VRRP
- 3.4 Enterprise VLANs und Metro Ethernet

## 4 Spanning Tree

- 4.1 Schleifenfreie Redundanz
  - 4.1.1 Loops und ihre Folgen
  - 4.1.2 Der Algorithmus
  - 4.1.3 Performance-Tuning
- 4.2 Rapid Spanning Tree
- 4.3 Multiple Spanning Tree
- 4.4 Optimierung von Layer-2-Netzen
  - 4.4.1 Link Aggregation
  - 4.4.2 TRILL
  - 4.4.3 Shortest Path Bridging

## 5 Troubleshooting

- 5.1 Troubleshooting in Ethernet-Netzwerken
  - 5.1.1 Fehlerhafte Physik
  - 5.1.2 Falscher Duplex-Modus
- 5.2 VLAN Management und Troubleshooting
- 5.3 Die IP-Adressvergabe
- 5.4 Methoden und Tools zur Fehlerbehandlung

## 6 Multicast

- 6.1 Multicast-IP-Adressen
- 6.2 Multicasting im LAN
  - 6.2.1 IGMP Snooping I
- 6.3 Multicast Routing

## 7 Quality of Service

- 7.1 Was ist Quality of Service?
  - 7.1.1 Analyse der Laufzeiten
- 7.2 Bausteine für QoS
  - 7.2.1 Klassifizierung und Markierung
- 7.3 Wo braucht man Queueing?
  - 7.3.1 Round Robin Queueing und Priority Queueing
- 7.4 Übergabepunkt Provider: Verkehrsverträge
  - 7.4.1 Policing
  - 7.4.2 Shaping

## 8 Sicherheit im LAN

- 8.1 Risiken der Vernetzung
  - 8.1.1 Netzwerkanalysatoren
  - 8.1.2 Denial of Service
    - 8.1.2.1 ARP Cache Poisoning
    - 8.1.2.2 Fluten der Switching Table
    - 8.1.2.3 VLAN Hopping
    - 8.1.2.4 Mirror Ports
    - 8.1.2.5 Rogue DHCP Server
  - 8.1.2.6 Spanning-Tree-Angriffe
- 8.3 Security-Maßnahmen im LAN
  - 8.3.1 Voice VLANs
  - 8.3.2 Port Security
  - 8.3.3 Authentisierung mit IEEE 802.1X

## 8.3.4 DHCP Snooping

## 9 Management in geschwichten Netzen

- 9.1 Netzwerkdokumentation und Administration
- 9.2 Managementzugriff
- 9.3 Die Arbeitsweise von SNMP
- 9.4 Monitoring
  - 9.4.1 Baselining
  - 9.4.2 Ausnutzung der Statistikfunktionen
  - 9.4.3 Analysatoren im geschwichten Netzwerk

## A Übungen und Aufgaben zum Kurs

- A.1 Das Übungsnetz
- A.2 Basiskonfiguration der Access Switches
- A.3 Basiskonfiguration der Multilayer Switches
- A.4 Konfiguration der VLANs
- A.5 Inter-VLAN-Routing, Teil 1
- A.6 Inter-VLAN-Routing, Teil 2
- A.7 Spanning-Tree-Konfiguration, Teil 1
- A.8 Spanning-Tree-Konfiguration, Teil 2
- A.9 Redundanzkonzepte, Teil 1
- A.10 Redundanzkonzepte, Teil 2
- A.11 Troubleshooting
- A.12 Maintenance und Monitoring
- A.13 Sicherheit
- A.14 Multicast



### ExperTeach GmbH Training Center Wien

Millennium Tower, 24. Etage  
Handelskai 94-96 • A-1200 Wien  
Telefon +43 66 43 45 39 64  
info@experteach.at • www.experteach.at

© ExperTeach GmbH, alle Angaben ohne Gewähr

Stand 13.04.2012