

## **Ethernet, Routing & Switching - Technology Fundamentals**

### **Detailliertes Inhaltsverzeichnis**

- 1 Motivation und Standortbestimmung
  - 1.1 Der Stand der Dinge in der Telekommunikation
  - 1.2 Die Standardisierungsgremien – Wer normt was?
  - 1.3 Das richtige Format: Die Welt der Protokolle
    - 1.3.1 Offene Kommunikation: Das OSI-Modell
    - 1.3.2 Unter der Lupe: Die Aufgaben der Schichten 1 - 4
  - 1.4 Multimediale Anforderungen an die Netzwerke
  - 1.5 Kopplungskomponenten – Ein Überblick
  
- 2 Gebäudeverkabelung und Ethernetstandards
  - 2.1 Klassen, Kategorien und Standards
  - 2.2 Die Universelle Gebäudeverkabelung
    - 2.2.1 Klassen und Kategorien
  - 2.3 Kabel und Stecker im LAN
    - 2.3.1 Symmetrische Datenkabel: Twisted Pair
    - 2.3.2 Lichtwellenleiter
  - 2.4 Ethernet-Varianten
    - 2.4.1 Fast Ethernet
    - 2.4.2 Gigabit Ethernet – Standardtechnik im Backbone
    - 2.4.3 10 Gbps Ethernet – Die Weiterentwicklung
    - 2.4.4 40 und 100 Gigabit Ethernet
    - 2.4.5 Einsatzgebiete Ethernet
  - 2.5 Messtechnik
    - 2.5.1 Probleme bei Kupferleitungen
    - 2.5.2 Grenzwerte für Kupferkabel
    - 2.5.3 Messung auf LWL-Leitungen
    - 2.5.4 Dokumentation der UGV
  
- 3 Switching-Konzepte
  - 3.1 Ethernet Switching
    - 3.1.1 Ethernet Frame-Formate
    - 3.1.2 Adressierung im LAN
  - 3.2 Grundfunktion des Switches
    - 3.2.1 Full Duplex Ethernet
    - 3.2.2 Die Frame-Übertragung
    - 3.2.3 Das Auto-Negotiation-Verfahren
    - 3.2.4 Link Aggregation Protocol nach IEEE 803.3ad
  - 3.3 Die Hardware
    - 3.3.1 Standalone Switches
    - 3.3.2 Stackable Switches
    - 3.3.3 Hohe Flexibilität: Modulare Switches
    - 3.3.4 LAN-Design: Der Switch Block
    - 3.3.5 Die Stromversorgung
    - 3.3.6 Switch Management
  - 3.4 Virtuelle LANs
    - 3.4.1 Switch-übergreifende VLANs
  - 3.5 Spanning Tree Protocol
    - 3.5.1 Funktionsweise des STP
    - 3.5.2 Der Rapid-Spanning-Tree
    - 3.5.3 Multiple Spanning-Tree Protocol 802.1s
  - 3.6 Sicherheit und QoS
  
- 4 Wireless LAN
  - 4.1 Einsatzmöglichkeiten von WLANs
  - 4.2 Die Standards
    - 4.2.1 WiFi-Standards
  - 4.3 Typische Topologien
    - 4.3.1 Das Infrastructure-Netz
    - 4.3.2 Roaming
    - 4.3.3 Wireless Distribution System
    - 4.3.4 Wireless Bridges
  - 4.4 Das Zugriffsverfahren
    - 4.4.1 Distributed Coordination Function (CSMA/CA)
  - 4.5 Authentifizierung im WLAN
    - 4.5.1 MAC-Adress-Filter
    - 4.5.2 WPA: WiFi-Protected Access
    - 4.5.3 IEEE 802.11i

## 5 Das TCP/IP-Netzwerk

- 5.1 Der TCP/IP-Protocol Stack
- 5.2 Der IP-Header
  - 5.2.1 Darstellung einer IP-Adresse
  - 5.2.2 Historisch: Die Klassennetze
  - 5.2.3 Subnetzmaske
  - 5.2.4 VLSM – Effiziente Nutzung des Adressraums
  - 5.2.5 Route Aggregation und CIDR
  - 5.2.6 Eindeutigkeit der IP-Adressen
  - 5.2.7 Private Adressen mit NAT und PAT
  - 5.2.8 DHCP zur automatischen IP-Konfiguration
  - 5.2.9 DNS – Arbeiten mit Namen
- 5.3 Hilfsprotokolle im IP-Stack
  - 5.3.1 ARP
  - 5.3.2 ICMP – Fehlerbehandlung und Diagnose
- 5.4 Der Transport: TCP und UDP
  - 5.4.1 TCP – verbindungsorientiert und gesichert
  - 5.4.2 UDP – einfach und ungesichert
- 5.5 Die Zukunft: IPv6
  - 5.5.1 Das neue Header-Format
  - 5.5.2 Das neue Adresskonzept
  - 5.5.3 Neue Funktionen von IPv6?

## 6 Routing in TCP/IP Netzen

- 6.1 Routing - Layer 3 Forwarding
  - 6.1.1 Routbare Protokolle
  - 6.1.2 Inter-VLAN Routing
  - 6.1.3 Statisches vs. dynamisches Routing
- 6.2 Routing-Protokolle
  - 6.2.1 RIP
  - 6.2.2 Link-State Algorithmen
  - 6.2.3 OSPF
  - 6.2.4 OSPF: Die theoretischen Grundlagen
  - 6.2.5 IS-IS
  - 6.2.6 BGP-4
- 6.3 Die Struktur des Internets
  - 6.3.1 Peerings und Providings
  - 6.3.2 Übergabepunkte

## 7 WAN

- 7.1 Anschluss an das WAN
- 7.2 Das Point-to-Point Protocol
- 7.3 MPLS
  - 7.3.1 Die Komponenten eines MPLS-Netzes
- 7.4 Virtuelle Private Netze
  - 7.4.1 MPLS-VPN
  - 7.4.2 VPN über IPSec

## 8 Netzwerkmanagement

- 8.1 Netzmanagement – Der Anfang
  - 8.1.1 Die Arbeitsweise von SNMP
  - 8.1.2 SNMPv3
  - 8.1.3 Remote Monitoring – RMON
- 8.2 Anforderungen an ein NMS
  - 8.2.1 Das ISO-Konzept FCAPS
- 8.3 Netzwerkanalyse
  - 8.3.1 Baselineing
  - 8.3.2 Wo messe ich?
  - 8.3.3 Performance von Anwendung und Netzwerk
- 8.4 Troubleshooting mit OSI
  - 8.4.1 Ausschlussverfahren
- 8.5 Netzwerkdokumentation

## A Übungen und Aufgaben

- A.1 Laboraufbau
- A.2 Konfiguration der PCs
- A.3 Grundkonfiguration
- A.4 Switching
- A.5 VLANs

- A.5.1 VLANs im Testnetz
- A.5.2 VLANs und IP-Netze
- A.6 Spanning Tree
  - A.6.1 Rapid Spanning Tree
  - A.6.2 MLS1 Root Bridge in VLAN 1, 20
  - A.6.3 MLS2 Root Bridge in VLAN 10
- A.7 Link Aggregation
- A.8 Netzwerkanalyse mit Wireshark
- A.9 WLAN Überlegung und Skizze
  - A.9.1 Integration des WLANs
  - A.9.2 WLAN - weitere Funktionen
- A.10 Inter-VLAN-Routing
  - A.10.1 Inter-VLAN-Routing
- A.11 Routing mit RIP
- A.12 Routing mit OSPF
- A.13 WAN-Verbindungen

B Abkürzungsverzeichnis

C Normen, Standards und Literaturhinweise