

3.2 - Netzbereiche:

Private Netze

- LAN, WLAN
- VLAN - Virtual LAN
- VPN - Virtual Private Network
- SAN - Storage Area Network (Massenspeicher-Netz)
- PAN - Personal Area Network (z.B. Bluetooth)

Öffentliche Netze

- WAN - Wide Area Network (z.B. Prodivernetze)
- LPWAN - Low Power WAN (Funknetzwerk)
- MAN - Metropolitan Area Network (von lokalen Providern)
- GAN - Global Area Network (Internet, Telefonnetz)

VLAN

- klare Trennung von Gruppen in großen Netzwerken
- keine separate Verkabelung nötig
- Pakete zusätzlich im Header/Ethernet-Datagramm entsprechend der VLAN-Zugehörigkeit gekennzeichnet
- VLAN-Tag = 12-Bit-Zahl $\rightarrow 2^{12}$ VLANs
- Ethernet-Protokoll, 1500 Byte Nutzdaten pro Paket
- PC zu Switch ohne VLAN-Tag, Switch zu Switch ("Trunk") mit Tag

VPN

- ausgelagerter Teil eines LAN
- Pakete des LAN werden zusätzlich fürs Internet verschlüsselt und gepackt (IP-Tunneling)
- über das Internet verschickt, am Ziel entpackt und entschlüsselt, ins ursprüngliche LAN-Paket
- einzelner Rechner ausgelagert = End-to-Site-VPN (z.B. Homeoffice)
- Teilnetz ausgelagert = Site-to-Site-VPN (z.B. Zweigniederlassung)
- sichere Verbindung von zwei Rechnern = End-to-End-VPN

P2P (Peer-to-Peer-Netz)

- Rechner können gleichzeitig Client und Server sein
- z.B. lokaler Drucker an einem PC im LAN

Client-Server-Netz

- dedizierte Server
- Clienten nutzen Dienste der zentralen Server

3.3 – Datenmengen, Ethernet-Frame

1024 Byte = 1 Kibibyte (KiB); 1024 Kibibyte = 1 Mibibyte; usw...

1000 Byte = 1 Kilobyte (KB); 1000 Kilobyte = 1 Megabyte; usw...

Signalgeschwindigkeit ca. $\frac{2}{3}$ Lichtgeschwindigkeit ($2 \cdot 10^8$ m/s)

Datenmenge pro Zeiteinheit = Datenübertragungsrate

Ethernet-Frame

Präambel	Zieladresse	Absenderadr.	Typ	Nutzdaten	Prüfsumme
8 Byte	6 Byte	6 Byte	2 Byte	46 – 1500 Byte	4 Byte
Zur Taktung / Synchronisation	Adresse des Ziel-Interface (MAC)	Adresse des Absender-Interface (MAC)	Gibt das verwendete Protokoll an		Zur Erkennung von Übertragungsfehlern

=> Interfaceadressen plus Typ bilden Header! (14 Byte)

3.4 Netzwerktopologien

Netzwerk-Topologien

- **Stern:** vom Mittelpunkt aus einzelne Leitungen zu den Endpunkten (Steuerung CSMA/CD)
- **erweiterter Stern:** Mittelpunkte mehrerer Sterne sind untereinander verbunden (heutzutage Standardverkabelung)
- **Complete Mesh:** jede Station mit jeder anderen verbunden, hohe Sicherheit durch Redundanz, sehr aufwendig
- **Incomplete Mesh:** wichtige Stationen mehrfach mit anderen verbunden, erweiterter Stern mit Querverbindung, ausfallsicher, weniger aufwändig als Complete Mesh
- **Zelle:** Funkzellen decken ganze Bereiche ab, z.B. WLAN, Bluetooth, Mobilfunk (Steuerung CSMA/CA)
- **Point-to-Point (P2P):** Verbindung von zwei Stationen (nicht mit peer-to-peer verwechseln!)
- **Bus:** alle Stationen parallel auf einer gemeinsame Leitung (Steuerung CSMA/CD)
- **Ring:** ringförmige Anordnung, jede Station hat Vorgänger und Nachfolger, Datenversand nur in eine Richtung, sicher, aber aufwendig (Zugriff: Token)

3.4.7 IP-Adressen und Subnetze

Aufbau von IP-Adressen

- zweigeteilt in Netzwerk- und Hostteil, Trennung per Subnetzmaske (vgl. Telefonnummer mit Ortsvorwahl und Anschlussnummer)
- IPv4-Adressen bestehen aus 32 Bit, werden als vier Oktette mit Dezimalzahlen geschrieben und per Punkt getrennt

Schreibweisen für Subnetzmasken:

- CIDR: gibt an, wie viele Bits den Netzanteil darstellen, z.B. 192.128.10.21/16 → 192.128.0.0 ist Netzadresse, 0.0.10.21 ist Hostanteil

- Dotted-Decimal-Notation: wie eine IP-Adresse geschrieben, vor allem bei Microsoft-Systemen verwendet, bitweise von links stehen dabei nur Einsen für den Netzanteil, von rechts nur Nullen für den Hostanteil
 - /8 entspricht 255.0.0.0
 - /16 entspricht 255.255.0.0
 - /24 entspricht 255.255.255.0
- Größe eines Netzes kann direkt aus Anzahl der Netz-Bits berechnet werden:
 - /8-Netz: $32 - 8 = 24$ Bit Hostanteil, also 2^{24} Adressen => Klasse A Netz (klassisch für Großkonzerne)
 - /16-Netz: $32 - 16 = 16$ Bit Hostanteil, also 2^{16} Adressen => Klasse B Netz (klassisch für mittelgroße Konzerne)
 - /24-Netz: $32 - 24 = 8$ Bit Hostanteil, also 2^8 Adressen => Klasse C Netz (klassisch für kleine Unternehmen oder private Netzwerke)

Spezialadressen

- 127.0.0.0/8: Localhost (oder Loopback), Adressierung auf das eigene Gerät
- Alle Host-Bits sind 0: Net-ID, z.B. 192.128.10.51/16 -> 192.128.0.0
- Alle Net-Bits sind 0: Host-ID, z.B. 192.128.10.51/16 -> 0.0.10.51
- Alle Host-Bits sind 1: Broadcast-ID, z.B. 192.128.10.51/16 -> 192.128.255.255, sendet an alle verbundenen Netzknoten