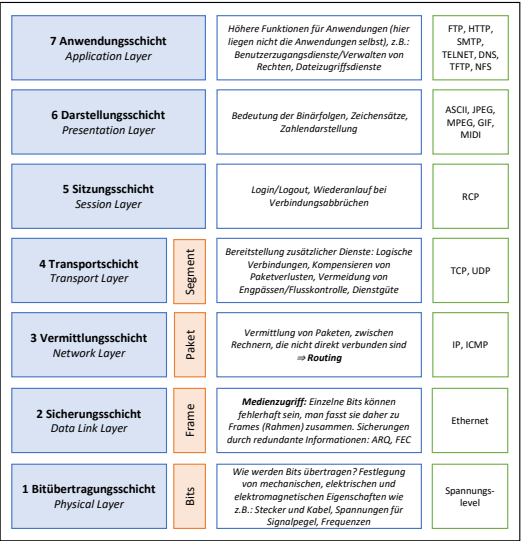
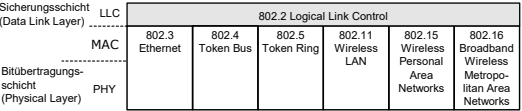


1 Protokolle und Stapel

1.1 OSI-Referenzmodell



1.2 IEEE 802



LLC (Logical Link Control) 3 Arten von Logical Links: unbestätigt/verbindungslos, bestätigt/verbindungslos, verbindungsorientiert

MAC (Media Access Control) Zugriff auf das gemeinsame Medium, z.B.: CSMA/CD (Ethernet), CSMA/CA (WLAN)

PHY Bitübertragungsschicht

1.3 TCP/IP-Protokollsuite

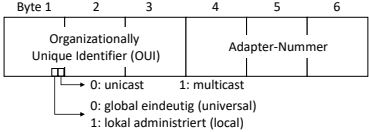
Anwendungsschicht (Application Layer) FTP, HTTP, SMTP, Telnet, DNS, DHCP

Transportschicht (Transport Layer) TCP, UDP

Internetschicht (Internet Layer) IP, ICMP, ARP, Multicast IP, Mobile IP

Netzwerkschicht (Network Layer) SLIP, PPP, Ethernet, Token Ring, WLAN

1.4 Adressierung



2 Bitübertragung

2.1 Betriebsweisen

Synchron Zentraler Takt; Explizite Sendefreigabe durch den Empfänger

Asynchron Start-Stop-Erkennung notwendig; In der Regel langsamer als synchron

Simplex S → E

Simplex mit Quittung S $\xrightarrow{\text{Daten}}$ E $\xrightarrow{\text{Quittung}}$ S

Halbduplex Sender und Empfänger auf beiden Seiten, teilen gemeinsame Leitung

Vollduplex Sender und Empfänger auf beiden Seiten mit eigener Leitung (2 · Simplex)

2.1.1 Modulationsarten

Amplitudenmodulation, Frequenzmodulation, Phasenmodulation

2.2 Theoretische Obergrenzen für Datenraten

2.2.1 Nyquist-Frequenz

Maximale Schrittgeschwindigkeit bei einer Bandbreite B

$$V_{\max} = 2 \cdot B$$

Maximale Datenrate in $\frac{Bit}{s}$ bei L diskreten Stufen, ungestört

$$D_{\max} = 2 \cdot B \cdot \log_2(L)$$

2.2.2 Rauschsignal

Umrechnung des Signal-Rausch-Abstandes von dB in $\frac{\text{Signal}}{\text{Noise}}$

$$\text{SNR} = \frac{\text{Signal}}{\text{Noise}}$$

$$\text{SNR [dB]} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{S}{N} \right)$$

2.2.3 Shannon-Hartley-Gesetz

Maximale Datenrate bei bandbreitenbegrenztem, gestörten Übertragungskanal

$$D_{\max} = B \cdot \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$