

Computeranwendung in der Chemie Informatik für Chemiker(innen)

4. Netzwerke

Grundlagen

Netzwerke dienen dem Datenaustausch zwischen Computern

Lokale Netze (z.B. in Gebäuden):
Local area network (LAN)

Netze für weite Strecken (> 1 km)
Wide area network (WAN)

Grundlagen

- Für den Austausch von Daten gemeinsame Protokolle nötig
 - Physikalische Übertragung
 - Medium (z.B. Kupferkabel, Glasfaser)
 - Kodierung
 - Adressierung
 - Formatierung von Daten
 - Fehlerkorrektur

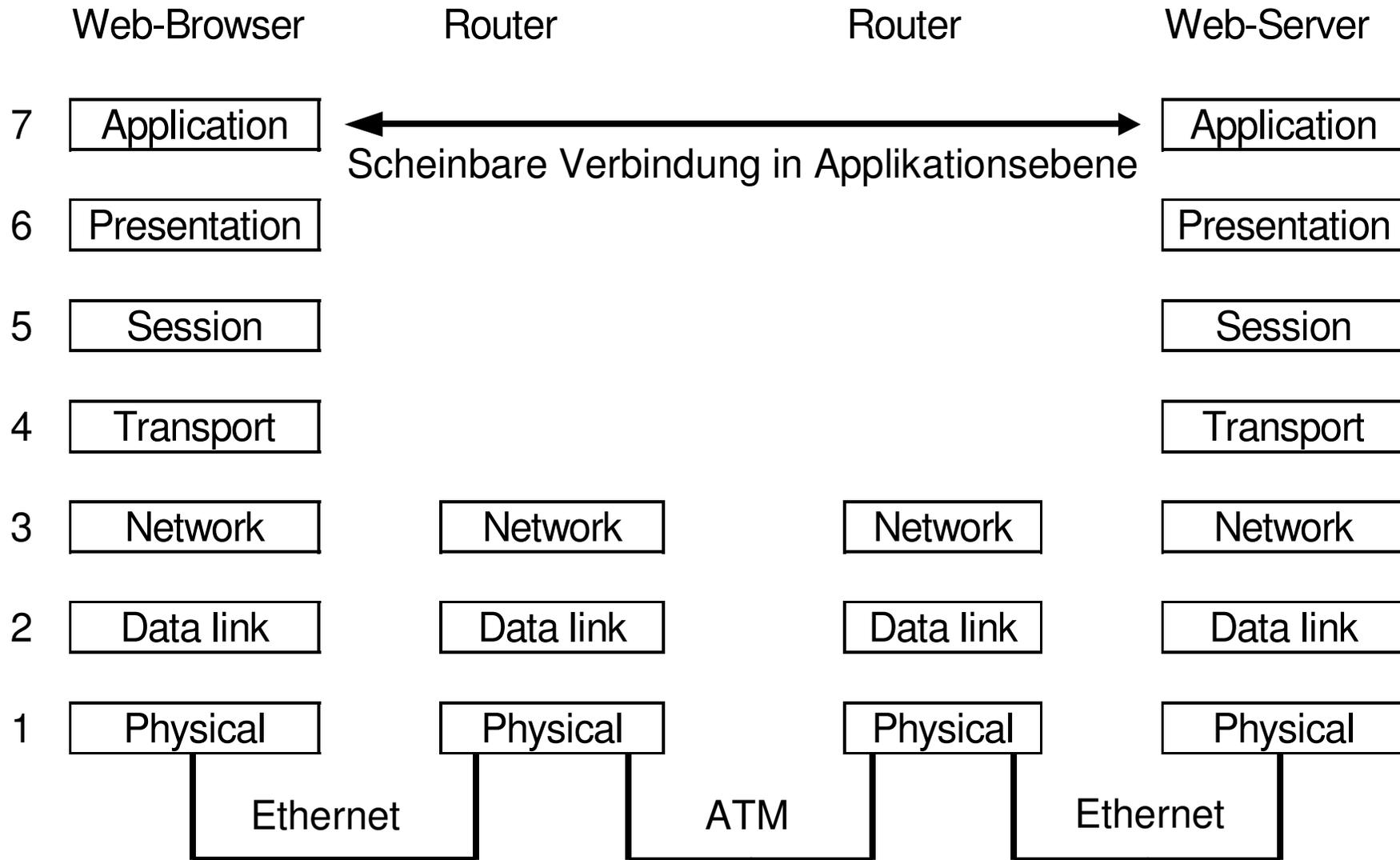
Grundlagen

- Einteilung in Protokollschichten
- Aufteilung der Protokolle in unabhängige Aufgaben
 - Flexibilität durch unterschiedliche Kombinationen
- Modell definiert von ISO (International Organization for Standardization)
- OSI Modell (Open Systems Interconnect)
 - Definition von sieben Protokollschichten

OSI Modell

Layer		Aufgabe	Beispiel
7	Application	Anwendung	HTTP
6	Presentation		
5	Session		
4	Transport	Verbindungsmanagement Fehlerkorrektur	TCP
3	Network	Globale Adressierung	IP
2	Data link	Lokale Adressierung	Ethernet
1	Physical	Codierung Übertragung auf Medium	100BaseT

OSI Modell



OSI Modell

- Layer 1 und 2: Hardware
 - Ethernet
 - FDDI (Fiber Distributed Data Interface)
 - ATM (Asynchronous Transfer Mode, WAN)
 - SDH (Synchronous Digital Hierarchy, WAN)
- Layer 3-7: Software
 - TCP/IP
 - IPX/SPX (Novell Netware)

Ethernet

- Alle Netzwerkknoten benutzen gemeinsames Übertragungsmedium („Ether“)
 - Funkübertragung
 - Kupferkabel
 - Glasfaser
- Alle Netzwerkknoten haben gleichberechtigten Zugriff auf Medium
 - Kollision (gleichzeitige Benutzung von Medium durch mehrere Knoten)

Ethernet

- Ursprung: ALOAH, Universität Hawaii, 1968
 - Funkübertragung mit 4800 bit/sec
- Erste Ethernet-Implementierung: PARC, 1972
 - Koaxialkabel, 2.94 Mbps
 - CSMA/CD (Carrier Sense/Multiple Access with Collision Detection)

CSMA/CD

- Jede Station hat gleichberechtigten Zugriff auf Netzwerk (Multiple Access)
- Vor Datenübertragung: Überprüfung ob Trägersignal vorhanden (Carrier Sense)
 - Beginn von Übertragung nur wenn Medium unbesetzt
- Durch gleichzeitigen Übertragungsbeginn Kollision möglich: Daten werden unleserlich
 - Kollisionserkennung, Abbruch der Übertragung
 - Kollisionsvermeidung: Neue Übertragung nach zufällig gewählter Wartezeit

Ethernet

10Base: Übertragung mit 10 Mbps

- 10Base5: 10 mm Koaxialkabel, 500 m Maximum
- 10Base2: dünne RG-58 Koaxialkabel, 185 m maximale Länge
- 10BaseTX: zwei paarweise verdrillte Kupferleitungen („Telefonkabel“, engl. twisted pair, TP), 100 m
- 10BaseFL: Übertragung auf Glasfaser, max. 2000m

Ethernet

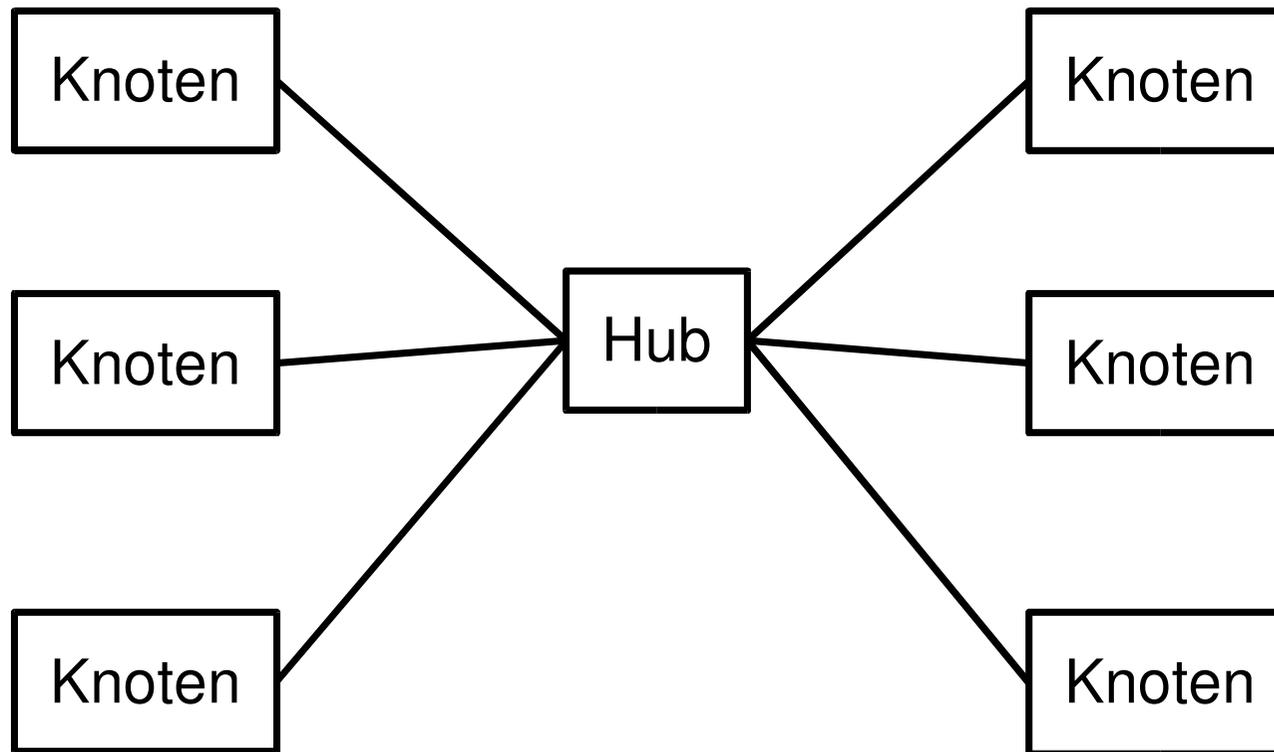
100Base: Übertragung mit 100 Mbps (Fast-Ethernet)

- 100BaseTX: Wie 10BaseTX
- 100BaseFX: Übertragung auf Glasfaser, 2000 m

1000Base: 1000 Mbps (Gigabit-Ethernet, GE)

- 1000BaseTX: Übertragung auf 4 Adernpaaren (verdrillte Kupferleitungen)
- 1000BaseSX/LX: Glasfaser, 500-2000 m

TP-Verkabelung



Physikalisch: Sterntopologie
Hub sendet alle Daten an alle Knoten
Logisch: Bustopologie

Sterntopologie

- TP-Kabel haben getrennte Sende- und Empfangsleitungen
 - „Full Duplex“ (gleichzeitiges Senden und Empfangen) möglich
- Sternverteiler können Datenpakete nur an Adressat statt an alle Knoten senden
 - „Switch“
 - Jedem Knoten steht volle Bandbreite zur Verfügung
 - Switch muß Daten zwischenspeichern und Adresse dekodieren

Ethernet – Layer 2

Daten werden in „Rahmen“ (engl. Frame) versandt



Adressen: 6 Byte Werte, MAC Address (MAC: Media Access Control)
Jeder Ethernet-Adapter hat eine eigene Adresse.

Der eigentliche Datenbereich kann 0-1500 Byte umfassen.
Frames können Längen von 64 bis 1518 Bytes haben.
Wenn der Datenbereich zu klein ist, wird der Bereich aufgefüllt
(engl. pad)

WLAN

- Drahtloses lokales Netzwerk (engl. wireless LAN, WLAN)
- Funkübertragung im 2.4 GHz Funkband
 - „ISM“ (Industry, Science, Medical) Band, lizenzfrei
- Übertragung mit 11 Mbps, bzw. neuerdings 54 Mbps
- „shared medium“, daher Kollisionen, tatsächlich Übertragungsraten deutlich niedriger
- Reichweite bis 200 m, in Gebäuden deutlich weniger