

**Inhalt:**

- Begriffe
- Netzwerkklassifizierung
- ISO/OSI – Schichtenmodell
- Ethernet
- Internet/Sicherheit

**Computer–Netzwerk**

- ▶ Physische Sicht: Ansammlung von Hardwarekomponenten, die über Kommunikationsleitungen miteinander verbunden sind
- ▶ logische Sicht: Infrastruktur, die Dienste bereitstellt

**Host**

- ▶ Computer in einem Netzwerk (Synonym: Rechner, Knoten)

**Dienst**

- ▶ Bereitstellung von Funktionalität von einem Server für einen Client

**Protokoll**

- ▶ Regeln für den Informationsaustausch zwischen Kommunikationspartnern

## Vor- und Nachteile von Computer–Netzwerken

## Kriterien zur Klassifikation von Computer–Netzwerken

## Vorteile:

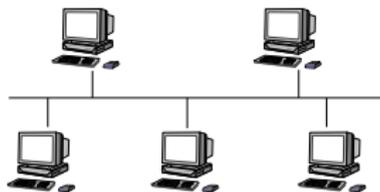
- Einfacher und schneller Informationsaustausch über große Entfernungen
- Erhöhte Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit möglich
- Effiziente Ausnutzung von Ressourcen durch verteiltes Rechnen (Parallelrechner, Cluster)

## Nachteile:

- Erhöhte Sicherheitsvorkehrungen notwendig
- Höhere Komplexität kann zu größerer Fehleranfälligkeit führen

- Topologie — Form bzw. Struktur der Verbindung von Endsystemen in einem Netzwerk
- Reichweite — Physische Ausdehnung des Netzwerkes
- Vermittlungstechnik — Art der Dienstbereitstellung für die Kommunikation

### Bus



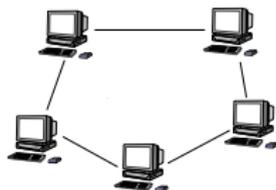
- Alle Endsysteme sind über T-Verbinder an ein Hauptkabel (Bus) angeschlossen
- Ausfall eines Endsystems hat keinen Einfluß auf das Netzwerk
- Ausfall des Busses führt zum Ausfall aller Netzwerkverbindungen

### Stern



- Alle Endsysteme sind an einen zentralen Vermittler (z.B. Switch) angeschlossen
- Ausfall des zentralen Vermittlers bewirkt Ausfall *aller* Netzwerkverbindungen

### Ring



- Jedes Endsystem ist mit zwei anderen Endsystemen verbunden, so daß ein geschlossener Ring entsteht
- Ausfall eines Endsystems *kann* zum Zusammenbruch des Netzwerkes führen

- Local Area Network — LAN
  - Computernetzwerk innerhalb eines räumlich begrenzten Bereiches (meist < 1km)
- Wide Area Network — WAN
  - Verbindet mehrere LANs über weite Strecken (> 1km)

Zwei Arten der Kommunikationsverbindung

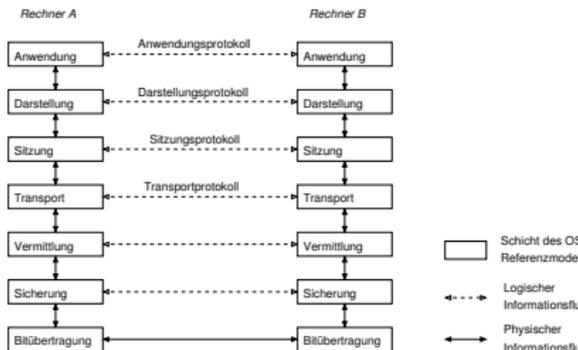
- Leitungvermittelt (Verbindungsorientierter Dienst)
  - ▶ Exklusiver Übertragungskanal mit konstanter Bandbreite für die Dauer der Übertragung
- Paketvermittelt (Verbindungsloser Dienst)
  - ▶ Unterteilung der zu übertragenden Information in Datenpakete
  - ▶ Zusammenfügen der Pakete nach der Übertragung beim Empfänger

- **Theoretisches Gedankenmodell zur Strukturierung von Netzwerkprotokollen**
- Entwickelt durch die International Standards Organization (ISO)
- OSI: Open Systems Interconnection
- Anordnung der Netzwerkprotokolle in sieben Schichten (Protokollstapel)
- Schicht  $n$  benutzt die bereitgestellten Dienste der darunterliegenden Schicht  $n-1$
- **Im Internet wird ein vereinfachtes Schichtenmodell verwendet (TCP/IP-Protokollfamilie)**

## ISO/OSI – Schichtenmodell — II

| Schicht | Deutscher Name                  | Englischer Name    |
|---------|---------------------------------|--------------------|
| 7       | Anwendungsschicht               | Application Layer  |
| 6       | Darstellungsschicht             | Presentation Layer |
| 5       | Kommunikationssteuerungsschicht | Session Layer      |
| 4       | Transportschicht                | Transport Layer    |
| 3       | Vermittlungsschicht             | Network Layer      |
| 2       | Abschnittssicherungsschicht     | Data Link Layer    |
| 1       | Bitübertragungsschicht          | Physical Layer     |

## ISO/OSI – Schichtenmodell — III



**Schicht 1 — Bitübertragungsschicht**

- Spezifikationen physischer Details von Kabeln, Spannungen, Frequenzen, Steckern, Buchsen usw. (z.B. **Hub**)

**Schicht 2 — Sicherungsschicht**

- Regelung des Zugriffs aufs Medium, physische Adressierung usw. (z.B. Ethernetprotokoll mit MAC-Adressen, **Switch**)

**Schicht 3 — Vermittlungsschicht**

- Routing (Wegefindung) für die Netzwerkpakete erfolgt meist über ein oder mehrere **Router**, die Netzwerke miteinander verbinden

**Schicht 4 — Transportschicht**

- Segmentierung, Multiplexing, Flußkontrolle, Fehlerkorrektur

## Ethernet-Protokoll

- **Ethernet ist ein Standard der OSI-Schichten 1 und 2**
- Gängigstes und günstigstes Protokoll zur lokalen Vernetzung (LANs)
- Übertragungsmedium:
  - ▶ Kupferkabel (preiswert, geringe Reichweite)
  - ▶ Glasfaserkabel (größere Reichweite)
- Datenübertragungsraten:
  - ▶ Fast Ethernet (100 Mbit/s)
  - ▶ Gigabit Ethernet (1 Gbit/s)
  - ▶ 10 Gigabit Ethernet (10 Gbit/s)
- Früher Bus-basiert: ganzes Netz als eine Kollisionsdomäne
- Heute gewicht: effiziente, kollisionsfreie Kommunikation

**Schicht 5 — Kommunikationssteuerungsschicht**

- z.B. Sitzungssteuerung mit Verbindungsauf- und abbau

**Schicht 6 — Darstellungsschicht**

- Normierung der Daten, Kodierung (z.B. ASCII, UTF-8, MP3, JPG, MPG)

**Schicht 7 — Anwendungsschicht**

- Stellt Anwendungsprogrammen Netzwerkdienste zur Verfügung (z.B. WWW, E-Mail, Dateiübertragung)

## Zusammenschluß von Rechnern — I

Für den Zusammenschluß von Rechnern zu Netzwerken wird Verbindungshardware benötigt:

**Hub:**

- Arbeitet auf OSI-Schicht 1
- Nimmt Eingabe entgegen und sendet sie an alle Ausgänge weiter
- Halbduplex: Kommunikation nur in jeweils einer Richtung möglich (einer sendet, alle anderen empfangen)

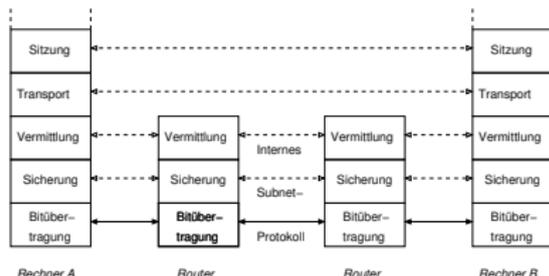
**Switch:**

- Arbeitet auf OSI-Schicht 2
- Weiterleitung anhand von MAC-Adressen: Datenpakete werden nur an den jeweiligen Zielport gesendet
- Adreßtabelle dient der Zuordnung von Hosts zu Ports
- Fullduplex: Senden und Empfangen gleichzeitig möglich (Punkt-zu-Punkt-Kommunikation)

Für die Verbindung einzelner Netze zu größeren Netzen wird Vermittlungshardware benötigt:

**Router:**

- Arbeitet auf OSI-Schicht 3
- Verbindet mindestens zwei Netze
- Leitet Pakete für Netz in Richtung des Zielnetzes weiter
- Bedient sich für die Wegwahl zum Ziel sogenannter Routingtabellen:
  - ▶ Routingtabellen enthalten Netzadressen der Zielnetze und den nächsten „Hop“
  - ▶ Pflege notwendig (manuell oder durch Routingprotokolle)

**Verbindung von Netzen mittels Routern****Internet**

- Das *Internet* (Interconnected Networks; dt.: miteinander verbundene Netze) ist ein weltumspannendes Computernetz.
- Allgemein ist das Internet ein Netzwerk, das nicht aus einzelnen Rechnern, sondern aus Netzwerken besteht.
  - ▶ Das Internet besteht aus einer Reihe großer nationaler und internationaler Netze sowie zahllosen regionalen Netzen.
  - ▶ Alle Unternetze des Internet benutzen ein einheitliches Adressierungsschema sowie Protokolle der TCP/IP-Familie.
  - ▶ Das Internet selbst hat keinen Besitzer. Nur die einzelnen Datenleitungen, welche die Internetrechner miteinander verbinden, gehören Telekommunikationsfirmen oder -behörden.

Das Internet und die TCP/IP-Protokollfamilie werden in der Lehrveranstaltung EDV2 ausführlich behandelt.

**Netzwerksicherheit / Motivation**

- Ein Internetanschluß ist keine Einbahnstraße!  
→ Schutz des Systems, der Anwendungen und der Daten vor unberechtigtem Zugriff/Änderungen nötig
- Automatisierte Angriffe auf ungeschützt ans Internet angeschlossene Rechner beginnen Sekunden nach dem Anschluß!
- Gute Paßwortwahl wichtig!  
Kein sinnvolles Wort wählen, da per Wörterbuchattacke binnen Sekunden knackbar, Ziffern und Sonderzeichen einstreuen, getrennte Paßwörter für unterschiedliche Dienste benutzen
- DSL-Router statt -Modem verwenden!  
Der Router zieht alle Angriffe auf sich und baut ein geschütztes, internes Netz auf (optional zusätzliche Personal Firewall Software).
- Software auf aktuellem Stand halten!
- Viren-/Malware-Scanner benutzen und aktuell halten!