

Netzwerke



COMPUTERGESTÜTZTE NETZWERKE

INTERNET PEER TO PEER

SWITCH VLAN

INTRANET **ROUTER**

INTERFACE **TOPOLOGIE**

Agenda Woche 1

2

- **Geschichte des Internet**
 - wichtige Meilensteine
- **Computer-Netzwerke**
 - Verwendung, Klassifikation, Topologie, Verbindungsarten
- **Aufgaben eines lokalen Netzes**
 - 5 wichtige Bereiche
- **Arten von Endgeräten**
 - Komplettsystem, FAT-Client, ...
- **Identifikation**
 - Passwörter

Geschichte des Internets

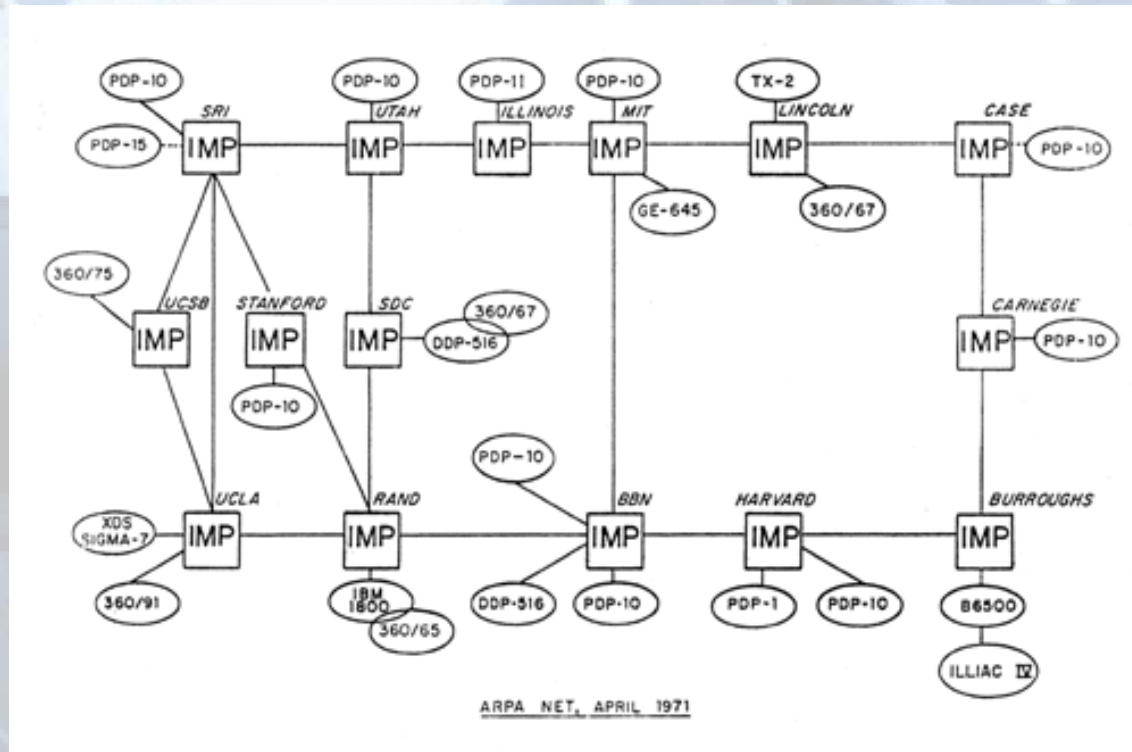
3

- 1957
 - UDSSR startete erfolgreich den Satelliten Sputnik 1 und eröffnete die Raumfahrt (Sputnikschock)
- 1958
 - USA gründete die Behörde ARPA (**A**dvanced **R**esearch **P**rojects **A**gency)
Aufgabe war den technologischen Vorsprung der UDSSR aufzuholen und eine Kommunikationsstruktur zu entwickeln
- 1969
 - ARPANET mit 4 Knoten online
 - ✦ IMP (Information Message Processor)

Geschichte des Internets

4

- 1971
 - 14 Knoten online



Geschichte des Internets

5

- 1972
 - einheitliches Programm um Nachrichten zu versenden
 - ✦ vergleichbar mit E-Mail
- 1974
 - Entwicklung von TCP
 - ALOHA und ARPA werden verbunden
- 1982
 - TCP/IP wird als Standard definiert
- 1988
 - erster Virus: „Morris WORM“
- 1989
 - 160 000 Computer online

Geschichte des Internets

6

- 1990
 - erste Webseite online
 - Tim Berners entwickelte HTML
- 1994
 - erster Browser wird von Netscape veröffentlicht
- 1996
 - 16 000 000 Computer online
- 2000
 - 1 000 000 000 Webseiten online
- 2012
 - ca. 1 Billion Webseiten online – $1\,000\,000\,000\,000 = 10^{12}$

NETZWERKE



Computer-Netzwerke

8

- Was ist ein Computer-Netzwerk
 - Zusammenschluss verschiedener technischer, selbstständiger elektronischer Systeme, die die Kommunikation der einzelnen Systeme untereinander ermöglichen
- Warum werden Rechner zusammengeschlossen?
 - Kommunikation
 - Teilen von Ressourcen (Geräte, Dateien, Programmen)
 - Erhöhung der Rechenleistung
 - Erhöhung der Systemverfügbarkeit

Klassifikation von Rechner-Netzwerken

9

- Bandbreite
- Topologie
- Übertragungsarten
- Übertragungsmedien
- Mobilität
- Vermittlungsart

Klassifikation: Bandbreite

10

- **Breitband**

- ITU → Übertragungsrate höher als 2048 kBit/s
- Österreich → Download höher als 144 kBit/s
- USA → Download höher als 4 MBit/s

- **Schmalband**

- ITU → 1 Kanal mit max. 64 kBit/s
 - ✦ Analoges Telefonnetz

Klassifikation: Übertragungsmedium

11

- **Kupferleitung**
 - 8 polige Leitung – Twisted-Pair-Kabel
 - 2 polige Leitung -- Telefonkabel
 - Stecker: RJ45 bis 10-Gigabit – CAT7a
 - Stecker: GG 45 und TERRA -- CAT6a bis CAT7a
- **Lichtwellenleitung**
 - Fasern aus Glas oder Kunststoff
 - verschiedene Stecker – FC, ST, SC
 - Übertragung bis 100 Gbit/s
- **Elektromagnetische Wellen**
 - GSM, UMTS, WiMAX, LTE, WLAN

Klassifikation: Übertragungsart

12

- Analog
 - vorwiegend Telefonleitung im Schmalbandbereich
 - analoges Modem
- Digital
 - DSL-Technologie
 - ✦ Telefonkabeln
 - TV-Kabel
 - ✦ Koaxialkabeln

Klassifikation: Vermittlung

13

- **Leitungsorientiert**
 - durchgeschalteter Übertragungskanal
 - konstanter Bandbreite
 - alle relevanten Verbindungen werden während des Verbindungsaufbaus ausgetauscht
- **Paketorientiert**
 - keine direkte Verbindung
 - kein physikalischer Kanal
 - mehr Verluste bei der Übertragung möglich

Klassifikation: Mobilität

14

- **Kabelgebunden**
 - hohe Übertragungsraten möglich
 - an einem Standort gebunden
 - hoher Aufwand an Kabeln, Stecker und Dosen
- **nicht kabelgebunden**
 - generell niedrigere Übertragungsraten als mit dem Kabel
 - Mobil
 - keine Kabel und Stecker

Klassifikation: Topologie

15

- Was ist eine Topologie
 - bezeichnet die Struktur eines Rechnernetzes
 - entscheidend für Ausfallsicherheit
 - bestimmt die Performance und die Kosten
 - Darstellung: grafisch in Knoten und Kanten
- Unterscheidung in zwei Arten
 - physikalische
 - ✦ beschreibt den Aufbau der Netzverkabelung
 - logische
 - ✦ beschreibt den Datenfluss

Kennwerte der Topologie

16

- Durchmesser
- Grad
- Skalierbarkeit
- Konnektivität

Übung

17

- Bilden Sie Gruppen zu zwei Personen. Arbeiten Sie die nachstehenden Themen zu Netzwerk-Topologie aus.
 - Gruppe 1: Sterntopologie
 - Gruppe 2: Bustopologie
 - Gruppe 3: Ringtopologie
 - Gruppe 4: Baumtopologie
 - Gruppe 5: Peer-to-Peer

Anforderungen: Beschreibung, Vor- und Nachteile, Aufbau der Topologie. Zeit 30 Minuten
Danach Expertenrunde

Peer-to-Peer P2P

18

- Peer to Peer
 - Punkt zu Punkt Verbindung
 - Dienste und Ressourcen können zwischen allen Teilnehmern ausgetauscht werden
 - Verfügbarkeit kann nicht gewährleistet werden
 - Peers haben eine signifikante Autonomie
- Arten
 - zentralisierte Systeme
 - ✦ Verwaltung zentral
 - reine P2P Systeme
 - ✦ Dezentrales Netzwerk (Web of Trust)
 - Hybride Systeme
 - ✦ Dynamisch werden zentrale Server bestimmt

Arten von Topologien (pysikalisch)

19

- **Bus**

- alle Teilnehmer sind direkt mit dem Medium verbunden
- keine aktiven Komponenten zwischen dem Medium und dem Endgerät
- Vorteil
 - ✦ geringe Kosten, einfache Verkabelung
- Nachteil
 - ✦ kann leicht abgehört werden
 - ✦ es kann zu jedem Zeitpunkt immer nur eine Station senden

BUS-Topologie

20



Arten von Topologien 2

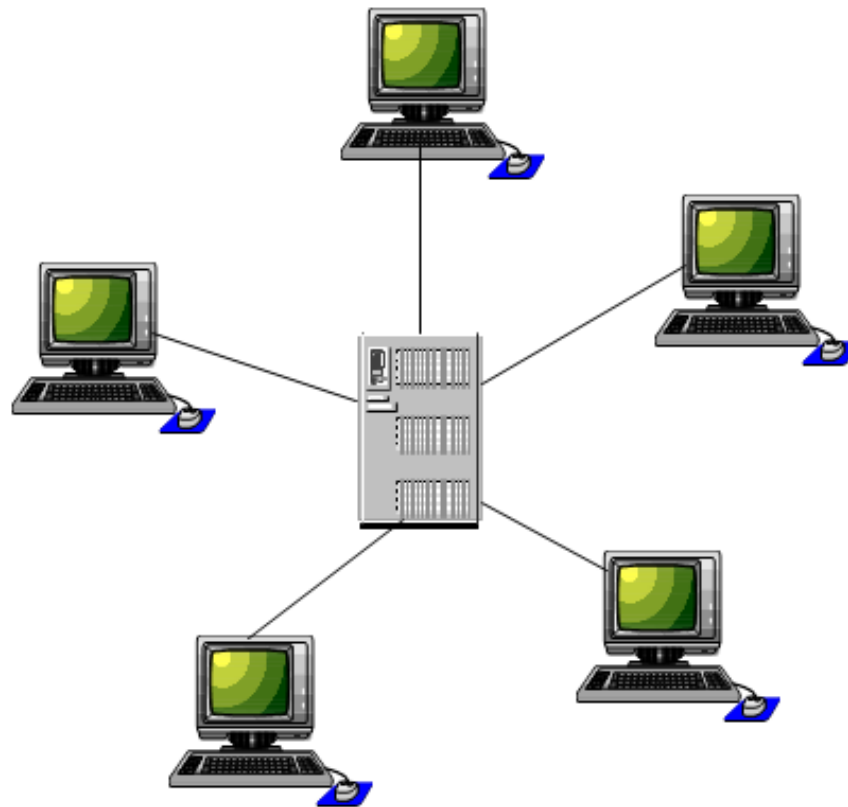
21

- **Stern-Topologie**

- ein zentrales Gerät zum Verbinden der anderen Teilnehmer (Switch, Hub)
- Vorteile:
 - ✦ hohe Übertragungsraten
 - ✦ leicht erweiterbar und leichte Fehlersuche
- Nachteil
 - ✦ Bei Ausfall der Zentrale → keine Kommunikation untereinander
 - ✦ Hoher Kabelaufwand

Stern-Topologie

22



Arten von Topologien

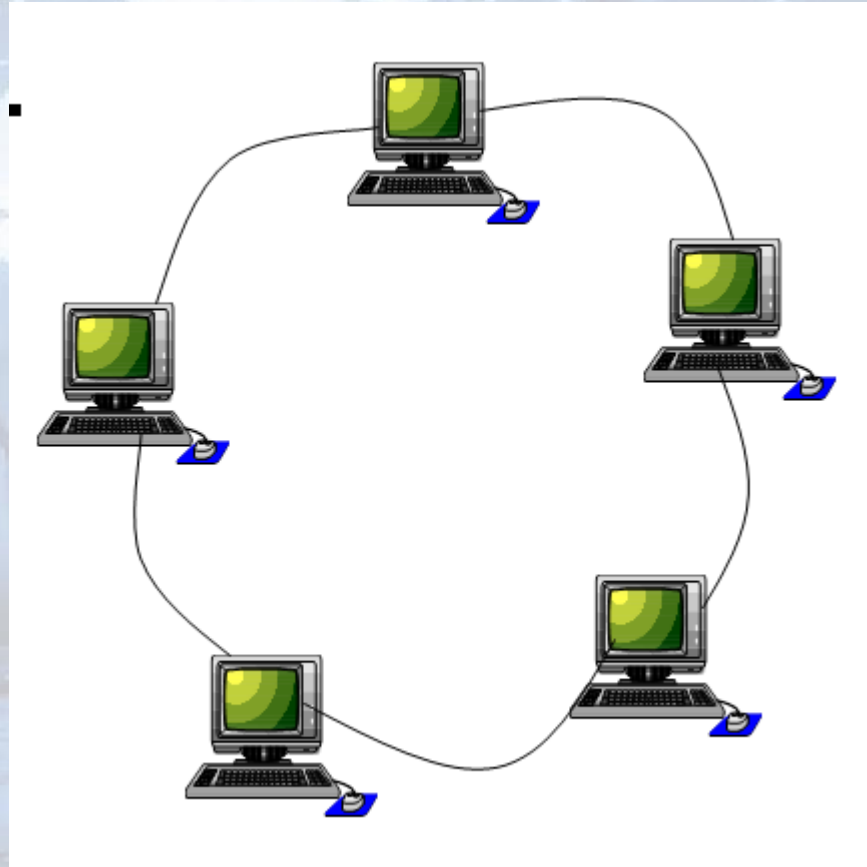
23

- Ring-Topologie

- Jeder Teilnehmer ist über eine Zweipunktverbindung verbunden
- wird zugleich als Repeater verwendet
- Zugriffsverfahren Token Ring
- Vorteile
 - ✦ garantierte Bandbreite
 - ✦ alle Teilnehmer haben gleiche Zugriffsmöglichkeiten
- Nachteile
 - ✦ hoher Verkabelungsaufwand
 - ✦ leicht abzuhören

Ring-Topologie

24



Logische Topologie

25

- Logische Topologien müssen nicht mit den physikalischen übereinstimmen
- Stern-Topologie (Ethernet)
 - besteht aus Sender und Empfänger
- Ring-Topologie (Token Ring)
 - Token (Datenpaket) wird immer weitergegeben
 - falls frei wird, Empfängeradresse und Daten angefügt
- Bus-Topologie (CSMA/CD)
 - ein Teilnehmer sendet Daten → alle anderen müssen warten

Geografische Unterteilung

Unterteilung nach geografischer Lage

27

- **PAN (Personal Area Network)**
 - Reichweite ca. 10m
 - Bluetooth, ZigBee, NFC
- **LAN (Local Area Network)**
 - verbindet ein Netzwerk in einem Gebäude(n) (Firma, Gelände, Haushalt)
 - max. Ausdehnung 10km
- **MAN (Metropolitan Area Network)**
 - verbindet mehrere LAN (Firmengebäude, Stadt)
 - benötigt zwei parallel verlaufende getrennte Leitungen
 - DQDB-Technologie (doppelte Bus-Technologie)

Unterteilung nach geografischer Lage

28

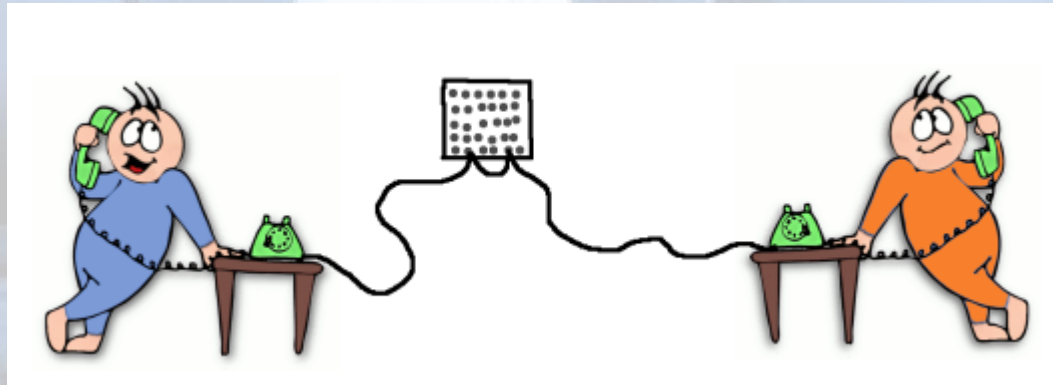
- WAN (Wide Area Network)
 - erstreckt sich über einen großen geografischen Bereich
- FAN (Field Area Network)
 - Verwendung in Sprach und Datenübertragung
 - Smart Grid (Electric Grid),
- GAN (Global Area Network)
 - Globales Netzwerk (Internet)

Übung 1

29

- Nehmen Sie ein Blatt Papier und zeichnen Sie eine doppelte Sterntopologie auf.

Verbindungsarten



Verbindungsarten

31

- **Peer-to-Peer-Netzwerk (P2P)**
 - direkte Kommunikation zwischen zwei oder mehreren Rechnern
 - dezentral und ohne Server
 - jeder ist Client und Server
 - P2P-System ist selbstorganisierend
- **Verwendung**
 - Datenaustausch (BitTorrent, Gnutella,)

Verbindungsarten 2

32

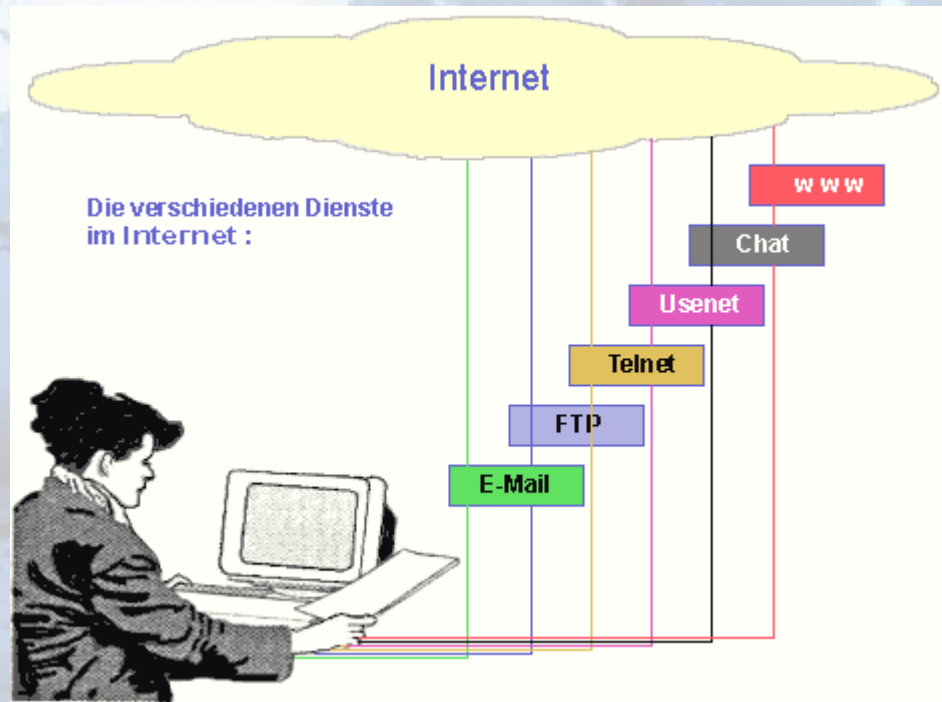
- **Client Server Netzwerk**

- Server → bietet Dienste an
- Client → verwendet die Dienste
- ein oder mehrere Server stellen Dienste zur Verfügung (DHCP, DNS, FTP, Printserver, ...)
- Vernetzung zwischen mehreren Rechner

- **Anwendung**

- gemeinsames Nutzen von Diensten
- Benutzerverwaltung
- gemeinsames nutzen von Dateien und Speicherplatz

Dienste



Dienste im Netzwerk

34

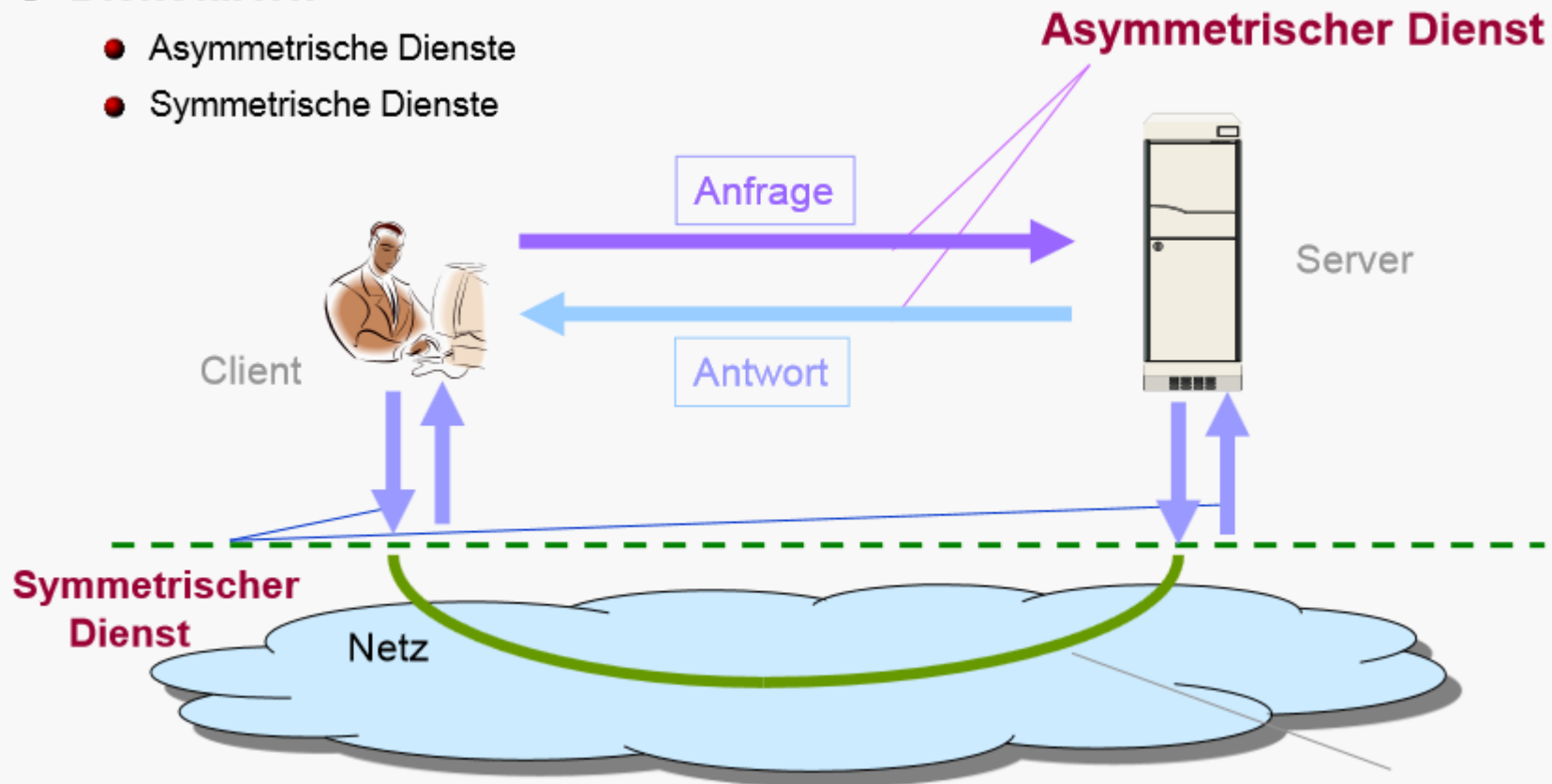
- **Dienst (Service)**
 - Funktion oder Fähigkeit eines Rechnernetzes zur Unterstützung der Kommunikation
- **unsymmetrischer Dienst**
 - Client sendet eine Anfrage an den Server
 - Server verarbeitet die Anfrage und sendet das Ergebnis zurück (Webservices)
- **symmetrischer Dienst**
 - es werden Dienste an zwei oder mehreren Zugangspunkten gleichzeitig bereitgestellt (Kommunikationsdienste)

Dienste

35

● Dienstarten

- Asymmetrische Dienste
- Symmetrische Dienste



Aufgaben eines lokalen Netzwerkes

5 Aufgaben eines lokalen Netzes

37

- **Kommunikationsverbund**
 - Benutzer können Informationen austauschen
 - Schnittstellen zur Verfügung stellen
 - Steuerung

Beispiel:

Über einen Switch werden mehrere Computer miteinander vernetzt. So können diese leichter miteinander kommunizieren. Außerdem ist die Steuerung anderer Rechner möglich, was die Arbeit komfortabler macht.

5 Aufgaben eines lokalen Netzwerkes

38

- **Datenverbund**
 - schneller Datenaustausch
 - Zugriff auf entfernte Ressourcen
 - weniger Arbeit

Beispiel:

Der Server (Host) stellt Speicher für die PCs (Clients) zur Verfügung. Die Clients können so schnell und problemlos auf Daten entfernter Zweigstellen zugreifen.

5 Aufgaben eines lokalen Netzwerkes

39

- Funktionsverbund
 - Kostenersparnis
 - gemeinsame Peripherie
 - Softwareverteilung

Beispiel:

Mehrere Clients könnten auf einen Netzwerkdrucker zugreifen und Druckaufträge an diesen verteilen.

5 Aufgaben eines lokalen Netzwerkes

40

- Lastenverbund
 - stabile Verbindung
 - Lasten zwischen gleichwertigen Komponenten aufteilen
 - hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit

Beispiel:

Lastenverteilung im Netzwerk → Ziel: erhöhte Performance

5 Aufgaben eines lokalen Netzwerkes

41

- **Sicherheitsverbund**
 - **Ausfallsicherheit**
 - ✦ redundante Hardware
 - ✦ gesicherte Stromversorgung
 - ✦ Datensicherung
 - **Zugriffssicherheit**
 - ✦ Zugriffsberechtigung auf Dateien und Ordner
 - ✦ Benutzeranmeldung
 - ✦ Schutz vor unberechtigten Zugriff (Firewall)

Beispiel:

Server mit einem zweiten Netzteil zur Absicherung, eine USV um den Server vor Stromausfällen zu schützen und Datensicherungen auf Magnetbändern anlegen.

Endgeräte



Arten von Endgeräten

43

- **Komplettsysteme (Server)**
 - P2P Systeme
 - Daten Eingabe, Ausgabe und Verarbeitung erfolgt lokal
 - Verwaltungsaufgaben (Domain, DHCP, DNS, ...)
- **FAT Client**
 - (leistungsfähiger) Desktop-Rechner
 - managed PC oder unmanaged PC
 - Daten Eingabe, Ausgabe und Verarbeitung erfolgt lokal
 - Datenspeicherung lokal oder im Netz

Arten von Endgeräten

44

- **Thin-Client**
 - stellt Benutzerschnittstelle dar
 - Verarbeitung der Daten erfolgt am Server
 - keine Massenspeicher integriert
 - minimal OS zur Verbindung mit dem Server
 - wird nur in Client-Server Umgebungen verwendet

Thin-Client

45



Arten von Endgeräten

46

- **Ultra-Thin-Client (Zero Client)**
 - limitierte Funktionen
 - minimalistisches Betriebssystem auf Flashspeicher
 - Zugriff auf virtualisierte Desktops (Citrix, XEN Desktop, VMWare View, ..)
 - sehr sparsamer Verbrauch
 - Wechsel auf eine andere Architektur ist nicht (schwer) möglich



Identifizieren Authentifizieren



Anmelden an Diensten

48

- **Netzwerkdienste**
 - Netzwerkdienste erfordern eine **Identifikation** und die **Authentifizierung** des Benutzers.
(Soziale Netzwerke, Moodle, Mail, ..)
- **Rechtevergabe**
 - Jeder Benutzer erhält bei der Anmeldung Rechte auf Dateien, Ordner oder Bereiche des Systems.
- **Zweck**
 - eine Gleichberechtigung aller Nutzer würde Chaos erzeugen.
 - Schutz vor Angriffen (Schadsoftware)

Begriff: Identifikation

49

- **Identifizieren**
 - Überprüfung einer Person oder eines Objektes in Bezug auf vorliegende Merkmale auf Echtheit.
- **realen Welt**
 - Dokument (Pass, Führerschein)
- **Netzwerk**
 - Benutzerkennung (Benutzername, Nummer, ..)
 - RFID -- Warenkennzeichnung

Begriff: Authentifizierung

50

- **Authentifizieren**
 - erbringen eines Nachweises (Passwort, Fingerabdruck, ...)
 - Schutz vor Missbrauch
 - Authentifizierung geschieht z.B. beim Anmelden (Einloggen) an einem Service
- **realen Welt**
 - Fingerabdruck
 - Iris Scan
- **Netzwerk**
 - Passwort, Smartcard, ...

Passwörter

51

- Welchen Zweck dient ein Passwort?
 - Authentifizieren von Personen oder Objekten oder Nachweisen von Rechten
- Warum können Passwörter unsicher sein?
 - Passwort zu kurz (aZ)
 - gleiche Zeichenfolgen (111)
 - ein bekanntes Wort (admin, password)
 - persönliche Details (Geburtsdag, Name, Kontonummer)
 - bereits verwendetes Passwort
 - auf einem Zettel aufgeschrieben

Passwörter 2

52

- Die beliebtesten unsicheren Passwörter
 - 123456, password, abc123, 1234567
- Warum ist ein sicheres Passwort wichtig?
 - Identitätsklau, Zugang zu sensiblen Daten verwehren
- Voraussetzung für ein sicheres Passwort
 - mind. 8 Zeichen
 - besteht aus Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern, Umlauten und Sonderzeichen (a-z; A-Z; äöüßÄÖÜ!“§\$%Λ‘μ()?)
 - nie dasselbe Passwort verwenden
 - keine bekannten Namen oder persönlichen Daten verwenden
 - nirgends aufschreiben
 - Passwort keinem verraten

Fragen?

53

