7.1 Rechnernetze

ZUSATZ

ZUSATZ

Dieses Kapitel steht in keinem der beiden Lehrpläne von 2019 — weder im Grundkurs noch im Leistungskurs. Es ist damit nicht verbindlich und kein Gegenstand einer Kursarbeit, solange es nicht ausdrücklich zum Unterrichtsgegenstand erklärt wird. Aufgenommen ist es, weil ohne Netz weder die Kryptographie des nächsten Kapitels noch der Alltag der Schülerinnen und Schüler zu erklären ist. Eine Ausnahme bildet Abschnitt 7.5: Datenschutz und Urheberrecht nennt die APA Informatik 2019 ausdrücklich als Prüfungsinhalt des Anforderungsbereichs I.

7.1.1 Zwei Modelle der Zusammenarbeit

Beim **Peer-to-Peer-Modell** (Gleicher-zu-Gleichem) sind alle Teilnehmer gleichberechtigt. Jeder kann Ressourcen anbieten und nutzen. Das funktioniert bei kleinen Gruppen gut und ohne zentrale Verwaltung — Dateifreigaben im Heimnetz, verteilte Systeme wie BitTorrent oder Blockchains arbeiten so.

Beim **Client-Server-Modell** ist ein Teilnehmer ausgezeichnet. Der **Server** stellt Dienste bereit und wartet passiv auf Anfragen; die **Clients** fordern aktiv an. Es kommunizieren dabei immer zwei *Programme* miteinander, geregelt durch ein **Protokoll**.

Die Begriffe werden auch für die Geräte benutzt: Der Rechner, auf dem ein Serverprogramm läuft, heißt Server. Auf einem Rechner können mehrere Serverprogramme gleichzeitig laufen.

Server	Aufgabe
Webserver	liefert Webseiten aus
Mailserver	nimmt E-Mails an, speichert und liefert sie aus
Dateiserver	speichert Dateien und gibt sie zurück
Printserver	nimmt Druckaufträge an und arbeitet sie nacheinander ab
DNS-Server	löst Namen in IP-Adressen auf
Proxyserver	holt Inhalte stellvertretend für andere Rechner

Rufen Sie eine Webseite auf, ist Ihr Rechner der Client, der Browser das Clientprogramm, der entfernte Rechner der Server und das Protokoll HTTP beziehungsweise HTTPS.

7.1.2 Netzstrukturen

Verbindet man mehrere Geräte, entsteht ein **Netzwerk**. Für die Verkabelung gibt es verschiedene **Topologien**:

Topologie	Aufbau	Eigenschaft
Stern	alle Geräte an einem Verteiler	Standard heute; fällt ein Gerät aus, stört das niemanden — fällt der Verteiler aus, steht alles
Bus	alle an einem durchgehenden Kabel	historisch (Thin Ethernet); eine Unterbrechung legt alles lahm
Ring	jeder mit zwei Nachbarn verbunden	historisch (Token Ring); keine Kollisionen, aber schlecht ausgelastet
Vermascht	mehrere Wege zwischen den Knoten	teuer, aber ausfallsicher — das Prinzip des Internets

Ein schulisches LAN ist praktisch immer sternförmig: Von jedem Gerät führt eine Leitung zum **Switch**.

7.1.3 LAN-Technologien

Ethernet ist die vorherrschende Technik in lokalen Netzen. Heute üblich sind 1 Gbit/s (1000BASE-T) über Twisted-Pair-Kabel, in neueren Installationen 2,5 oder 10 Gbit/s. Historisch gab es Thin Ethernet mit 10 Mbit/s über ein durchgehendes Koaxialkabel — ein einziger Wackler legte das gesamte Netz lahm, was den Wechsel zur Sterntopologie beschleunigte.

WLAN (IEEE 802.11) überträgt dieselben Daten per Funk. Da sich alle Teilnehmer ein Medium teilen, sinkt die Rate pro Gerät mit der Zahl der Nutzer — im Klassensatz spürbar.

Token Ring ist historisch interessant: Ein *Token* kreist, und nur wer es besitzt, darf senden. Kollisionen sind damit ausgeschlossen, die Leitung aber schlecht ausgelastet.

7.1.4 Große Netze

Kürzel	Name	Ausdehnung
PAN	Personal Area Network	wenige Meter (Bluetooth)
LAN	Local Area Network	Gebäude, Gelände
MAN	Metropolitan Area Network	Stadt, mehrere Standorte
WAN	Wide Area Network	Land, Kontinent, weltweit

Große Netze bestehen aus vielen kleinen, die über schnelle Leitungen — den **Backbone** — verbunden sind.

7.1.5 Netze verbinden

Zwei Netze lassen sich nicht einfach mit einem Kabel zusammenschalten. Es braucht ein Gerät, das entscheidet, ob ein Datenpaket im eigenen Netz bleibt oder hinaus muss.

- Ein **Switch** verteilt Pakete *innerhalb* eines Netzes anhand der MAC-Adresse.

- Ein **Router** verbindet *verschiedene* Netze und entscheidet anhand der IP-Adresse über den Weg.
- Ein **Gateway** verbindet Netze mit unterschiedlichen Protokollen und übersetzt zwischen ihnen.

Der Kasten, der zu Hause an der Leitung hängt, ist alles zugleich: Router, Switch, WLAN-Zugangspunkt und Firewall.

Arbeitsauftrag 1

1. Ordnen Sie zu, welches Modell vorliegt: Dateifreigabe zwischen zwei Notebooks; Abruf einer Webseite; Messenger-Gruppenchat; Drucken im Computerraum.
2. Zeichnen Sie das Netz Ihres Computerraums als Skizze mit Switch, Server, Arbeitsplätzen und Drucker.
3. Begründen Sie, warum sich die Sterntopologie gegen die Bustopologie durchgesetzt hat, obwohl sie mehr Kabel braucht.
4. Erklären Sie den Unterschied zwischen Switch und Router in zwei Sätzen.

Gymnasium Ottweiler