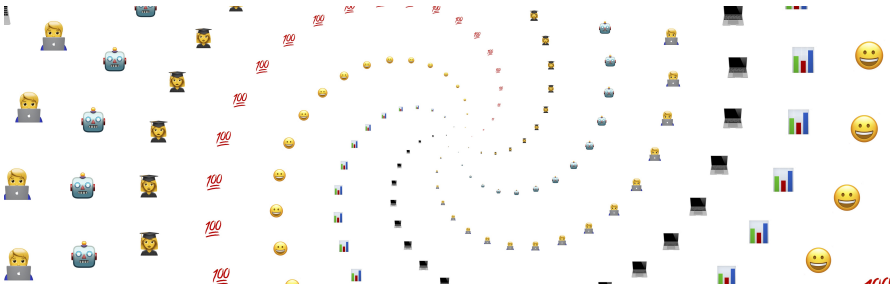
# Netzwerke

## Schichtenmodell (Skript, Abschnitt 1.2)

Cyril Blum

Fachschaft Informatik
Kantonsschule im Lee



# Netzwerk-Spiel (ca. 5')

Sie sind ein Computer im Internet und möchten gerne eine Nachricht an einen anderen Computer senden:

| | |
|---|---|
| ③ Von: | `192.168.0.` |
| ③ An: | `192.168.0.` |
| ② Sequenz: | |
| ① Nachricht: | |

## Anleitung

- (Bereits gemacht): Notieren Sie sich eine einzigartige IP-Adresse für Ihren Computer, startend mit `192.168.0.xyz` (z.B. `192.168.0.3`), wobei `xyz` $\in [0, 255]$



# Netzwerk-Spiel (ca. 5')

Sie sind ein Computer im Internet und möchten gerne eine Nachricht an einen anderen Computer senden:

| | |
|---|---|
| ③ Von: | `192.168.0.` |
| ③ An: | `192.168.0.` |
| ② Sequenz: | |
| ① Nachricht: | |

## Anleitung

- (Bereits gemacht): Notieren Sie sich eine einzigartige IP-Adresse für Ihren Computer, startend mit `192.168.0.xyz` (z.B. `192.168.0.3`), wobei `xyz` $\in [0, 255]$

① (Vorderseite) Schreiben Sie eine Nachricht (max. 10 Zeichen pro Karte)



# Netzwerk-Spiel (ca. 5')

Sie sind ein Computer im Internet und möchten gerne eine Nachricht an einen anderen Computer senden:

| | |
|---|---|
| ③ Von: | `192.168.0.` |
| ③ An: | `192.168.0.` |
| ② Sequenz: | |
| ① Nachricht: | |

## Anleitung

- (Bereits gemacht): Notieren Sie sich eine einzigartige IP-Adresse für Ihren Computer, startend mit `192.168.0.xyz` (z.B. `192.168.0.3`), wobei `xyz` $\in [0, 255]$

① (Vorderseite) Schreiben Sie eine Nachricht (max. 10 Zeichen pro Karte)

② (Vorderseite) Nummerieren Sie die Karten in der Reihenfolge, in der sie gesendet werden sollen (Sequenz)



# Netzwerk-Spiel (ca. 5')

Sie sind ein Computer im Internet und möchten gerne eine Nachricht an einen anderen Computer senden:

| | |
|---|---|
| ③ Von: | `192.168.0.` |
| ③ An: | `192.168.0.` |
| ② Sequenz: | |
| ① Nachricht: | |

## Anleitung

- (Bereits gemacht): Notieren Sie sich eine einzigartige IP-Adresse für Ihren Computer, startend mit `192.168.0.xyz` (z.B. `192.168.0.3`), wobei `xyz` $\in [0, 255]$

① (Vorderseite) Schreiben Sie eine Nachricht (max. 10 Zeichen pro Karte)

② (Vorderseite) Nummerieren Sie die Karten in der Reihenfolge, in der sie gesendet werden sollen (Sequenz)

③ (Rückseite) Fügen Sie die IP-Adressen der Absender- und Empfänger-Computer hinzu.



# Netzwerk-Spiel (ca. 5')

Sie sind ein Computer im Internet und möchten gerne eine Nachricht an einen anderen Computer senden:

| | |
|---|---|
| ③ Von: | `192.168.0.` |
| ③ An: | `192.168.0.` |
| ② Sequenz: | |
| ① Nachricht: | |

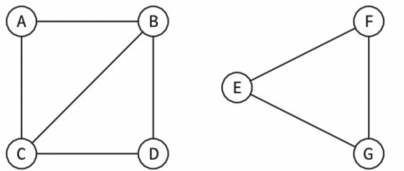
## Anleitung

- (Bereits gemacht): Notieren Sie sich eine einzigartige IP-Adresse für Ihren Computer, startend mit `192.168.0.xyz` (z.B. `192.168.0.3`), wobei `xyz` $\in [0, 255]$
- ① (Vorderseite) Schreiben Sie eine Nachricht (max. 10 Zeichen pro Karte)
- ② (Vorderseite) Nummerieren Sie die Karten in der Reihenfolge, in der sie gesendet werden sollen (Sequenz)
- ③ (Rückseite) Fügen Sie die IP-Adressen der Absender- und Empfänger-Computer hinzu.
- Übergeben Sie die Karten dem „Router“ (= „Postbote“)



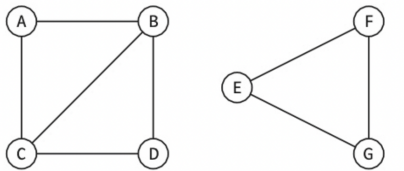
# Was sind Netzwerke?

- Graphen:



# Was sind Netzwerke?

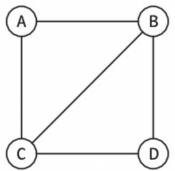
- Graphen:

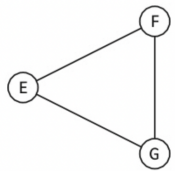



- Im Alltag:

# Was sind Netzwerke?

- Graphen:

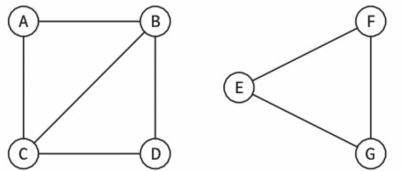



- Im Alltag:
  - Kommunikations-Netzwerke: Die Post, DHL, Planzer, ...

# Was sind Netzwerke?

- Graphen:

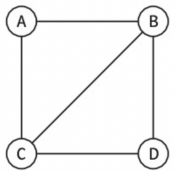


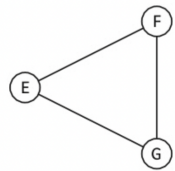

- Im Alltag:
  - Kommunikations-Netzwerke: Die Post, DHL, Planzer, ...
  - Soziale Netzwerke: TikTok, YouTube, Instagram, ...

FreeFlower

# Was sind Netzwerke?

- Graphen:



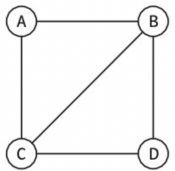



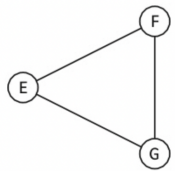

- Im Alltag:
  - Kommunikations-Netzwerke: Die Post, DHL, Planzer, ...
  - Soziale Netzwerke: TikTok, YouTube, Instagram, ...
  - Transport-Netzwerke: SBB, Flixbus, ...



# Was sind Netzwerke?

- Graphen:



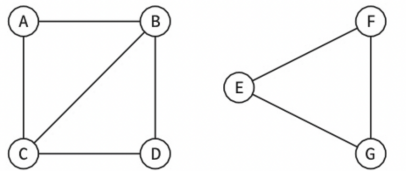




- Im Alltag:
  - Kommunikations-Netzwerke: Die Post, DHL, Planzer, ...
  - Soziale Netzwerke: TikTok, YouTube, Instagram, ...
  - Transport-Netzwerke: SBB, Flixbus, ...
  - Shopping-Netzwerke: Aliexpress, Uber, ...



# Was sind Netzwerke?

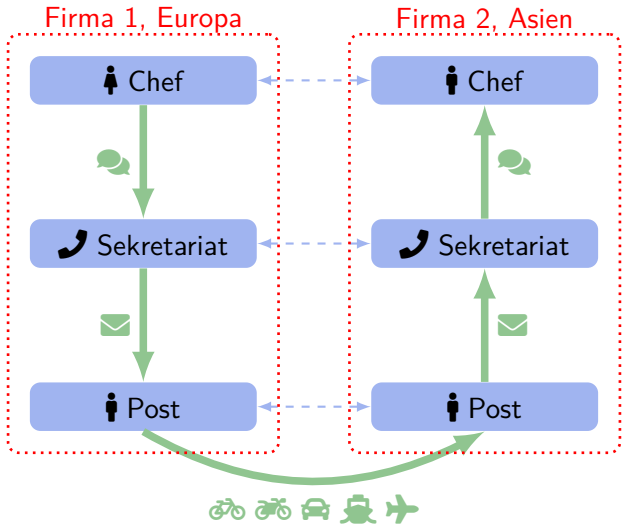
- Graphen:




- Im Alltag:
  - Kommunikations-Netzwerke: Die Post, DHL, Planzer, ...
  - Soziale Netzwerke: TikTok, YouTube, Instagram, ...
  - Transport-Netzwerke: SBB, Flixbus, ...
  - Shopping-Netzwerke: Aliexpress, Uber, ...
  - Computer-Netzwerke: **Das Internet**

# Schichtenmodell

## Analogie



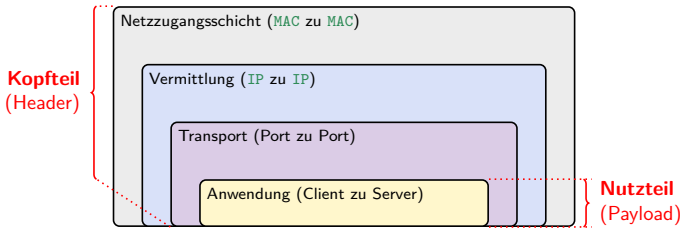
# Schichtenmodell: Übersicht

| # | Schicht (OSI) | Schicht (TCP / IP) | Aufgabe | Informationsform | Begriffe / Protokolle |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Anwendung *Application* | Anwendung *Application* | Hilft bei der Identifizierung des Clients und synchronisiert die Kommunikation. | Nachricht | HTTP, HTTPS, DNS, SMTP, FTP... |
| 6 | Darstellung *Presentation* | Anwendung *Application* | Daten von der Anwendungsschicht werden extrahiert und für die Übertragung in das erforderliche Format gebracht. | Nachricht | TLS, SSL, ASCII, UTF-8, ... |
| 5 | Sitzung *Session* | Anwendung *Application* | Stellt Verbindung her, hält diese aufrecht, gewährleistet Authentifizierung und sichert die Sicherheit. | Nachricht (oder verschlüsselte Nachricht) | TLS Handshake |
| 4 | Transport *Transport* | Transport *Transport* | Nimmt Dienst von der Vermittlungsschicht und stellt ihn der Anwendungsschicht zur Verfügung. | Segment | TCP, UDP, Ports... |
| 3 | Vermittlung *Network* | Internet *Internet* | Übertragung von Daten von einem Host zu einem anderen, der sich in unterschiedlichen Netzwerken befindet. | Paket | IPv4, IPv6, ICMP, Router, Gateway |
| 2 | Sicherung *Data Link* | Netzzugangsschicht *Link / Network Access* | Übermittlung von Nachrichten von Knoten zu Knoten. | Frame | ARP, MAC, Switch, Bridge, Ethernet, WiFi, ... |
| 1 | Bitübertragung *Physical* | Netzzugangsschicht *Link / Network Access* | Herstellung physischer Verbindungen zwischen Geräten. | Bits | Hub, Repeater, Modem, Kabel... |

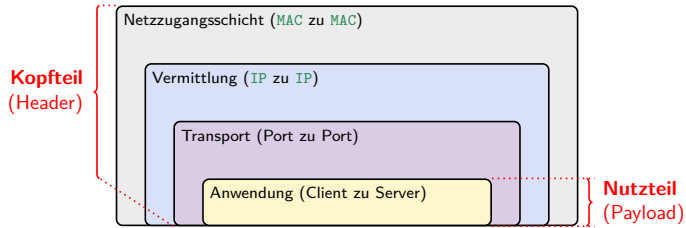


FreeFlower

# Schichten & Protokolle



# Schichten & Protokolle

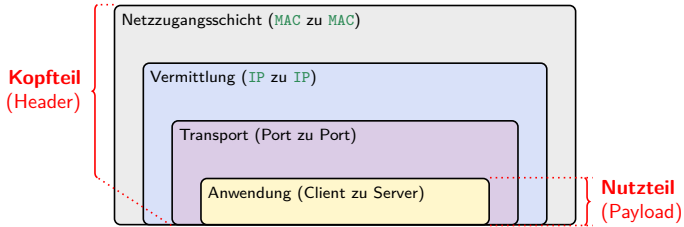



| | |
|---|---|
| Von: | 192.168.0.3 |
| An: | 192.168.0.11 |
| Sequenz: | 1 |
| Nachricht (max. 10 Zeichen): | Hi Bob, wi |

| | |
|---|---|
| Von: | 192.168.0.3 |
| An: | 192.168.0.11 |
| Sequenz: | 2 |
| Nachricht (max. 10 Zeichen): | e geht's? |



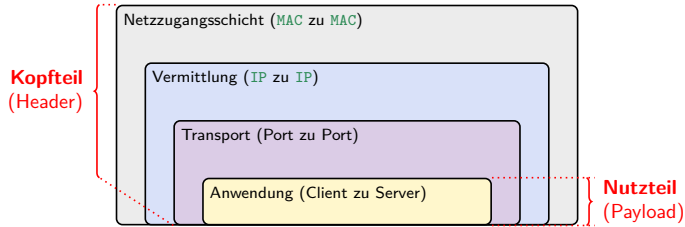
# Schichten & Protokolle




**Schichten**

- Z.B. Anwendungs-, Transport-, Vermittlungs-, Netzzugangsschicht

# Schichten & Protokolle

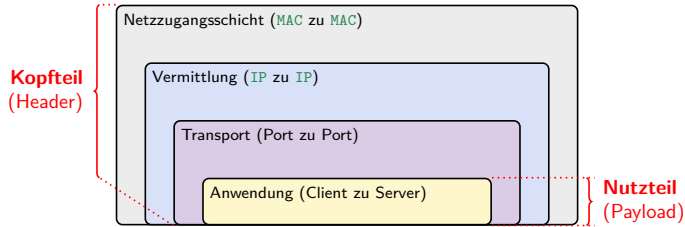



**Schichten**

- Z.B. Anwendungs-, Transport-, Vermittlungs-, Netzzugangsschicht
- Erlauben es, spezialisierte Aufgaben in einzelne Schichten aufzuteilen: Z.B. Übermittlung von Signalen, Sprache-Regeln etc.

FreeFlower

# Schichten & Protokolle

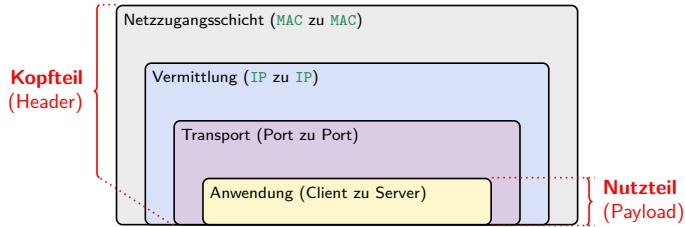



**Schichten**

- Z.B. Anwendungs-, Transport-, Vermittlungs-, Netzzugangsschicht
- Erlauben es, spezialisierte Aufgaben in einzelne Schichten aufzuteilen: Z.B. Übermittlung von Signalen, Sprache-Regeln etc.

FreeFlower

# Schichten & Protokolle




**Schichten**

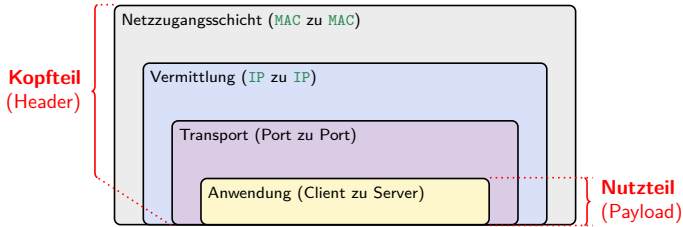
- Z.B. Anwendungs-, Transport-, Vermittlungs-, Netzzugangsschicht
- Erlauben es, spezialisierte Aufgaben in einzelne Schichten aufzuteilen: Z.B. Übermittlung von Signalen, Sprache-Regeln etc.

**Protokolle**

- Definiert Ablauf einer Kommunikation, Aufbau der Datenpakete

FreeFlower

# Schichten & Protokolle




**Schichten**

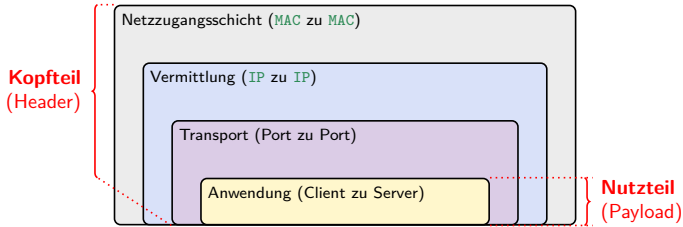
- Z.B. Anwendungs-, Transport-, Vermittlungs-, Netzzugangsschicht
- Erlauben es, spezialisierte Aufgaben in einzelne Schichten aufzuteilen: Z.B. Übermittlung von Signalen, Sprache-Regeln etc.

**Protokolle**

- Definiert Ablauf einer Kommunikation, Aufbau der Datenpakete
- Gibt es auf jeder Ebene des Schichtenmodells

FreeFlower

# Schichten & Protokolle




**Schichten**

- Z.B. Anwendungs-, Transport-, Vermittlungs-, Netzzugangsschicht
- Erlauben es, spezialisierte Aufgaben in einzelne Schichten aufzuteilen: Z.B. Übermittlung von Signalen, Sprache-Regeln etc.

**Protokolle**

- Definiert Ablauf einer Kommunikation, Aufbau der Datenpakete
- Gibt es auf jeder Ebene des Schichtenmodells
- Analogie: Begrüssungsformen, *small talk*, etc.



# Schichtenmodell

## Vorteile

- **Modularität**: Aufbau auf bestehenden Schichten



# Schichtenmodell

## Vorteile

- **Modularität**: Aufbau auf bestehenden Schichten
- **Austauschbarkeit** / Flexibilität



# Schichtenmodell

## Vorteile

- **Modularität**: Aufbau auf bestehenden Schichten
- **Austauschbarkeit** / Flexibilität
  - Übertragung über Kabel, WLAN etc. kann ausgetauscht werden, ohne dass darüberliegende Schichten tangiert werden



FreeFlower

# Schichtenmodell

## Vorteile

- **Modularität**: Aufbau auf bestehenden Schichten
- **Austauschbarkeit** / Flexibilität
  - Übertragung über Kabel, WLAN etc. kann ausgetauscht werden, ohne dass darüberliegende Schichten tangiert werden
  - Analogie: Anstelle von Lastwagen kann Motorrad verwendet werden



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht
  - Internetschicht



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht
  - Internetschicht
  - Netzzugangsschicht



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht
  - Internetschicht
  - Netzzugangsschicht
- Sind Pakete immer angekommen? Weshalb wurden Pakete verworfen?



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht
  - Internetschicht
  - Netzzugangsschicht
- Sind Pakete immer angekommen? Weshalb wurden Pakete verworfen?
- Wo waren die Flaschenhälse bei der Übermittlung der Nachrichten?



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht
  - Internetschicht
  - Netzzugangsschicht
- Sind Pakete immer angekommen? Weshalb wurden Pakete verworfen?
- Wo waren die Flaschenhälse bei der Übermittlung der Nachrichten?
- Weshalb braucht es MAC- und IP-Adressen?



FreeFlower

# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht
  - Internetschicht
  - Netzzugangsschicht
- Sind Pakete immer angekommen? Weshalb wurden Pakete verworfen?
- Wo waren die Flaschenhälse bei der Übermittlung der Nachrichten?
- Weshalb braucht es MAC- und IP-Adressen?
- Was hat sich in Runde 3 auf dem Weg geändert, was nicht?



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht
  - Internetschicht
  - Netzzugangsschicht
- Sind Pakete immer angekommen? Weshalb wurden Pakete verworfen?
- Wo waren die Flaschenhälse bei der Übermittlung der Nachrichten?
- Weshalb braucht es MAC- und IP-Adressen?
- Was hat sich in Runde 3 auf dem Weg geändert, was nicht?
- Was ist der Unterschied zwischen einem Paket und einer Nachricht?



# Netzwerk-Spiel

## Diskussion

- Was sind die Aufgaben der einzelnen Schichten?
  - Anwendungsschicht
  - Transportschicht
  - Internetschicht
  - Netzzugangsschicht
- Sind Pakete immer angekommen? Weshalb wurden Pakete verworfen?
- Wo waren die Flaschenhälse bei der Übermittlung der Nachrichten?
- Weshalb braucht es MAC- und IP-Adressen?
- Was hat sich in Runde 3 auf dem Weg geändert, was nicht?
- Was ist der Unterschied zwischen einem Paket und einer Nachricht?

1.1 (Netzwerkspiel): Schichten, Protokolle, Geräte



# Schichtenmodell

## Video

YouTube-Video (13')

- 1.43 (Video: Schichten, Geräte, Protokolle notieren)
- 1.44 (Austausch in 3er- bis 4er-Gruppen, ca. 5')