



Hochschule  
Bonn-Rhein-Sieg

## Lehrveranstaltung Netze

### Dozenten:

**Prof. Dr. Martin Leischner (in diesem Sommer in einem Forschungssemester)**

**Prof. Dr. Kerstin Uhde**

### **Einführungsveranstaltung:**

**Inhalte der Lehrveranstaltung /  
Einordnung der Lehrveranstaltung /Organisatorisches**

### **Start der Vorlesung**

- **Problemstellung: Aufruf einer Webseite / Virtualisierung**
- **Netzstrukturen**

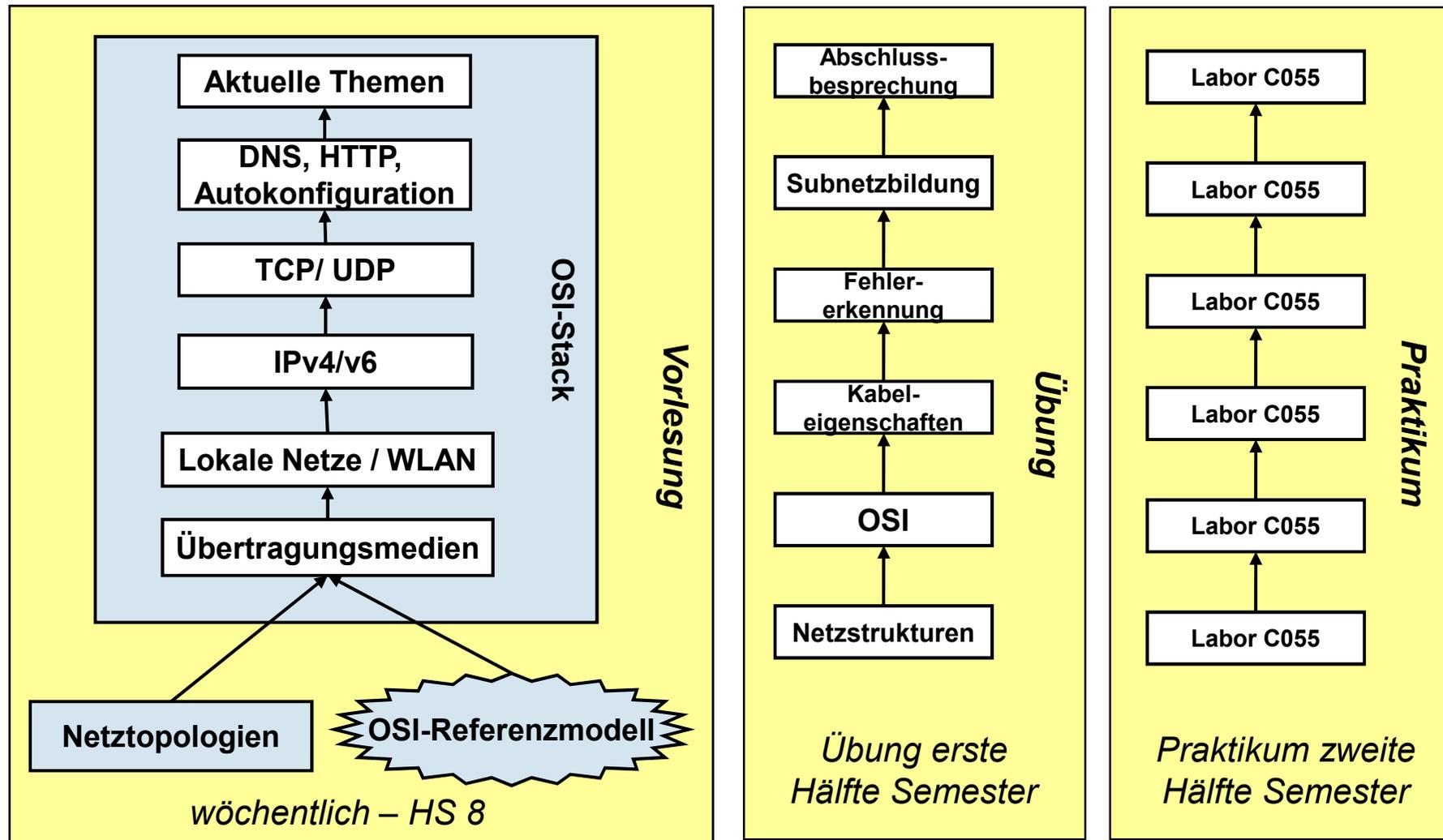


## Netze, BCS – SS 20

<b>Umfang:</b>	2 SWS Vorlesung (Mittwoch) Übung/Praktikum in Kleingruppen (2-stündig)
<b>Teilnehmer:</b>	BCS, 2. Semester
<b>Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Lehrziele:</b>	Grundlegendes Verständnis von Aufbau und Funktion vernetzter Systemen. Praktische Erfahrungen mit vernetzten Systemen (→ Netzlabore)  Spaß und Freude an Netzen und Kommunikationssystemen
<b>Lehrmethodik:</b>	Vorlesung: konzentrierte Stoffvermittlung  Übungen: Ergänzung und Vertiefung zu Inhalten der Vorlesung Praktikum: Netzanalyse und -experimente im Labor (C055)
<b>Zeitplan/Skript:</b>	LEA-Kurs
<b>Prüfung:</b>	Klausurrelevant ist der Vorlesungs-, Übungs- und Praktikumsstoff.  Schriftliche Prüfung im Umfang von 40 Punkten (= Bestnote 1.0). Im Praktikum haben Sie die Möglichkeit bis zu 5 Leistungspunkte zu erwerben, die Ihnen zu Ihren Klausurpunkten addiert werden.
<b>Und noch?:</b>	<b>Challenge (Praxisaufgabe mit 2 zusätzlichen Leistungspunkte)</b>



## Inhalte und Struktur der Lehrveranstaltung Netze





## Literatur

- **Basis sind "normalerweise" die Vorlesungsfolien und die eigenen Notizen in Vorlesung, Übung und Praktikum.**
- **Weitere Literatur zur Ergänzung:**
  - **Comer Douglas E.: Computer Networks and Internets, 6. Auflage, Addison Wesley, 2014.  
*(Ein Grundlagenwerk zu Computernetzen, das gut zur Lehrveranstaltung passt.)***
  - **Kurose James F., Ross Keith W.: Computernetzwerke : der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Studium, 2014.  
*(Ein Grundlagenwerk zu Computernetzen mit außergewöhnlicher Herangehensweise)***
  - **Tanenbaum Andrew S., Wetherall David J. : Computernetzwerke, Pearson, 5. Auflage, 2012. *(Der Klassiker zum Thema Computernetze)***

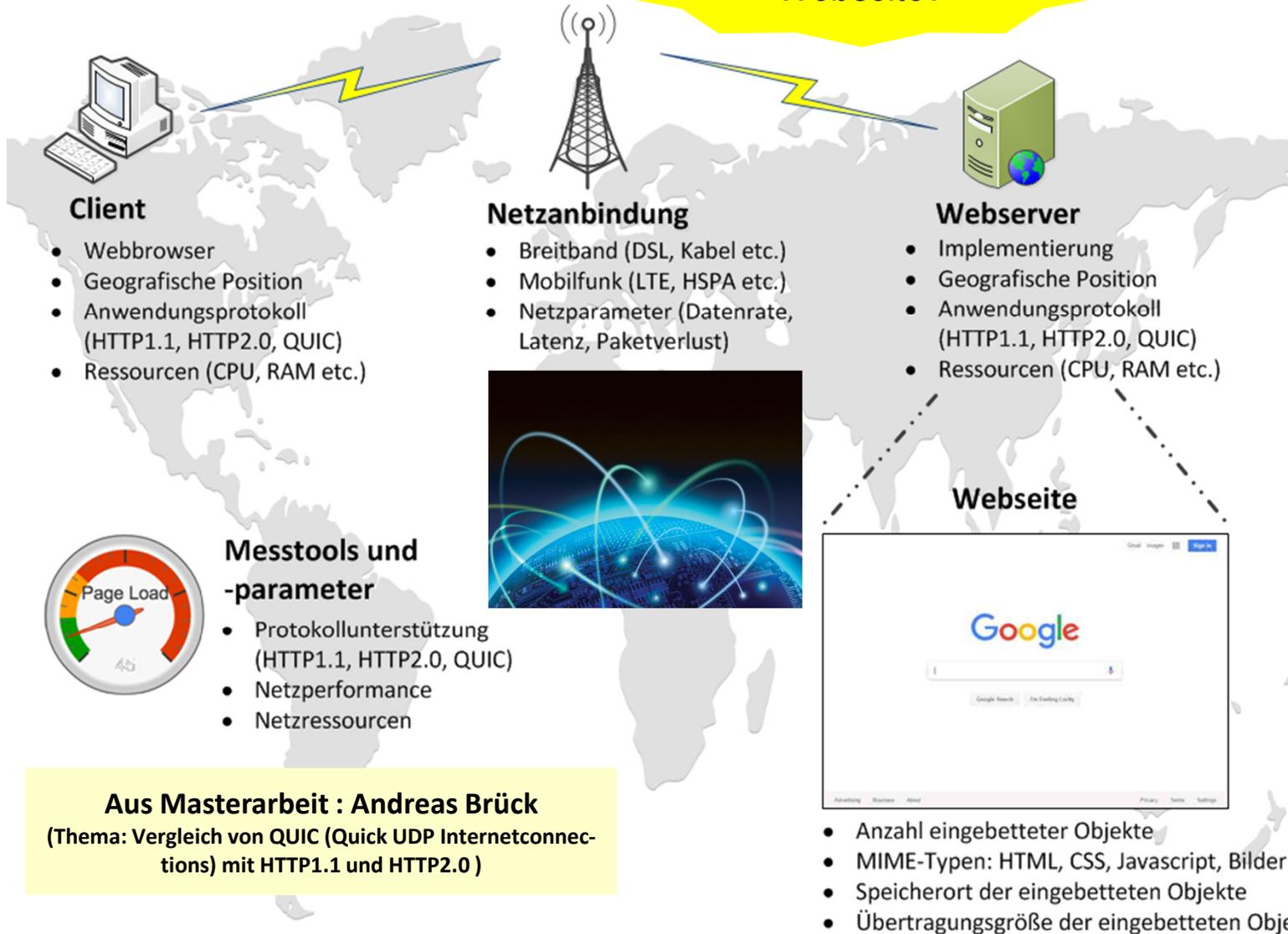


## Online-verfügbare Materialien zur Unterstützung der Vorlesung

- **Online verfügbare Bücher der Bibliothek:**
  - Christian Baun: Computernetze kompakt
  - Jürgen Scherff: Grundkurs Computernetze
  - Christoph Meinel, Harald Sack: Internetworking
- **Online verfügbare Bücher über O'Reilly Learning:**  
<https://www.h-brs.de/de/bib/oreilly-online-learning>
  - Andrew Tanenbaum, David J. Wetherall: Computer Networks (in Englisch)
- **Videokurse unter LinkedIn.com:**  
<https://www.h-brs.de/de/bib/videotrainings-jetzt-linkedin>
  - Netzwerkgrundlagen
  - Cisco CCENT/CCNA R&S – ICND1 100-105 v3.0 Teil 1 – Network Fundamentals
  - Wireshark Grundkurs



Was passiert denn so  
alles beim Aufruf einer  
Webseite?



**Aus Masterarbeit : Andreas Brück**  
(Thema: Vergleich von QUIC (Quick UDP Internetconnections) mit HTTP1.1 und HTTP2.0)



## Großes Thema: Virtualisierung der IT-Infrastruktur

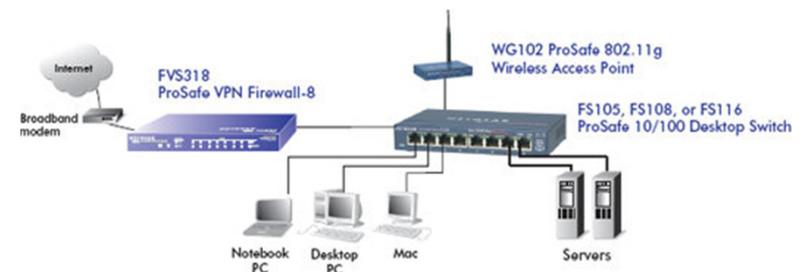
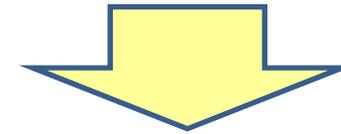
### Virtualisierung aller Komponenten:

- Server
- Systeme
- Applikationen
- Netze

### Technologien + Produkte zur Virtualisierung:

- System-Virtualisierung:  
VMware, VirtualBox etc.
- Container-Virtualisierung:
  - Docker
  - Kubernetes

### virtuelle Netzstrukturen



### reale Netzstrukturen



## Professoren im Studienschwerpunkt Telekommunikation



**Prof. Dr. Stefan Böhmer**  
Kommunikationsnetze  
Leitung Institut IT Service

**Prof. Dr. Karl Jonas**  
Multimediakommunikation  
Lernlabor Cybersicherheit der  
H-BRS u. des Fraunhofer FKIE



**Prof.'in Dr. Kerstin Uhde**  
Hochleistungsnetze und Mobilkommunikation



**Prof. Dr. Martin Leischner**  
Netzwerkssysteme und Telekommunikation



## Modul 0: Netztopologien und Kommunikationsflüsse

### Netztopologien:

Geometrische Grundstruktur, mit welcher Geräte bzw. Systeme zu einem Kommunikationsnetz verbunden werden.

### Kommunikationsflüsse:

An wen richtet sich die Kommunikation im Netz?



## Onlinematerialien zu Modul 0:

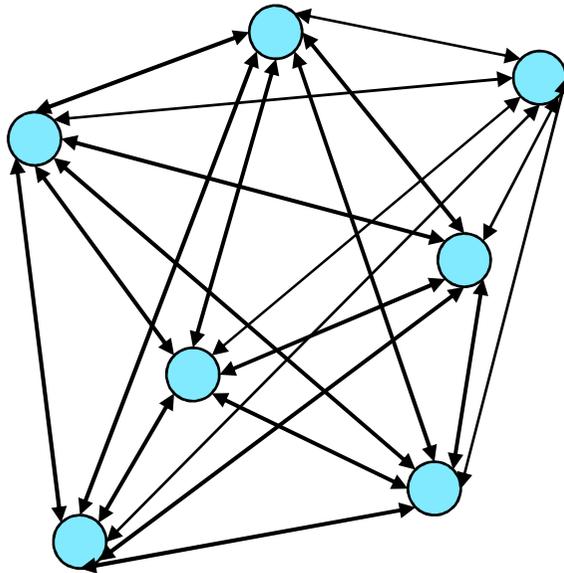
Bücher: z.B. aus „Computernetze kompakt“: Kapitel 3.1, 3.2, 3.3 u.  
Kapitel 3.6.1 - 3.6.5

Videokurse: aus „Netzwerkgrundlagen“ : ev. Vorschau,  
Kapitel 1. Netzwerke: Eine Einführung,  
Kapitel 1.1 Übertragungsarten: Duplex u. u. verschiedene  
Übertragungsszenarien  
(die Demo „Übertragungsszenarien in der Praxis“  
zunächst weglassen, sie ist erst später sinnvoll)

aus “Cisco CCENT/CCNA R&S”:  
aus Kapitel 4 Netzwerkarchitekturen  
die Unterkapitel Sterntopologie und Mesh-Topologie



## Netztopologie: vollvermaschtes Netz



### Aufgabe:

Stellen Sie für ein vollvermaschtes Netz die Leitungszahl  $L$  als Funktion der Knotenanzahl  $N$  dar.

Bewertung:

Änderungsaufwand:

.....  
.....

Zuverlässigkeit:

.....  
.....

Leistungsfähigkeit:

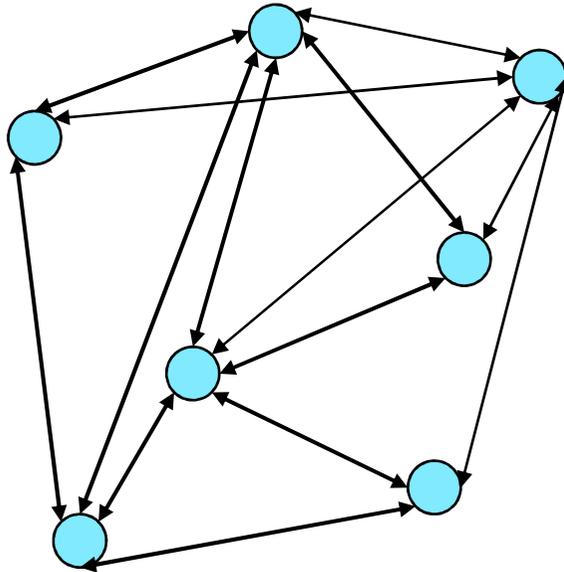
.....  
.....

Kosten:

.....  
.....



## Netztopologie: teilvermaschtes Netz



Bewertung:

Änderungsaufwand:

.....  
.....

Zuverlässigkeit:

.....  
.....

Leistungsfähigkeit:

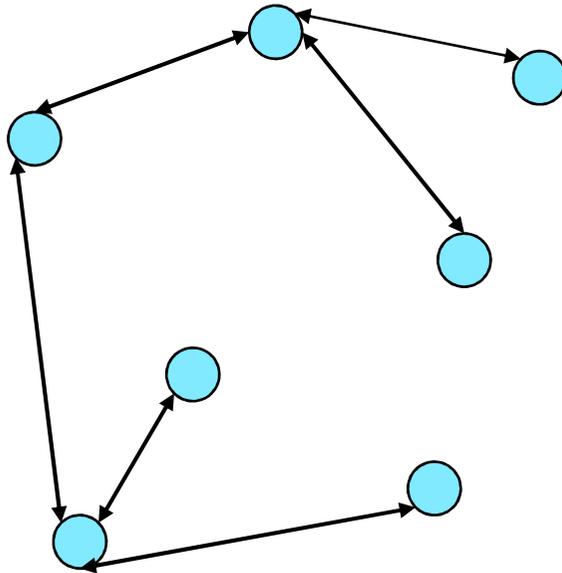
.....  
.....

Kosten:

.....  
.....



## Netztopologie: Baum



### Aufgabe:

Welche Knoten könnten im angegebenen Beispiel die Funktion eines Wurzelknotens übernehmen?

### Bewertung:

Änderungsaufwand:

.....  
.....

Zuverlässigkeit:

.....  
.....

Leistungsfähigkeit:

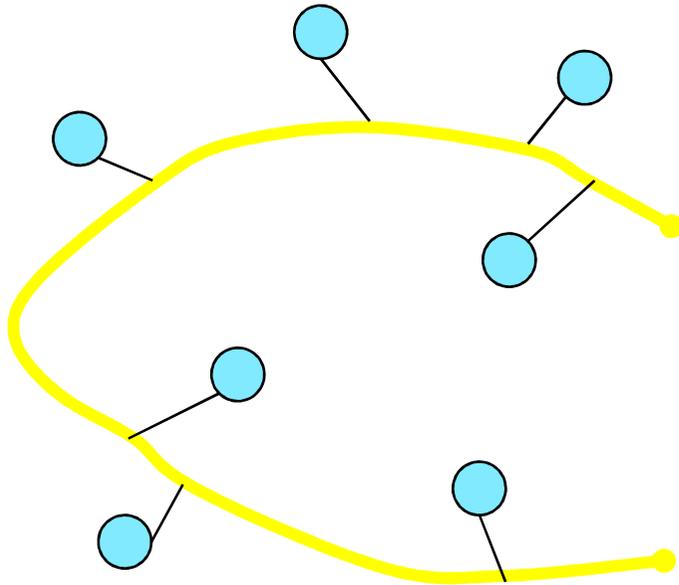
.....  
.....

Kosten:

.....  
.....



## Netztopologie: Bus



Bewertung:

Änderungsaufwand:

.....  
.....

Zuverlässigkeit:

.....  
.....

Leistungsfähigkeit:

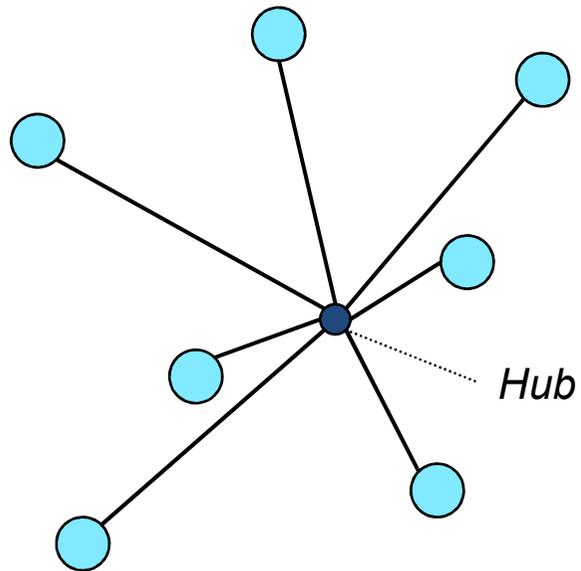
.....  
.....

Kosten:

.....  
.....



## Netztopologie: Sterntopologie



Bewertung:

Änderungsaufwand:

.....  
.....

Zuverlässigkeit:

.....  
.....

Leistungsfähigkeit:

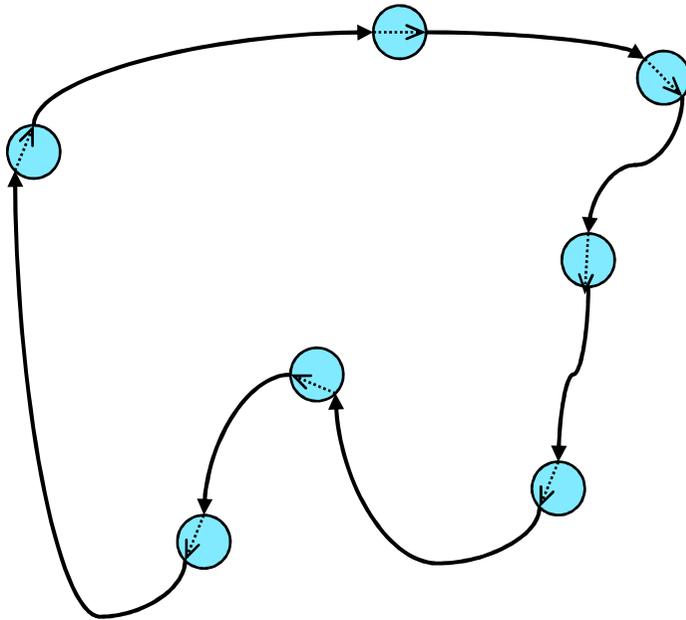
.....  
.....

Kosten:

.....  
.....



## Netztopologie: einfacher, gerichteter Ring



Bewertung:

Änderungsaufwand:

.....  
.....

Zuverlässigkeit:

.....  
.....

Leistungsfähigkeit:

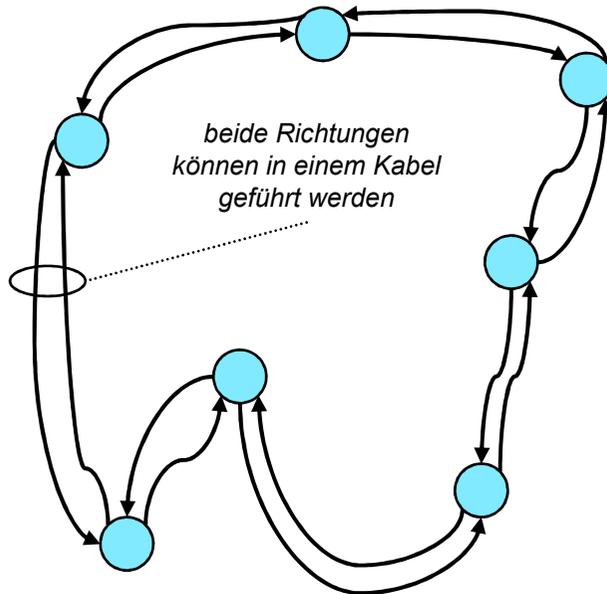
.....  
.....

Kosten:

.....  
.....



## Netztopologie: doppelter, gegenläufiger Ring



### Aufgabe:

Entwickeln Sie für eine doppelte, gegenläufige Ringtopologie ein Ausfallkonzept (Ausfall eines Knotens, einer Leitung oder eines Leitungspaares).

### Bewertung:

Änderungsaufwand:

.....  
.....

Zuverlässigkeit:

.....  
.....

Leistungsfähigkeit:

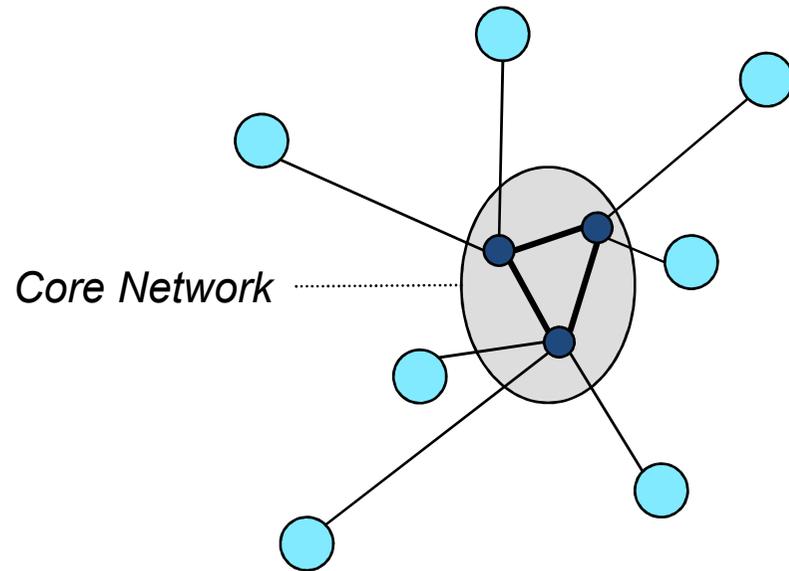
.....  
.....

Kosten:

.....  
.....



## Netztopologie: Hierarchisches Netz



Bewertung:

Änderungsaufwand:

.....  
.....

Zuverlässigkeit:

.....  
.....

Leistungsfähigkeit:

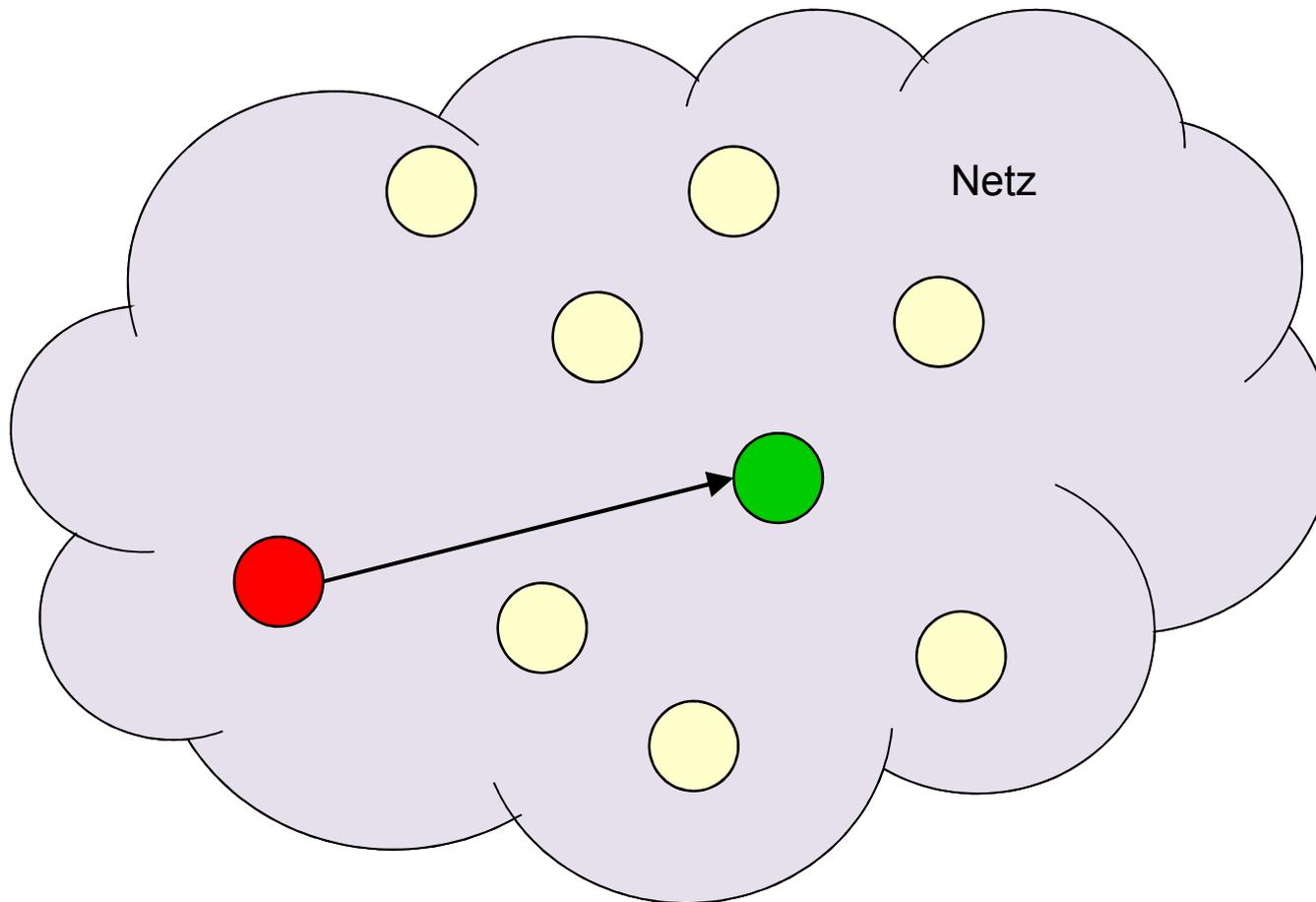
.....  
.....

Kosten:

.....  
.....

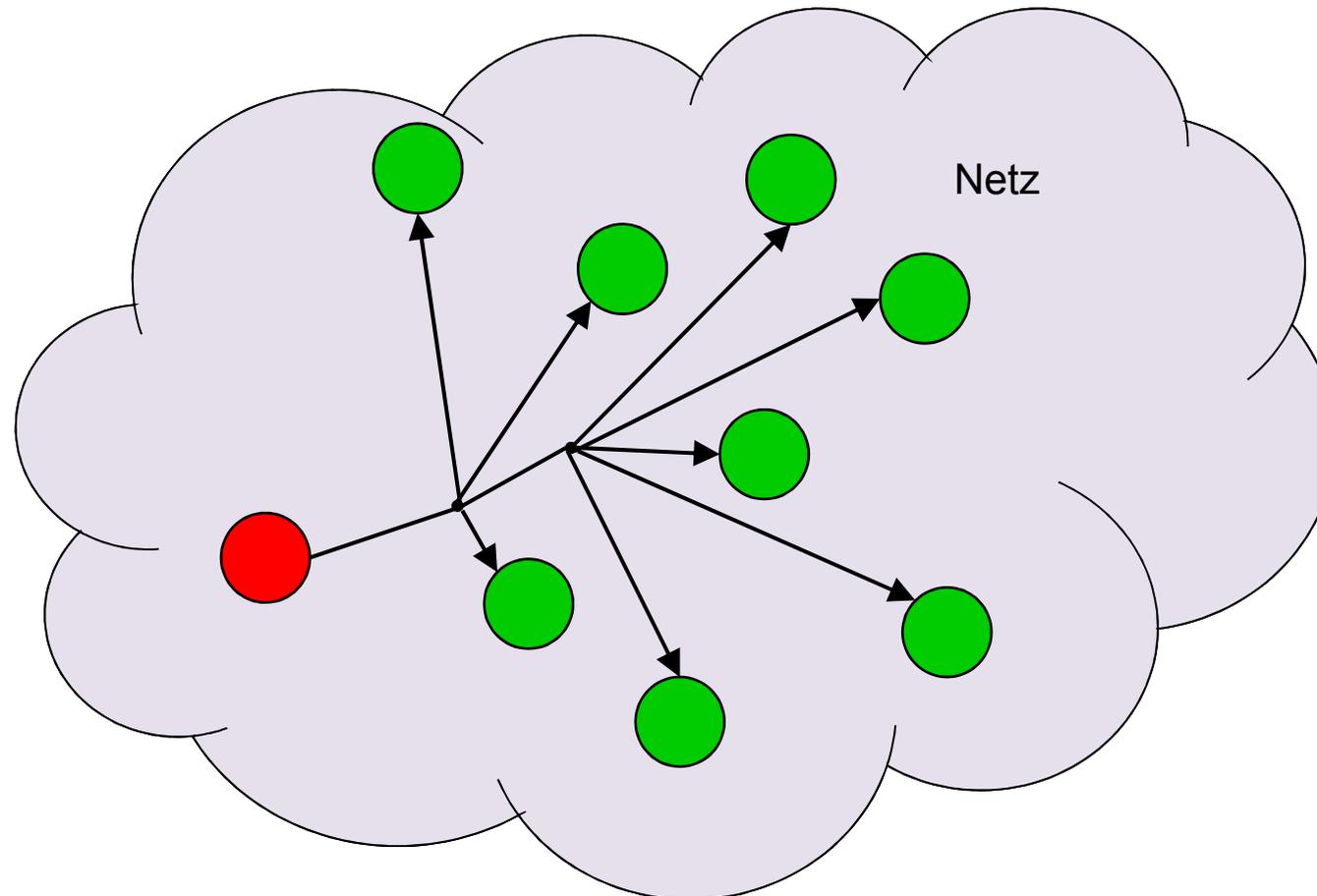


## Kommunikationsfluss: Unicast



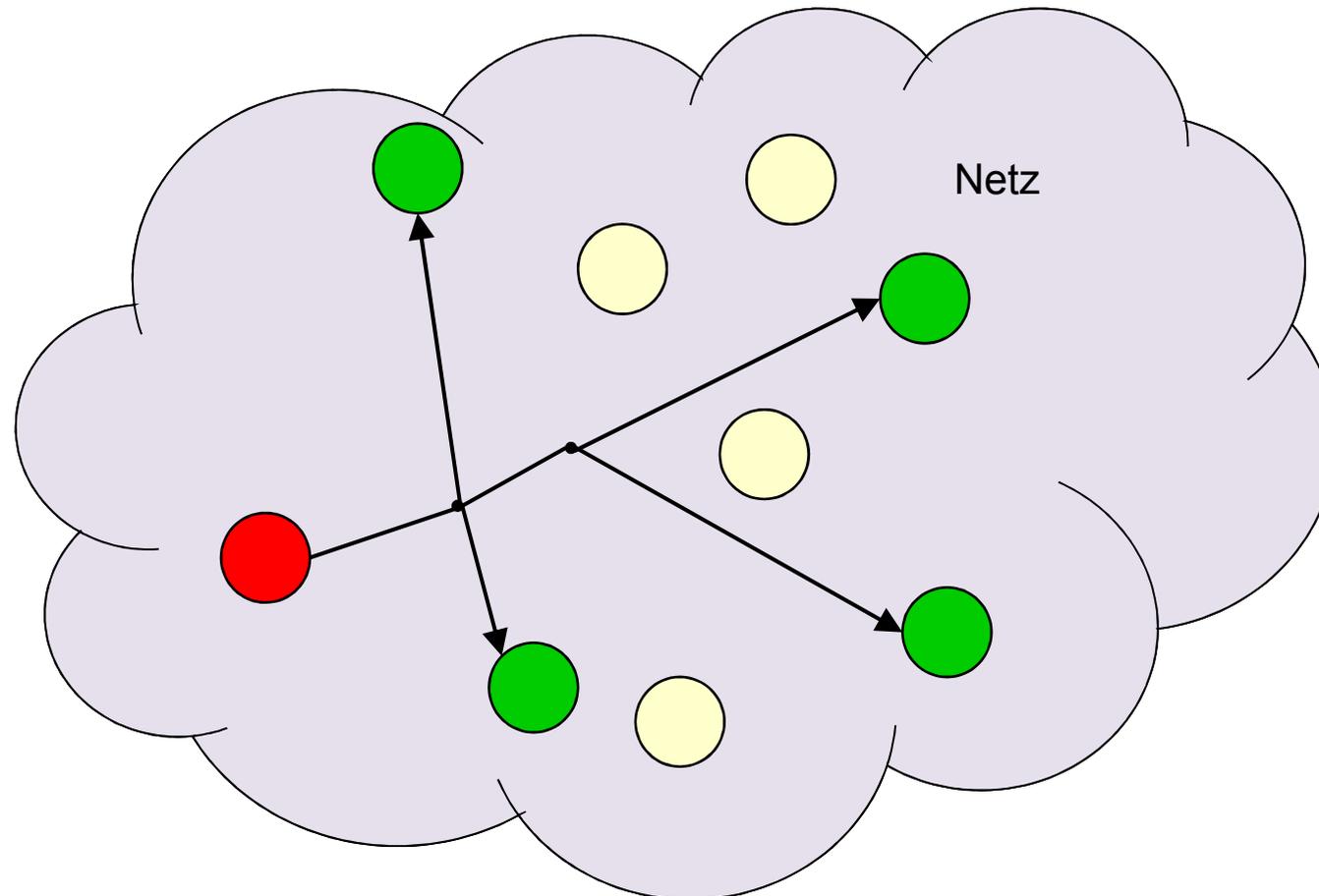


## Kommunikationsfluss: Broadcast





## Kommunikationsfluss: Multicast





## Kommunikationsfluss: Anycast

