

2. Kommunikation und Synchronisation von Prozessen

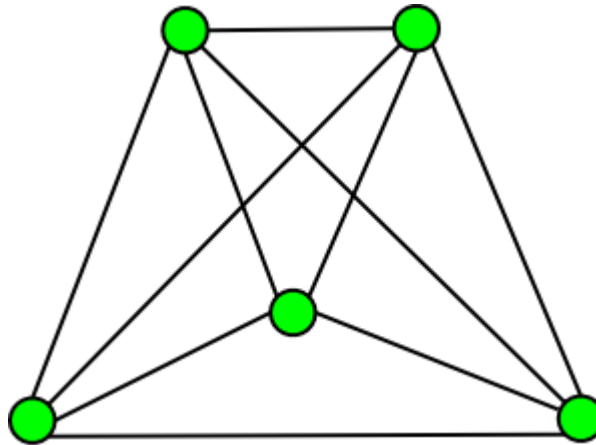
2.1 Topologie von Rechnernetzen

Die verschiedenen Rechner eines Netzwerks können auf unterschiedliche Arten miteinander verbunden sein.

Der Begriff Topologie steht für die Geometrie der Netzwerkstruktur, Bei der Auswahl der Topologie eines aufzubauenden Rechnernetzes spielen verschiedene Aspekte eine Rolle:

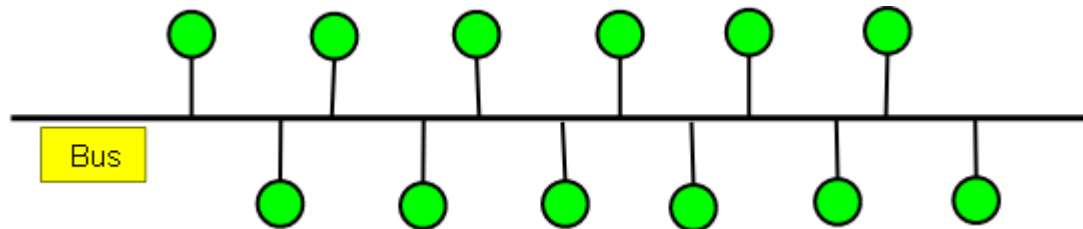
- **Störanfälligkeit**
- **Systempflege**
- **Kosten**
- **Übertragungsrate**
- **Sicherheit**

Direkte Verbindung aller Rechner (point to point, vermaschtes Netz)



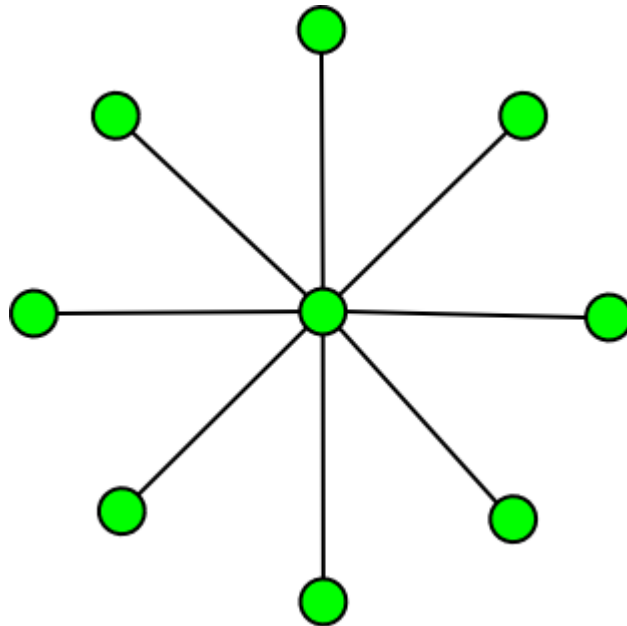
Mit steigender Rechnerzahl ist diese Topologie nicht realisierbar.

Bustopologie



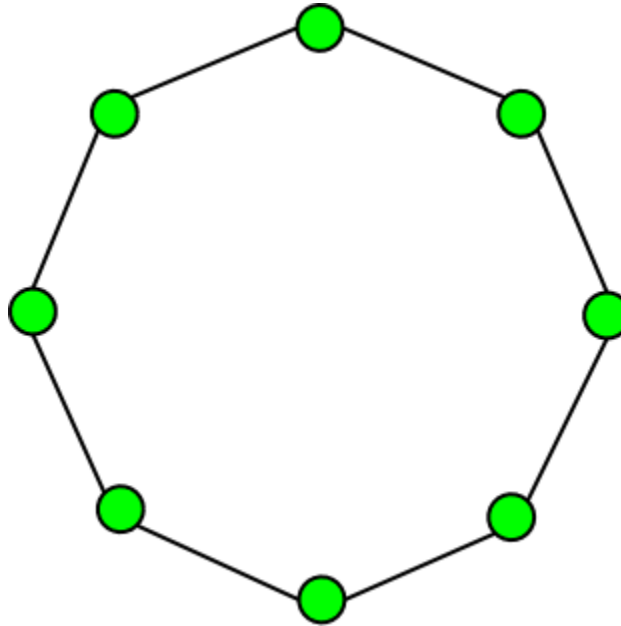
Alle Rechner sind an ein gemeinsames Übertragungsmedium, dem sogenannten Bus angeschlossen.

Sterntopologie



Jeder Rechner wird direkt mit einem zentralen Knoten verbunden.

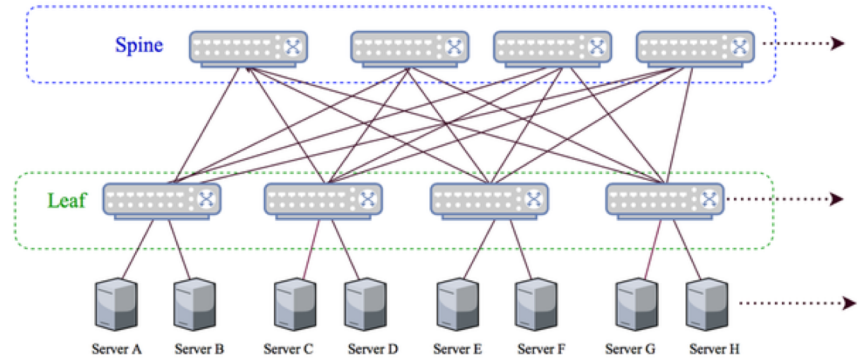
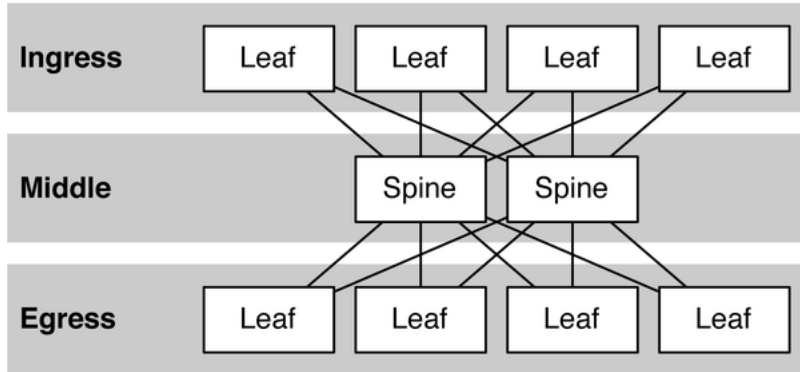
Token-Ring



Die Rechner sind ringförmig miteinander verbunden. Der Begriff Token bezeichnet ein bestimmtes Datenpaket, das von der Kontrolleinheit immer nur einem Rechner zugeteilt wird. Nur dieser Rechner hat dann die Berechtigung Daten zu versenden.

Wird seit dem Aufkommen der günstigeren [Ethernet](#)-Vernetzungstechnik nicht mehr eingesetzt und weiterentwickelt.

Clos network



Vereinfacht gesagt, eine Kombination aus Bus- und Sterntopologie.

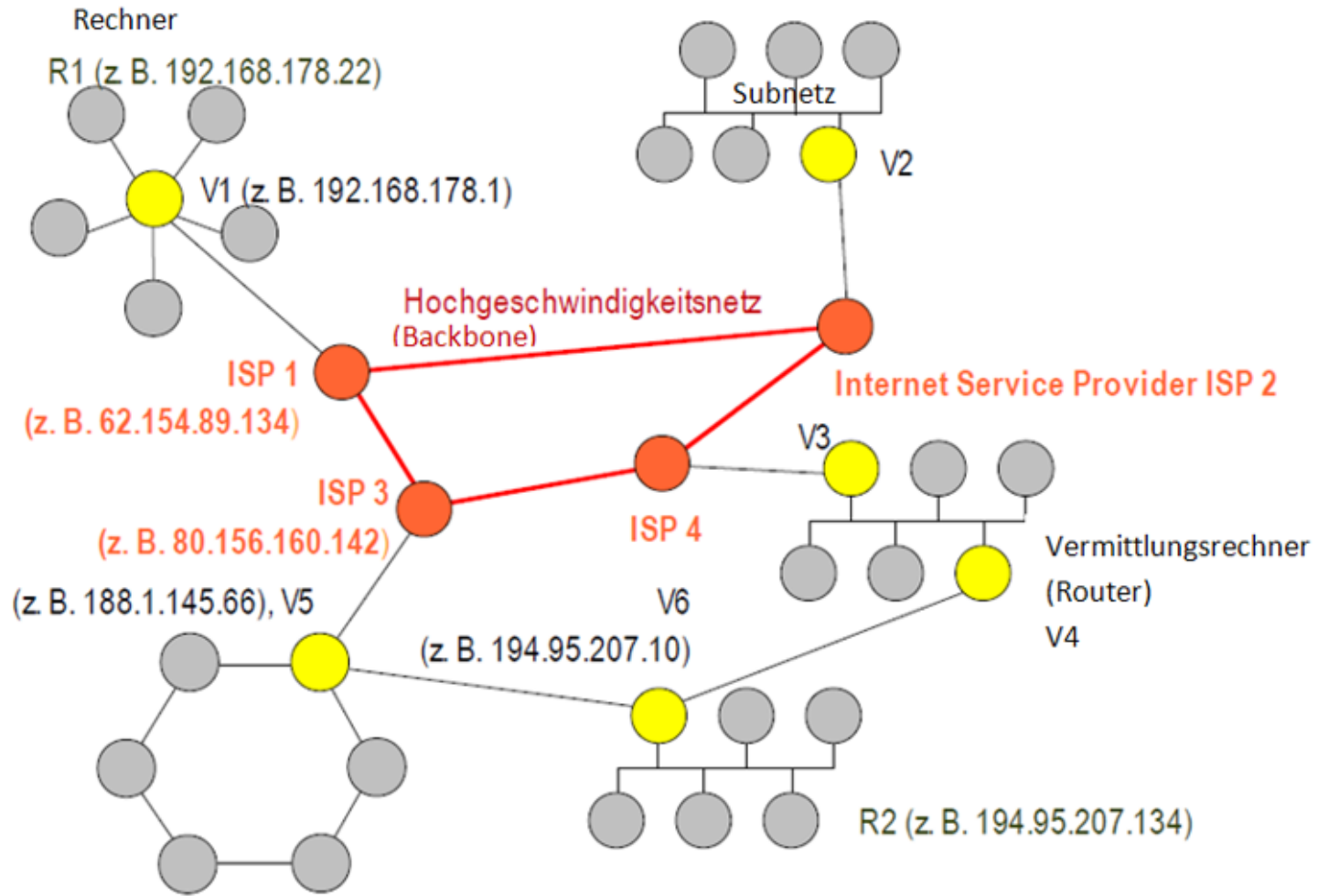
Quellen:

<https://www.quora.com/What-is-a-Clos-network>

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-7000-series-switches/white-paper-c11-737022.html>

https://en.wikipedia.org/wiki/Clos_network

Struktur des Internets



Übung

Diskutiere die Vor- und Nachteile der verschiedenen Topologien bezüglich der Aspekte

- Ausfallsicherheit,
- Kosten und Erweiterbarkeit,
- Sicherheit
- Übertragungsrate.

In welchen Bereichen kommen die verschiedenen Netze zur Anwendung?

IP-Adressen

Jeder Rechner in einem Netzwerk erhält eine eindeutige Bezeichnung. Dazu verwendet man die sogenannte IP-Adresse (IP steht für Internet Protocol).

Bisher verwendete man dafür eine 32 bit - Darstellung aus vier achtstelligen Zahlen im Binärsystem. In das Zehnersystem übersetzt erhält man dann vier Zahlen zwischen 0 und 255.

Beispiel:

192.168.2.10

übersetzt in das Binärsystem:

11000000.10101000.10.1010

Damit sind $2^{32} = 4294967296 \approx 4,3 \cdot 10^9$ verschiedene Adressen möglich.

IP-Adressen

Seit 1998 können im Rahmen des **IPv6** (Internet Protocol Version6) 128 Bit zur Adressspeicherung verwendet werden.

Damit sind $2^{128} \approx 3,4 \cdot 10^{38}$ verschiedene Adressen möglich.

In einer Darstellung mit achstelligen Binärzahlen besteht eine Adresse aus 16 Zahlen.
In das Zehnersystem übersetzt erhält man dann 16 Zahlen zwischen 0 und 255.

Zur übersichtlicheren Darstellung verwendet man das Hexadezimalsystem.

Dabei verwendet man 16 verschiedene Zeichen: 0, 1, 2, 3, ..., 9, a, b, c, d, e und f.

Beispiele:

$$\begin{aligned}(4b)_{16} &= 4 \cdot 16 + 11 = 75 \\(f5)_{16} &= 15 \cdot 16 + 5 = 245 \\(ff)_{16} &= 15 \cdot 16 + 15 = 255 \\(100)_{16} &= 1 \cdot 16^2 = 256\end{aligned}$$

Eine Adresse besteht damit aus 16 zweistelligen Zahlen im Hexadezimalsystem. Davon fasst man jeweils zwei zusammen und trennt sie durch einen Doppelpunkt. Nullen am Anfang eines Blocks kann man weglassen.
Ein oder mehrere aufeinanderfolgende Blöcke, die nur aus Nullen bestehen, können zur weiteren Verkürzung einmal pro Adresse durch :: ersetzt werden.

Beispiel:

2019 : 0ab8 : 72a1 : 0000: 0000 : 6c12 : 0230 : 1234 oder kürzer:

2019 : ab8 : 72a1 :: 6c12 : 230 : 1234

Übung

Aufbau eines virtuellen Rechnernetzes

Starte die Lernsoftware Filius und arbeite die Aufgaben aus der Datei **Einfuehrung_Filius.pdf** der Reihe nach durch.

Die Lernsoftware Filius kannst du auch hier herunterladen:

<http://www.lernsoftware-filius.de/Startseite>