

# Topologie

## Physikalische Topologie

- **Bezug auf Verkehrswege im Netzwerk**
- **In welcher Form sie miteinander verbunden sind**
- **Bsp.: Wo werden die Kabel verlegt und die Antennen platziert.**

## Logische Topologie

- **Beschreibt die grundlegenden Verkehrsregeln**
- **Beschreibt wie die Hosts auf ein Medium zugreifen und im Netzwerk kommunizieren.**
- **Keine Reihenfolge beim Übertragen der Daten → First-In, First-Out**

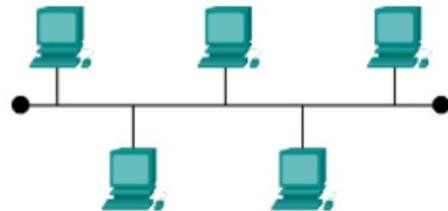
### Bus Topologie

#### Vorteile:

- Einfache Installation
- Geringer Verkabelungsaufwand
- Geringe Kosten

#### Nachteile:

- Datenübertragungen können leicht abgehört werden.
- Häufige Datenkollisionen (da es nur ein 1 Kabel hat)
- Es kann zu jedem Zeitpunkt nur eine Station Daten senden.



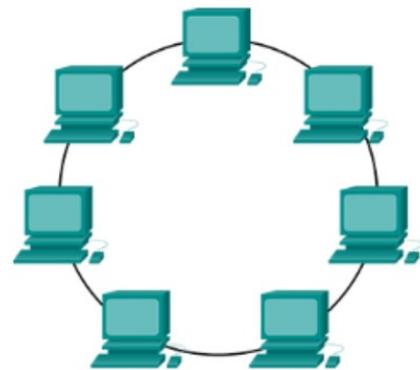
### Ring Topologie

#### Vorteile:

- Grosse Netzausdehnung
- Alle Rechner haben gleiche Zugriffsmöglichkeiten
- Keine Kollisionen, da der Ring rundherum geht.

#### Nachteile:

- Aufwendige Fehlersuche
- Hoher Verkabelungsaufwand
- Datenübertragungen können leicht abgehört werden.



### Stern Topologie

#### Vorteile:

- Einfache Vernetzung und Erweiterung
- Hohe Ausfallsicherheit
- Sehr gute Eignung für Multicast und Broadcastanwendungen.
- Fällt nicht alles aus, wenn eine Station ausfällt

#### Nachteile:

- Zentraler Server muss sehr leistungsfähig sein
- Wenn der Switch ausfällt → Netzausfall



# Repeater

## Funktionsweise

Ein Repeater ist ein Signalverstärker zur Vergrößerung der Reichweite eines Signals. Er verstärkt dabei die ankommenden Signale auf die ursprüngliche Signalstärke.

- Layer 1 des OSI-Referenzmodells
- **Signalregenerator** verstärkt das Signal
- Werden auch Link Extender bezeichnet

Bei einem **Medienkonverter** spricht man von einem Repeater der unterschiedliche Medien verbindet (z.B. Twisted-Pair-Kabel mit einem Glasfaserkabel)

## Einsatzgebiet

Streckenüberbrückung:

Ein Twisted Pair Kabel hat eine Maximale Länge von 100m, spätestens dann muss ein Repeater eingesetzt werden. Nach weiteren 100m muss dann ein weiterer Repeater nachhelfen.

## Vor- und Nachteile

- + Längere Strecken können überbrückt werden.
- + Signal wird verstärkt

## Tendenz der Entwicklung

Ein Repeater kann nur das Signal verstärken, sobald eine höhere Datengeschwindigkeit möglich ist, wird der Repeater dementsprechend weiterentwickelt.

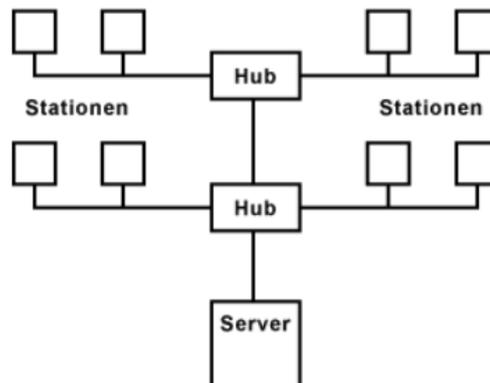
# Hub

## Funktionsweise:

- Kopplungselement
- Verbindet mehrere Hosts in einem Netzwerk miteinander
- Verteiler der Datenpakete
- Arbeitet auf der Schicht 1 (Physical Layer) des OSI-Schichtenmodells
- Empfängt Datenpaket und sendet es an alle anderen Ports weiter (Broadcast)
- Hubs bekommen Datenpakete zugeschickt, auch wenn sie nicht die Empfänger sind
- Hosts können nur dann senden, wenn auch der Hub nicht sendet, weil sonst würde es zu einer Kollision der Datenpakete führen

## Einsatzgebiet

- In einem Betrieb, um die verschiedenen Hosts miteinander zu verbinden



## Vor- und Nachteile

- + billig
- + einfache Funktionalität
- - kann nur senden oder empfangen, nicht beides
- - keine Identifizierung der Empfängeradresse → Senden des Pakets an alle am Hub angeschlossenen Host
- - keine Kommunikation mit anderen Netzwerken (bsp. Internet)
- - geringe bis gar keine Sicherheit → Datenspionage leicht

## Tendenzen der Entwicklung

- Verbesserung des Hubs durch die Bridge
- Verbesserung der Bridge durch den Switch, der Senden und Empfangen kann und mit IP und MAC Adressen arbeitet.

# Factsheet Bride / Switch

## Bridge

### Funktionsweise

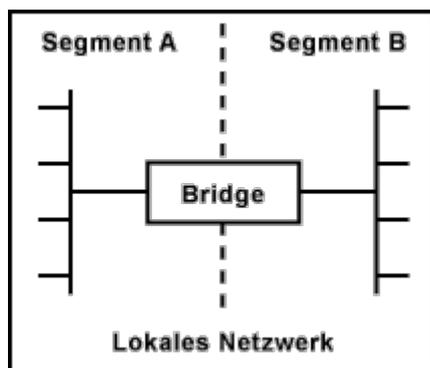
Eine Bridge arbeitet mit der Schicht 2 des OSI – Modells. Dabei sendet sie die Datenpakete anhand der MAC – Adresse weiter. Die Bridge verbindet zwei Teile eines lokalen Netzwerkes miteinander. Alle Protokolle, welche auf Schicht 2 aufsetzen, bleiben von dem Switch unbearbeitet.

### Einsatzgebiete

Die Bridge kann in allen LAN (Local Area Network) benutzt werden. Jedoch werden Sie heute fast nicht mehr benötigt und werden laufend durch Switches ersetzt. Lokale Netzwerke, die eine längere Strecke überbrücken müssen, werden gerne mit unterschiedlichen Übertragungsmedien gekoppelt.

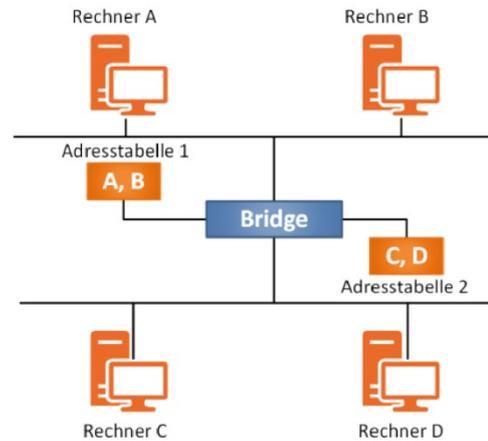
### Vor- & Nachteile

Ein Vorteil gegenüber einem Repeater oder Hub ist, dass eine Bridge unterschiedliche Übertragungsraten und unterschiedliche Zugriffsverfahren umsetzen kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass Bridges redundant ausgelegt werden können, um bei einem Ausfall einer Bridge keine Lücke zu verursachen.



### Tendenzen der Entwicklung

Die Bridge wird heute nicht mehr benutzt und wird von dem Switch abgelöst, weil diese viel intelligenter ist und auch einen kleineren Auslastung des Netzwerkes verursacht.



Ein Nachteil ist, dass durch das Zwischenspeichern und Aufbereiten der Frames erhöht eine Bridge die Latenzzeit im Netzwerk. Mit Latenzzeit ist die Verzögerungszeit gemeint, welche durch geeignete Verschaltung der Leitungen verkürzt werden können. Damit ist gemeint, dass möglichst die Systeme welche regelmässig miteinander kommunizieren im gleichen Segment zusammengefasst werden.

# Switch

## Funktionsweise

Ein Switch ist wie eine Multiport-Bridge, welche die Vorteile einer Bridge auf mehrere Ports überträgt. Der Switch arbeitet auch auf der 2. Schicht des OSI-Modells. Beim Switch handelt es sich um einen intelligenten HUB.

## Einsatzgebiet

Heutzutage werden fast überall nur noch Switches verwendet, weil HUBs veraltet sind und man sie kaum bis gar nicht verwendet.

## Vor- & Nachteile

Ein Vorteil ist, dass es keine Datenkollisionen gibt.

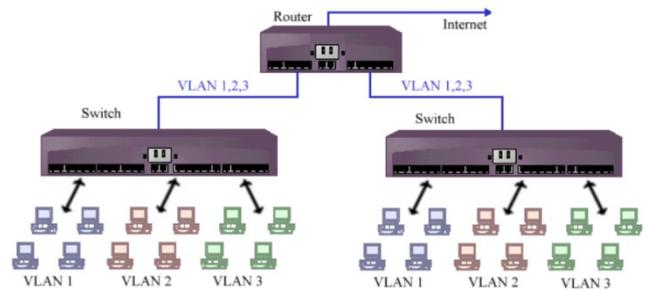
Im Gegensatz zum HUB sendet der Switch die Datenpakete nur an die Stationen, welche die Datenpakete auch benötigen.

Der Switch zeichnet in einer Tabelle auf, welche Station über welchen Port erreicht werden kann. Dazu werden die MAC-Adressen verwendet.

Ein Nachteil vom Switch ist, dass die Verzögerung wesentlich größer ist als beim HUB, weil der HUB nicht nachschaut wem er es senden muss, sondern es allen sendet. Der Switch hingegen muss schauen wem er es senden muss.

## Tendenzen der Entwicklung

Heutzutage gibt es aber auch schon Switches, die weiter entwickelt sind. Z.B. gibt es schon Switches, die auf der Layer 3 arbeiten, die auf der Layer 4 arbeiten und sogar auf der Layer 7 (allen Layern des OSI-Modells).



# Router

## **Funktionsweise:**

Ein Router wird verwendet, um verschiedene Netzwerke miteinander zu verknüpfen. Er arbeitet auf dem dritten Layer des OSI-Modelles. Über ein Ethernet oder Glasfaserkabel wird er verbunden. Wenn man ein Internetvertrag abschließt bekommt man im Normalfall einen Router mitgeliefert, welcher Plug and Play ist. Er kann ein eigenes WLAN erstellen, Festnetztelefone verbinden und Fernseher und PC ins Internet bringen. Meistens ist in einem Router auch ein Switch eingebaut, welcher das Versenden der Pakete managt (Eierlegende Wollmilchsaue). Über die IP-Adresse 192.168.1.1 kommt man bei den meisten Routern in die Einstellung. Darin kann man die Firewall konfigurieren, Gast-Netzwerke & DHCP-Server einrichten und IP-Adressen vergeben. Über den Router gehen alle Verbindungen ins Internet. Darum hat der Router eine öffentliche IP-Adresse, welche die Datenpakete wieder entgegennimmt und an das gewünschte Gerät weiterleitet. Dies ist nötig, da sonst schnell alle Adressen aufgebraucht wären.



## **Einsatzgebiete:**

In fast jedem Gebäude steht heutzutage ein Router, welcher Geräte miteinander verbindet und ins Internet bringt.

## **Vorteile:**

In einem Router ist gleichzeitig ein Switch integriert, worüber man das Netzwerk steuern und die Datenrate verbessern kann. Ohne den Router wäre eine Kommunikation mit anderen Netzwerken nicht möglich. Da er Router sehr viele Funktionen von Beginn an verfügt muss man keine Zusätze wie Firewall, Gateway und Switch kaufen. Er verfügt auch über hohe Sicherheitsmechanismen wie Netzzugangsschlüssel und Aufteilung der Netzwerke. Der Stromverbrauch ist sehr klein, dadurch kann er ununterbrochen laufen.

## **Nachteile:**

Sobald der Router ausfällt sind die ganzen Verbindungen weg. Dadurch ist man immer davon abhängig, dass der Router fehlerfrei und ständig läuft. Router sind meistens von der Firmeneinstellung nicht sehr sicher und daher gegen Angriffe von aussen eher selten geschützt. Viele machen die Firmwareupdates nicht, was dazu führt, dass Sicherheitslücken nicht geflickt werden.

## **Tendenzen der Entwicklung:**

Ein Router muss immer schneller und klüger werden, da neue Standards auftauchen und mehr Datenverkehr entsteht. Mit der Zeit sollte jeder Router IPv6 und WLAN 6 kompatibel sein, da viele Geräte sonst nicht mehr miteinander reden können. Vor Jahren dachte man, dass Gigabit-Internet viel später kommen wird. Nun gibt es schon die ersten 10 Gbit Router.

# Gateway

## **Funktionsweise:**

Ein Gateway koppelt Netzwerke und Systeme mit unterschiedlichen Protokollen, Adressierungen und Übertragungsverfahren. Diese sind entweder physikalisch oder logisch zueinander inkompatibel. Alle sieben Schichten des OSI-Modells werden verwendet, damit die Pakete ins andere Protokoll umgewandelt werden. Bei einer Umwandlung werden alle dieser Schichten durchlaufen, damit das Paket vollständig übersetzt wird.



## **Einsatzgebiete:**

Er wird überall wo unterschiedliche Protokolle aufeinander kommen treffen verwendet. Im Privaten Haushalt eher selten oder unbemerkt, dafür aber bei grossen Firmen sehr oft. Dort wird mit verschiedenen Protokollen gearbeitet.

## **Vorteile:**

Der Gateway ist so intelligent, dass er jeden Layer des OSI-Modells verstehen kann. Dadurch kann man verschiedene Geräte miteinander verbinden und so ein besseres Netzwerk aufbauen. Der Preis für ein Gateway ist sehr tief im Gegensatz zu anderen Netzwerkgeräten. Zwischen 100 und 200 Franken schwankt der Preis im Onlinehandel.

## **Nachteile:**

Der Aufbau eines Gateways ist sehr kompliziert und schwierig zum Nachvollziehen. Ansonsten gibt es keine wirklichen Nachteile, da er seine Arbeit ausgezeichnet macht und es keine gute alternative dagegen gibt.

## **Tendenzen der Entwicklung:**

Da sehr viele Geräte im IOT-Bereich unterschiedliche Protokolle benutzen und die Geräte mit allem möglichen reden wollen kommt das Gateway immer öfters in Benutzung. Gateways müssen, wie andere Netzwerkgeräte immer schneller und kompatibler werden.

## **Beispiel:**

Wenn man an seinem Laptop Ethernet benutzen möchte, es aber keinen passenden Anschluss dazu hat kann mit einem Adapter das Kabel anschliessen. Das Gateway darin wandelt das TCP in das USB-Protokoll um.

# Factsheet IPv6 versus IPv4

Der Hauptgrund von IPv4 auf IPv6 zu wechseln ist der **massiv vergrößerte Adressraum, den IPv6 Adressen abbilden können**. Bereits im Jahr 1999 wurde von der IETF ein maximaler Adressraum von  $2^{128}$  Bit vorgesehen. Statt  **$2^{32}$  IPv4-Adressen** können mit IPv6 nun  **$2^{128}$  Adressen** abgebildet werden. Das sind 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 Adressen (**Sextillionen** =  $3,4 \cdot 10^{38}$ ). Damit könnte theoretisch jedes Sandkorn auf der Erde eine eigene, eindeutige IPv6-Adresse erhalten.

## Funktionsweise

IPv6 basiert auf dem Hexadezimalsystem, somit ist es möglich ein viel größeres Spektrum an Zahlen abzudecken als mit dem Dezimalsystem. **IPv6** fasst Netzwerkknoten, Router, Zeit-Server und andere Dienste bzw. Dienste-Anbieter in Multicast-Gruppen zusammen. Jede Gruppe ist über eine eigene Adresse erreichbar. Das bedeutet, man kann in einem lokalen Netzwerk einen zentralen Dienst ansprechen, ohne die **IPv6**-Adresse des Hosts zu wissen.

## Einsatzgebiete

### IPv4

IPv4 wird heutzutage überall benutzt. Von einem normalen Handy bis zu einem Kühlschrank. Heutzutage hat alles eine IP-Adresse. Eine IPv4 Adresse besteht 32 Bits dies macht  $2^{32}$  Adressen. (4.294.967.296 Adressen).

### IPv6

Eine IPv6 Adresse besteht aus mehreren Hexastellen. Eine Hex-stelle geht von 0 bis f. Eine IPv6 Adresse ist 128 Bit lang, dies macht  $2^{128}$  Adressen. ( $3.4028237e+38$  Adressen.) Die IPv6 Adresse soll die heutige IPv4 Adresse ersetzen.

## Vor- & Nachteile

### IPv4

Vorteile:	Nachteile:
Einfacher zu merkende Nummer	Weniger Adressen
	IP wird über Router bezogen nicht über das Gerät selbst

## IPv6

<b>Vorteile:</b>	<b>Nachteile:</b>
Mehr Adressen	Nicht einfach zu merkende Nummer
Alle IoT Geräte haben eine eigene Nummer, welche offen kommuniziert wird	

## Tendenzen der Entwicklungen

Die Entwicklung ist schon weit fortgeschritten, jedoch besteht zurzeit eine eher Philosophische Debatte ob und wann Ipv6 wirklich kommen kann soll. Auch ist das Problem vorhanden die alten Geräte teils gar nicht IPv6 fähig sind und somit Technologie benötigt wird welche nicht wirklich vorhanden ist.



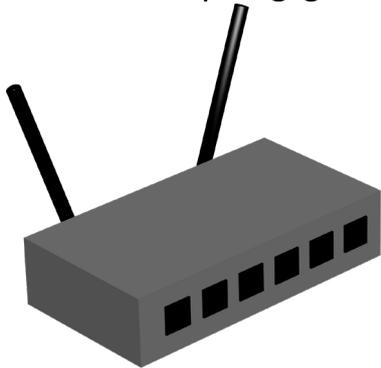
Factsheets:

WLAN

### **Funktionsweise:**

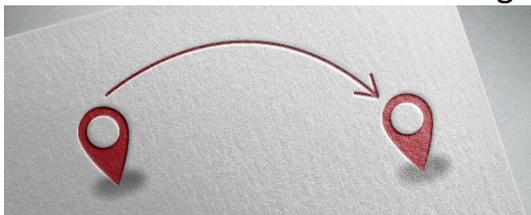
Während LAN physikalische Kabel benutzen, um Daten zu transportieren, nutzt WLAN die Luft als Transportmedium. Diese kabellose Verbindung gibt dem WLAN auch seinen Namen: Wireless Local Area Network.

Um eine WLAN-Verbindung herzustellen braucht man eine Schnittstelle. Diese Schnittstelle kann ein Access Point, PowerLAN oder einen WLAN-Router. Auch das Empfangsgerät braucht einen Empfänger, um WLAN fähig zu sein.



### **Einsatzgebiete:**

WLAN wird dort eingesetzt, wo Flexibilität und Mobilität gefragt ist. Da WLAN wie der Name bereits sagt keine Verkabelung braucht, ist es z.B. für einen schnellen Standortwechsel sehr geeignet und kostengünstig.



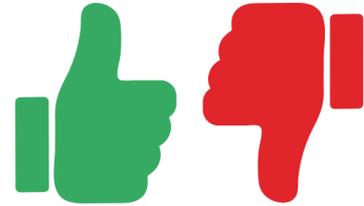
Mobilgeräte werden praktisch nur mit WLAN mit dem Netzwerk verbunden, dies wird praktisch heutzutage Überall verwendet. Von grossen Firmen, bis zu dem normalen Haushalt. Von der Fernbedienung zum Kabellosen Lautsprecher WLAN wird überall zur schnellen Datenübertragung verwendet.



## **Vor- & Nachteile:**

### Vorteile:

- Eines der grössten Vorteile ist, dass WLAN kostengünstiger als ein Kabel zu verlegen ist.
- WLAN kann auch genutzt werden, um temporäre Netzwerke aufzubauen, da man eine hohe Mobilität hat.
- Ein weiterer Vorteil von WLAN ist, dass keine baulichen Massnahmen beachtet werden müssen.



### Nachteile:

- Oft hat man eine geringere Datenübertragungsrate als bei Kabel. Dazu kommt noch, dass es noch mehr einbricht, wenn mehrere Benutzer das WLAN gleichzeitig nutzen.
- Es ist auch anfällig an Störeinflüsse und es ist möglich das Unbefugte das WLAN abhören können.

## **Tendenzen der Entwicklung:**

Wir denken das WLAN in Zukunft immer mehr genutzt wird und dadurch auch weiter verbessert wird. Dadurch, dass die WLAN-Nutzung sehr mobil ist, kann man es eigentlich immer und überall verwenden. Wir denken auch das sich immer mehr Leute beschweren werden, dass die WLAN-Signale schädlich sind für die Gesundheit der Menschen.

# PowerLAN Factsheet

Von Edgar Mandefield, Alissa Trapletti und Melanie Bürgi



## Funktionsweise

Das Grundprinzip der PowerLAN-Technologie liegt in der Datenübertragung über das Stromnetz. Das digitale Signal also die Daten, werden vom Adapter in ein analoges Signal umgewandelt.

Um eine PowerLAN Verbindung herzustellen werden mindestens zwei Adapter benötigt. Einer wird für die Verbindung von Modem oder Router mit der Steckdose benötigt. Der andere für die Verbindung zwischen PC und Stromnetz.

## Kosten

Modell	Datenrate	Preis
dLAN 550+ WIFI	500 Mbit/s	89.90 CHF
dLAN 1000 duo+	1000 Mbit/s	92.70 CHF
dLAN 1200 triple	1200 Mbit/s	95.10 CHF
dLAN 1200+ WiFi ac	1200 Mbit/s	109.70 CHF
devolo Magic WiFi	2400 Mbit/s	119 CHF

*In der Regel kostet ein Starterkit etwa 80 bis 100 Franken.*

## Fakten

- In einem Netzwerk können bis zu 15 Stecker verwendet werden.
- PowerLAN hat eine maximale Reichweite von ca. 500 Meter.
- Andere Namen für PowerLAN sind StromLAN, Powerline, PLC oder auch dLAN.
- Die maximale Übertragungsrate beträgt 2400 Mbit/s.
- Deckenlampen und Stehleuchten an Steckdosen können Powerline empfindlich stören.

## Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
Schnelle Installation	Höhere Kosten
Mehr Tempo und Stabilität	Mangelnde Kompatibilität
Höhere Sicherheit	Störanfälligkeit
	Gesundheitliche Belastung