

# Netzwerkkomponenten

Hub, Bridge, Switch, Router, Firewalls, IDS/IPS und Load-Balancer

Tom Gries



Dokumenten URL:

<http://docs.tx7.de/TT-NK2>

Autor:

Tom Gries <TT-NK2@tx7.de>  
@tomo@chaos.social

Lizenz:

Creative Commons BY-NC-ND

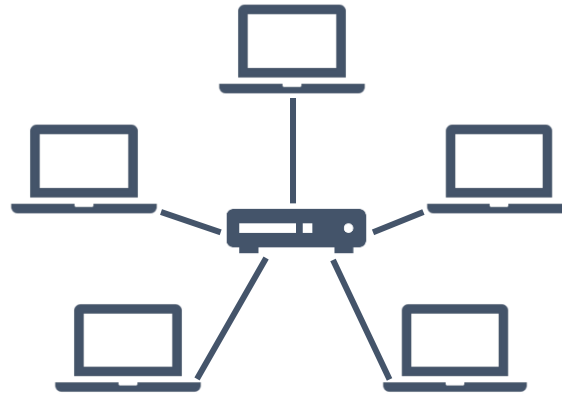
Version:

7.3.0 vom 22.07.2025

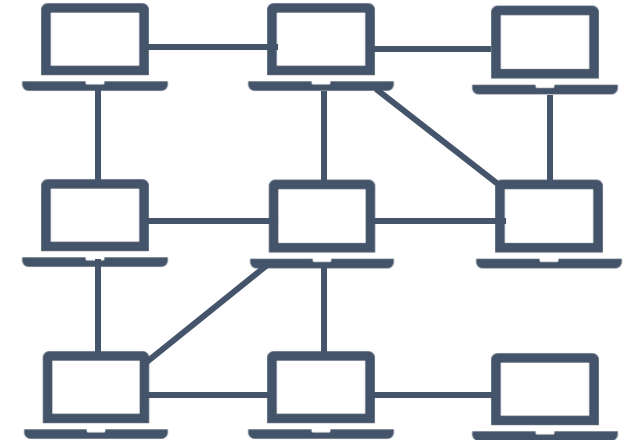




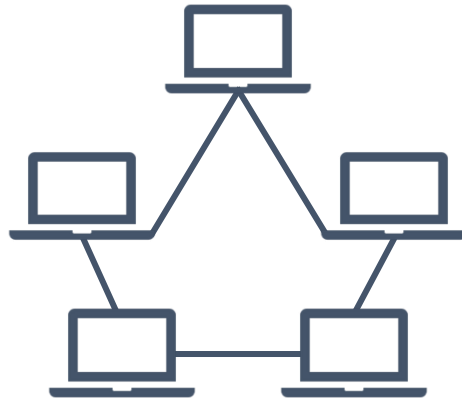
# Netzwerk Topologien



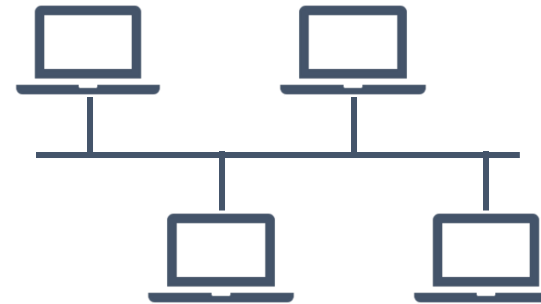
Stern-Topologie



Meshed-Topologie



Ring-Topologie



Bus-Topologie



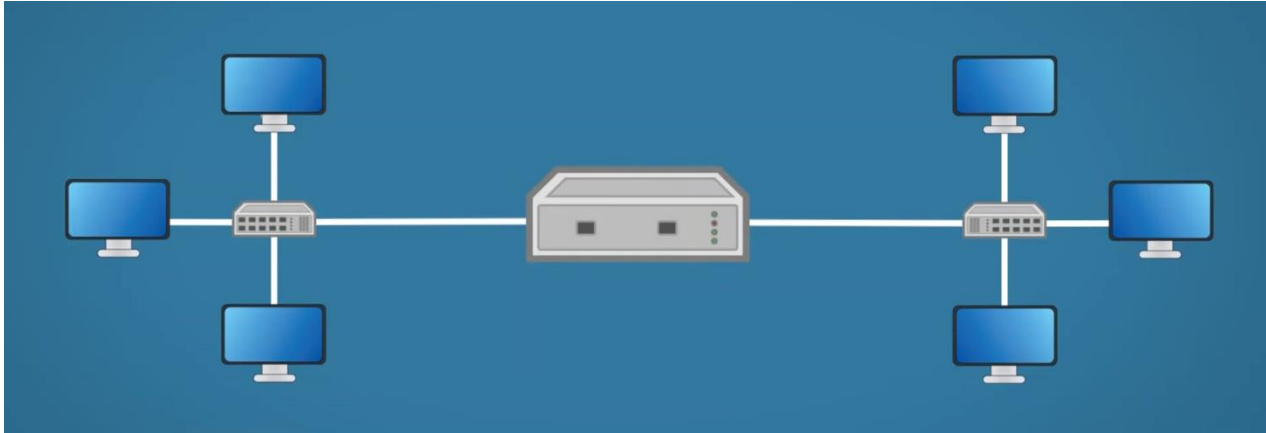
## Von A nach B



- Frischt Signale auf
- Arbeitet Half-Duplex
- Ist ein Layer 1 Device (ein Repeater)
- Hat nur eine Kollisions-Domain
- Ist sicherheitsproblematisch: Jeder Teilnehmer kann alles sehen/hören.
- Ist alte Technologie - wurde durch Switched Hubs (Switche) ersetzt.



# Bridge



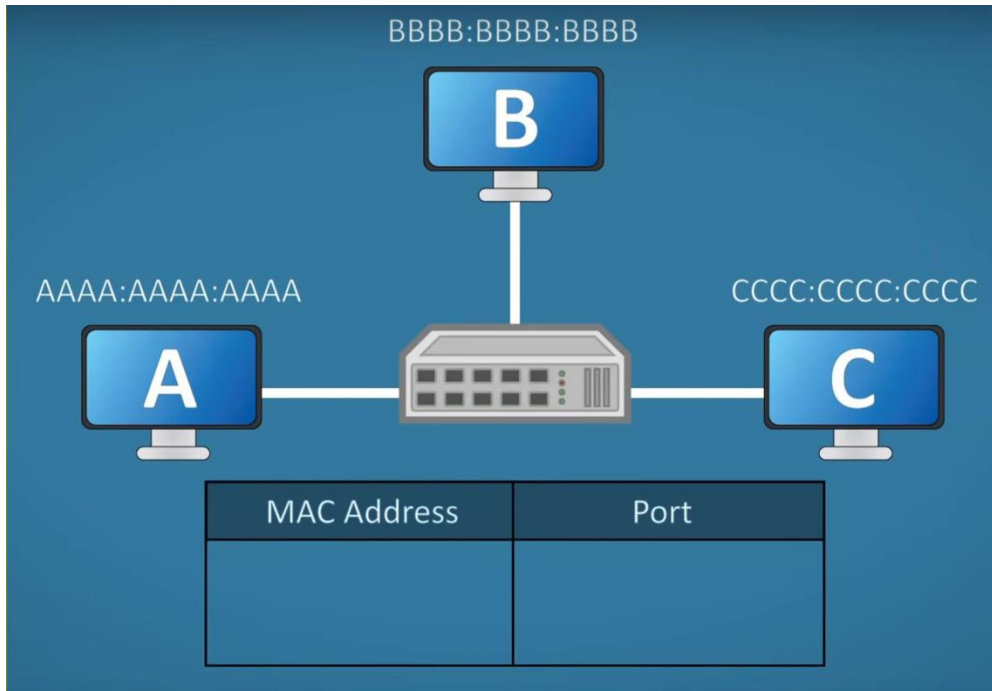
- Ist ein Layer 2 Device ("lernt" die MAC-Adressen)
- Hat üblicherweise nur zwei Ports
- Verbindet bzw. segmentiert (Hub-) Netzwerke\*
- Hat zwei Kollisions-Domain
- Ist alte Technologie - wurde durch Switched Hubs (Switche) ersetzt.
- Hat einen Sicherheitsgewinn: Die Teilnehmer des anderen Netzes können den Datenverkehr nicht abhören.

Normalerweise will man ein großes Netzwerk segmentieren, um die Kollisions- und Broadcastdomains zu verkleinern.



# Switched Hub

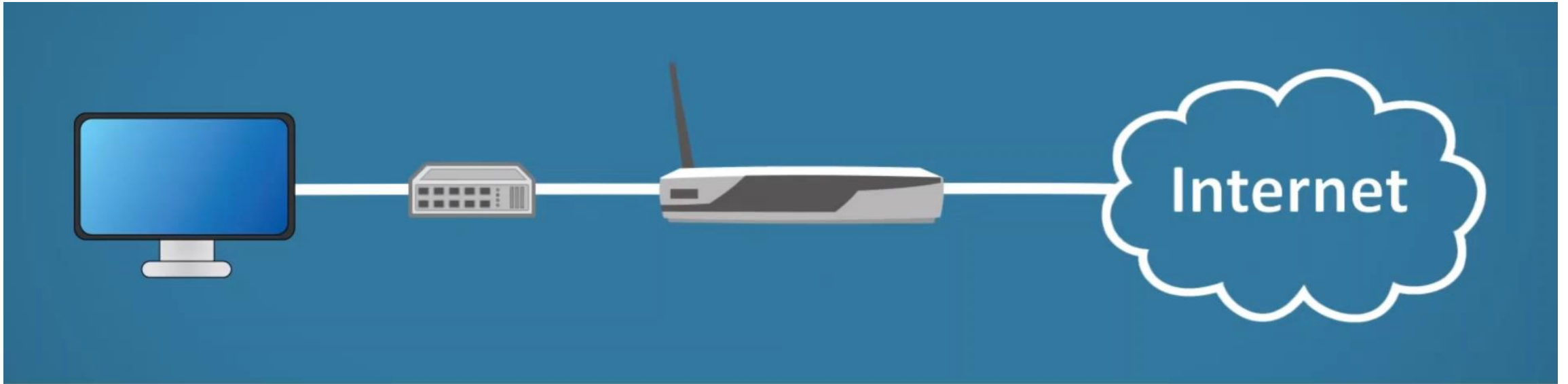
## Von A nach C



- Frischt Signale wieder auf
- Ist ein Layer 2 Device ("lernt" die MAC-Adressen)
- Arbeitet Full-Duplex
- Hat mehrere Kollisions-Domains
- Spart Bandbreite
- Hat einen erheblichen Sicherheits-gewinn: Nur der tatsächliche Empfänger kann den Datenverkehr sehen.



# Router



- Ist ein Layer 3 Device (entscheidet anhand der IP-Adressen)
- Routed Traffic zwischen Netzwerken
- Hat mehrere Ports (mindestens zwei)



# Auswahl einiger Netzwerkgeräte (Auszug)

Device	Aufgabe	OSI-Layer
Repeater	Verstärkt elektrische Signale	1
Hub	Verteilt Datenpakete an alle Ports	1
Bridge	Verbindet zwei Netzsegmente	2
Switched Hub	Leitet Daten gezielt anhand von MAC-Adressen weiter	2
Router	Leitet Pakete zwischen Netzwerken basierend auf IP-Adressen	3
Layer 3 Switch	Kombination aus Switch und Router-Funktionalität	2 und 3
Access Point (AP)	Zugangspunkt für WLAN-Clients	2
WLAN Router	Kombination aus Router, Switch, Access Point und oft Modem	1, 2 und 3
Firewall	Filtert Netzwerkverkehr nach Regeln	3 bis 7
Load Balancer	Verteilt Anfragen auf mehrere Server	4 oder 7
VPN-Gateway	Baut verschlüsselte Tunnelverbindungen zwischen Netzwerken auf	3 bis 4



Eine Firewall hat die Aufgabe, den Netzwerkverkehr (Traffic) zwischen zwei oder mehreren Netzen kontrolliert zu filtern und die gegebene Securitypolicy durchzusetzen. In den meisten Fällen soll eine Firewall das lokale Netzwerk (LAN) gegen Angriffe aus dem Internet schützen. Man unterscheidet im Wesentlichen

1. Packet Filter (Filterung auf Sender, Empfänger und Port)
2. Application Layer Gateways (Proxy für Anwendungen)
3. Stateful Inspection (merkt sich den Zustand, also Sender und Empfänger)
4. Deep Packet Inspection Firewall (Untersucht Paketinhalte vollständig)

Darüber hinaus werden auf Arbeitsplatzrechnern **Personal Firewalls** eingesetzt. Personal Firewalls trennen keine Netzbereiche, sondern schützen nur den einzelnen Rechner.





Intrusion-Detection- und Intrusion-Prevention-Systeme sind Werkzeuge, die den Datenverkehr zu/von IT-Systemen oder Netzen aktiv überwachen. Das Ziel ist es, Ereignisse herauszufiltern, die auf Angriffe, Missbrauchsversuche oder Sicherheitsverletzungen hindeuten. Ereignisse sollen dabei zeitnah erkannt und gemeldet werden. Die Verfahren basieren auf Mustererkennung, um ein Abweichen von einem Normalzustand zu signalisieren. Mit heuristischen Methoden sollen auch bisher unbekannte Angriffe erkannt werden.

Während IDS Angriffe nur erkennen, sollen IPS diese auch abwehren bzw. verhindern. Dazu wird der Datenstrom unterbrochen oder über Module Firewallregeln aktiviert oder modifiziert.



# Load Balancer

Load Balancing ist eine Lastverteilung und soll große Mengen von Anfragen an parallel arbeitende Systeme verteilen. Eine mögliche Variante ist das Vorschalten eines Systems (Load Balancer), der die Anfragen aufteilt.

Beim DNS ist das Round Robin Verfahren bereits implementiert. Einem Namen werden mehrere IP-Adressen zugeordnet. Bei Abfragen werden diese der Reihe nach (Round Robin) als Antwort geliefert.

**Anmerkungen oder Fragen?**