

2.4 Hub

Hubs (engl. = Nabe, Radnabe) agieren als Multiportrepeater. Sie stellen eine veraltete Technologie dar und wurden früher als Sternverteiler für Netzwerke mit Stern-Topologie verwendet.

Hubs arbeiten auf der Bitübertragungsschicht (Schicht 1) des OSI-Modells. Sie haben reine Verteilfunktion. Alle Stationen die an einem Hub angeschlossen sind, teilen sich die gesamte Bandbreite die durch den Hub zu Verfügung steht (z. B. 10 MBit/s oder 100 MBit/s). Die Verbindung von Computer zum Hub verfügt nur kurzzeitig über diese Bandbreite.

Ein Hub nimmt ein Datenpaket an und sendet es an alle anderen Ports. Dadurch sind alle Ports belegt. Diese Technik ist nicht besonders effektiv; daher werden in modernen Netzwerkinfrastrukturen Hubs nicht mehr eingesetzt und durch Switches ersetzt.

2.5 Switch

Ein Switch (engl. Schalter) ordnet durch MAC-Adressen (Schicht 2) eintreffende Pakete den korrekten Ports zu. Hersteller: zum Beispiel HP, 3 Com, Bay Networks, Cisco

Eigenschaften

- bei Kabelbruch nur ein PC betroffen hohe Uptime
- einfache Steigerung der Leistung von 100 Mbit/s 1000 Mbit/s
- dicke Kabelstränge in der Nähe des Sternverteilers

Ein Switch arbeitet auf der Sicherungsschicht (Schicht 2) des OSI-Modells und arbeitet ähnlich wie eine Bridge. Daher haben sich bei den Herstellern auch solche Begriffe durchgesetzt, wie z. B. Bridging Switch oder Switching Bridge. Ein Switch schaltet direkte Verbindungen zwischen den angeschlossenen Geräten. Auf dem gesamten Kommunikationsweg steht die gesamte Bandbreite des Netzwerkes zur Verfügung.

Arbeitsweise

Einfache Switches arbeiten auf der Schicht 2 (Sicherungsschicht) des OSI-Modells. Der Switch verarbeitet die 48 Bit langen MAC-Adressen (z. B. 08:00:20:ae:fd:7e) und legt dazu eine SAT (*Source-Address-Table*) an, in der neben der MAC-Adresse auch der phy-



Sternverteiler (Hub), an den etwa 6-12 Clients, der Server und der Netzwerkdrucker angeschlossen werden können (Foto: C2000)

sikalische Port, an dem diese empfangen wurde, gespeichert wird. Im Unterschied zum Hub werden Netzwerkpakete jetzt nur noch an den Port weitergeleitet, der für die entsprechende Zieladresse in der SAT gelistet ist. Ist eine Zieladresse allerdings noch unbekannt (Lernphase), leitet der Switch das betreffende Paket an alle aktiven Ports.

Switches unterscheidet man hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit mit folgenden Eigenschaften:

- Anzahl der speicherbaren MAC-Adressen (Speicher)
- Verfahren, wann ein empfangenes Datenpaket weitervermittelt wird (Switching-Verfahren)
- Latenz (Verzögerungszeit) der vermittelten Datenpakete

Ein Switch ist im Prinzip nichts anderes als ein intelligenter Hub, der sich merkt, über welchen Port welche Station erreichbar ist. Auf diese Weise erzeugt jeder Switch-Port eine eigene *Collision Domain*.

Teure Switches arbeiten auf der Schicht 3, der Vermittlungsschicht, des OSI-Schichtenmodells (Layer-3-Switch oder Schicht-3-Switch). Sie sind in der Lage die Datenpakete anhand der IP-Adresse an die Ziel-Ports weiterzuleiten. Im Gegensatz zu normalen Switches lassen sich so, auch ohne Router, logische Abgrenzungen erreichen.

2.5.1 Switching-Technologien

1. Cut-Through

Der Switch leitet das Datenpaket sofort weiter, wenn er die Adresse des Ziels erhalten hat.

Vorteil: Die Latenz, die Verzögerungszeit, zwischen Empfangen und Weiterleiten ist äußerst gering.

Nachteil: Fehlerhafte Datenpakete werden nicht erkannt und trotzdem an den Empfänger weitergeleitet.

2. Store-and-Forward

Der Switch nimmt das gesamte Datenpaket in Empfang und speichert es in einen Puffer. Dort wird dann das Paket mit verschiedenen Filtern geprüft und bearbeitet. Erst danach wird das Paket an den Ziel-Port weitergeleitet.

Vorteil: Fehlerhafte Datenpakete können so im Voraus aussortiert werden.

Nachteil: Die Speicherung und Prüfung der Datenpakete verursacht eine Verzögerung von mehreren Millisekunden (ms), abhängig von der Größe des Datenpaketes.

3. Kombination aus Cut-Through und Store-and-Forward

Viele Switches arbeiten mit beiden Verfahren. Solange nur wenige Kollisionen auftreten wird Cut-Through verwendet. Häufen sich die Fehler schaltet der Switch auf Store-and-Forward um.

4. Fragment-Free

Der Switch empfängt die ersten 64 Byte des Daten-Paketes. Ist dieser Teil fehlerlos werden die Daten weitergeleitet.

**Netgear GS105 ProSafe;
Switch mit 5 Ports, 10/100/1000 Mbit/s**



**Linksys SR2024;
Switch mit 24 Ports, 10/100/1000 Mbit/s**

