

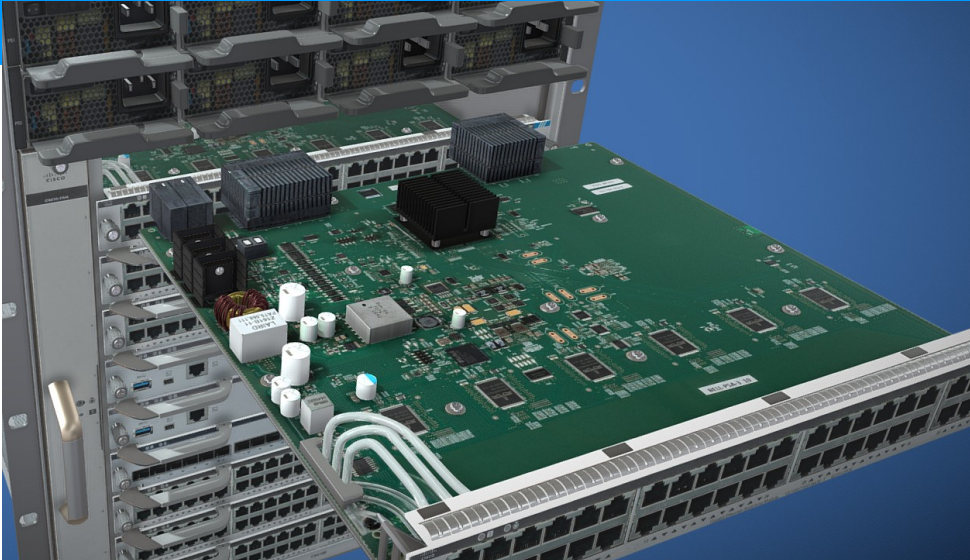
# ZSL

Zentrum für Schulqualität  
und Lehrerbildung  
Baden-Württemberg



Networking  
Academy

## Switching Concepts



Andreas Grupp

[Andreas.Grupp@zsl-rstue.de](mailto:Andreas.Grupp@zsl-rstue.de)

Carina Haag

[haag.c@lanz.schule](mailto:haag.c@lanz.schule)

Tobias Heine

[tobias.heine@springer-schule.de](mailto:tobias.heine@springer-schule.de)

Uwe Thiessat

[uwe.thiessat@gbs-sha.de](mailto:uwe.thiessat@gbs-sha.de)

Vorbemerkung: Dieses Modul wiederholt viele Inhalte des Moduls 7 Ethernet Switching aus dem vorigen Course! Bitte nicht wundern. Ein paar neue Inhalte hat es aber!!!



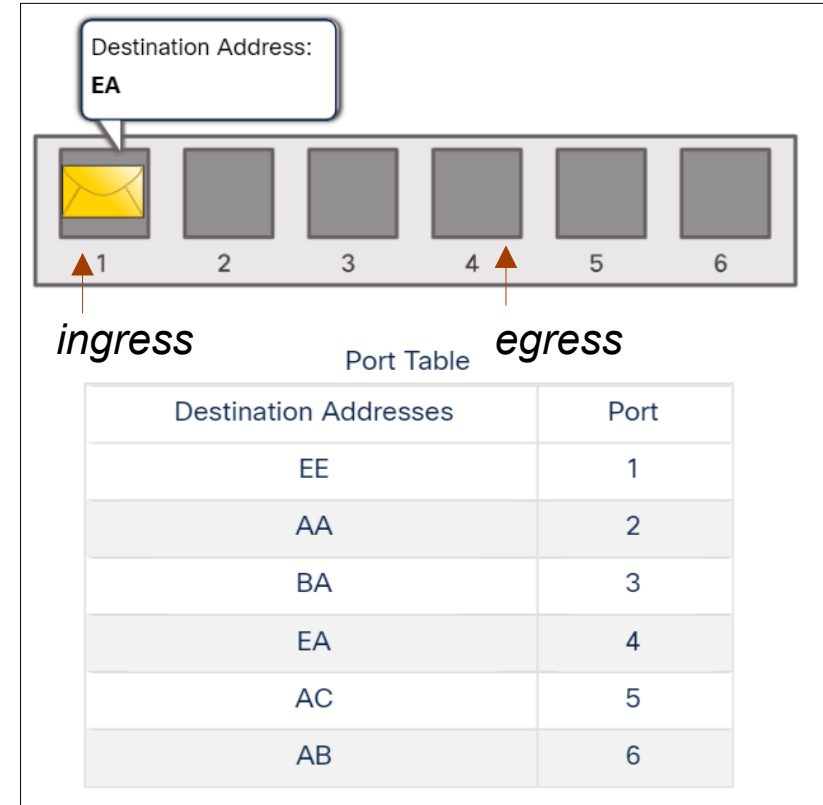
- Switche speichern Quell-MAC-Adressen mit zugehörigem Port in einer *MAC-Address-Table*.
- Frames werden anhand der *MAC-Address-Table* weitergeleitet.
- Der Eingangsport eines Frame kann nie gleichzeitig der Ausgangsport sein.

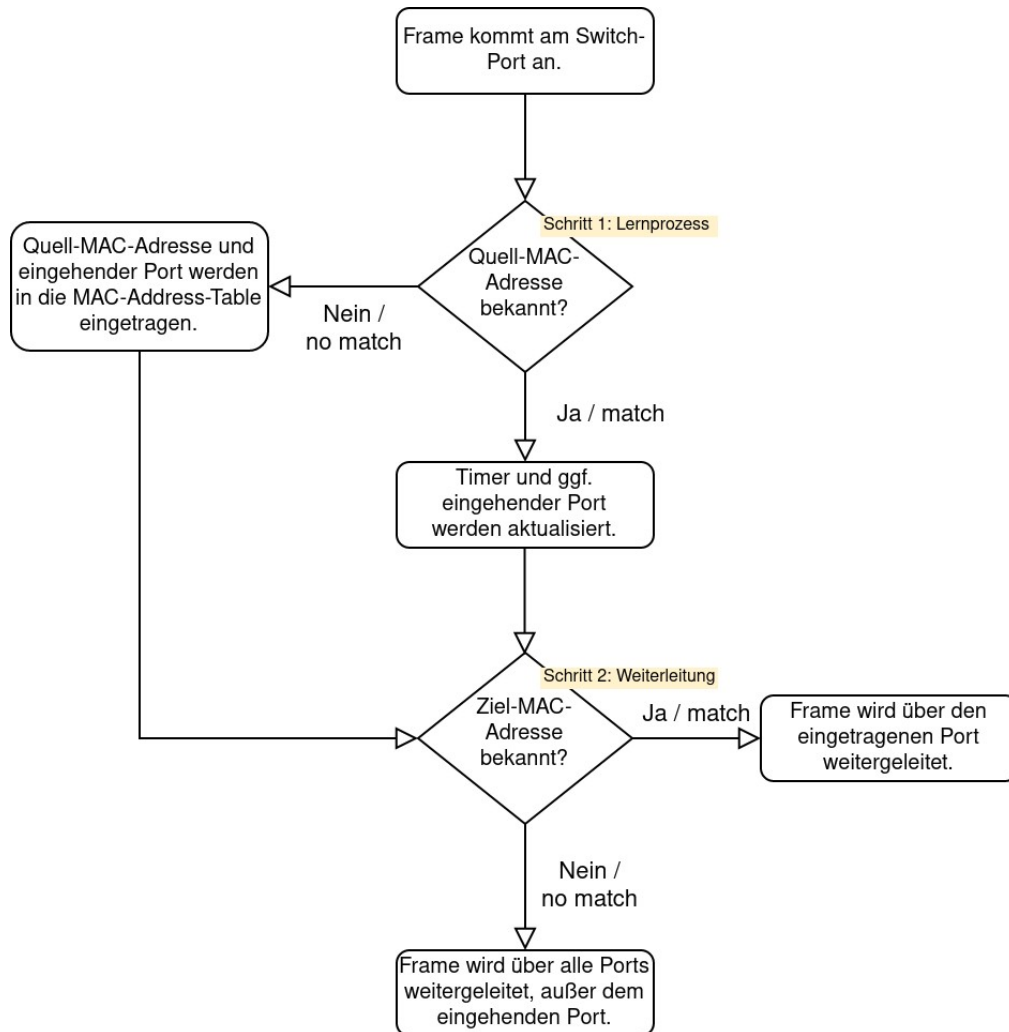
*Ingress* = Eingangsport

*Egress* = Ausgangsport

Anzeige der *MAC-Address-Table*:

```
show mac address-table
```



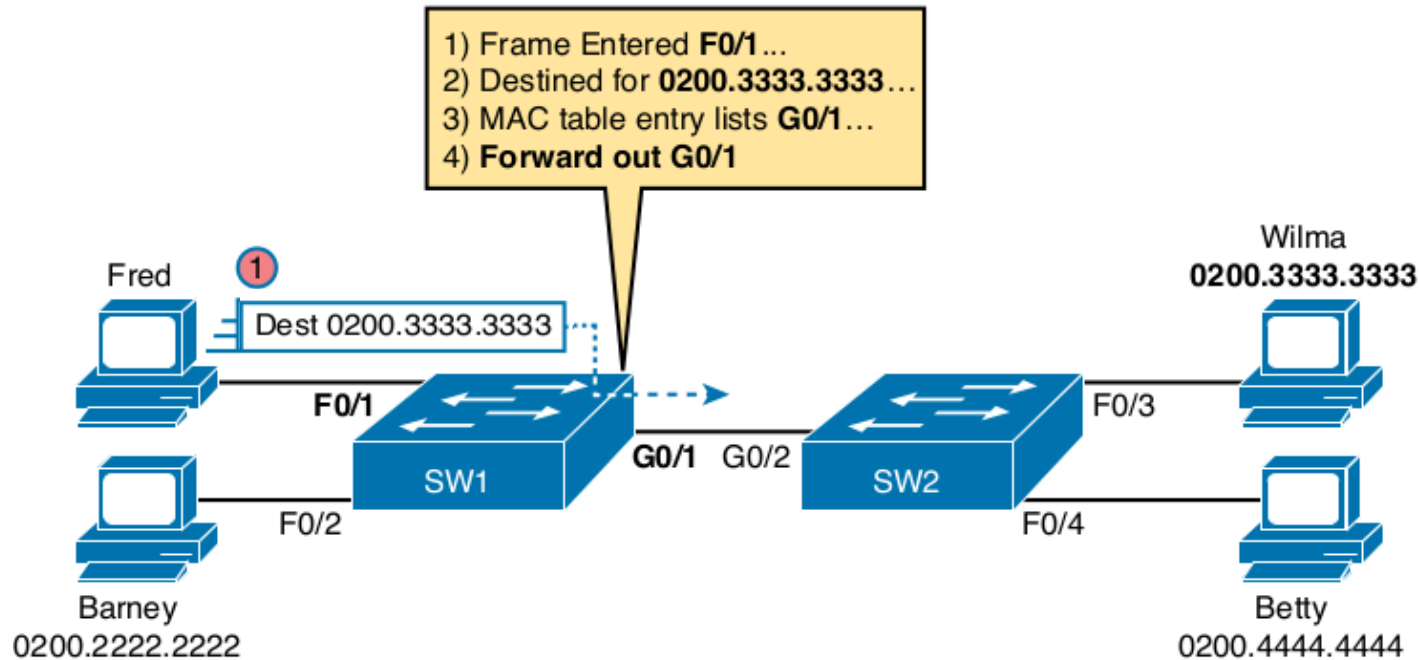


- In der Regel bleibt ein Eintrag in der *MAC-Address-Table* 5 Min. gespeichert.

```
Switch#show mac address-table aging-time
Global Aging Time: 300
```

- Die MAC-Address-Table wird auch CAM genannte, da sie im **Content Addressable Memory**, einem speziellen Speicher mit einer schnellen Such-Applikation, gespeichert ist.

# Beispiel: Switch Weiterleitungsprozess



SW1 Address Table

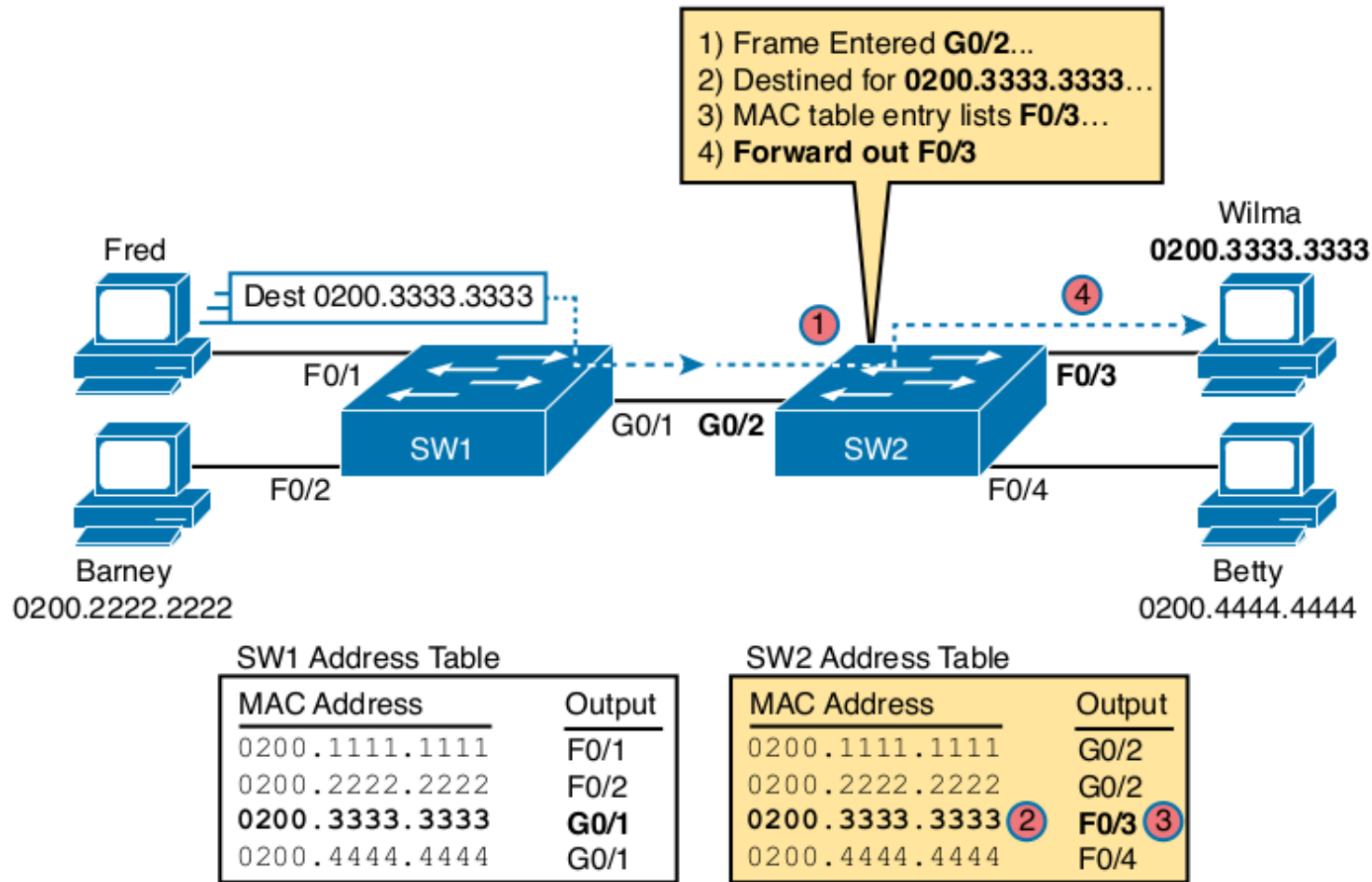
MAC Address	Output
0200.1111.1111	F0/1
0200.2222.2222	F0/2
0200.3333.3333	G0/1
0200.4444.4444	G0/1

SW2 Address Table

MAC Address	Output
0200.1111.1111	G0/2
0200.2222.2222	G0/2
0200.3333.3333	F0/3
0200.4444.4444	F0/4

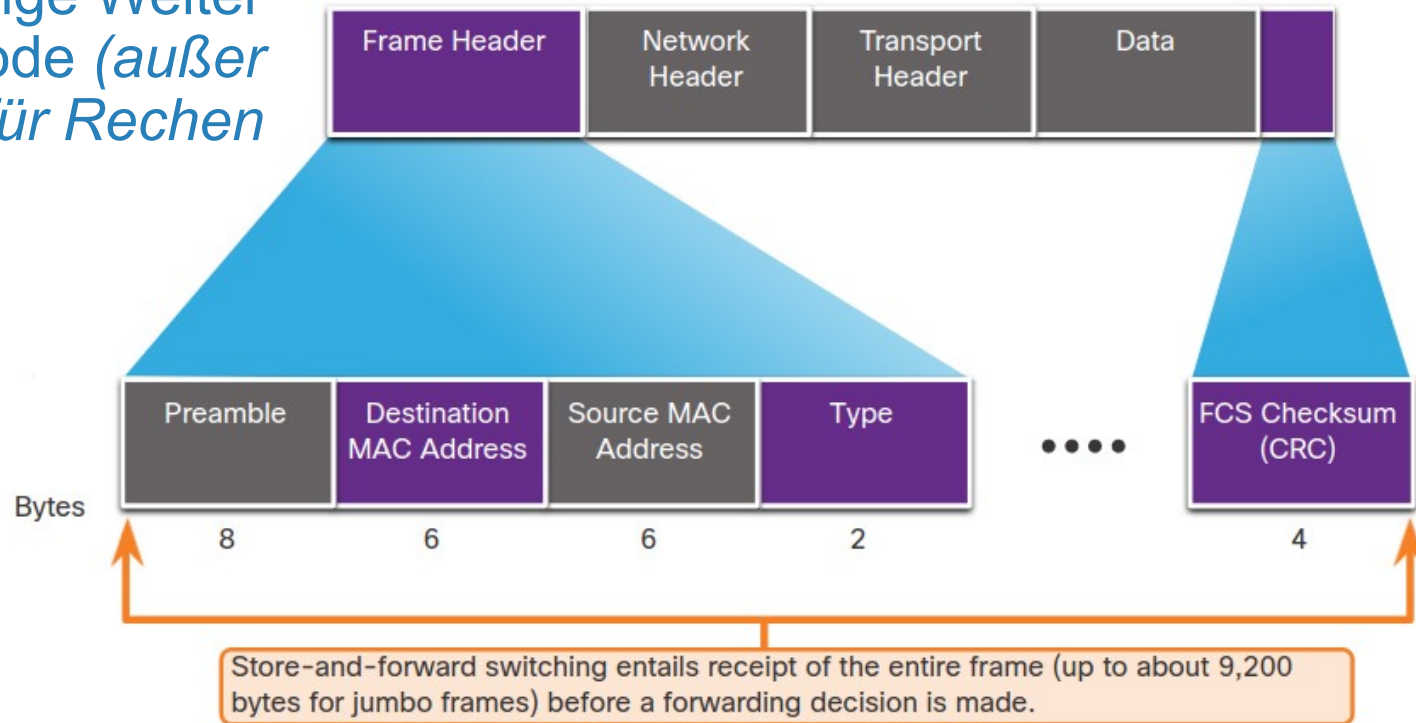
Quelle: Wendell, Odom (2020) CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1

# Beispiel: Switch Weiterleitungsprozess (2)



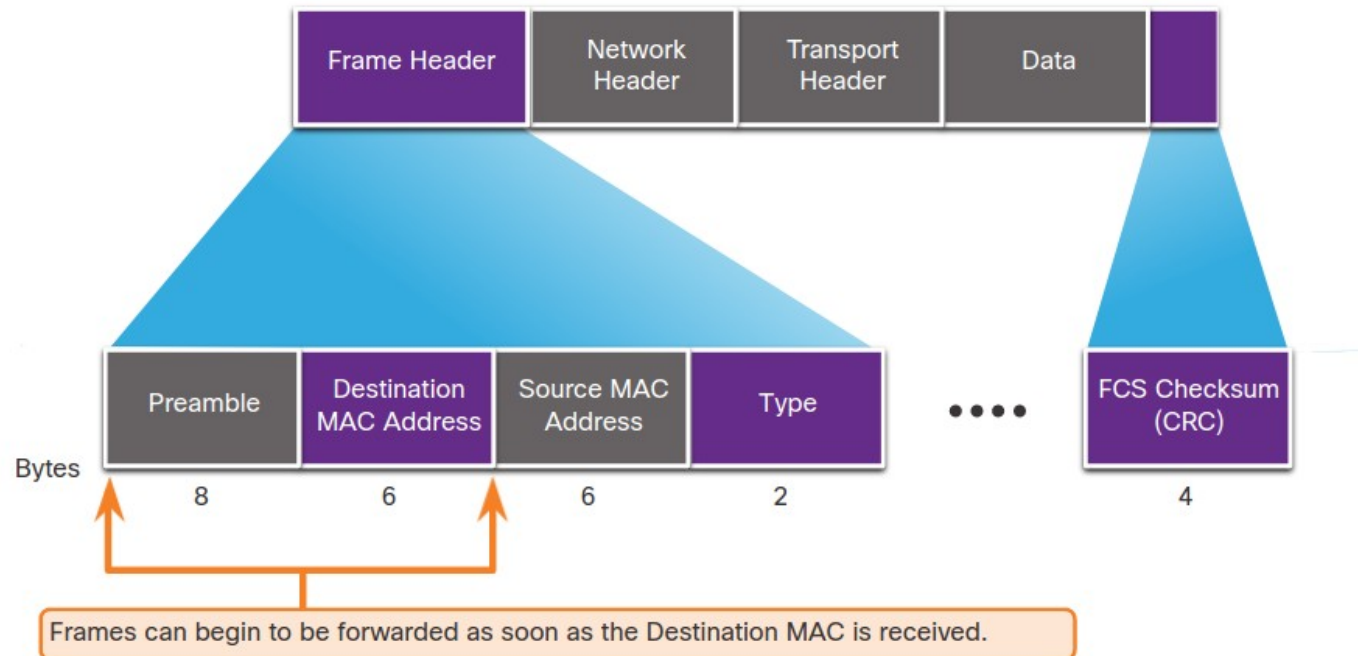
Quelle: Wendell, Odom (2020) CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1

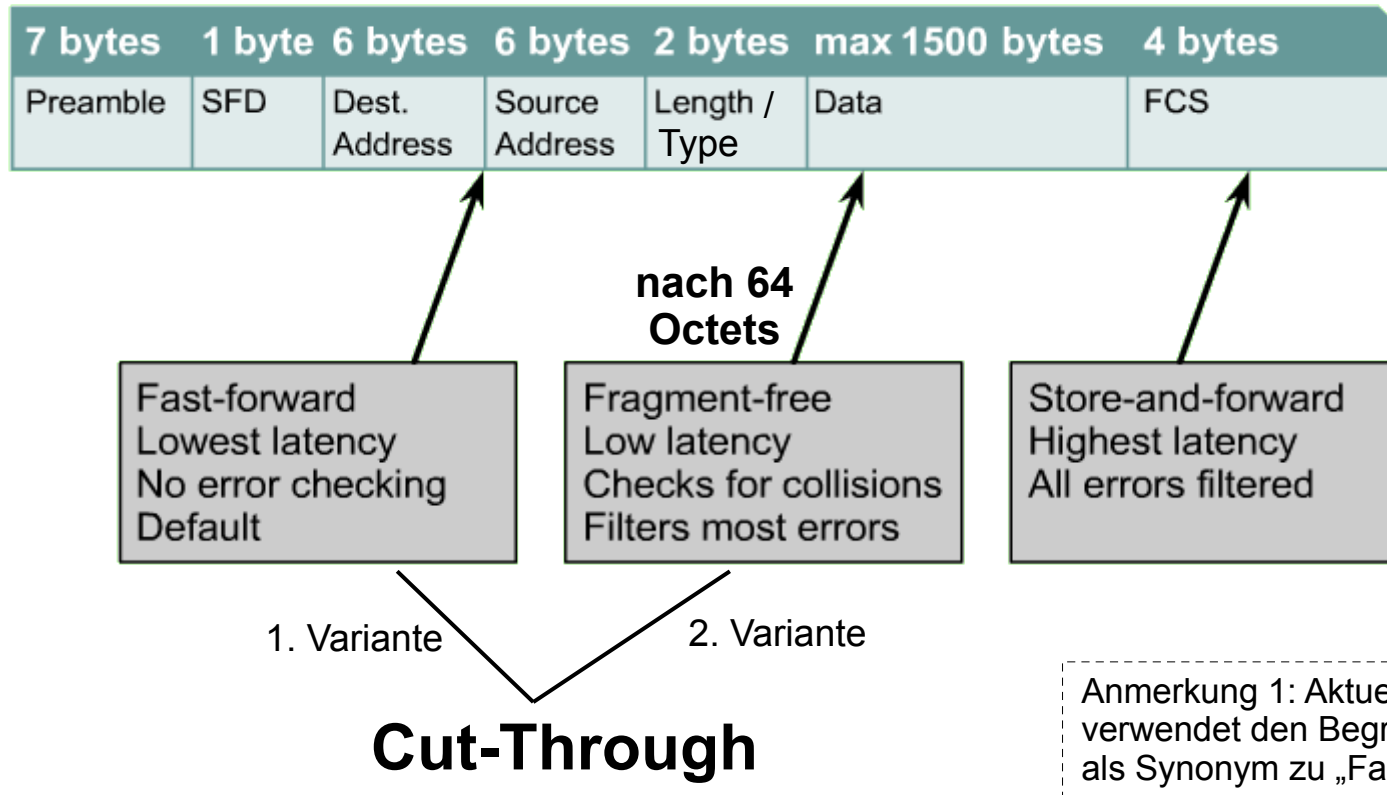
- Speichert kompletten Frame und vergleicht FCS-Prüfsumme mit der eigenen FCS Kalkulation.
- Wenn der Frame fehlerfrei ist, wird er weitergeleitet, ansonsten verworfen.
- Standardmäßige Weiterleitungsmethode (*außer bei Switches für Rechenzentren*)



# Cut-Through Switching → Fast Forward

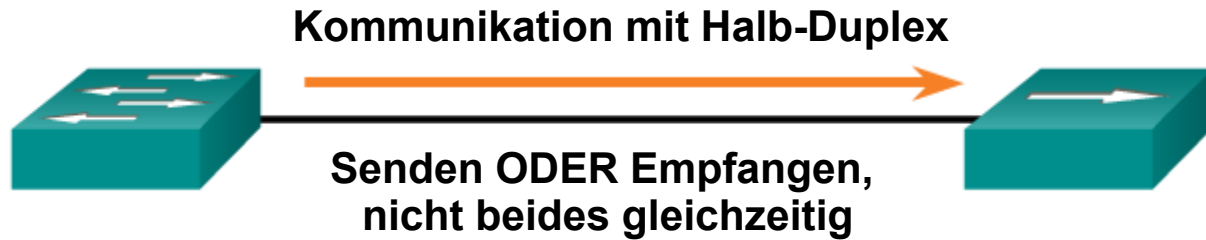
- Sobald die Ziel-MAC-Adresse ausgelesen wurde, wird der Frame direkt weitergeleitet.
- Ermöglicht schnelleres Switching, aber aufgrund der fehlenden Kontrolle der Prüfsumme, werden auch fehlerhafte Frames weitergeleitet.





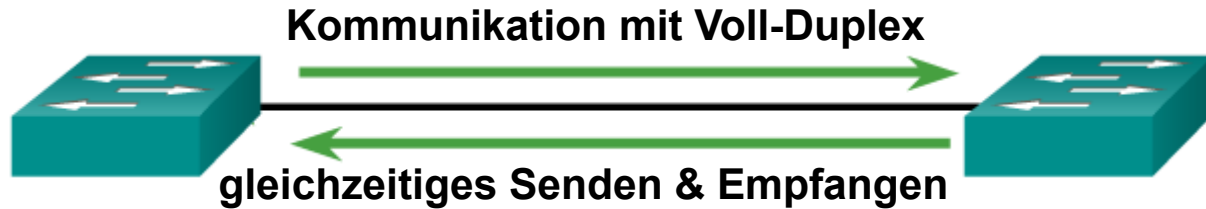
Kompromiss: Fragment-Free bietet eine bessere Fehlerkontrolle als Fast-forward und ist schneller als Store-and-Forward.

Anmerkung 2: Switching Modes sind relevant ... obwohl die in der NetAcad verwendeten Switches die Einstellung nicht unterstützen. Andere Modelle aber sehr wohl!



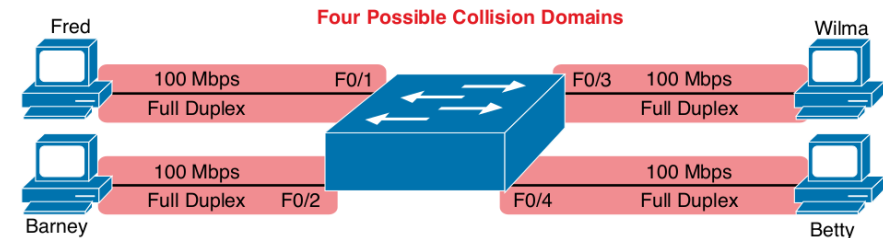
- In „freier Wildbahn“ quasi ausgestorben
- Typischerweise Hubs

Übertragungsmedium wird von mehreren Hosts geteilt. Gleichzeitiges Senden und Empfangen können zu Kollisionen führen, daher werden diese Segmente *Kollisionsdomänen* genannt.

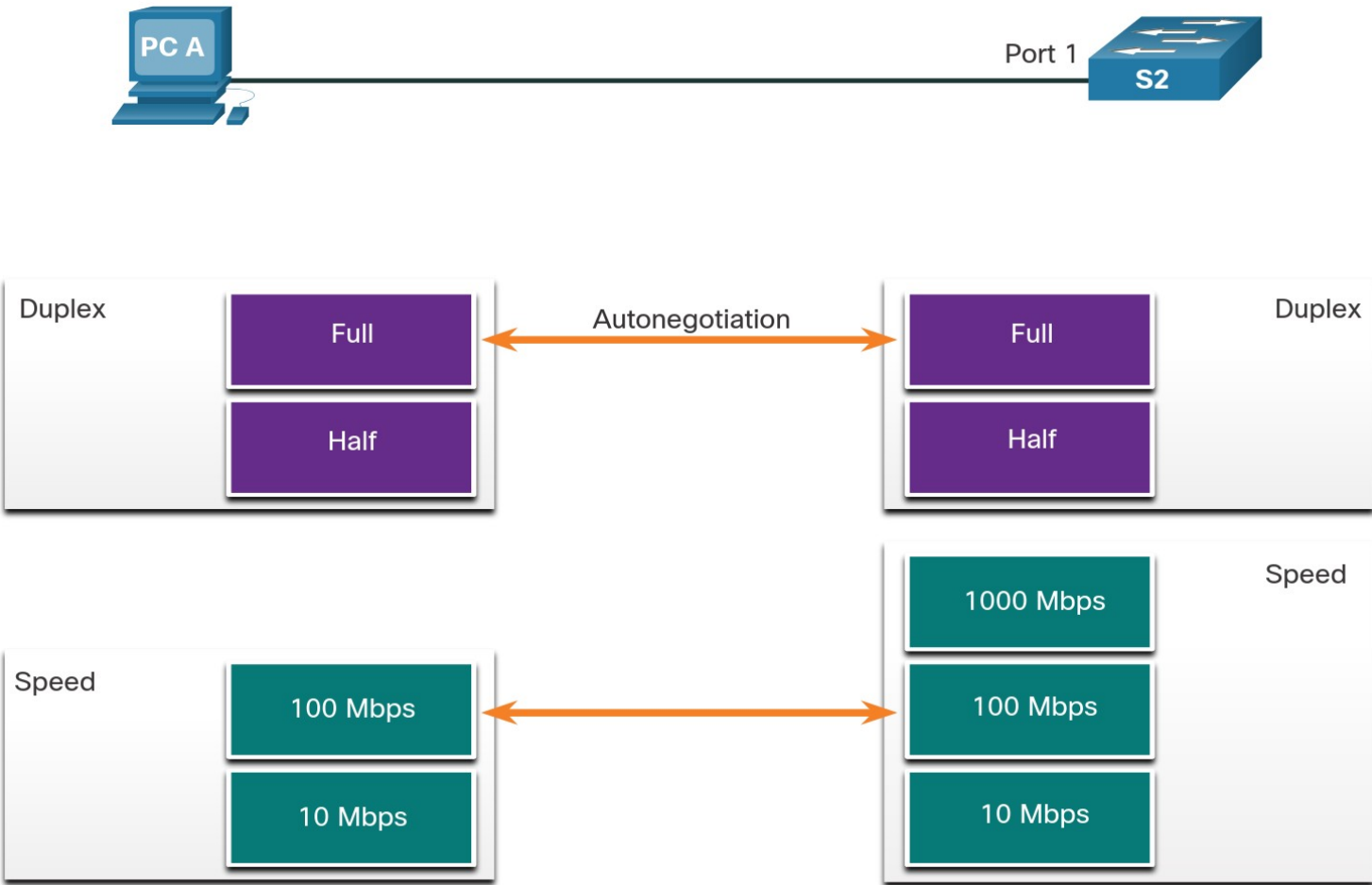


- An einem Link sind nur noch Geräte angeschlossen, die gleichzeitig senden und empfangen können
- Beide Ports/NICs auf „Full-Duplex“ konfiguriert

- Obligatorisch ab 1 Gbps
- Link → eine Kollisionsdomäne

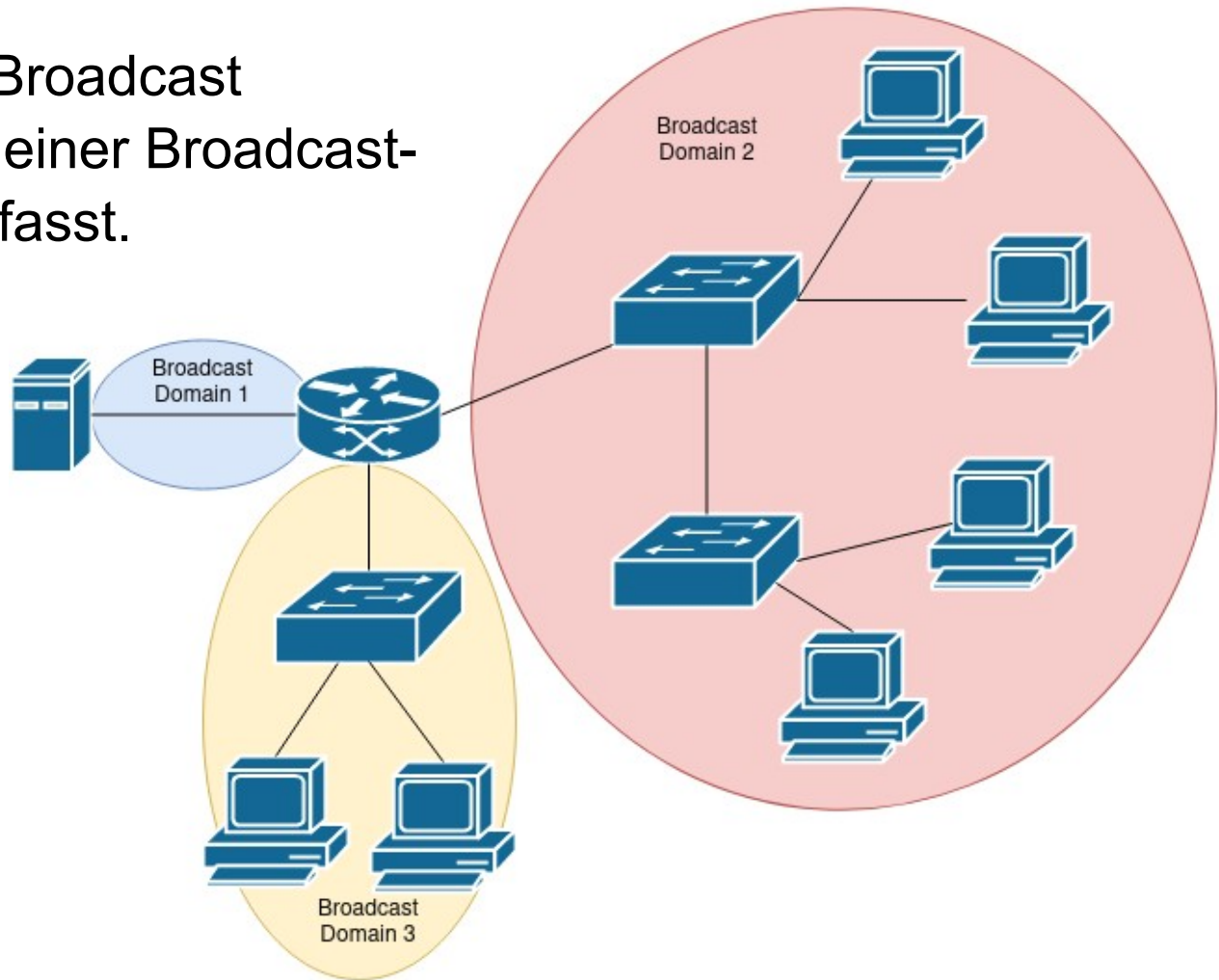


# Auto-Negotiation zwischen Ethernet-Ports



Details: <https://de.wikipedia.org/wiki/Autonegotiation>

- Alle Geräte, die einen Broadcast empfangen, werden in einer Broadcast-Domäne zusammengefasst.
- Switches / L2-Geräte gehören zu einer Broadcast-Domäne, während Router bzw. L3-Geräte diese teilen.



Folgende Leistungsmerkmale der Switches können vor Stau bzw. Verzögerungen schützen:

- Schnelligkeit der Ports: 1 / 10 / 25 / 40 / 100 Gbit/s
- Schnelle interne Bus- und Speichersysteme der Switches (*„switching capacity“ = interne Bandbreite*)
- Großer Frame Buffer
- Hohe Portdichte (z.B. eher 1x 48 Port Switch als 2x 24 Port Switches, die kein *Stacking* verwenden)



Beispiel für Stacking  
≙ eine logische Systemeinheit

- Video - MAC Address Tables on Connected Switches – 2.1.4
- Activity – Switch It! - 2.1.8
- Modul-Quiz – 2.3.2

## Fragen ...

