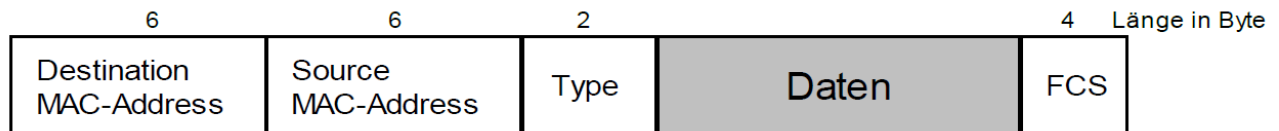


# Grundlegende Funktionsweisen eines Layer 2 Switches

Der Switch leitet die Daten gezielt mit Hilfe der MAC Adresse weiter. Im Nachfolgenden wird dieser Prozess beschrieben.

## 1. Theoretisches Grundwissen

Folgende Abbildung stellt den schematischen Aufbau eines Ethernet-Frames dar.



Damit ein Switch die Daten (Frames) an das richtige Ziel übertragen kann, muss er zuerst lernen, welche Geräte am jeweiligen Port angeschlossen sind.

Um dies zu erreichen, baut der Switch im RAM eine Tabelle auf, die sogenannte MAC-Adresstabelle. Diese Tabelle wird im Content Addressable Memory (CAM - ein inhaltsadressierbarer Speicher) gespeichert, welcher üblicherweise für die Hochgeschwindigkeitsanwendungen verwendet wird. Aus diesem Grund wird die MAC-Adresstabelle auch CAM-Tabelle genannt. Sehr oft wird die MAC-Adresstabelle auch als SAT- Tabelle (Source Address Table) bezeichnet.

Der folgende zweistufige Prozess wird für jeden Ethernet-Frame, welcher bei einem Switch eingeht, durchgeführt.

### Schritt 1: Lernen – Untersuchung der Quell-MAC-Adresse

Jeder Frame, der bei einem Switch eingeht, wird nach neuen zu lernenden Informationen untersucht. Dies geschieht, indem die Source-MAC-Adresse des Frames und die Portnummer des Switches an dem der Frame eingeht überprüft werden.

- Falls die Source –MAC- Adresse noch nicht in der MAC- Adresstabelle existiert, wird diese und die Portnummer des eingehenden Ports zur MAC-Adresstabelle hinzugefügt.
- Wenn die Source-MAC-Adresse existiert, aktualisiert der Switch den Aktualisierungstimer für diesen Eintrag. Standardmäßig behalten die meisten Ethernet-Switches einen Eintrag fünf Minuten lang in der Tabelle. Wenn die Source-MAC-Adresse bereits mit einem anderen Port in der Tabelle vorhanden ist, behandelt der Switch dies als einen neuen Eintrag. Der Eintrag wird mit derselben MAC-Adresse, aber mit der aktuelleren Port-Nummer ersetzt.

### Schritt 2: Weiterleitung - vergleicht die Ziel-MAC-Adresse

Wenn die Destination-MAC-Adresse eine Unicast-Adresse ist, sucht der Switch nach einer Übereinstimmung zwischen der Destination-MAC-Adresse des Frames und einem Eintrag in der MAC-Adresstabelle.

- Wenn sich die Destination-MAC-Adresse in der Tabelle befindet, leitet der Switch den Frame über dem angegebenen Port weiter.
- Falls die Destination-MAC-Adresse nicht in der Tabelle enthalten ist, leitet der Switch den Frame an alle Ports mit Ausnahme des Eingangsports weiter (die Nachricht wird gebroadcastet). Dies wird als unbekannter Unicast bezeichnet. Wenn die Ziel-MAC-Adresse eine Broadcast- oder eine Multicast-Adresse ist, wird der Frame ebenfalls an alle Ports mit Ausnahme des eingehenden Ports weitergeleitet.

## 2. Arbeitsauftrag

Schauen Sie die Videos *MAC Address Tables on Connected Switches\_Part 1* und *MAC Address Table - Part 2 More on MAC address table* an und beantworten Sie folgende Fragen.

Hinweis: Die Videos liegen im R: - Laufwerk \schule\Lernfelder\LF9\Switching Videos!

1. Was wird ein Cisco LAN-Switch tun, wenn er einen eingehenden Frame empfängt und die Ziel-MAC-Adresse nicht in der MAC-Adresstabelle aufgelistet ist?

- ☐ ARP verwenden, um den Port aufzulösen, der zum Frame gehört
- ☐ den Frame verwerfen
- ☐ den Frame zur Standardgatewayadresse senden
- ☒ den Frame für alle Ports weiterleiten außer dem Port, an dem der Frame empfangen wurde

2. Welche Informationen verwendet ein Switch, um die Informationen der MAC-Adresstabelle aktuell zu halten?

- ☐ die Quell-MAC-Adresse und der ausgehende Port
- ☒ die Quell-MAC-Adresse und der eingehende Port
- ☐ die Ziel-MAC-Adresse und der eingehende Port
- ☐ die Quell- und Ziel-MAC-Adressen und der eingehende Port
- ☐ die Ziel-MAC-Adresse und der ausgehende Port
- ☐ die Quell- und Ziel-MAC-Adressen und der ausgehende Port

3. Welche Adresse verwendet ein Switch, um die MAC-Adresstabelle zu erstellen?

- ☐ Quell-IP-Adresse
- ☒ Quell-MAC-Adresse
- ☐ Ziel-MAC-Adresse
- ☐ Ziel-IP-Adresse

### 3. Übungen

Beantworten Sie die unterstehenden Fragen um das Erlernte selber zu überprüfen.

Diskutieren Sie Ihre Ideen in der Klasse aus.

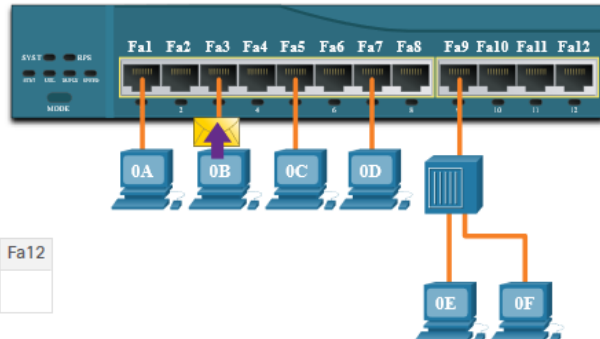
#### 1. Problemstellung 1

Frame

Präambel	Ziel MAC	Quelle MAC	Typ/Länge	Frame	End of Frame
	0F	0B			

MAC-Adresstabelle

Fa1	Fa2	Fa3	Fa4	Fa5	Fa6	Fa7	Fa8	Fa9	Fa10	Fa11	Fa12
0A		0B		0C		0D		0E			



Frage 1 – Wohin leitet der Switch den Rahmen weiter?

- ☒ Fa1 
 ☐ Fa2 
 ☐ Fa3 
 ☐ Fa4 
 ☒ Fa5 
 ☐ Fa6 
 ☒ Fa7 
 ☐ Fa8 
 ☒ Fa9 
 ☐ Fa10 
 ☐ Fa11 
 ☐ Fa12

Frage 2 – Falls der Switch den Rahmen weiterleitet, welche Aussage(n) trifft/treffen zu?

- ☐ Der Switch fügt die Quell-MAC-Adresse hinzu, die sich derzeit noch nicht in der MAC-Adresstabelle befindet.  
☐ Der Frame ist ein Broadcast-Frame und wird an alle Ports weitergeleitet.  
☐ Der Frame ist ein Unicast-Frame und wird nur an einen bestimmten Port weitergeleitet.  
☒ Der Frame ist ein Unicast-Frame und wird an alle Ports weitergeleitet.  
☐ Der Frame ist ein Unicast-Frame und wird am Switch verworfen.

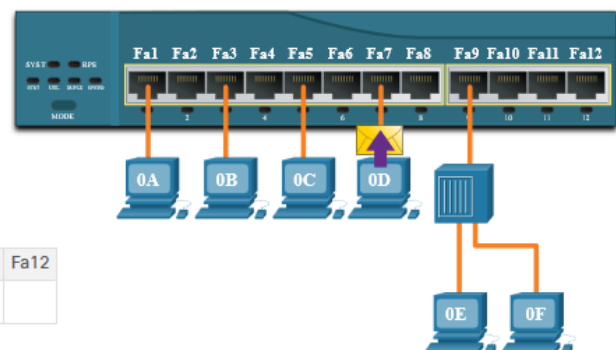
#### 2. Problemstellung 2

Frame

Präambel	Ziel MAC	Quelle MAC	Typ/Länge	Frame	End of Frame
	0E	0D			

MAC-Adresstabelle

Fa1	Fa2	Fa3	Fa4	Fa5	Fa6	Fa7	Fa8	Fa9	Fa10	Fa11	Fa12
0A		0B		0C		0D		0E	0F		



Frage 1 – Wohin leitet der Switch den Rahmen weiter?

- ☐ Fa1 
 ☐ Fa2 
 ☐ Fa3 
 ☐ Fa4 
 ☐ Fa5 
 ☐ Fa6 
 ☐ Fa7 
 ☐ Fa8 
 ☐ Fa9 
 ☐ Fa10 
 ☐ Fa11 
 ☐ Fa12

Frage 2 – Falls der Switch den Rahmen weiterleitet, welche Aussage(n) trifft/treffen zu?

- ☐ Der Switch fügt die Quell-MAC-Adresse hinzu, die sich derzeit noch nicht in der MAC-Adresstabelle befindet.  
☐ Der Frame ist ein Broadcast-Frame und wird an alle Ports weitergeleitet.  
☐ Der Frame ist ein Unicast-Frame und wird nur an einen bestimmten Port weitergeleitet.  
☐ Der Frame ist ein Unicast-Frame und wird an alle Ports weitergeleitet.  
☐ Der Frame ist ein Unicast-Frame und wird am Switch verworfen.