

2.4) Ethernet

Erklärung

Ethernet ist eine Technik, die **Software (Protokolle usw.) und Hardware (Kabel, Verteiler, Netzwerkkarten usw.) für kabelgebundene Datennetze spezifiziert**, welche ursprünglich für lokale Datennetze (LANs) gedacht war und daher auch als LAN-Technik bezeichnet wird. Sie ermöglicht den Datenaustausch in Form von Datenframes zwischen den in einem lokalen Netz (LAN) angeschlossenen Geräten (Computer, Drucker und dergleichen). Derzeit sind Übertragungsraten von 1, 10, 100 Megabit/s (Fast Ethernet), 1000 Megabit/s (Gigabit-Ethernet), 2,5, 5, 10, 40, 50, 100, 200 und 400 Gigabit/s spezifiziert. In seiner ursprünglichen Form erstreckt sich das LAN dabei nur über ein Gebäude; Ethernet-Varianten über Glasfaser haben eine Reichweite von bis zu 70 km.

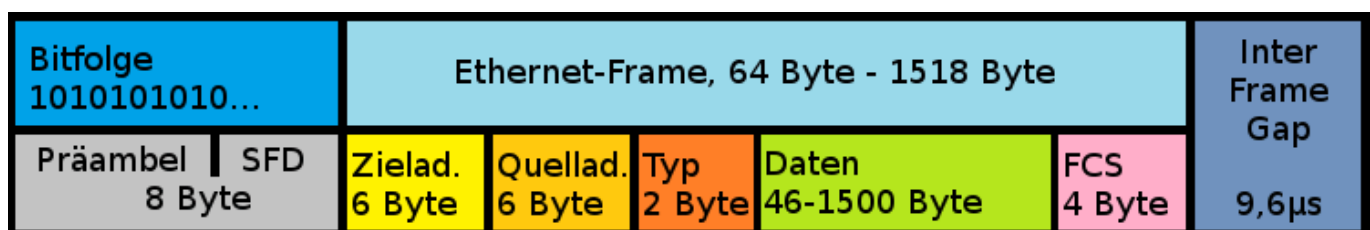
Die Ethernet-Protokolle umfassen Festlegungen für Kabeltypen und Stecker sowie für Übertragungsformen (Signale auf der Bitübertragungsschicht, Paketformate). Im OSI-Modell ist mit Ethernet sowohl die **physische Schicht (OSI Layer 1)** als auch die **Data-Link-Schicht (OSI Layer 2)** festgelegt.

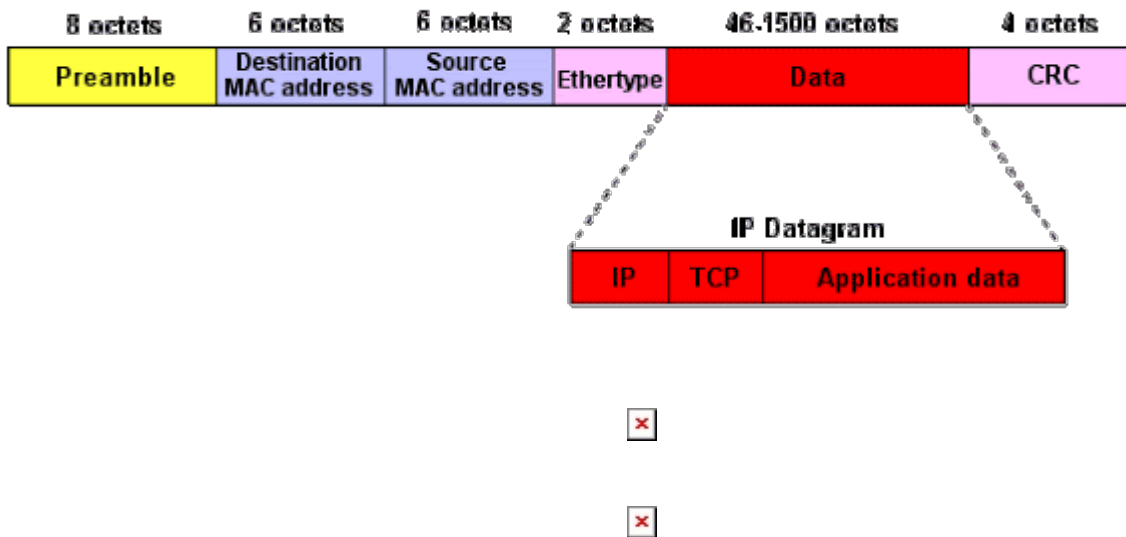
Ethernet basiert auf der Idee, dass die Teilnehmer eines LANs Nachrichten durch Hochfrequenz übertragen, allerdings **nur innerhalb eines gemeinsamen Leitungsnetzes**. Jede Netzwerkschnittstelle hat **einen global eindeutigen 48-Bit-Schlüssel**, der als **MAC-Adresse** (=Media-Access-Control-Adress) bezeichnet wird. Das stellt sicher, dass alle Systeme in einem Ethernet unterschiedliche Adressen haben.

Ethernet Frame

Bei der Übertragung von Daten über Ethernet ist das Ethernet-Frame hauptverantwortlich für die korrekte Regelsetzung und erfolgreiche Übermittlung von Datenpaketen. Versendete Daten über Ethernet werden vom Frame sozusagen getragen. Ein Ethernet-Frame ist zwischen 64 Byte und 1518 Byte groß, abhängig von der Größe der zu transportierenden Daten.

Im OSI-Modell befindet sich der Frame auf der Sicherungsschicht, die für die fehlerfreie Übertragung verantwortlich ist und trennt den Bitdatenstrom in Blöcke bzw. Frames auf.





Ein Ethernet-Frame muss standardmäßig mindestens 64 Byte groß sein, damit die Kollisionserkennung funktioniert, und kann maximal 1.518 Byte groß sein. Das Paket beginnt immer mit einer Präambel, die die Synchronisation zwischen Sender und Empfänger regelt und einem „Start Frame Delimiter“ (SFD), der das Frame definiert. Beide Informationen sind eine Bitfolge im Format 10101010... Im eigentlichen Frame finden sich Informationen zu Ziel- und Quelladressen (MAC-Format) und Steuerinformationen (im Fall von Ethernet II das Type-Field, später eine Längenangabe), dann folgt der zu übermittelnde Datensatz. Eine „Frame Check Sequence“ (FCS) schließt als Prüfsumme das gesamte Frame (ausgenommen Präambel und SFD). Das Paket wird von einem „Inter Frame Gap“ abgeschlossen, der eine 9,6 µs lange Sendepause festlegt.

Ethernet II benutzt die klassische Framestruktur, die das sogenannte Type-Field („Typ“) beinhaltet, womit verschiedene Protokolle der Vermittlungsschicht definiert werden. Im OSI-Modell ist die Vermittlungsschicht (auch „Network Layer“) wichtig für die Schaltung von Verbindungen und die Bereitstellung von Netzwerkadressen. Das Type-Field wurde in späteren Frame-Formaten durch eine Längenangabe ersetzt.

CSMA/CD

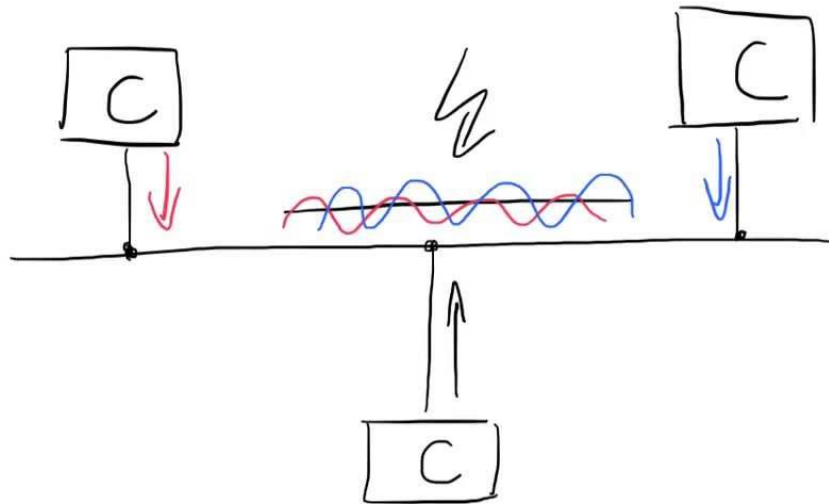
CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) ist das Zugriffsverfahren des Ethernets. Die Grundidee dabei ist, dass jede Station zu senden beginnen kann, wann sie will. Die einzelnen Stationen haben jederzeit und konkurrierend Zugang (Multiple Access) zum gemeinsamen Übertragungsmedium. Das grundlegende Motto könnte damit lauten:

Jeder darf, wann er will

Eingesetzt wird dieses Verfahren bei logischen Bus-Topologien. Dabei ist egal, ob physikalisch eine Bus- oder eine Stern-Topologie vorliegt.

Vorgehen

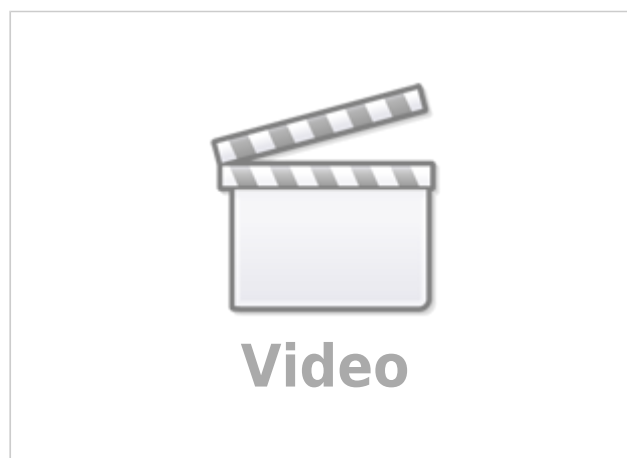
Durch Regelungen wird versucht, das Risiko zu minimieren, dass zwei Stationen ungünstigerweise gleichzeitig zu senden beginnen und somit die Signale auf dem Übertragungsweg zerstört/gestört werden (**=Kollision**).



1) Leitung prüfen (Carrier Sense)

Der erste Teil der Abkürzung steht für Kollisionsverhinderung. Dabei wird vor einer geplanten Sendung das Übertragungsmedium abgehört, ob dieses frei ist. Wenn das Medium frei ist, wird gesendet. -> **LISTEN BEFORE TALKING**

2) Erkennen von Kollisionen (Collision Detection) Kommt es trotzdem zu einer Kollision, weil zwei Stationen gleichzeitig zu senden beginnen (**Multiple Access**), dann muss diese Kollision erkannt (**Collision Detection**) und reagiert werden. Dabei müssen alle Stationen immer am Medium horchen, ob eine Kollision auftritt. Ist dies der Fall, so sendet die erste Station, die eine Kollision erkennt, ein sogenanntes JAM-Signal aus. Jede Station, die das JAM-Signal registriert, stoppt unmittelbar das Senden von Daten. Nach einer zufälligen Zeitspanne, wird das Medium wieder überprüft und anschließend wieder begonnen zu senden.



Frage: Wie kann bei einer physikalischen Stern-Topologie eine Kollision auftreten?

Vorteile

- Jeder kann zu jeder Zeit senden

Nachteile

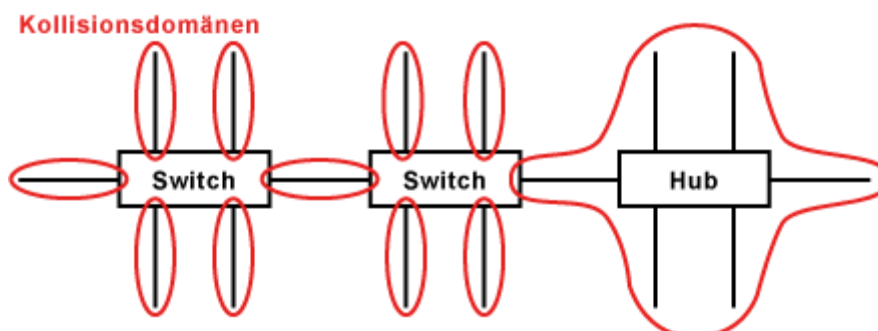
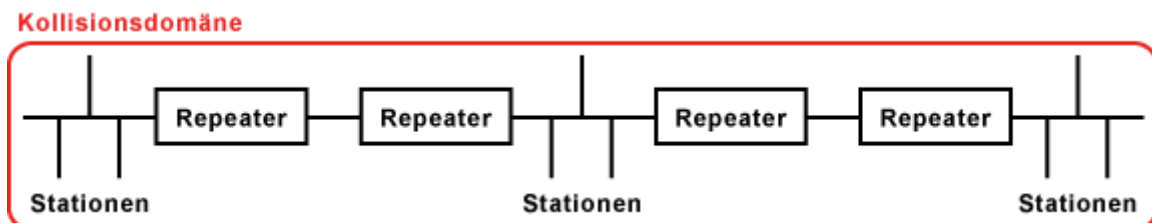
- Je mehr Stationen in einer Kollisionsdomäne, desto häufiger treten Kollisionen auf
- Der Zeitpunkt einer Sendung ist zufällig
- Das Verfahren ist ungeeignet für zeitkritischen Anwendungen

Kollisionsdomäne

Mit dem Begriff Kollisionsdomäne wird in einem Computernetz ein Teilbereich aus Teilnehmerstationen in derselben OSI-Modell-Schicht 1 bezeichnet. Eine Kollisionsdomäne umfasst alle Netzwerkgeräte, die um den Zugriff auf ein gemeinsames Übertragungsmedium konkurrieren. Das Übertragungsmedium ist daher eine zwischen allen Netzstationen geteilte Ressource. Grundlegende Vorstellung dabei ist, dass alle Netzwerkteilnehmer die Chance zur gleichberechtigten Nutzung des Netzwerkes besitzen.

Bei einem gemeinsamen Medium kann zu einer bestimmten Zeit nur jeweils eine Station Informationen übertragen, die an alle anderen Stationen übertragen bzw. von diesen empfangen wird. Fangen in einem derartigen gemeinsamen Schicht-1-Segment zwei Stationen gleichzeitig an zu senden, kommt es zu Kollisionen.

Beispiele für Kollisionsdomänen:



From:

<http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/> - Wiki

Permanent link:

http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi8bi_202122:2:2_03



Last update: **2021/12/14 16:20**