

Ethernet

IEEE 802.3

Ethernet ist eine Familie von Netzwerktechniken, die vorwiegend in lokalen Netzwerken, aber auch zum Verbindung großer Netzwerke zum Einsatz kommt. Für Ethernet gibt es eine Vielzahl an Standards, für die das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) verantwortlich ist. Seit der Einrichtung einer Arbeitsgruppe für den Standard eines lokalen Netzwerks ist der Name Ethernet das Synonym für alle unter der Arbeitsgruppe 802.3 vorgeschlagenen und standardisierten Spezifikationen.

2	802.1 Internet-Working	802.2 Logical Link Control (LLC)			
		802.1 Media Access Control (MAC)			
1		802.3 Ethernet	802.4 Token-Bus	802.5 Token-Ring	802.11 Wireless LAN

Ethernet ist eine paketvermittelnde Netzwerktechnik, die auf der Schicht 1 und 2 des OSI-Schichtenmodells die Adressierung und die Zugriffskontrolle auf das Übertragungsmedium definiert. Die Daten kommen bereits in Paketen von den darüberliegenden Schichten. Zum Beispiel von TCP/IP. Zusätzlich werden diese Datenpakete mit einem Header und einer Prüfsumme versehen. Danach werden sie übertragen. Bestandteil der Schicht 2 sind die LLC- und MAC-Schicht (IEEE 802.2 und 802.1). Sie sind unabhängig von Ethernet und werden auch für andere Übertragungstechniken verwendet.

Geschichtlicher Hintergrund

Ursprünglich wurde Ethernet in den siebziger Jahren im PARC (Palo Alto Research Center), im Forschungslabor der Firma Xerox entwickelt. In Zusammenarbeit mit den Firmen DEC und Intel wurde Ethernet später zu einem offenen Standard. Dieser Standard bildete die Grundlage für den offiziellen 802.3-Standard des IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Einer der Vorläufer von Ethernet war ein Funknetz mit dem Namen ALOHA, das die Hawaii-Inseln miteinander verbunden hat. Hier war das Übertragungsmedium die Luft. Genauso wie ALOHA wurde Ethernet für die gemeinsame Nutzung eines Übertragungsmediums durch viele Stationen entwickelt. Während es für ALOHA die Luft war, wurde für Ethernet als Übertragungsmedium ein Koaxialkabel gewählt, das die Rechner in einer Bus-Topologie miteinander verbunden hat. Angefangen hat es in den 80er Jahren beim 10-MBit-Ethernet über Koaxialkabel. Es folgten verschiedene Weiterentwicklungen für Twisted-Pair-Kabel und Glasfaserkabel mit höheren Übertragungsraten.

Alle Ethernet-Varianten haben eines gemeinsam: Sie basieren auf denselben Prinzipien, die ursprünglich in den Standards 802.1, 802.2 und 802.3 festgelegt wurden. Ethernet ist unter 802.3 standardisiert und baut auf 802.1 und 802.2 auf.

Übertragungsmedium und Netzwerk-Topologie

Das ursprüngliche Ethernet nutzte ein Koaxialkabel als Übertragungsmedium. Dabei wurde mit einem Kabel jeweils eine Station mit mehreren anderen Stationen verbunden. Das Netzwerk wurde dann als sogenannter Bus aufgebaut. Jeweils am Kabelende wurde die Kabelstrecke mit einem Widerstand abgeschlossen.

Wegen den Nachteilen von Netzwerken mit der Bus-Topologie und dem Koaxialkabel wurde Ethernet um den Einsatz von Twisted-Pair-Kabel der Kategorie 3 und 5 (UTP) erweitert. Es handelt sich dabei um 8-adrige Kabel, deren Adern jeweils paarweise verdreht sind. Die Leitungsführung ist als Stern-Topologie aufgebaut. Am zentralen Punkt arbeitet ein Hub oder Switch als Verteilstation. Twisted-Pair-Kabel dürfen allerdings nur eine Länge von 100 Metern haben, was es für die Vernetzung von Gebäuden oder als Backbone ungeeignet macht. Aus diesem Grund wurde Ethernet auch für Glasfaserkabel standardisiert. Heute spielt das Koaxialkabel keine Rolle mehr. Für Neuinstallationen werden generell Twisted-Pair-Kabel eingesetzt. Zur Überbrückung von längeren Strecken wird Glasfaserkabel verwendet.

Übertragungstechnik

Ethernet transportiert Daten paketweise ohne festes Zugriffsraster. Damit unterscheidet sich Ethernet von anderen paketorientierten Systemen, wie zum Beispiel ATM oder SDH/Sonet, die mit einem festen Zeitraster jedem Teilnehmer eine Mindestbandbreite garantieren können. Deshalb breitet Ethernet Probleme bei allen Arten von zeitkritischen Anwendungen. Bei Ethernet gibt es keine Garantie, dass die Daten innerhalb einer bestimmten Zeit den Empfänger erreichen.

Dafür ist Ethernet eine einfach zu implementierende Vernetzungstechnik, die sich über die Jahrzehnte hinweg in lokalen Netzwerken bewährt hat.

Ethernet-Technik

- Ethernet-Standards
- CSMA/CD und Kollisionen
- Ethernet-Frame
- MAC-Adresse

Standards und Übertragungsgeschwindigkeiten

10 MBit/s	100 MBit/s	1000 MBit/s	10 GBit/s
10Base5	100Base-TX	1000Base-T	10GBase-T
10Base2	100Base-T4	1000Base-SX	10GBase-CX4
10Base-T	100Base-T2	1000Base-LX	10GBase-LX4
10Base-FL	100Base-FX	1000Base-LH	10GBase-LW4
10Base-FB		1000Base-ZX	10GBase-SR
10Base-FP		1000Base-CX	10GBase-LR
10Base-SX			10GBase-ER
			10GBase-SW
			10GBase-LW
			10GBase-EW