
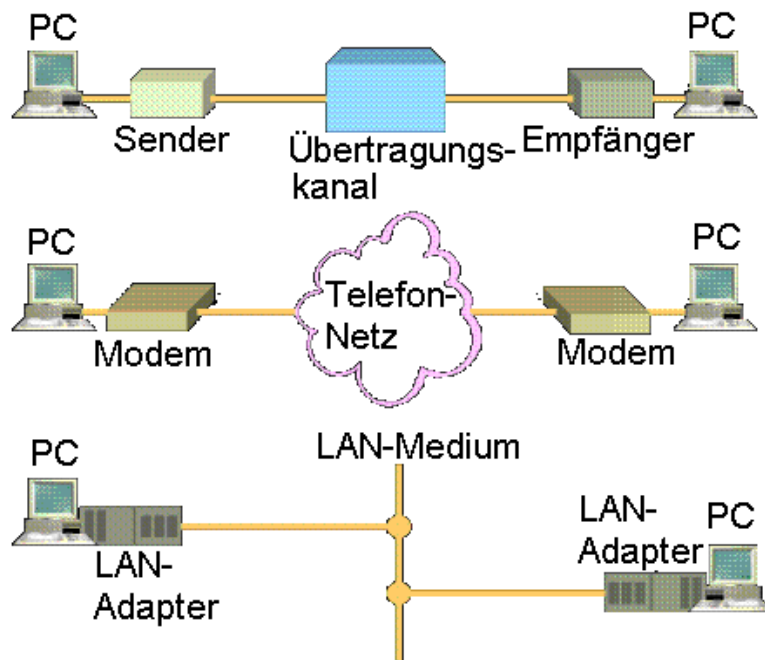


Arbeitsblatt Nr.	Lehrgang: Vernetzte Systeme	 B S G G
Datum:	Thema: Übertragungssysteme	
Seite 1 von 3	Name:	

Übertragungssysteme

Übertragungssysteme haben die Aufgabe, eine Nachricht möglichst originalgetreu von einem Sender zu einem Empfänger zu transportieren.

Die Gesamtheit von Sender, Empfänger und Übertragungsmedium nennt man ein Übertragungssystem.



(Bild leicht modifiziert von

<http://www.zdnet.de/glossar/0,39029897,70006143p-39001620q,00.htm>)

Aufgaben des Senders bzw. Empfängers


Auf der Sender- bzw. Empfängerseite sind mehrere Aufgaben zu erledigen.

Senderseite

Die Nachricht wird u.U. komprimiert, um die Zeitdauer der Übertragung zu reduzieren. Gegebenenfalls wird die komprimierte Nachricht mit zusätzlichen Informationen versehen, die eine fehlerhafte Übertragung erkennen lassen. Je nach Art des Übertragungsmediums muss nun eine Anpassung der Nachricht an den Übertragungskanal vorgenommen werden. Wird der Übertragungskanal mehrfach benutzt, ist eine Modulation bzw. ein Multiplexing erforderlich.

Empfängerseite

Auf der Empfängerseite müssen nun die einzelnen Schritte in umgekehrter Reihenfolge abgearbeitet werden. Mittels Demultiplexing bzw. Demodulation muss nun aus dem Übertragungskanal die gewünschte Nachricht extrahiert werden. Die Redundanz (Weitschweifigkeit) wird ausgewertet, um Fehler zu erkennen und anschließend beseitigt. Zuletzt erfolgt ggfs. die Dekompression der Nachricht.

Arbeitsblatt Nr.	Lehrgang: Vernetzte Systeme	
Datum:	Thema: Übertragungssysteme	
Seite 2 von 3	Name:	

Übertragungsarten

Zur Nachrichtenübertragung stehen prinzipiell zwei Methoden zur Verfügung.

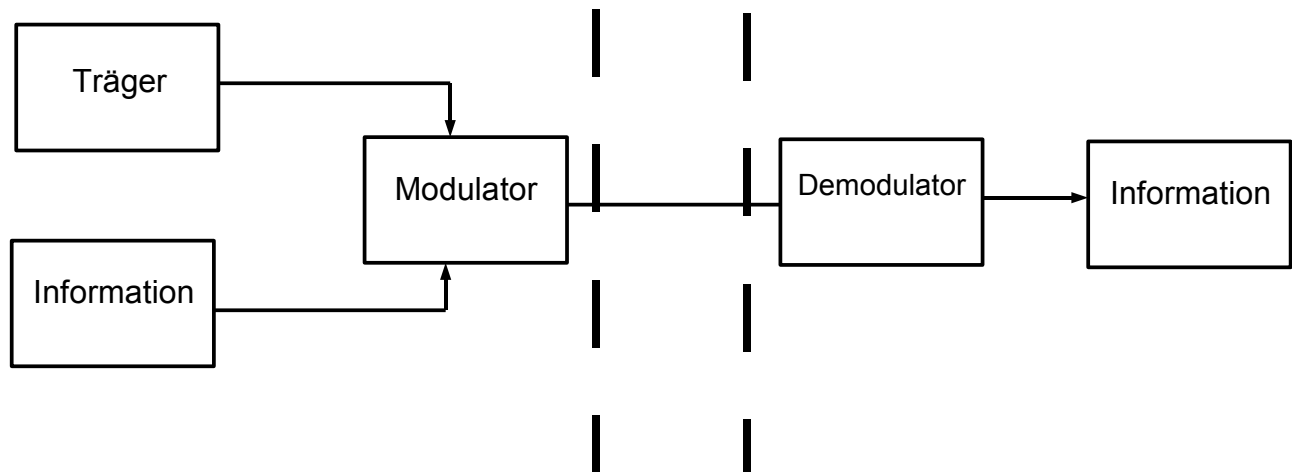
Basisbandübertragung

Bei der Basisbandübertragung wird der Übertragungskanal zu jedem Zeitpunkt nur durch ein einziges Signal belegt. Jede digitale Übertragung ist eine Basisbandübertragung.

Beispiele sind Ethernet oder serielle Datenübertragung.

Breitbandübertragung

Bei einer Breitbandübertragung werden analoge Signale übertragen. Ein hochfrequentes Trägersignal wird durch die zu übertragende Information beeinflusst (Modulation)



Geräte, die sowohl eine Modulation als auch eine Demodulation vornehmen, bezeichnet man als Modem (= Modulator/Demodulator).

Das hochfrequente Trägersignal kann auf drei Arten beeinflusst werden:

- Amplitudenmodulation (AM); Beeinflussung der Amplitude des Trägersignals
- Frequenzmodulation (FM); Beeinflussung der Trägerfrequenz
- Phasenmodulation (PM); Beeinflussung der Phasenlage des Trägersignals


Diese Modulationsarten können auch miteinander kombiniert werden.

Je nach Art der zu übertragenden Information spricht man von einer analogen oder digitalen Modulation.

Der wesentliche Vorteil der Breitbandübertragung ist die gleichzeitige Übertragung von mehreren Trägersignalen auf einem Übertragungskanal.

Anwendungsbeispiele sind der Rundfunk (Ton und Bild), Richtfunk oder xDSL.

Eine bebilderte Erläuterung wie das Trägersignal sich verändert, findet sich bei [http://www.-biologie.de/biowiki/Modulation_\(Technik\)](http://www.-biologie.de/biowiki/Modulation_(Technik)) als Einstiegsseite.

Arbeitsblatt Nr.	Lehrgang: Vernetzte Systeme	
Datum:	Thema: Übertragungssysteme	
Seite 3 von 3	Name:	

Mehrfachausnutzung eines Übertragungskanals

Moderne Übertragungskanäle bieten oftmals höhere Übertragungsraten an, als sie zur Kommunikation zwischen zwei Systemen benötigt wird (Beispiel Telefonie bei Satellitenübertragung).

Zur besseren Ausnutzung der Übertragungskapazität eines Übertragungskanales werden daher Techniken verwendet, die man mit dem Begriff des **Multiplexing** bezeichnet.

Beim Multiplexing werden mehrere verschiedene Signale über einen Übertragungskanal geleitet. Hierbei kann man prinzipiell zwei Multiplex-Techniken unterscheiden:

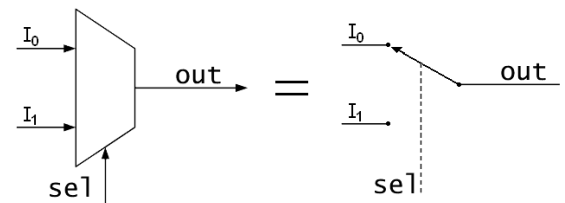
Synchrones Zeitmultiplex (Synchronous Time Division Multiplexing STDM)

Bei Zeitmultiplex werden mehrere Signale zeitlich verschachtelt durch den Übertragungskanal geleitet. Den Vorgang des Verschachtelns übernimmt hierbei der **Multiplexer**.

Ein **Multiplexer** (kurz: Mux) ist ein Gerät, das über mehrere Eingänge und einen Ausgang verfügt.

Über eine Selektionsadresse wird jeweils einer der Eingänge mit dem Ausgang verbunden.

Dieser Vorgang erfolgt zeitlich hintereinander.

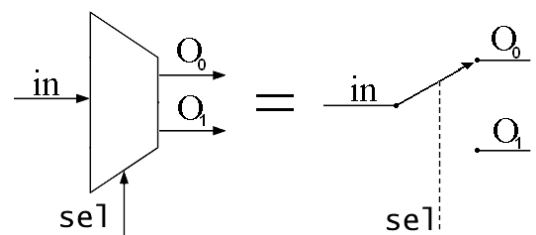


Quelle: <http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplexer>

Das Entschachteln der Signale wird durch den **Demultiplexer** (kurz: Demux) übernommen.

Dieses Gerät hat einen Eingang und mehrere Ausgänge.

Durch eine Adresse wird nun der Eingang mit einem der Ausgänge verbunden.



Quelle: <http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplexer>

Bei einem primitiven Zeitmultiplexing wird mittels einer Zeitscheibe für eine definierte Zeitspanne jeweils ein Eingang mit dem Ausgang verbunden.

Asynchrones Zeitmultiplex (Asynchronous Time Division Multiplexing ATDM)

Wenn beim STDM eines oder mehrere der Geräte keine Informationen senden, geht deren Anteil der Zeitscheibe ungenutzt verloren. Daher wird nun keine feste Zeitscheibe verwendet. Nach bestimmten Auswahlverfahren wird der Übertragungskanal nur für die Eingänge genutzt, die auch Daten liefern. Da nun keine feste Zuordnung zwischen Mux und Demux existiert, müssen zusätzlich Informationen über die Herkunft übertragen werden. Eine Anwendung dieser Technologie sind sogenannte ATM-Technik (Asynchronous Transfer Mode).

Frequenzmultiplex (Frequency Division Multiplexing FDM)

Beim Frequenzmultiplex werden mehrere Signale auf verschiedene Trägerfrequenzen aufmoduliert, die dann zeitgleich übertragen werden können. Auf der Empfängerseite werden elektronische Filter für die verschiedenen Frequenzen eingesetzt, die dann den jeweiligen Träger mit der aufmodulierten Nachricht heraus filtern. Eine ähnliche Technik wird für die Übertragung auf LWL eingesetzt: Wellenlängenmultiplex (Wavelength Division Multiplex WDM). Hierbei werden mehrere Lichtquellen mit unterschiedlichen Wellenlängen an einen LWL gekoppelt.