

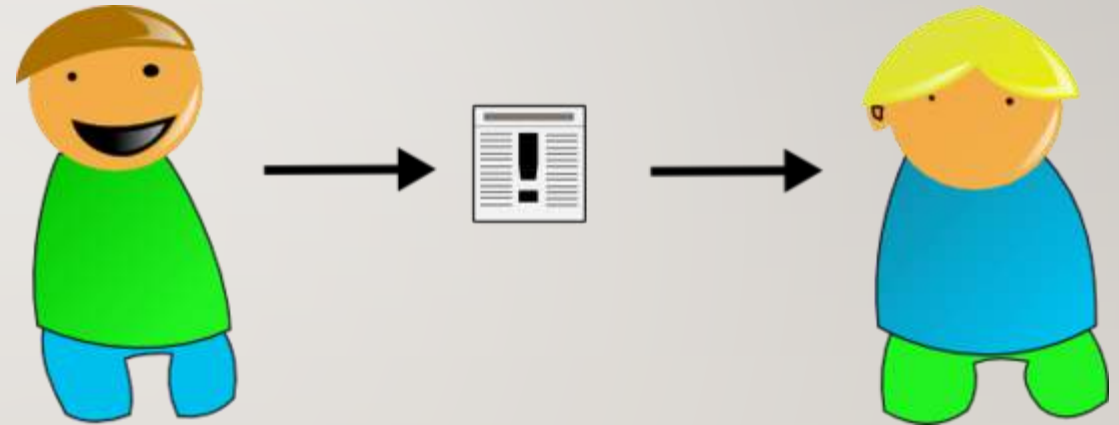
A top-down photograph of a gold-colored smartphone and a pair of white earbuds with gold-colored stems, resting on a dark, textured asphalt surface. The smartphone is positioned diagonally, showing its screen which displays a mountain landscape wallpaper. The status bar at the top of the screen shows 'AT&T', a signal strength indicator, the number '46', and a battery level of '88%'. A white cable is plugged into the bottom of the phone. The earbuds are connected by a white cable that loops around the phone. A semi-transparent dark grey rectangular box is overlaid on the left side of the image, containing the title text.

PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN DER KOMMUNIKATION

TEIL I

SENDER - EMPFÄNGER

- Sender senden einen Impuls als Signal aus
 - Lichtimpuls
 - Stromimpuls
 - Ton
- Übertragungsmedium dient als Leiter
 - Kabel
 - Luft
 - Wasser
 - Glas
- Empfänger empfangen und bearbeiten das Signal
 - Sensoren
 - Umwandlung in brauchbaren eindeutigen Zustand



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY-SA](#)

ÜBERTRAGUNG

- Damit Daten über ein bestimmtes Medium übertragen werden können, müssen sie an dieses Medium angepasst werden.
- Abhängig vom Medium
- z.B. Kabel => Strom
- z.B. Luft => elektromagnetische Welle oder Ton
- z.B. Wasser => Strom oder Ton

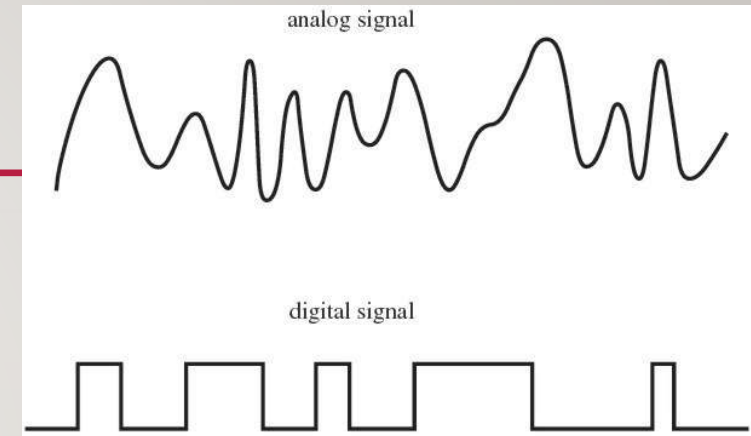
- Geregelt wird dies über ein Protokoll
- Vlg. Modem

ENCODIERUNG - DECODIERUNG

- vgl. anfängliche Telegraphie: eine Leitung pro Buchstabe
- Damit man über eine Leitung bzw. ein Medium viele verschiedene Informationen übertragen kann (und nicht nur 1 oder 0), müssen Informationen zuerst encodiert und danach decodiert werden.
- Eine klassische Form der Encodierung und Decodierung ist mittels Morse-Code.
- Auch hier benötigt man ein Protokoll

ANALOG - DIGITAL

- Morse Code ist digital:
 - entweder Licht ein oder Licht aus
- heutzutage ist auch wieder fast jede Kommunikation digital
- vor wenigen Jahren war vieles noch analog
 - Beispiel: Licht sehr schwach = 1, Licht mittelstark = 100, Licht sehr stark = 250



"Dieses Foto" von Unbekannter Autor ist lizenziert gemäß [CC BY-SA-NC](#)

ANALOG - DIGITAL

- Analoge Kommunikation
 - +) viele Informationen in kurzer Zeit! Extrem schnell
 - -) ungenau
- Digitale Kommunikation
 - -) langsamer, aufwändiger als analoge Kommunikation
 - +) sehr genau

GLEICHSTROM

- Seit der Entdeckung der Elektrizität weiß man, dass verschiedene Gegenstände elektrisch positiv oder negativ geladen sein können.
- Diese Gegenstände wollen die Ladung ausgleichen, in dem sie Elektronen abgeben. Werden diese Elektronen beispielsweise über einen Draht / eine Leitung geschickt, spricht man von fließendem Strom.
- Dieser Strom kann z.B. einen Motor antreiben oder eine Lampe zum Leuchten bringen.
- Klassisches Beispiel: Batterie (Plus&Minus-Pol)
- Der Ladungsunterschied (die Spannung) wird in Volt (V) angegeben.
- Die Stromstärke wird in Ampere (A) angegeben.

BATTERIEN - GLEICHSTROM

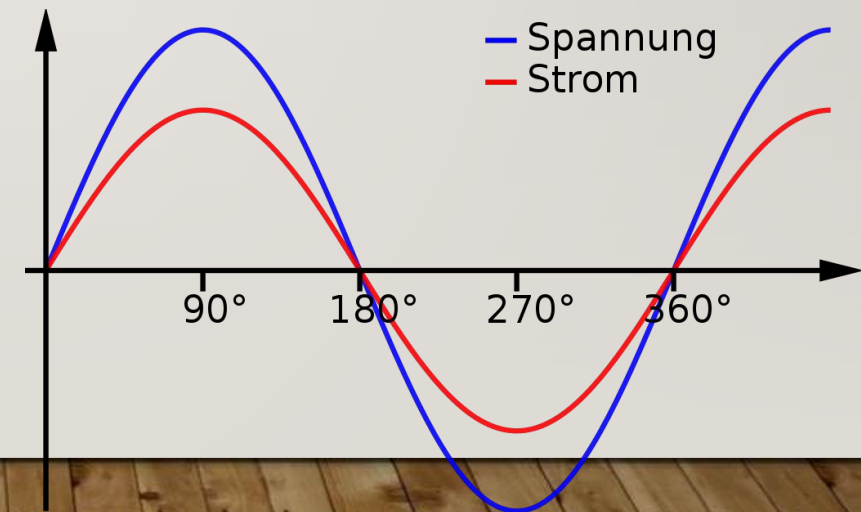
Vergleiche Wasser in einer Leitung



"Dieses Foto" von
Unbekannter Autor ist
lizenziert gemäß [CC BY-SA](#)

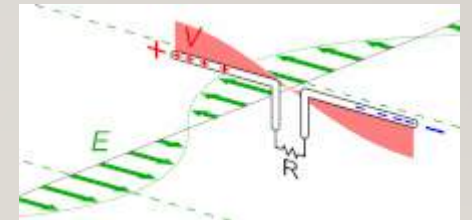
WECHSELSTROM

- Beim Wechselstrom ändert sich die Spannung mehrmals in der Sekunde.
- vgl. die Energie einer Welle im Meer
- Die Änderungen pro Sekunde werden in Hertz (Hz) angegeben
 - = Frequenz



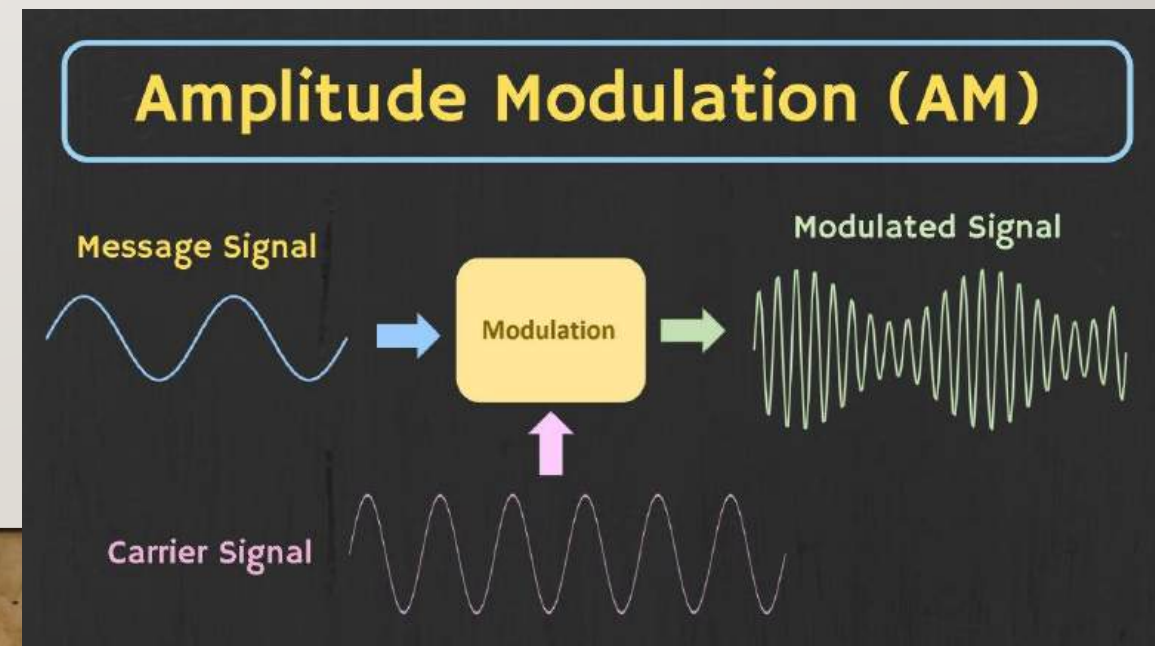
ELEKTROMAGNETISCHE WELLE

- Elektrisch fließender Strom erzeugt immer ein Magnetfeld, welches in einer bestimmten Entfernung noch messbar ist.
- Diese EW können auch in einer bestimmten Gleichmäßigkeit (Frequenz) ausgestrahlt werden.
- vgl. Radio / Funk / Mobilfunk / WLAN / Bluetooth
 - 200MHz, 2,4GHz, 5GHz, ...



MODULATION – DEMODULATION

- In der Funktechnik wird auf eine gleichmäßige Trägerfrequenz eine zusätzliche Frequenz aufgelegt (=Modulation).
- Auf der Empfängerseite muss das Signal dann wieder abgelesen werden (=Demodulation)
- vgl. FM / AM



WEITERE WICHTIGE EINHEITEN

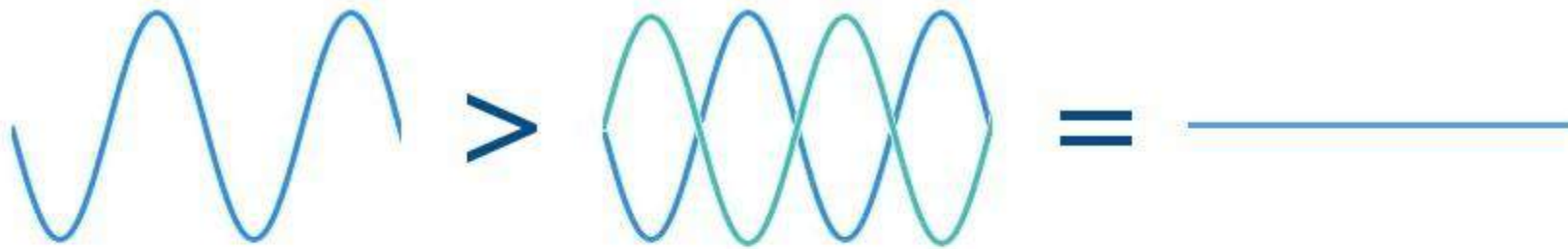
- Größeneinheiten:
 - Bit / Megabit (Mbit) / Gigabit (Gbit) 1 Bit bedeutet 1 Binärzeichen
 - Byte / Megabyte (MB) / Gigabyte (GB) Faktor 8 größer > Zeichen
- Geschwindigkeiten
 - Z.B. MB/s oder Gbit/s bzw. Gb/s
- Latenz
 - In Sekunden bzw. Millisekunden (ms)
- Frequenz
 - Hertz (Änderungen pro Sekunde)
- Leistungspegel bzw. Dämpfung
 - DB (Dezibell)

SIGNALSTÄRKE, DÄMPFUNG, REFLEXION, INTERFERENZ

- Die ausgegebene Stärke eines Signals ist durch Protokolle bzw. Gesetze geregelt.
- Dämpfung durch
 - Material
 - Distanz
 - Hindernisse, ...
- Reflexion: das Funksignal prallt ab
- Interferenz: mehrere verschiedene Wellen beeinflussen sich
 - Siehe: WLAN Kanäle
 - Siehe: destruktive Interferenz (Auslöschung des Signals) vgl. auch ANC

ANC (ACTIVE NOISE CANCELLATION)

Waves of equal amplitude and opposite phase cancel out



Recording and inverting noise leaves you with your desired signal

