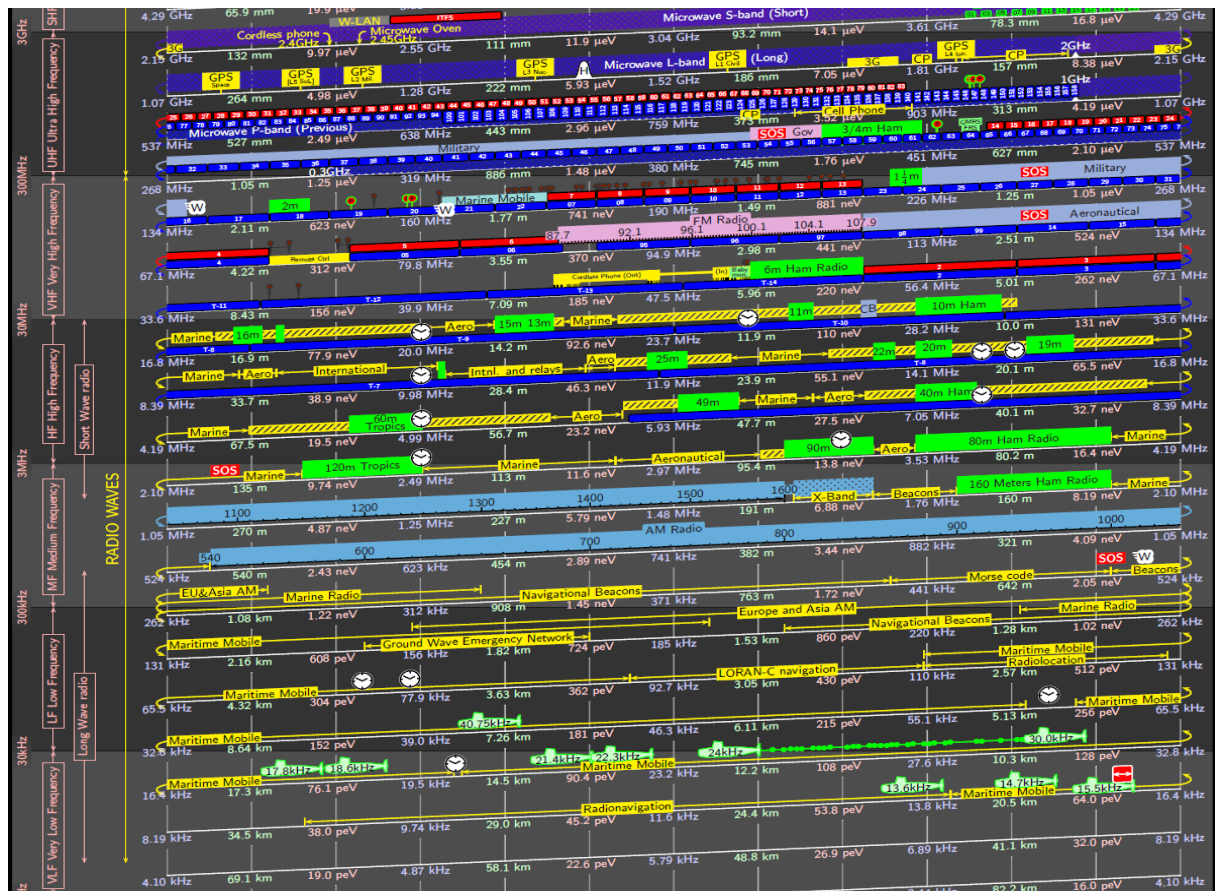


Rundfunk

- [EM-Spektrum – Frequenzbereich von Radiowellen](#)
- [Zusammenhang: Frequenz, Wellenlänge, Antenne, Sender](#)
- [Energie, Energieübertragung durch Wellen](#)
- [Datenübertragung: Mikrophon, Lautsprecher, Fernsehen](#)
- [Was ist notwendig, damit Wellen Information transportieren können](#)

Frequenzbereich des Radios im EM-Spektrum

Der Frequenzbereich von Radiowellen streckt sich im Spektrum von 3kHz bis 300MHz



Wichtige Radio und Rundfunkbänder

FM-Radio: 87.7 – 107.9 MHz

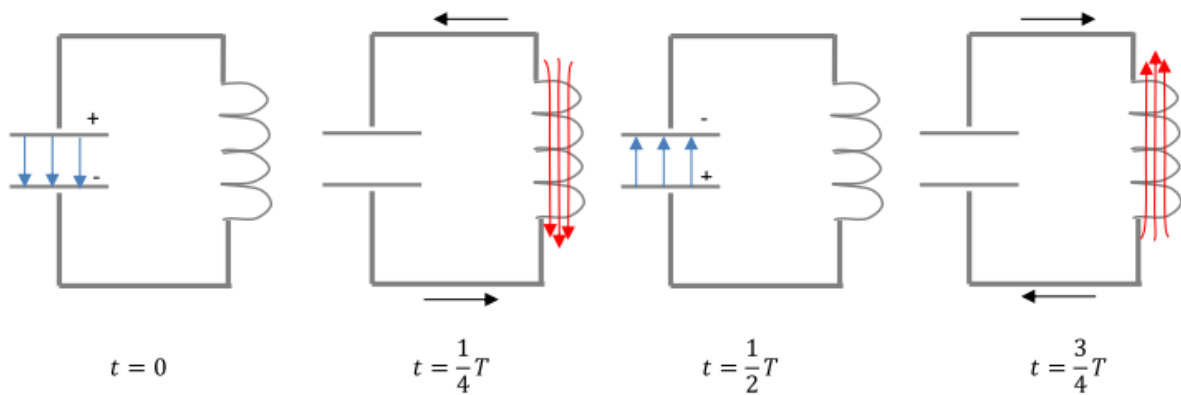
AM-Radio: 540 -1600 kHz

Radio Bands

- The radio spectrum (ELF to EHF) is populated by many more items than can be shown on this chart. Only a small sampling of bands used around the world have been shown.
- Communication using EMR is done using either:
 - Amplitude Modulation (AM)
 - OR
 - Frequency Modulation (FM)
- Each country has its own rules and regulations for allotting bands in this region. Refer to the authority in your area (Ex. FCC in the USA, DOC in Canada).
- Not all references agree on the ULF band range, the HAARP range is used here.
- Radio Detecting And Ranging (RADAR) uses EMR in the microwave range to detect the distance and speed of objects.
- Citizens Band Radio (CB) contains 40 stations between 26.965 - 27.405 MHz.
- Schumann resonance is produced in the cavity between the Earth and the ionosphere. The resonant peaks are depicted as
- Hydrogen gas emits radio band EMR at 21cm
- Some individual frequencies are represented as icons:
 - Submarine communications
 - Time / frequency standards
 - Ham / international meter bands
 - General Mobile Radio Service
 - Family Radio Service
 - Distress signal, in Morse code:
 - Pager
 - Weather stations
 - Short wave radio
 - Wireless Microphone
 - Cellular Phones

Zusammenhang: Frequenz, Wellenlänge, Antenne, Sender – Schwingkreis

Schwingkreis:



Thomson'sche Formel:

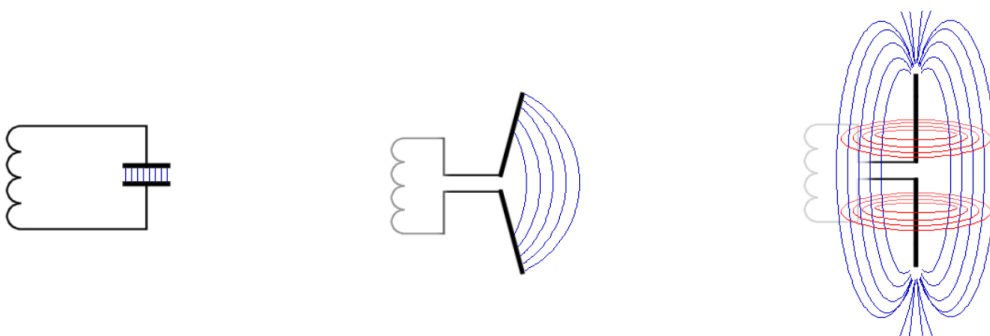
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Eine übliche Antenne ist der $\frac{\lambda}{4}$ – **Dipol**. Die Länge der einzelnen Antennen des Paares ist hierbei ein Viertel der Wellenlänge. Kombiniert also $\frac{\lambda}{2}$ (Halbwellenstrahler)

Entstehung des Dipols:

E-Feld
M-Feld

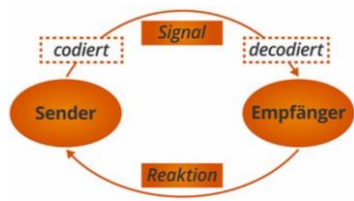


Energie von EM-Wellen

Alle EM-Wellen Transportieren Energie, welche mithilfe deren Frequenz und dem Planck'schen Wirkungsquantum ($h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{Js}$) berechnet werden kann:

$$E = h \cdot f$$

Datenübertragung



Telefongespräch: Was muss alles funktionieren?

- Zwei funktionstüchtige Endgeräte
- Beide müssen Empfang haben
- Bei schlechtem Empfang kann es zu Datenverlust kommen

Dann Verbindungsaufbau über Mobilfunk (oder Ähnliches)

Video-Streaming:

Bei 720p-Video mit 50 Bildern pro Sekunde liegt der Bereich bei 2,25 bis 6 Mbit/s.

Bei 1080p-Video mit 25 Bildern pro Sekunde liegt die Bitrate zwischen 3 und 6 Mbit/s.

Audio-Streaming

44.1kHz/16bit/Stereo

$$44\,100 \text{ Hz} \cdot 16 \text{ bit} \cdot 2 = 1\,411\,200 \text{ bit/s}$$

Modulation / Demodulation

Modulation ist notwendig, um Daten oder niederfrequente Signale (z.B. Audio) per EM-Wellen übertragen zu können.

