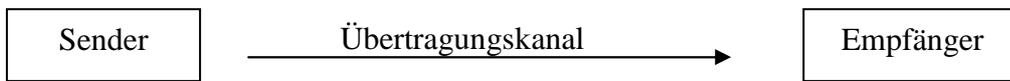
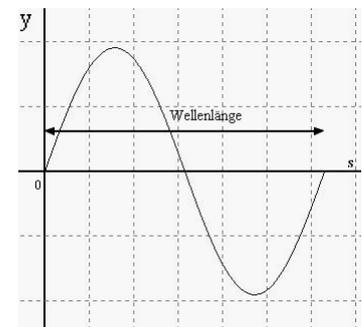
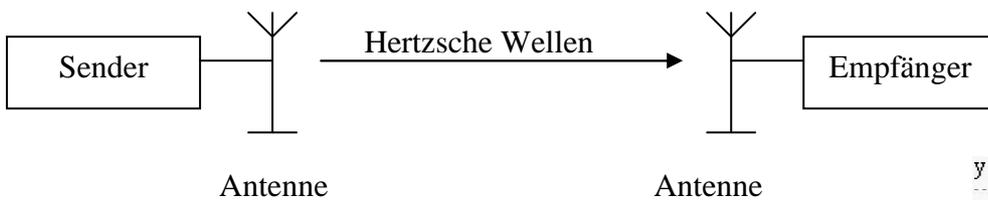


Kommunikation mit Hertzchen (elektromagnetischen) Wellen

Einfaches Kommunikationsmodell



Informationsübertragung mit Hertzchen Wellen



Exkurs 1: Was sind elektromagnetische Wellen?

Elektromagnetische Wellen werden im deutschen Sprachraum nach ihrem Entdecker, dem deutschen Physiker HEINRICH HERTZ [1857 – 1894], auch hertzische Wellen genannt.

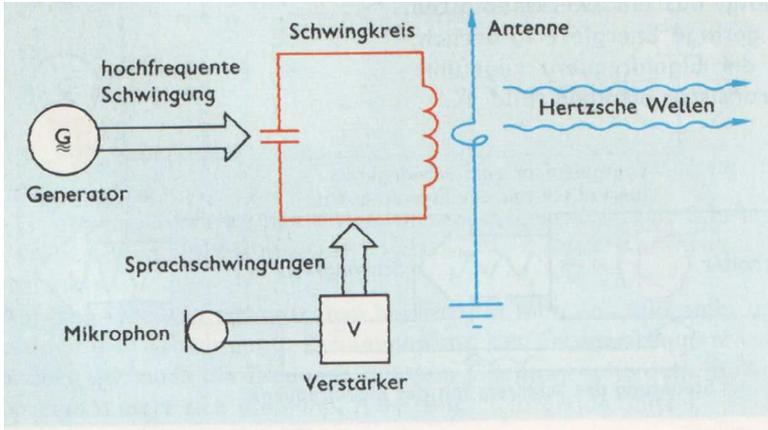
Unter einer Welle versteht man in der Physik **die Ausbreitung eines Schwingungszustandes im Raum** (Bsp.: Wasserwelle, Schallwelle). Entsprechend können sich auch elektromagnetische Schwingungen (d.h. **sich zeitlich verändernde elektrische und magnetische Felder**) im Raum ausbreiten. Die hertzischen Wellen breiten sich mit **Lichtgeschwindigkeit** aus und besitzen unterschiedliche Frequenzen und Wellenlängen (siehe Abbildung). Nach ihren Wellenlängen lassen sie sich in verschiedene Wellenlängenbereiche einteilen (siehe Abbildung).

Bereich	Wellenlängen	Frequenz f	Anwendungen
Langwellen LW	1 km – 2 km	148,5 kHz – 283,5 kHz	Rundfunk, Funknavigation
Mittelwellen MW	100 m – 600 m	526,5 kHz – 1 606,6 kHz	Rundfunk, Schiffsfunk, Funkpeilung
Kurzwellen KW	10 m – 100 m	3,95 MHz – 26,1 MHz	Rundfunk, Schiffsfunk, Flugfunk, Amateurfunk, CB-Sprechfunk
Meterwellen (m-Wellen)	4,8 m – 6,2 m	48,25 MHz – 62,25 MHz	Fernsehen VHF Band I
	2,8 m – 3,4 m	87,5 MHz – 108 MHz	UKW-Rundfunk
	1,4 m – 1,7 m	175,25 MHz – 217,25 MHz	Fernsehen VHF Band II
Dezimeterwellen (dm-Wellen)	1 dm – 10 dm	0,3 GHz – 3 GHz	Richtfunk auf der Erde
	5 dm – 6,3 dm	471,25 MHz – 599,25 MHz	Radar
	3,8 dm – 4,9 dm	607,25 MHz – 783,25 MHz	Fernsehen UHF Band IV, Fernsehen UHF Band V
Zentimeterwellen (cm-Wellen)	1 cm – 10 cm	3 GHz – 30 GHz	Richtfunk von Nachrichten-Satelliten Radioastronomie

Quelle: *Information und Kommunikation*, Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin 2003, S. 42

Genauere Betrachtung des Aufbaus von Sender und Empfänger

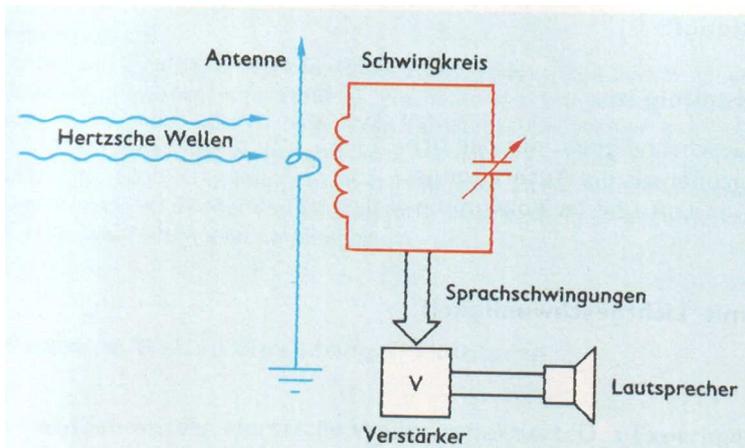
Aufbau des Senders



Quelle: *Physik Sekundarstufe 1*; Volk und Wissen Verlag GmbH 1994, S. 182

Bringen Sie die folgenden Sätze in die richtige Reihenfolge!	
4	Die Schwingungen werden auf die Sendeantenne übertragen.
2	Im Sender werden in einem Schwingkreis elektromagnetische Schwingungen sehr hoher Frequenz erzeugt.
3	Die hochfrequenten Schwingungen werden nun als „Träger“ für die niederfrequenten Sprachschwingungen genutzt (Modulation).
1	Das Mikrofon wandelt Sprache (mechanische Schallschwingungen) in elektrische Sprachschwingungen um.

Aufbau des Empfängers



Quelle: *Physik Sekundarstufe 1*; Volk und Wissen Verlag GmbH 1994, S. 183

Bringen Sie die folgenden Sätze in die richtige Reihenfolge!	
3	Die hochfrequente Träger-schwingung wird von der niederfrequenten Sprachschwingung getrennt (Demodulation).
2	Die Wellen treffen auf die Empfangsantenne und regen den Schwingkreis zum Schwingen an.
4	Die Sprachschwingung wird verstärkt und im Lautsprecher hörbar gemacht.
1	Mit dem Drehkondensator wird der Schwingkreis auf die Frequenz des gewünschten Senders abgestimmt.

Allgemeines Kommunikationsmodell	Kommunikation mit hertzchen Wellen
Codierung der Nachricht im Sender	Modulation (AM, FM)
Decodierung der Nachricht im Empfänger	Demodulation

Wichtige Bauteile

Verstärker

Als Verstärker werden Transistoren genutzt → PhU Klasse 9 LB Elektronik

Exkurs 2: Der Kondensator

Kondensatoren sind Bauelemente, die Ladungen und damit auch Energie in Form elektrischer Felder speichern.

Kondensatoren werden verwendet, um kleine Ladungsmengen zwischenspeichern.

Ist der Kondensator im Gleichstromkreis einmal aufgeladen, wirkt er wie eine kleine Spannungsquelle.

Schaltzeichen: 

Die Kapazität eines Kondensators ist ein Maß für die in seinem elektrischen Feld gespeicherte Ladungsmenge.

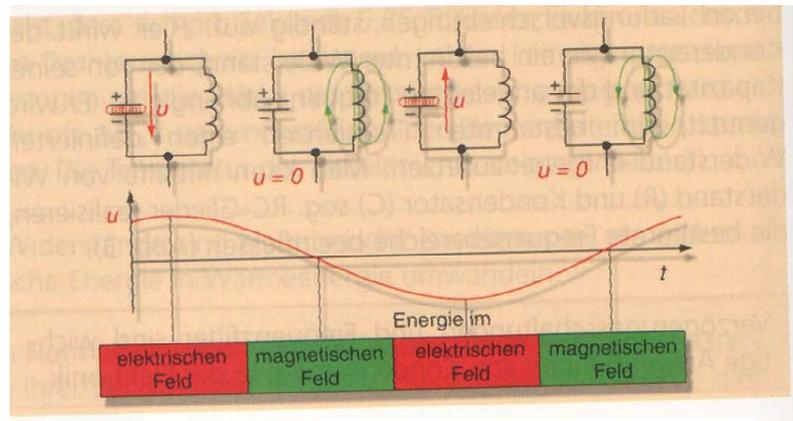
Maßeinheit: 1 F (Farad)

Mit Drehkondensatoren kann die gespeicherte elektrische Energie verändert werden.

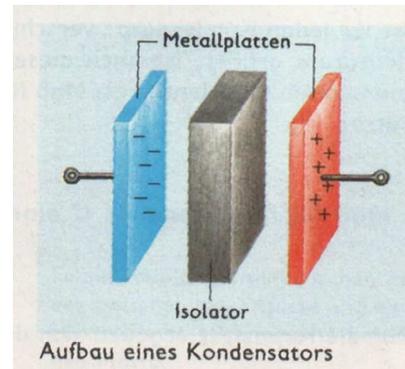
Exkurs 3: Der Schwingkreis

Werden elektrische Felder (im Kondensator) und magnetische Felder (in Spulen) miteinander gekoppelt, entsteht ein elektrischer Schwingkreis.

Im Schwingkreis werden ständig elektrische und magnetische Felder ineinander umgewandelt. Wenn das elektrische Feld im Kondensator maximal ist, bricht es zusammen und die Energie wird der Spule zugeführt. Diese baut damit ein Magnetfeld auf. Beim Abbau dieses Feldes speist diese Energie erneut den Kondensator.



Quelle: *Informationen*; paetec Verlag GmbH Berlin 2000, S. 42



Quelle: *Physik Sekundarstufe I*; Volk und Wissen Verlag GmbH 1994, S. 145

Aufgabe: Zeichnen Sie in das Diagramm den zeitlichen Verlauf der Stromstärke i ein!