

Hertzische Wellen

Physik 9



ohne

Hertzische Wellen

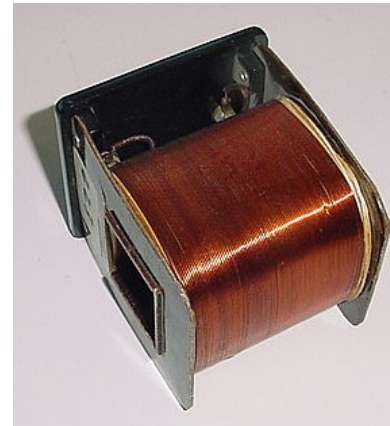
geht nichts ?

Wie entstehen

Hertzische Wellen ?

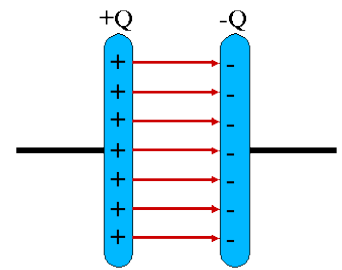
Man braucht

eine Spule mit
Eisenkern



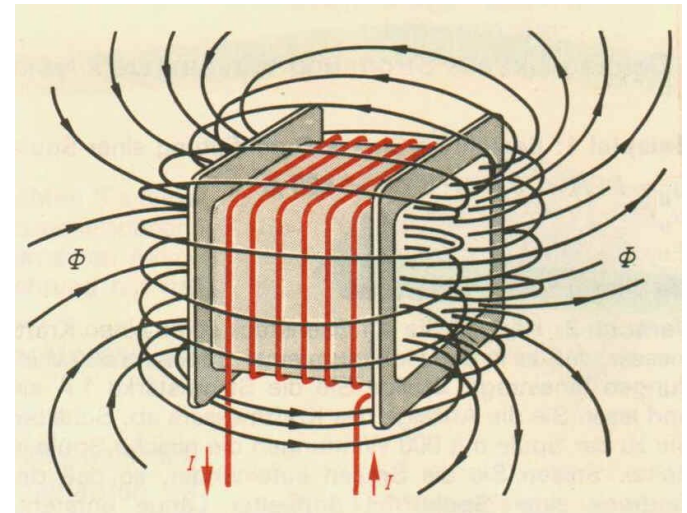
und

einen Kondensator



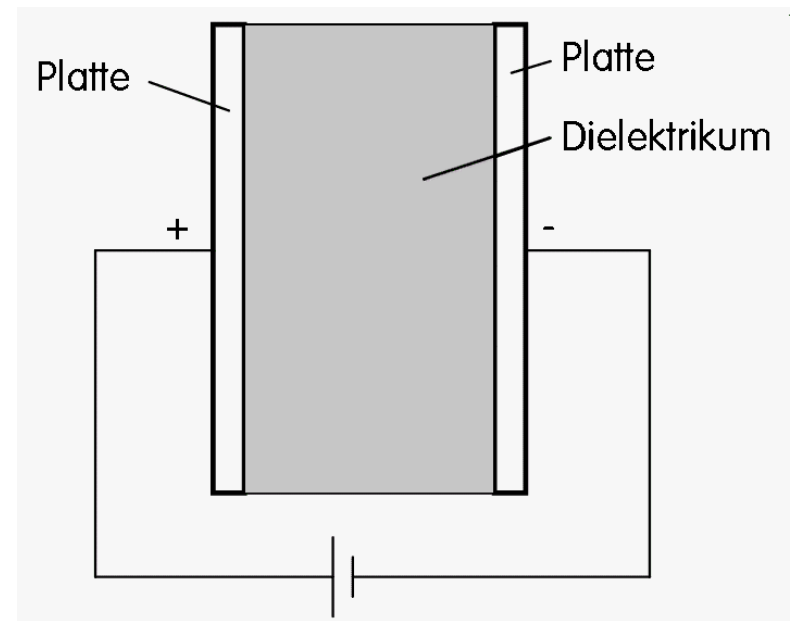
Wir wissen

- Fließt durch eine Spule ein Strom, so wird ein magnetisches Feld aufgebaut
- Baut sich das magnetische Feld ab, so entsteht ein Induktionsstrom



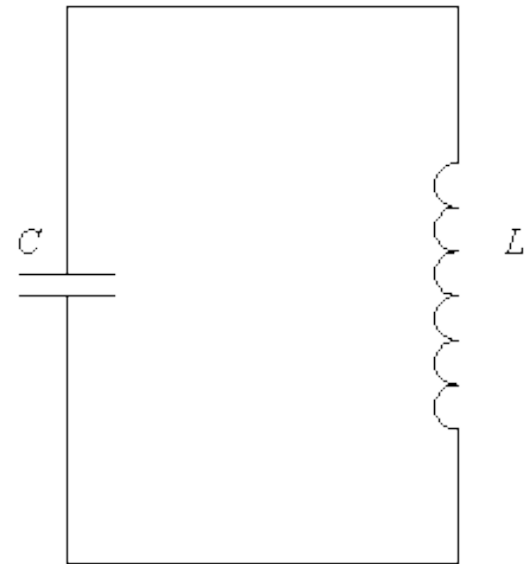
Wir wissen auch,

dass ein Kondensator nach dem Aufladen elektrische Energie speichert und die Energie langsam wieder abgibt.



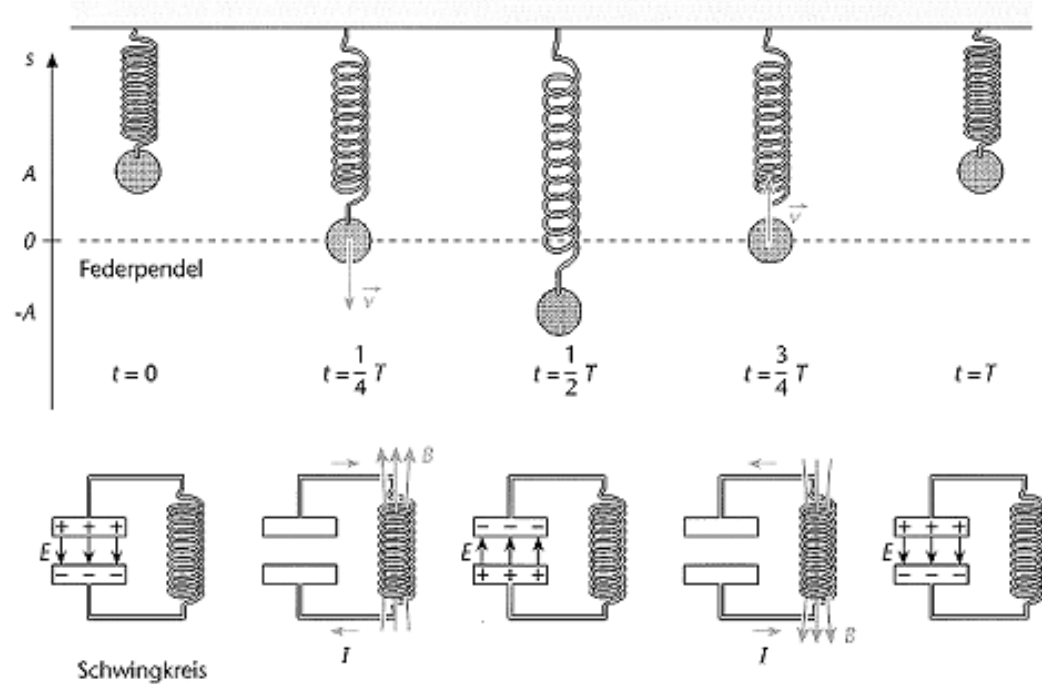
Und so kann man

einen elektrischen
Schwingkreis
bauen:

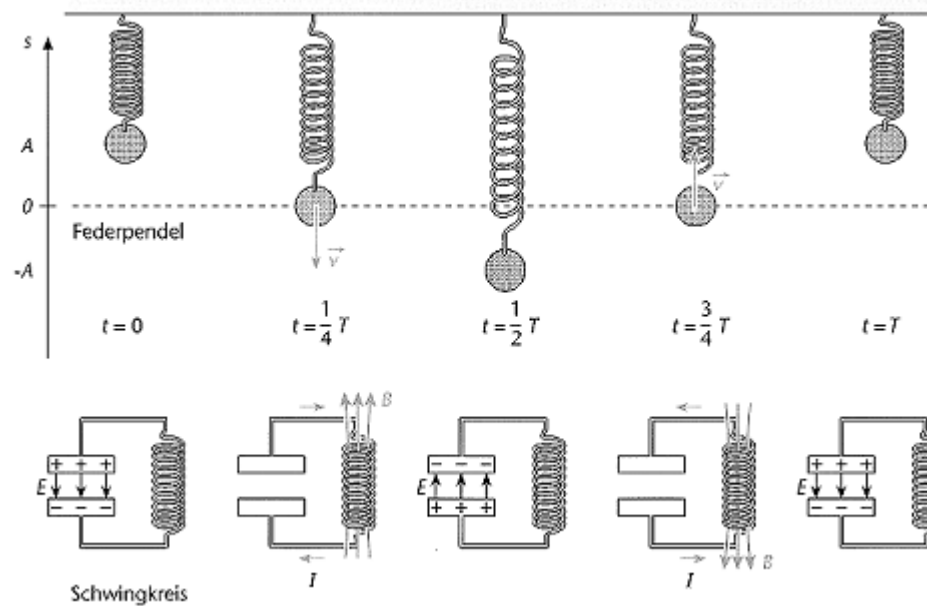


Was passiert

in einem elektrischen Schwingkreis nach einmaliger Energiezufuhr?



Energieablauf



Schwingkreis

Kondensator
 elektrische Feldenergie
 Spannung
 Spule
 magnetische Feldenergie
 Stromstärke

Federpendel

Feder
 Elongationsenergie
 Rückstellkraft
 Pendelkörper
 kinetische Energie
 Geschwindigkeit

Also

wird der Kondensator durch eine Spannungsquelle aufgeladen und der Stromkreis zwischen Spule und Kondensator geschlossen.

→ Die am Kondensator anliegende Spannung sorgt nun für einen Ladungstransport - also einen Strom - durch die Spule.

→ Eine stromdurchflossene Spule baut ein Magnetfeld auf. Ein aufbauendes Magnetfeld ist ein sich änderndes Magnetfeld.

→ Nach der **Lenz**'schen Regel induziert aber ein sich änderndes Magnetfeld eine Spannung, die der Ursache - also der Kondensatorspannung - entgegenwirkt und den Strom hemmt.

→ Ist nun der Kondensator entladen, bricht das aufgebaute Magnetfeld zusammen und die so induzierte Spannung sorgt für einen Strom in gleicher Richtung, der den Kondensator entgegengesetzt auflädt.

→ Ist das Magnetfeld verschwunden, ist der Kondensator aufgeladen und obige Vorgänge beginnen erneut.

Lediglich die Richtung des Magnetfeldes, des Stromes und der Spannungen sind entgegengesetzt.

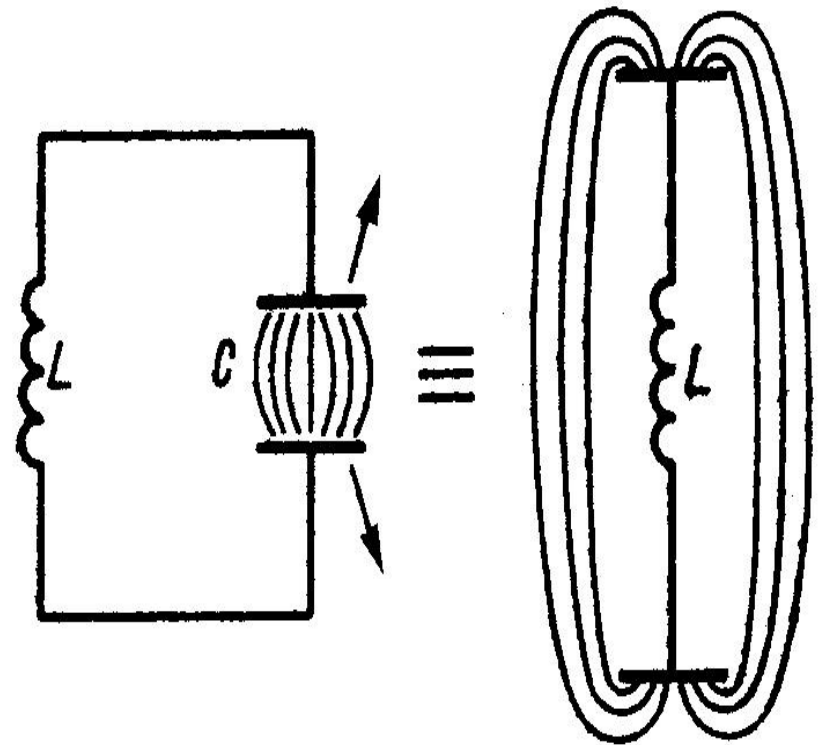
Und somit

wird in einem Schwingkreis ständig elektrische in magnetische Energie verwandelt und umgekehrt.

→ elektromagnetische Schwingung

Und aus einem

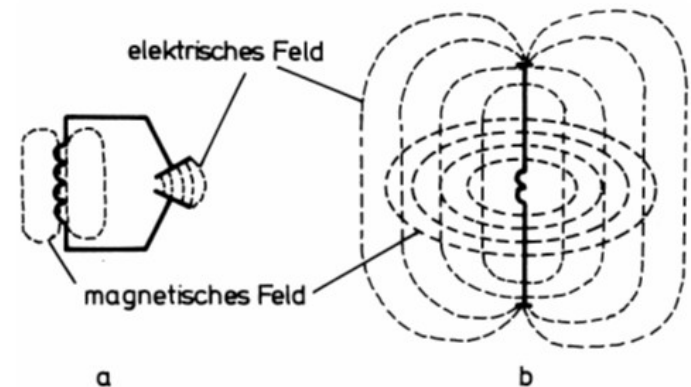
geschlossenen
Schwingkreis wird
ein **offener**
Schwingkreis,
d.h. ein **Dipol**
(ANTENNE)



Werden die Kondensatorplatten eines Parallelschwingkreises auseinander gezogen, so verlaufen die elektrischen Feldlinien nicht nur innerhalb des Kondensators von einer Platte zur anderen, sondern sie gehen weit durch den Raum.

Zieht man auch noch die Spule auseinander, erhält man eine Dipolantenne. Die elektrischen Feldlinien verlaufen nun von der einen Seite des Drahtes zur anderen durch den Raum. Die magnetischen Feldlinien bilden geschlossene Kreise um den Draht.

Die Antenne

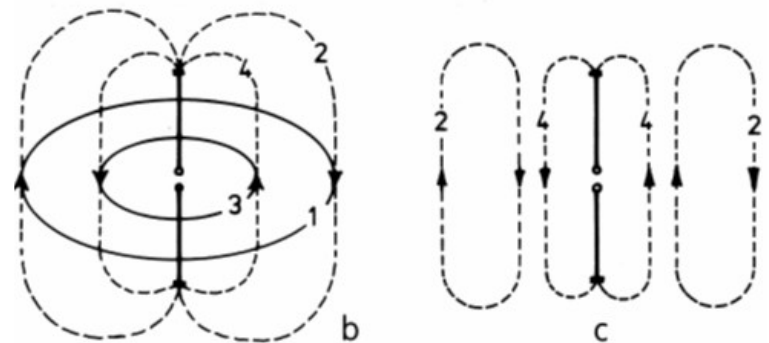
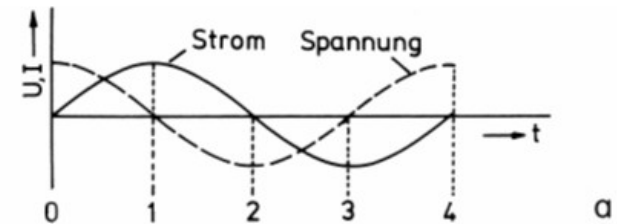


Eine Antenne

- ist ein offener Schwingkreis. Wie bei einem Parallelschwingkreis schwingen auch bei einem offenen Schwingkreis die elektrische Energie des Kondensators (elektrisches Feld) und die magnetische Energie der Spule (magnetisches Feld) immer hin und her. Wenn das magnetische Feld stärker wird, nimmt das elektrische Feld ab und umgekehrt und umgekehrt.

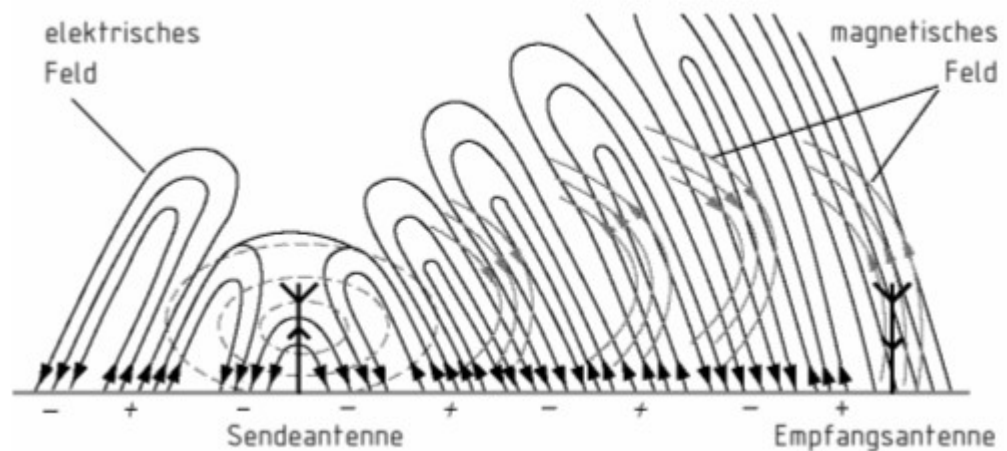
- wird vom Sender mit hochfrequenter Energie (Wechselspannung) gespeist. Zu einem bestimmten Zeitpunkt fließt beispielsweise maximaler Strom in der Antenne, die Spannung ist dann gerade Null
- Um die Antenne hat sich ein geschlossenes magnetisches Feld gebildet, das eine bestimmte Richtung hat.
- Nun nimmt der Strom ab und die Spannung steigt bis zum Zeitpunkt 2. Jetzt ist nur ein elektrisches Feld vorhanden, das eine bestimmte Richtung hat. Auch diese elektrischen Feldlinien sind in sich geschlossen. Sie verlaufen durch den Draht der Antenne

Eine Antenne



Zum Zeitpunkt 3

- eine Spannung mit umgekehrter Polarität angelegt wird, die bis zum Zeitpunkt 4 ansteigt, müssen sich die vorher entstandenen elektrischen Feldlinien außerhalb der Antenne schließen. Man kann sich den Abstrahlvorgang so vorstellen, als ob die jeweils vorigen Feldlinien von den folgenden weggedrückt und dann vor sich her geschoben werden. An der Empfangsantenne kommen dann Feldlinien mit wechselnd positiver und negativer Polarität vorbei und induzieren eine Wechselspannung.



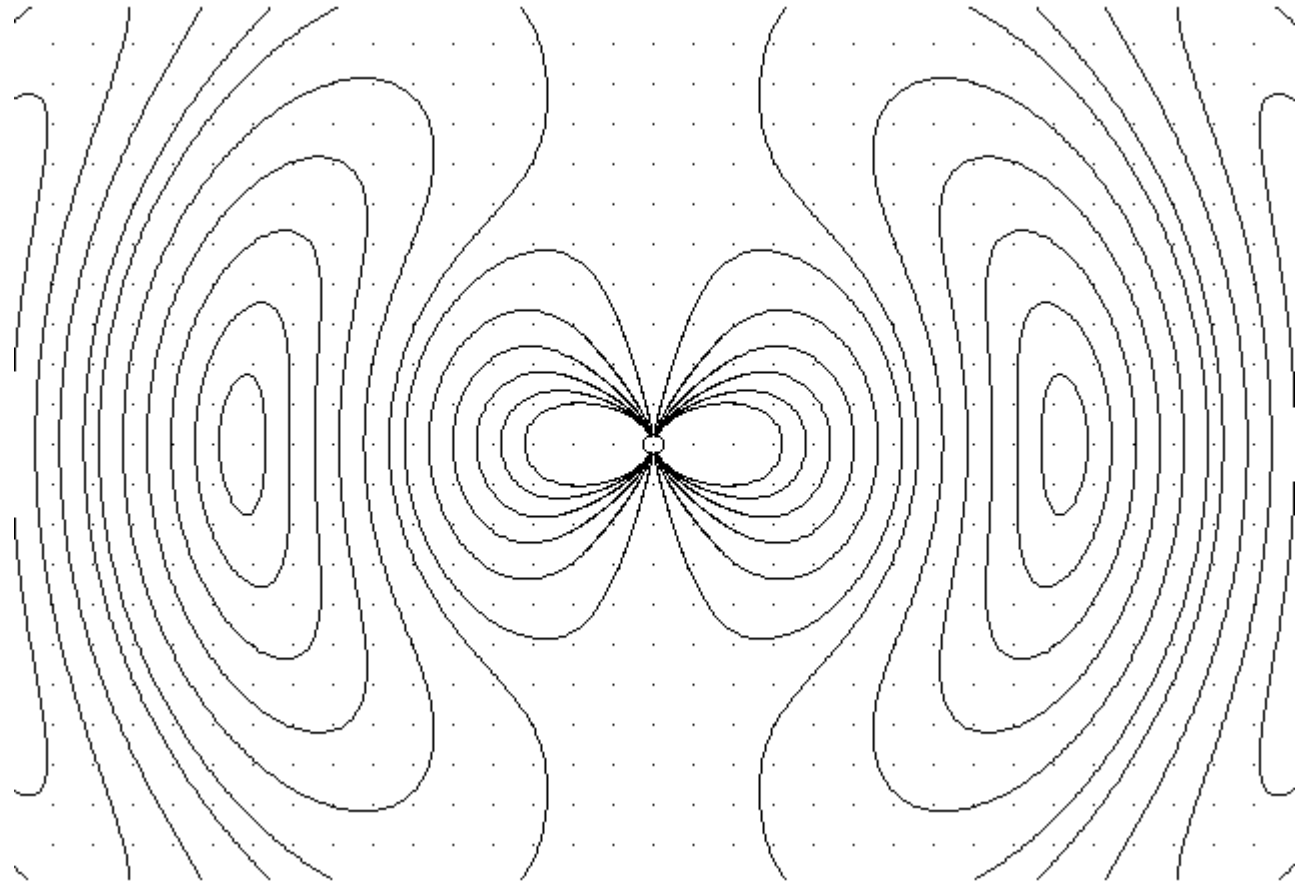
Und so entsteht

eine elektromagnetische Welle,

auch

Hertzische Wellen genannt

Wechsel von elektrischer und magnetischer Schwingung



<http://www.zum.de/Faecher/P/Bay/Kra/home/dipol.gif>

und noch ein Link

<http://www.walter-fendt.de/ph14d/schwingkreis.htm>