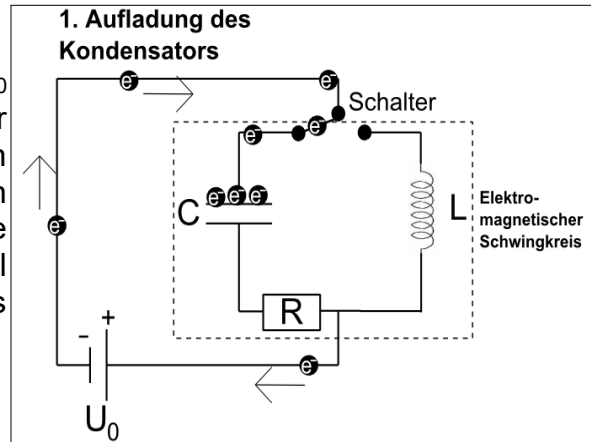


Vom elektromagnetischen Schwingkreis zum Hertz'schen Dipol

1. Funktion eines elektromagnetischen Schwingkreises

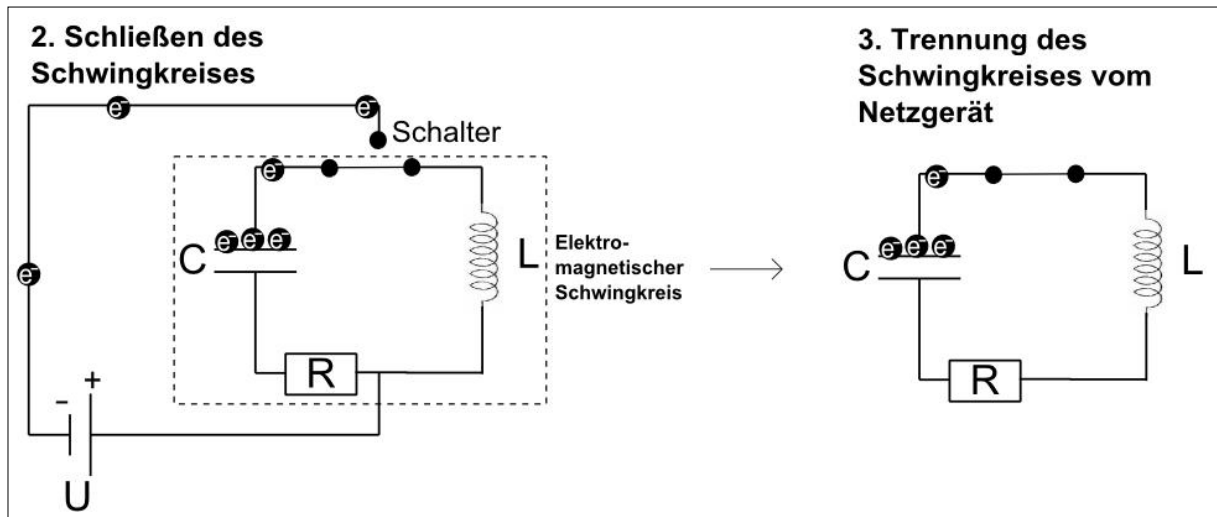
Phase 1: Aufladung des Kondensators

Durch Anlegen einer äußeren Spannung U_0 (durch das Netzgerät) lädt sich der Kondensator auf. Die obere Platte hat einen Elektronenüberschuss (Elektronen kommen vom Minuspol des Netzgerätes). Die untere Platte besitzt einen Elektronenmangel (Elektronen gehen zum Pluspol des Netzgerätes).

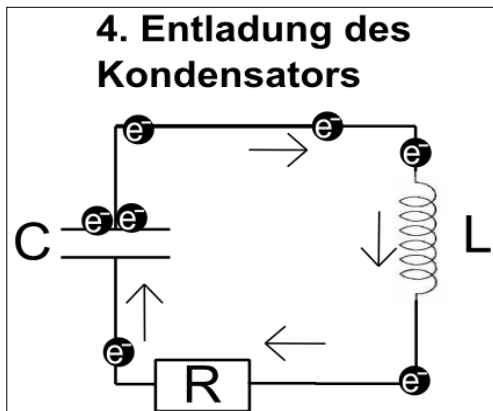


Phase 2 und 3: Schließen des elektromagnetischen Schwingkreises

Der Schalter wird umgelegt und das Netzgerät vom elektromagnetischen Schwingkreis getrennt.



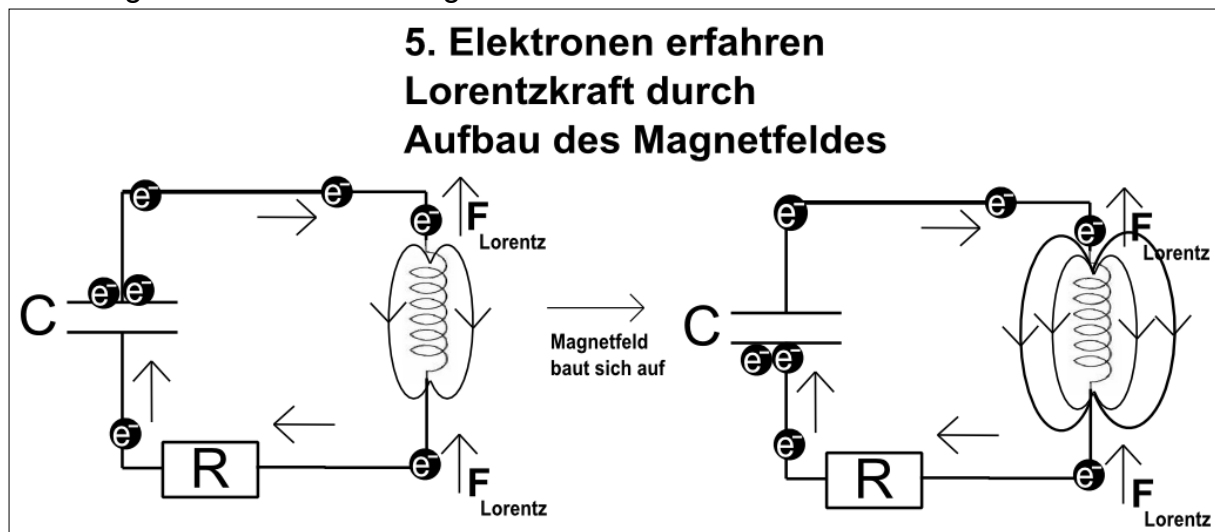
Phase 4: Entladung Kondensator



Die überzähligen Elektronen auf der oberen Kondensatorplatte fließen durch die Spule L und den Widerstand R zur unteren Kondensatorplatte, die einen Elektronenmangel aufweist.

Phase 5: Entstehung eines Magnetfeldes um die Spule

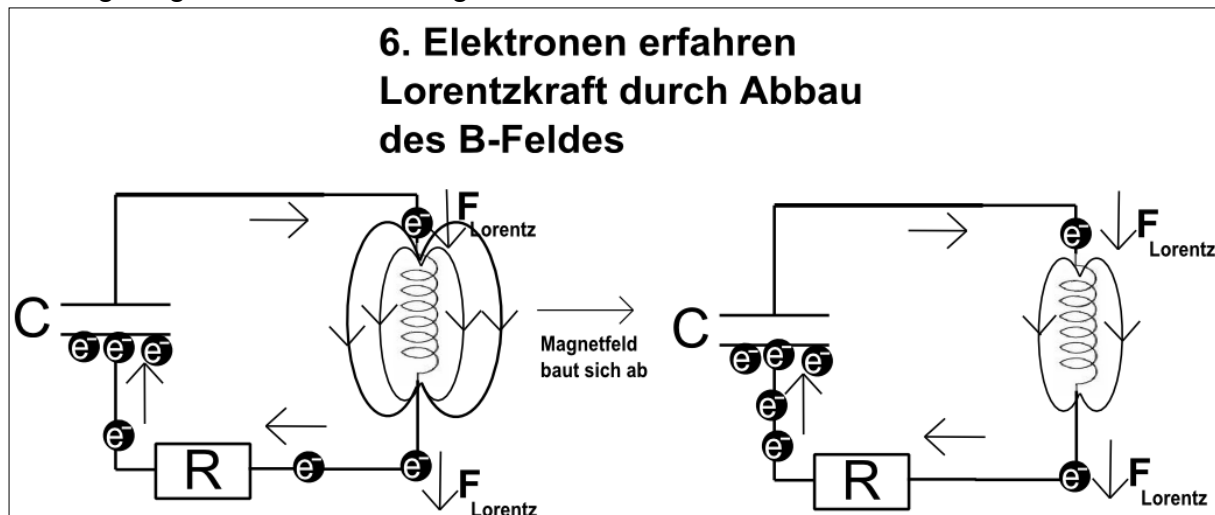
Bewegte Ladungen erzeugen ein Magnetfeld um den Leiter (Oersted-Experiment). Durch die Bewegung der Elektronen durch die Spule entsteht dort ein Magnetfeld, das dem Magnetfeld eines Stabmagneten ähnelt.



Verändert sich die Anzahl der Magnetfeldlinien, die einen elektrischen Leiter durchziehen, wirkt die Lorentzkraft F_L auf die Elektronen in diesem Leiter. Die Lorentzkraft zeigt in die entgegengesetzte Richtung des erzeugenden Magnetfeldes (Energieerhaltung). Dadurch wirkt auf die Elektronen in der Spule beim Aufbau des Magnetfeldes eine Lorentzkraft, die in Richtung der oberen Kondensatorplatten zeigt.

Phase 6: Abbau des B-Feldes - Elektronen erfahren Lorentzkraft in entgegengesetzter Richtung

Je mehr Elektronen von der oberen auf die untere Kondensatorplatte geflossen sind, desto geringer ist die Anziehung von der Platte und die Stromstärke wird schwächer.



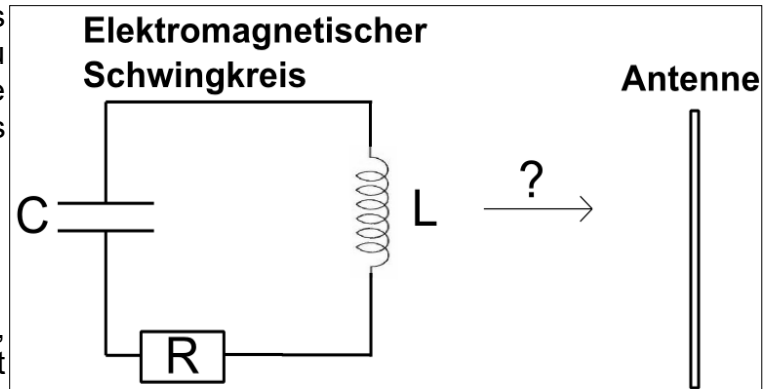
Dadurch verringert sich die Magnetfeldstärke an der Spule. Verringert sich die Anzahl der Magnetfeldlinien, die einen Leiter durchziehen, wirkt auf die Elektronen die Lorentzkraft und zwar in entgegengesetzter Richtung zur vorherigen Phase 5. Dadurch wird die untere Kondensatorplatte mit einem Überschuss an Elektronen geladen und auf der oberen Platte besteht ein Elektronenmangel. Die Phase 4 beginnt von vorne (mit umgekehrter Richtung). Wie bei einer Schaukel auf dem Spielplatz, die einmal angeschubst wurde, fließen die Elektronen nun hin und her, bis die Reibung den Vorgang stoppt.

Wie kommt man nun von der Schaltung des elektrischen Schwingkreises, die aus einer Reihenschaltung von Ohm'schem Widerstand, Kondensator und Spule besteht, zu einer gerade gestreckten Antenne?

Ziel ist es, einen Schwingkreis für hohe Frequenzen zu optimieren. Die Formel für die Eigenfrequenz ω eines Schwingkreises lautet:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

Damit die Frequenz größer wird, müssen C und L verringert werden.



$$L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot N^2 \cdot \frac{A}{l}$$

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$$

(μ_0 = magnet. Feldkonstante; μ_r = Permeabilitätszahl; N = Anzahl der Windungen; A = Spulen-Querschnittsfläche; l = Spulenlänge; ϵ_0 = elektr. Feldkonstante; ϵ_r = Permittivitätszahl; A = Plattenfläche; d = Plattenabstand)

1. Schritt

2. Schritt

3. Schritt

4. Schritt

