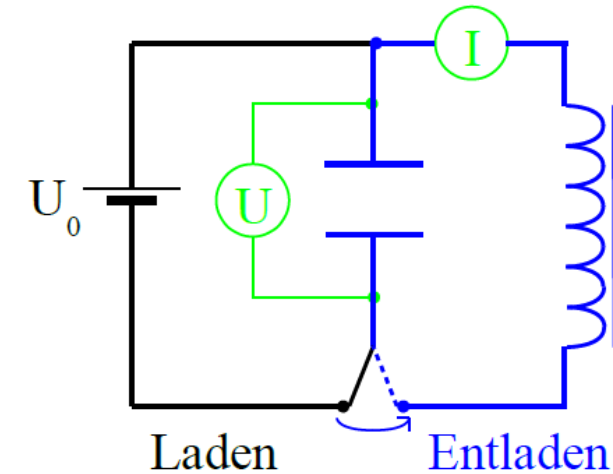


Elektromagnetische Schwingungen sind die Grundlage für Wellen und damit die Basis für jede Form von drahtloser elektrischer Kommunikation (Funk, WLAN, Bluetooth, ...). Im Grundexperiment untersuchen wir anknüpfend an das letzte Kapitel das Entladen eines Kondensators über eine Spule. Warum die Kombination dieser beiden Bauteile "Schwingkreis" heißt, wird bei der Durchführung des Experiments klar. Beschreibe zunächst den Aufbau des Experiments. Beschreibe anschließend die Anzeige der Messgeräte beim Laden und beim Entladen des Kondensators.

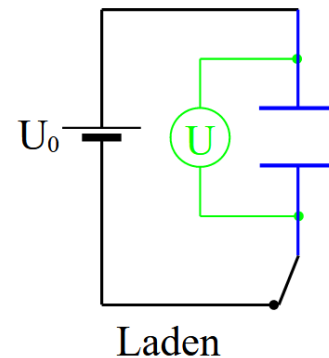
5. Elektromagnetische Schwingungen und Wellen

5.1 Gedämpfter Schwingkreis - Prinzip

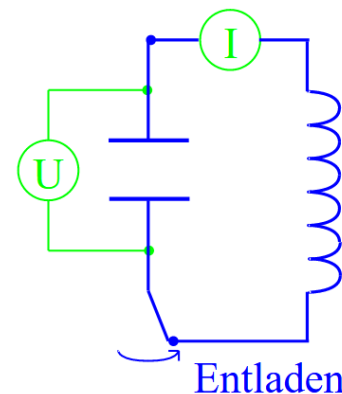
Aufbau



Ladevorgang



Entladevorgang



4 Phasen der Schwingung

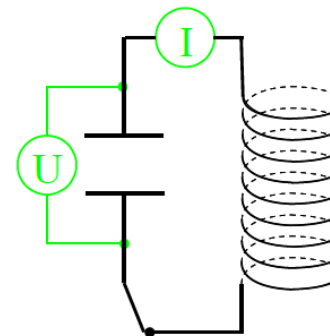
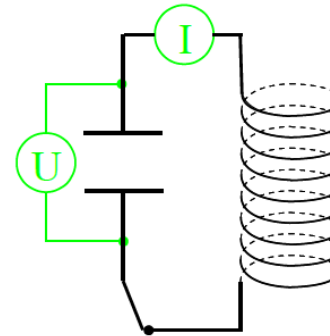
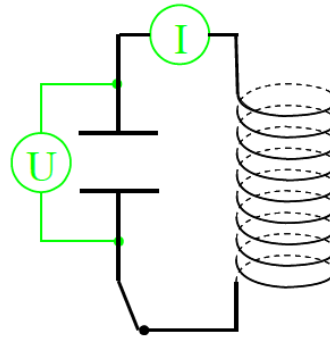
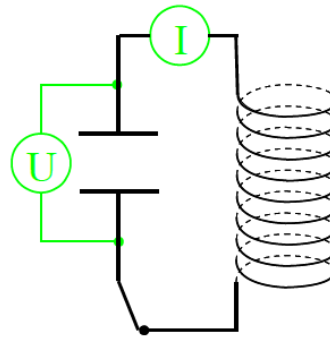
Die beobachtete Schwingung lässt sich in 4 unterschiedliche Phasen einteilen, die sich fortlaufend wiederholen.

a) Markiere in den 4 Bildchen zunächst jeweils prägnante Zeigerausschläge der Messgeräte, so dass sich insgesamt ein vollständiger Zyklus ergibt. Beginne beim aufgeladenen Kondensator.

b) Stelle die Situation am Kondensator mit Ladungen und mit Pfeilen für das elektrische Feld dar.

c) Stelle die Situation an der Spule mit einem Pfeil für Stromfluss und mit Pfeilen für das magnetische Feld dar.

d) Erkläre mit den Vorgängen im Kondensator und in der Spule das Prinzip des Schwingkreises insgesamt.



Einfluss der Bauteilwerte (theoretische Argumentation)

Sage vorher, was sich am Ablauf des Experiments ändert, wenn man die Kapazität des Kondensators bzw. die Induktivität der Spule vergrößert und begründe Deine Vorhersage mit physikalischen Argumenten. Stelle auch Vermutungen über den Einfluss der verwendeten Versorgungsspannung U_0 an.

Die Formel für die Schwingungsdauer wird hier nicht hergeleitet, sondern nur mitgeteilt. Vergleiche die Aussage der Formel mit Deinen Vorhersagen im vorigen Abschnitt. Berechne die Schwingungsdauer für unser Experiment (hier $L = 630 \text{ H}$, $C = 100 \text{ }\mu\text{F}$) und vergleiche mit Deiner Beobachtung.

Thomsonsche Schwingungsgleichung

Die Frequenz eines Schwingkreises lässt sich berechnen mit der Formel:

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

Dabei ist: L = Induktivität der Spule, C = Kapazität des Kondensators

Zur Veranschaulichung vergleicht man die elektromagnetische Schwingung häufig mit der mechanischen Schwingung eines Fadenpendels.

a) Welche Größen bei der Pendelschwingung lassen sich mit der Spannung bzw. der Stromstärke beim Schwingkreis vergleichen?

b) Zeichne 4 Phasen der Pendelschwingung in der entsprechenden Reihenfolge wie beim Schwingkreis auf Folie 2 und formuliere die Entsprechungen zwischen den beiden Modellen für jede Phase in Worten.

Selbst-Check:

- **Aufbau eines Schwingkreises**
- **Verhalten eines Schwingkreises**
- **Einflussgrößen, Thomsonsche Gleichung**
- **Vergleich mit Fadenpendel**

Übungsmöglichkeiten:

Auch wenn es sich in diesem Kapitel um einen gedämpften Schwingkreis handelt, passen auf Leifiphysik gerade die grünen Aufgaben unter **Teilgebiet Elektrizitätslehre - Elektromagnetische Schwingungen - Elektromagnetischer Schwingkreis ungedämpft Aufgaben** besonders gut zum Konzept der Stunde.