

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Elektrischer Schwingkreis - vom Aufbau bis zur
Differentialgleichung*

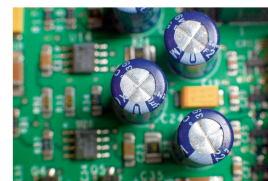
Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



Elektrischer Schwingkreis – vom Aufbau bis zur
Differentialgleichung

Mona Hitzmaier



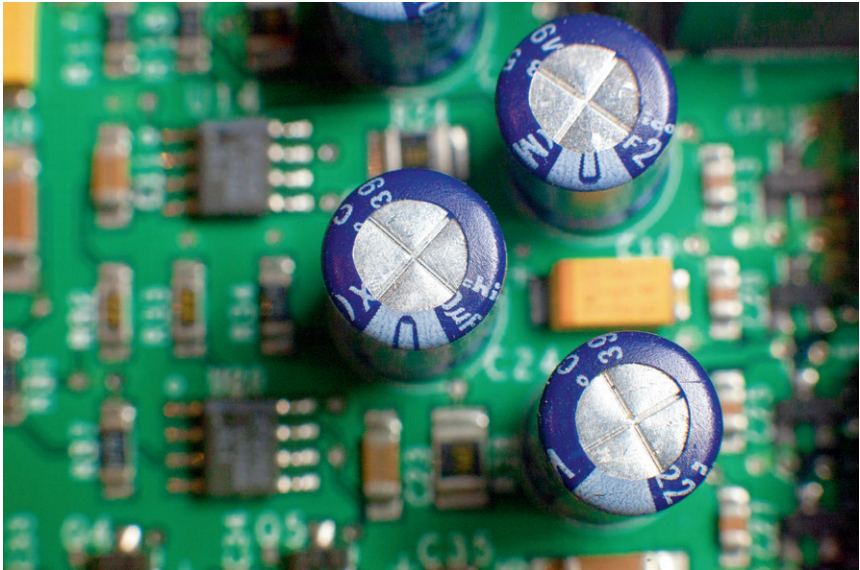
© Giovanni Zibini/Archi Commons

Warum schwingt ein System aus Kondensator und Spule? Und was genau schwingt da eigentlich hin und her? In diesem Beitrag lernen die SchülerInnen und Schüler den idealen LC-Schwingkreis kennen und untersuchen seine ungedämpfte, harmonische Schwingung. Dabei skizzieren sie Spannungs-, Strom- und Energieverläufe. Schritt für Schritt lenken die Jugendlichen anschließend die Differentialgleichung der Ladung her und lösen sie innerhalb eines Gruppenquiz.

RAABE

Elektrischer Schwingkreis – vom Aufbau bis zur Differentialgleichung

Mona Hitzenauer



© Giovanna 27/Wikimedia Commons

Warum schwingt ein System aus Kondensator und Spule? Und was genau schwingt da eigentlich hin und her? In diesem Beitrag lernen die Schülerinnen und Schüler den idealen LC-Schwingkreis kennen und untersuchen seine ungedämpfte, harmonische Schwingung. Dabei skizzieren sie Spannungs-, Strom- und Energieverläufe. Schritt für Schritt leiten die Jugendlichen anschließend die Differentialgleichung der Ladung her und lösen sie innerhalb eines Gruppenpuzzles.

Elektrischer Schwingkreis – vom Aufbau bis zur Differentialgleichung

Oberstufe (grundlegend, weiterführend)

Mona Hitznauer

Hinweise	1
M1 Wiederholung: Kondensator und Spule	4
M2 Idealer LC-Schwingkreis	5
M3 Schwingungsgleichung aufstellen	10
M4 Lösen der Schwingungsgleichung	11
M5 Tippkarten	12
Lösungen	13

Die Schülerinnen und Schüler lernen:

den (idealen) LC-Schwingkreis kennen, skizzieren den Spannungsverlauf während des Auf- und Entladens des Kondensators und betrachten die Energieumwandlungen zwischen dem elektrischen Feld des Kondensators und dem magnetischen Feld der Spule. Schritt für Schritt stellen sie unter Anleitung die Schwingungsdifferentialgleichung eines idealen LC-Schwingkreises auf und lösen diese in einem Gruppenpuzzle.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt **GP** Gruppenpuzzle

TK Tippkarten **I** Info (Theorie)

Thema	Material	Methode
Wiederholung: Kondensator und Spule	M1	AB
Idealer LC-Schwingkreis	M2	AB, I
Schwingungsgleichung aufstellen	M3	AB
Lösen der Schwingungs-Differentialgleichung	M4	GP
Tippkarten und Zwischenergebnisse	M5	TK

Kompetenzprofil:

Inhalt: Kondensator, Spule, elektrisches Feld, magnetisches Feld, Induktionsspannung und -strom, Energie im Feld eines Kondensators und Spule, idealer LC-Schwingkreis, ungedämpfte harmonische Schwingung, Schwingungsdifferentialgleichung

Medien: Tablet, Handy

Kompetenzen: Anwenden bekannter mathematischer Verfahren auf physikalische Sachverhalte (S7), physikalisches Modellieren von Phänomenen, auch mithilfe mathematischer Darstellungen und digitaler Werkzeuge, wobei theoretische Überlegungen und experimentelle Erkenntnisse aufeinander bezogen werden (E4), sach-, adressaten- und situationsgerechtes Präsentieren von physikalischen Sachverhalten sowie von Lern- und Arbeitsergebnissen unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien (K7), gegenseitiges konstruktives Austauschen über physikalische Sachverhalte, Vertreten, Reflektieren und gegebenenfalls Korrigieren des eigenen Standpunkts (K9)

Hinweise

Lernvoraussetzungen

Ihre Klasse sollte Schwingungen, elektrische Felder und Magnetfelder kennen und beschreiben können. Insbesondere wissen die Lernenden um das elektrische Feld eines Kondensators und das Magnetfeld einer Spule.

Die Formeln für die Kapazität des Kondensators $C = \frac{Q}{U}$ und der Induktionsspannung einer Spule $U = -L \cdot \dot{I}$ sind den Jugendlichen bereits bekannt. Sie können die Auf- und Entladeströme und -spannungen von Kondensator und Spule skizzieren.

Idealerweise wissen die Lernenden, dass das Feld eines Kondensators und das einer Spule Energie speichert.

Lehrplanbezug

Im Fachlehrplan Physik der Bildungspläne 2016 für die gymnasiale Oberstufe finden sich im Leistungsfach <http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/GYM/PH/IK/11-12-LF/03> unter anderem folgende Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- die Schwingung in einem elektromagnetischen Schwingkreis erklären und die auftretenden Energieumwandlungen erläutern,
- die Schwingungsdifferentialgleichung eines elektromagnetischen Schwingkreises

durch einen geeigneten Ansatz lösen $\left(\ddot{Q}(t) = -\frac{1}{L \cdot C} \cdot Q(t), T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C} \right)$.

Zudem nutzen die Lernenden mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge, um Ergebnisse zu kontrollieren.

Methodisch-didaktische Anmerkungen

M1: Setzen Sie dieses Material in Paarbeit zur Wiederholung von Kondensator und Spule ein. Hier frischen die Lernenden ihr Basiswissen zur Kapazität, Induktivität, elektrischen und magnetischen Feldern auf und rufen sich die Formeln für die Induktionsspannung und Spannung an einem Kondensator ins Gedächtnis. Die Jugendlichen überprüfen ihre Ergebnisse mithilfe der LearningApp, deren Link und QR-Code auf dem Material angegeben ist.

M2: Hier lernen die Klassenmitglieder den idealen LC-Schwingkreis kennen, wichtige Begriffe werden geklärt und die Formeln für die Energien in den Feldern (ohne Herleitung) eingeführt bzw. wiederholt.

Mithilfe der Aufgaben setzen sich die Jugendlichen intensiv mit einem idealen LC-Schwingkreis und dessen ungedämpfter (harmonischer) Schwingung auseinander. Das Material sowie die Aufgaben eignen sich aufgrund der ausführlichen Darstellungen und Lösungen auch zum Eigenstudium. Die Aufgaben 1–6 sind von leichtem, 7–9 von mittlerem und Aufgabe 10 von schwierigem Niveau. Die Zusatzaufgabe 11 eignet sich besonders für leistungsstarke oder interessierte Lernende.

M3: In diesem Material stellen die Jugendlichen unter Anleitung bzw. Hilfestellung die Schwingungsdifferentialgleichung eines idealen LC-Schwingkreises auf. Setzen Sie dieses Material in Paarbeit ein oder vergeben Sie das Thema als Referat. Zu den Aufgaben gibt es Karten mit Tipps bzw. Zwischenergebnissen (Material **M5**), damit möglichst alle Lernenden die aufeinander aufbauenden Aufgaben bis zum Ende lösen können.

M4: Das Material baut grundsätzlich auf dem Ergebnis von **M3** auf, Sie können es aber auch einzeln einsetzen. Es ist als Gruppenpuzzle in drei Phasen konzipiert.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

*Elektrischer Schwingkreis - vom Aufbau bis zur
Differentialgleichung*

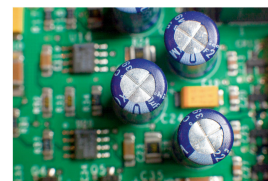
Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Elektrischer Schwingkreis – vom Aufbau bis zur
Differentialgleichung

Mona Hitzmaier



© Giovanni Zibin/Ancora Commons

Warum schwingt ein System aus Kondensator und Spule? Und was genau schwingt da eigentlich hin und her? In diesem Beitrag lernen die SchülerInnen und Schüler den idealen LC-Schwingkreis kennen und untersuchen seine ungedämpfte, harmonische Schwingung. Dabei skizzieren sie Spannungs-, Strom- und Energieverläufe. Schritt für Schritt lenken die Jugendlichen anschließend die Differentialgleichung der Ladung her und lösen sie innerhalb eines Gruppenquiz.

RAABE
LEARNING