

## Arbeitsplan für die Woche vom 30.3. bis zum 3.4

### Thema: Lenzsche Regel

- **Einstiegsfrage**: Das Induktionsgesetz lautet  $U_{ind} = -n \cdot \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ . Woher kommt das Minuszeichen in der Formel?
- **Geschichtliche Einordnung**:  
Heinrich Friedrich Emil LENZ (1804 - 1865), Professor in St. Petersburg führte nach der Entdeckung der Induktion durch FARADAY eine Reihe von wichtigen Versuchen durch. Nach ihm ist die Regel von LENZ (oder LENZsche Regel) benannt, welche eine Vorhersage über die Richtung des Induktionsstroms macht, ohne dass man immer das Experiment bis in alle Details betrachten muss<sup>1</sup>.
- **Hefteintrag**:  
3.4 Die lenzsche Regel

#### Lenzsche Regel

Der Induktionsstrom ist stets so gerichtet, dass er die Ursache seiner Entstehung zu hemmen sucht.

- Sieh dir folgendes Video an bis 1:30 (nur den vorgeführten Versuch):  
*Youtube*, Stichworte „Die lenz’sche Regel“ (2. Link; Achtung: nicht **lenzsche** sondern **lenz’sche** eingeben)  
(<https://www.youtube.com/watch?v=hg1ib0Z9XR8>)
- Gehe nun auf *leifiphysik.de* > *Elektrizitätslehre* > *Elektromagnetische Induktion* > *Versuche* > *Regel von Lenz*
  - Erstelle einen Hefteintrag zu dem oben dargestellten Versuch.
  - Denke in Ruhe über **Versuchsteil 2** nach, bevor du auf *Lösung einblenden* klickst.
- **Induktionsstrom am Metallring**: Wende die Simulation an.  
Achtung: Hier ist in gelb der technische Strom eingezeichnet!  
Das bedeutet: Bewegt sich der Magnet auf den Ring zu, fließen die Elektronen gegen den Uhrzeigersinn, bewegt er sich weg vom Ring, fließen die Elektronen im Uhrzeigersinn.
- Warum ist das so?  
Wende auf den Elektronenstrom die Linke-Hand-Regel (Korkenzieherregel) an: wir betrachten nur die Bewegung zum Magneten hin (die andere verläuft analog).  
Lass deinen Daumen um den Ring herum kreisen, deine gekrümmten Finger zeigen immer von oben nach unten, d.h. das Magnetfeld, welches sich aufgrund des Induktionsstromes gebildet hat (nennen wir es induziertes Magnetfeld), zeigt nach von oben nach unten: genau entgegengesetzt zum Magnetfeld des Stabmagneten. Das

---

<sup>1</sup> Quelle: leifiphysik.de

induzierte Magnetfeld wirkt also gegen das bereits bestehende Magnetfeld. Dies ist die Regel von Lenz: das Magnetfeld des Stabmagneten verursacht einen Induktionsstrom, welcher so gerichtet ist, dass er seiner Entstehung entgegen wirkt (nämlich durch das induzierte Magnetfeld).

- Wir wollen gedanklich einmal durchspielen, was passieren würde, wenn der Strom entgegengesetzt fließen würde (also im Uhrzeigersinn):
  - Die Magnetfeldlinien des induzierten Magnetfeldes würden von unten nach oben zeigen, es würde also nicht gegen das Magnetfeld des Stabmagneten wirken sondern mit ihm. Eine größere Änderung des magnetischen Flusses bewirkt aber eine größere Induktionsspannung welche wiederum eine noch größere Änderung des magnetischen Flusses bewirkt welche ....
  - Welcher zentrale Satz in der Physik würde dadurch verletzt?  
Denke kurz nach bevor du weiter nach unten scrollst zu „Versuche zur Bestätigung der Regel von Lenz“ und dort die Antwort findest.
- *Aufgaben* zu diesem Thema findest du unter *Induktionsgesetz*. Mache hier das *Quiz zur Induktion in bewegten Leitern* und löse nun die letzten beiden Fragen.  
Tipp zur letzten Frage:  
Überlege zuerst, ob beim Eintauchen oben an der Spule ein Nord- oder ein Südpol sein muss. Damit kannst du nun klären, ob die Feldlinien des Spulenmagnetfeldes von oben nach unten oder umgekehrt gerichtet sein müssen. Wende nun die Linke-Hand-Regel (Korkenzieherregel) rückwärts an, um zu wissen, wie sich die Elektronen bewegen müssen und beachte, dass es in der Antwort um die technische Stromrichtung geht.
- Weitere *Aufgaben*:
  - [Induktion an der schiefen Ebene](#)
  - [Spannungsspitzen bei Gewitter \(Abitur BY 2009 GK A1-1\)](#)  
(Bei dieser Aufgabe geht es nur am Ende um Induktion, hier werden einige andere Formeln benötigt: verwende also dein Formelblatt)

## Thema: Selbstinduktion

- Sieh dir das folgende Video von SimplePhysics an. Dort wird auch noch die lenzsche Regel erklärt.  
Youtube, Stichworte „Die lenzsche Regel“ (1. Link)  
<https://www.youtube.com/watch?v=My9Y8uLswFI>
- Gehe nun auf  
*leifiphysik.de > Elektrizitätslehre > Elektromagnetische Induktion > Selbstinduktion*  
und lies dir den Text bis „Die Induktivität  $L$  einer luftgefüllten Spule“ durch und schau dir die Animation an. Den Formelteil kannst du auch überfliegen, aber präge dir vor allem die Schaubilder ein.
- Buch, S. 66: Selbstinduktion, 1. Verspäteter Anstieg der Stromstärke in einer Spule  
Lies dir den Abschnitt durch und gehe nun auf  
*leifiphysik.de > Elektrizitätslehre > Elektromagnetische Induktion > Versuche > Selbstinduktion.*  
Im oberen Abschnitt (bis „Nachweis, dass beim Abschalten des Stroms durch eine Spule u.U. eine hohe Spannung auftreten kann“) wird der gleiche Versuch wie V1 auf S. 66 durchgeführt.
- Hefteintrag:  
3.5 Selbstinduktion

Erstelle eine Versuchsbeschreibung zu V1 von S. 66 (also mit Skizze, Durchführung, Beobachtung und Erklärung).