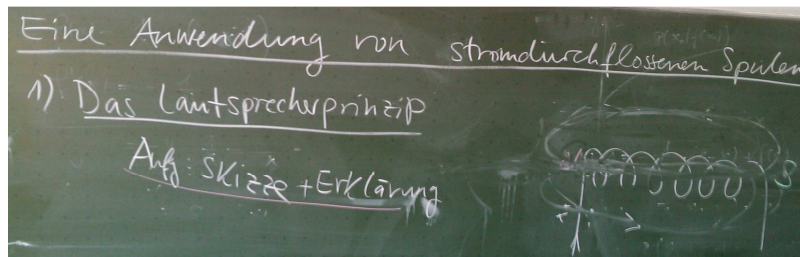




In dieser Stunde haben wir wiederholt und die bisherigen Begriffe auf Alltagsgegenstände angewendet.

Tafelbild

Begonnen haben wir mit dem Lautsprecherprinzip:



Korrekterweise spricht man hier vom elektrodynamischen Lautsprecher, denn es gibt auch mechanische Lautsprecher (=Klangkörper) wie beim Grammophon oder einer Gitarre.

Außerdem haben wir uns noch mit diesen Anwendungen beschäftigt:

2) Lenz'sche Regel anhand von Metallstäben, eine Anwendung sind die Freefall-Tower:



Lautsprecher

Elektrische Lautsprecher funktionieren aufgrund der magnetischen Wirkung von stromdurchflossenen Leitern. Hier der von uns betrachtete Link:

http://www.leifiphysik.de/web_ph11_g8/umwelt_technik/02lautsprech/lautsprech.htm

Lies dir bitte zur Klausurvorbereitung diesen Link durch. Eine zeichnerische Lösung findest du unter diesem Link:

http://www.leifiphysik.de/web_ph11_g8/umwelt_technik/02lautsprech/lautsprech_l.htm

Freefall-Turm, Lenz'sche Regel

Aus Wikipedia: „Beim Aufzug wird der Fahrgastträger durch einen Aufnehmer mitgezogen, bis zur oberen Position an der Spitze des Turmes. Dort wird er ausgeklinkt und fällt schienengeführt in eine [Magnetbremsanlage](#). Da es sich bei diesen Spezialbremsen um ein [Dauermagnetsystem](#) handelt, ist ein Ausfall auch bei fehlender Stromversorgung technisch unmöglich. Mit ca. 120 m ist der schlicht „Giant Drop“ genannte Freifallturm in der australischen Dreamworld der Höchste der Welt.“

Wie diese Magnetbremsanlage prinzipiell funktioniert, haben wir experimentell anhand der verschiedenen Stäbe gesehen. Dabei kann man nicht beliebiges Material verwenden, sondern welches, in dem sich elektrische Wirbelströme ausbilden können!

Das dahinterstehende Prinzip ist das der **Wirbelstrombremse** und dieses geht auf **Lenz** zurück. Wir beginnen mit dem Prinzip der Wirbelstrombremse:

Zuerst ist festzuhalten, dass es nur auf die Relativbewegung ankommt; ob man nun den Ringmagneten im Versuch fallen lässt oder aber in einen festen Ringmagneten einen Stab durchschieben möchte; in beiden Fällen erfährt man einen Widerstand!

Dann ist wichtig, dass das Magnetfeld (hier das des Ringmagneten, einem Permanentmagneten) **nicht homogen** ist. Das ist praktischerweise bei dem Ringmagneten der Fall...

Bewegt sich der Magnet entlang eines elektrischen Leiters, dann „sieht“ der Magnet die freien Ladungen des Leiters, also die Elektronen, an sich vorbeirauschen. Bewegte Ladungen bedeuten aber einen elektrischen Strom. Ein elektrischer Strom hat aber ein Magnetfeld! Dieses wirkt auf den Ringmagneten und der Ringmagnet wiederum auf dieses und so werden auch die Elektronen im Leiter beeinflusst.

Es entstehen Wirbelströme, was furchtbar kompliziert ist. Witzigerweise ist die Bremswirkung umso größer, je schneller der Magnet gerade rutscht: Denn schnelleres Rutschen = schneller vorbeifliegende Ladungen = höherer Strom = stärkeres Magnetfeld. Das haben wir auch beobachtet.

Wieso wird der Magnet abgebremst? Die entstehenden Wirbelströme (wie auch immer die aussehen) erzeugen nach der **lenzschen Regel** dem Magnetfeld des Ringmagneten entgegengesetzte Magnetfelder (wie schon geschrieben; ein elektr. Strom erzeugt ein Magnetfeld, denk an die linke Handregel). Entgegengesetzte Felder bremsen aber wegen der Nord-Süd-Anziehung von Magneten ab.

Jetzt ist noch nicht ganz klar, was die lenzsche Regel ist und wieso nicht auch gleichgerichtete Felder entstehen könnten!

Hier ein schöner Link dazu: http://www.leifiphysik.de/web_ph11_g8/versuche/05lenz/lenz.htm.

Für diesen Link gibt es noch ein nettes Applet. Es dreht im Prinzip unseren Stangenversuch gerade um; hier ist die Stange der Magnet (den man hoch/runter bewegt) und der Ring ist aus leitfähigem Metall: <http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/lenzlaw/index.html>.

Dass nicht gleichgerichtete Felder entstehen können, liegt am Energieerhaltungssatz!!! Der scheint weit weg von unserem Thema zu sein, aber er spielt eben in allen Bereichen der Physik

eine große Rolle: Die Energie für den Aufbau der elektrischen Felder stammt aus dem Magnetfeld. Das elektrische Feld erzeugt Magnetfelder. Würden diese Felder das Ursprungsfeld verstärken, dann würde das elektrische Feld anwachsen usw.; du würdest Energie gewinnen! **Das geht aber in den heutigen Modellen nicht und wurde so auch noch nie in der Natur beobachtet!!!**

Richtig interessant wird es dann, wenn sich ein Stromkreis selbst beeinflusst! Hier ein Link:

http://www.leifiphysik.de/web_ph11_g8/versuche/05selbstinduktion/qualitativ/qualitativ.htm

Beim Einschalten bzw. beim Ausschalten von Geräten ist dies eine ganz wichtige Sache, da sehr hohe Spannungen entstehen können, die sogar einzelne Bauteile der Geräte zerstören können!