

27 Induktionsspannung und Änderung des magnetischen Flusses

Thema

Um die elektromagnetische Induktion zu zeigen, platziert man gewöhnlich die „Induktionsspule“ so, dass sich die Leiter, aus denen sie besteht, wenigstens teilweise in dem magnetischen Feld befinden, dessen Fluss sich ändert. Typischerweise hat man in der Sammlung eine große, lange Spule, die in der Mitte einen Schlitz hat, durch den man die kleine Induktionsspule einführen kann. Das entsprechende Experiment, das jeder kennt, ist völlig in Ordnung. Es kann aber vielleicht auch eine falsche Einsicht vermitteln, nämlich, dass sich die Induktionsspule im Innern der „Feldspule“ befinden *muss*.

Das Gerät

Die große „Feldspule“ aus der Sammlung (typischerweise 10 000 Windungen); Spannungsmessgerät (Wechselspannung, mV-Messbereich); langes einadriges Kabel

Der Versuch

Man legt an die Feldspule die Netz-Wechselspannung an und verbindet das Kabel mit dem Millivoltmeter, Abb. 1. Dann schlingt man das Kabel außen um die Feldspule herum.

Das Messgerät zeigt die induzierte Wechselspannung an. Man zeigt, dass der Wert unabhängig davon ist, wie das Kabel um die Feldspule herum hängt. Insbesondere braucht es sie nicht zu berühren. Es befindet sich also in einem Raumbereich, in dem das magnetische Feld der Feldspule null ist.

Man schlingt dann das Kabel verschieden oft um die Feldspule herum und stellt fest, dass die Induktionsspannung proportional zur Anzahl dieser Windungen ist.

Besonders interessant wird es, wenn man das Kabel einmal herum, und dann wieder zurücklaufen lässt: Jetzt ist die Induktionsspannung null.

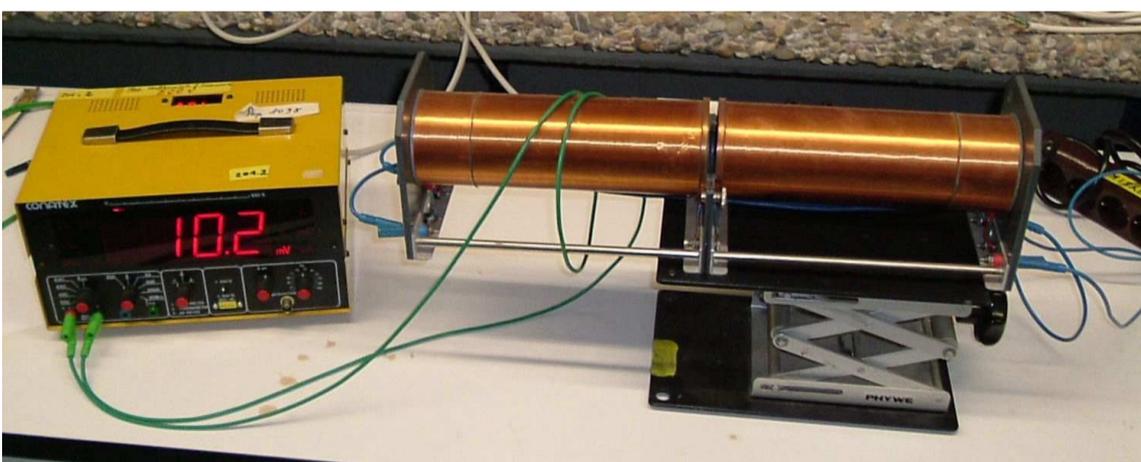


Abb. 1. Feldspule, Messgerät und Kabel.

Was man daraus lernen kann

Die lokale Ursache des elektrischen Stroms in der Induktionsspule, das elektrische Feld, kommt durch die Änderung des magnetischen Flusses an einem anderen Ort zustande.

Wenn in der Induktionsspule ein elektrischer Strom fließt, also wenn der Stromkreis nicht unterbrochen ist, muss es auch einen Energiefluss durch den Raum außerhalb der Feldspule geben. Dazu ist außer dem induzierten elektrischen Feld noch ein **B**-Feld erforderlich. Dieses **B**-Feld wird durch den induzierten Strom selbst erzeugt. Der Raum außerhalb der Feldspule ist also nicht so feldfrei wie man es vielleicht vermutet hätte.