## Ziel:

Es sollen die wesentlichen Zusammenhänge zwischen der induzierten Spannung und der Änderung des magnetischen Flusses quantitaiv erfasst werden.

## Methoden:

Zur Messung steht ein Induktionsgerät, welches zwischen den beiden Grundplatten ein ziemlich homogenes Magnetfeld ausbildet, zur Verfügung. Eine Leiterschleife wird aus dem Induktionsgerät herausgezogen, wobei sich der magnetische Fluss ändert, der diese Leiterschleife durchsetzt.

## Erläuterungen:

Die in einer Leiterschleife induzierte Spannung ist sehr klein, sodass ein Messverstärker mit hochohmigen Eingang zum Verstärken der Spannung eingesetzt wird. Wird der Spannungsverlauf auf einem y-t-Schreiber aufgezeichnet, lässt sich das Experiment elegant auswerten.

## Theorie:

Feldtheorie, Elektrischer Strom und Spannung, Magnetfeld, Elektromagnetische Induktion

## Literatur:

Physikalisches Praktikum:

## Geräte:

1 Induktionsgerät mit Leiterschleife
1 Rutschkupplung
4 - 16 Scheibenmagnete
1 Elektromotor
1 Messverstärker
1 Voltmeter 1-10V
1 y-t-Schreiber mit Zubehör
1 Teslameter (Digitalmultimeter Steinegger mit Teslasonde)
1 Stopuhr

**Name:** ..... **Klasse:** Tc 3 **Datum:** .....

**Beurteilung:**

| | |
|---|---|
| Auswertung | ..... |
| Genauigkeit | ..... |
| Fehlerrechnung/Fehlerdiskussion | ..... |
| Protokollführung | ..... |
| Summe | ..... |

## Grundlagen:

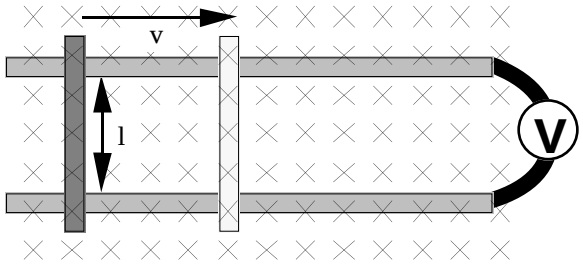
Das Induktionsgesetz von Faraday besagt, dass die in einer Leiterschleife induzierte Spannung gleich der zeitlichen Änderung des magnetischen Flusses in der Schleife ist:

(1) $U_{ind} = \frac{d\Phi}{dt} = \dot{\Phi}$

Wird das Experiment in einem homogenen Magnetfeld mit der magnetischen Induktion B ausgeführt, und wird die Leiterschleife senkrecht zu den Feldlinien bewegt, so vereinfacht sich die Gleichung zu:

(2) $U_{ind} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = B \bullet \frac{\Delta A}{\Delta t} = B \bullet l \bullet \frac{\Delta x}{\Delta t} = B \bullet v \bullet l$

Dabei ist v die Geschwindigkeit, mit der die Leiterschleife bewegt wird und l das wirksame Leiterstück, d.h. jene Leiterlänge, die senkrecht zur Bewegungsrichtung steht.




## Messmethoden und Messgeräte:

### Magnetfeld im Induktionsgerät

Das Magnetfeld im Zwischenraum zwischen den Platten ist praktisch homogen. Seine Stärke hängt von der Anzahl Scheibenmagnete ab, die magnetische Induktion B ist proportional zur Anzahl dieser Scheibenmagnete. Konkret kann B mit einem Teslameter gemessen werden. Eine entsprechende Sonde ist zum Digital-Multimeter von Steinegger vorhanden.

### Geschwindigkeit

Zum Bestimmen der Geschwindigkeit, mit der die Leiterschleife aus dem Gerät herausgezogen wird, steckt man am besten eine Messstrecke ab und misst die Zeit mit der Stopuhr.

### Leiterlänge

Auf dem Träger der Leiterschleifen sind drei Schleifen montiert, welche mit dem aufgesetzten Kurzschlussbügel jeweils eingeschaltet werden können. Zwei Schleifen haben das wirksames Leiterstück senkrecht zur Bewegungsrichtung ($l_1$ = 4 cm, $l_2$ = 2 cm), die dritte Schleife hat ein unter 45° zur Bewegungsrichtung geneigtes Leiterstück von $l_3$ = 4 cm Länge.

### Messverstärker

Der Messverstärker mit hochohmigen Eingang von Leybold ist zur Messung von Ladungen und von kleinen Strömen und Spannungen geeignet. Mit dem Druckknopf neben dem Eingang kann der Eingang kurzgeschlossen werden. Mit dem Drehknopf rechts unten (+ ↔ –) kann der Nullpunkt am Ausgang verschoben werden. Zu beachten ist das Datenblatt "Messverstärker" von Leybold.

### y-t-Schreiber

Der Schreiber wird auf den Zeitbetrieb in x-Richtung eingestellt. Um Messungen ausführen zu können ist die Einstellung auf "kalibriert" vorzunehmen. Die Eingangsverstärkung muss auf die Ausgangsspannung des Messverstärkers abgestimmt werden.

## Durchführung des Experiments:

Es soll die induzierte Spannung in Abhängigkeit von der magnetischen Induktion B, von der Geschwindigkeit v und von der Leiterlänge l und dem Winkel $\alpha$ gemessen werden. Es sind jeweils mehrere Versuche auszuführen.