

# Erdmagnetfeld (E22)

## Ziel des Versuches

Mit einem rotierenden Kabel soll die Stärke des Erdmagnetfelds bestimmt werden.

## Theoretischer Hintergrund

Das Erdmagnetfeld besitzt sowohl eine Horizontal- als auch eine Vertikalkomponente. Erstere dominiert am Äquator und letztere an den Polen. In unseren mittleren nördlichen Breiten spielen beide Komponenten eine Rolle. Rotiert eine Leiterschleife mit  $N$  Windungen und der Fläche  $A$  im magnetischen Feld  $H$ , so lässt sich die in der Leiterschleife induzierte Spannung  $U_{ind}$  messen. Mit Hilfe des Induktionsgesetzes

$$U_{ind} = -N \frac{d\phi}{dt} = -NB \frac{dA}{dt}$$

kann man nun die magnetische Induktion  $B$  und damit auch das Magnetfeld  $H = (1/\mu_0)B$  berechnen, wenn die Rotationsfrequenz  $f$  bekannt sind. In den oben verwendeten Gleichungen bedeuten  $\phi = BA$  der magnetische Fluss und  $\mu_0$  die magnetische Feldkonstante.

## Geräte

Zur Versuchsdurchführung stehen Ihnen folgende Geräte zur Verfügung:

- ein 2 bis 3 m langes Laborkabel
- PC mit CASSY-Interface und  $\mu$ V-Verstärkerbox für das CASSY-Interface

## Versuchsdurchführung

Lassen Sie das 2 bis 3 m lange Laborkabel "Springseil ähnlich" mit möglichst gleichbleibender Rotationsfrequenz rotieren und messen Sie dabei den zeitlichen Verlauf der im Kabel induzierten Spannung mittels CASSY. Aus dem zeitlichen Verlauf können Sie die Maximalwerte der induzierten Spannung und die Rotationsfrequenz entnehmen.

## Aufgabenstellung

1. Leiten Sie den für die Auswertung notwendigen Zusammenhang her, um aus dem Maximalwert der induzierten Spannung und der Rotationsfrequenz die Magnetfeldstärke  $H$  zu berechnen.

2. Bestimmen Sie die Fläche  $A$  Ihrer Leiterschleife. Das zwischen den beiden Aufhänge- bzw. Festhaltepunkten durchhängende Kabel kann sehr gut als Parabel beschrieben werden (Messung des Abstands der Aufhängepunkte und der Tiefe des Durchhängens).
3. Bestimmen Sie die Stärke des Erdmagnetfelds in Ost-West- und Nord-Süd-Richtung.
4. Führen Sie jeweils Größtfehlerabschätzungen durch und vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit Literaturwerten.