

# Versuch Nr. E-10b

## Magnetisches Erdfeld: Tangentenbussole

(Version: 25. April 2005)

### Voraussetzungen

- Biot-Savartsches Gesetz
- Magnetfeld eines stromdurchflossenen geraden Leiters und einer kurzen Spule
- Definition und Einheiten für die magnetische Feldstärke und die magnetische Induktion
- Magnetfeld der Erde (Orientierung, Größe und Einheit), Inklination, Deklination
- Aufbau und Wirkungsweise einer Tangentenbussole, Reduktionsfaktor  $K$  der Tangentenbussole, Anwendung als Strommesser oder als Instrument zur Messung von magnetischen Feldstärken

### Literaturbeispiele:

Bergmann, Schäfer, Experimentalphysik II (Elektrik)

Meschede, Gerthsen Physik

Eichler Kronfeldt Sahn, Das Neue Physikalische Grundpraktikum

### Aufgaben:

1. Bestimmung des Reduktionsfaktors  $K$  der Tangentenbussole für eine der Wicklungen 1, 3, 7 oder 15.
2. Bestimmung des Betrages der Horizontalkomponente des Erdmagnetfeldes aus stromdurchflossenen Leiterschleifen mit unterschiedlichen Durchmesser und der daraus resultierenden Auslenkung der Magnetnadel.

### Versuchsaufbau

1. Beim Aufbau des Versuches ist darauf zu achten, dass jedes „fremde“ Magnetfeld die Messung stört. (Welches für den Versuch benötigte Gerät erzeugt Magnetfelder? Welche Materialien sollte man vom Versuchsaufbau fernhalten?)
2. Die Leiterschleife ist auf den magnetischen Meridian auszurichten.  
Genauer formuliert: Der Magnetische Meridian liegt damit in der Ebene, die durch die Leiterschleife aufgespannt wird.  
In welche Himmelsrichtung zeigen die Zeigerspitzen der Magnetnadel? Wozu sind die kleinen Magneten am Zeiger befestigt?

**Vor Inbetriebnahme muss die Schaltung vom Assistenten überprüft werden!**

## Durchführung

1. Der Strom durch eine der Wicklungen 1, 3, 7, 15 wird mit dem veränderlichen Widerstand  $R$  von 0 bis maximal 2 Ampère variiert. Der Stromregler am Netzgerät ist dazu auf den 5 Ampère Bereich einzustellen. Es müssen Spannungen im Bereich zwischen 5 - 15 V angelegt werden. Um Unsymmetrien des Aufbaus und der Nadel auszugleichen wird der Drehwinkel der Nadel an *beiden* Zeigerspitzen abgelesen. Die Messung erfolgt für *beide* Stromrichtungen. Die Stromumkehr wird durch den Umschalter erreicht. Aus den sich dadurch ergebenden vier Ablesungen bildet man den Mittelwert.
2. Danach messe man in gleicher Weise die Ablenkung der Nadel für die Schleifen 1, A, B, C, D und E bei *einer konstanten* Stromstärke von maximal 2 Ampere. Der Radius  $R$  der Leiterschleifen wird mit einem Lineal bestimmt.

## Versuchsauswertung

1. Die Stromstärke ist als Funktion des Tangens des Ablesewinkels aufzutragen.
2. Der Reduktionsfaktor  $K$  ist graphisch aus der Kurve zu ermitteln.
3. Aus der Auftragung Tangens des Ablesewinkels gegen  $\frac{1}{R}$  ist die Horizontalkomponente des Erdmagnetfeldes zu bestimmen.

## Schaltbild

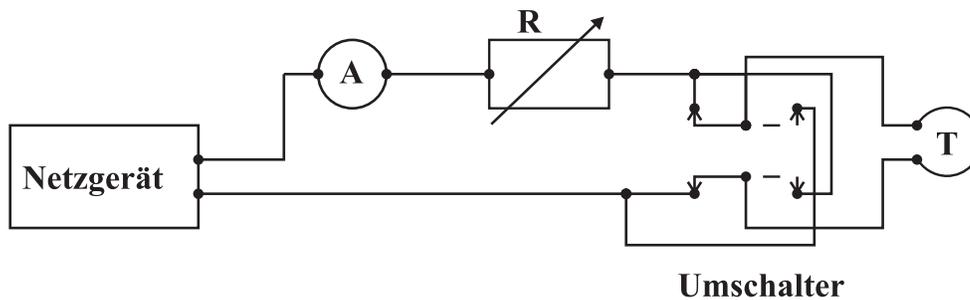


Abbildung 1: R = Regelbarer Widerstand, T = Tangentenbussole, A = Ampèremeter

## Stückliste

- Tangentenbussole (Gestell mit verschiedenen Leiterschleifen und Kompassnadel im Zentrum der Schleife) Es können einerseits auf der inneren Wicklung 1, 3, 7 oder 15 Windungen abgegriffen werden, oder jeweils einfache Windungen mit verschiedenen Durchmessern benutzt werden.
- Netzgerät (0-30V, 5A)
- Stromrichtungsumschalter
- Widerstand (0 - 120  $\Omega$ , regelbar)
- Ampèremeter (MX1, Firma Metrix), auf 10 A-Bereich einstellen