

# Freihandversuche

Herbert Klingelmair

## Transformator

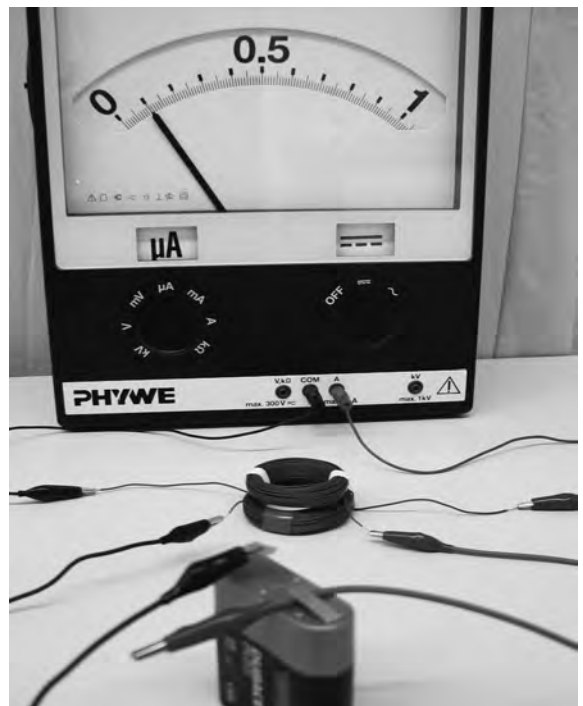
Um die Wirkungsweise eines Transformators zu zeigen, werden zwei „10-m-Ringe Schaltdraht isoliert“ (Dm. = 0,5 mm; ca. 70 Windungen; Enden abisoliert; [www.winklerschulbedarf.com](http://www.winklerschulbedarf.com), Art. Nr. 4258) übereinander gelegt. (Eine kleine geistige Gymnastik wäre, den Widerstand einer solchen Drahtrolle zu berechnen und mit dem Ohmmeter nachzuprüfen.)

Aus der einen Schaltdrahtrolle wird zusammen mit einer 4,5-V-Batterie ein (Primär-)Stromkreis gebildet, aber zunächst noch nicht geschlossen. Aus der anderen Rolle wird durch Verbinden mit einem Messgerät ein Stromkreis gebildet. Im Augenblick, in dem der Primärstromkreis an einem der Batteriepole geschlossen bzw. geöffnet wird, ist jeweils ein entsprechender deutlicher Ruck des Messgerät-Zeigers zu beobachten. Wenn wie im Bild ein Strommessgerät (z.B. Amperemeter mit Messbereich 1 Mikroampere) an die Sekundärspule angeschlossen ist, wird der Kurzschluss-Strom der Sekundärspule gemessen, bei Anschluss eines Spannungsmessers wird die an der Sekundärspule induzierte Spannung, welche die eigentliche Ursache für den Strom ist, gemessen.

Wird anstelle der Batterie ein handgetriebener Gleich(!)spannungsgenerator „Dynamot“ (Gambke-Physik, Art. Nr. 54850) eingesetzt und ein passender Weicheisenkern in die übereinander liegenden Drahtrollen geschoben, so ist einer im Sekundärstromkreis liegenden Glühlampe 3,8 V / 70 mA ein durchaus wahrnehmbares Flackern zu entlocken – verursacht durch ungleichmäßiges Kurbeln am Generator.

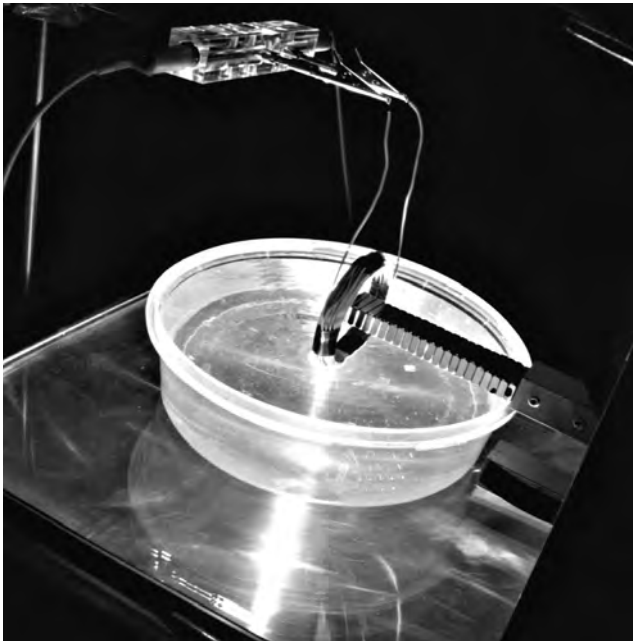
Schaltet man mittels einer Messstrippe mit Krokoklemmen ([www.winklerschulbedarf.com](http://www.winklerschulbedarf.com), Art. Nr. 4250) zwei Drahtrollen hintereinander (= Spule mit doppelter Windungszahl), so kann man bei Verwendung einer dritten Rolle und eines passenden Weicheisen-U-Kerns samt Joch sowie der entsprechenden Messgeräte die üblichen Beobachtungen hinsichtlich Primär- und Sekundärspannung bzw. -strom anstellen.

Bei Verwendung eines Netzgerätes im Primärstromkreis sollte eine zu starke Erwärmung des Drahtes vermieden werden.



# Das Brummen sichtbar gemacht

Legt man an die Enden einer auf mitschwingender (hohler) Unterlage liegenden Rolle aus isoliertem Schaltdraht ([www.winklerschulbedarf.com](http://www.winklerschulbedarf.com), Art. Nr. 4258 – per Ring/Rolle 10 m) eine pulsierende Gleich- oder Wechselspannung von etwa 3 V und nähert der Mitte dieser Rolle einen Pol eines starken Dauermagneten (z. B. etliche NdFeB-Magnete von [www.conrad.at](http://www.conrad.at), Best.-Nr. 503622), so bemerkt man u. a. ein charakteristisches Brummen, sieht(?) aber nicht, wie dieses monotone Geräusch in Form von Schallwellen durch die Luft ans Ohr gelangt.



Es wird zwar nicht gelingen, den Schall in der Luft sichtbar zu machen, man kann sich jedoch mit einer auf dem Tageslichtprojektor platzierten wassergefüllten „wiederverwendbaren Haushaltsbox“ aus durchsichtigem PP behelfen.

Wird die an Stativmaterial (Stabelektrodenhalter, Verbindungsstecker, Klemmen, ...) hängende Drahtrolle ein wenig ins Wasser getaucht, der Stabmagnet in geeignete Position gebracht (z. B. Weicheisen-U-Kern aus [www.leybold-didactic.de](http://www.leybold-didactic.de) Kat.-Nr. 59321 als Halterung) und eine Wechselspannung von 3 V an die Spulenpole gelegt, verwandelt sich das ursprüngliche Brummgeräusch in ein an der Projektionsfläche passabel sichtbares Wellenmuster.

Der mit dem Fotoapparat festgehaltene, sozusagen eingefrorene „Wellensalat“ rückt das zu beobachtende Phänomen eher noch besser ins Licht als die unmittelbare Betrachtung. Eine Stroboskopbeleuchtung der Oberfläche würde ebenfalls die schnell wandernden Wellenfronten verlangsamt darstellen.

