

EM-141 Die Stromwaage

Demonstration einer sogenannten Stromwaage, bei der die Kraft eines Magnetfeldes auf einen stromführenden Leiter von einer Waage gemessen wird.

Als Leiter stehen sechs Platinen mit Leiterlängen von 1, 2, 3, 4, 6, und 8cm zur Verfügung. Diese werden mit den Bananenstiften in die zugehörige Halterung gesteckt, welche wiederum mit einem Stativfuß gehalten wird. Als Magnet funktioniert ein Arrangement von mehreren kleinen Permanentmagneten in U-Form. In den Schlitz der Magnetanordnung werden die Platinen eingeführt. Der Magnet befindet sich dabei auf einer Präzisionswaage. Mit einem Standard-DC-Netzteil wird ein Strom durch die Platine erzeugt. Für die Durchführung ist es vorteilhaft, einen Schalter zu benutzen, so dass beim Wechseln der Leiter der Strom nicht neu eingestellt werden muss. Ein Teslameter dient dem qualitativen Nachweis des Magnetfeldes.



Für die Kraft gilt $F = B \cdot I \cdot L$ mit der Leiterlänge L , dem Magnetfeld B , und dem Strom I , wobei vorausgesetzt wird, dass der Strom senkrecht zum Magnetfeld fließt. Man kann nun zunächst die Abhängigkeit vom Strom durch schrittweise Erhöhung des Stromes von 0 auf ca. 5A zeigen, hierfür bietet sich die Platine mit der größten Leiterlänge an. Weiterhin zeigt man die Abhängigkeit der Kraft von der Leiterlänge durch Wechsel der Platinen, bei fixem Strom. Eine Variation des Magnetfeldes ist prinzipiell und qualitativ möglich durch Auseinandermontieren der Magnetanordnung und Änderung der Anzahl der Magnete (es sind sechs einzelne Magnete verbaut), jedoch ist dies viel "Hantier" und das gemessene Magnetfeld hängt nicht wirklich linear von der Anzahl der Magneten ab.

Gemessen wird natürlich ein Gewicht, nicht die Kraft. Das Vorzeichen hängt von der Polung des Stroms (oder der Orientierung des Feldes) ab. Bei jeder Messung setzt man zunächst stromlos die Anzeige der Waage auf Null, und schaltet dann den Strom ein.

Aufbau

