

Habt ihr schon gewusst ... 81 ... Curie-Punkt

Man unterscheidet beim magnetischen Verhalten von Stoffen folgende drei Gruppen

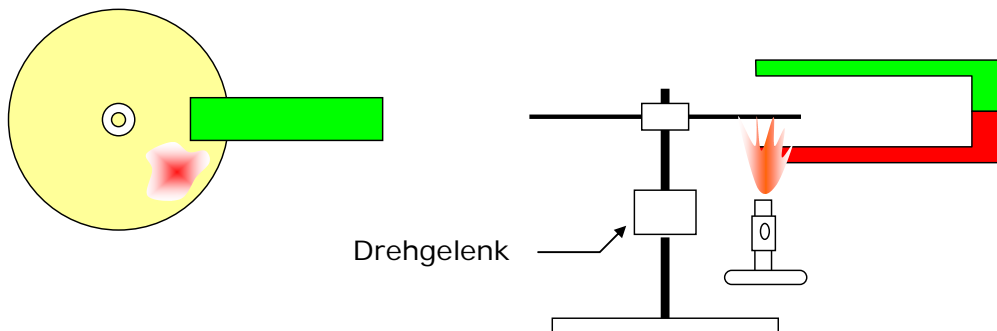
- o diamagnetische Stoffe
- o paramagnetische Stoffe
- o ferromagnetische Stoffe

Während die diamagnetische Eigenschaft von der Temperatur unabhängig ist, kann man beim Paramagnetismus zwei unterschiedliche Arten beobachten – einen temperaturabhängigen Paramagnetismus und einen temperaturunabhängigen.

Ferromagnetische Stoffe verändern ihr Verhalten als Funktion der Temperatur. Ab einer bestimmten Temperatur – dem Curie-Punkt – verlieren die Ferromagneten (Eisen, Kobalt, Nickel) ihre ferromagnetische Eigenschaft. Dieses Phänomen kann man in unterschiedlichen Experimenten demonstrieren:

Rotationsexperiment

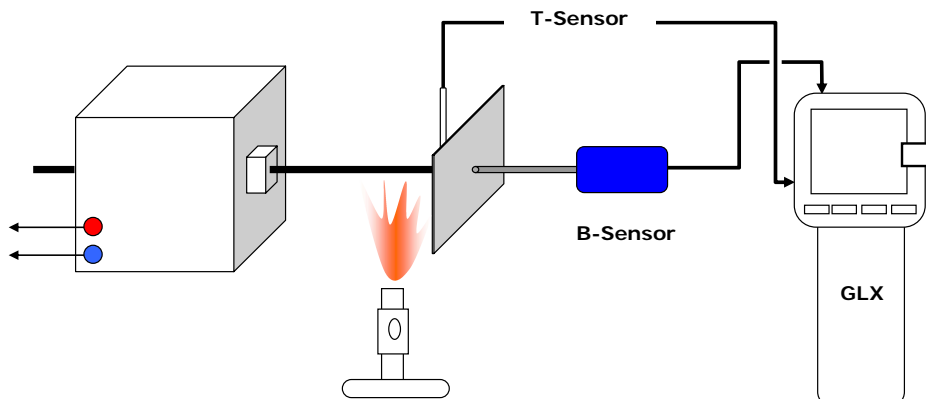
Eine Weicheisenscheibe wird leicht drehbar horizontal eingespannt. Ein hinreichend starker Permanentmagnet (Hufeisenmagnet – oder passende Anordnung von Super-Keramik-Magnetplatten) wird entsprechend der Skizze angeordnet. Erhitzt man die Weicheisenscheibe direkt neben dem Magneten auf helle Rotglut, beginnt sich die Scheibe zu drehen.



Durch die Temperaturerhöhung verliert die Scheibe oberhalb des Brenners, direkt neben dem Magneten die ferromagnetische Eigenschaft. Der Permanentmagnet wirkt jetzt unsymmetrisch und führt zu einer Drehung der Scheibe.

Hall-Sonden-Experiment

In diesem Experiment erzeugt man mit einer Spule ein möglichst starkes Magnetfeld. In dieser Luftspule wird eine Weicheisen-Stricknadel horizontal befestigt. Am dem der Spule gegenüberliegenden Ende der Stricknadel befindet sich hinter eine dünnen Alu-Schutzblech eine Hallsonde, die die magnetische Feldstärke messen kann, die von diesem Ende der Stricknadel ausgeht.

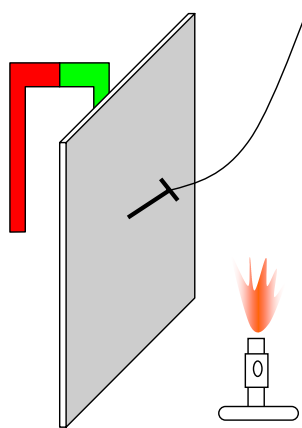


Erhitzt man mit einem Gasbrenner die Stricknadel auf helle Rotglut, kann man die magnetische Feldstärke in Abhängigkeit von der Temperatur der Stricknadel nachweisen.

Befestigt man an der Stricknadel (außerhalb des Brennerbereiches) einen Temperatursensor mit einem passenden Temperaturbereich, kann man in der DataStudio-Software die Flussdichte in Abhängigkeit von der Temperatur direkt aufzeichnen.

Schaukel-Experiment

Das typische Schulexperiment besteht wohl darin, dass man einen Eisennagel an einem dünnen Draht als Fadenpendel aufhängt. Hinter einem Alu-Schutz-Schirm befindet sich ein starker Permanentmagnet, der den Eisennagel gegen den Alu-Schutz-Schirm zieht. Wenn man nun den Eisennagel mit einem Gasbrenner auf helle Rotglut erhitzt, löst er sich vom Magneten und schwingt in die vertikale Lage ... Entfernt man den Gasbrenner, kühlt der Eisennagel wieder ab und wird vom Magneten wieder angezogen.



Eisenschaukel

Hält man eine locker durchhängende Eisendrahtschleife vor einen Permanentmagneten, wird der Eisendraht angezogen. Lässt man nun durch den Eisendraht eine Stromstärke hinreichender Größe fließen, erhitzt sich der Eisendraht und verliert seine ferromagnetische Eigenschaft. Das Problem besteht darin, dass der Eisendraht im Regelfall nicht überall gleich dick ist. Beim Erhitzen auf helle Rotglut besteht daher leicht die Möglichkeit, dass er an einer Stelle „durchschmilzt“, bevor das vor dem Magnet hängende „Teilstück“ den Curie-Punkt erreicht. Eine Kombination aus einem dickeren Kupferdraht in der Zuleitung und einem kleinen „Teststück“ aus Eisendraht – geeignet miteinander verbunden – verbessert die Ergebnisse.

Blochsche Wände ... Weißsche Bezirke

Schließt man eine Spule mit 12 000 Windungen an einen Niederfrequenzverstärker (... mit hinreichendem Verstärkungsgrad - 10^4) an, legt einen „Weicheisendraht“ in die Spule und nähert einen starken Permanentmagneten diesem Weicheisendraht, hört man im Lautsprecher ein knackendes oder prasselndes Geräusch.

Mit einem Oszilloskop kann man ein „Induktionsspannungsmuster“ aufnehmen.

Durch die Annäherung des Permanentmagneten an den Eisendraht verschieben sich die Blochschen Wände zwischen den Weißschen Bezirken. Diese Wandverschiebung erfolgt nicht stetig ... diese unstetige Verschiebung führt zu einer Induktionwirkung in der Spule.

Mit dem „Vielfach-Magnet-Nadel-Modell“ kann man diesen Vorgang in einer „sehr einfachen Veranschaulichung“ nachbilden. Schüttelt man das „Vielfach-Magnet-Nadel-Modell“, kann man feststellen, dass die kleinen Kompassnadeln in bestimmten Bezirken parallel zueinander stehen, während die Bezirke untereinander unterschiedliche Orientierungen zeigen. Näher man einen Permanentmagneten diesem Modell, wachsen die Feldbereich, die schon in Richtung des von außen angreifenden Magnetfeldes orientiert sind.

