



Ferromagnetismus

EM - 175

Modellversuch

Elektrizität und Magnetismus

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik

06.02.09

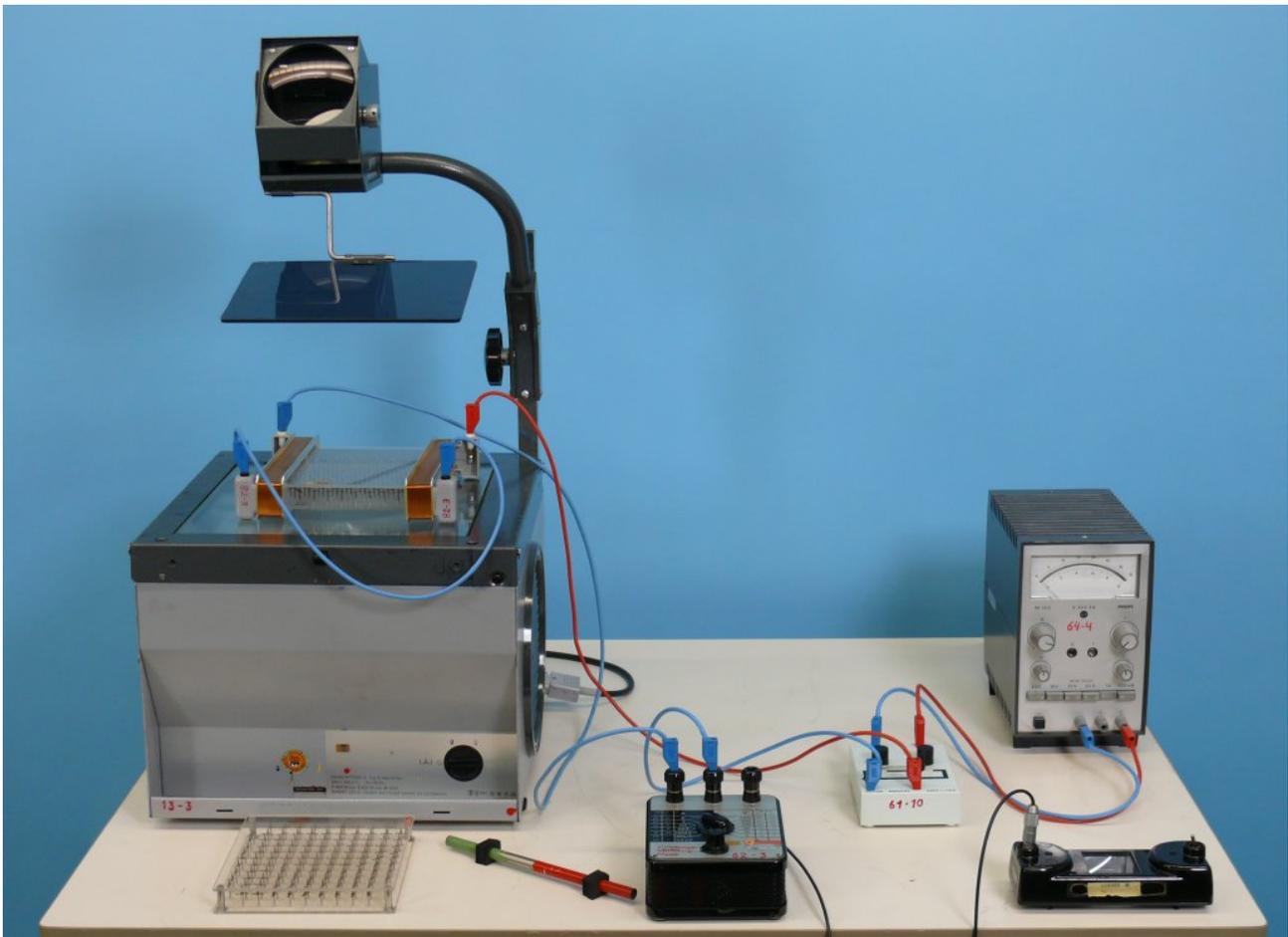
Keller R.

Stichworte: Ferromagnetismus: Modellversuch; Paramagnetismus: Modellversuch; Curietemperatur: Modellversuch

Zweck: Kubisch oder hexagonal angeordnete Magnetchen werden in ein äußeres Magnetfeld gebracht. Man erkennt Analogien zu magnetischen Bereichen, Barkhausensprünge, Remanenz, Koerzitivfeldstärke.
Mit einem äußeren Wechselfeld (entspricht Temperatur) kann auch die Curietemperatur gezeigt werden.

Zubehör: Overheadprojektor (sollte unmagnetisch sein, ausprobieren) {13-3}
kleine Helmholtzspulen {82-3}
Projektionsmessgerät Mavo zur Anzeige des Stroms {62-3}
Netzgerät PE1512 {64-4}
Wendeschalter {61-10}
runder Magnet zum Entmagnetisieren {82-2}
kubisches und hexagonales Modell {82-3}

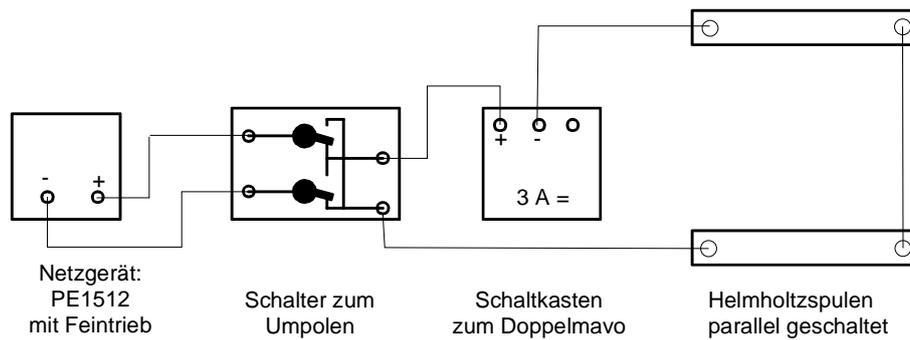
Bild:



Aufbau:

Helmholtzspulen auf den Projektor legen (siehe Bild) und das Modell zwischen die Spulen stecken.

Die Spulen parallel über den Wendeschalter und das Strommessgerät and das Netzgerät anschließen.



Durchführung: Zunächst das Modell entmagnetisieren: mit dem Magneten in einiger Entfernung die Magnetchen durcheinanderbringen. Nicht auf der Plexiglasoberfläche kratzen!

Den Strom langsam steigern und die verschiedenen Zustände zeigen. Modell drehen oder austauschen.

Man kann zeigen:

- Umordnung ganzer Bezirke
- bei hohen Feldern Einschwenken von kristallbevorzugter Richtung in Feldrichtung
- Remanenz
- Koerzitivfeldstärke

Hinweis:

Mit einem magnetischen Wechselfeld den Einfluss der Temperatur simulieren:

Zusätzliche Geräte:

Frequenzgenerator FG110D {69-5}

Verstärker HC-2000 {76A-5} (Einstellung: x10)

kleines rechteckiges Spulenpaar {79-4}

Die großen Helmholtzspulen an den Verstärkerausgang (in Reihe) anschließen und die kleinen Spulen an das Netzgerät wie in der Skizze (VORSICHT: Strom maximal 1 A, 1 Minute).

Eine Erhöhung der Amplitude des Wechselfeldes entspricht einer Erhöhung der Temperatur. Bei ausreichend hoher Amplitude und geeigneter Frequenz (5 bis 10 Hz) können Dipole mit den kleinen Spulen nicht mehr ausgerichtet werden: $T > T_{Curie}$. Der Ferromagnetismus geht in den Paramagnetismus über.

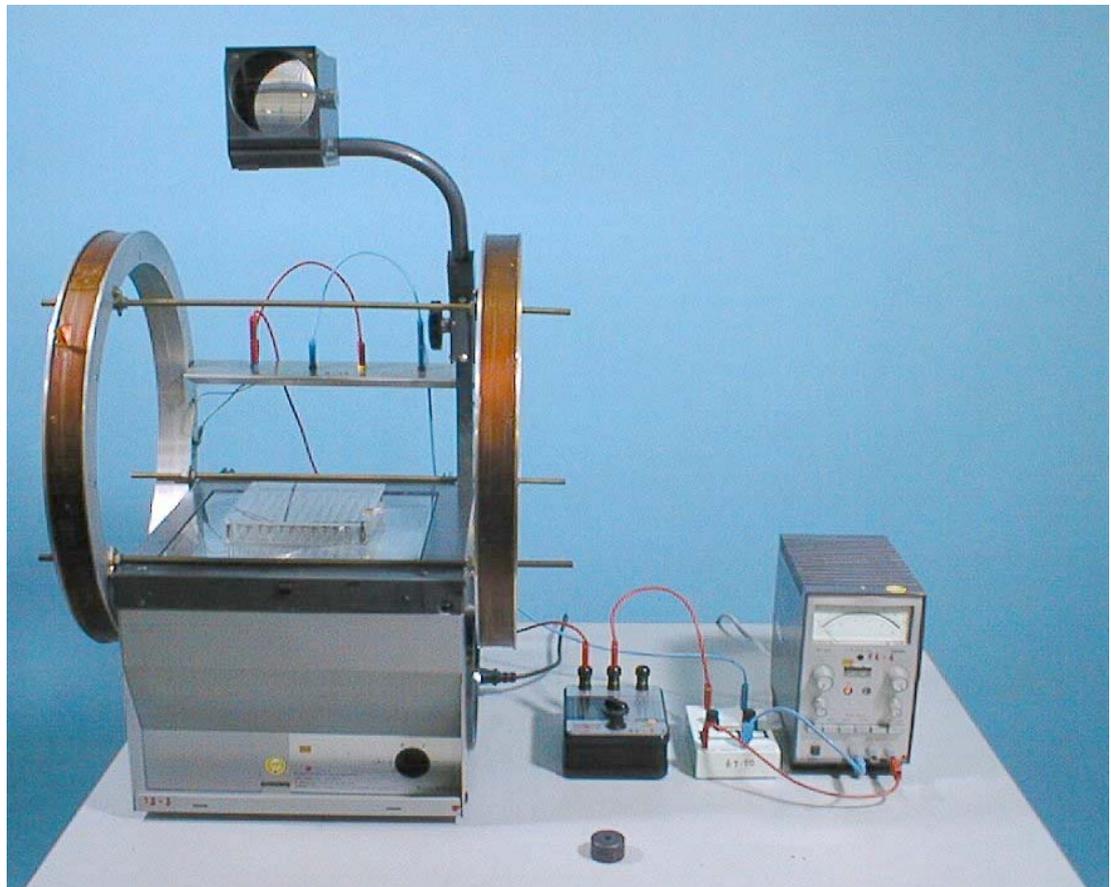
Variante 2:

Anstatt der kleinen Helmholtzspulen kann auch das große Spulenpaar {81-5} verwendet werden.

Aufbau: Beim Einbau des Spulenpaares zunächst die Projektionsvorrichtung des Overheadprojektors abbauen und die Spulen vorsichtig einsetzen. Die Spulen wie in der Grafik gezeigt anschließen.

Durchführung: siehe oben

Bild:



Anschluss-
Skizze:

