

ANFÄNGERPRAKTIKUM DER FAKULTÄT FÜR PHYSIK,
UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Versuch Dia- und Paramagnetismus

Protokoll

Praktikant: Michael Lohmann
Felix Kurtz
E-Mail: m.lohmann@stud.uni-goettingen.de
felix.kurtz@stud.uni-goettingen.de
Betreuer: Björn Klaas
Versuchsdatum: 09.09.2014

Testat:

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Theorie	3
2.1	Magnetfelder in Materie	3
2.2	Hallsonde	3
2.3	Diamagnetismus	3
3	Durchführung	3
4	Auswertung	5
5	Diskussion	5
	Literatur	5

1 Einleitung

Magnetismus ist eine der wichtigsten Methoden, um elektrische Daten zu speichern. So basieren herkömmliche Festplatten auf diesem Prinzip. Um dies zu vermessen, kann man den zu untersuchenden Stoff in ein vorhandenes Magnetfeld führen und die Auswirkungen beobachten.

2 Theorie

2.1 Magnetfelder in Materie

Die Ausbreitung von Magnetfeldern in Materie erfolgt nach den MAXWELL-Gleichungen durch

$$\vec{B} = \mu_0 \vec{H} + \mu_0 \vec{M} \approx \mu_0 \mu_r \vec{H} \quad (1)$$

mit der magnetischen Suszeptibilität

$$\chi \vec{M} = \vec{H} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \mu_r = 1 + \chi. \quad (3)$$

μ_r nennt man auch die relative Permeabilität. Dieser Zusammenhang gilt jedoch nach [Dem09, S. 112] nur für kleine magnetische Flussraten, da sonst \vec{M} nicht mehr proportional zu \vec{H} ist.

2.2 Hallsonde

Hallsonden funktionieren nach der Lorentzkraft. Ein Strom wird durch ein Metallplättchen geleitet. Ist dieses in einem Magnetfeld, so werden die Elektronen durch die Lorentzkraft abgelenkt. Dadurch baut sich jedoch ein elektrisches Feld auf, was sie wieder zurück lenkt. Durch den weiteren Weg steigt der Widerstand des durchflossenen Wegs. Dieser kann nun vermessen werden und daraus kann der verlängerte Weg bestimmt werden und daraus wiederum das Magnetfeld.

2.3 Diamagnetismus

Diamagnetismus

3 Durchführung

Zunächst wird der Aufbau aus Abb. 2 aufgebaut. Dabei schaltet man eine Spule auf zwei Polschuhen über einen Schiebewiderstand mit einem Amperemeter in Reihe, wie in Abb. 2 zu sehen.

Zunächst wird der Widerstand so eingestellt, dass ein konstanter Strom von 1.2A durch die Spulen fließt. Ändert sich dieser, so ist der Widerstand nachzuregeln. Das sich ergebende Magnetfeld wird nun mit der HALLsonde bestimmt. Hierbei sollte die Schrittlänge 5mm nicht überschreiten.

Daraufhin wird die Position zwischen den Polschuhen vermerkt, wenn man die Körper an die Analysewaage hängt. Anschließend werden die Massen der drei Probekörper (Ta, MnO_2 und Bi) aufgenommen. Dies geschieht je für ein- und ausgeschaltetes Magnetfeld. Diese Messungen werden je dreimal durchgeführt, wobei man zwischen den Messungen die Probekörper abnehmen oder zumindest anstoßen sollte.

Nun wird für die Position des Tantalkörpers und 5 und 10mm jeweils darüber und darunter das Magnetfeld für die Stromstärken (0.8, 1.0, 1.2 und 1.4A) vermessen. Abschließend wird der Tantal-Körper erneut eingehängt und für die im letzten Schritt eingestellten Werte der Stromstärke werden jeweils drei Messungen der Gewichtskraft durchgeführt. Auch hier ist der Körper zwischen den Messungen anzustoßen.

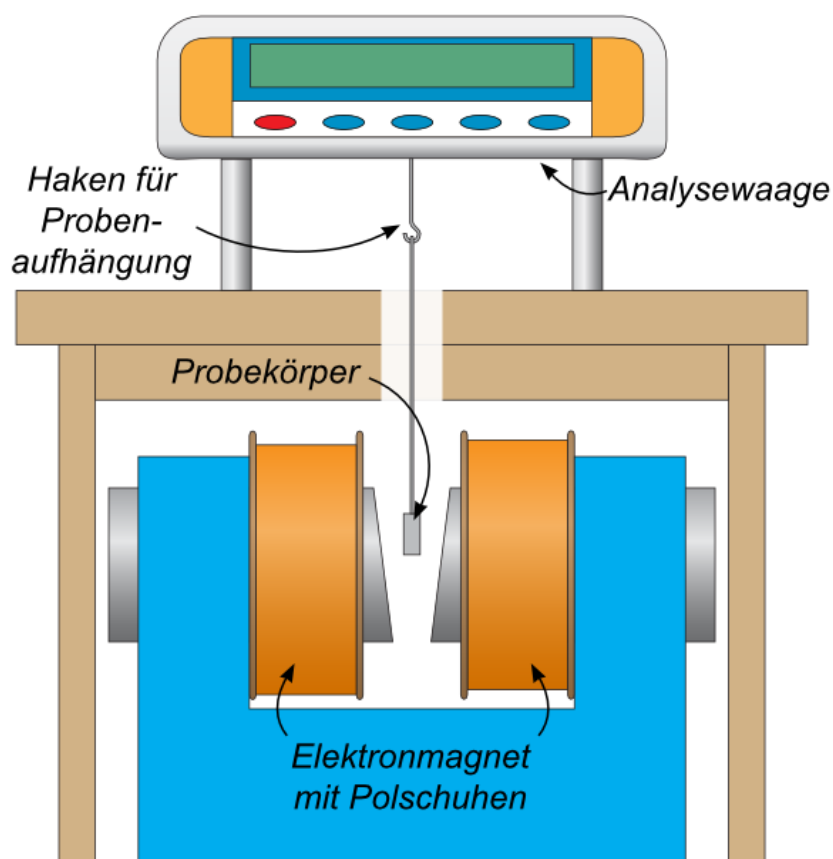


Abbildung 1: Aufbau der Waage zur Bestimmung der Kräfte nach [LP1, 15.11.14, 14 Uhr].

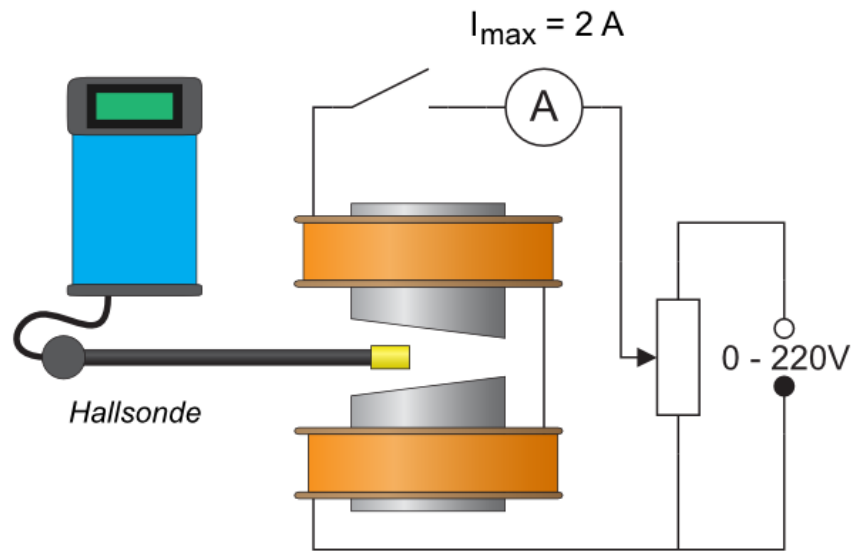


Abbildung 2: Schaltkreis zur Bestimmung von Dia- und Paramagnetismus nach [LP1, 15.11.14, 14 Uhr].

4 Auswertung

5 Diskussion

Literatur

- [Dem09] Demtröder, W.: *Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 5. Auflage, 2009, ISBN 978-3-540-68210-3.
- [LP1] *Lehrportal der Universität Göttingen*. <https://lp.uni-goettingen.de/get/text/4205>.

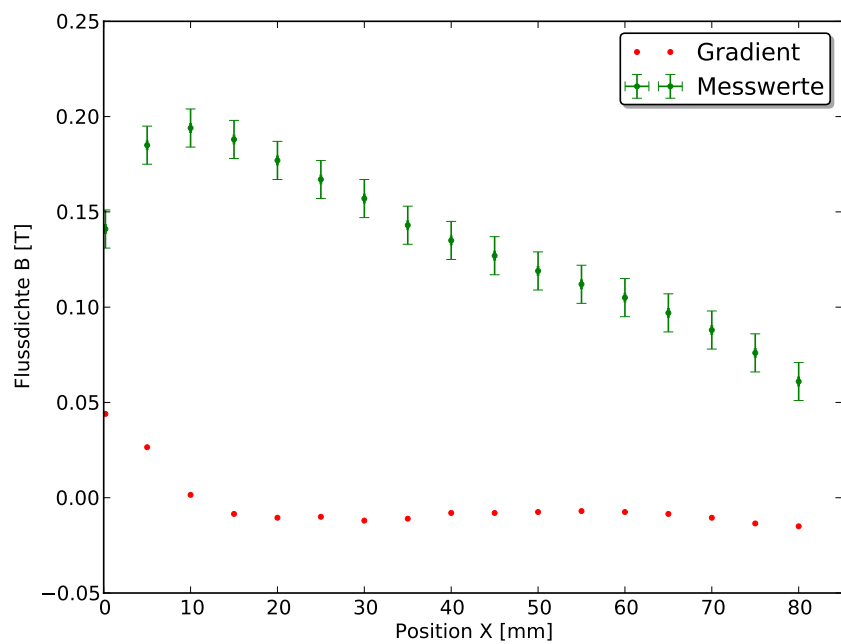


Abbildung 3: Auswertung von Versuch 1

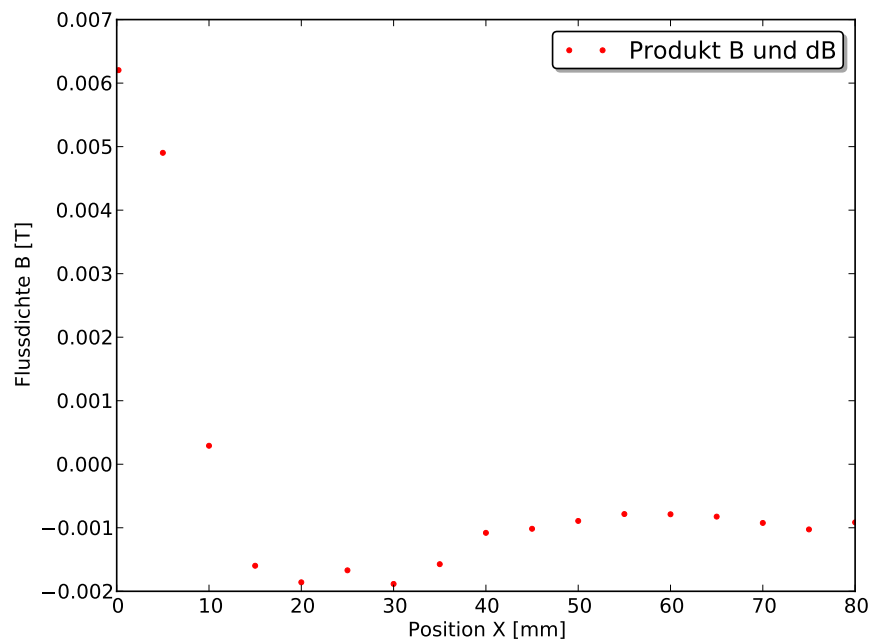


Abbildung 4: Auswertung von Versuch 3

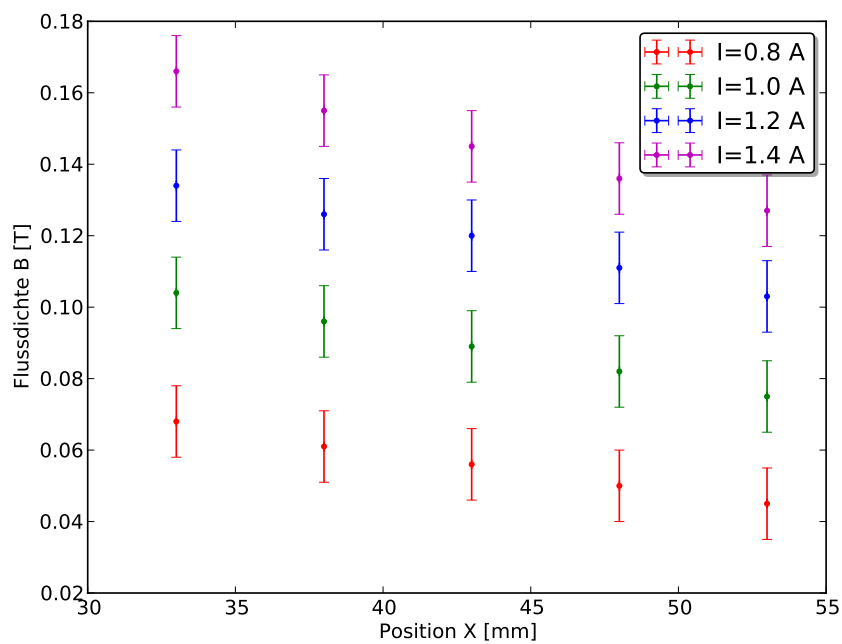


Abbildung 5: Auswertung von Versuch 6 erster Teil

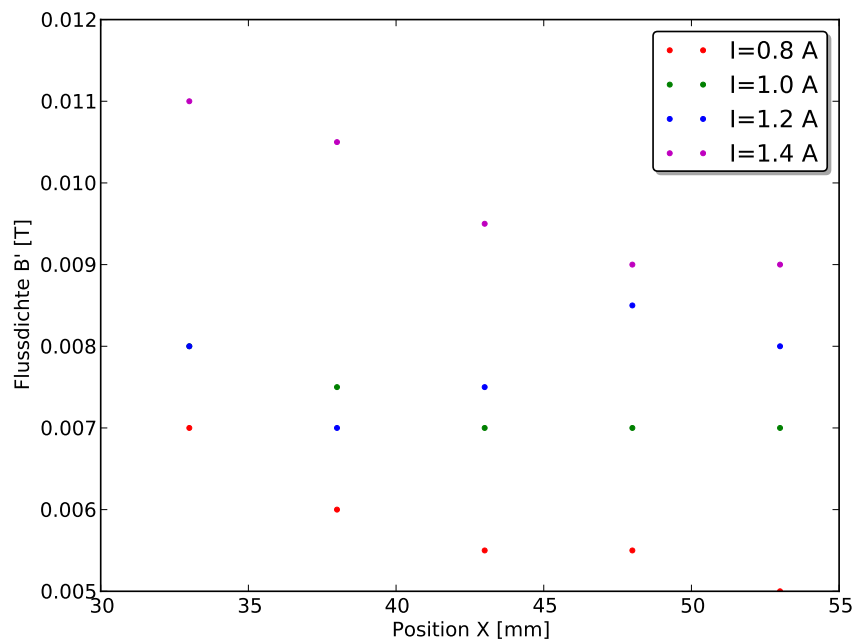


Abbildung 6: Auswertung von Versuch 6 zweiter Teil

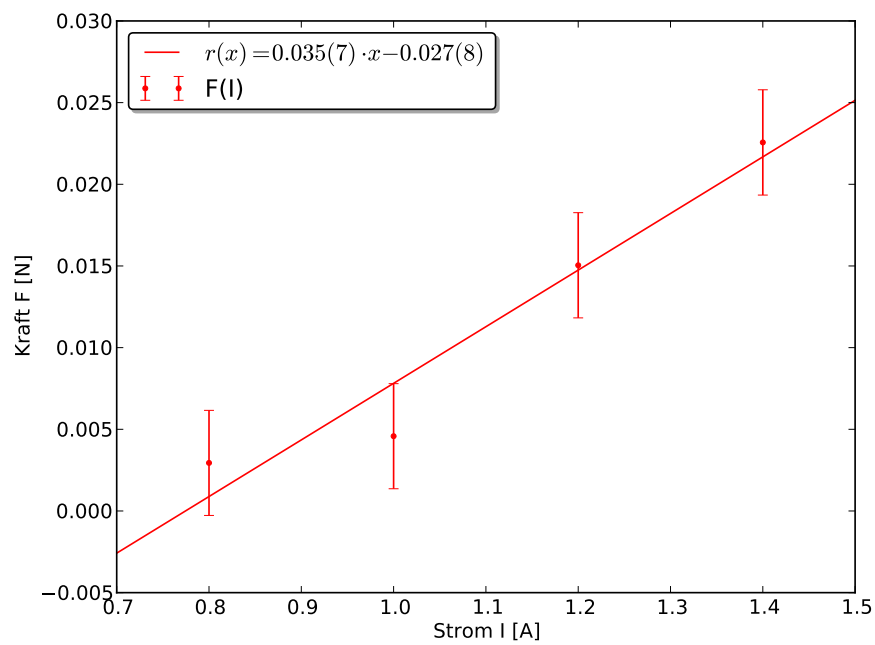


Abbildung 7: Auswertung von Versuch 7