

Magneto-Optischer Kerr-Effekt

Versuchsanleitung

1 Was Sie zur Versuchsdurchführung wissen sollten

Kollektiver Magnetismus, Verhalten von Materie im Magnetfeld, ferromagnetische Domänen, Hysterese, Lichtpolarisation.

2 Achtung !

- Gesundheitsgefahr: Die Co/Pt-Probe **auf keinen Fall berühren!** Cobalt-Verbindungen können zu Haut-, Lungen- und Magenerkrankungen, zu Leber-, Herz- und Nierenschäden sowie Krebsgeschwüren führen.
- Sehen Sie nicht in den Laserstrahl! Schäden am Auge sind nicht auszuschließen.
- Achten Sie beim Experimentieren darauf, dass kein anderer von Ihrem Laserstrahl getroffen werden kann!
- Halten Sie reflektierende Gegenstände (wie Uhren, Schmuck, Brillen, Stifte) vom Laserstrahl fern.
- Plastik, Haare und Ähnliches haben im Laserstrahl nichts verloren.
- Die Polarisatoren nur am Halter berühren, da die Oberflächen sehr empfindlich sind.
- Lassen Sie ihre Verkabelung vor Anlegen der Spannung durch den Betreuer prüfen!
- Brandgefahr: Die Spulen dürfen maximal mit 2 A betrieben werden.

3 Durchführung und Auswertung

1. Machen Sie sich mit dem Versuchsaufbau vertraut.
2. Bestimmen Sie das Magnetfeld am Ort der Probe als Funktion des Spulenstroms (zwischen -1 A und $+1$ A, Schrittweite maximal 0.1 A). Kippen Sie dazu den Probenhalter aus der Lücke zwischen den Polschuhen heraus. **Achtung! Berühren Sie dabei auf keinen Fall die Probe!** Platzieren Sie die Sonde in der Lücke. Beachten Sie dabei, dass die Sonde nur auf die Magnetfeldkomponente entlang der Sondenachse empfindlich ist. Überlegen Sie also, wie Sie das Feld senkrecht zur Probenoberfläche trotzdem bestimmen können.
3. Schieben Sie nun die Sonde aus der Lücke und kippen die Probe wieder zwischen die Polschuhe. Justieren Sie nun die Optikkomponenten. Der Laserstrahl sollte mit möglichst kleinem Einfallswinkel auf die Probe treffen, ohne die Polschuhe zu streifen (weder der einfallende noch der reflektierte Strahl). Stellen Sie nun den Polarisator senkrecht in den Strahlengang, und stellen Sie die Durchlassrichtung so ein, dass nur s-polarisiertes Licht auf die Probe fällt. Der zweite Polarisator dient als Analysator und wird senkrecht in den Strahlengang des reflektierten Strahls gestellt. Überlegen Sie, welcher Winkel zwischen den Polarisatoren am geeignetsten ist, um auf *Änderungen* in der Polarisation maximal empfindlich zu sein. Stellen Sie die entsprechende Durchlassrichtung am Analysator ein. Der Lichtsensor vervollständigt den Aufbau.
4. Messen Sie nun eine komplette Hystereseschleife der Co/Pt-Probe, also die Kerr-Rotation, und damit die Magnetisierung, in Abhängigkeit vom angelegten äußeren Magnetfeld. Hinweis: Das Messsignal ist die Lichtintensität, die ein Maß für die (relative) Änderung der Polarisation nach Reflexion an der Probe ist, und damit nur proportional zur Magnetisierung. Sie können die Magnetisierung also leider nicht absolut bestimmen. In so einem Fall gibt man die entsprechende Größe in sogenannten “willkürlichen Einheiten” an.
5. Überprüfen Sie, ob Sie alle Messungen durchgeführt und alle Größen bestimmt haben, die Sie zur Auswertung benötigen.
6. Bestimmen Sie die Unsicherheiten Ihrer Messergebnisse und diskutieren Sie alle Ihre Beobachtungen.