



Fig. 6 Aufbau in transversaler Konfiguration (oben) und in longitudinaler Konfiguration (unten), von oben betrachtet.

i Viertel-Wellenlängen-Platte

k Polarisationsfilter

Mechanischer und optischer Aufbau:

- Gewindestange in den Reiterfuß mit Gewinde schrauben.
- U-Kern frei drehbar über die Gewindestange auf den Reiterfuß stellen und Spulen aufsetzen.
- Polschuhe und Halteplatte der Cadmium-Lampe mit Hilfe der Klammern so montieren, dass zwischen den Polschuhen ein Abstand von ca. 10 mm bleibt und die Öffnung der Halteplatte nach hinten zeigt; die Schrauben der Klammern noch nicht festziehen.
- Cadmiumlampe vorsichtig zwischen die Polschuhe schieben.

Die Cadmiumlampe soll sich genau in der Mitte der Polschuhe befinden, die Abschmelzstelle des Lampenkolbens nach hinten zeigen und die Zuleitungen möglichst weit aus dem Strahlengang gedreht sein.

- Polschuhe ggf. vorsichtig etwas näher zusammen schieben, um später mit größerem Magnetfeld zu arbeiten.
- Polschuhe und Halteplatte mit Hilfe der Schrauben der Klammern fixieren.
- Optische Komponenten gemäß Fig. 5 montieren.

Elektrischer Anschluss:

- Cadmiumlampe an Universaldrossel anschließen; nach dem Einschalten 5 min bis zur hinreichend starken Lichtemission warten.
- Spulen des Elektromagneten in Reihe beschalten und an das Hochstrom-Netzgerät anschließen.

Justierung der Beobachtungsoptik:

Hinweis: Der Aufbau ist optimal justiert, wenn das rote Interferenzringmuster hell und kontrastreich ist und das Zentrum des Ringsystems auf der Strichskala liegt: Polarisationsfilter und Viertel-Wellenlängen-Platte zur Justierung noch nicht einsetzen, damit das beobachtete Bild möglichst hell ist.

- Okular scharf auf die Strichskala einstellen.
- Abbildungslinse verschieben, bis ein scharfes Bild des Ringsystems zu beobachten ist.
- Kondensorlinse verschieben, bis das beobachtete Bild möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet ist.
- Durch leichtes Kippen des Fabry-Perot-Etalons mit den Stellschrauben das Zentrum des Ringsystems auf die Mitte der Strichskala verschieben.

Falls der Stellbereich nicht ausreicht:

- Fabry-Perot-Etalon mit der gesamten Fassung drehen bzw. die Höhe von Abbildungslinse und Okular einander anpassen.

Durchführung

a) Beobachtung in transversaler Konfiguration:

- Zunächst das Interferenzringmuster ohne Magnetfeld ($I = 0 \text{ A}$) beobachten.
- Magnetstrom langsam auf etwa $I = 3 \text{ A}$ erhöhen, bis die aufgespalteten Ringe deutlich voneinander getrennt sind.

Zur Unterscheidung zwischen π - und σ -Komponenten:

- Polarisationsfilter in den Strahlengang stellen (siehe Fig. 6) und auf 90° drehen, bis die beiden äußeren Komponenten der Tripletstruktur verschwinden.
- Polarisationsfilter auf 0° drehen, bis die mittlere (unverschobene) Komponente verschwindet.

b) Beobachtung in longitudinaler Konfiguration:

- Kompletten Aufbau der Cadmiumlampe mit Polschuhen auf dem Reiterfuß mit Gewinde um 90° drehen.
- Zunächst das Interferenzringmuster ohne Magnetfeld ($I = 0 \text{ A}$) beobachten.
- Magnetstrom langsam auf etwa $I = 3 \text{ A}$ erhöhen, bis die aufgespalteten Ringe deutlich voneinander getrennt sind.

Zur Unterscheidung zwischen σ^+ - und σ^- -Komponente:

- Zusätzlich eine Viertel-Wellenlängen-Platte zwischen Cadmiumlampe und Polarisationsfilter in den Strahlengang stellen (siehe Fig. 6) und auf 0° drehen.
- Polarisationsfilter auf $+45^\circ$ und -45° drehen, bis jeweils eine der beiden Dublett Komponenten verschwindet.

Messbeispiel und Auswertung

a) Beobachtung in transversaler Konfiguration: s. Fig. 7.

b) Beobachtung in longitudinaler Konfiguration: s. Fig. 8.

Zusatzinformation

Die summierte Intensität aller Zeeman-Komponenten ist in alle Raumrichtungen gleich. Bei transversaler Beobachtung entspricht im übrigen die Intensität der π -Komponente der gesamten Intensität der σ -Komponenten.

Fig. 7 (oben) Interferenzmuster beim Zeeman-Effekt in transversaler Konfiguration
 a) ohne Polarisationsfilter
 b) Polarisationsrichtung senkrecht zum Magnetfeld
 c) Polarisationsrichtung parallel zum Magnetfeld

Fig. 8 (unten) Interferenzmuster beim Zeeman-Effekt in longitudinaler Konfiguration
 a) ohne Viertel-Wellenlängen-Platte und Polarisationsfilter
 b), c) mit Viertel-Wellenlängen-Platte und Polarisationsfilter zum Nachweis zirkularer Polarisation



