

Versuchsbeschreibung

Aufnahme von Linienspektren mit dem Gitterspektrometer

Stichwörter: Bohr, Atommodell, Gasentladungslampe, Linienspektren, Gitterspektrometer, Beugung

Beschreibung:

Eine Quecksilberdampflampe und die vorhandenen Gasentladungslampen (He, H₂, Ar und O₂) werden nacheinander in einem Halter an eine Hochspannung angeschlossen und zum Leuchten gebracht. Die Linienspektren dieser Gase werden mittels eines einfachen Gitterspektrometers analysiert. Als Einstieg in den Versuch empfiehlt es sich, ein zerlegtes weißes Spektrum einer Glühlampe zu zeigen.

Aufbau und Durchführung:

Die Gasentladungsröhren werden im Halter an die Hochspannungsseite der Tesla-Spulen („Funkeninduktor“) angeschlossen. Auf der Primärseite werden ca. 6V angeschlossen und die Stellschraube so eingestellt, dass primärseitig eine Funkenstrecke entsteht und den Strom immer wieder unterbricht. Die Hg-Lampe wird direkt über eine Drossel an

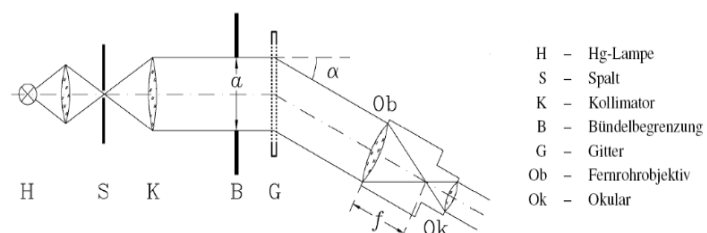


Netzspannung angeschlossen. Das Licht der Spektrallampen wird nun scharf mittels einer 50mm-Sammellinse auf einen einstellbaren Spalt abgebildet. Dieser befindet sich in der Brennebene einer 100mm-Sammellinse, welche somit hinreichend kohärentes, paralleles Licht erzeugt.

Unmittelbar hinter der zweiten Sammellinse wird ein Gitter mit ca. 600 Strichen pro mm in den Strahlengang gestellt und damit ein

Beugungsbild auf einem Schirm dahinter erzeugt. Zur Erhöhung der Intensitäten, welche außer bei unserer He-Lampe sehr gering sind, sollte möglichst noch eine dritte Sammellinse das Beugungsbild scharf auf den Schirm abbilden.

Das in der rechten Abbildung eingezeichnete Okular wird in unserem Versuch durch einen Schirm ersetzt.

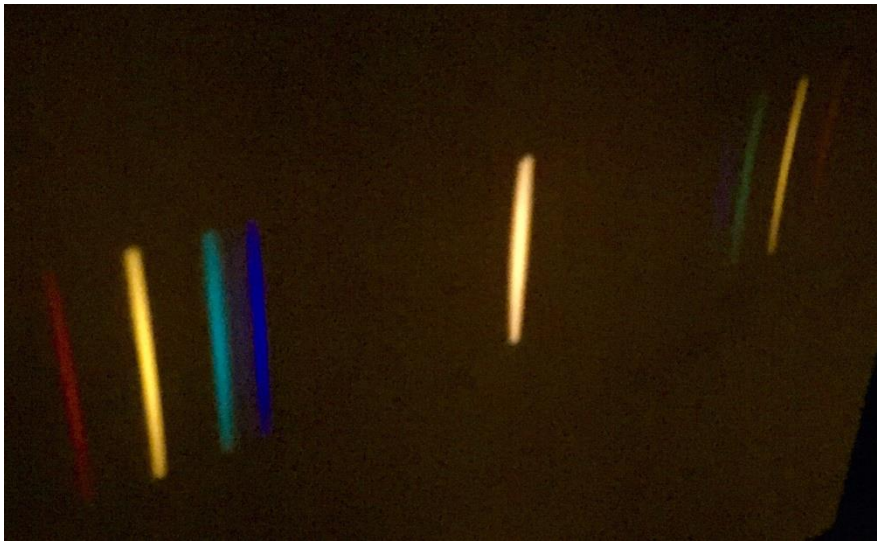


Das Licht von der Quecksilberdampflampe H wird gestreut und durch eine Linse wieder auf einen Spalt S gebrochen. Die Linse im Kollimator K sorgt dafür, dass das Licht in achsenparallele Lichtstrahlen gebrochen wird. Dazu muss der Spalt S möglichst genau im Brennpunkt der Linse vom Kollimator K stehen. Das parallele Licht der Quecksilberdampflampe wird nun von einer Bündelbegrenzung B mit Abstand a zugeschnitten und fällt dann auf ein Beugungsgitter G. Das hier im Winkel α gebeugte Licht wird von einem Objektiv Ob aufgefangen und kann im dahinter liegenden Okular Ok betrachtet werden. Das Objektiv und das Okular liegen nicht auf der optischen Achse.

Für die unterschiedlichen Spektrallampen werden nun alle sichtbaren einzelnen Linien auf dem Schirm markiert und deren Abstand zum zentralen Maximum sowie der Abstand Gitter-Schirm gemessen.

Messwerte / Beobachtungen:

Beispiel: Spektrum der Helium-Gaslampe (danke an FV für die Aufnahme!)



Lampenfüllung: _____

Abstand Gitter-Schirm L: _____

Gitterkonstante g: _____

Farbe der Linie:	Abstand a zum zentralen Maximum	Alpha in °	λ in nm:

Auswertung:

Nach dem Ausmessen der Entfernungen von Gitter und Schirm und dem Abstand der einzelnen Linien vom zentralen Maximum können die Wellenlängen berechnet werden:

Die Linien 1. Ordnung liegen bei $g \cdot \sin(\alpha) = \lambda$

Der Winkel α kann aus der Geometrie durch $\alpha = \arctg(a/L)$ berechnet werden.

Anschlusssthemen:

- Bragg-Reflexion
- Röntgenspektren und das Gesetz von Moseley
- Beugung von Elektronen