

Gitterspektrometer

Lie.

Licht von einer Gasentladungslampe wird an einem Gitter gebeugt.
Aus den Beugungswinkeln werden die Wellenlängen bestimmt.

Material: Gasentladungslampen, Beugungsgitter, Goniometer, Handspektroskope

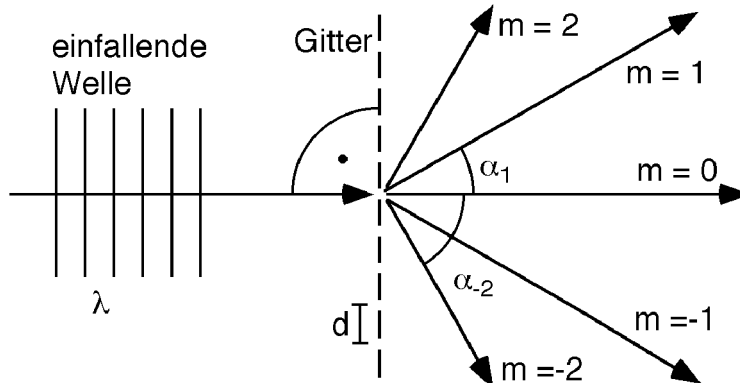


Abbildung 1: Beugung am Strich-Gitter ("Lattenzaun").
Wellenlänge λ .
Gitterkonstante d (Periode).
Beugungsordnungen m .
Beugungswinkel α_m

An einem Strichgitter aus z.B. abwechselnd transparenten und opaken Streifen wird eine Welle nur in bestimmte Richtungen abgelenkt (Beugungsordnungen, Abb. 1). Der Zusammenhang zwischen Wellenlänge λ , Beugungsordnung m , Beugungswinkel α_m und Gitterkonstante d (räumliche Gitterperiode) steht in der FoTa.

Vorbereitungen:

- Notieren Sie sich die Zahl der Linien pro cm des Gitters.
- Machen Sie sich mit dem Goniometer vertraut.

Bestimmen Sie Winkelauflösung und Messfehler.

- Schalten Sie die Quecksilberdampflampe ein und beleuchten Sie damit den Eintrittsspalt des Goniometers. Lassen Sie die Lampe während des ganzen Versuchs brennen. Eine heiße Gasentladungslampe darf nicht gestartet werden, das würde ihre Lebensdauer verkürzen.

- Stellen Sie das Gitter senkrecht zum einfallenden Licht auf und fixieren Sie es. Betrachten Sie die Spektren in allen Beugungsordnungen mit dem Fernrohr.

Messungen:

- Notieren Sie in einer Tabelle Farbe, Helligkeit und Winkel der 1. und -1. Beugungsordnung für alle Linien (Farben) im Spektrum.
- Messen Sie die Winkel aller Beugungsordnungen der tiefblauen Linie (≈ 436 nm).
- Messen Sie den Winkel der nullten Beugungsordnung. (Nur zur Sicherheit).
- (mit dem Lehrer) Betrachten Sie die Spektren aller im Raum verfügbaren Lichtquellen mit den Handspektroskopen. Studieren Sie die Plakate. (Notizen)

Auswertungen:

- Berechnen Sie die Gitterkonstante d (mit Fehler) aus der Anzahl Linien pro cm.
- Berechnen Sie aus den unter 1. gemessenen Winkeln die Beugungswinkel, dann mit der Gitterkonstanten d die Wellenlängen. Vergleichen Sie mit den FoTa-Werten.
- Berechnen Sie aus den unter 2. gemessenen Winkeln die Beugungswinkel, dann mit der FoTa-Wellenlänge die Gitterkonstante d . Vergleichen Sie mit i.