

Aufgabe:

Die Dispersionskurve eines Prismas ist aufzunehmen.

Grundlagen:

Das von der Lichtquelle ausgesandte Licht geht zunächst durch einen Kollimator Ko . Dieser besteht aus einem Spalt Sp , der sich im Brennpunkt einer Sammellinse L_1 befindet. Dadurch entsteht ein Parallellichtbündel, das zweimal gebrochen wird, wenn es das Prisma P gemäß Abb.1 durchdringt. Die Gesamtablenkung δ hängt von der Wellenlänge λ ab, da infolge der Dispersion der Brechungsindex n des Prismas von λ abhängt.

Das Auflösungsvermögen des Prismas ist am größten im „Minimum der Ablenkung“. Die Ablenkung δ erreicht ihr Minimum, wenn der Lichtstrahl im symmetrischen Prisma parallel zur Basis B verläuft. Dann folgt aus dem Brechungsgesetz für das Minimum δ_m der Ablenkung:

$$n = \sin \frac{\gamma + \delta_m}{2} / \sin \frac{\gamma}{2} \quad (1)$$

n ist der Brechungsindex des Prismas für eine bestimmte Wellenlänge λ ; γ der brechende Winkel, den die brechenden Flächen des Prismas bilden. Die Schnittlinie K der brechenden Flächen wird brechende Kante genannt.

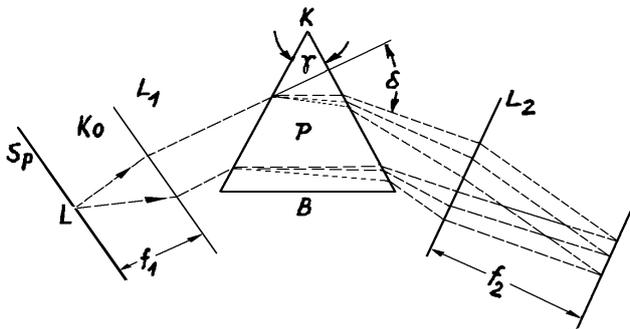


Abb.1

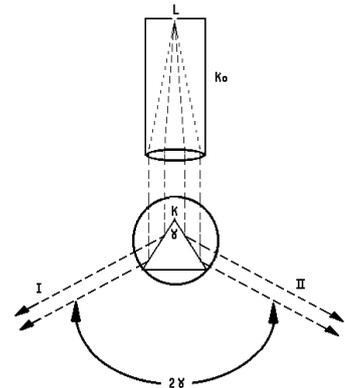


Abb. 2

Durchführung:

Zunächst wird das Spektrometer justiert, so dass (a) paralleles Licht auf das Prisma fällt und (b) die Prismenkante K parallel zur Schwenkachse des Fernrohrs steht.

a) Fernrohrokular durch Verschieben des kleinen Tubus scharf auf das Fadenkreuz einstellen - Fernrohr am Fenster durch Verschieben des großen Tubus auf einen fernen Gegenstand scharf einstellen.

Danach das auf "unendlich" eingestellte Fernrohr auf das Kollimatorrohr richten und den Spalt verschieben, bis ein Bild scharf und parallaxefrei zum Fadenkreuz erscheint. Der Spalt ist senkrecht und möglichst eng einzustellen. Am Fernrohr und am Kollimator nichts mehr ändern.

b) Prisma nach Abb. 2 so aufsetzen, dass das Licht an zwei Prismenflächen **reflektiert** wird. Spektrometertisch mittels Stellschrauben so justieren, dass die Spaltbilder in Stellung I und Stellung II des Fernrohrs genauso hochliegen wie das Spaltbild ohne Prisma.

Nun ist der brechende Winkel γ nach Abb. 2 zu bestimmen. Das Fadenkreuz auf das Spiegelbild links und auf das Spaltbild rechts einstellen und auf ein zehntel genau ablesen. Jede Einstellung ist mehrmals vorzunehmen und der Mittelwert zu bilden.

Um den sog. toten Gang zu vermeiden, geht man bei jeder Messung jedesmal von der gleichen Seite an das Spaltbild.

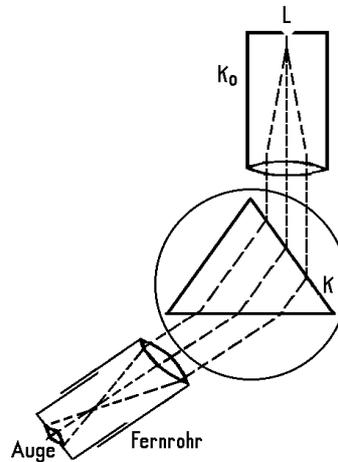


Abb. 3

Für jede der angegebenen Wellenlängen wird nun die Ablenkung δ_m gemessen. Sie stellen das Prisma so, dass die zum gemessenen γ gehörende Kante K tatsächlich brechende Kante ist (Abb. 3). Durch Schwenken des Fernrohrs findet man das Spektrum. Dann wird der Prisentisch bis zur Stellung der minimalen Ablenkung gedreht. Die minimale Ablenkung δ_m ist daran zu erkennen, dass die Linien ihre Bewegungsrichtung ändern, wenn man den Prisentisch gleichsinnig weiterdreht.

Die verschiedenen Linien kehren nicht exakt gleichzeitig um. Stellen Sie daher das Prisma auf das Minimum der Ablenkung für eine von Ihnen gewählte Linie aus dem Mittelteil des Spektrums (z. B. Na-gelb) ein und messen dann alle anderen vorgeschriebenen Linien unter Beibehaltung dieser "mittleren" Einstellung des Prismas. Stellen Sie das Fadenkreuz mehrmals auf jede vorgeschriebene Linie ein und lesen die dazugehörigen Winkel ab.

Genauso wird auf der anderen Seite nach Drehen des Prisentisches um etwa 180° verfahren. Aus γ und δ_m ist der Brechungsindex n auf 3 Dezimalen aus Formel (1) zu berechnen. n ist in Abhängigkeit der Wellenlänge λ aufzutragen (Dispersionskurve).

Angaben:

Als Lichtquelle dient eine $Hg - Cd$ - Lampe, deren Spektrum am Versuchsplatz bekanntgegeben wird.

Literatur:

z. B. Walcher, Praktikum der Physik 4.3 ff.