

Optische Dispersion

Die Tabelle gibt die Brechzahlen unterschiedlicher Lichtfarben in Kronglas an.

Farbe	Brechzahl
Dunkelblau	1,525
Blaugrün	1,523
Gelb	1,517
Rot	1,514
Dunkelrot	1,511

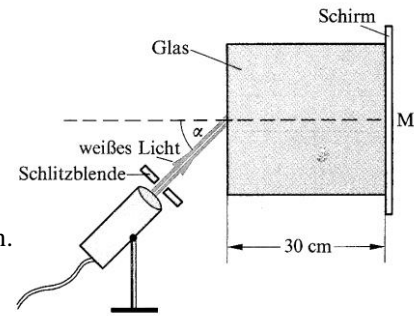
- Berechnen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeiten des dunkelblauen und dunkelroten Lichtes in Kronglas.
 - Um welchen Wert unterscheiden sich die Lichtgeschwindigkeiten voneinander?

Ein weißes Lichtbündel fällt unter $\alpha=70^\circ$ auf einen Glaskörper aus Kronglas.

- Welchen Winkel schließen die dunkelblauen und dunkelroten Lichtstrahlen miteinander ein?

- Ein schmales weißes Lichtbündel trifft unter einem Einfallswinkel von $\alpha=80^\circ$ auf die Mitte einer Seitenfläche eines quadratischen Glasblockes aus Kronglas (s. Tabelle) der Seitenlänge $a=30\text{cm}$.

- Zeigen Sie, dass an der Oberseite Totalreflexion auftritt.
- Zeichnen Sie unter Berücksichtigung der Brechung und Totalreflexion den Strahlenverlauf bis zum Auftreffen auf den Schirm. Geben Sie den roten und blauen Randbereich an.



- * In welchen Abstand von M treffen die beiden dunkelroten und dunkelblauen Farbbereiche auf den Schirm? Welche Breite hat das entstandene Spektrum?

- Ein gleichseitiges Prisma aus Quarzglas wird zur Spektralanalyse benutzt.

Das Licht fällt unter einem Einfallswinkel $\alpha=60^\circ$ ein.

Welchen Winkel schließt das Spektrum zwischen dem austretendem blauen Licht ($n=1,470$) und rotem Licht ($n=1,452$) ein?

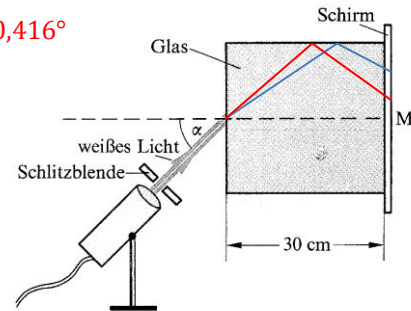
Lösungen:

- $c_{\text{blau}} = \frac{c_0}{n_{\text{blau}}} = 1,9672 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ $c_{\text{rot}} = 1,98544 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
 - $\Delta c = 1,822 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ $\frac{\Delta c}{c} = 0,0093 \approx 1\%$
 - $\beta_{\text{blau}} = 38,04^\circ$ $\beta_{\text{rot}} = 38,46^\circ$ $\Delta\beta = 0,416^\circ$

- $\alpha = 80^\circ$
 $\beta_{\text{rot}} = 40,674^\circ$ $\beta_{\text{blau}} = 40,224^\circ$
 $\alpha_2(\text{rot}) = 49,33^\circ$ $\alpha_2(\text{blau}) = 49,78^\circ$
 $\alpha_G = 41,44^\circ$ $\alpha_G = 40,98^\circ$
 \Rightarrow in beiden Fällen: $\alpha > \alpha_G$, also Totalreflexion

- siehe Zeichnung

- $\tan(\beta) = \frac{15\text{cm}}{x}$ $x(\text{rot}) = 17,455\text{cm}$ $x(\text{blau}) = 17,722\text{cm}$
 $\Delta x(\text{rot}) = 12,545\text{cm}$ $\Delta x(\text{blau}) = 12,265\text{cm}$
 $\Delta y(\text{rot}) = 10,78\text{cm}$ $\Delta y(\text{blau}) = 10,374$



Breite $b \approx 0,4\text{cm}$

-

