

Gitterspektren

15.9.26
Phy Q2

Die Gitterkonstante beträgt $g = \frac{1\text{cm}}{5000} = 2\mu\text{m}$.

Das sichtbare Spektrum erstreckt sich über den Wellenlängenbereich von $400\text{nm} \leq \lambda \leq 800\text{nm}$. *FSO mm*

Die Maxima von Licht größerer Wellenlänge erscheinen wegen $\sin(\alpha_n) = \frac{n\lambda}{g}$ (FS S 131) auch unter einem größeren Winkel.

Ein Spektrum ist ganz zu beobachten, wenn auch das Licht der maximalen Wellenlänge $\lambda = 800\text{nm}$ noch auf dem Schirm zu sehen ist.

Der maximal mögliche Beobachtungswinkel ist $\alpha_{\max} = 90^\circ$ also $\sin(\alpha_{\max}) = \sin(90^\circ) = 1$.

Aus der Bedingung für Maxima folgt mit $\lambda = 800\text{nm}$:

$$1 \geq \frac{n\lambda}{g} = \frac{n \cdot 800\text{nm}}{2\mu\text{m}} = n \cdot 0,4 \Rightarrow 2,5 \geq n$$

Das sichtbare Licht kann bis zur 2. Ordnung ganz beobachtet werden.

d=90% Aus $\sin(\alpha_k) = 1$ folgt der Beobachtungswinkel $\alpha_k = 90^\circ$.
Gesucht ist das maximal mögliche k für eine Wellenlänge zwischen 400nm und 800nm .

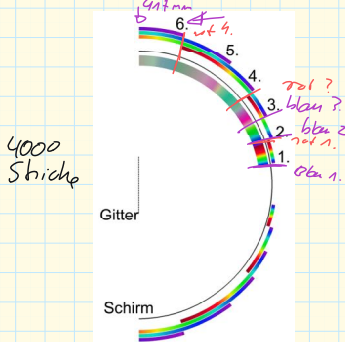
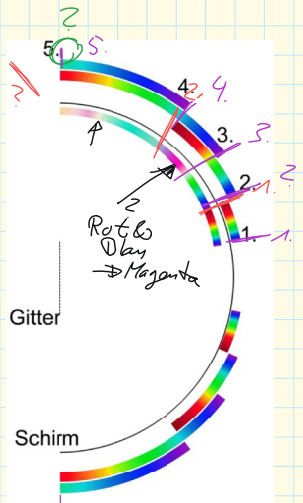
Da alle Spektren mit $\lambda = 400\text{nm}$ beginnen, wird zunächst bestimmt, bis zu welcher Ordnung mindestens der Anfang des Spektrums beobachtbar ist, also der Winkel $\alpha_k \leq 90^\circ$ ist:

$$\frac{k\lambda}{g} = \sin(\alpha_k) \leq 1 \Rightarrow k \leq \frac{g}{\lambda} = \frac{1\text{cm}/5000}{400 \cdot 10^{-9}\text{m}} = 5$$

Die beobachtbare Wellenlänge unter den Bedingungen

$$k = 5 \text{ und } \alpha_5 = 90^\circ$$

ergibt sich aus $\sin(\alpha_5) = 1 = \frac{5\lambda_b}{g}$ zu $\lambda_b = \frac{g}{5} = \frac{1\text{cm}/5000}{5} = 400\text{nm}$.



Beobachtung durch Gitter

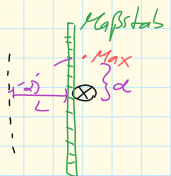
$\Rightarrow$ werden Maxima

Maßstab im Abstand L

vgl. Blatt

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{d}{L}$$

Δ

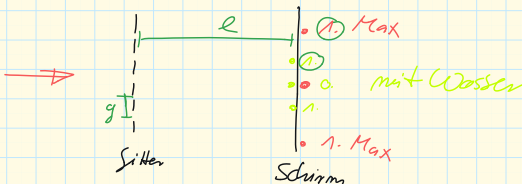


Schritt 1. HA Blatt A4

Klausur: Alles ab und inkl.

Prinzip von Huygens!

Wasser & Luft



Maxima enger; immer noch rot

$$\alpha \approx \frac{n \cdot \lambda}{g}$$

$\uparrow$ anders!

$\rightarrow$ muss sich ändern

Achtung:
Das Auge "sieht"
"Frequenzen"

$$\left[\sin(\alpha) = \frac{n \cdot \lambda}{g} \right]$$

im Wasser: f gleich
 λ wird kleiner

$\Rightarrow c = \lambda \cdot f \Rightarrow$ Licht breitet sich
im Wasser langsamer
aus.

HA

Ale ①; hgenojemand ②