Interferenz des Lichtes, Newton'sche Ringe

Vorbereitende Fragen:

1. **Was versteht man unter Interferenz?**

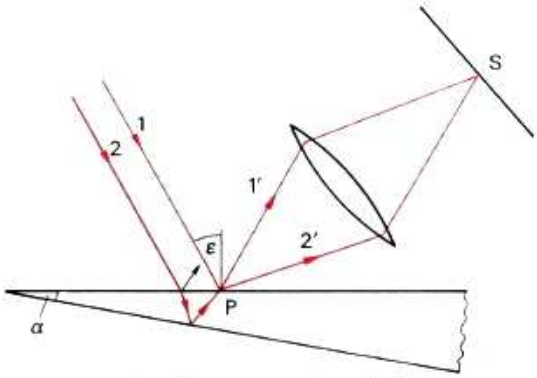
   Interferenz ist die Überlagerung von Wellen gleicher Frequenz und Wellenlänge, aber unterschiedlicher Phasenlage. Dabei kommt es je nach Phasenlage zur Verstärkung bzw. Auslöschung.

2. **Was versteht man unter Kohärenz?**

   Zwei Wellen werden kohärent genannt, wenn die gegenseitige Phasendifferenz während der Beobachtungszeit konstant bleibt. Gibt es zwischen zwei Wellen keine feste Phasenbeziehung, spricht man von inkohärenten Wellen.

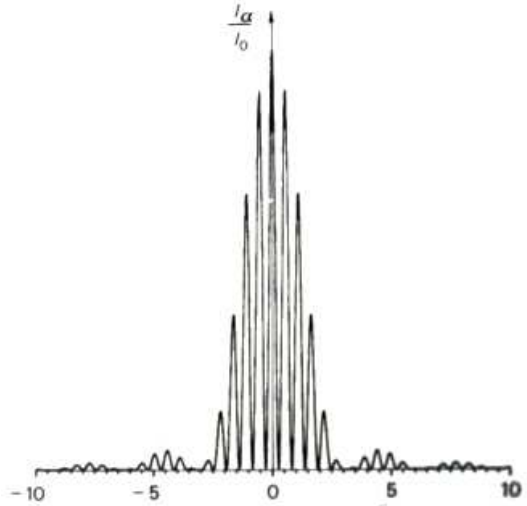
3. **Erläutern Sie das Auftreten von Interferenzstreifen an einer keilförmigen Schicht (sowohl im reflektierten als im Durchlicht).**

   Fallen zwei kohärente Strahlen auf einen Keil, so dass sie sich nach passieren des Keils wieder vereinigen, dann herrscht je nach Gangunterschied Helligkeit oder Dunkelheit. Da mit größer werdendem Abstand von der Keilkante die Dicke zunimmt, erhält man in regelmäßigen Abständen helle und dunkle Interferenzstreifen.
   Das durchgehende Licht erzeugt ein komplementäres Interferenzmuster.

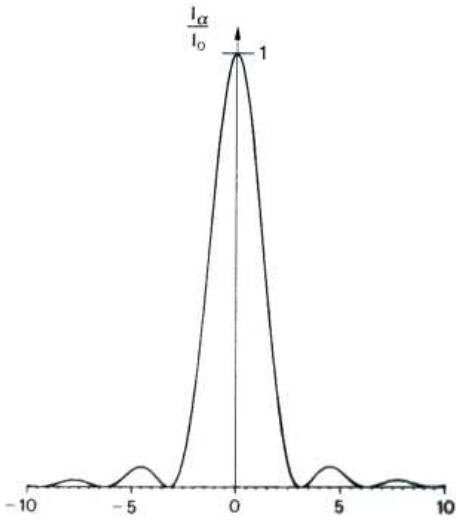


Interferenzen an einem Keil.

4. **Zeichnen Sie qualitativ die Beugungsfigur eines Einfach- sowie eines Doppelspaltes.**



Doppelspalt



Einfachspalt

5. Diskutieren Sie das Auftreten der Maxima und Minima am Doppelspalt mittels der Gitter-Beugungsfunktion

$\frac{A(\alpha)}{A(0)} = \frac{1}{N} \cdot \frac{\sin\frac{\Phi}{2}}{\frac{\Phi}{2}} \cdot \frac{\sin\left(\frac{N}{2}\Psi\right)}{\sin\frac{\Psi}{2}}$ mit $\Phi = \frac{2\pi}{\lambda} d \cdot \sin\alpha$ und $\Psi = \frac{2\pi}{\lambda} D \cdot \sin\alpha$, wobei N = Anzahl der Spalten, d = Spaltbreite und D = Spaltabstand ist. Für den Doppelspalt ist N = 2.

a) Minima I. Klasse (Nullstellen des Zählers des zweiten Faktors):

$\sin\alpha_k = k \cdot \frac{\lambda}{d}$ (k = 0, 1, 2, …)

b) Minima II. Klasse (Nullstellen des Zählers des dritten Faktors und nicht gleichzeitig Nullstellen des Nenners):

$\sin\alpha_k = \frac{(2k+1)}{2D} \cdot \lambda$ (k = 0, 1, 2, …)

c) Maxima II. Klasse (gemeinsame Nullstellen von Zähler und Nenner des dritten Faktors):

$\sin\alpha_k = k \cdot \frac{\lambda}{D}$ (k = 0, 1, 2, …)