

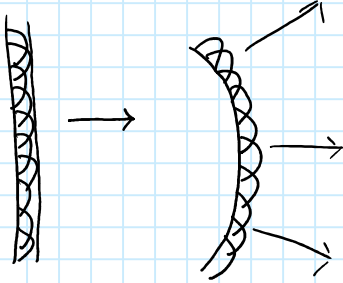
# V406 - Beugung am Spalt

Sonntag, 23. Juni 2024 12:47

Ziel: Beugungsmuster am Spalt mit Fourier-Transform vergleichen

## Theorie:

Huygen: Von jedem Punkt der Wellenfront geht neue Elementarwelle aus



## Lichtbeugung:

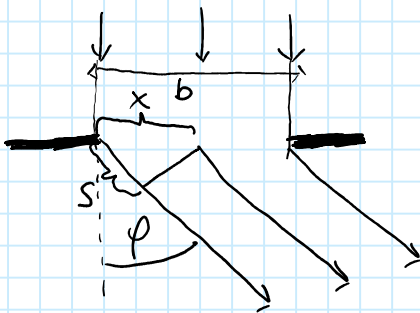
Nach Fresnel:

- Lichtquelle und Beobachtungspunkt im Endlichen
- In Beob. P. Interferenzen durch Strahlen mit  $\phi_1$  und  $\phi_2$

Fraunhofer:

- Strahlen aus Unendlichem  $\Rightarrow$  parallel
- $\phi_1 = \phi_2$

Ebene Welle:  $A(z,t) = A_0 \exp(i(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} z))$



## Einzelspalt:

Amplitude:  $B(\phi) = A_0 b \text{sinc}(\eta)$ ,  $\eta = \frac{x b \sin(\phi)}{\lambda}$ , b: Spaltbreite

Intensität  $I = B^2(\phi)$

## Doppelspalt:

Amplitude:  $B(\phi) = A_0 \text{sinc}(\eta) \cdot \cos^2\left(\frac{\pi s \sin(\phi)}{\lambda}\right)$ , s: Abstand Spalte

Intensität:  $I(\phi) = B^2(\phi)$

Amplitude:  $B(\phi) = A_0 \text{sinc}(\pi) \cdot \cos\left(\pi \frac{a}{\lambda} \sin \theta\right)$ ,  $s$ : Abstand Spalte

Intensität:  $I(\phi) = B^2(\phi)$

Fourier-Transformation:

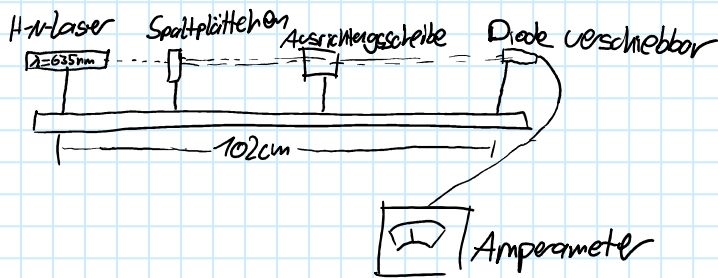
$f(x)$  einfallende Welle, dann:

$$\mathcal{F}(f(x)) = B(\phi)$$

$$f(x) = \begin{cases} A_0, & 0 \leq x \leq b \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

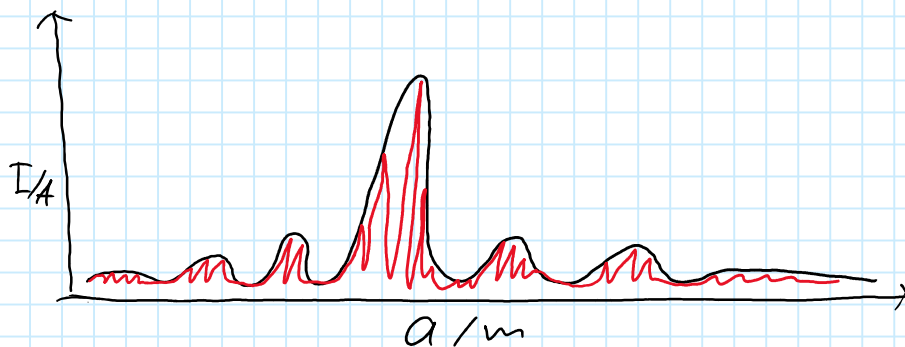
$$\Rightarrow g(u) = \frac{2A_0}{u} \exp\left(i\frac{ub}{2}\right) \sin\left(\frac{ub}{2}\right)$$

Durchführung:



Verschiebung der Diode in verschiedenen Schrittweiten  
von 0-50 mm (0,25, 0,5, 1,0 mm-Schritte)

Plot Einzelspalt: **Doppelspalt**



Fragen:

Wie funktioniert ein He-Ne-Laser?

- Im aktiven Medium (He-Ne) entstehen durch optischen Übergang angeregter Atome oder Moleküle in energetisch günstigeren Zustand Photonen

- Im aktiven Medium He-Ne entstehen durch optischen Übergang angeregter Atome oder Moleküle in energetisch günstigeren Zustand Photonen
- Pumpen von Energie dafür
- He-Ne
  - Glasröhre  $\phi = 1 \text{ mm}$
  - $p = 100 \text{ Pa}$ , He/Ne 5/1

