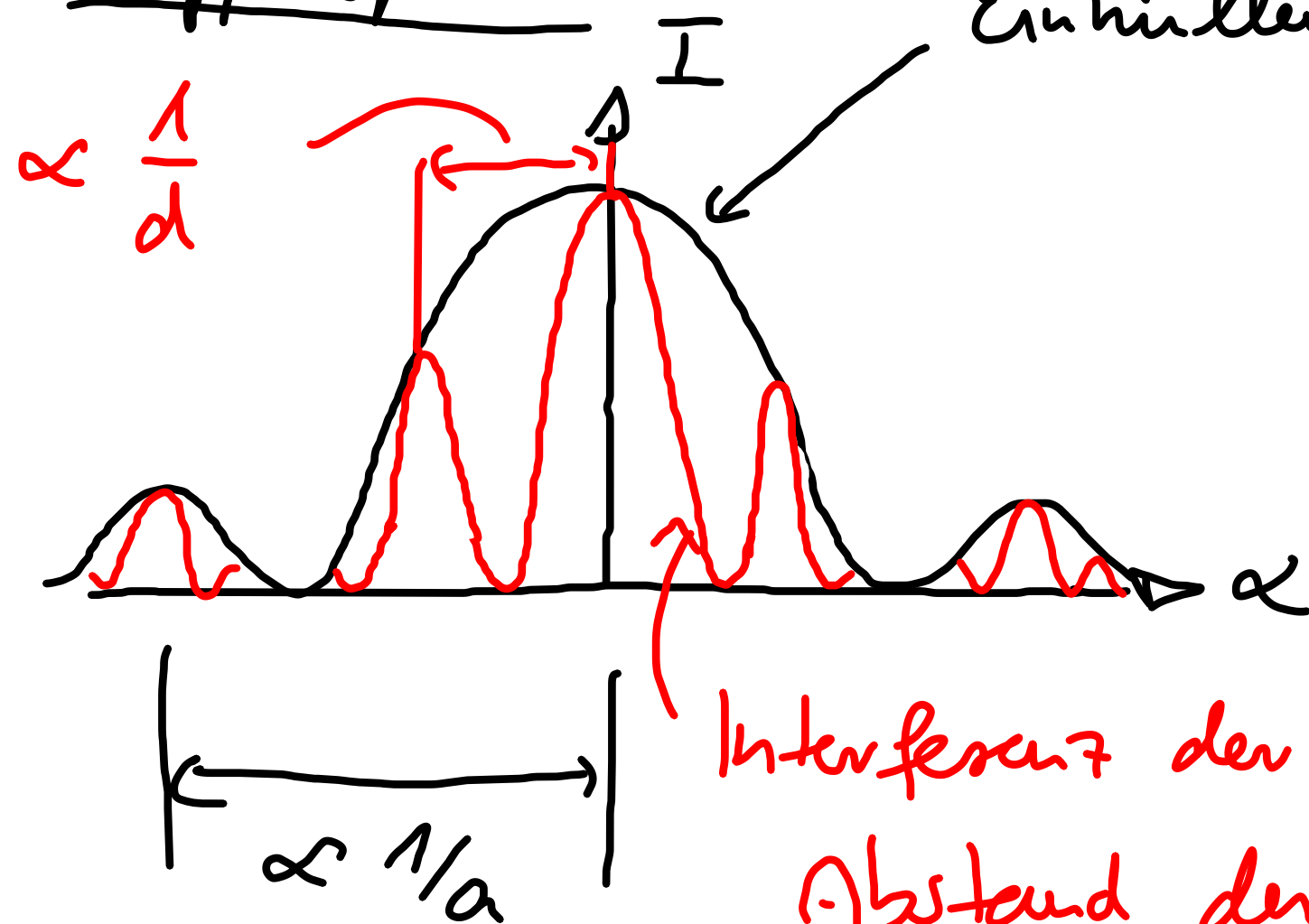


Physics hour 10

1) Beugung I

(falsch: A)

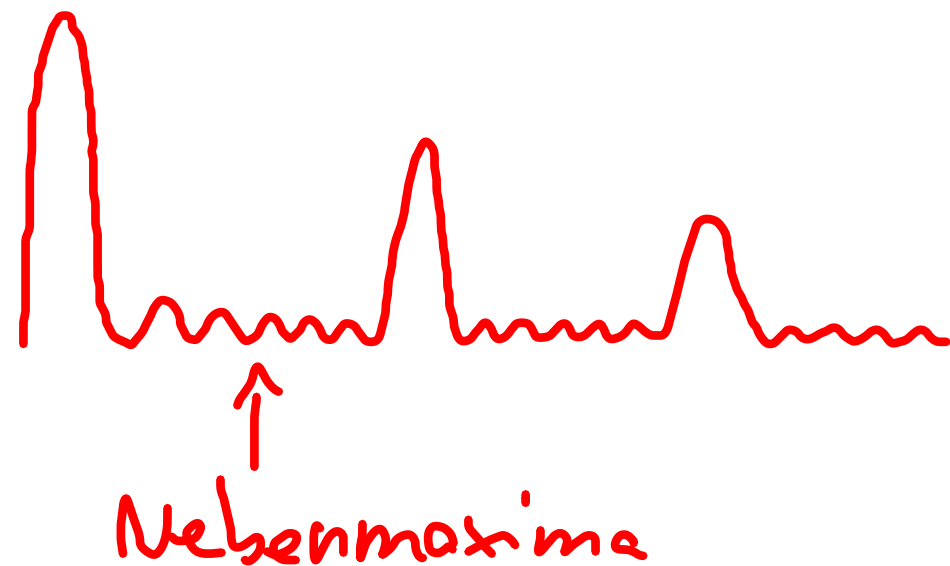
Doppelspalt



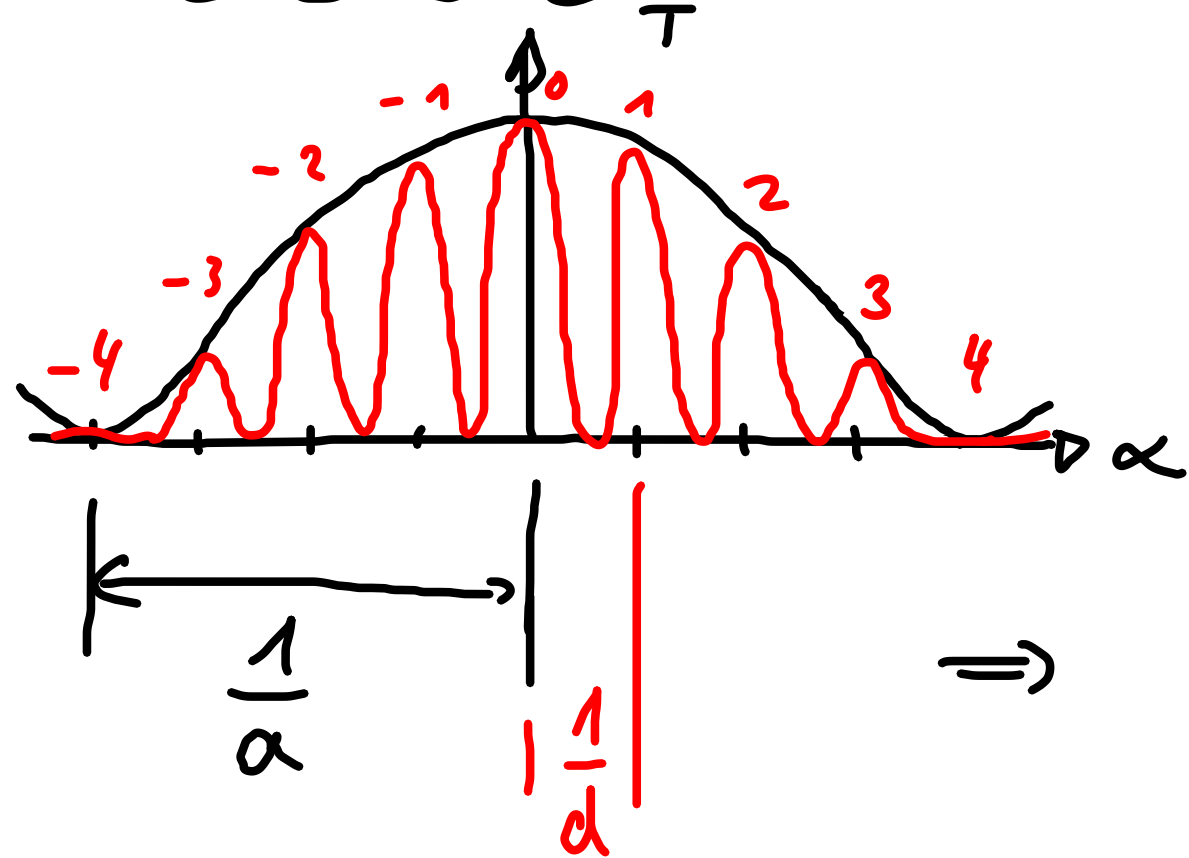
Einhüllende: - bestimmt durch Spaltbreite a
- wie beim Einzelspalt

Interferenz der Lichtfelder aus beiden Spalten,
Abstand der Spalte: d

Gitter:

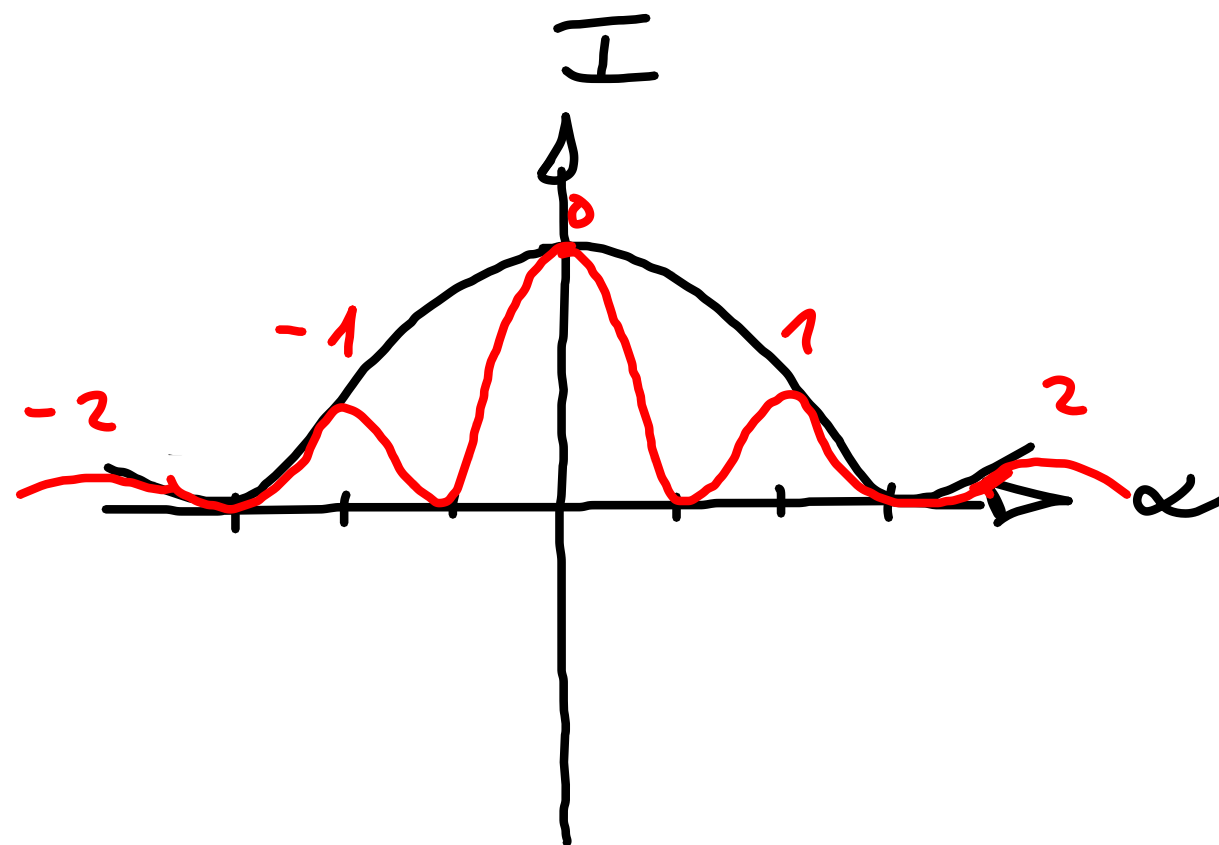
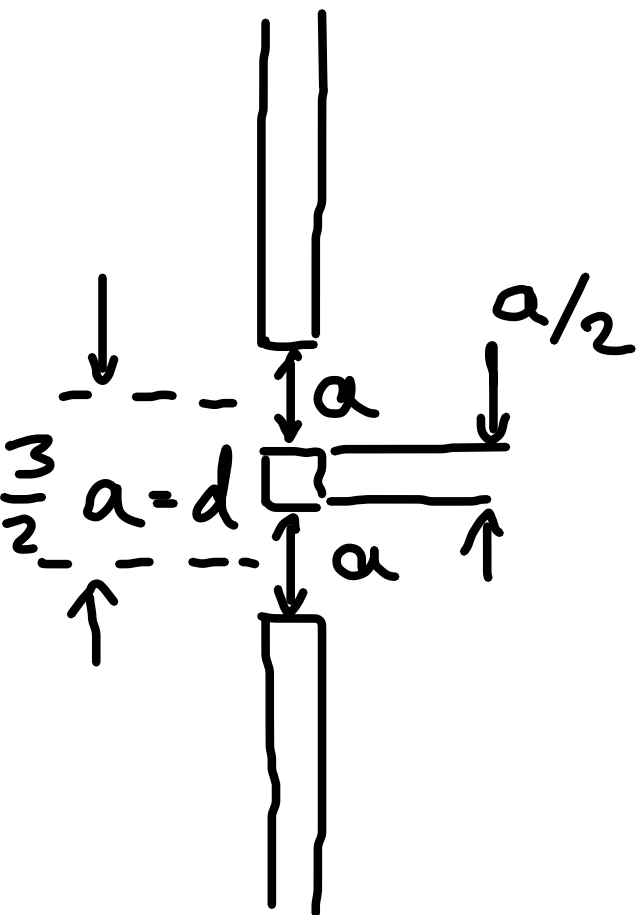


2) Beugung II



$\Rightarrow$ Doppelspalt mit
 $4 \times \text{Spaltbreite} = \text{Spaltabstand}$

3) Beugung III



4) Beugung IV

Lösung: 3 1 4 2 5

5) Ölfilm:

$$2d \sqrt{n^2 - \sin^2(\alpha)} = \underbrace{\left(m - \frac{1}{2}\right)}_{\frac{3}{2}} \lambda$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{4}{3} d \sqrt{n^2 - \sin^2(\alpha)} = \frac{4}{3} \cdot 400 \text{ nm} \sqrt{1,5^2 - \sin^2(60^\circ)} = 653 \text{ nm}$$

6) Optische Auflösung

D falsch! Klein Distanz zwischen Objekt & Linse ist gut!

7) Sensitivität im Interferometer

$$\sin\left(\frac{k \cdot \Delta L}{2}\right)^2 \approx \left(\frac{k \cdot \Delta L}{2}\right)^2 = \frac{I_2}{I_0} = 0,01$$

$$\frac{k \cdot \Delta L}{2} = 0,1 \rightarrow \Delta L = \frac{2 \cdot 0,1}{k} = \frac{2 \cdot 0,1}{2\pi} \cdot \lambda = \frac{0,1}{\pi} \cdot 500 \text{ nm} = 16 \text{ nm}$$

8) Kohärenz im Interferometer

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \frac{df}{d\lambda} = -\frac{c}{\lambda^2} \rightarrow df = -\frac{c}{\lambda^2} d\lambda \rightarrow \Delta f = -\frac{c}{\lambda^2} \Delta \lambda$$

$$\tau_c = \frac{1}{\Delta f} \rightarrow l_c = \tau_c \cdot c = \frac{c}{\Delta f} = \frac{c}{\frac{c}{\lambda^2} \cdot \Delta \lambda} = \frac{\lambda^2}{\Delta \lambda}$$

$$l_c = \frac{(500 \text{ nm})^2}{0,1 \text{ nm}} = 2,5 \text{ mm}$$

9) Photonenrate und Leistung

$$P = j \cdot h\omega = j \cdot h \cdot \frac{2\pi c}{\lambda} = \frac{1}{10^{-6} \text{ s}} \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot \frac{2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{800 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 2,3 \cdot 10^{-13} \text{ W}$$