

Theo III

$$11 \text{ LP} \hat{=} 330 \text{ h}$$

$$- 13\% \times 7\text{h} = 91\text{h}$$

$$240 \text{ h} \hat{=} 10 \text{ h/Woche}$$

Nacharbeitung  10 h/Woche
(2. Klausur)

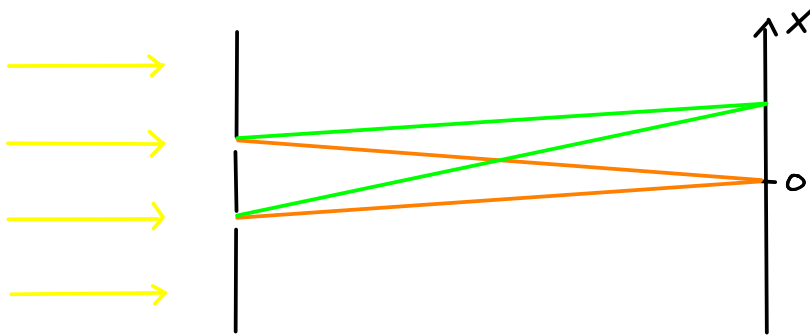
20 h/Woche

(1. Klausur)

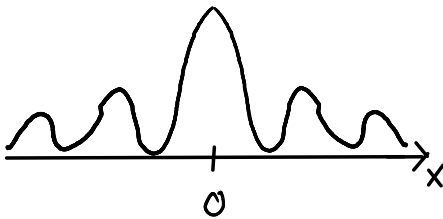
↳ WTF!?

Quantenmechanik

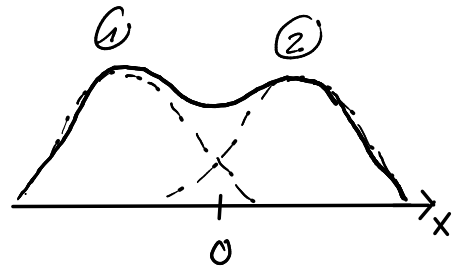
1.1 Doppelspaltexperiment



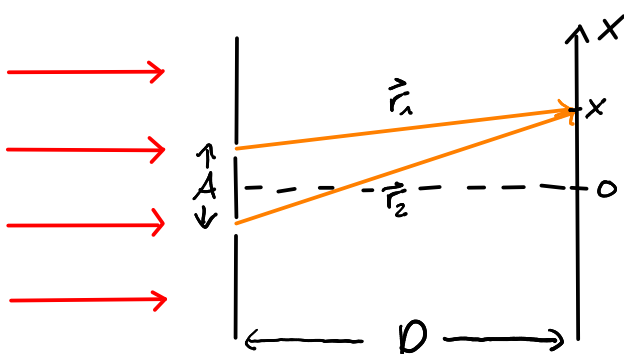
Für Wellen:



Für Teilchen:



Genauer:



- Wellen haben die gleiche Phase auf beiden Seiten
- Phasenunterschied an Position x resultiert aus Weglängenunterschieden von r_1 und r_2

$$\psi_1(r_1) = A_1 e^{i(kr_1 - \omega t)}$$

$$\psi_2(r_2) = A_2 e^{i(kr_2 - \omega t)}$$

$$|k| = \frac{2\pi}{\lambda}$$

ω : Kreisfrequenz

$$D \gg \lambda, x, \quad A_1 = A_2$$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow I(x) &= |\psi_1(x) + \psi_2(x)|^2 \\
&= |A|^2 |e^{-i(\omega t - k r_1)} (1 + e^{ik\delta})|^2 \quad \text{mit } \delta = r_2 - r_1 \\
&= |A|^2 |1 + e^{ik\delta}|^2
\end{aligned}$$

$$k \cdot \delta = 0, \pm 2\pi, \pm 4\pi, \dots \rightarrow \text{konstruktive Interferenz}$$

$$k \cdot \delta = \pm \pi, \pm 3\pi, \dots \rightarrow \text{destruktive Interferenz}$$

Wdh.: Klassische Wellen

$$\text{Wellengleichung: } \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi(x, t) - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi(x, t) = 0$$

Dispersionsrelation beschreibt den Zusammenhang zwischen ω und k

Elektromagnetische Wellen

$$\omega = c \cdot k$$

Schallwellen

$$v \cdot \lambda = c$$

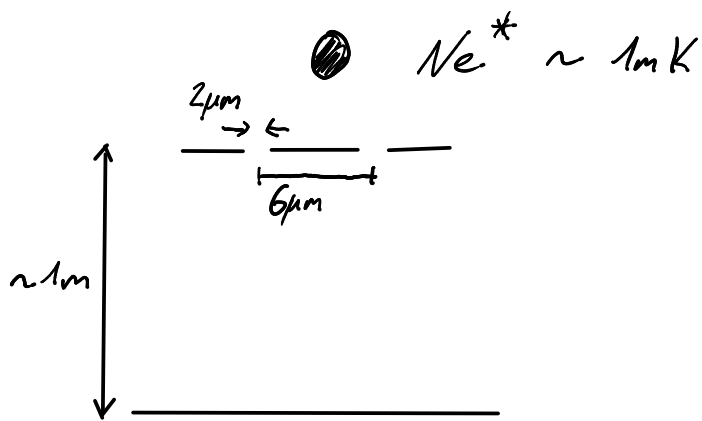
$$\hookrightarrow v = \frac{\omega}{2\pi} \quad ; \quad k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

Superposition von Wellen

Wenn zu einem Zeitpunkt + sich mehrere Wellen treffen ist die resultierende Welle die Summe der einzelnen Wellen.

$$\psi_{\text{tot}}(x, t) = \psi_1(x, t) + \psi_2(x, t) + \dots$$

1.2 Doppelspaltexperiment mit Atomen



de Broglie

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} \quad \left(\begin{array}{l} \text{nicht} \\ \text{relativistisch} \end{array} \right)$$

- 1 Atom \rightarrow
- 1 Click auf dem Detektor
 - Atom macht lokalisierendes Event
 - unvorhersagbar, wo das Atom trifft
- 2 Atome \rightarrow
- dito
- $\sim 10^3$ Atome \rightarrow
- Aufbau des Interferenzmusters

klassisch

- Trajektorie des Atoms ist festgelegt durch Anfangsbedingungen + Newtonsche Mechanik
- gleichzeitige Messung des Ort des Auftreffens und der Wahl des Spaltes möglich.

Quantenmechanik

- Atom fliegt durch beide Spalte
- Die Materiewelle breitet sich durch beide Spalte aus
- Interferenzmuster verschwindet, wenn gemessen wird durch welchen Spalt das Atom fliegt