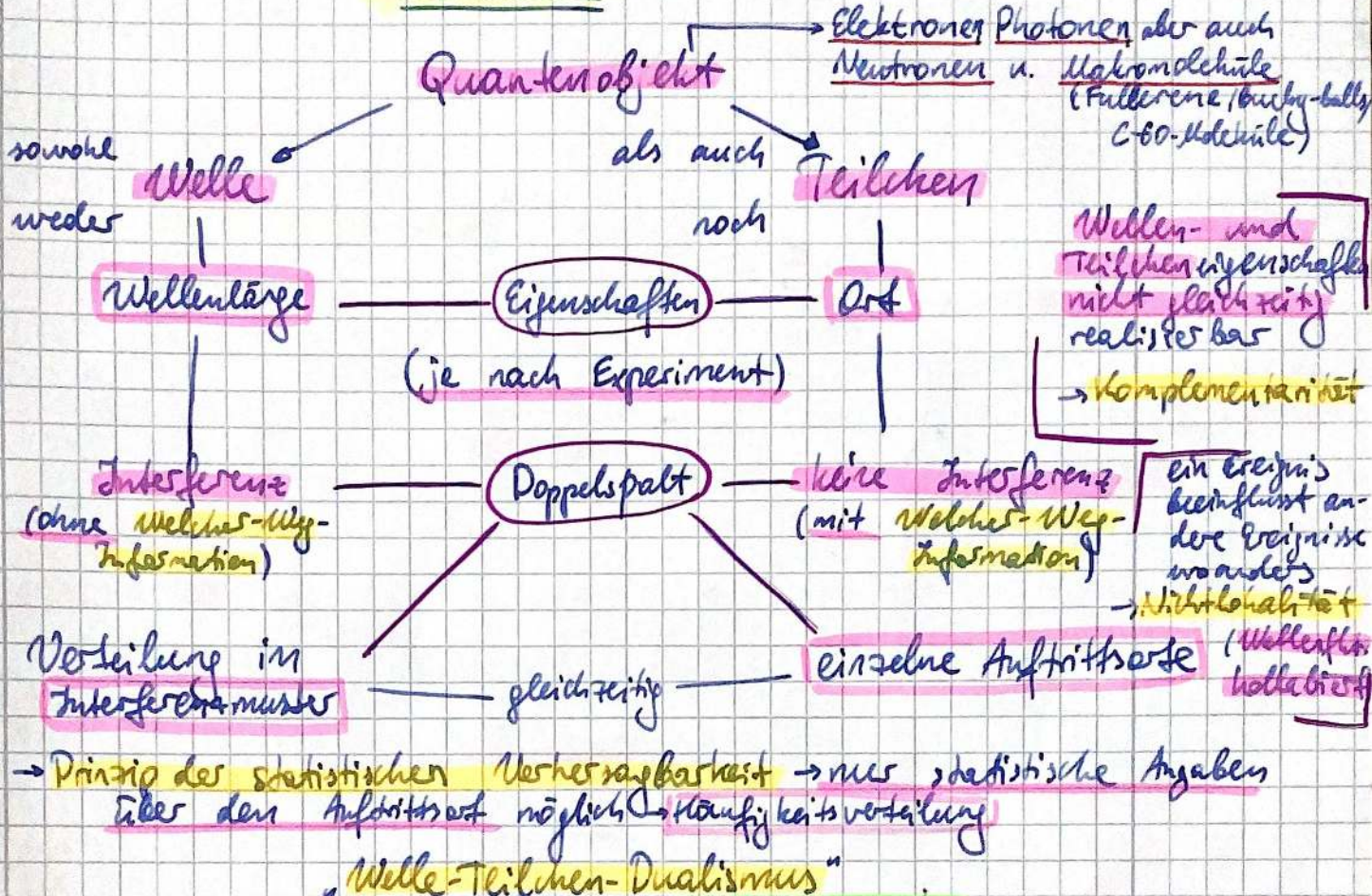


Quanten



Wellen- und Teilcheneigenschaften nicht gleichzeitig realisierbar → Komplementarität

ein Ereignis beeinflusst andere Ereignisse → Nichtlokalität

DeBroglie-Wellenlänge: „Brokoli“

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v}$$

$p = m \cdot v$
→ Impuls

Darstellung des Elektrons als Welle (Bohrsche Wahrscheinlichkeitsinterpretation):

Wellenfunktion $\psi(x,t) \rightarrow |\psi(x,t)|^2$

$h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
→ Plancksche Konstante

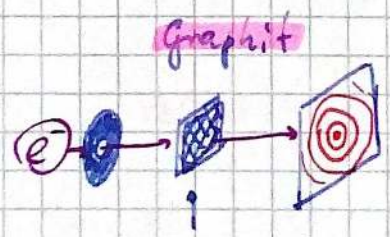
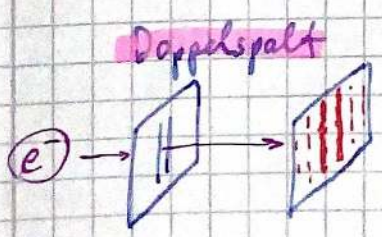
= Wahrscheinlichkeit, ein e^- am Ort x zu finden

Koinzidenz: ein Photon wird gleichzeitig (innerhalb von 5ns) in AC u. AB registriert



„Später: passiert nicht?“

Nachweis des Elektrons als Quantenobjekt



Welleneigenschaften

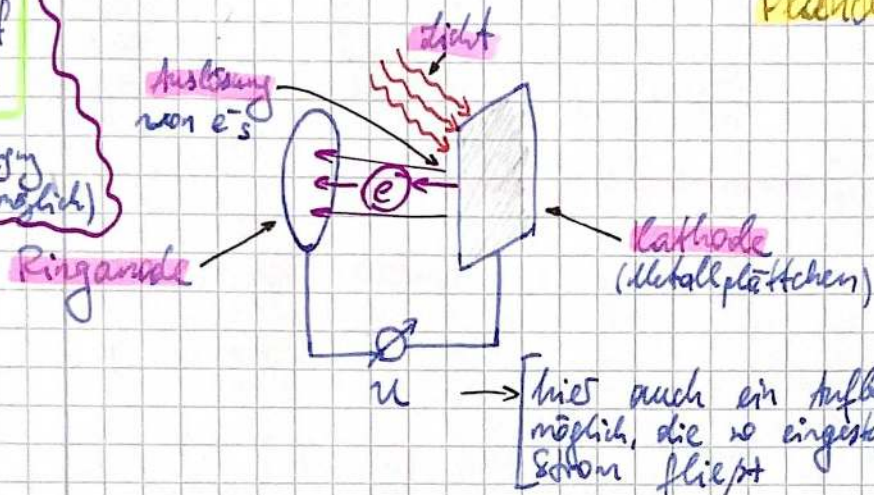
Kristallstruktur

Photo (elektrischer) Effekt

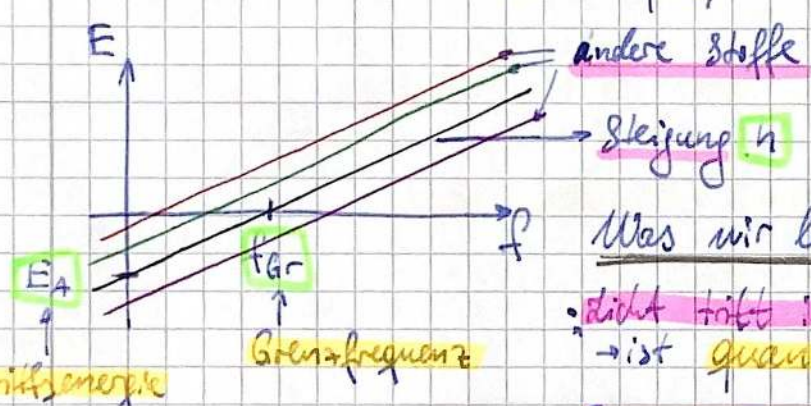
LED ist das gleiche rückwärts:
 hängt an zu leuchten bei U_s
 $E_d = e \cdot U_s$
 $E_{\text{Photon}} = h \cdot f$
 $e \cdot U_s = h \cdot f$
 $h = \frac{e \cdot U_s}{f}$
 (auch Auftragung in Graphen möglich)

→ Einstein hat dafür Nobelpreis bekommen
 → experimentelle Bestimmung von h

Plancksches Wirkungsquantum



→ hier auch ein Aufbau mit Gleichspannung möglich, die so eingestellt wird, dass kein Strom fließt



Was wir lernen:

- Licht trifft in Paketen auf → ist quantisiert
- Energie von f nicht von Intensität abhängig

Lichtquanten-hypothese

→ Bestimmte Energie zur Auslösung nötig, der Rest wird in kin. Energie übertragen

$$h \cdot f = E_{\text{kin}} + E_A$$

$$E_{\text{kin}} = h \cdot f - E_A$$

$$E = h \cdot f$$

(bei frei fliegenden Teilchen)

Noch was zu Quanten

Unschärferelationen

$$\Delta x \cdot \Delta p = h$$

Heisenbergsche U.S.R.

→ mit komplexer Ort u. Impuls nicht gleichzeitig genau messbar

$$\Delta E \cdot \Delta t = h$$

Energie-Zeit-Unschärfe

Schrödingergleichung

komplizierte dreidimensionale zeitabhängige DGL, die Aufenthaltswahrs eines Quantenobjekts liefert

delokalisiert

- nicht ortsfest
- wenn Welle
- e- hat dann Wahrs-welle = Orbital und kein Ort