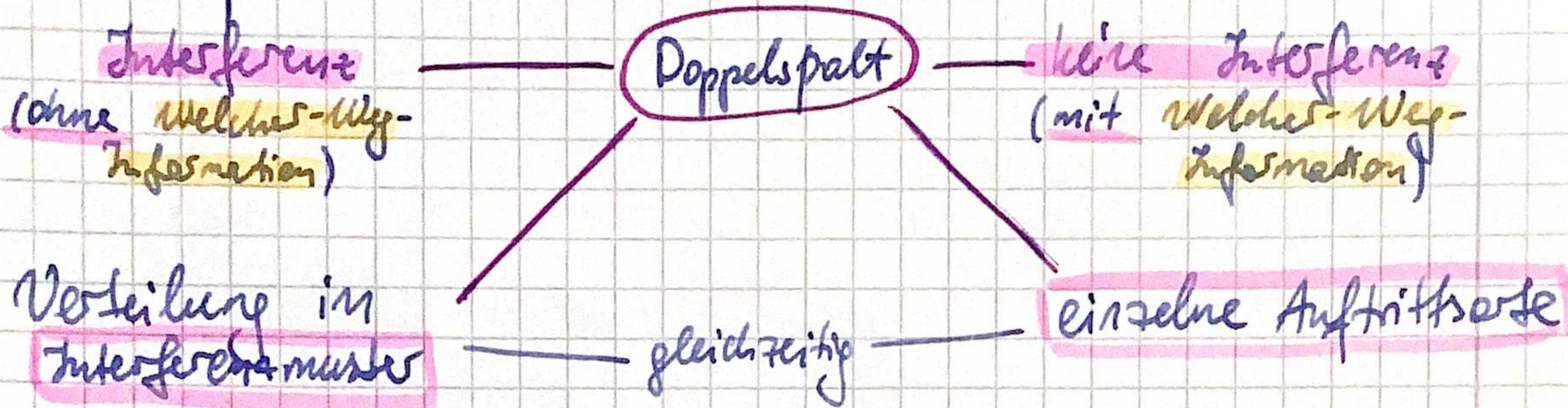
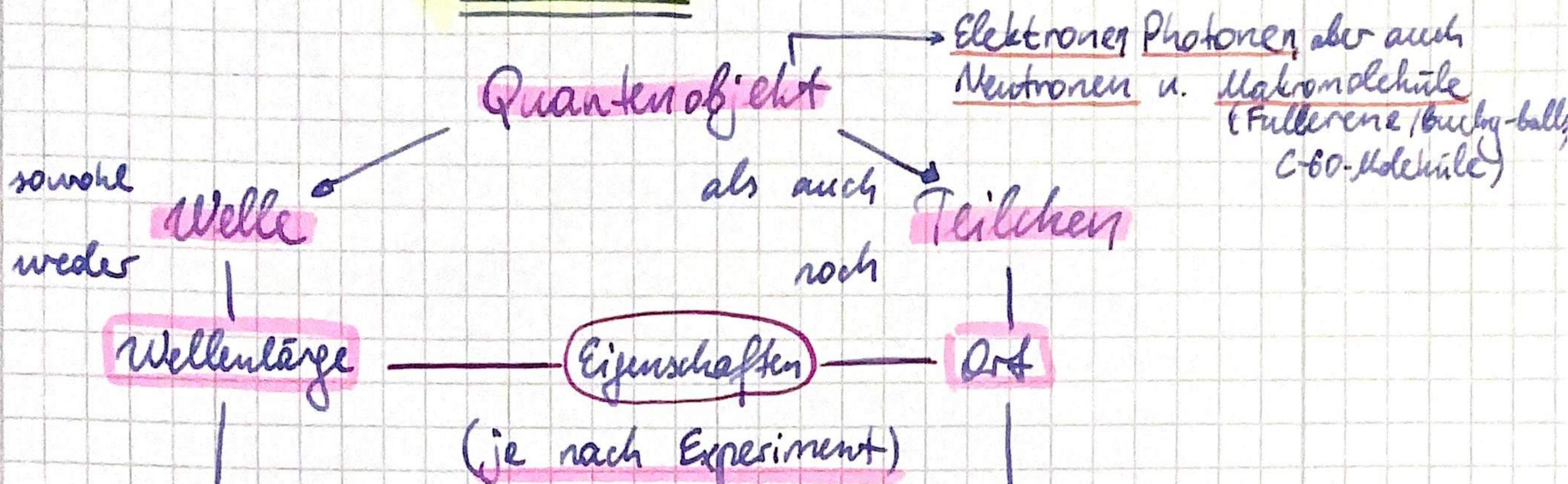


# Quanten



→ Prinzip der statistischen Vorhersagbarkeit → nur statistische Angaben über den Auftretsort möglich → Häufigkeitsverteilung

„Welle-Teilchen-Dualismus“

De-Broglie-Wellenlänge: „Brokholi“

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

$$p = m \cdot v$$

→ Impuls

Darstellung des Elektrons als Welle (Bornsche Wahrscheinlichkeitsinterpretation):

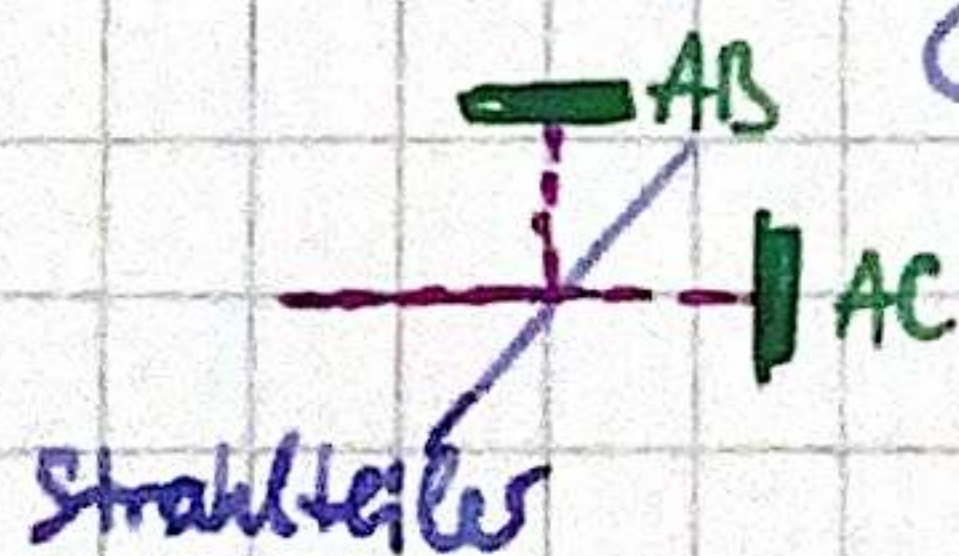
Wellenfunktion  $\psi(x,t) \rightarrow |\psi(x,t)|^2$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

→ Plancksche Konstante

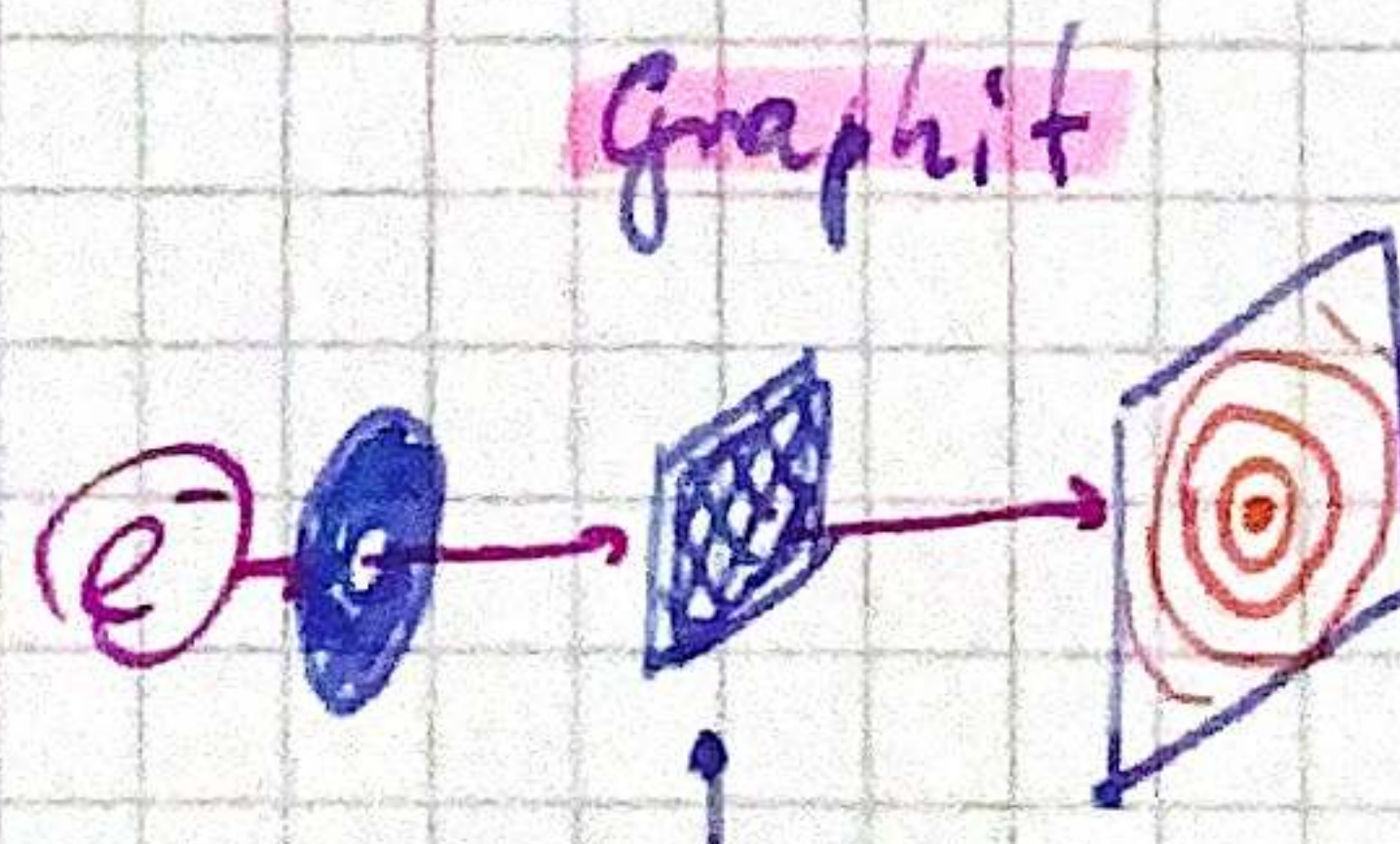
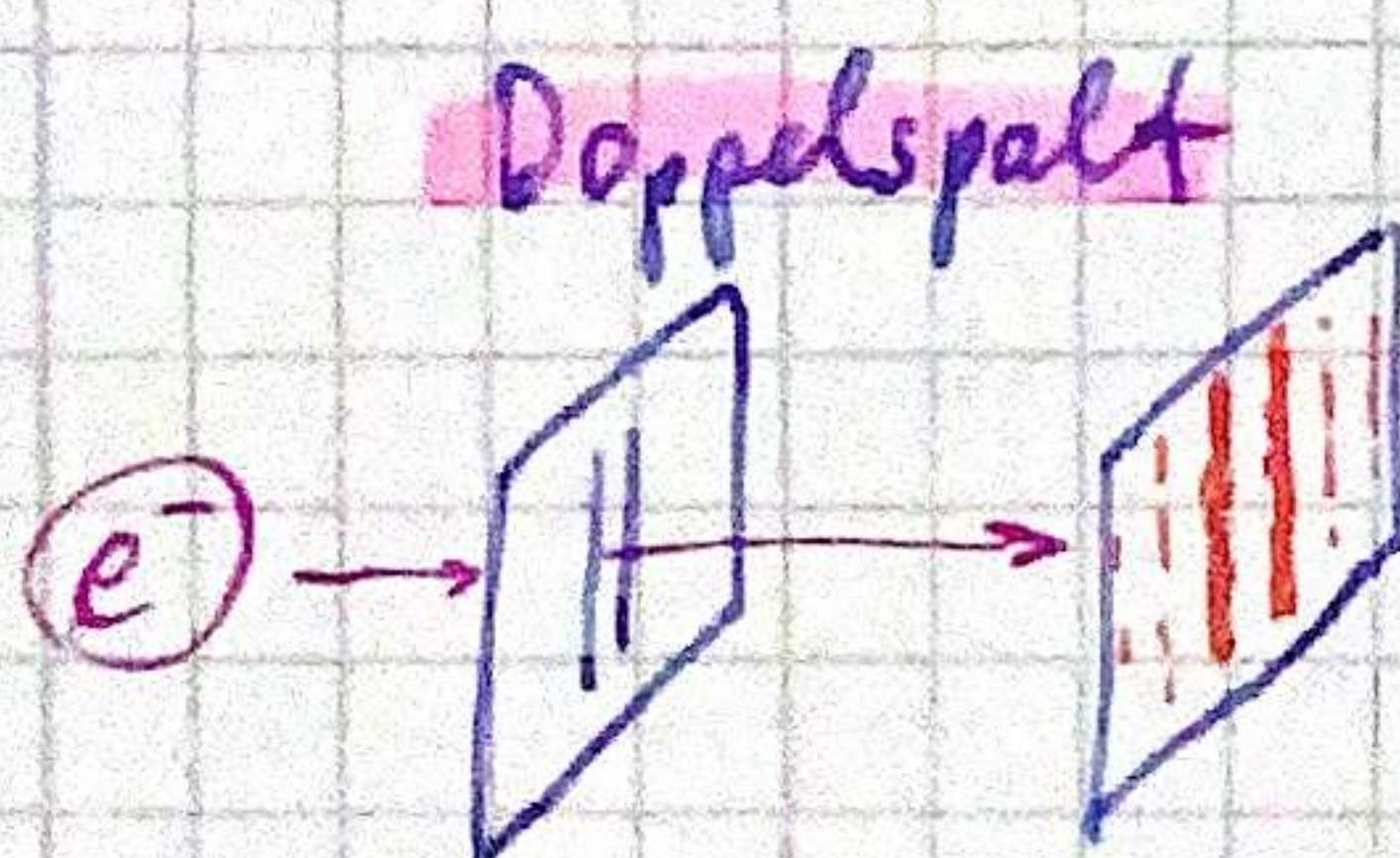
= Wahrscheinlichkeit, ein  $e^-$  am Ort  $x$  zu finden

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



Später: passiert nicht?

Nachweis des Elektrons als Quantenobjekt



Welleneigenschaften

Kristallstruktur

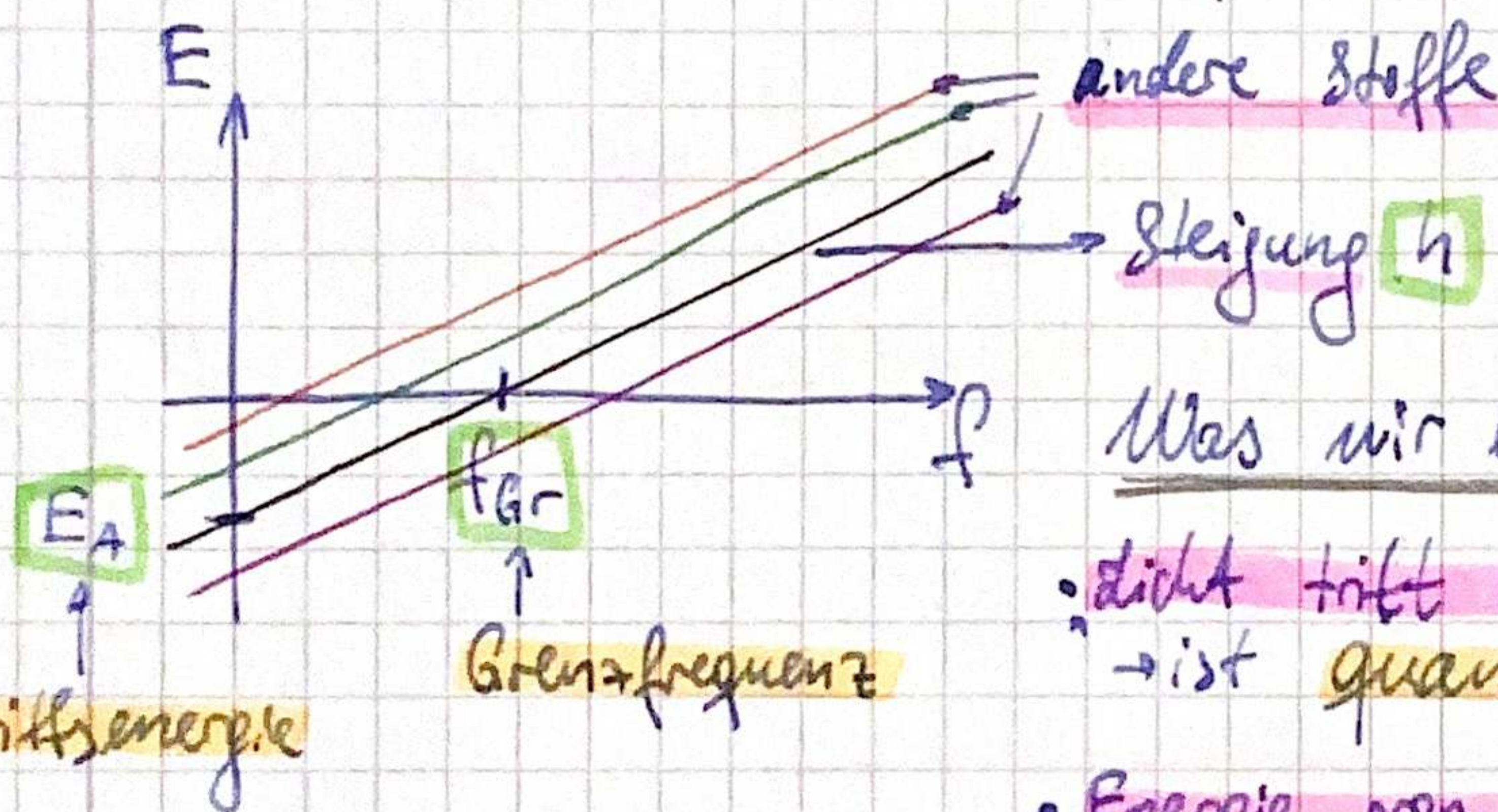
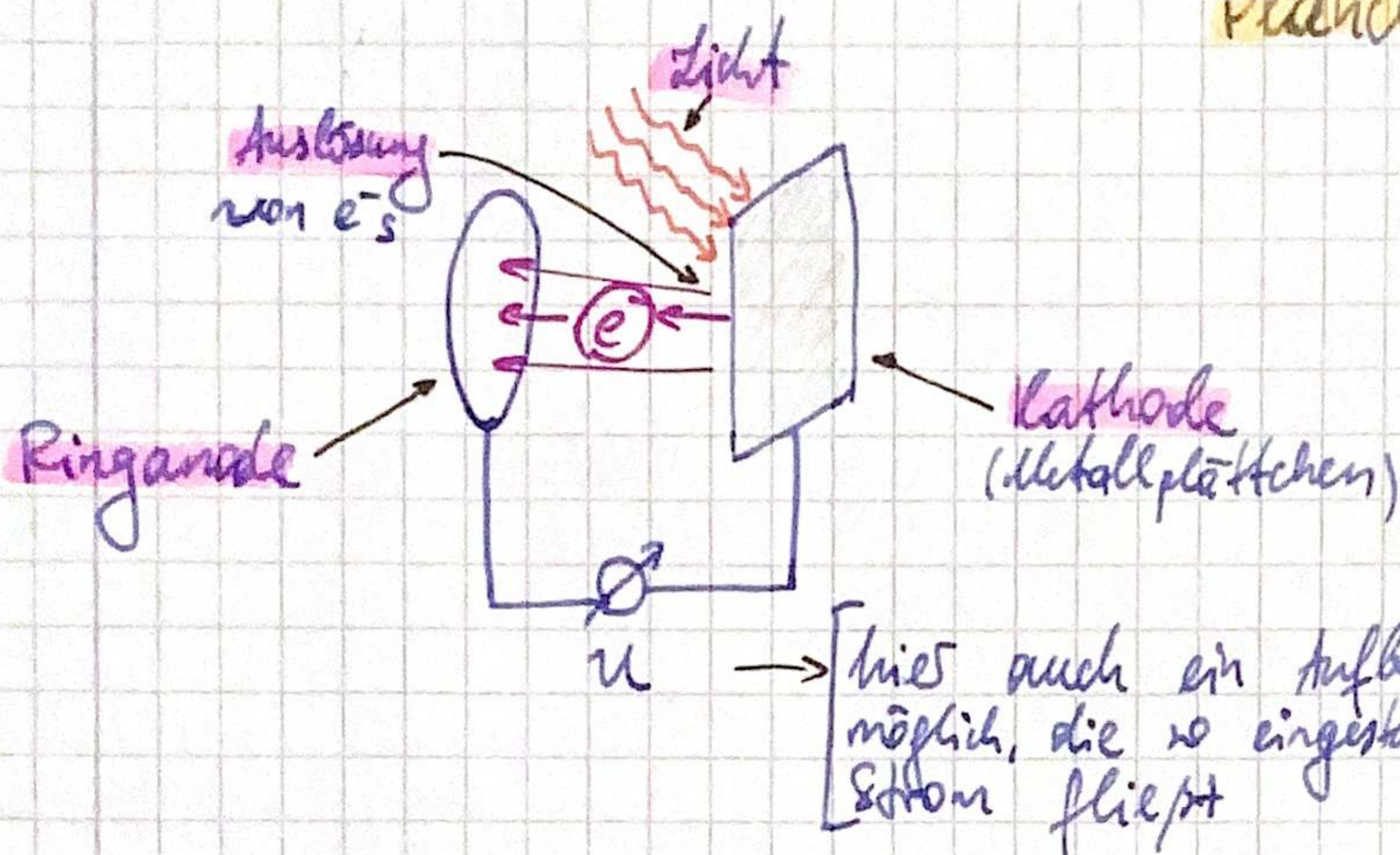


# Photo (elektrischer) Effekt

→ Einstein hat dafür Nobelpreis bekommen

→ experimentelle Bestimmung von  $h$

Plancksches Wirkungsquantum



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.

→ wir können Ort u. Impuls nicht gleichzeitig genau kennen

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

Energie-Zeit-Unschärfe

### Schrödingergleichung

komplizierte dreidimensionale zeitabhängige DGL, die Aufenthaltswahrs eines Quantenobjekts liefert

delokalisiert

- nicht ortsfest
- wenn Welle
- $e^-$  hat dann Wellenwahrheit: Orbital und kein Ort