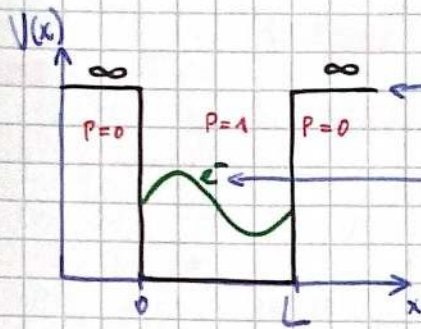


Potentialtopf



unendlich hohe Wände

ψ als Welle

Welle außen = 0
Welle innen = 1

- stehende Welle → an den Enden 0, da dort $\psi = 0$
- festes Ende

$$L = n \cdot \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow \lambda = \frac{2L}{n}$$

$$E = \frac{1}{2} m v^2 \leftarrow \text{kinetische Energie, da Bew.}$$

$$E = \frac{p^2}{2m} \leftarrow \lambda = \frac{h}{p} \text{ (Brookholts)}$$

$$E = \frac{h^2}{\lambda^2 \cdot 2m}$$

$$E = \frac{h^2}{8 \cdot L^2 \cdot m} \cdot n^2$$

natürliche Zahl

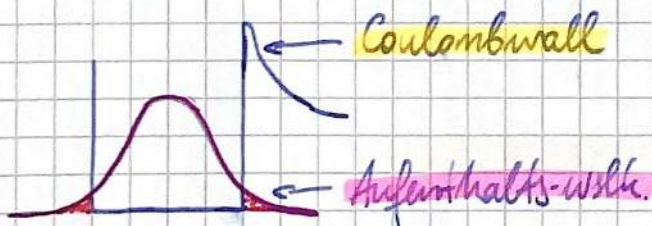
const.

⇒ wir haben diskrete Energieniveaus,

Bei $n=1$ ist der energetisch günstigste Zustand

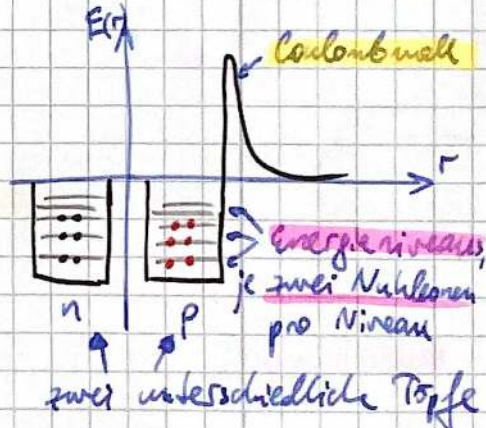
Tunneleffekt

- Nukleonen sind auch in einem Potentialtopf

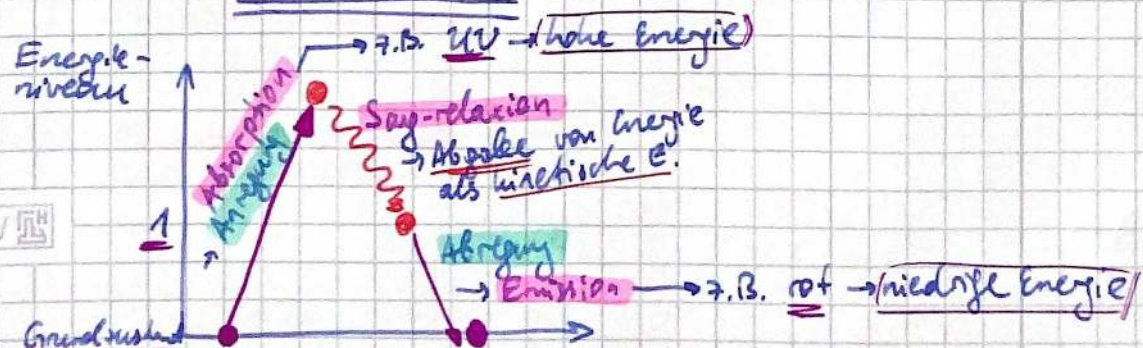


es besteht sehr geringe Wsk., dass sich der Kern außerhalb des eigenen Atoms befindet und somit in einem anderen Atom, wodurch es den Coulombwall "durchtunneln" kann

genauer gesagt:

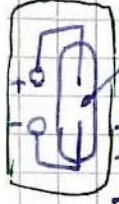


Fluoreszenz

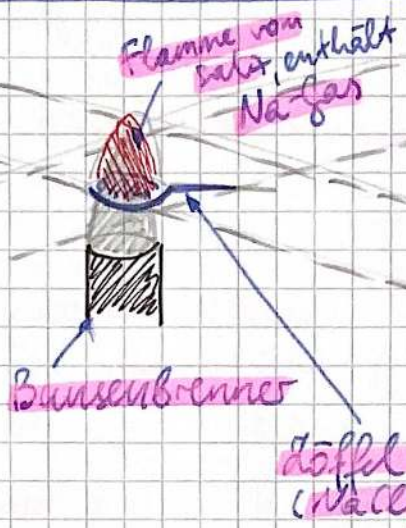


Resonanzabsorption und Frank-Hertz-Versuch

Dampf-Lampen
Gasentladungslampen



- gefüllt mit Gas
- E-Feld
- e⁻ beschleunigt
- Zusammenstöße mit Gasatomen
- Anregung der e⁻ in Atomen
- Rückfall der e⁻ in Atomen
- Lichtemission
- **Linienpektren**, bestimmte Frequenzen für jedes Element



Schirm
Schatten → Energie der von Löffel u. Flamme
Schatten von Löffel
Energie ~~passt nicht~~ passt
Löffel mit Salz (NaCl)
→ Energie der Na-Lampe ~~passt~~ zum Na-Gas
- Anregung
- nimmt das Licht weg
- Schatten (Abregung führt zu Lichtemission, aber in alle Richtungen, deshalb nicht sichtbar)

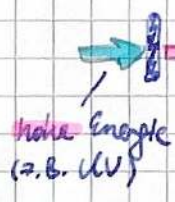
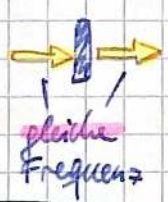
Fun Fact: unsere Atmosphäre funktioniert ähnlich, deshalb sehen auf dem Boden in Sonnenlicht manche Frequenzen → **Fraunhoferlinien**

Wir nennen Stöße zwischen e⁻ und Atomen...

- **elastisch:** wie Billardkugeln springen aufeinander, keine Energieübertragung
- **unelastisch:** ein Elektron wird aufgebricht und auf höheres Energie ~~niveau~~ gehoben, Energie wird also abgegeben
(Das e⁻ springt aber gleich wieder zurück und gibt einen Photon bestimmter Frequenz ab)

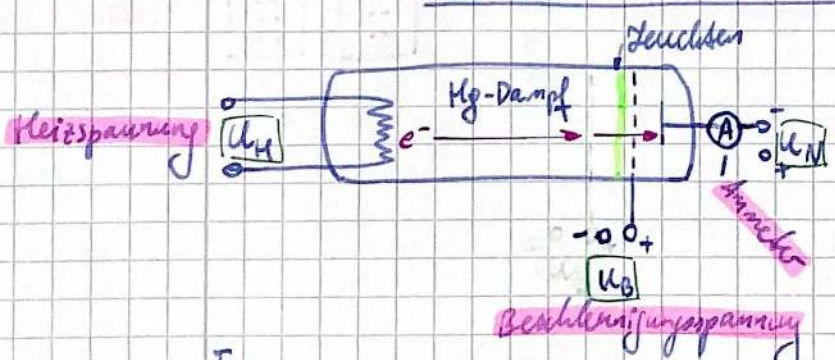
Resonanzabsorption

vs **Fluoreszenz**

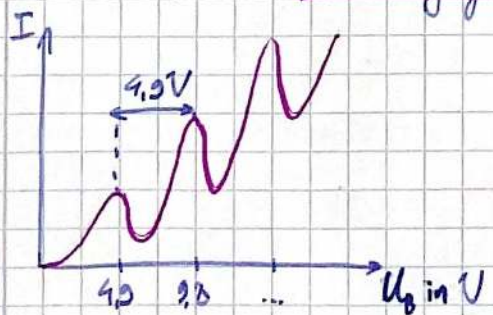


gleiche Frequenz
hohe Energie (z.B. UV)
niedrige Energie (z.B. rot)

Frank-Hertz-Versuch



(gibt Variationen, misst mit Neon, mit doppelter Beschleunigung, ...)
Bremsspannung
→ Gegenspannung, sodass nur e⁻ mit bestimmter Mindestenergie passieren können

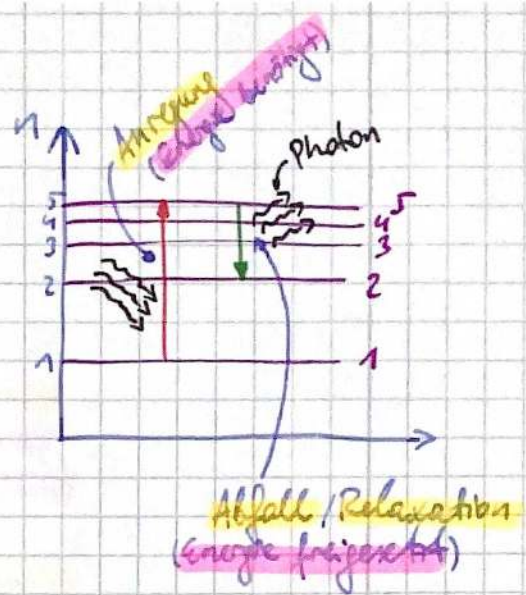
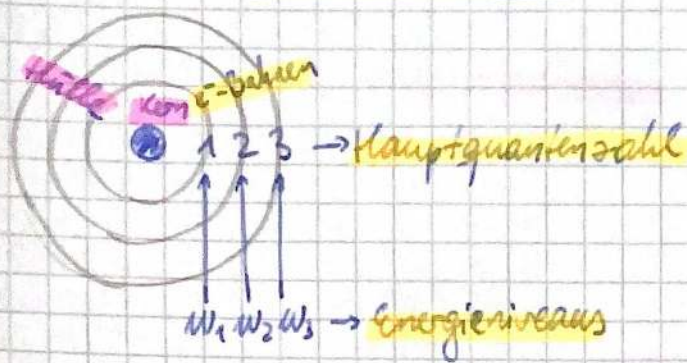


- unelastische Stöße, nur wenn e⁻ genau 4.9eV erreichen und ihre Energie übertragen können → Anregung Leuchten
- geben dann ihre Energie ab und können die Bremsspannung nicht überwinden → Abfall im Graph

(Abstände ≈ 20V für Neon)

⇒ **Energieniveaus sind diskret**

Balmer-Serie



Die Balmer-Serie beschreibt die Photonen, die im H-Atom beim Zurückfallen auf die 2. Stufe entstehen

$$\frac{1}{\lambda} = R \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

Rydberg-const. = f_{Ry}

remember?

$$E = h \cdot f$$

Es gibt auch andere Serien, Balmer-Serie ist aber so cool, weil ihre ersten 4 Linien im sichtbaren Spektrum liegen

Bohrsches Atommodell

Die Energie der Elektronen auf diesen stabilen Bahnen beträgt

$$E_n = -h \cdot f_{\text{Ry}} \cdot \frac{1}{n^2}$$

Beim Übergang wird ein Photon mit der Energie

$$E_n - E_m = h \cdot f \quad \text{emittiert oder absorbiert}$$

Atommodelle

Antike

Leucipp, Demokrit



Atome unteilbar

1808

Dalton



Kugelmolekül (Plat)

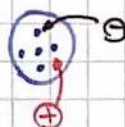
Element = Sorte

- + Gesetz der multiplen Proportionen
- + Aggregatzustände
- + Wärmelehre
- Elektrizität

1856-1940

Thompson

Resinenkuchenmod.

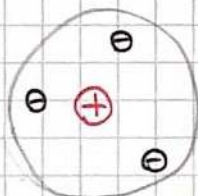


- + Ladungen
- Radioaktivität
- Lichtemission

1871-1937

Rutherford

Kern-Hölle-Mod.

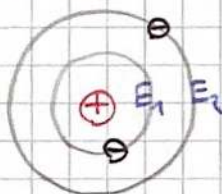


- + Ionisation
- + Lichtemission (kontinuierliche Spektren)
- Linienspektren

1885-1982

Bohr

Elektronenbahnmod.



- Quantenabstufte

Bahn $\hat{=}$ Energieniveaus

1887-1961

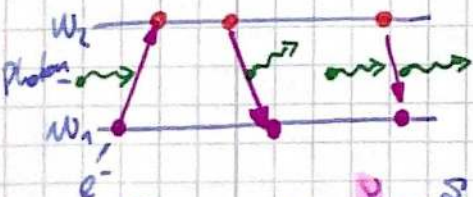
Schrödinger

quantenmechanische Modelle

(nicht anschaulich)

He-Ne-Laser

stimulierte Emission



normale Anregung (Absorption)
normale Abregung (Emission)
stimulierte Emission (Klonen des Photons)

