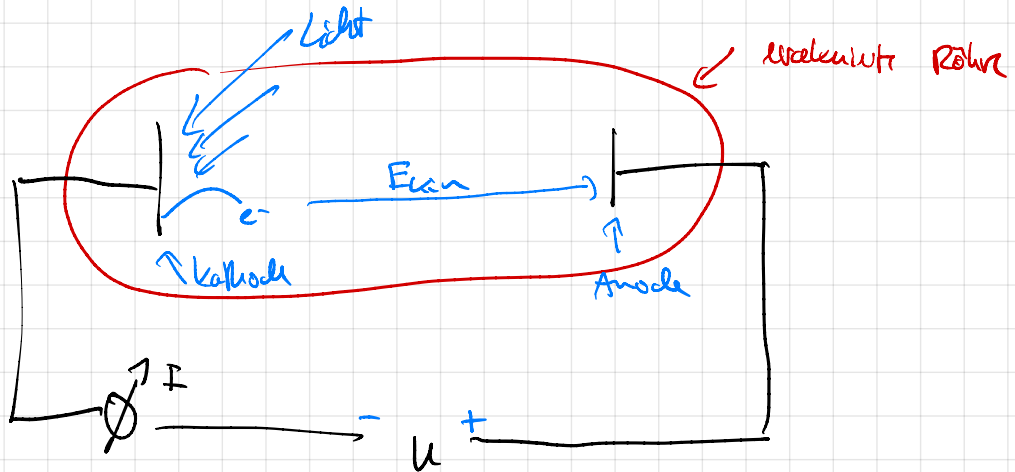


8.5 Des photoelektrische Effekt

Experiment: Beleuchtung einer Metallplatte führt zu
Heranslöse von Elektronen aus dem Metall.

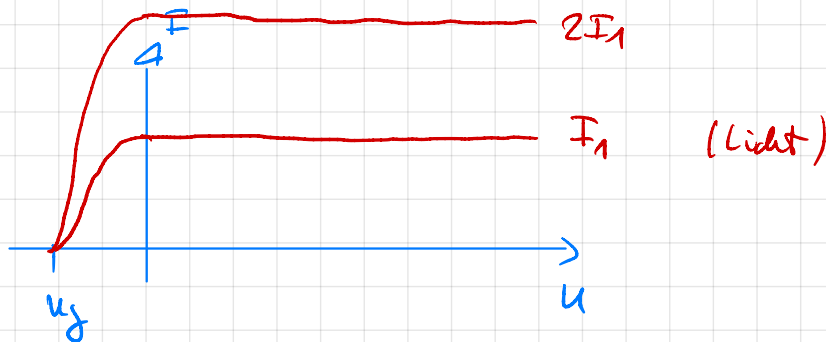
H. Hertz 1887



Der Photostrom I ist gegeben durch die Rate
des von der Kathode austretenden Elektronen

Erklärung von von Einstein 1905 (Nobelpreis 1921)

Gezogenfeldmethode $E_{kin}^{max} = \frac{1}{2} m_e v^2 = -eU_g \quad U_g < 0$

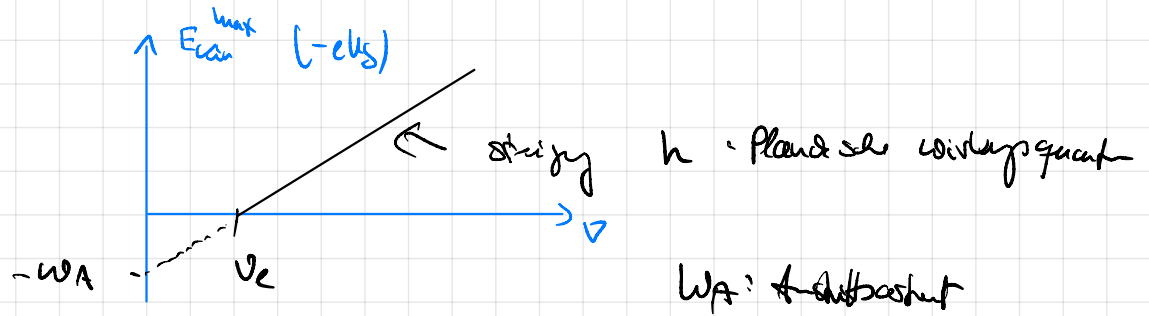


Experimentelle Befund: U_g und damit die max.

(Lenaud 1402)

Kinischen Energie der Photoelektronen
ist unabhängig von der Lichtintensität I

Der Photoeffekt ist proportional zur Lichtintensität.

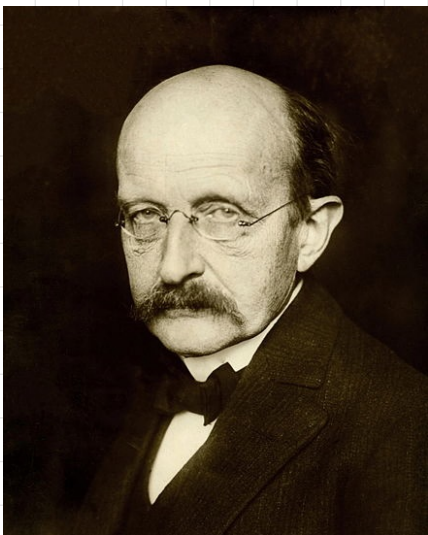


$$E = h \cdot \nu$$

$$E_{kin}^{max} = h\nu - W_A$$

Licht hat die Energie $h\nu$.

Die Energie des Lichts ist aufgeteilt in Quanta mit der Energie $h\nu$. Hohe Intensität hat gleichbedeutend einfach mehr Quanta. Verhalten ist das eines Teilchens! Photonen



Wolke

Max Planck 1858-1947
Quantentheorie, basierend auf der Wärmestrahlung
Nobelpreis 1919

$$h = \frac{E}{\nu} \quad \left[\frac{E}{\nu} \right] = \text{Js}$$

h ist eine Wirkmenge

$$h = 6.62607015 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \quad \text{SI}$$

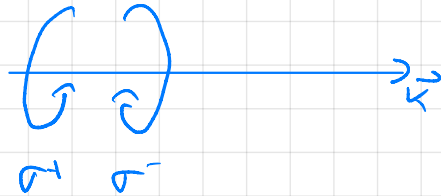
$$h \approx 4.1357 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$$

Eigenschaften des Photons

Ladung : $Q = 0$

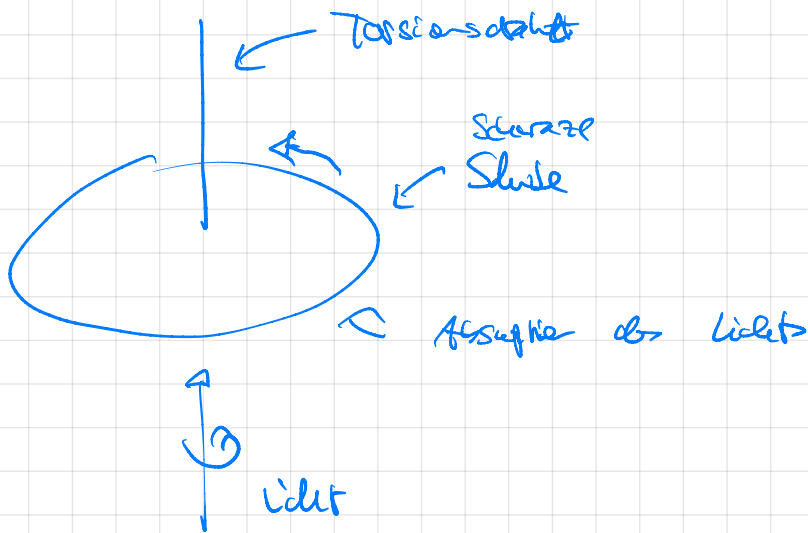
Ruhemasse : $m_0 = 0$

Druckimpuls oder Spin : $1\hbar$ $\tau = \frac{h}{2\pi}$



Druckimpulskomponente entlang \vec{k} ist $\pm 1\hbar$
 \equiv rechts und links zirkular polarisiertes Licht

Linear polarisiertes Licht ist ein 50-prozente Misch aus links, jeweils: eine Superposition.



$\vec{p} = \hbar \vec{k}$ Impuls des Photons

