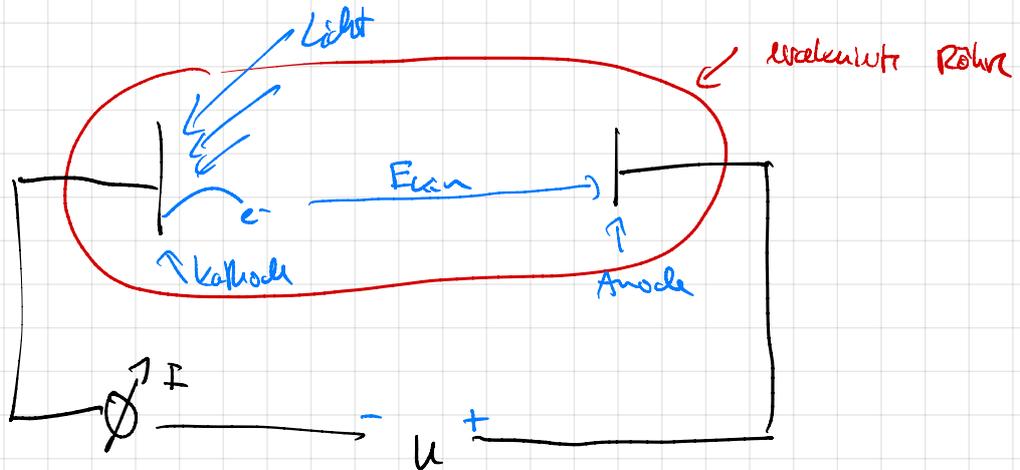


## 8.5 Des photoelektrische Effekt

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

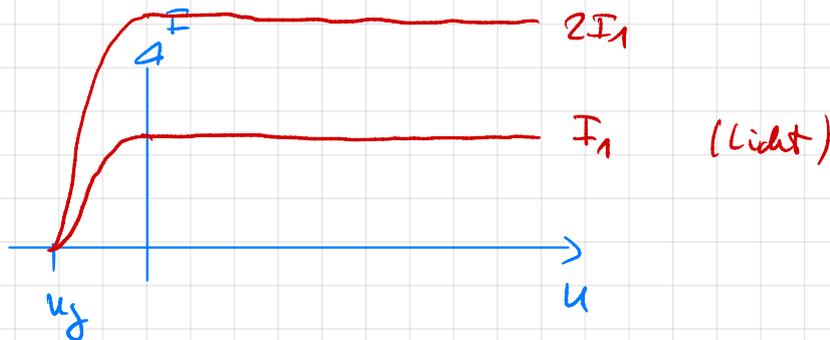
H. Hertz 1887



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

Erklärung von von Einstein 1905 (Nobelpreis 1921)

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

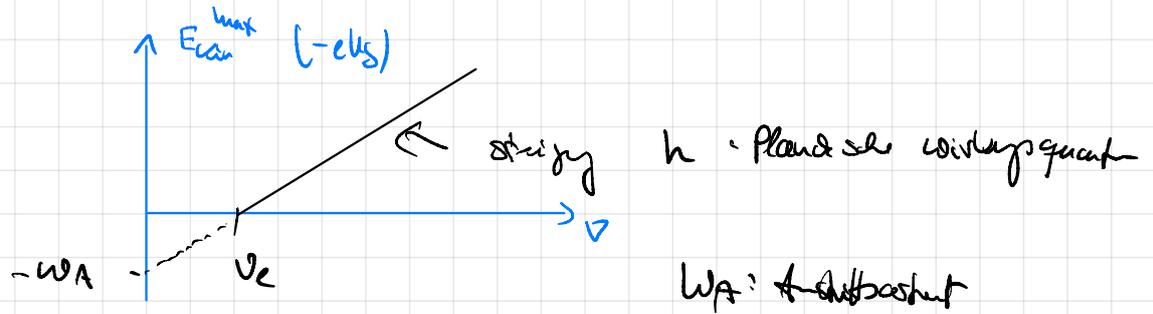


Experimentelle Befund:  $U_g$  und damit die max.

(Lenaud 1402)

Kinischen Energie der Photoelektronen  
ist unabhängig von der Lichtintensität  $I$

Der Photoeffekt ist proportional zur Lichtintensität.

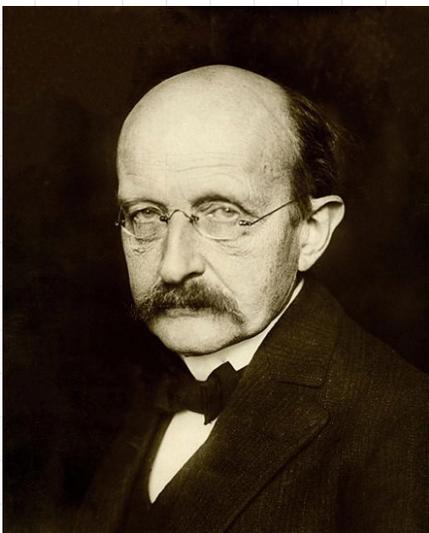


$$E = h \cdot \nu$$

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

Licht hat die Energie  $h\nu$ .

Die Energie des Lichts ist aufgeteilt in Quanten mit der Energie  $h\nu$ . Hohe Intensität hat gleichbedeutend einfach mehr Quanten. 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

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

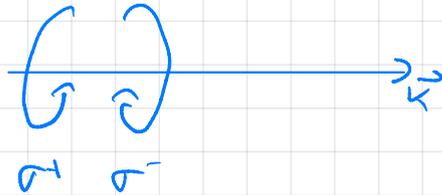
$$h \approx 4.1357 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$$

# Eigenschaften des Photons

Ladung :  $Q = 0$

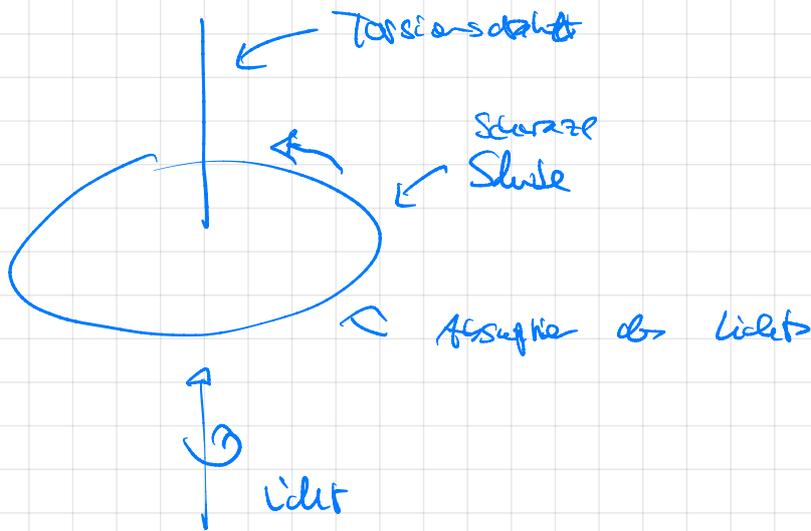
Ruhemasse :  $m_0 = 0$

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

