

## Übung 10:

### Aufgabe 1: Energie von Photonen

Berechnen Sie die Energie von Photonen der Wellenlänge 400 nm (violett) und 700 nm (rot). Geben Sie das Ergebnis in den Einheiten Joule (J) und Elektronenvolt (eV) an. Diese Wellenlängen stellen etwa die beiden Enden des sichtbaren Spektrums dar.

$$\lambda_{\text{rot}} = 700 \text{ nm} \rightarrow \nu_{\text{rot}} \approx 4,3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$W_{\text{Ph}} = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 4,3 \cdot 10^{14} \frac{1}{\text{s}}$$

$$\approx 2,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

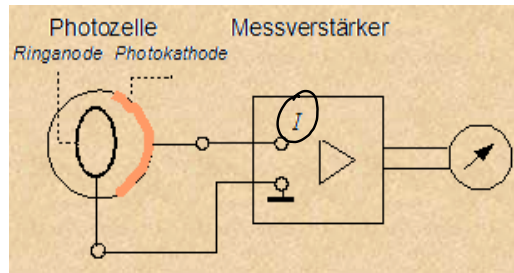
$$\approx \frac{2,8 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \text{ eV}$$

$$\approx \underline{\underline{1,8 \text{ eV}}}$$

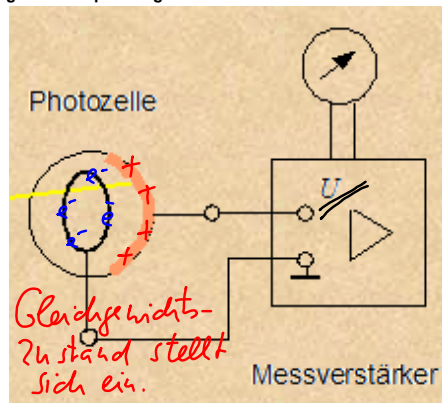
$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Varianten zum Photoeffekt-Versuch

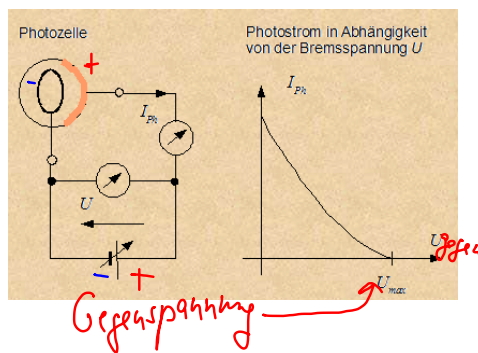
a) Messung des Fotostroms



b) Messung der durch den Photoeffekt aufgebauten Spannung



c) Messung der Gegenspannung (Einstein-Versuch)



Messwerte zum Versuch Fotoeffekt (Einstein-Versuch)

Farbe	Wellenlänge in nm	f in Hz	Gegenspannung in V	
	405		1,50	
	436		1,05	
	546		0,60	
	578		0,48	

Einstein-Gleichung zur Deutung bzw. Auswertung des Versuchs  
Energiebilanz des Fotoeffekts:

$$W_{Ph} = W_A + W_{kin}$$

Energie des Photons (Lichtquant) = Austrittsarbeit (um das Fotoelektron aus dem Metall zu lösen) + Bewegungsenergie des Photoelektrons

$$h \cdot f = W_A + \frac{1}{2} m_e \cdot v^2$$

$$h \cdot f = W_A + e \cdot U_{gegen}$$

Messwert  $\lambda$  (with arrow pointing to  $f$ ) and Messwert  $U_{gegen}$

