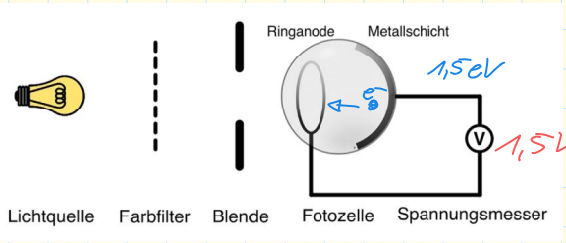
Fotoeffekt

10.11.26
Phy Q2



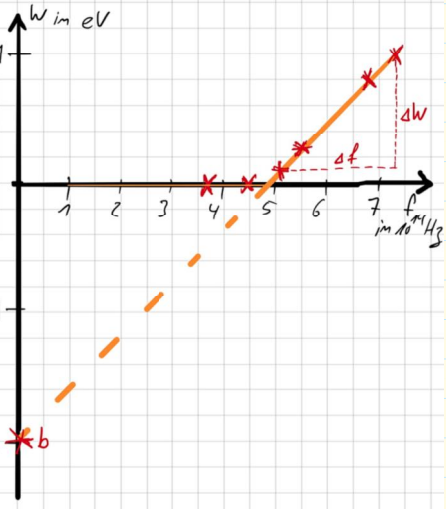
Das Licht löst Elektronen aus der Metallschicht der Fotozelle. Diese Elektronen sammeln sich auf der Ringanode. Es entsteht eine Spannung zwischen Ring und Metallschicht. Diese Spannung wächst so lange an, bis die Energie der einzelnen Elektronen nicht mehr ausreicht das entstehende el. Feld zu überwinden.
Die Energie der Elektronen ist unabhängig von der Beleuchtungsstärke.

Photoeffekt

$c = \lambda \cdot f$

$q \cdot U \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda}$

Farbe	λ in nm	U_max in V	W_el in eV	f in 10^14 Hz
IR	800	0	0	3,75
Rot	660	0	0	4,54
Gelb	578	0,13	0,13	5,19
Grün	546	0,27	0,27	5,49
Blau	436	0,81	0,81	6,88
violett	405	1,02	1,02	7,40



Lineare Funktion

$W_{el} = m \cdot f + b$ [m: Steigung; b = y-Achsenabschnitt]

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta W_{el}}{\Delta f} = \frac{1,02\,eV - 0,13\,eV}{7,4 \cdot 10^{14}\,Hz - 5,19 \cdot 10^{14}\,Hz}$

$= \frac{0,89\,eV}{2,21 \cdot 10^{14}\,Hz} = 4 \cdot 10^{-15}\,eVs = 6,5 \cdot 10^{-34}\,Js = h$

Ablesen: $b = -1,9\,eV = W_A$

$\Rightarrow$ Cäsium

$$W_{Elektron} = h \cdot f - W_A$$

Energiepaket — Austrittsarbeit

Energiepaket
Rot: $\lambda = 660\,nm$; $f = 4,54 \cdot 10^{14}\,Hz$; $h \cdot f = 1,88\,eV$
Blau: $\lambda = 436\,nm$; $f = 6,88 \cdot 10^{14}\,Hz$; $h \cdot f = 2,85\,eV$

J → eV „durch $1,6 \cdot 10^{-19}$"

Licht der Frequenz f überträgt Energie auf Elektronen in **Energieportionen** der Größe hf.
Zum Auslösen einzelner Elektronen aus einer Metallschicht ist eine Mindestenergie W_A notwendig (Ablöseenergie, Austrittsarbeit).
Die maximale Energie eines **Photoelektrons** beträgt $W_{el} = hf - W_A$. Sie ist **unabhängig von der Lichtintensität.**
h ist eine **Naturkonstante** und wird als **Planck-Konstante** bezeichnet: $h = 6,626 \cdot 10^{-34} Js$

W_A: Zink 4eV; Cäsium ≈ 2eV
Ba ≈ 2,52eV; Fe ≈ 4,63eV

Material	Farbe	Spannung	
Cs	Rot	0V	$hf < W_A$
Cs	grün	0,27V	$hf - W_A$
Fe	grün	0V	
Ba	Blau	0,33 V	

FS S.56

Farbe	Energieportion
Rot	1,88eV
Grün	2,27eV
Blau	2,85eV