

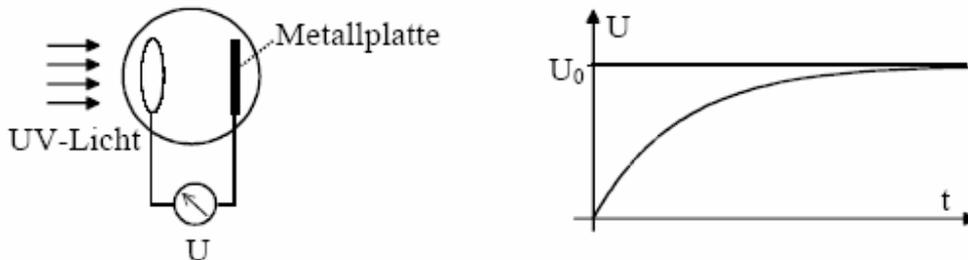
Abitur 2004 * LK Physik * LPH3 *

1. Photoeffekt

1888 bestrahlte W. Hallwachs eine geladene, auf einem Elektroskop sitzende Metallplatte mit UV-Licht.

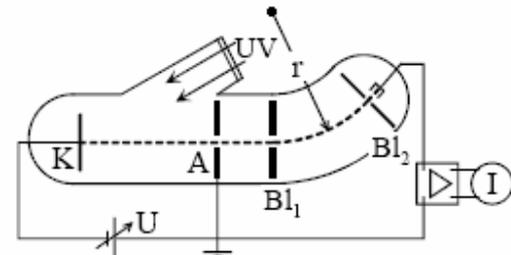
- a) Aus welchen Beobachtungen konnte Hallwachs folgern, dass bei Lichteinstrahlung nur negative Ladungsträger aus Metallen austreten?

Bei der skizzierten Vakuumphotozelle zeigt das extrem hochohmige Voltmeter nach dem Einschalten der Beleuchtung die im Diagramm dargestellte zeitabhängige Spannung.



- b) Erklären Sie, wie der dargestellte Spannungsverlauf zustande kommt.
- c) Wie verändern sich U_0 und die Anfangssteigung der t - U -Kurve, wenn man im Versuch bei gleich bleibender Wellenlänge die Intensität der Bestrahlung erhöht? Begründen Sie kurz Ihre Antwort.
- d) Berechnen Sie U_0 für eine Kupferplatte, die mit monochromatischem UV-Licht der Wellenlänge $\lambda = 40,0 \text{ nm}$ bestrahlt wird. [Zur Kontrolle: $U_0 = 26,2 \text{ V}$]

Zur Untersuchung der beim Photoeffekt freigesetzten Elektronen kann man die nebenstehend skizzierte Lenard-Röhre verwenden. Dabei legt man zwischen die mit UV-Licht bestrahlte Kathode K und die mit einer Lochblende versehene Anode A eine variable Spannung $U < 1 \text{ kV}$. Nach einer weiteren Blende Bl_1 gelangen die Elektronen in ein homogenes Magnetfeld der Flussdichte B senkrecht zur Zeichenebene. Nur die Elektronen, deren Kreisbahn durch die eingezeichneten Blenden führt, gelangen in einen Metallbecher, der über ein empfindliches Strommessgerät geerdet ist.



- e) Zeigen Sie, dass nur solche Elektronen in den Metallbecher gelangen, die beim Eintritt in das Magnetfeld die kinetische Energie besitzen mit

$$E_{\text{kin,A}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{e^2}{m_e} \cdot r^2 \cdot B^2$$

Wie in Teilaufgabe 1d sei die Kathode K aus Kupfer und werde mit monochromatischem UV-Licht der Wellenlänge $\lambda = 40,0 \text{ nm}$ bestrahlt. Der durch die Versuchsanordnung festgelegte Bahnradius r beträgt 250 mm , die Flussdichte $135 \mu\text{T}$.

- f) Zwischen welchen Grenzen U_{min} und U_{max} muss die Spannung U liegen, damit das Strommessgerät einen von Null verschiedenen Wert anzeigt? Wie ändert sich der Wert von U_{min} bzw. U_{max} , wenn die Kathode mit Licht kürzerer Wellenlänge bestrahlt wird?

BE	1a	b	c	d	e	f	Quelle:
	3	6	4	4	5	7	www.isb.bayern.de/gym/physik/lk-ph-04.pdf