

# AB Fotoeffekt Gegenfeldmethode mit Kondensator 1

Mittwoch, 14. August 2024 10:50

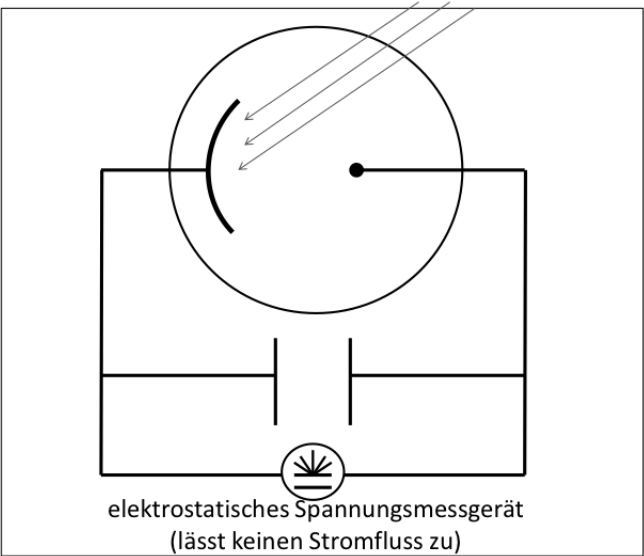


AB  
Fotoeffekt...

## Untersuchung der kin. Energie der Elektronen mit der Gegenfeldmethode Teil 2

Eine weitere Möglichkeit die kin. Energie von Elektronen zu bestimmen wird mit einem anderen Aufbau durchgeführt, der ebenfalls unter der Bezeichnung *Gegenfeldmethode* bekannt ist. In diesem Versuch werden die Anode und die Kathode mit je einer Platte eines Kondensators verbunden. Parallel dazu wird ein elektrostatisches Spannungsmessgerät eingebaut. Das Kathodenmaterial der Fotozelle besteht hier aus Kalium.

Durchführung: Die Kathode wird mit Licht einer bestimmten Frequenz bestrahlt und nach kurzer Zeit ist kein Fotostrom mehr messbar. Die Gegenspannung  $U_0$  ist am Messgerät abzulesen und wurde in der Tabelle notiert.



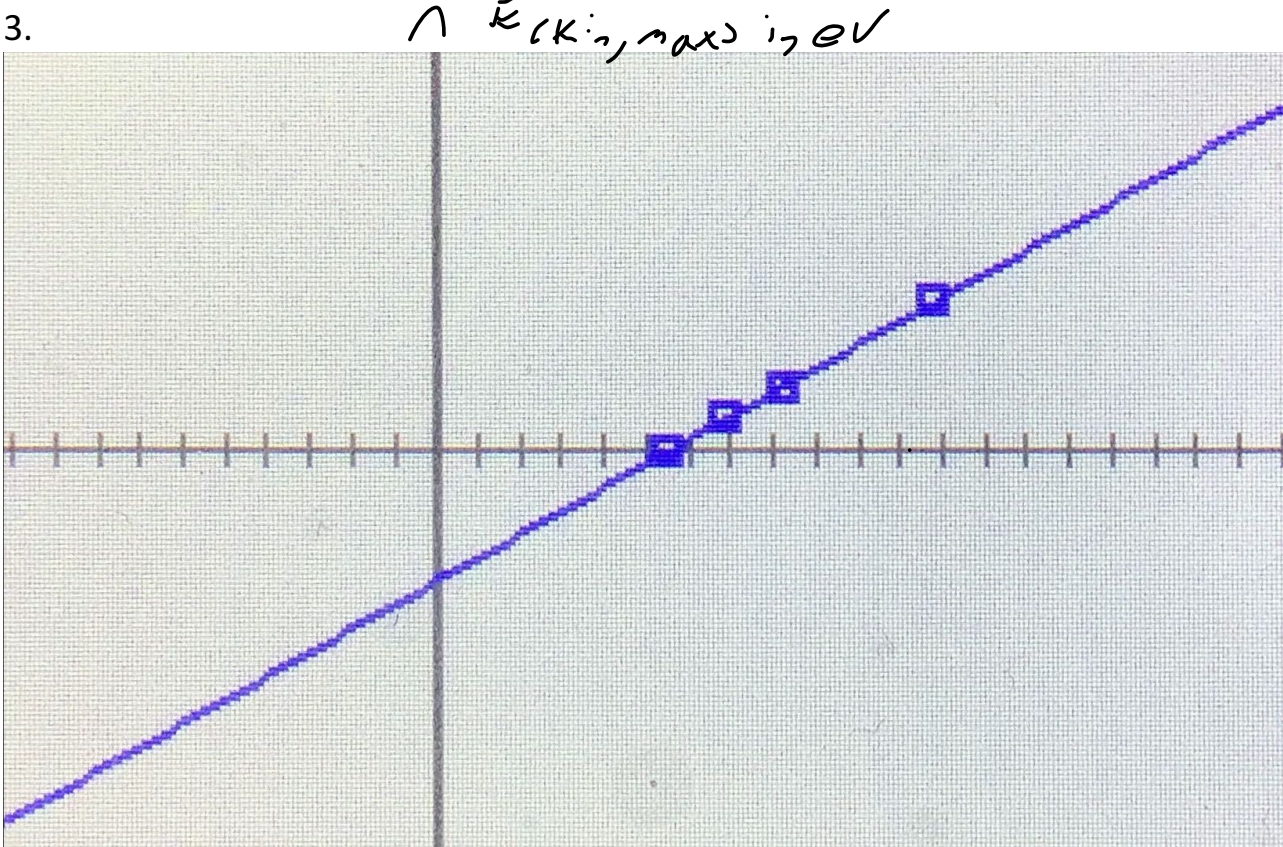
Lichtfarbe: $\lambda$ in nm	f in $10^{14}$ Hz	Gegenspannung $U_0$ in V	$E_{\text{kin max}}$ in eV	$E_{\text{kin max}}$ in $10^{-19}$ J
Gelb: 578		---		
Grün: 546		0,02		
Violett: 436		0,59		
UV: 365		1,15		
UV: 254		2,63		

- Aufgabe:
1. Erkläre, warum dieser Messaufbau zur Untersuchung der  $E_{\text{kin max}}$  der Elektronen nach der Gegenfeldmethode geeignet ist.
  2. Bestimme die fehlenden Messgrößen und erstelle das f-E-Diagramm. ermittle mit dem GTR die Grenzfrequenz für die Elektronenauslösung bei Kalium.
  3. Bestimme die Austrittsarbeit für Elektronen bei Kalium.
  4. Vergleiche das f-E-Diagramm der Fotozelle mit Cäsium, mit dem aus der Simulation (Natrium) und mit dem aus diesem Versuch (Kalium). Die Ergebnisse geben uns die Möglichkeit den Zusammenhang von Materialart der Kathode, und der Auslösung von Elektronen zu deuten.

- 1)  
Wenn die Kathode mit einem Licht mit ausreichender Energie beschienen wird, werden Elektronen ausgelöst, wenn sie zur Anode gelangen steigt die Spannung zwischen den Seiten des Kondensators, und somit das Gegenfeld.  
Wenn die Spannung hoch genug ist dass nicht einmal die Schnellsten Elektronen hinüber gelangen, steigt auch die Spannung nicht mehr.  
Deshalb kann dann die Energie der bisher schnellsten Elektronen am elektrostatischen Spannungsmessgeräts abgelesen werden.

2)

$\gamma(\lambda)$ in nm	f in $10^{14}$ Hz	Gegenspannung	$E(\text{kin, max})$ in eV	$E(\text{kin,max})$ in $10^{-19}$ J
578	5,19			
546	5,495	0,02	0,02	0,032
436	6,88	0,59	0,59	0,944
365	8,22	1,15	1,15	1,84
254	11,8	2,63	2,63	4,208



Grenzfrequenz =  $5,44 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

- $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$   
 $f = 5,44 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$   
 $\text{Auslösearbeit} = W(A) = h \cdot f - E(\text{kin,max}) = 3,605 \cdot 10^{-19}$
4.  
Platin 190 nm  
Kupfer 257  
Zink 284 nm  
? 334 = 334 Mangan ?  
Kalzium Auslösung ab 375 nm  
Natrium ab 497 nm

Elemente die höher im Periodensystem sind, brauchen meistens eine geringere Wellenlänge, da kleinere Wellenlänge -> höhere Frequenz -> Mehr Energie um die Elektronen auszulösen.  
Das kann aber nicht so verallgemeinert werden.

$> f \text{ in } 10^{14} \text{ Hz}$