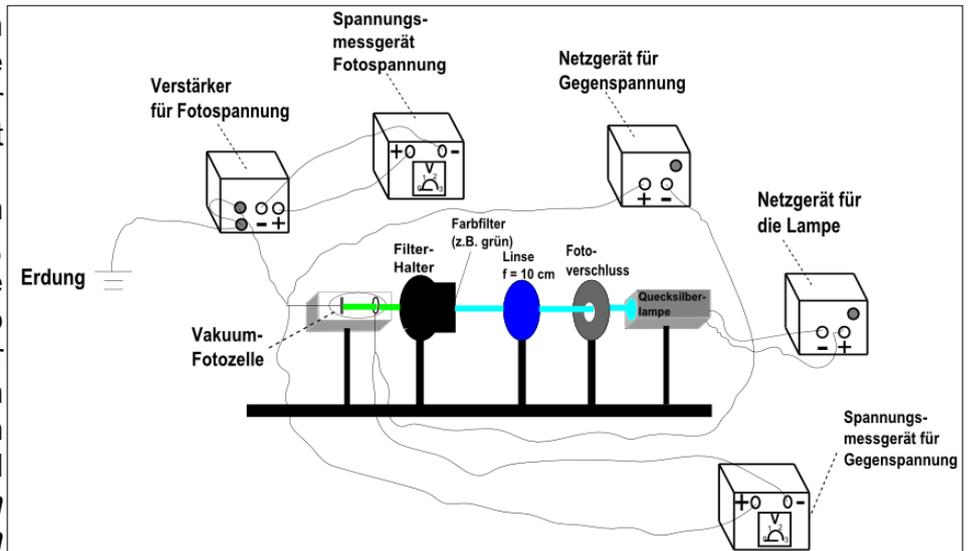


## Demonstrationsexperiment Der Fotoeffekt - Gegenspannungsmethode

### Aufbau und Durchführung

Der äußere Fotoeffekt bezeichnet das Ablösen von Elektronen aus einer Materie unter dem Einfluss genügend kurzwelligem Licht oder anderer elektromagnetischer Strahlung.

Durch das Einschalten der Quecksilberlampe wird die Kathode der Vakuumfotозelle mit monochromatischem Licht, welches man durch Filter erhält, bestrahlt. Nun wird die Gegenspannung so reguliert, dass der Anodenstrom (oder in unserem Versuch Anodenspannung) Null beträgt. Hinweis: *Im Experiment aus dem Video, verwendet man*



einen regelbaren Widerstand, um die Gegenspannung möglichst fein zu variieren. Diese notwendige Gegenspannung ist abhängig von der Intensität des eingestrahlten Lichtes:

### Notwendige Gegenspannung

Filter	Gelb	Grün	Blau
Frequenz des Lichts [ $10^{14}$ Hz]	5,19	5,49	6,88
Maximale Gegenspannung $U_{\max}$	ca. 0,57 V	ca. 0,69 V	ca. 1,21 V
$E_{\text{kin}} = e \cdot U_{\text{grenz}}$ [eV]	0,57	0,69	1,21

### Auswertung

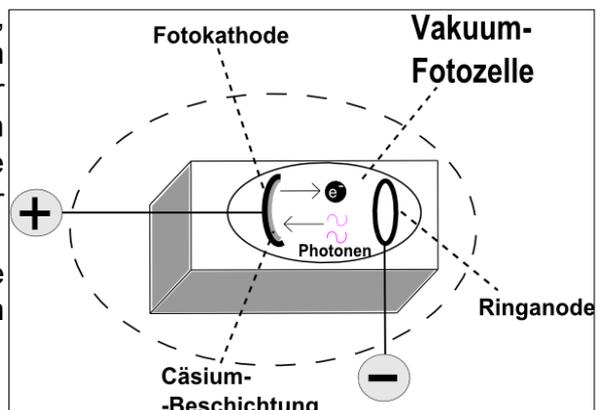
Je höher die Spannung des Gegenfeldes ist, desto weniger herausgelöste Elektronen schaffen es, zur Anode zu gelangen. Bei einer Spannung  $U_{\max}$  gelangen so gerade die letzten Elektronen, die die maximale kinetische Energie aller herausgelösten Elektronen besitzen, zur Anode.

Die Spannung  $U_{\max}$  ist folglich ein Maß für die maximale kinetische Energie der herausgelösten Elektronen.

Die Energie  $E_{\max}$  bzw.  $W_{\max}$  hängt ab von

**a)** der Frequenz des Lichts (je höher  $f$ , desto größer die Energie)

**b)** dem Material, auf das das Licht auftrifft – Austrittsarbeit (je höher die Austrittsarbeit  $W_A$  desto niedriger die Energie  $W_{\max}$ )



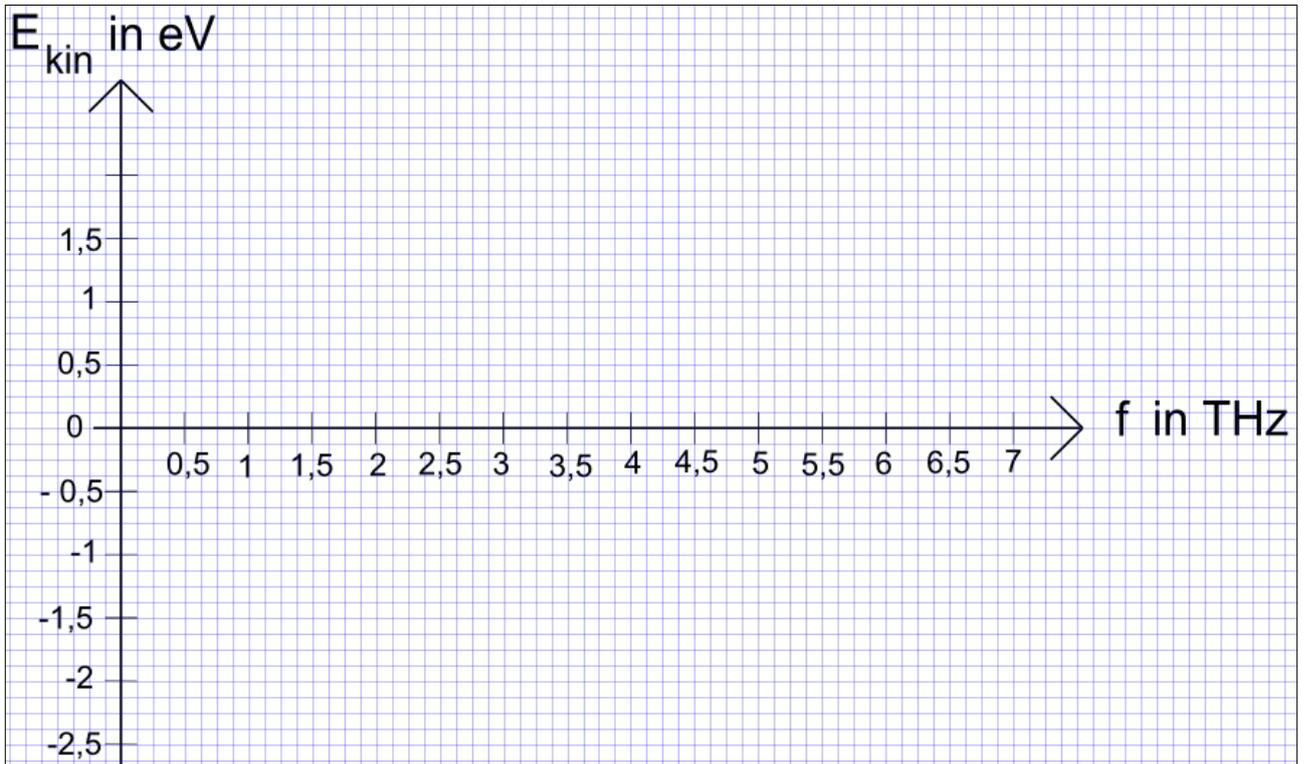
$$E_{kin} = h \cdot f - W_{Austritt}$$

Die kinetische Energie eines Elektrons im elektrischen (Gegen-)Feld beträgt

$$E_{kin} = q \cdot U_{Grenz}$$

**Arbeitsauftrag:**

a) Tragen Sie die Werte für  $E_{kin}$  und  $f$  in das folgende Diagramm ein!



**b) Welche Aussage hat der Schnittpunkt der Geraden**

i) mit der y-Achse:

\_\_\_\_\_

ii) mit der x-Achse:

\_\_\_\_\_

**c) Welche Größe entspricht der Geraden?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**d) Das Plancksche Wirkungsquantum  $h$  lässt sich ebenfalls mit  $e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  berechnen, indem man die energiereichsten ausgetretenen Elektronen betrachtet:**

$$q \cdot U_{Grenz} = h \cdot f$$

$$\Leftrightarrow \frac{q \cdot U_{Grenz}}{f} = h$$

$h =$  \_\_\_\_\_

Der Theoriewert für  $h$  lautet: \_\_\_\_\_