

## 0.1 99. Hausaufgabe

### 0.1.1 Exzerpt von B. S. 374f.: Das PLANKsche Wirkungsquantum

Bei unseren Photoeffektversuchen nutzten wir eine verstellbare Gegenspannung, um die Elektronenenergie zu bestimmen. Statt einer Gegenspannung kann man alternativ auch einen Kondensator nutzen, welcher vom Photostrom aufgeladen wird.

Wir haben uns aus rein praktischen Gründen gegen den Versuchsaufbau mit Kondensator entschieden: Da der Photostrom sehr klein ist – in der Größenordnung von  $10^{-9}$  A – benötigt man einen Kondensator mit einer sehr geringen Kapazität (damit die Kondensatorspannung  $U = CQ$  einfach messbar ist).

Die beiden Versuche ähneln sich sehr: Den Platz der Gegenspannung, bei der der Photostrom zum Erliegen kommt, nimmt die Kondensatorspannung ein: Die Photozelle wird mit dem Kondensator leitend verbunden. Die am Kondensator anliegende Spannung wächst durch den Photostrom mit der Zeit.

$E = eU + E_{\text{Austritt}}$  interpretiert man als die Energie, die Licht an jeweils ein Elektron überträgt. Trägt man  $E$ - $f$ -Wertepaare in einem Diagramm auf, stellt man fest, dass  $E$  direkt proportional zu  $f$  ist. Der Proportionalitätskonstante gibt man das Symbol  $h$ ;  $E = hf$ ;

Um  $h$  zu bestimmen, benötigt man bei unbekannter Austrittsenergie mindestens zwei  $E$ - $f$ - bzw.  $U$ - $f$ -Wertepaare. Auflösen zweier Gleichungen für  $E$  nach  $h$  ergibt dann

$$h = \frac{\Delta E}{\Delta f} = e \frac{\Delta U}{\Delta f};$$

Unterschiedliche Lichtintensität hat beim Gegenspannungsversuch eine unterschiedliche Photostromstärke zur Folge – vorausgesetzt, es fließt der Lichtfrequenz nach überhaupt ein Photostrom. An der Höhe der benötigten Gegenspannung ändert die Intensität nichts.

Unterschiedliche Lichtintensitäten haben beim Kondensator die Folge, dass die Sättigungsspannung langsamer erreicht wird. Analog ändert sich die Höhe der Sättigungsspannung aber nicht.

(Benötigte Zeit: 59 min)