

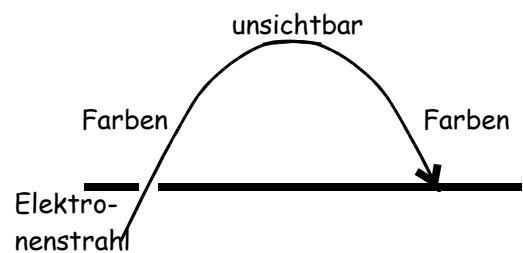
## 1. Elektronenleitung im Hochvakuum

Sie haben die Aufgabe, die Kennlinie einer gut evakuierten Elektronenröhre aufzunehmen.

- Fertigen Sie eine Schaltskizze an und erklären Sie die einzelnen Komponenten.
  - Tragen Sie die zu erwartende Kennlinie der Röhre (also ohne Gas) in einem U-I-Diagramm auf.
2. Verwendet man bei einem Franck-Hertz-Versuch eine mit Kaliumdampf gefüllte Röhre, so beobachtet man Maxima des Auffängerstromes in einem Abstand von 1,63V. Bei bestimmten Beschleunigungsspannungen beobachtet man im Franck-Hertz-Rohr monochromatische Strahlung der Wellenlänge 760,6 nm.
- Erklären Sie das Auftreten dieser Strahlung.
  - Berechnen Sie aus den gegebenen Daten den Wert des Planckschen Wirkungsquantums.

## 3. Bahnleuchten

Lenkt man einen Kathodenstrahl mit leichter Neigung in ein verdünntes Gas, und bremst man durch ein elektrisches Gegenfeld die Elektronen ab, so durchläuft der Strahl gemäß der Theorie eine parabelförmige Bahn. Auf dieser Bahn tritt zwischen Feldeintritt und Scheitelstück verschiedenfarbiges Leuchten auf, während das Scheitelstück selbst unsichtbar bleibt.



- Erklären Sie, warum man Teile der Bahn sehen kann, während das Scheitelstück unsichtbar bleibt.
- Erklären Sie qualitativ, wie die Farbunterschiede zustande kommen. An welcher Position befindet sich das längerwellige Leuchten?

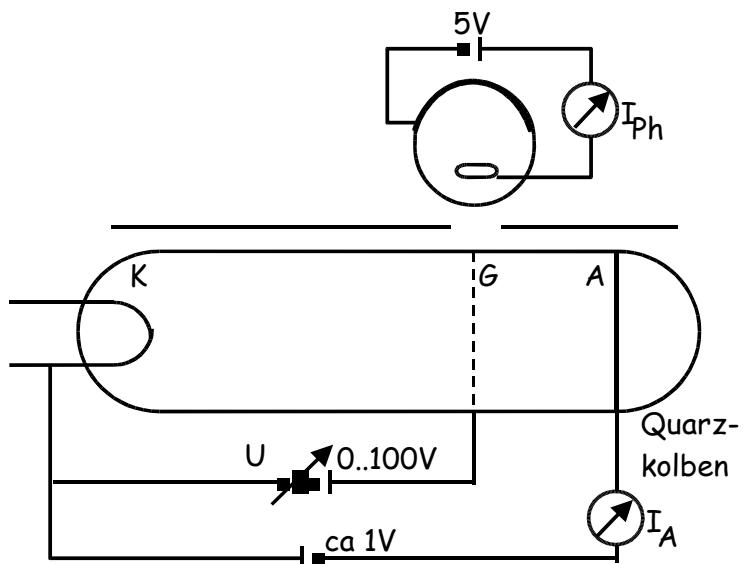
## 4. Modifizierter Franck-Hertz-Versuch

Zur genauen Bestimmung der einzelnen Anregungsniveaus und der Ionisierungsenergie von Gasatomen kann der folgende abgewandelte Franck-Hertz-Versuch durchgeführt werden:

In einem Quarzkolben befindet sich Neongas. Es ist stark verdünnt, um die Zahl der Mehrfachstöße gering zu halten. Die Spannung  $U$  zwischen Glühkathode K und Gitter G ist regelbar. Der Auffänger A besitzt gegenüber K ein negatives Potential von ca. 1V, so dass unabhängig von der Beschleunigungsspannung  $U$ , Elektronen auf keinen Fall von K nach A gelangen können.

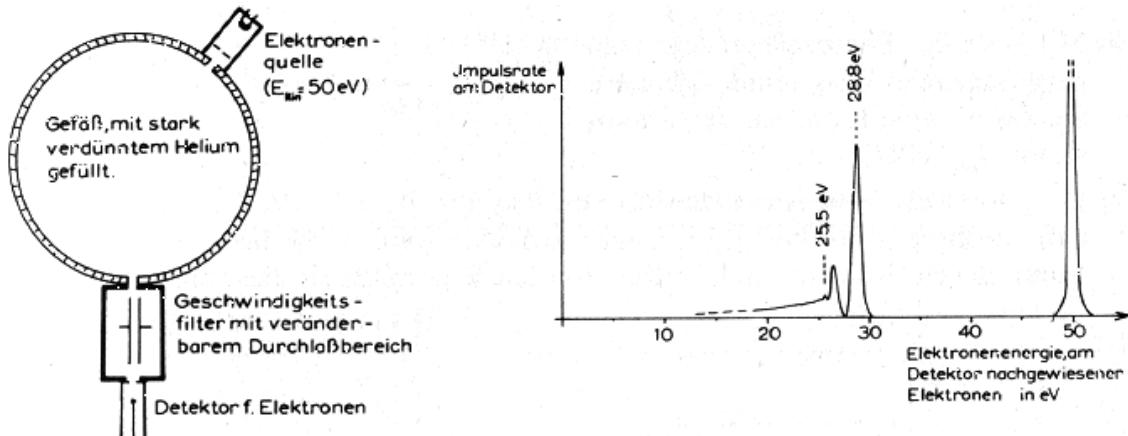
Eine Photozelle mit Platinkathode soll aus dem Stoßraum kommende Strahlung nachweisen.

Die Gitterspannung  $U$  wird, von 0V ausgehend langsam erhöht.



- Der Auffängerstrom  $I_A$  setzt bei  $U = U_1 = 21,6$  V schlagartig ein und steigt dann gleichmäßig an. Erklären Sie diesen Vorgang und begründen Sie, warum mit diesem Ergebnis die Ionisierungsenergie von Ne direkt bestimmt werden kann.
- Mit Hilfe der Photozelle erstellt man nebenstehendes Diagramm. Erläutern Sie das abrupte Einsetzen des Photostroms  $I_{Ph}$  bei  $U_2 = 16,6$  V.
- Die photoelektrische Austrittsarbeit von Platin ist  $W_A = 5,7$  eV. Das hat zur Folge, dass mit dieser Anordnung nur Linien gemessen werden, die bei Übergängen des Neonatoms in den Grundzustand emittiert werden. Begründen Sie dies anhand der Spannungswerte  $U_1$  und  $U_2$ .

## 5. Nochmals ein modifizierter Franck-Hertz-Versuch



In dem Gefäß G befindet sich Heliumgas, das mit Elektronen der kinetischen Energie 50 eV beschossen wird. Durch die starke Verdünnung des Gases kann erreicht werden, dass ein Elektron nicht mehrfach mit einem He-Atom stößt. Mit Hilfe des Geschwindigkeitsfilters, dessen Durchlass kontinuierlich verändert werden kann, stellt man das skizzierte Energiespektrum der gestreuten Elektronen fest.

- Deuten Sie das Zustandekommen des Maximums bei 50 eV.
- Auf welchen Vorgang lässt sich das Maximum bei 28,8 eV zurückführen?
- Die Grenze der beobachteten Maxima liegt bei 25,5 eV; daran schließt sich ein Kontinuum an. Welcher Zusammenhang besteht zwischen dieser Grenzenergie und der ersten Ionisierungsenergie von He?
- Wie kann man sich das Zustandekommen des Kontinuums erklären?

Viel Erfolg! roro