

Franck Hertz Mustertext

Mittwoch, 21. November 2018 09:22

Aufbau einer Versuchsbeschreibung - orientiert sich am Aufbau eines Protokolls!

Überschrift	Der Franck Hertz Versuch mit Quecksilberdampf
Material / Aufbau	<p>Hier kommt eine vollständige Skizze mit allen benötigten Geräten, Spannungen, Messinstrumenten usw. hin!</p> <p>Beschleunigungsspannung Gegenspannung</p> <p>Beschleunigungsspannung U_B von 0...20V regelbar, Gegenspannung hier 1,5V Temperatur von ca. 150°C, dadurch Dampfdruck bei etwa 20hPa</p> <p>Quelle: https://www.leifiphysik.de/atomphysik/atomarer-energieaustausch/versuche/franck-hertz-versuch</p>
Durchführung	<p>In einem evakuierten Glasgefäß ("Franck Hertz Röhre") befinden sich ein Tropfen Quecksilber, eine Glühkathode, ein Beschleunigungsgitter und eine Auffangkathode zum Messen des Stroms.</p> <p>Durch Erhitzen des gesamten Aufbaus auf etwa 170°C wird in der Röhre ein stark verdünnter Hg-Dampf erzeugt, so dass sich in der Röhre einzelne, ungeladene Hg-Atome frei bewegen.</p> <p>Nach Anlegen einer Heizspannung an die Glühkathode fließt ein Heizstrom, durch die daraus resultierende Erwärmung werden Elektronen freigesetzt ("Glühelastischer Effekt"). Diese werden durch die anliegende, variable Beschleunigungsspannung U_B in Richtung Gitteranode beschleunigt. Ein großer Teil der Elektronen kann durch dieses Gitter hindurchtreten und in Richtung Auffangkathode weiterfliegen. Diese ist allerdings gegenüber dem Gitter mit (in unserem Versuchsaufbau) $U_G=1,5V$ negativ aufgeladen, so dass die Elektronen in einem Gegenfeld wieder abgebremst werden.</p>
Beobachtungen und Messwerte	<p>Hier kommt NUR die gemessene Kurve $I(U_B)$ hin!!! Eventuell kann man noch auf das UV-Licht eingehen, welches aber erst später gemessen wurde!</p> <p>Original Uni-Protokoll (Gegenspannung hier offenbar 2,2V), Quelle unklar</p>

	<p>Ab einer Beschleunigungsspannung von 1,5V beginnt ein sehr kleiner, nur mittels eines Messverstärkers erfassbarer Strom im nA-Bereich zu fließen. Dieser steigt mit wachsender U_B stark an. Bei 6,4V (hier im Beispiel bei etwa 9V) weist die Kurve jedoch ein lokales Minimum auf, welches sich alle 4,9V wiederholt. Es fällt auf, dass bei stark anwachsendem Gesamtstrom regelmäßige Stromeinbrüche bei gleichbleibendem Abstand beobachtet werden.</p>
Auswertung und Interpretation	<p>Die Elektronen werden von der Glühkathode aus geradlinig und gleichmäßig (ein mehr oder weniger homogenes Feld vorausgesetzt!) zum Anodengitter hin beschleunigt. Dabei treffen sie vereinzelt auf Hg-Atome, welche sie elastisch streuen. Aufgrund der quasi unendlich großen Masse der Atome gegenüber den Elektronen wird dabei nahezu keine Energie übertragen. Daher können für $U_B \geq U_G$ die Elektronen zum großen Teil durch das Anodengitter hindurchtreten und danach - zwar durch U_G abgebremst - bis zur Auffangkathode fliegen. Bei kleinerer Beschleunigungsspannung reicht die kinetische Energie nicht zum Überwinden des Gegenfeldes aus. Wird U_B nun immer weiter vergrößert, beobachtet man plötzlich ein Einbrechen des Stroms. Dies geschieht, wenn aus elastischen Stößen plötzlich inelastische Stöße werden, bei welchen ein großer Teil der kinetischen Energie auf die Hg-Atome übertragen wird. Offenbar geschieht das immer dann, wenn die Elektronen eine Mindestenergie von 4,9eV haben, so dass dies der Wert der diskreten Anregungsenergie im Quecksilber ist. Nach dem inelastischen Stoß werden die Elektronen wieder weiter beschleunigt und können - wenn die danach wieder aufgebaute Energie groß genug ist - erneut die Gegenspannung überwinden und zum Strom beitragen.</p> <p>Dem ganzen Kurvenverlauf überlagert ist noch die typische quadratische Kennlinie der Röhre.</p>
Zusammenfassung und Bezug zum Bohrschen Atommodell	<p>Dieser Versuch bestätigt das Bohrsche Atommodell bezüglich des Vorhandenseins diskreter Energiezustände in Atomen. Ohne diese berechnen zu können (!), haben Franck und Hertz doch gezeigt, dass offenbar der Abstand zwischen dem höchsten besetzten und dem niedrigsten unbesetzten Zustand ("Schale") bei Hg 4,9eV beträgt.</p>