



Physikalisches Grundpraktikum

Versuchsprotokoll

A2 - Franck-Hertz-Versuch

Versuchsort: NEW 14'201 Platz 2

Versuchsbetreuer: R. Mohrhardt

Robert Riemann; Matr.Nr.: 521085

Versuchspartner: Thomas Murach; Matr.Nr.: 517771

18. Mai 2008

Inhaltsverzeichnis

1	Versuchsbeschreibung	2
2	Messwerte	2

Abbildungsverzeichnis

1	Franck-Hertz-Kurve Quecksilber .	3
2	Franck-Hertz-Kurve Neon	3
3	Protokoll	4

1 Versuchsbeschreibung

Die Ergebnisse des Franck-Hertz-Versuches bestätigen die Theorie der diskreten Energieniveaus der Elektronen im Atom. Er belegt somit die Richtigkeit der Bohr'schen Postulate.

Im Versuch wird der Stoß zwischen Quecksilberatomen und Elektronen verschiedener Geschwindigkeiten untersucht. Es zeigt sich, dass die Elektronen ihre Energie nur gequantelt an die Quecksilberatome abgeben. Hierdurch lässt sich nun die erste Anregungsenergie bestimmen.

Im Anschluss wird der Versuch mit einer Franck-Hertz-Röhre auf Neon-Basis wiederholt.

Weitere Informationen sind der Versuchsbeschreibung im [Skript] zu entnehmen.

2 Messwerte

Um die Berechnung der ersten Anregungsenergie von Quecksilber bzw. Neon durchführen zu können, müssen die Maxima der Diagramme (1) und (2) abgelesen werden.

Der Fehler der einzelnen Werte in Volt setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen. Der X-Y-Schreiber gibt eine Fehlertoleranz von 0,5 % des Messbereiches an. Hinzu kommt ein Ablesefehler von einem halben Skalenteil. Das wäre in diesem Fall 0,05 cm. Beide Fehler werden pythagoräisch addiert.

In die bisherige Fehlerbetrachtung ist die Unsicherheit des Umrechnungsfaktors cm in V noch nicht eingeflossen. Jener entsteht durch

Quecksilber in V	Neon in V
$10,46 \pm 0,16$	$16,88 \pm 0,41$
$15,13 \pm 0,16$	$34,07 \pm 0,41$
$19,87 \pm 0,16$	$53,43 \pm 0,41$
$24,80 \pm 0,16$	
$30,00 \pm 0,16$	

Tabelle 1: Maxima mit Fehlerangabe

Quecksilber in V	Neon in V
$4,67 \pm 0,32$	$17,19 \pm 0,82$
$4,74 \pm 0,32$	$19,36 \pm 0,82$
$4,93 \pm 0,32$	
$5,20 \pm 0,32$	

Tabelle 2: Differenzen

den LSD-Fehler des Betriebsgerätes und beträgt 0,1 V. Um den Fehler nachträglich einfließen zu lassen, findet man folgende Formel, wobei u_d gleich der Unsicherheit der Differenz d ist:

$$u'_d = \sqrt{\left(\frac{u_c}{c}\right)^2 + \left(\frac{u_d}{d}\right)^2} \cdot d \quad (1)$$

Es zeigt sich an dieser Stelle, dass der korrigierte Fehler der Differenz u'_d von der Differenz selbst abhängt – also nicht mehr für alle Werte konstant ist. Da die Abweichung u'_d von u_d für kleine d gegen null geht, kommt die Korrektur jedoch nur für gro

Literatur

- [Skript] Physikalisches Grundpraktikum, Optik und Elektrodynamik, Humboldt-Universität 2005
- [MAP] Physikalisches Grundpraktikum, Einführung in die Messung, Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse in der Physik, Humboldt-Universität 2007

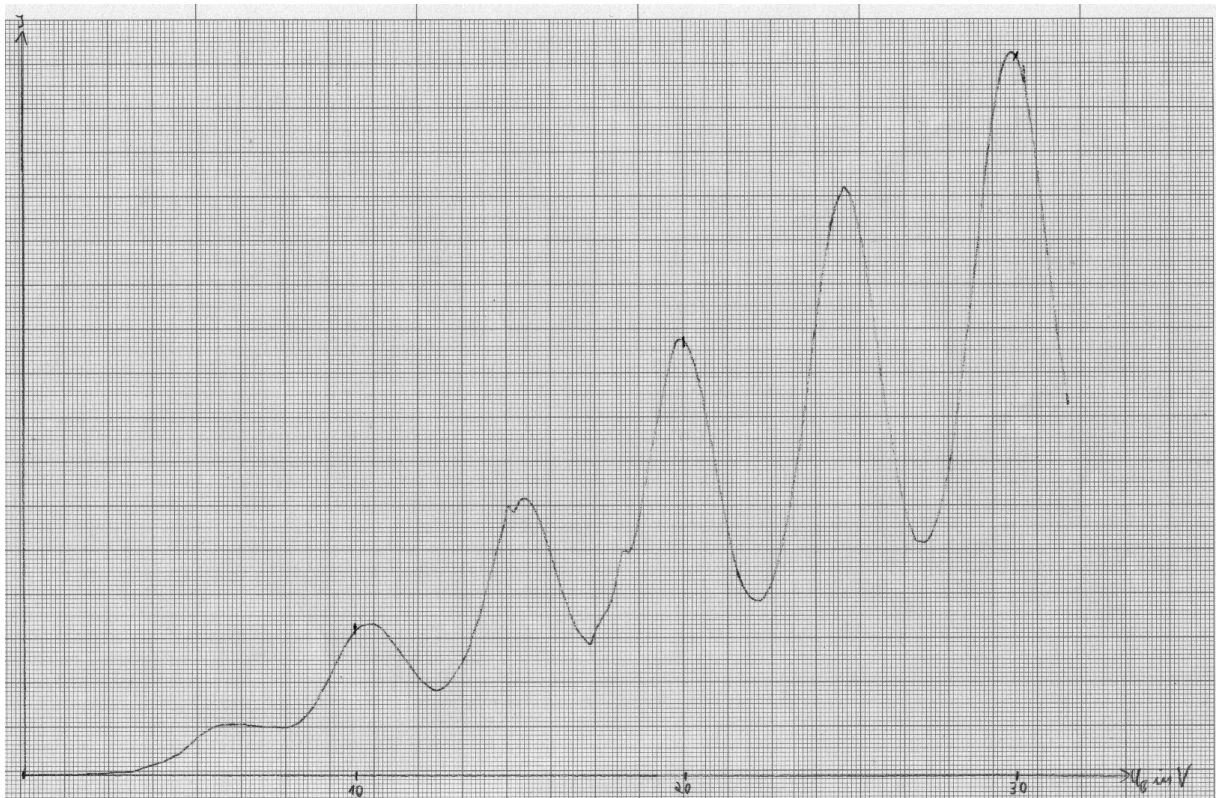


Abbildung 1: Franck-Hertz-Kurve mit Quecksilber

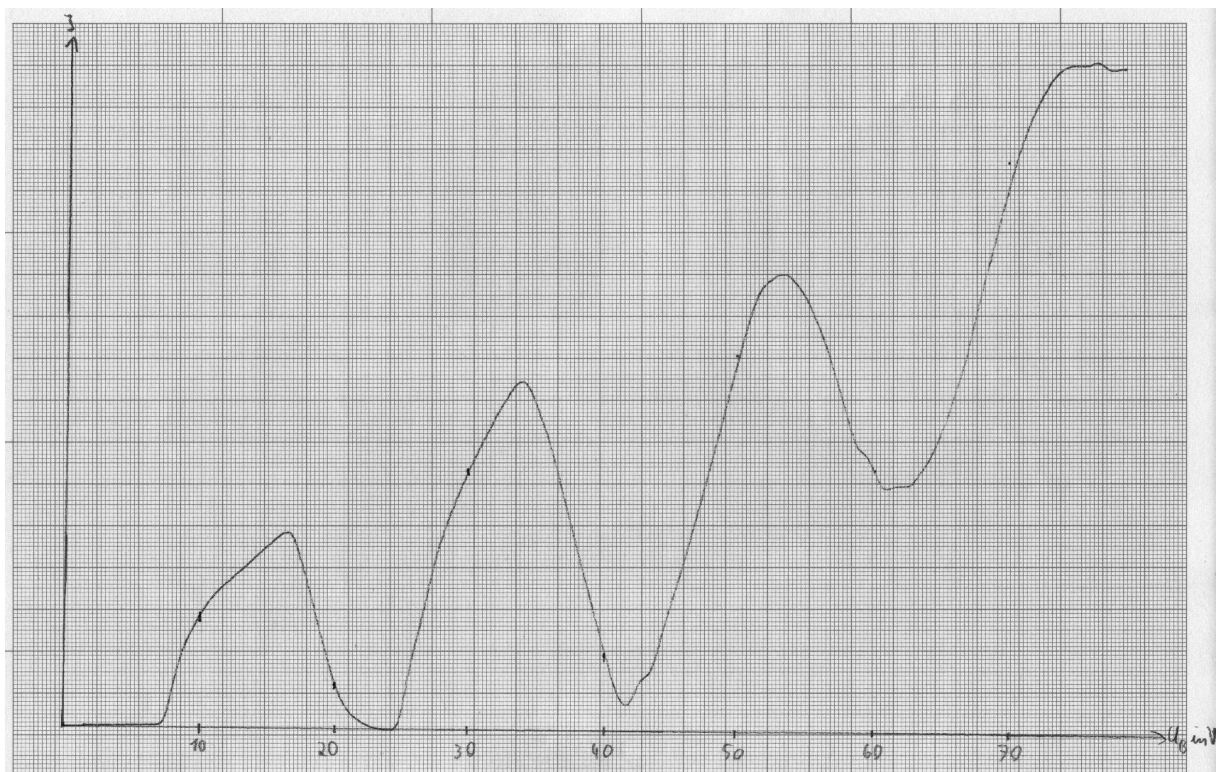


Abbildung 2: Franck-Hertz-Kurve mit Neon

Thomas Kurath, 517771
Robert Riemann, 521085

1.) $U_s = 1,72 \text{ V}$
 $U_b = 1,58 \text{ V}$

1LSD von $U_b \hat{=} 0,1 \text{ V}$

2.) $U_s = 2,98 \text{ V}$
 $U_b = 2,05 \text{ V}$

1LSD von $U_b \hat{=} 0,1 \text{ V}$

zu 1 und 2: Genauigkeit des X-Y-Schreibers: $\pm 0,5\%$ des Messbereichs (je X und Y)

- 3.) keine Erwartung: nichts zu bemerken
→ ca. 20V: leuchtende Schicht am rechten Gitter
~~→ U_b erhöht: -~~ wandert nach links
→ $U_b \approx 40 \text{ V}$: zweite Schicht taucht auf
→ usw.

Kochhan

Abbildung 3: Protokoll