

Nachtrag: Franck-Hertz-Versuch

Christine Dörflinger und Frederik Mayer, Gruppe Do-9

31. Mai 2012

1 Erste Anregung von Quecksilber

1.2 Energie für die niedrigste Anregung von Quecksilber

Der Versuch wurde gemäß Versuchsbeschreibung durchgeführt.

Gemessen wurde die Spannung am Auffänger U_{Auf} gegenüber der Spannung U_2 (Rampe). Die Kontaktspannung U_{Kont} wurde berechnet aus:

$$U_{Kont} = \bar{U}_{I=max} - U_1 - U_{1.Max} \quad (1)$$

Tabelle 1: Übersicht der Messwerte aus 1.2

T=166°C $U_1 = 5,26V$	Peak	U in V	ΔU	T=157°C $U_1 = 5,26V$	Peak	U in V	ΔU
	1	1,85	4,72		1	1,76	4,68
	2	6,57	4,82		2	6,44	4,589
	3	11,39	4,77		3	11,029	5,081
	4	16,16	5,06		4	16,11	4,96
	5	21,22	4,89		5	21,07	5,07
	6	26,11	5,04		6	26,14	5,04
	7	31,15		7	31,18		
T=150°C $U_1 = 4,07V$	Peak	U in V	ΔU	T=140°C $U_1 = 4,07V$	Peak	U in V	ΔU
	1	2,89	4,87		1	1,74	4,68
	2	7,76	4,83		2	6,42	4,94
	3	12,59	5,12		3	11,36	4,87
	4	17,71	5,18		4	16,23	5,02
	5	22,89	5,23		5	21,25	5,15
	6	28,12		6	26,4	5,26	
				7	31,66		
T=131°C $U_1 = 3,00V$	Peak	U in V	ΔU	T=120°C $U_1 = 3,12V$	Peak	U in V	ΔU
	1	3,94	4,73		1	4,2	4,95
	2	8,67	5,09		2	9,15	5,27
	3	13,76	5,14		3	14,42	5,17
	4	18,9	5,17		4	19,59	
	5	24,07	5,56				
	6	29,63					

Für die Thermokontaktspannung U_{TK} erhielten wir negative Werte. Daher müssen wir beachten, dass in den folgenden Versuchen U_{TK} von den Ergebnissen abgezogen werden muss.

Tabelle 2: Übersicht der Ergebnisse aus 1.2

T in °C	$\bar{U}_{I=max}$ in V	$U_{1.Max}$ in V	U_1 in V	U_{Kont}
120	5,130	4,200	3,210	-2,280
131	5,138	3,490	3,000	-1,352
140	4,987	1,740	4,070	-0,823
150	5,046	2,890	4,070	-1,914
157	4,903	1,760	5,260	-2,117
166	4,883	1,850	5,260	-2,227

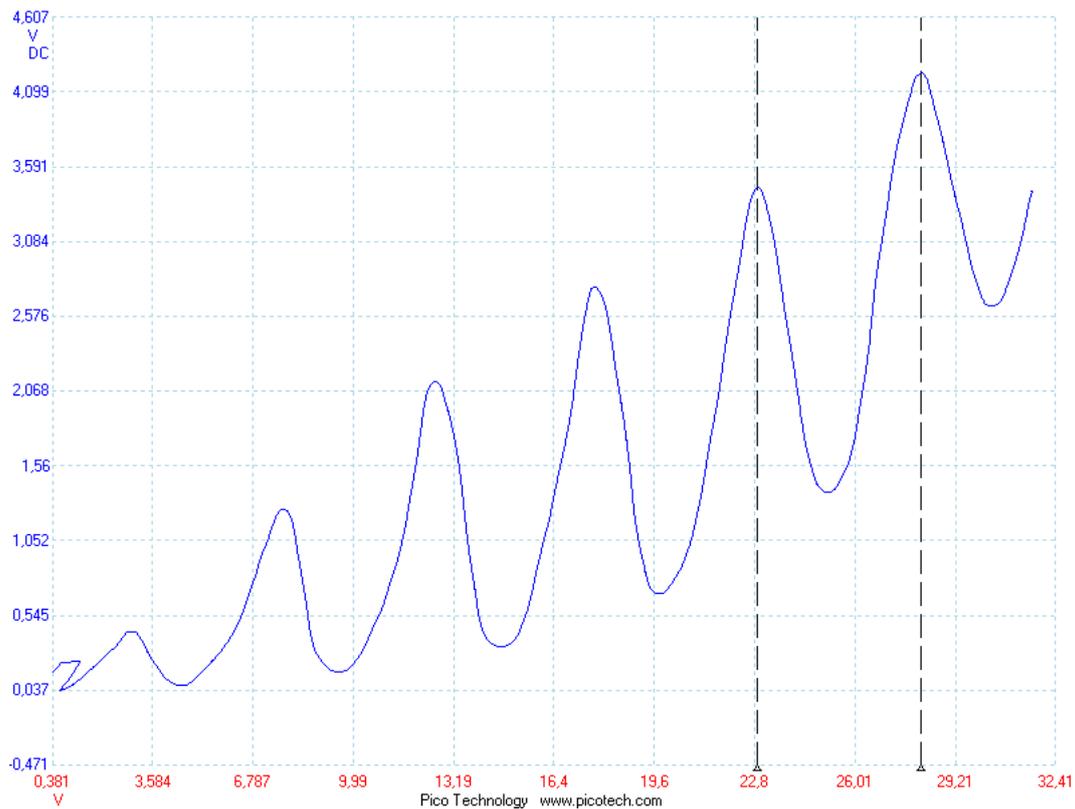


Abbildung 1: Aufnahme der Peaks bei 150 Grad. Mit den Cursors wurde die Position der Spannungsmaxima bestimmt. Die bei anderen Temperaturen aufgenommenen Schaubilder sehen alle ähnlich aus; deswegen wurde hier nur exemplarisch das Schaubild für 150 Grad abgebildet.

1.3 Aufnahme einer Anodenstromkurve

Hier sollte noch die Abbildung mit linearer Regression bei logarithmischer Auftragung eingefügt werden:

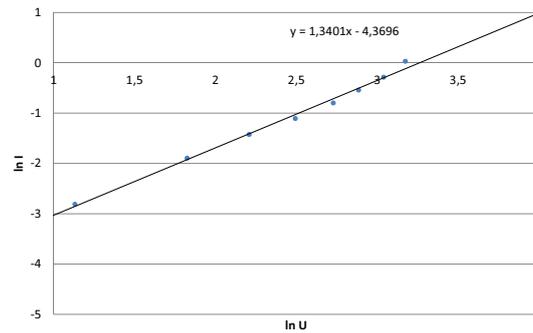


Abbildung 2: Auftragung von $\ln(I)$ am Gitter g2 über $\ln(U)$

1.4 Bestimmung der Ionisierungsarbeit von Quecksilber

Bei Variante 1 wurde die aus den Geradenschnittpunkten bestimmte Ionisierungsarbeit von $W_{Ion} = 10.1eV$ nicht mit $U_{TK,120^\circ C} = -2.28V$ korrigiert.

Die korrekte Ionisierungsarbeit beträgt also $W_{Ion,korr} = W_{Ion} + U_{TK,120^\circ C} = 7.82V$. Dieser Wert weicht stark (um -25.1%) vom theoretisch erwarteten Wert von $U_{Ion,t} = 10.44V$ ab.

2 Nächsthöhere Anregung von Quecksilber

Auch hier sollten die in Tabelle 4 dargestellten Beschleunigungsspannungen U_B noch mit der Thermokontaktspannung korrigiert werden. Als Thermokontaktspannung wird hierbei einfach die Spannungsdifferenz zwischen dem ersten Spannungswert (Zustand a) von 5.93V und dem theoretischen Wert von 4.9 V genommen: So erhält man $U_{TK} = -1.03V$.

Damit ergaben sich folgende Werte:

Tabelle 3: Gemessene Beschleunigungsspannungswerte U_B , korrigierte Spannungswerte, theoretische Werte und relative Abweichung der korrigierten von den theoretischen Werten

Angeregte Zustände	U_B in V	$U_{B,korr}$ in V	$U_{B,theo}$ in V	rel. Fehler in %
a	5,93	4,9	4,9	0,0
2a	10,68	9,65	9,8	-1,5
a+b	11,81	10,78	11,6	-7,1
2a+b	17,14	16,11	16,5	-2,4
a+2b	18,85	17,82	18,3	-2,6
3b	23,96	22,93	20,1	14,1

Damit ergeben sich für alle Spannungswerte, mit Ausnahme von $U_B(3b)$, einigermaßen geringe relative Abweichungen von den theoretischen Werten.