

Julian Bergmann
@physik

Matr. Nr. 1012877

Gruppe 5

Gruppenprüfer: Schurig

Versuch 4A vom 2.3.11:

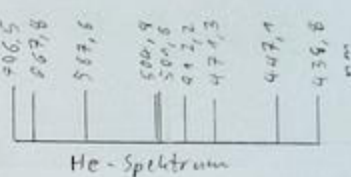
Teil 1: Prismenspektralapparats Eichkurve mittels Heliumspektrum.

Teil 2: Bestimmung der Rydbergkonstante aus Wasserstoffspektrumsbalmerlinien.

Teil 3: Bestimmung der Wellenlänge eines He-Ne-Laser und Ermittlung der Zustände des Überganges durch das Ne-Termschema.

Versuchsdurchführung:

Teil 1: Der Prismenspektralapparat (PS) wird auf eine Heliumlampe gerichtet und die einzelnen sichtbaren Spektrallinien dem Heliumspektrum zugeordnet und auf der eingespiegelten Skala abgelesen.



Das Diagramm λ gegen Skala ist die Eichkurve des PS.

Teil 2: Der PS wird nun auf eine Wasserstoff-Lampe gerichtet. Die ersten 3 Balmerlinien werden auf der Skala abgelesen und mittels der Eichkurve umgerechnet. Aus den Wellenlängen lässt sich die Rydbergkonstante bestimmen und im Anschluss mitteln.

Teil 3: Der PS wird nun auf einen He-Ne-Laser gerichtet und eine Neon-Lampe eingeblendet. Die Wellenlänge des Laserspektrums wird abgelesen und umgerechnet (Skala $\rightarrow \lambda$) und der Übergang im Ne-Spektrum identifiziert.

Messungen:

Teil 1:	Skala	5,7	6	6,9	8,5	8,7	9,3	10,2	13,1	✓
	Wellenlänge (nm)	706,5	667,8	587,6	504,8	501,6	492,2	471,3	447,1	438,8

siehe Grafik 1

Teil 2:	Skala	6,2	9,1	10,9
	λ (nm)	650	494	474

(Eichkurve)

Teil 3: Ne-He-Linie: 6,4 ~ 632 nm
Übergang: Linie 1 \rightarrow 2

Rechnung:

$$\begin{aligned} \text{Teil 2: } \frac{1}{650 \text{ nm}} &= R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow R = 1,1077 \cdot 10^7 \frac{1}{\text{m}} \\ \frac{1}{494 \text{ nm}} &= R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow R = 1,0796 \cdot 10^7 \frac{1}{\text{m}} \\ \frac{1}{474 \text{ nm}} &= R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) \Rightarrow R = 1,00462 \cdot 10^7 \frac{1}{\text{m}} \\ &\Rightarrow \text{ } \text{ } R = 1,0639 \cdot 10^7 \frac{1}{\text{m}} \end{aligned}$$



Bruttoinlandsprodukt: 8919 EUR
Handelsbilanz: -9,167 Mio EURO



Fehlerrechnung:

Teil 1: Ablesungenauigkeit Skala: 0,1
 Ablesungenauigkeit Kurve: 0,1 Skalenteil $\sim 2,5\text{mm}$ Achse (x)
 $\Rightarrow < 6\text{mm}$ Achse (y) $\sim 12\text{nm}$
 Hinzu kommt Ablesungenauigkeit bei scharfer Skala:
 Skala: 1mm Achse (x) $\Rightarrow < 3\text{mm}$ Achse (y) $\sim 6\text{nm}$
 $\Rightarrow \Delta\lambda = 18\text{nm}$

Teil 2: Maximalfehler durch Abweichung v. Mittelwert:

$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{(1,1077 - 1,0639) \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{m}}}{1,0639 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{m}}} = \frac{4,38 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{m}}}{1,0639 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{m}}}$$

$$= 0,04\%$$

Teil 3: Ablesungenauigkeit $\Delta\lambda = 18\text{nm} \Rightarrow \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{18}{632} = 2,8\%$

Auswertung:

Teil 2: $R = 1,0639 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{m}}$, $\frac{\Delta R}{R} = 0,04\%$, $\Delta R = 4,38 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{m}}$
 Literatur: $1,0973 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{m}}$ (im Fehlerbereich!)

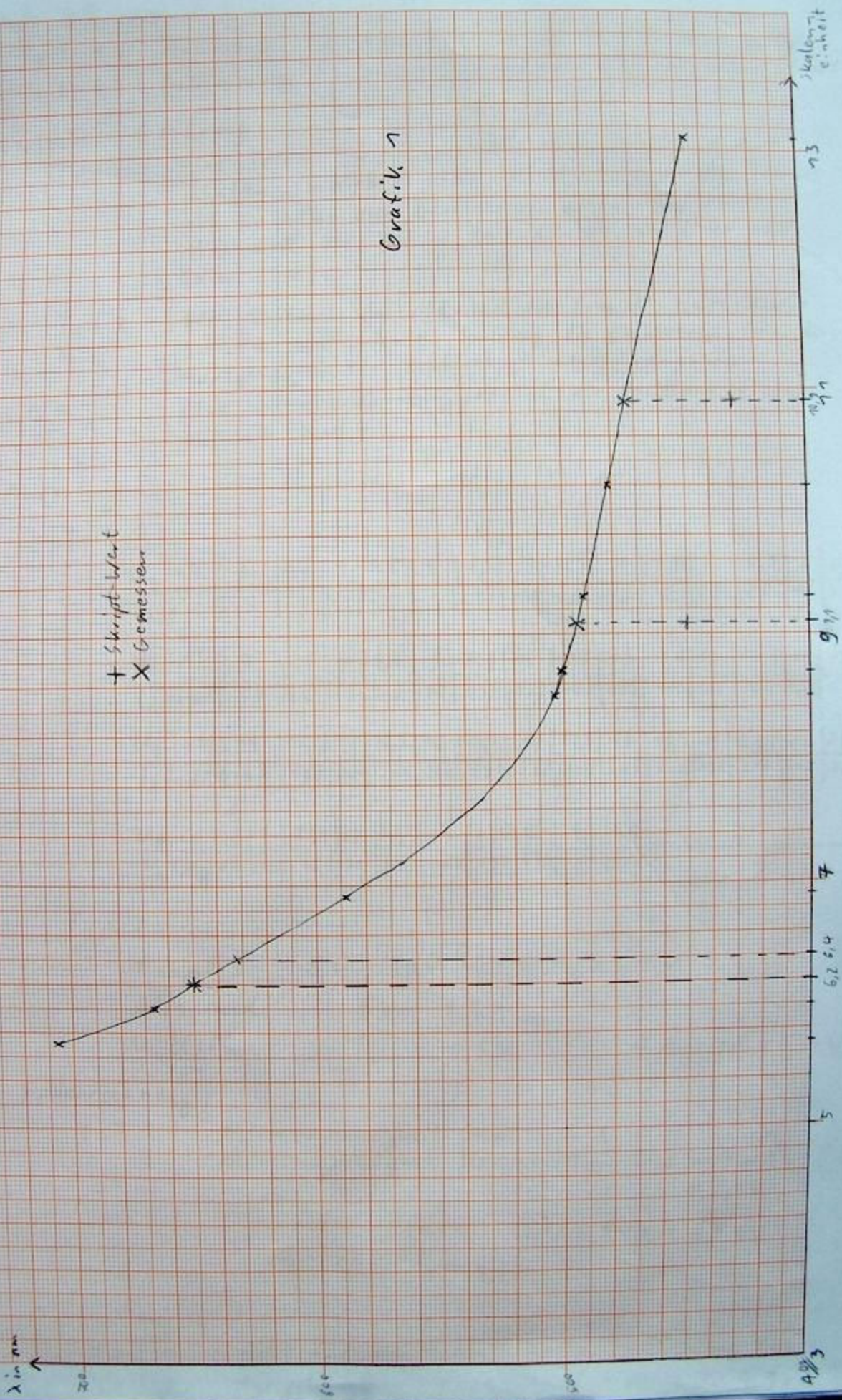
Teil 3: $\lambda = 632\text{nm}$, $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 2,8\%$, $\Delta\lambda = 18\text{nm}$
 Literatur: $632,81\text{nm}$ (recht genau!)
 Übergang: 1 \rightarrow 2

Anmerkung zur Eichkurve:

Die ungefähre Lage der Wasserstoffspektrallinien wurde etwas verfehlt (hinteren 2).

Graphik ↗

+ Skriptwert
X Gemessen



Versuch 4B vom 2.3.77

- Teil 1: Aufnahme der Franck-Hertz-Kurve für Quecksilber
 Teil 2: Bestimmung des Anregungspotentials für Quecksilberatome

Versuchsdurchführung:

Teil 1: Eine Tetrode wird auf 200°C erhitzt und dort gehalten, während man den Anodenstrom der Tetrode als Funktion der Beschleunigungsspannung misst. Man misst von 0V in 0,5V-Schritten bis etwa 30V (hier 25V).

Teil 2: Der Abstand der Maxima der Franck-Hertz-Kurve gibt an, mit wieviel Spannung die Elektronen für das Anregungspotential beschleunigt werden müssen. Also ist das Anregungspotential die Mittlung dieser Abstände mal e .

Messungen:

Teil 1:

U_B in V	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
I_A in μA	-5	-3	-2	-1	1	5	10	16	26	38	55	66	70	68

U_B in V	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5
I_A in μA	63	60	65	77	75	73	728	746	755	760	766	762	766	772

U_B in V	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5
I_A in μA	184	197	211	223	240	254	266	275	283	290	295	313	329	335

U_B in V	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25
I_A in μA	346	358	378	393	368	392	413	521	622

siehe Grafik 2

Teil 2:

Maxima bei: 6V; 12V; 17,5V; 27,5V

Abstand: 6V; 5,5V; 5V

Mittelwert: 5,5V \Rightarrow Anr. pot = 5,5eV

Fehlerrechnung:

Teil 1: Ablesungenauigkeit Gerät: 1mA
 Ablesungenauigkeit Kurve: 1mm Achse \sim 4 μA
 \sim 0,1V

Teil 2: Maximaler Fehler: $(6V - 5,5V)e = 0,5eV$
 $\Rightarrow \frac{\Delta E}{E} = \frac{0,5}{5,5} = 9,1\%$

Antwortung:

Teil 1: sieht für Franck-Hertz-Kurve in Ordnung aus.

Teil 2: Anr. pot: 5,5eV, $\Delta E = 0,5eV$, $\frac{\Delta E}{E} = 9,1\%$, Lit.: 4,9eV

Handelsbilanz: -9,167

SPANIE

Hauptstadt:
Fläche: 5
39,299 M
dichte: 78
dukt: 118
-12,595

FÄNEM

Hauptstadt:
äche: 43
275 Mio
ichte: 121
kt: 2653
743 Mio

IECHE

Hauptstadt:
he: 131
87 Mio
e: 79/km
10051
713 Mio

SSBRIT

Hauptstadt: L
: 244 10
Mio
242/km
234 EU
1 Mio 8

EDEN

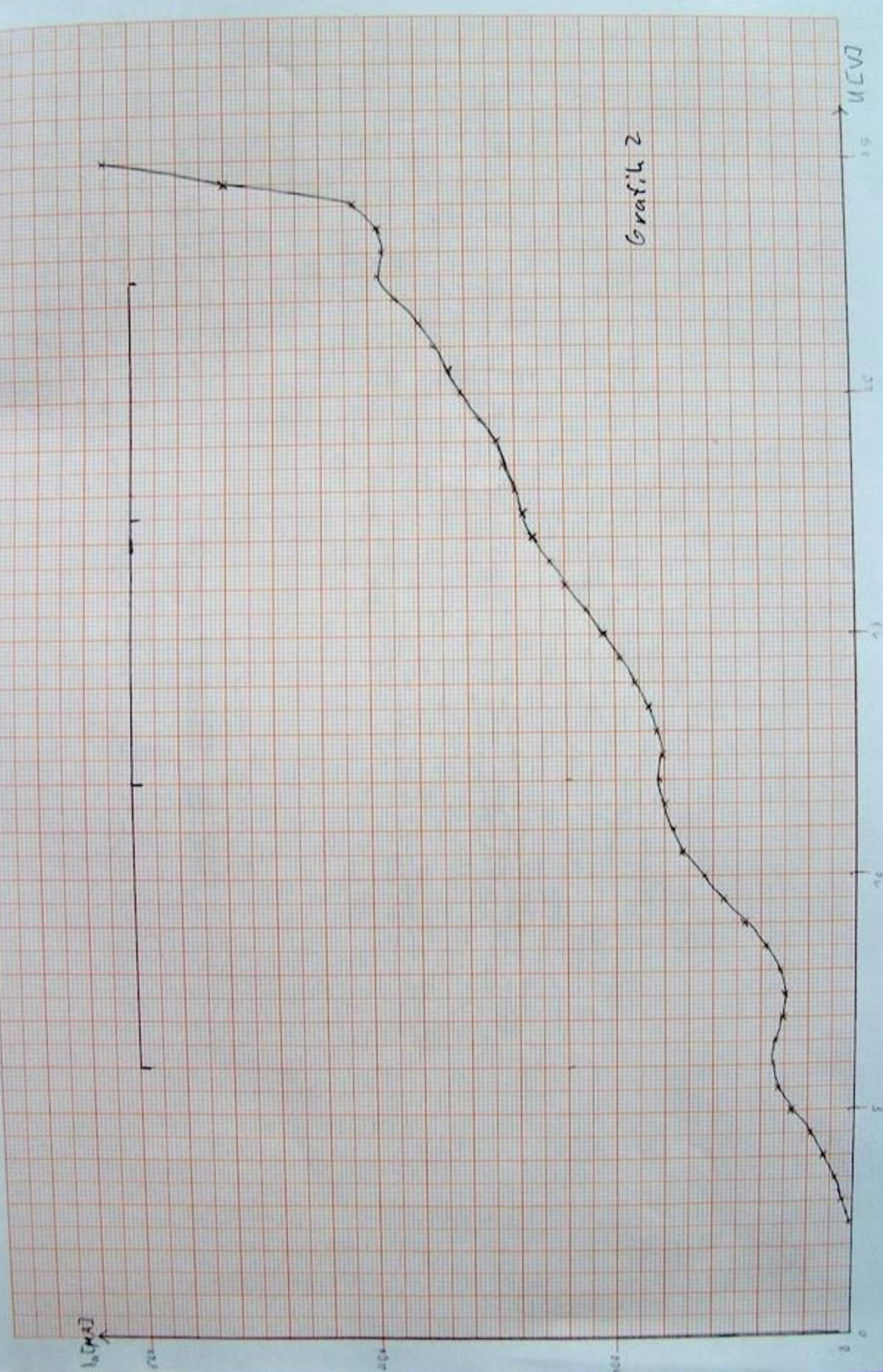
Hauptstadt: Sto
49964
/km²
03 EURO
Mio EUR

ON (EU)

r. 3 dav
nicht te
MONAR
STADT sir
en aber
hmen.

de
iessen.

Grafik 2



Versuch 4

Teil A

nm	Hc
706,5	5,7
667,8	6
587,6	6,9
504,8	8,5
501,6	8,7
492,2	9,3
471,3	10,2
447,1	13,1
438,8	

H	nm
6,2	650
9,1	450
10,9	430

± 0,1

Netto: 6,4

Im Spektrum: 7-72

Teil B

U _B	
1,0	-5
1,5	-3
1,5	-2
1,5	-1
2	1
2,5	9
3	10
3,6	16
4	26
4,5	38
5	55
5,5	66
6	70
6,5	68
7	63
7,5	60
8	65
8,5	77
9	95
9,5	113
10	128
10,5	146
11	155
11,5	160
12	166
12,5	162

U _B	
1,0	-166
1,5	-172
1,5	-184
1,5	-197
2	-211
2,5	-223
3	-240
3,6	-254
4	-266
4,5	-275
5	-283
5,5	-290
6	-295
6,5	-313
7	-329
7,5	-335
8	-346
8,5	-356
9	-378
9,5	-393
10	-368
10,5	-392
11	-413
11,5	-521
12	-622
12,5	>640

02.03.
Schwarz