

Nr	Rotationsfrequenz [Hz]		gemessene Zeit 5c Umlauf
	Anfangs-	End-	
1	13,00	15,30	55,78
2		13,40	47,43
3		11,70	40,61
4		10,40	36,46
5		9,30	31,93
6		8,41	29,04
7		7,73	26,58
8		<del>5,86</del> 5,72	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           nur halbe Frequenz         </div> 24,21 sec
9			
10			

Erreichte Messung ab 6 Hz

Nr	Rotationsfrequenz [Hz]		gemessene Zeit pro Umlauf
	Anfangs-	End-	
1	6,00	5,64	Abbruch, da Vermessung Bereuter Start ab 6,00 Hz
1	6,00	5,38	17,08
2		5,09	16,12
3		4,89	15,49
4		4,63	14,47
→ ab hier zu langsam → Abbruch			

Charlotte

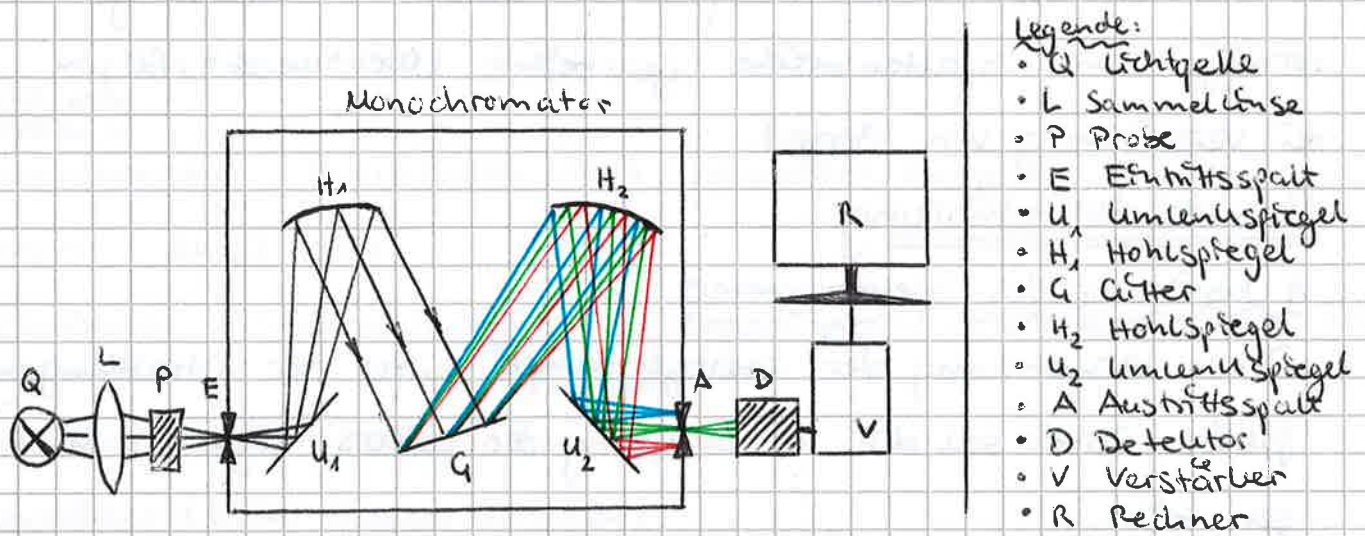
Schütt

Lippert



# Versuch SP - Das Spektrometer

## Versuchsaufbau und Messtechniken



Das ausgestrahlte Licht der Lichtquelle Q (verfügbar Halogenlampe, Hg-Lampe) wird von der Sammellinse L ( $f_L = 80 \text{ mm}$ ) in den Eintrittsspalt E fokussiert (für möglichst hohe Lichtintensität). Dabei sind Eintrittsspalt E und Austrittsspalt A variabel von 0 bis 2 mm. Zwischen Linse und Eintrittsspalt befindet sich eine Halterung, in die verschiedene Filtergläser oder Proben P eingesetzt werden können. Im Monochromator wird das Bild am Eintrittsspalt vom ersten Hohlspiegel  $H_1$  ( $f_{H1} = 250 \text{ mm}$ ) ins Unendliche abgebildet und so eine ebene Wellenfront erzeugt, welche das Reflexionsgitter G ausleuchtet (gesteuert durch Schrittmotor  $\rightarrow$  Verdrehung Gitter). Das Licht, je nach Stellung des Gitters ein anderer Spektralbereich, wird am Hohlspiegel  $H_2$  ( $f_{H2} = 250 \text{ mm}$ ) in den Austrittsspalt abgebildet und gelangt so zum Detektor D, welcher ein elektrisches Signal über einen einstellbaren Verstärker V zum Rechner R schickt.  $U_1, U_2$  nur Umlenkspiegel ohne optische Bedeutung. Reflexionsgitter (Breite 58 mm mit  $1200 \frac{\text{Linien}}{\text{mm}}$ ). ~~Der~~ unerwünschte Sättigungen des Verstärkers werden mit einer gelben LED am Gerät ~~angezeigt~~ angezeigt.

Weiterhin  $d$  wird ein gelber Kantenfilter (Langpassfilter) eingesetzt, um Wellenlängen kleiner als  $490 \text{ nm}$  zu blockieren. Auch wird mit einem Kompromiss zwischen Auflösungsvermögen und Spaltenbreite gearbeitet (Nichtwert:  $60 \mu\text{m}$  bei Verstärkung von 3000).

## Versuchsdurchführung

### 1 Justierung des Spektrometers

Durch Verwendung der Halogenlampe wird der Strahlengang justiert. Dabei soll die Ausleuchtung der Gitters möglichst homogen sein.

### 2 Messungen mit Hg-Lampe

- 1) Aufnahme des Spektrums der Hg-Lampe im Bereich von  $300$  bis  $900 \text{ nm}$ . Wiederholung der Messung mit Langpassfilter (Unterscheidung von Interferenzmaxima höherer Beugungsordnung)
- 2) ~~Aufnahme~~ Aufnahme von 5 Hg-Einzellinien bei möglichst kleiner Spaltenbreite
- 3) Messung der gelben Hg-Doppellinie bei unterschiedlichen Spaltbreiten im Bereich von  $100 \mu\text{m}$  bis  $1 \text{ mm}$
- 4) Messung der grünen Hg-Linie bei 10 unterschiedlichen Spaltbreiten zwischen  $100 \mu\text{m}$  und  $2 \text{ mm}$

Die zwei vorangegangenen Punkte dienen der Bestimmung des Auflösungsvermögens.

- 5) Messung der grünen Hg-Linie mit unterschiedlichen Ein- und Ausmittspalten.



## Messung

Versuchsplatz: 2.1.02.671 I NW II Universität Bayreuth Türplatz

Datum: 24.03.2021

Teilnehmer: Charlotte Geiger (MP), Leonhard ~~Sch~~Schatt (AP) Manuel Löffert (PP)

Messinstrumente + Messfehler:

Verstärker (keine Nummer vorhanden)

Spektrometer (HR250) Nr 901012 → Fehler FzV

Halogenlampe (keine Informationen)

Quecksilber (Hg)-Lampe (keine Informationen)

Stahlmaßstab → Fehler bekannt

## 1. Justieren des Spektrometers

Mehrere Dinge sind auf einem Schlitzen justierbar. Darunter fallen dass die Lichtquelle  $Q$  <sup>und</sup> Linse  $L_1$ .

Abstand Eintrittsspalt  $E$  und Linse  $L$ : 15,8 cm

Eintrittsspalt  $E$  und Lichtquelle  $Q$ : 31,0 cm

(gemessen ~~mit~~ Stahlmaßstab, relativ ungenau da Maßstab nur grob anlegbar)

Diese Abstände wurden so ermittelt, dass die Lichtquelle  $Q$  (Halogenlampe) auf einen Schirm vor dem Spiegel  $U_1$  ein möglichst homogenes rundes Licht erzeugt. Der Schirm wird dabei von oben durch eine Vorrichtung eingeschränkt. Bei dem Gitter  $G$  soll es auch das gleiche ~~Bild~~ ~~Bild~~ Bild zeigen und auf dem Schirm von  $U_2$  soll ein Spektrum der Halogenlampe zu erkennen sein.

## 2. Messungen mit Hg-Lampe

### 1) Einstellung:

Breite Eintrittsspalt  $E$ : 80  $\mu\text{m}$  = Austrittsspalt  $A$

Startwellenlänge: 3000  $\text{\AA}$  ; Endwellenlänge: 9000  $\text{\AA}$

Schrittweite: 5  $\text{\AA}$

Messdauer: 250 ms

Verstärken

→ Einlegung des Gelbfilters

Einstellung gleich

Dateiname: D:/Daten/Gruppe\_4!

Die Breite des Eintrittsspalts  $E$  und Austrittsspalt  $A$  werden immer synchron verändert, weshalb ab hier nur noch von Spaltenbreite geschrieben wird.



## 2) Veränderung der Spaltbreite auf 80 $\mu\text{m}$

Messen ~~dabei~~ die einzelnen Linien aus dem Überbereichsbild des Spektrums. Gemessene Linien werden unter

D:\Daten\Gruppe\_4\G4 - Linie "Zahl".txt

gespeichert, wobei "Zahl" immer in dem Bereich einer Linie liegt.

Die Aperatur wurde dabei immer mit der Verstärkung von 10000 betrieben, außer bei der Messung der dominanten Linie bei  $\approx 5460$ . Dort verwenden wir die Verstärkung von 3600. Bei jedem Bild wird von Hand die Höhe so angepasst, dass das Bild ausgefüllt wird.

Die Messperson entschließt sich aus Grundlichtsättigungsgründen sicherheitshebelnd nach einem G-ten Messwert zu messen. ①

## Außergewöhnliche Beobachtung:

Wenn der Messbereich nicht angemessen gewählt ist verschwindet die Linie komplett

① Linie nicht gut messbar.

3) ~~Ursprünglich~~ von Beginn mit Spaltenbreite von 1mm und verkleinern diese <sup>auf</sup> 0,5mm und danach in 0,1mm Schritte.

Dabei suchen wir den Punkt bei dem das Auflösungsvermögen zu gering ist um die Linien zu unterscheiden.

Mit Verstärkung von 1000.

~~D:\Gruppe~~ D:\Daten\Gruppe\_4\G4 - gelbe-Dopp-[Linie].txt

Verstärkung 5760  
bei 10000  
Verstärkung 5450  
bei 3600  
Ander wieder 4380  
10000

4) Startwellenlänge: 5420

Endwellenlänge: 5485

Verstärker: 1000

Spaltenbreite: 0,1 mm

~~D: / Langpassfilter~~

Messungen wurden mit Langpassfilter  
gemessen.

[Spaltenbreite]

D: / Daten / Gruppe 4 / Cell - guene - A4 - 0,1 mm.txt  
Veränderung

Spaltenbreite: 0,4 mm → Verstärker: 316

Spaltenbreite: 0,6 mm → Startwellenlänge: 5420

Endwellenlänge: 5490

Spaltenbreite: 0,8 mm → Startwellenlänge: 5410

Endwellenlänge: 5500

Spaltenbreite: 1,0 mm → Verstärker: 99,856

Spaltenbreite: 1,2 mm → Startwellenlänge: 5400

Endwellenlänge: 5510

Spaltenbreite: 1,4 mm → Start - " - 5390

End - " - 5520

Spaltenbreite: 1,8 mm → Start - " - 5380

End - " - 5530

Spaltenbreite: 2,0 mm → Start - " - 5370

End - " - 5540



5)

NR	BE [mm]	WA [mm]
1	0,1	0,5
2	0,5	1,5
3	1,0	0,5
4	0,5	1,0
5	0,5	0,1
6		
7		
8		
9		
10		

### Veränderung

→ Verstärker: 1000

Start: 5370 End: 5540

→ Verstärker: 99,856

→ Start: 5410 End: 5500

Date:

D:/Daten/Crypt4/C4-gruene-Hg-LinC-

A5-~~Werte~~ E[Wert] - A[Wert].txt.

*Handwritten signature:* ~~Werte~~ *Charlote*