

# Spektrometer

## Versuchsanleitung

### 1 Was Sie zur Versuchsdurchführung wissen sollten

Elektromagnetisches Spektrum, Auflösungsvermögen eines Spektrometers, Dispersion, Strahlengang durch ein Prisma, Beugung am Gitter, thermische Strahler, Linienspektren, Leuchtdioden.

### 2 Achtung !

- Die Dampfampfen werden sehr heiß!
- Fassen Sie die optischen Komponenten nur am Rand an!

### 3 Durchführung und Auswertung

1. Justieren Sie das Spektrometer. Gehen Sie dabei wie in der Anleitung für das Spektrometer beschrieben vor (Die Geräte im Praktikum haben statt einer Okularskala ein Fadenkreuz im Okular).
2. Leuchten Sie den Spalt mit der Natriumdampfampe aus. Bringen Sie zunächst das Prisma in den Strahlengang, so dass der Strahlengang symmetrisch durch das Prisma geht (minimaler Ablenkungswinkel). Betrachten Sie das Linienspektrum von Na durch das Fernrohr. Was beobachten Sie?
3. Ersetzen Sie nun das Prisma durch das Transmissionsgitter mit  $g = 1/300$  mm, so dass das Licht senkrecht auf das Gitter trifft. Identifizieren Sie die Beugungsordnungen ( $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ ) und diskutieren Sie Ihre Beobachtungen.
4. Bringen Sie nun das Gitter mit  $g = 1/600$  mm in den Strahlengang. Was sehen Sie?

5. Diskutieren Sie das Auflösungsvermögen des Spektrometers für die drei verschiedenen dispergierenden Elemente, auch für verschiedene Beugungsordnungen, anhand der Na *D*-Linie.
6. Nutzen Sie für alle folgenden Aufgaben das Gitter mit  $g = 1/600$  mm.
7. Kalibrieren Sie das Spektrometer mit Hilfe der Spektrallinien einer Heliumlampe, welche folgende Farben, Intensitäten<sup>1</sup> und Wellenlängen haben<sup>2</sup>:

Farbe	Intensität	$\lambda$ in nm	$\vartheta$
violett	500	388,9	
violett	20	396,5	
violett	50	402,6	
violett	12	412,1	
indigo	10	438,8	
indigo	200	447,1	
blau	30	471,3	
grünblau	20	492,2	
grün	100	501,6	
grün	10	504,8	
gelb	500	587,6	
rot	100	667,8	
rot	200	706,5	

8. Untersuchen Sie das Spektrum einer Energiesparlampe. Bestimmen Sie die diskreten Spektrallinien. Mit welchem Gas ist die Lampe gefüllt? Diskutieren Sie, wie das gesamte sichtbare Spektrum zustande kommt.
9. Sehen Sie sich die Spektren der verschiedenfarbigen Leuchtdioden an. Versuchen Sie jeweils die Wellenlänge des Emissionsmaximums zu bestimmen. Messen Sie für jede Diode die Spannung, ab der die Diode zu leuchten beginnt. Tragen Sie diese Spannung als Funktion des Kehrwertes der entsprechenden Emissionswellenlänge auf. Bestimmen Sie daraus  $hc$ .
10. Überprüfen Sie, ob Sie alle Messungen durchgeführt und alle Größen bestimmt haben, die Sie zur Auswertung benötigen.
11. Bestimmen Sie die Unsicherheiten Ihrer Messergebnisse.
12. Diskutieren Sie alle Ihre Beobachtungen.

---

<sup>1</sup>Diese Werte sind relative Intensitäten und nur als qualitative Richtwerte zu verstehen.

<sup>2</sup>Quelle: Kramida, A., Ralchenko, Yu., Reader, J., and NIST ASD Team (2015). NIST Atomic Spectra Database (ver. 5.3), [Online]. Available: <http://physics.nist.gov/asd> [2017, March 27]. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA.