

SS2021

PPBphys1

Protokoll SP

Charlotte Geiger - Manuel Lippert - Leonard Schatt

Gruppe 4



Informationen

Versuchstag	24. März 2021
Versuchsplatz	NWII 2.1.02.671
Betreuer	Uwe Gerken
Gruppen Nr.	4
Auswertperson	Leonard Schatt
Messperson	Charlotte Geiger
Protokollperson	Manuel Lippert

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Fragen zur Vorbereitung	6
2.1	Teilaufgabe 1	6
2.2	Teilaufgabe 2	7
2.3	Teilaufgabe 3	7
2.4	Teilaufgabe 4	8
2.5	Teilaufgabe X	8
2.6	Teilaufgabe X	8
2.7	Teilaufgabe X	8
3	Messprotokoll	9
4	Auswertung und Diskussion	10
4.1	Teilauswertung X	10
5	Fazit	11
A	Append A	12
A.1	Teilanhang X	12
	Literaturverzeichnis	13

1 Einleitung

2 Fragen zur Vorbereitung

2.1 Teilaufgabe 1

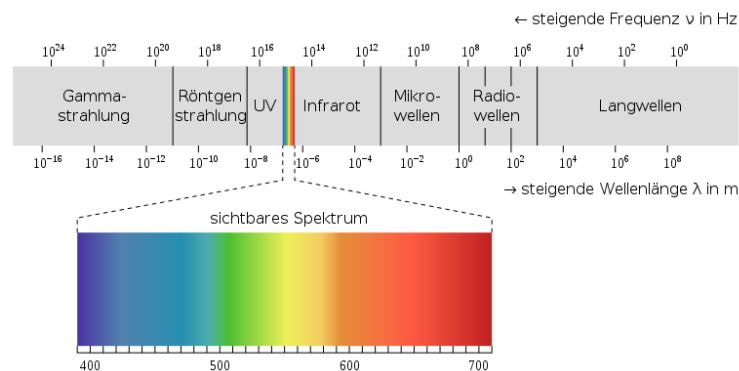


Abbildung 2.1: Versuchsaufbau

- Gammastrahlung: Gammastrahlung entsteht bei Radioaktiven zerfällen, wie beispielsweise Selen mit der Nuklidzahl 70. Detektieren kann man die Strahlung mit einer Nebelkammer oder einem Geiger-Müller-Zählrohr.
- Röntgenstrahlung: Diese Strahlung wird in der Medizin und in der Industrie viel eingesetzt zur Untersuchung von Materialien. Die Röntgenstrahlung wird dabei in einer Röntgenröhre durch das abbremesen von schnellen Elektronen erzeugt. Man kann die Strahlung durch Fotoplatten nachweisen.
- UV: UV-Strahlung entsteht in der Sonne. Sie ist noch hochenergetisch genug um erbgutschädigend zu wirken. Man kann sie mit Fotoplatten oder über den Photoeffekt nachweisen.
- Sichtbares Licht: Dieses wird von der Sonne emittiert. Nachweisen kann man es mit der Sonne oder einem Fotowiderstand und einem entsprechendem Messgerät.
- Infrarot: Infrarotstrahlung entsteht auch in der Sonne. Man kann sie durch thermische Detektoren wie Bolometer nachweisen.
- Mikrowellen: Die wohl bekannteste technische Anwendung ist der "Mikrowellenherd". Dort werden die Wellen durch einen Magnetron erzeugt. Nachweisen kann man sie mit einer passenden Antennen und einem Messgerät. Die Länge der Antenne muss zur Welle passen.

- Radiowellen: Diese könne natürlich entstehen. Dort werden sie durch die Temperatur der Atmosphäre selbst erzeugt. Detektieren kann man die Wellen mit einem passenden

2.2 Teilaufgabe 2

Wenn man nur die Wärmestrahlung betrachtet, sieht man kontinuierliche Spektren. Dies ändert sich, wenn man nur einzelne Atome, beziehungsweise Gase von Atomen betrachtet. Bei diesen kann man im Spektrum klar voneinander getrennte Linien sehen. Diese Linien nennt man Spektrallinien.

Sie kommen zustande, weil in Atomen die Absorption und Emission von elektromagnetischen Wellen nicht kontinuierlich erfolgt. Die Energieniveaus der Atome sind diskret und somit sind auch die emittierten Wellenlängen diskret.

Da die Spektrallinien nicht monochromatisch sind lässt sich mit unterschiedlichen Argumenten erklären. Mit Hilfe der Quantenmechanik lassen sich folgende Aussagen treffen. Die Energie-Zeit-Unschärfe folgt aus der Unschärferelation der Quantenmechanik. Da die Operatoren für Energie und Zeit nicht kommutieren, muss das Folgende gelten.

$$\Delta E \Delta t \geq \frac{1}{2} [\hat{H}, \hat{T}] = \frac{\hbar}{2} \quad (2.1)$$

Nehmen wir nun Gleichheit der linken und rechten Seite an und nennen

$$\Delta E = \frac{\Gamma}{2}$$

die Halbwertsbreite. Dann folgt:

$$\Delta E = \frac{\Gamma}{2} = \frac{\hbar}{2\mathcal{T}} \quad (2.2)$$

wobei die Lebensdauer des Teilchens

$$\mathcal{T} = \Delta t$$

hier folgendermaßen angenommen wird.

Man sieht sehr schön dass eine unendlich scharfe Spektrallinie zu Widersprüchen führen würde, wie beispielsweise:

$$\lim_{\Delta E \rightarrow 0} \implies \mathcal{T} \rightarrow \infty \quad (2.3)$$

Diese Behauptung widerspricht jedoch dem Experiment und ist somit falsch.

2.3 Teilaufgabe 3

Wie bei jeder Gasentladungslampe beruht der Leuchtprozess der Quecksilberdampflampe auf der Ionisation der Quecksilberatome. Den Quecksilber ist noch ein Edelgas beige-mischt, welches die Zündung der Lampe erleichtert. Das Leuchten entsteht dabei nicht wie

2 Fragen zur Vorbereitung

bei herkömmlichen Lampen durch einen glühenden Draht, sondern durch die Anregung der Quecksilberatome. Dies geschieht durch Stöße der Atome mit Elektronen, welche durch das Gas geleitet werden. Die angeregten Atome emittieren bei ihrem zurückkehren in den Grundzustand elektromagnetische Wellen. Diese sind bei Quecksilberlampen im UV-Bereich, welcher ungesund für Menschen ist.

Hier eine Liste der sieben hellsten Spektrallinien im Bereich 300 bis 900 nm.

- 404,65 nm (violett)
- 407,78 nm (violett)
- 435,83 nm (blau)
- 546,07 nm (grün)
- 576,95 nm (gelb-orange)
- 579,06 nm (gelb-orange)
- 614,95 nm (rot)

Außerdem existiert noch eine schwache Linie bei 491,60 nm.

2.4 Teilaufgabe 4

2.5 Teilaufgabe X

2.6 Teilaufgabe X

2.7 Teilaufgabe X

3 Messprotokoll

Das Messprotokoll wurde am Versuchstag handschriftlich erstellt und hier als PDF-Datei eingefügt. Dabei wurden Durchführung und Aufbau schon vorher in dieses Dokument beschrieben, je nachdem.

4 Auswertung und Diskussion

4.1 Teilauswertung X

5 Fazit

A Append A

A.1 Teilanhang X

Literaturverzeichnis

- AGILENT 2006 *Benutzerhandbuch Agilent 34410A/11A, Multimeter mit 6¹/₂ Stellen*, 3. Auflage.
- AHLERS, G. & REHBERG, I. 1986 Convection in a binary mixture heated from below. *Phys. Rev. Lett.* 56 (13), 1373–1376.
- DIERKING, I. 2003 *Textures of Liquid Crystals*, chap. 5, pp. 54–74. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.
- GOBRECHT, H. 1978 *Bergmann–Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band III Optik*, 7. Auflage, pp. 418–419. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- KHAZIMULLIN, M., MÜLLER, T., MESSLINGER, S., REHBERG, I., SCHÖPF, W., KREKHOV, A., PETTAU, R., KREGER, K. & SCHMIDT, H.-W. 2011 Gel formation in a mixture of a block copolymer and a nematic liquid crystal. *Phys. Rev. E* 84, 021710: 1–11.
- KHOO, I.-C. 2007 *Liquid Crystals*, 2nd edn. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- KOPKA, H. 2000 *L^AT_EX, Band 1 — Einführung*, 3. überarbeitete Auflage. München; Boston; San Francisco [u.a.]: Addison-Wesley Verlag.
- KRAMER, C. 2010 *Das magnetische Moment*. Bachelorarbeit, Universität Bayreuth.
- KRAMER, L. & PESCH, W. 1996 Electrohydrodynamic instabilities in nematic liquid crystals. In *Pattern Formation in Liquid Crystals* (eds. Á. Buka & L. Kramer), pp. 221–255. New York; Berlin; Heidelberg: Springer.
- LAFUENTE, Ö. 2005 *Thermoreversible Gele von isotropen und anisotropen Flüssigkeiten mit chiralen Organogelatoren*. Doktorarbeit, Universität Bayreuth.
- LAMPORT, L. 1995 *Das L^AT_EX-Handbuch*. Bonn; Paris; Reading, Mass. [u.a.]: Addison-Wesley Verlag.
- L^AT_EX 2011 Latex — A document preparation system. URL <http://www.latex-project.org/> – Zugriffsdatum: 10.05.2011.
- MADSEN, L. 2006 Avoid eqnarray. *The PracT_EX Journal* 1 (4).
- MEARS, W. H., ROSENTHAL, E. & SINKA, J. V. 1969 Physical properties and virial coefficients of sulfur hexafluoride. *J. Phys. Chem.* 73 (7), 2254–2261.

Literaturverzeichnis

- MiKTeX 2011 MiKTeX Project Page. URL <http://www.miktex.org/> – Zugriffsdatum: 11.11.2011.
- MÜLLER, T., PÖHLMANN, A. & MESSLINGER, S. 2011 Normalizing radial distribution functions on truncated regions. Internes Dokument, Experimentalphysik V, Universität Bayreuth.
- REHBERG, I. 2011 Persönliche Mitteilung.
- SCHÖPF, W. 1988 *Konvektion in binären Flüssigkeiten und multikritisches Verhalten in der Nähe des Kodimension-2-Punktes*. Diplomarbeit, Universität Bayreuth.
- STIEB, A., BAUR, G. & MEIER, G. 1975 Alignment inversion walls in nematic liquid crystal layers deformed by an electric field. *J. Phy. (Paris) Colloq.* 36 (C1), 185.
- TEXNICCENTER 2011 TeXnicCenter — the Center of your L^AT_EX Universe. URL <http://www.texniccenter.org/> – Zugriffsdatum: 15.11.2011.