

SS2021

PPBphys1

Protokoll SP

Charlotte Geiger - Manuel Lippert - Leonard Schatt

Datum: 15. März 2021
Betreuer: Wolfgang Schöpf



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Fragen zur Vorbereitung	6
2.1	Teilaufgabe 1	6
2.2	Teilaufgabe 2	7
2.3	Teilaufgabe 3	8
2.4	Teilaufgabe 4	8
2.5	Teilaufgabe X	8
2.6	Teilaufgabe X	8
2.7	Teilaufgabe X	8
3	Messprotokoll	10
4	Auswertung und Diskussion	11
4.1	Teilauswertung X	11
5	Fazit	12
A	Append A	13
A.1	Teilanhang X	13
	Literaturverzeichnis	14

1 Einleitung

2 Fragen zur Vorbereitung

2.1 Teilaufgabe 1

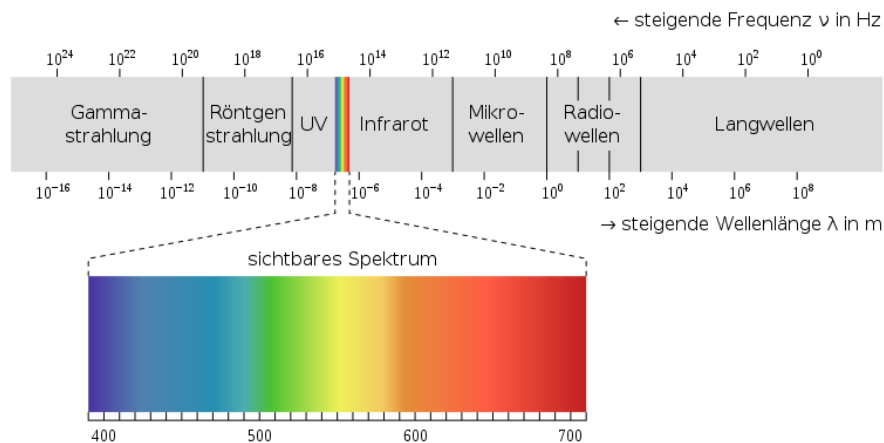


Abbildung 2.1: Elektromagnetisches Spektrum

- **Gammastrahlung:** Gammastrahlung entsteht bei einem radioaktiven Gammazerfall. Man setzt sie im medizinischen Bereich ein, beispielsweise in der Strahlungstherapie. Die hochenergetische Strahlung zerstört wucherndes Krebsgewebe indem es die entsprechende DNA zerstört. Sie kann nachgewiesen werden in einer Nebenkammer oder einem Geiger-Müller-Zählrohr.
- **Röntgenstrahlung:** Sie wird im medizinischen Bereich verwendet. Außerdem kann man es zur Untersuchung von Strukturen und zur Materialprüfung verwenden. Nachgewiesen kann die Strahlung in Wechselwirkung mit Materie nachgewiesen werden. Man kann beispielsweise Fotoplatten einsetzen. Die Strahlung entsteht durch das Abbremsen von sehr schnellen Elektronen.
- **UV:** Die Strahlung kann sowohl natürlich als auch technisch entstehen. Lampen die UV-Strahlung erzeugen sind beispielsweise Quecksilberdampf- und Quarzlampen. In diesen Lampen entsteht das Licht durch Anregung der jeweiligen Atomen in gasförmiger Phase durch Elektronen. Beim Zurückkehren in den Grundzustand emittieren sie UV-Strahlung. Man kann die Strahlung detektieren, indem man den Photoeffekt nutzt. UV wird umfangreich in der Wirtschaft eingesetzt, unter anderem zur Materialprüfung oder zum aushärten von Polymeren.

- Sichtbares Spektrum: Der überwiegende Teil des auf der Erde vorkommenden Lichtes entsteht natürlich vor allem in der Sonne. Man kann es mit Fotoplatten detektieren.
- Infrarot: Es existieren Dioden, welche im Infrarotbereich abstrahlen. Man verwendet sie sehr oft bei Fernbedienungen. Infrarot kann man mit thermischen Detektoren nachweisen.
- Mikrowellen: Mikrowellen entstehen in Laufzeitröhren oder Magnetrons. Die bekannteste technische Anwendung ist die Mikrowelle. Detektieren kann man sie mit einem Mikrowellenmessgerät.
- Radiowellen: Diese entstehen auf Radiosendemasten. Dort werden sie von Dipolantennen erzeugt. Detektieren kann man sie mit einer passenden Antenne und einem Spannungsmessgerät.
- Langwellen: Auch diese können in der Natur vorkommen. Detektieren kann man sie mit einer passenden Antenne, hier vermutlich ein sehr langes Kabel und einem Spannungsmessgerät.

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

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

2 Fragen zur Vorbereitung

hier folgendermaßen angenommen wird.

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

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

Diese Behauptung widerspricht jedoch dem Experiment und ist somit falsch.

2.3 Teilaufgabe 3

Wie bei jeder Gasentladungslampe beruht der leuchtprozess der Quecksilberdampf Lampe auf der Ionisation der Quecksilberatome. Den Quecksilber ist noch ein Edelgas beigemischt, welches die Zündung der Lampe erleichtert. Das Leuchten entsteht dabei nicht wie 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

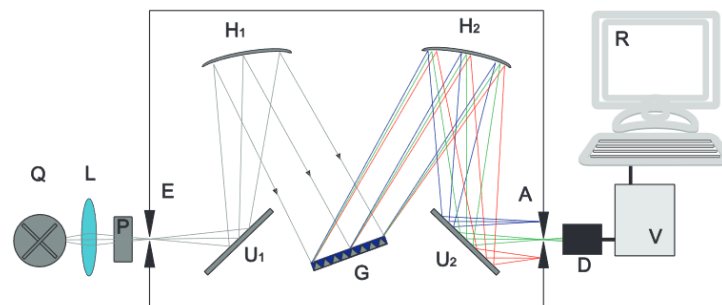


Abbildung 2.2: Versuchsaufbau

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 6^{1/2} 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.

- 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.