

Hyperfeinstruktur und Isotopieverschiebung der Tl-Linie

1. Zielsetzung des Versuchs

In diesem Versuch sollen mit Hilfe eines Fabry-Perot-Interferometers die Hyperfeinstrukturaufspaltung und die Isotopieverschiebung der Tl-Linie bei $\lambda=535$ nm untersucht werden.

2. Vorkenntnisse

Feinstruktur, Hyperfeinstruktur und Isotopieverschiebung. Termschema der zu untersuchenden Tl-Linie. Funktionsweise und Leistungsfähigkeit des verwendeten Fabry-Perot-Interferometers.

3. Versuchsprogramm

3.1 Messung der Hyperfeinstrukturaufspaltung aufgrund der Kopplung zwischen Kernspin und Gesamtdrehimpuls der Elektronenhülle.

3.2 Messung der Isotopieverschiebung aufgrund des Isotopengemisches ^{203}Tl (zu 30%) und ^{205}Tl (zu 70%).

3.3 Bestimmung der Finesse des Fabry-Perot-Interferometers.

4. Literatur

4.1 E. Bodenstedt: "Experimente der Kernphysik und ihre Deutung" (Bibliotheks-Signaturen 91 UHP 1263, 73 UHS 1014, 73 UHT 1182)

4.2 M. Born, E. Wolf: "Principles of Optics" (75 UGH 1081)

4.3 A. S. Davydov: "Quantenmechanik" (91/73 UHH 1182)

4.4 M. Francon: "Optical Interferometry" (73 UGR 1023)

4.5 M. Garbuny: "Optical Physics" (73 UGJ 1015)

4.6 H. Kopfermann: "Kernmomente" (73 UHS 1365)

4.7 R. B. Leighton: "Principles of Modern Physics" (73 UAP 2588)

4.8 T. Mayer-Kuckuck: "Physik der Atomkerne" (73 UHP 1069)

4.9 A. C. Melissinos: "Experiments in Modern Physics" (91 UAP 1794)

4.10 H. Schüler und J. F. Keyston: "Über einen Isotopenverschiebungseffekt der Hyperfeinstrukturterme von Thallium", Z. Phys. **70**, 1 (1931)

4.11 A. Steudel: "Optical Hyperfine Measurements", in A. J. Freeman and R. B. Frankel: "Hyperfine Interactions" (STM 102, STM 110)

4.12 G. Joos et al., in: Landolt-Börnstein: "Zahlenwerte und Funktionen aus Naturwissenschaft und Technik", Band 1 (UIM 396).

5. Bemerkungen zur Vorbereitung

Als Lichtquelle dient eine Hohlkathodenröhre der Fa. Oriol. **Der maximale Strom beträgt 10 mA und darf nicht überschritten werden!** Als Füllgas wird Ne verwendet. Welche Schwierigkeiten werden hierdurch hervorgerufen und wie kann man sie beheben?

Die folgenden Verknüpfungen beinhalten Informationen zu optischen Komponenten wie Hochleistungsspektrallampen, Farbglasfiltern, Interferenzfiltern, Strahlteilerwürfeln und Kaltlichtspiegeln, wie sie auch im Versuchsaufbau verwendet werden. Weitere technische Angaben können sie auf den jeweiligen "homepages" von Firmen im Optik-Bereich wie Melles-Griot, Linos-Photonics, Oriol (s.o.) oder anderen finden.