

O 10 Newtonsche Ringe

1 Aufgabenstellung

- 1.1 Durch Interferenz des Lichtes einer Natriumdampflampe ($\lambda = 589 \text{ nm}$) an der Luftschicht zwischen einer sphärischen Linsenfläche und einer Planglasplatte werden Newtonsche Ringe erzeugt. Die Durchmesser von mindestens 10 dunklen Ringen der Ordnung $k \geq 2$ sind zu messen.
- 1.2 Das Quadrat des Ringradius r_k^2 ist als Funktion der Interferenzordnung k graphisch darzustellen. Der Krümmungsradius R der Linsenfläche ist durch lineare Regression zu bestimmen.
- 1.3 Auf gleichem Wege sind unter Benutzung des Krümmungsradius R aus 1.2 für 2 Farbfilter die Wellenlängen des hindurch tretenden Lichtes zu ermitteln. Die beiden Funktionen $r_k^2 = f(k)$ sind in das Diagramm für Na-Licht nach 1.2 einzuzeichnen.
- 1.4 Für Filterlicht sind die höchste nachweisbare Interferenzordnung k_{\max} sowie die Dicke der Luftschicht und der Gangunterschied am Orte des Ringes der Ordnung k_{\max} zu bestimmen. Daraus sind die Kohärenzlänge Λ und die spektrale Bandbreite $\Delta\lambda$ des Filterlichtes abzuschätzen.

2 Literatur

- 2.1 Ilberg, W., Kröttsch, M. Physikalisches Praktikum
B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart, Leipzig
9. Auflage 1992, S. 218 - 219, 222 - 223
- 2.2 Walcher, W. Praktikum der Physik
B. G. Teubner Stuttgart
7. Auflage 1994, S. 192 - 196
- 2.3 Stroppe, H. Physik
Fachbuchverlag Leipzig, Köln
9. Auflage 1992, S. 373 - 377

3 Hinweise zum Versuch

- 3.1 Bei der Vermessung der Ringdurchmesser ist zweckmäßig mit dem Ring 2. oder 3. Ordnung zu beginnen, sofern Ringe bis zur 12. Ordnung sichtbar sind, da der Ring 1. Ordnung sehr unscharf ist. Zur besseren Beobachtung ist schwarzes Papier unter die Glasplatte zu legen.
- 3.2 Der Ringdurchmesser wird bestimmt, indem zunächst der Innenrand des dunklen Rings mit dem Mikroskopisch zur Mitte des Fadenkreuzes verschoben wird und nach Ablesung der Messuhr der gegenüberliegende Außenrand des Rings in die gleiche Position gebracht wird.
- 3.3 Die Interferenzordnung k_{\max} des größten gerade noch erkennbaren Ringes wird durch Auszählen bestimmt. Die Abbildungsschärfe des Mikroskops ist dabei erforderlichenfalls nachzuregeln.

Aus der Kohärenzlänge Λ kann die Kohärenzzeit $\tau = \Lambda/c$ (c - Lichtgeschwindigkeit), daraus die Frequenzbandbreite $\Delta f \approx 1/\tau$ und daraus die spektrale Bandbreite $\Delta\lambda$ berechnet werden. Die Beziehung zwischen $\Delta\lambda$ und k_{\max} ist herzuleiten.

4 Zugeordnete Themenkomplexe

Wellenoptik: Interferenz, Interferenzbedingungen; Gangunterschied, optische Weglänge
Kohärenz (räumliche, zeitliche), Kohärenzlänge, Kohärenzzeit
Interferenzen gleicher Neigung und gleicher Dicke