

O 5 Hauptebenen eines Linsensystems

1 Aufgabenstellung

Brennweite und Lage der Hauptebenen eines Systems zweier dünner Linsen sind durch Messung des Abbildungsmaßstabes zu bestimmen (Verfahren von Abbe).

- 1.1 Abbildungsmaßstab β und Bildweite b^* des Systems sind für beide Aufeinanderfolgen der Linsen bei jeweils 10 unterschiedlichen Gegenstandsweiten g^* zu messen. Die funktionalen Abhängigkeiten $b^* = f(\beta)$ und $g^* = f(1/\beta)$ sind graphisch darzustellen, Brennweite f und Lage der Hauptebenen sind durch lineare Regression zu ermitteln.
- 1.2 Vom Linsensystem ist eine maßstabgerechte Zeichnung anzufertigen, in die die Hauptebenen und Brennpunkte einzuzichnen sind. Die Abstände der Hauptebenen voneinander und vom Scheitel der Sammellinse sind anzugeben.
- 1.3 Die Brennweiten der Einzellinsen sind aus der Zeichnung auf graphischem Wege näherungsweise zu ermitteln.

2 Literatur

- 2.1 Walcher, W. Praktikum der Physik
 B. G. Teubner Stuttgart
 7. Auflage 1994, S. 152 - 155
- 2.2 Ilberg, W., Physikalisches Praktikum
 Kröttsch, M., B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart, Leipzig
 Geschke, G. 10. Auflage 1994, S. 209 - 210, 213 - 214
- 2.3 Stroppe, H. Physik
 Fachbuchverlag Leipzig, Köln
 10. Auflage 1994, S. 364 - 369

3 Hinweise zum Versuch

- 3.1 Messungen sind im gesamten Verschieberegion des Linsensystems, innerhalb dessen reelle Bilder zu erhalten sind, bei Abbildungsmaßstäben β zwischen etwa 0,2 und 5 durchzuführen. Die Betrachtung und Vermessung des Bildes erfolgt zweckmäßigerweise im Gegenlicht von der Rückseite des transparenten Schirms her. Das verkleinerte Bild wird mit einer Lupe betrachtet. Die Messungen sind nach Drehung des Linsensystems um 180° zu wiederholen.
- 3.2 Da Bild- und Gegenstandsweite wegen fehlender Kenntnis der Hauptebenenlagen nicht direkt messbar sind, werden die **scheinbaren** Bild- und Gegenstandsweiten b^* und g^* bezüglich einer wohl definierten Ablesemarke (z. B. einer Kante des Zeissreiters) gemessen. Nach Drehung des Linsensystems ist **die gleiche Ablesemarke** (gleiche Reiterkante) zu benutzen.

Die Anordnung der Linsen relativ zur Ablesemarke ist am Versuchsplatz auszumessen und in einer Skizze festzuhalten (siehe Aufgabe 1.2).

- 3.3 Die Brennweite des Linsensystems ist als Mittelwert der Anstiege der Geraden $b^* = f(\beta)$ und $g^* = f(1/\beta)$, die Hauptebenenlagen sind aus den Schnittpunkten der Geraden mit den b^* - bzw. g^* - Achsen durch lineare Regression zu bestimmen.

4 Zugeordnete Themenkomplexe

Abbildung durch Linsen: Leitstrahlen, Hauptebenen, Bildkonstruktion, Abbildungsmaßstab
Dicke Linsen, Linsensysteme, Bestimmung der Hauptebenenlagen und Brennpunkte