

# Übungsaufgaben

## Experimentalphysik II, SoSe 2013

Prof. Grundmann, Dr. von Wenckstern wenckst@physik.uni-leipzig.de

Ausgabe: 14. Juni 2013

Abgabe: **25. Juni 2013, 11:00 Uhr**

- 07.** Zur Verringerung der chromatischen Aberration bei Objektiven kombiniert man eine Linse aus Kronglas mit einer aus Flintglas. Die Sammellinse wird durch Kugelflächen mit den Radien  $r_1$  und  $r_2$  begrenzt. Die Zerstreuungslinse ist plankonkav und sitzt mit ihrer gekrümmten Fläche (Radius  $r_1$ ) fest auf der Sammellinse. Diese achromatischen Objektive sind so konstruiert, dass ihre Brennweiten für die Fraunhoferlinien  $F'$  (blau) und  $C'$  (rot) identisch sind.
- (a) Das Objektiv soll für die Fraunhoferlinien  $F'$  und  $C'$  eine Brennweite von  $840 \text{ mm}$  besitzen. Wie müssen  $r_1$  und  $r_2$  gewählt werden (dünne Linsen vorausgesetzt)?
- (b) Aus welchem Glas würden Sie die Sammellinse herstellen und warum?
- (c) Welche Brennweite hat das Objektiv bei der Fraunhoferlinie  $E'$  (gelbgrün)?

	$n(E')$	$n(F')$	$n(C')$
Kronglas	1.51859	1.52272	1.51460
Flintglas	1.74618	1.76027	1.73357

**[9 Punkte]**

- 08.** Beweisen Sie, dass bei einer dünnen Sammellinse der Brennweite  $f$  der kleinste Abstand zwischen Gegenstand und reellem Bild den Wert  $s = 4f$  hat.

**[5 Punkte]**

- 09.** Wie groß ist die „Schärfentiefe“ für ein Objektiv der Brennweite  $f = 50 \text{ mm}$  bei der Blendenzahl  $B = 5.6$  und bei der Entfernungseinstellung  $e = 6 \text{ m}$ ? Die Abbildung eines Punktes zählt als scharf, solange die Bildgröße kleiner als  $u = 50 \text{ }\mu\text{m}$  ist. Die Blendenzahl ist definiert als  $B = f/d$  mit  $d$  als Durchmesser der die Öffnung des Objektivs begrenzenden Blende. **[8 Punkte]**

**Gesamt:**

**22 Punkte**