

Gedächtnisprotokoll Klausur Optische Technologien

Prof. Rateike 28. Jan. 2015

1. **Polarisation** (6 Punkte)
 - a. Licht einer Glühlampe ist unpolarisiert. Was bedeutet dies?
 - b. Mit welchen beiden Bauteilen erzeugt man mit zwei unterschiedlichen physikalischen Effekten linear polarisiertes Licht?
 - c. Sie wollen Goldfische im Wasser fotografieren. Wie verhindern Sie Reflexionen auf der Wasseroberfläche?
 - d. Erklären Sie anhand einer Skizze, wie aus linear polarisiertem Licht zirkular polarisiertes Licht hergestellt werden kann.
 - e. Die Polarisationssebene von linear polarisiertem Licht soll um 30° gedreht werden. Mit welchem Bauteil gelingt dies? Erklären Sie die physikalische Funktion und skizzieren Sie die den Aufbau.
2. **Chromatische Aberration** (6 Punkte)
 - a. Was ist die Ursache für chromatische Aberration?
 - b. Skizzieren Sie welchen Effekt dies auf die Brennweite einer Sammellinse hat?
 - c. Zeigen Sie mit Hilfe der Linsenmachergleichung, dass dies der Fall ist. Benutzen Sie f_{rot} und f_{blau} .
 - d. Zeichnen Sie eine Grafik, in der Sie im VIS (sichtbaren) Bereich die Wellenlängenabhängigkeit von BK7 Kronglas darstellen. Beschriften Sie die Achsen mit Einheiten und Zahlen.
 - e. Was ist die älteste Lösung zur Kompensation von chromatischer Aberration? Wie heißt sie? Wie funktioniert sie? Skizzieren Sie sie.
3. **Totalreflexion** (6 Punkte). Ein Lichtstrahl geht symmetrisch durch ein 90° -Glasprisma ($n=1,51$) und fällt parallel zur Grundseite von der Seite ein. Das Prisma befindet sich in Luft ($n=1,000$). Benutzen Sie das Brechungsgesetz.
 - a. Herrscht am Punkt A Totalreflexion, wenn sich dort Luft befindet?
 - b. Herrscht am Punkt A Totalreflexion, wenn sich dort (und nur bei A) Wasser ($n=1,334$) befindet?
4. **Transmission** (8 Punkte): Eine Glasplatte ist 2mm dick und hat eine Gesamttransmission von 81,2%. Eine weitere Glasplatte aus dem gleichen Material ist 10mm dick und hat eine Gesamttransmission von 53,3%.
 - a. In welche Teile kann die Gesamttransmission aufgeteilt werden?
 - b. Geben Sie jeweils sowie für die Gesamttransmission die Formeln an.
 - c. Berechnen Sie den Absorptionskoeffizienten ohne Mehrfachreflexionen zu berücksichtigen.
 - d. Berechnen Sie den Brechungsindex (ohne Mehrfachreflexionen).
5. **Linsenkombination** (4 Punkte): Sie wollen die Brennweite einer Zerstreuungslinse berechnen. Hierfür benutzen Sie dahinter eine Sammellinse mit $f=+5\text{cm}$. Für die Gesamtbrennweite soll $f_{\text{Kombi}}=+15\text{cm}$ gelten. Die beiden Linsen haben einen Abstand von 2cm. Gegeben: Linsenkombinationsformel $f=f_1f_2/(f_1+f_2-d)$
 - a. Wie groß ist die Brennweite der Zerstreuungslinse?
 - b. Wie groß ist die Brennweite der Zerstreuungslinse bei gleichbleibendem f_{Kombi} , wenn der Abstand $d=0$ beträgt?
 - c. Zeigen Sie, wenn der Abstand d nur geringfügig größer ist als f_1+f_2 , dass das Bild nicht reell ist.

