

# 14. Übung zur Medizinphysik I

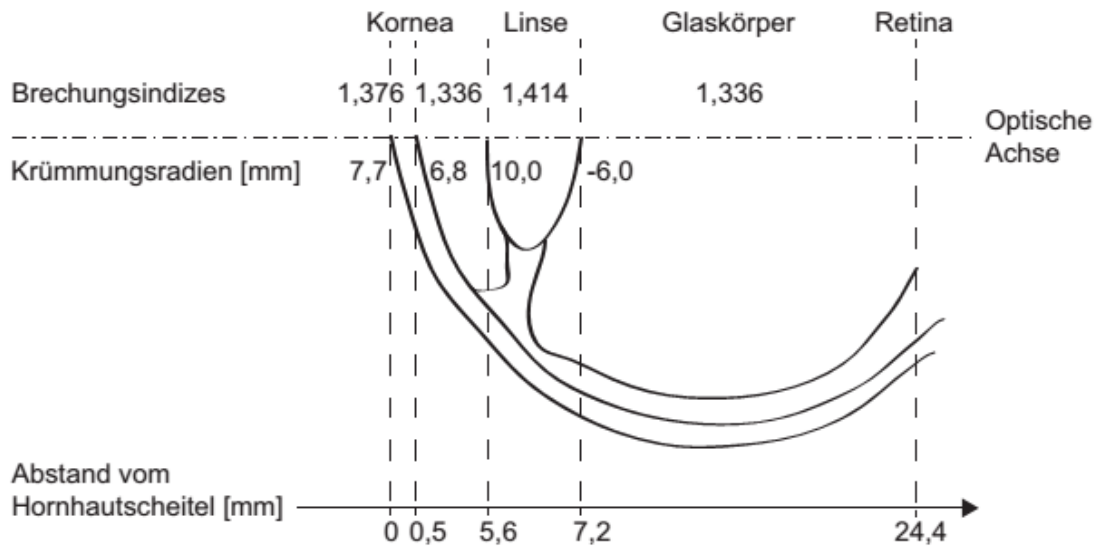
SS 2015

Ausgabe: 06.07.2015

Abgabe: 13.07.2015, 10:00 Uhr

Prof. Dr. D. Suter

## Aufgabe 1: Das Auge nach Gullstrand (4 Punkte)



- Ein Gegenstand wird von einer sich in 30 cm Entfernung befindenden sphärischen Oberfläche mit einer Bildweite von 90 cm in einem Medium mit dem Brechungsindex  $n = 1.5$  abgebildet. Bestimmen Sie den Radius der Oberfläche.
- Betrachten Sie obenstehende schematische Abbildung des menschlichen Auges. Bestimmen Sie die Brechkraft der Kornea sowie die der Linse. Wie hoch ist die Gesamtbrechkraft des Systems? Entnehmen Sie alle wichtigen Daten der Abbildung.

## Aufgabe 2: (3 Punkte)

Ein einzelnes, auf die Netzhaut auftreffendes, Photon der Wellenlänge 636 nm erzeugt Absorption in der Retina. Als Folge entsteht ein  $8 \mu\text{V}$  starker und 10 ms langer Spannungspuls zwischen zwei Punkten der Sehnervenbahn (Widerstand  $75 \Omega$ ).

- Wie hoch ist die einfallende Energie eines Photons und um welchen Faktor wird diese im Sehschapparat verstärkt?
- Wenn auf die Pupille Licht einer Intensität von  $2 \times 10^{-12} \text{W/m}^2$  auftritt wird dieses als Dauerlicht wahrgenommen. Wie vielen Photonen pro Sekunde würde dies entsprechen? Der Durchmesser der Pupille kann als 10 mm angenommen werden.

## Aufgabe 3: (2 Punkte)

Bei der Wellenlänge 488 nm (Argonlaser) beträgt der Schwächungskoeffizient der optischen Medien des Auges  $10^{-14} \text{cm}^{-1}$ , etwa gleich dem Wert des Wassers. Der Schwächungskoeffizient des Blutes bei der gleichen Wellenlänge beträgt  $330 \text{cm}^{-1}$ .

- Mit welchem Energieverlust in % erreicht das Licht des Lasers den 25 mm tief liegenden Augenhintergrund?
- Das Laserlicht fällt auf eine Kapillare des Augenhintergrundes. Wie dick muss die Kapillare sein, damit die einfallende Lichtintensität halbiert wird?