

Übungsleiter: Simon Thiele
Gebäude 9 - Raum 1.228
Tel.: 0711 685 66609
E-Mail: thiele@ito.uni-stuttgart.de

Hinweis: Jede/r Übungsteilnehmer/in sollte im Lauf des Semesters mindestens **einmal** vorgerechnet haben. Präsenzaufgaben können auch vorgerechnet werden.

1 Photometrische Größen

a) Um aus einem Buch lesen zu können, brauchen Sie etwa 50 lux an Beleuchtungsstärke. Sie wollen eine isotrop (in alle Raumrichtungen gleich stark) abstrahlende Glühbirne mit 100 cd Lichtstärke (I) direkt darüber halten. Ab welchem Abstand d sind die 50 lux Beleuchtungsstärke (E) auf dem Buch erreicht?

b) Eine isotrop abstrahlende Lichtquelle mit 1000 cd Lichtstärke (I) hängt in der Mitte eines Raums mit quadratischer Grundfläche und einer Diagonalen von 6 m. Welchen Raumwinkel nimmt ein Bodenflächenelement A in der Ecke des Raums ein? Für welchen Wert von y liegt eine maximale Beleuchtungsstärke E vor?

Formel für den projizierten Raumwinkel:

$$\Omega = \frac{A}{r^2} \cos \theta$$

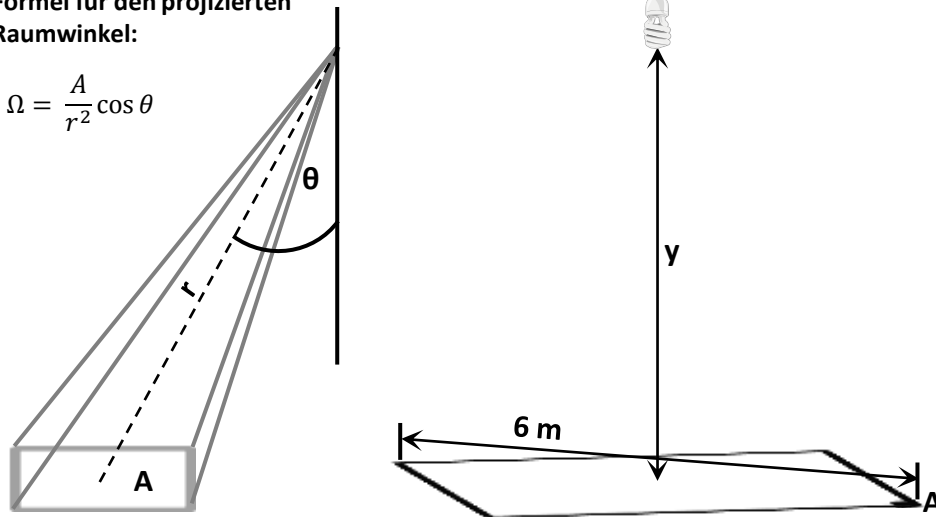


Abbildung 1: Allgemeiner Raumwinkel und Aufbau aus Aufgabe b)

c) Eine rote LED emittiert eine Leistung von 1 Lumen bei einer Wellenlänge von 650 nm. Wie viele Photonen verlassen pro Sekunde den Chip? Wieviele sind es im Fall einer blauen LED mit 475 nm Wellenlänge?

Präsenzaufgaben

Ein Teleobjektiv besteht aus einer Sammellinse mit $f'_1 = 60$ mm und einer Zerstreuungslinse mit $f'_2 = -30$ mm, welche untereinander in einem Abstand von 40 mm befestigt sind.

d) Wie groß ist die Gesamtbrennweite des Systems?

e) Wo befindet sich die bildseitige Hauptebene H' des Linsensystems in Bezug auf die erste Linse also $s_{1H'}$?

f) Wie groß ist der Abstand $s'_{1F'}$ zwischen der Sammellinse und dem Brennpunkt F' des Teleobjektivs?

Sie finden ein Mikroskop bestehend aus einem 50x Objektiv und einem Okular bei dem Sie den halben Bildwinkel auf 20° schätzen.

g) Wie groß sind Sehfeldzahl und Brennweite des Okulars, wenn ein Objekt mit $400\text{ }\mu\text{m}$ Durchmesser das komplette Bildfeld ausfüllt?