

Optische Technologie, Übung 8, Prof. Rateike

Christoph Hansen

chris@university-material.de

Dieser Text ist unter dieser [Creative Commons](#) Lizenz veröffentlicht.

Ich erhebe keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Richtigkeit. Falls ihr Fehler findet oder etwas fehlt, dann meldet euch bitte über den Emailkontakt.

Inhaltsverzeichnis

Aufgabe 1	2
Aufgabe 2	2
Aufgabe 3	2
Aufgabe 4	2
Aufgabe 5	3
Aufgabe 6	3
Aufgabe 7	3
Aufgabe 8	4

Aufgabe 1

a)

Für die innere Transmission müssen wir zunächst τ ausrechnen:

$$\tau = e^{-Kd} = e^{-10 \cdot 0,1} = e^{-1} = 0,37$$

Das können wir nun in die Formel für die Transmission einsetzen:

$$T \approx (1 - R)^2 \cdot \tau = 0,96^2 \cdot 0,37 = 0,34$$

b)

Mit der exakten Formel kommen wir auf:

$$T = \frac{(1 - R)^2 \cdot \tau}{1 - (R\tau)^2} = \frac{0,34}{1 - (0,04 \cdot 0,37)^2} = 0,34$$

Zwischen Näherung und genauem Wert gibt es in diesem Fall keinen Unterschied.

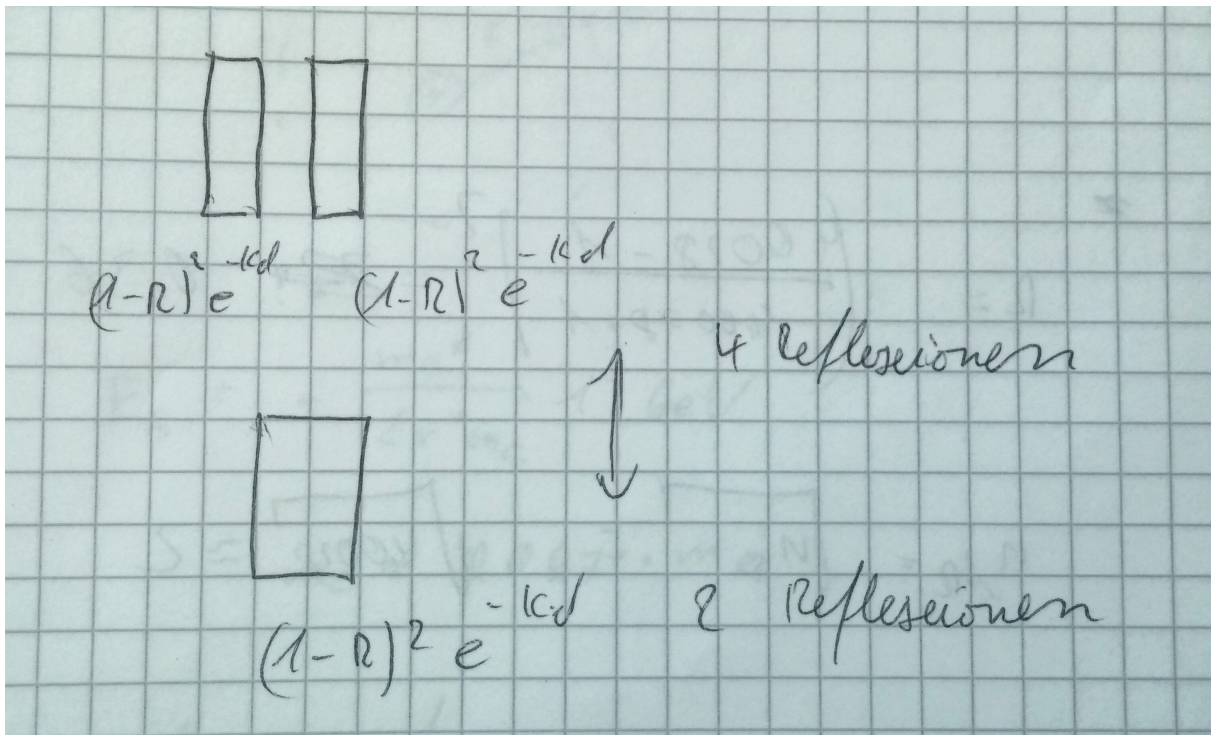
Aufgabe 2

Die Dicke geht exponentiell in die innere Transmission ein:

$$e^{-K \cdot 2d} = (e^{-Kd})^2$$

$$e^{-K \cdot 3d} = (e^{-Kd})^3$$

Aufgabe 3



Der Unterschied liegt wie im Bild zu sehen in der Anzahl der Reflexionen.

Aufgabe 4

Die allgemeine Formel für Oberflächenreflexion ist:

$$R = \left(\frac{n - 1}{n + 1} \right)^2$$

Wir suchen uns aus einer Tabelle die entsprechenden Werte heraus und setzen ein:

$$R_{BK7} = \left(\frac{1,52 - 1}{1,52 + 1} \right)^2 = 0,042$$

$$R_{SF11} = \left(\frac{1,78 - 1}{1,78 + 1} \right)^2 = 0,079$$

Aufgabe 5

Durch angucken in einer Tabelle wissen wir das hier nur Calciumfluorid und Fused Silica geeignet sind.

Aufgabe 6

Hier ist wiederum Calciumfluorid und grade so noch Saphir zu gebrauchen.

Aufgabe 7

Wir haben dabei hohe Reflexionsverluste.

Aufgabe 8

a)

$$R = \left(\frac{4,028 - 1}{4,028 + 1} \right)^2 = 0,36$$

b)

$$n_{AR} = \sqrt{n_S} = \sqrt{4,028} \approx 2$$

c)

$$d = \frac{\lambda}{4 \cdot n} = \frac{10,6 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 4,028} \approx \frac{10,6 \cdot 10^{-6}}{16} = 0,66 \mu\text{m}$$