

Optische Technologie, Übung 2, Prof. Rateike

Christoph Hansen

chris@university-material.de

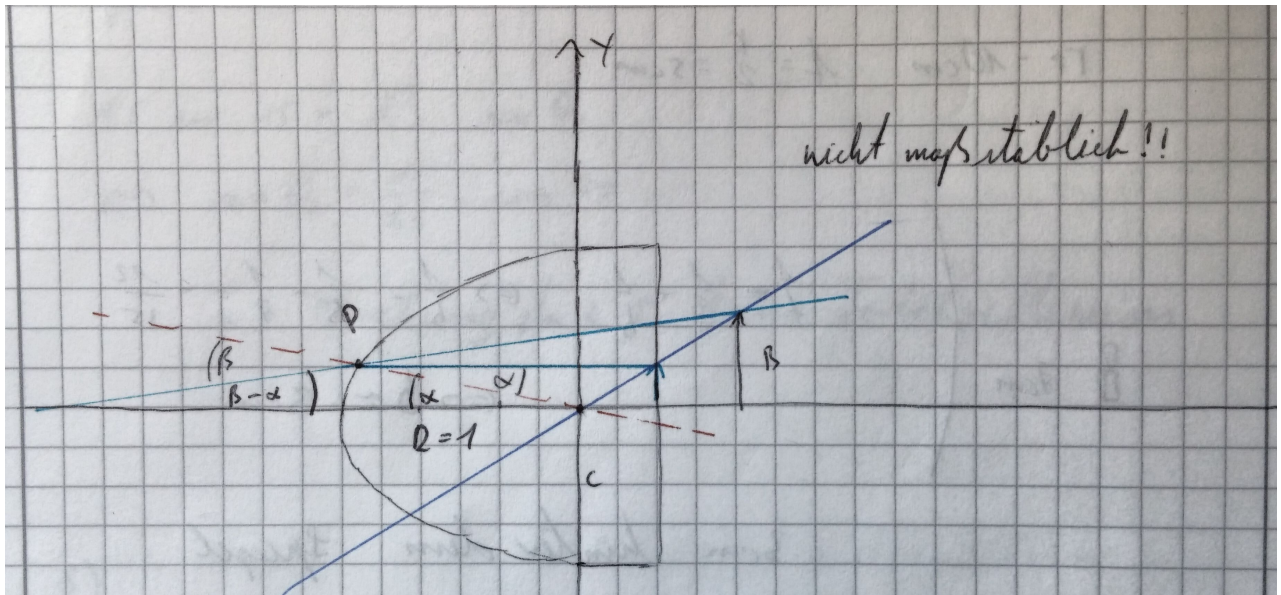
Dieser Text ist unter dieser [Creative Commons](#) Lizenz veröffentlicht.

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	3
Aufgabe 3	3
Aufgabe 4	3
Aufgabe 5	4

Aufgabe 1



Wir rechnen mit Vielfachen des Radius R! Zunächst bestimmen wir die Geradengleichung für die dunkelblaue Gerade:

$$y_1 = a \cdot x \quad \text{mit} \quad G = 0,1 \quad \text{und} \quad \overline{CG} = \frac{1}{3}$$

$$a = \frac{G}{\overline{CG}} = \frac{0,1}{\frac{1}{3}} = 0,3$$

$$\Rightarrow y_1 = 0,3 \cdot x$$

Nun stellen wir einen Zusammenhang zwischen α und β her:

$$n \cdot \sin(\alpha) = \sin(\beta)$$

$$n \cdot \alpha = \beta = \underbrace{1,5}_{\text{Glas}} \cdot \alpha$$

Nun folgt die Gleichung für die hellblaue Gerade. Mit der x-Achse schließt die Gerade den Winkel $\beta - \alpha$. Im weiteren ist $\beta - \alpha$ eine Steigung und kein Winkel!!

$$\beta - \alpha = 0,5 \cdot \alpha$$

$$\alpha = \frac{G}{R} = \frac{0,1}{1} = 0,1$$

$$\Rightarrow \beta - \alpha = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05$$

Wir schauen uns nun den Strahlengang an und stellen mit der Steigung und dem markanten Punkt P die Geradengleichung auf:

$$y_2 = 0,1 + 0,05 \cdot (x - 1) = 0,05x + 0,15$$

Um den Schnittpunkt zu bestimmen, setzen wir beide Gleichungen gleich:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= y_2 \\
 \Leftrightarrow 0,3x &= 0,05x - 0,15 \\
 \Leftrightarrow 0,25x &= 0,15 \\
 \Leftrightarrow x &= \frac{3}{5} = 0,6
 \end{aligned}$$

Über das Verhältnis von Bild zu Gegenstand berechnen wir die Bildgröße:

$$\frac{B}{G} = \frac{0,6}{0,3} = 1,8$$

Der Gegenstand wird also um den Faktor 1,8 vergrößert.

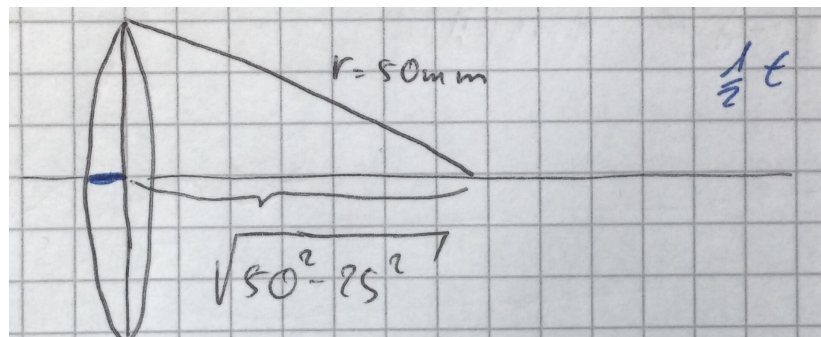
Aufgabe 2

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{f} &= (1,52 - 1) \cdot \left(\frac{1}{50} - \frac{1}{-50} \right) = \frac{0,52}{25} \\
 \Leftrightarrow f &= \frac{25}{0,52} = 48,1 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Aufgabe 3

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{f} &= (1,52 - 1) \cdot \left(\frac{1}{100} - \frac{1}{-\infty} \right) = \frac{0,52}{100} \\
 \Leftrightarrow f &= \frac{100}{0,52} = 192,3 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Aufgabe 4



Für die blaue Strecke $\frac{1}{2}t$ gilt:

$$\begin{aligned}
 \frac{1}{2}t &= 50 - \sqrt{50^2 - 25^2} \\
 \Leftrightarrow t &= 13,4 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Dies können wir in die Gleichung für dicke Linsen einsetzen:

$$\frac{1}{f} = (1,52 - 1) \cdot \left(\frac{1}{50} - \frac{1}{-50} + \frac{0,52 \cdot 13,4}{1,52 \cdot 50 \cdot -50} \right)$$
$$\Leftrightarrow f = 50,4 \text{ mm}$$

Aufgabe 5

Bei einer planen Fläche auf einer Seite, wird einer der Radien ∞ und damit wird der Korrekturterm der dicken Linse 0 und fällt weg und wir erhalten die selbe Brennweite wie in Aufgabe 2.