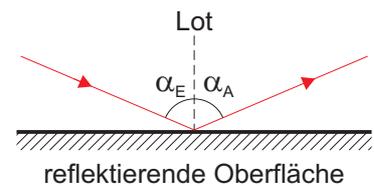


# Strahlenoptik

## Reflexion

Der Einfallswinkel  $\alpha_E$  ist gleich dem Ausfallswinkel  $\alpha_A$ :

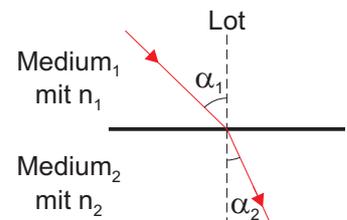
$$\alpha_E = \alpha_A$$



## Brechung

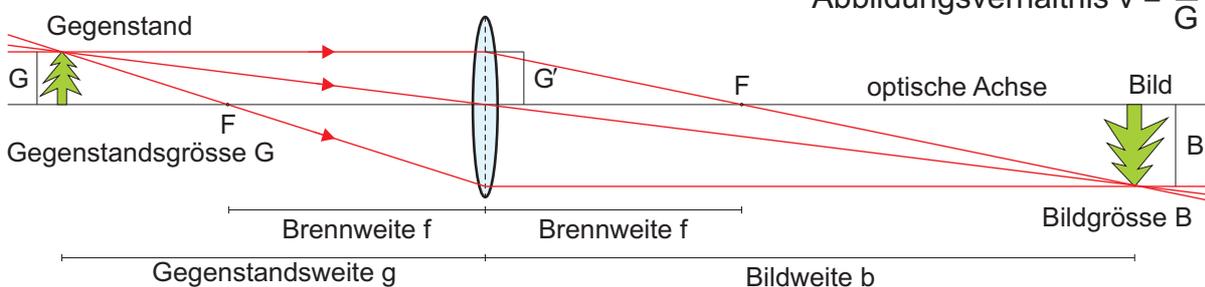
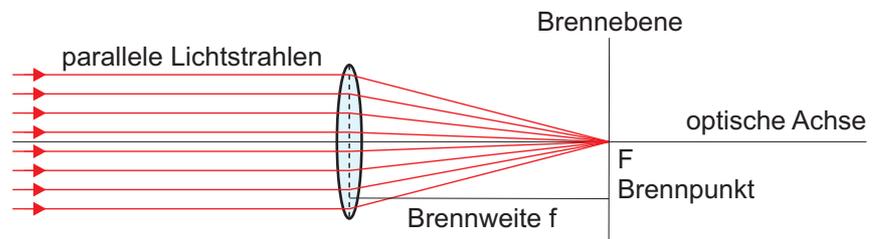
Beim Übergang von einem Medium mit Brechzahl  $n_1$  in ein Medium mit Brechzahl  $n_2$  gilt für den Einfallswinkel  $\alpha_1$  und den Ausfallswinkel  $\alpha_2$  das Brechungsgesetz:

$$n_1 \cdot \sin(\alpha_1) = n_2 \cdot \sin(\alpha_2)$$



## Sammellinsen

Sammellinsen sind so geschliffen, dass sich parallele Lichtstrahlen durch die Brechung in einem Punkt treffen.



$$\text{Abbildungsverhältnis } v = \frac{B}{G} = \frac{b}{g}$$

Die Linienformel beschreibt den Zusammenhang zwischen Brennweite  $f$ , Gegenstandsweite  $g$  und Bildweite  $b$ :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$$

$$\text{Folgerungen: } g = \frac{b \cdot f}{b - f} \quad b = \frac{g \cdot f}{g - f} \quad f = \frac{g \cdot b}{g + b}$$

Beweis:

Die Linienformel folgt aus den Strahlensätzen der Geometrie:

Aus  $\frac{G}{B} = \frac{g}{b}$ ,  $\frac{G'}{B'} = \frac{f}{b-f}$  und  $G' = G$  folgt  $\frac{g}{b} = \frac{f}{b-f}$  und daraus die Behauptung über  $g = \frac{b \cdot f}{b-f}$

und  $\frac{1}{g} = \frac{g-f}{g \cdot f} = \frac{g}{g \cdot f} - \frac{f}{g \cdot f} = \frac{1}{f} - \frac{1}{b}$ , was nebenbei auch eine der Folgerungen zeigt.

## Lichtstrahlen

Lichtstrahlen haben zwar eine Richtung, aber alle Gesetze gelten auch in umgekehrter Richtung. Der Lichtweg ist umkehrbar.