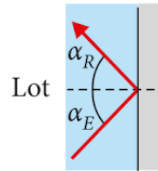


21 Geometrische Optik

Lichtstrahl

Ein Lichtstrahl ist ein sehr feines Lichtbündel, das sich in einem homogenen Medium geradlinig und mit konstanter Geschwindigkeit ausbreitet. Der Lichtweg ist umkehrbar.

Reflexion

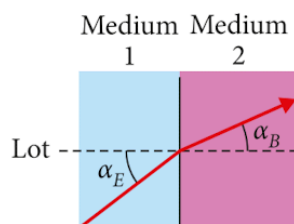


α_E Einfallswinkel
 α_R Reflexionswinkel/
 Ausfallswinkel

Reflexionsgesetz

$$\alpha_E = \alpha_R$$

Brechung
 (beim Übergang vom optisch dünneren Medium 1 ins optisch dichtere Medium 2)



α_E Einfallswinkel
 α_B Brechungswinkel
 n_{12} Brechzahl der Medienkombination
 n_1, n_2 Brechzahlen der Medien (vgl. [103](#), [26.1](#); [26.2](#))

Brechungsgesetz

$$\frac{\sin \alpha_E}{\sin \alpha_B} = n_{12} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{c_1}{c_2}$$

c_1, c_2 Lichtgeschwindigkeiten in den Medien

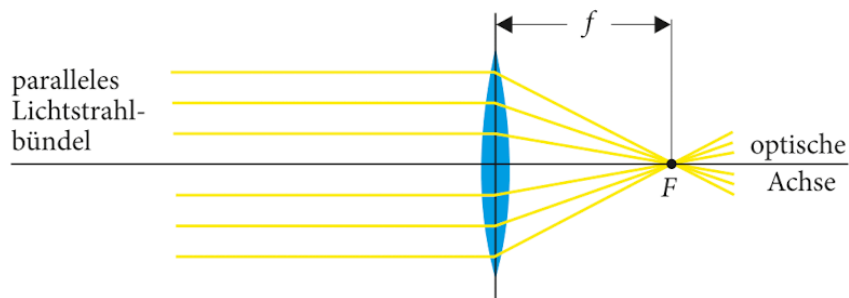
Lichtgeschwindigkeit in einem Medium

$$c_M = \frac{c}{n}$$

c Lichtgeschwindigkeit im Vakuum (vgl. [Umschlag](#), [33](#))

Linsen

Brennpunkt und Brennweite



Brechkraft einer Linse

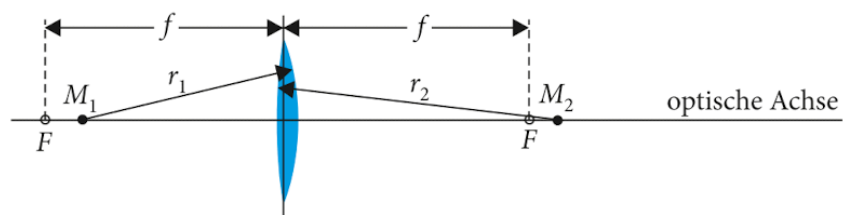
$$D = \frac{1}{f}$$

F Brennpunkt (Fokus)
 f Brennweite

Brennweite einer dünnen Linse

$$\frac{1}{f} \approx (n - 1) \cdot \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

n Brechzahl des Linsenmaterials (vgl. [103](#), [26.1](#))
 r_1, r_2 Krümmungsradien der beiden Linsenflächen

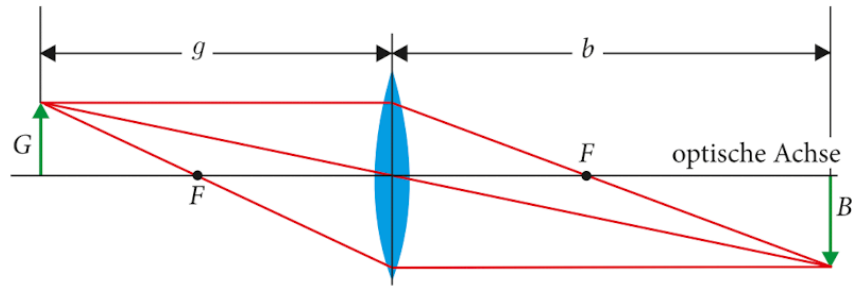


Linsenformel

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

f Brennweite
 g Gegenstandsweite
 b Bildweite

Bildkonstruktion (mit Parallel-, Mittelpunkt- und Brennstrahlen)



Abbildungsmaßstab

$$A = \frac{B}{G} = \frac{b}{g}$$

(vgl. 24: Strahlensätze)

F Brennpunkt
 G Gegenstandsgröße
 B Bildgröße

Vergrößerung

Lupe

$$V_L = \frac{s}{f_L}$$

s deutliche Sehweite,
 Normwert: $s = 250 \text{ mm}$

Mikroskop

$$V_M = \frac{t}{f_{Ob}} \cdot \frac{s}{f_{Ok}}$$

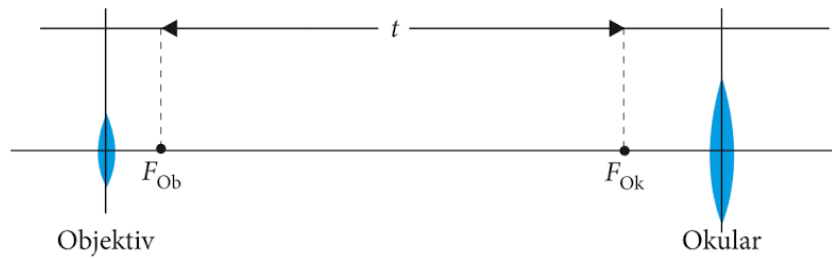
f Brennweite von Lupe,
 Objektiv bzw. Okular
 t Tubuslänge: Abstand der
 einander zugekehrten
 Brennpunkte von Objektiv
 und Okular

Fernrohr

$$V_F = \frac{f_{Ob}}{f_{Ok}}$$

Brennpunkte von Objektiv
 und Okular

Mikroskopaufbau



Linsenfernrohr

