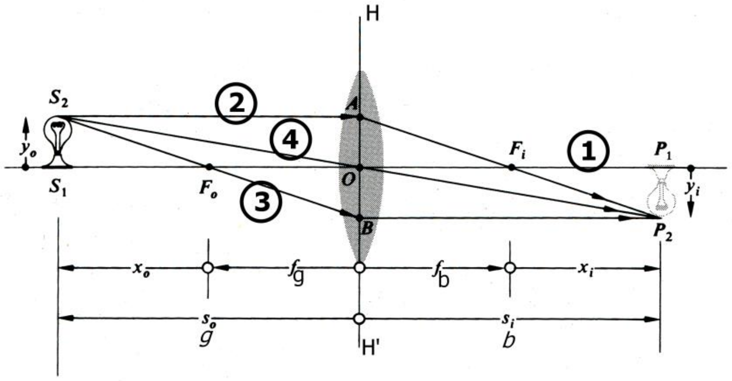
Konstruktion einer Abbildung

Man kann die Abbildung y_0 -> y_i' zeichnerisch ermitteln nach der oben stehenden Skizze mit dem unten angegebenen Rezept.



Stellt man ein Objekt $\boldsymbol{y_0}$ bei $\mathbf{S_1}$**-**$\mathbf{S_2}$ im Abstand *g* vor einer Linse der Brennweite *f* auf mit $g > f = f_g = f_b$, so findet man in einem Abstand *b* hinter der Linse ein umgekehrtes, reelles Bild.
Für *g, b* und *f* gilt die Abbildungsgleichung.
Referenzebene ist die **Hauptebene H-H**.
Mit F_0, F_i sind die beiden Brennpunkte gekennzeichnet.
Im Abstand *g* von O stehe das Objekt S der Größe $\boldsymbol{y_0}$ (hier ein Pfeil, Lampe).

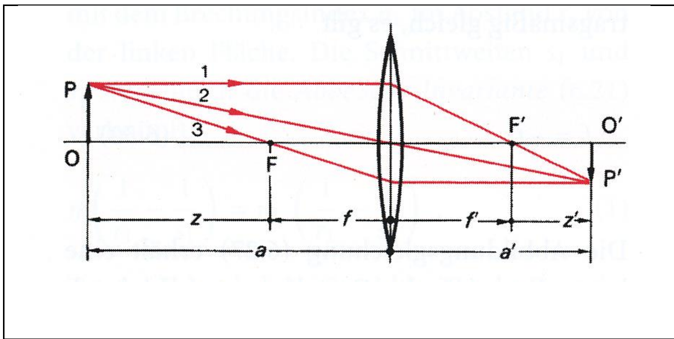
Methodik:

1. **Ein Achsenstrahl geht ungestört durch die Linse hindurch. Der Endpunkt S_1 des Objektpfeils bei S_1-S_2 liegt auf dem Achsenstrahl, also muss auch der Endpunkt P_1 vom Bild P_1-P_2 auf dem Achsenstrahl liegen.**
2. **Ein von der Pfeilspitze von y_0 bei S_1-S_2 ausgehender Strahl parallel zur optischen Achse wird von der Linse bei A gebrochen, so dass er durch den bildseitigen Brennpunkt geht (Eigenschaft der Linse: sie führt alle achsenparallelen Strahlen durch den Brennpunkt).**
3. **Ein von der Pfeilspitze S_2 ausgehender Strahl durch den objektseitigen Brennpunkt F verläuft hinter der Linse ab B (d.h. im Bildraum) parallel zur optischen Achse.**
4. **Ein Teilstrahl von der Objektspitze S_2 durch den Mittelpunkt O der Linse wird (zumindest bei dünnen Linsen) nicht abgelenkt; er trifft den Schnittpunkt der beiden anderen Teilstrahlen, kann also ebenfalls als Hilfskonstrukt dienen.**

Analog kann man auch das Bild für andere Positionen eines Gegenstandes auf der optischen Achse konstruieren bzw. mit einer Konkavlinse verfahren.

"Abbildungsgleichung" oder auch Gauß'sche Linsengleichung

$$\boxed{\frac{1}{g}+\frac{1}{b}=(n_2-1)\cdot\frac{2}{R}=\frac{1}{f}} \quad \text{oder} \quad \boxed{\frac{1}{f}=\frac{1}{g}+\frac{1}{b}}$$



Für manche Zwecke ist es sinnvoll, die Objekt- bzw. Bildweite von den jeweiligen Brennpunkten aus zu messen. Bezeichnet man nach der Abb. links den Abstand vom objektseitigen Brennpunkt F zum Objekt 0 mit z und die entsprechende Länge im Bildraum mit z', so gilt

$$z \bullet z' \;=\; -f'^2$$

Diese besonders einfache Beziehung zwischen Objekt- und Bildort wird **Newton'sche Abbildungsgleichung** genannt.

Linsenschleifergleichung im Skriptum, Lektion 6, Abschnitt 7.3

Brechungsgesetz

$$\frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_t} = \frac{n_t}{n_i} \qquad \text{oder} \qquad n_i \bullet \sin\theta_i = n_t \bullet \sin\theta_t$$

Optische Weglänge

$$\Lambda_{\text{opt}} = n \cdot l_{\text{geo}}$$

Lichtstärke aus Strahlstärke

$$I_v = K_m \int_{360}^{830} I'_e(\lambda) * V(\lambda) * d\lambda,\; K_m = 683\left[\frac{\text{lm}}{\text{W}}\right] \text{ oder für eine schmale Quelle}$$

$$I_v(\lambda) = K_m \bullet I_e(\lambda) \bullet V(\lambda) \text{ oder}$$

$$I_e(\lambda) = \frac{I_v(\lambda)}{K_m \bullet V(\lambda)}$$

$$\lambda_p = \max(I'_e(\lambda)),\ \text{Peak Wavelength}$$

Dominant wavelength, bunttongleiche Wellenlänge

$$\lambda_d = \frac{\int_{360}^{830} I'_e(\lambda) * V(\lambda) * \lambda * d\lambda}{\int_{360}^{830} I'_e(\lambda) * V(\lambda) * d\lambda}$$

Schwerpunkt - Wellenlänge

$$\lambda_s = \frac{\int_{360}^{830} I'_e(\lambda) * \lambda * d\lambda}{\int_{360}^{830} I'_e(\lambda) * d\lambda}$$

Den **spektralen Hellempfindlichkeitsgrad** $V(\lambda)$ findet man tabelliert im Skriptum oder in der Formelsammlung.

Quadratgesetz $E = \frac{I}{r^2}$

Abbesche Zahl $\nu_\lambda = \frac{n_\lambda - 1}{n_{F'} - n_{C'}}$

Totalreflexion $\sin\varepsilon_{g2} = n_1 / n_2$

Reflexionsgrad $\boxed{R = \frac{(n - n')^2}{(n + n')^2}}$

Brewsterwinkel $\tan\theta_B = \frac{n_2}{n_1}$

Numerische Apertur $A_N = n_2 \sin\varepsilon_g$