

6 Licht und Lichtwege – Lochkamera, Sammell- und Zerstreuungslinsen

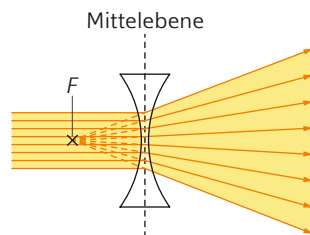
Lochkamera

- ▶ Die Lochkamera (auch: *camera obscura*) besteht aus einer Lochblende und einem Schirm. Das entstehende Bild ist seitenverkehrt und steht auf dem Kopf.
- ▶ Je kleiner die Blendenöffnung ist, desto schärfer, aber auch dunkler ist das Bild. Die **Bildgröße B** hängt von der **Gegenstandsgröße G** , der **Gegenstandsweite g** (der Abstand des Gegenstandes von der Blende) und der **Bildweite b** (der Abstand des Bildes von der Blende) ab. Für den **Abbildungsmaßstab A** gilt: $A = \frac{B}{G} = \frac{b}{g}$

Zerstreuungslinsen

(Konkavlinen, in der Mitte dünner als am Rand)

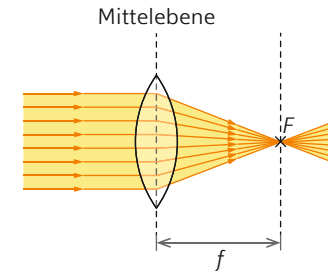
- ▶ Eine Zerstreuungslinse fächert parallele Lichtbündel auf. Der Brennpunkt der Linse liegt auf der Gegenstandsseite. Die Konstruktion der Strahlen erfolgt wie bei einer Sammellinse.



Sammellinsen

(Konvexlinsen, in der Mitte dicker als am Rand)

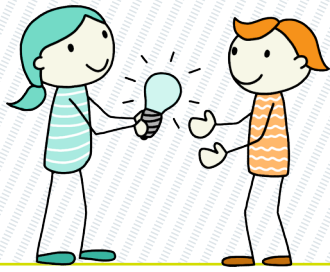
- ▶ Gehen parallele Lichtbündel durch eine **Sammellinse**, werden sie so gebrochen, dass sie sich hinter der Linse in einem Punkt schneiden. Sie werden dort **gesammelt**. Der Schnittpunkt ist der **Brennpunkt F** . Der Abstand von der **Mittelebene** der Linse zum Brennpunkt heißt **Brennweite f** .
- ▶ Die **Brechkraft D** der Linse gibt an, wie stark die Lichtbündel gebrochen werden. Je größer D ist, desto kleiner ist f . D wird in der Einheit Dioptrie (dpt) angegeben. Es gilt: $D = \frac{1}{f}$.
- ▶ Der **achsparallele Strahl** verläuft vor der Linse parallel zur **optischen Achse** (horizontale Symmetrieachse der Linse) und wird an der **Mittelebene** dann so gebrochen, dass er durch den Brennpunkt geht.
- ▶ Der **Brennpunktstrahl** verläuft vor der Linse durch den Brennpunkt und wird an der Mittelebene so gebrochen, dass er danach parallel zur optischen Achse verläuft.
- ▶ Der **Mittelpunktstrahl** verläuft gerade durch den Schnittpunkt der optischen Achse und der Mittelebene der Linse. Er wird nicht gebrochen. Es gilt die **Abbildungsformel** oder **Linsegleichung**: $\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$.



Die Mittelebene dient als Hilfslinie bei der Konstruktion. Bei dicken Linsen werden sogar zwei Mittelebenen eingezeichnet.

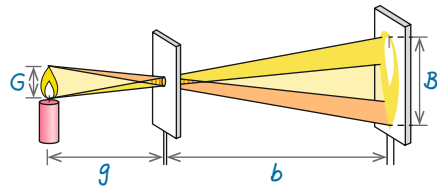
Endlich verständlich

Die Dioptrie kennst du bestimmt auch schon als Angabe für die Stärke von Brillen oder Kontaktlinsen zum Ausgleich von Sehschwächen.

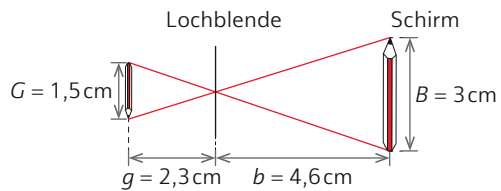


Lochkamera

- Die Kerzenflamme wird auf dem Schirm abgebildet. Beschrifte die Zeichnung mit den Größen G , B , g und b .



- Bestimme den Abbildungsmaßstab. Beschrifte vollständig.

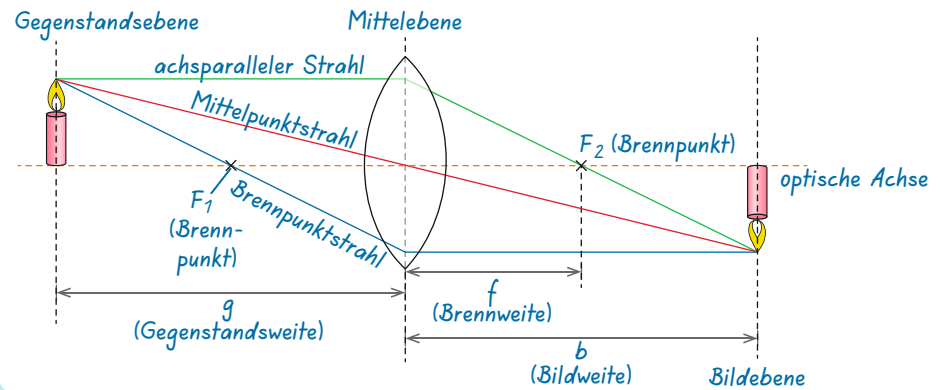


$$A = \frac{b}{g} = \frac{4,6 \text{ cm}}{2,3 \text{ cm}} = 2 \quad \text{oder:}$$

$$A = \frac{B}{G} = \frac{3 \text{ cm}}{1,5 \text{ cm}} = 2$$

Sammellinsen

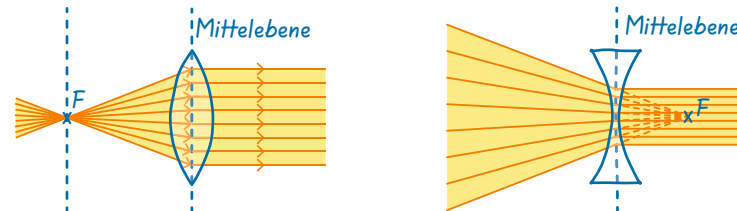
- Beschrifte.



Die Strahlen können auch außerhalb der gezeichneten Linse liegen.

Zerstreuungslinsen

- Konstruiere die Strahlengänge der Konvex- und der Konkavlinse, wenn sie jeweils mit Brennpunktstrahlen beleuchtet werden. Erkläre, was das bedeutet.



Der Lichtweg ist umkehrbar.