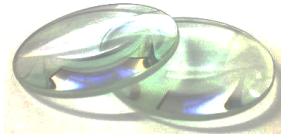


Strahlengang an Linsen

1. Die Sammellinse (Konvexlinse)



Eine Konvexlinse (oder Sammellinse) ist ein flacher durchsichtiger Körper (meistens aus Glas), der in der Mitte dicker ist als am Rand. Ein Beispiel für eine Konvexlinse ist eine Lupe. Die Lichtstrahlen werden beim Durchgang durch die Linse aufeinander zu gebrochen, d.h. «gesammelt».

Vorbereitung

Beschrifte die untenstehende Abbildung (in der Mitte siehst du eine Konvexlinse von der Seite):

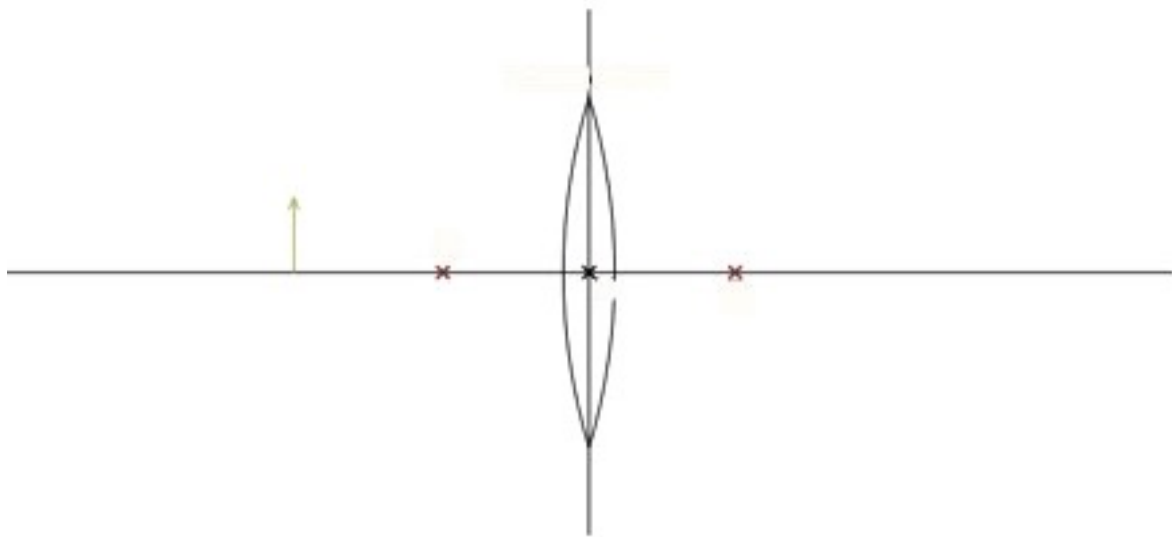
Optische Achse: Waagrechte Linie, die durch den Mittelpunkt der Linse verläuft

Hauptebene: Senkrechte Linie, die durch den Mittelpunkt der Linse verläuft

Optischer Mittelpunkt M: Schnittpunkt von optischer Achse und Hauptebene (schwarzes Kreuzchen)

Brennpunkt F: Punkt, in dem sich parallele Lichtstrahlen sammeln, nachdem sie durch die Linse gebrochen wurden (rote Kreuzchen, Achtung, es hat zwei!)

Brennweite f : Abstand zwischen M und F (Achtung, es hat zwei!)



Aufträge:

- a) Nimm die Leuchtbox (Lampe) und setze auf der Seite mit dem parallelen Lichtbündel die Schlitzblende mit vier Schlitzten ein. Richte die vier Lichtstrahlen auf die Linse, so dass sich die optische Achse in der Mitte zwischen den beiden mittleren Strahlen befindet.

Die vier parallelen Lichtstrahlen treffen auf die Linse und werden von dieser gebrochen. Die gebrochenen Strahlen schneiden sich (einigermassen) in einem Punkt. Zeichne diesen Punkt ein und beschrifte ihn mit **F**. Das ist der Brennpunkt. Miss den Abstand des Brennpunktes vom optischen Mittelpunkt (Brennweite f):

$f =$

Richte die vier parallelen Lichtstrahlen von der anderen Seite her auf die Linse und zeichne auch hier den Brennpunkt ein und beschrifte ihn mit **F**. Miss wieder die Brennweite f :

$f =$

Was fällt auf?

.....

- b) Ersetze die Schlitzblende mit vier Schlitzen durch jene mit einem schmalen Schlitz. Richte den Lichtstrahl parallel zur optischen Achse auf die Linse. Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Ergänze:

Ein Strahl, der parallel zur optischen Achse (aber nicht auf der Achse) auf die Linse trifft, geht nach der Brechung

.....

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 1 ein.

- c) Richte den Lichtstrahl schräg auf die Linse, so dass er zuerst durch den Brennpunkt geht und dann auf die Linse trifft. Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Ergänze:

Ein Strahl, der zuerst durch den Brennpunkt F geht (schräg), dann durch die Linse geht, verläuft nach der Brechung

.....

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 1 ein.

- d) Richte den Lichtstrahl schräg auf die Linse, so dass er durch den optischen Mittelpunkt der Linse geht. Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Ergänze:

Ein Strahl, der durch den optische Mittelpunkt M der Linse geht (schräg), verläuft danach

.....

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 1 ein.

2. Die Zerstreuungslinse (Konkavlinse)



Eine Konkavlinse (oder Zerstreuungslinse) ist ein flacher durchsichtiger Körper (meistens aus Glas), der in der Mitte dünner ist als am Rand. Ein Beispiel für eine Konkavlinse ist das Brillenglas einer kurzsichtigen Person. Die Lichtstrahlen werden beim Durchgang durch die Linse voneinander weg gebrochen, d.h. «zerstreut».

Vorbereitung

Beschrifte die untenstehende Abbildung (in der Mitte siehst du eine Konkavlinse von der Seite):

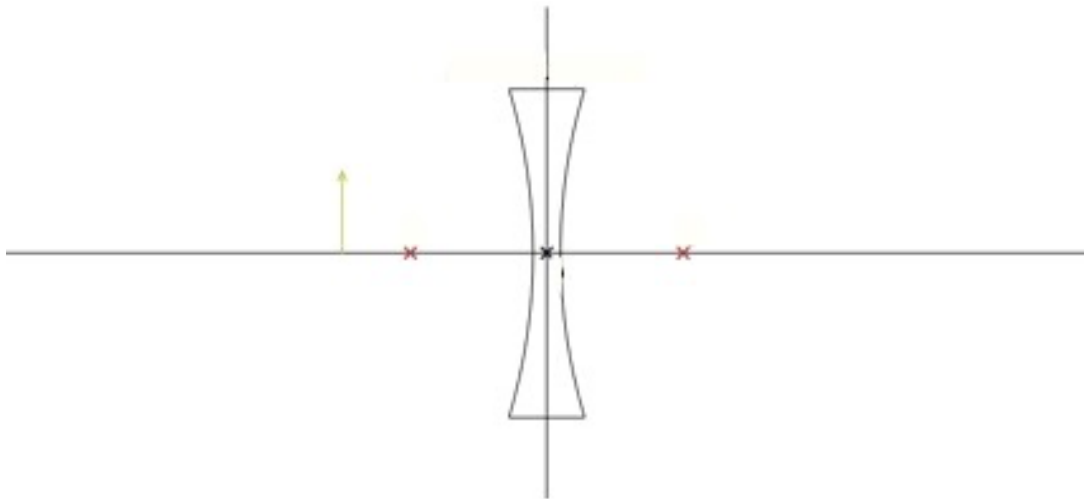
Optische Achse: Waagrechte Linie, die durch den Mittelpunkt der Linse verläuft

Hauptebene: Senkrechte Linie, die durch den Mittelpunkt der Linse verläuft

Optischer Mittelpunkt M: Schnittpunkt von optischer Achse und Hauptebene (schwarzes Kreuzchen)

Zerstreuungspunkt Z: Punkt, von dem Lichtstrahlen scheinbar herkommen, nachdem sie parallel auf die Linse gefallen sind und anschliessend durch die Linse gebrochen wurden (rote Kreuzchen, Achtung, es hat zwei!)

negative Brennweite $-f$: Abstand zwischen M und Z (Achtung, es hat zwei!)



Aufträge:

- a) Nimm die Leuchtbox (Lampe) und setze auf der Seite mit dem parallelen Lichtbündel die Schlitzblende mit vier Schlitten ein. Richte die vier Lichtstrahlen auf die Linse, so dass sich die optische Achse in der Mitte zwischen den beiden mittleren Strahlen befindet.

Die vier parallelen Lichtstrahlen treffen auf die Linse und werden von dieser gebrochen. Die gebrochenen Strahlen scheinen von einem gemeinsamen Punkt her zu kommen. Zeichne die gebrochenen Lichtstrahlen mit dem Lineal nach. Verlängere sie bis zu ihrem Schnittpunkt. Zeichne diesen Punkt ein und beschrifte ihn mit **Z**. Das ist der Zerstreuungspunkt. Miss den Abstand des Zerstreuungspunktes vom optischen Mittelpunkt (*negative Brennweite f*):

$$f = -$$

Richte die vier parallelen Lichtstrahlen von der anderen Seite her auf die Linse und zeichne auch hier den Zerstreuungspunkt ein (gleiche Methode wie bei a). Miss wieder die *negative Brennweite* zeichne auch hier den Zerstreuungspunkt ein und beschrifte ihn mit **Z**. Miss wieder die (*negative*) Brennweite f .

$$f = -$$

Was fällt auf?

.....

- b) Ersetze die Schlitzblende mit vier Schlitzen durch jene mit einem schmalen Schlitz. Richte den Lichtstrahl parallel zur optischen Achse auf die Linse. Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Ergänze:

Ein Strahl, der parallel zur optischen Achse (aber nicht auf der Achse) auf die Linse trifft, geht nach der Brechung so weiter, als käme er

.....

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 3 ein.

- c) Richte den Lichtstrahl schräg auf die Linse, so dass er auf den Zerstreuungspunkt auf der anderen Seite der Linse hin zielt? (D.h so, dass er *ohne* Linse durch den Zerstreuungspunkt gehen würde). Ergänze:

Ein Strahl, der auf den Zerstreuungspunkt Z auf der anderen Seite der Linse hinzielt, verläuft nach der Brechung

.....

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 3 ein.

- d) Richte den Lichtstrahl schräg auf die Linse, so dass er durch den optischen Mittelpunkt der Linse geht. Beobachte, wie der gebrochene Strahl verläuft. Ergänze:

Ein Strahl, der durch den optische Mittelpunkt M der Linse geht (schräg), verläuft danach

.....

Zeichne den Verlauf des Lichtstrahls in der Abbildung auf Seite 3 ein.