MINT Lernstudio Kamm

PHYSIK | ESSENTIALS | KLASSE 8 · OPTIK

Bildkonstruktion an der Sammellinse

Drei besondere Strahlen, reelle und virtuelle Bilder

Video auf YouTube

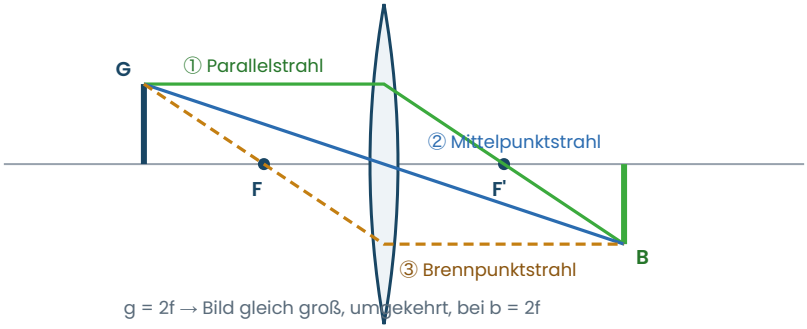
Spickzettel · S. 1 | **Aufgaben · S. 2** | **Lösungen · S. 4**

Zum Austeilen ohne Lösungen: vor Seite 4 aufhören.

Bildungsplan Baden-Württemberg: 3.2.2 Optik und Akustik (Klassen 7/8)

Spickzettel: Sammellinse

Zwei Strahlen konstruieren, der dritte ist die Probe



Gegenstand G bei doppelter Brennweite: Alle drei Strahlen treffen sich im Bildpunkt

1 Die drei besonderen Strahlen

Video 0:20

Strahl	vor der Linse	hinter der Linse
① **Parallelstrahl**	parallel zur optischen Achse	durch den Brennpunkt F'
② **Mittelpunktstrahl**	durch die Linsenmitte	geht ungebrochen weiter
③ **Brennpunktstrahl**	durch den Brennpunkt F	parallel zur optischen Achse

Vorgehen : Von der Spitze des Gegenstands zwei der drei Strahlen zeichnen. Wo sie sich schneiden, liegt die Spitze des Bildes. Mit dem dritten Strahl prüfen. Video 1:04

© Felix Kamm · mint-lernstudio.de · Lizenz CC BY-NC-SA 4.0: frei für Unterricht und Lernen, nicht kommerziell

2 Bildeigenschaften je nach Gegenstandsweite g

Gegenstand	Bild	Beispiel
g > 2f	reell, umgekehrt, **verkleinert**, zwischen f und 2f	Fotoapparat, Auge
g = 2f	reell, umgekehrt, **gleich groß**, bei 2f	Skizze oben
f < g < 2f	reell, umgekehrt, **vergrößert**, hinter 2f	Projektor
g < f	**virtuell**, aufrecht, vergrößert, auf der Gegenstandsseite	Lupe

MERKE

Reell: Die Strahlen schneiden sich wirklich, das Bild lässt sich auf einem Schirm auffangen.
Virtuell: Nur die rückwärtigen Verlängerungen schneiden sich, man sieht das Bild nur durch die Linse.

TYPISCHE ZEICHENFEHLER

- ✗ Gegenstand nicht auf der optischen Achse aufgesetzt.
- ✗ Brennpunkte links und rechts unterschiedlich weit von der Linse eingezeichnet.
- ✗ Strahlen an der Linsenoberfläche geknickt statt an der Mittelebene.

Übungsaufgaben: Bildkonstruktion

Zeichne mit Lineal und spitzem Bleistift, Maßstab 1 cm ≙ 1 cm

AFB I wiedergeben · AFB II anwenden · AFB III übertragen und beurteilen. Erst selbst lösen, dann nachsehen.

Aufgabe 1 AFB I

Nenne die drei besonderen Strahlen und beschreibe, wie sie hinter der Linse verlaufen.

Aufgabe 2 AFB II

f = 3 cm, Gegenstand G = 2 cm hoch, g = 8 cm. Konstruiere das Bild. Gib Bildweite, Bildgröße und Bildeigenschaften an.

© Felix Kamm · mint-lernstudio.de · Lizenz CC BY-NC-SA 4.0: frei für Unterricht und Lernen, nicht kommerziell

Aufgabe 3 AFB II

f = 3 cm, G = 1,5 cm, g = 4,5 cm. Konstruiere das Bild und vergleiche mit Aufgabe 2.

Aufgabe 4 AFB III

f = 3 cm, G = 1 cm, g = 2 cm. Konstruiere das Bild. Erkläre, warum man es nicht auf einem Schirm auffangen kann und wofür man diesen Fall nutzt.

SELBSTCHECK: ICH KANN …

- ☐ die drei besonderen Strahlen sauber zeichnen.
- ☐ aus der Konstruktion Bildweite, Bildgröße und Eigenschaften ablesen.
- ☐ reelle und virtuelle Bilder unterscheiden und den Lupenfall erklären.

© Felix Kamm · mint-lernstudio.de · Lizenz CC BY-NC-SA 4.0: frei für Unterricht und Lernen, nicht kommerziell

Lösungen

Werte aus der Linsengleichung zur Kontrolle deiner Zeichnung (Ablesegenauigkeit etwa ± 2 mm)

> **Aufgabe 1:** Parallelstrahl → hinter der Linse durch F'. Mittelpunktstrahl → geht ungebrochen weiter. Brennpunktstrahl → hinter der Linse parallel zur Achse.

> **Aufgabe 2:** Bildweite b ≈ **4,8 cm**, Bildgröße B ≈ **1,2 cm**. Reell, umgekehrt, verkleinert (g > 2f).

> **Aufgabe 3:** b = **9 cm**, B = **3 cm**. Reell, umgekehrt, vergrößert (f < g < 2f). Rückt der Gegenstand näher an F, wird das Bild größer und wandert weiter nach hinten.

> **Aufgabe 4:** Die Strahlen laufen hinter der Linse auseinander und schneiden sich nicht. Nur ihre rückwärtigen Verlängerungen schneiden sich, auf der Seite des Gegenstands: b ≈ 6 cm vor der Linse, B ≈ **3 cm**. Das Bild ist **virtuell**, aufrecht und vergrößert. Es entsteht kein Licht an diesem Ort, deshalb kann kein Schirm es auffangen. Das ist die **Lupe**.

> **Für Fortgeschrittene:** Die Werte oben folgen aus der Linsengleichung 1/f = 1/g + 1/b und dem Abbildungsmaßstab B/G = b/g.

Mehr dazu, alle Videos und alle Blätter: mint-lernstudio.de/beitraege/sammellinsen-bildkonstruktion

© Felix Kamm · mint-lernstudio.de · Lizenz CC BY-NC-SA 4.0: frei für Unterricht und Lernen, nicht kommerziell