

Optische Abbildungen mit Linsen – Übungsaufgaben

Axel Donges, Isny im Allgäu
Illustrationen von Axel Donges



© bagi1998/E+/Getty Images/istock

Optische Abbildungen spielen eine wichtige Rolle, sowohl im täglichen Leben (z. B. Auge, Brille) als auch in der Wissenschaft (z. B. Mikroskop, Teleskop). Alle Schülerinnen und Schüler sollten daher die Grundlagen zum Verständnis der optischen Abbildungen kennen. In diesem Beitrag werden dazu Übungs- und Klausuraufgaben zum Thema „Optische Abbildungen“ zur Verfügung gestellt.

Optische Abbildungen mit Linsen – Übungsaufgaben

Mittelstufe (Klasse 9–11)

Axel Donges, Isny im Allgäu
Illustrationen von Axel Donges

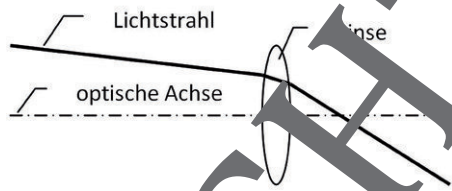
Hinweise	1
M 1 Linsen und ihre Eigenschaften	2
M 2 Sammell- und Zerstreuungslinsen	4
M 3 Abbildungen mit Sammellinsen – Aufgaben	5
M 4 Abbildungen mit virtuellen Bildern	6
M 5 Vermischte Rechenaufgaben	7
M 6 Vermischte Konstruktionsaufgaben	8
Lösungen	9

Die Schüler lernen:

anhand von Übungsaufgaben optische Abbildungen kennen. Es werden Aufgaben mit Sammell- und Zerstreuungslinsen behandelt. Die Lösungen erfolgen sowohl rechnerisch als auch zeichnerisch.

M 1 Linsen und ihre Eigenschaften

Fällt ein Lichtstrahl auf eine **Linse**, so wird dieser beim Eindringen und beim Verlassen der Linse gebrochen. Damit hat der Lichtstrahl hinter der Linse im Allgemeinen eine andere Richtung als vor der Linse (siehe Abbildung rechts).

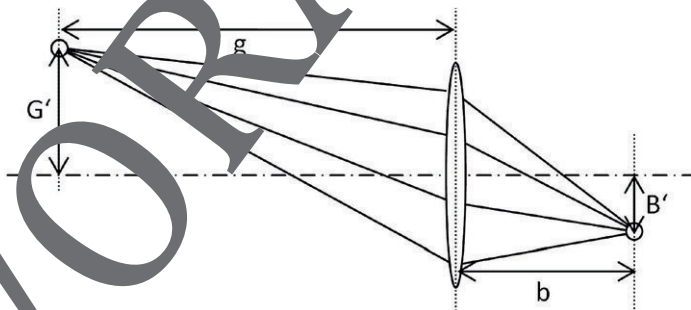


Die Richtungsänderung des Lichtstrahls lässt sich mit dem **Brechungsgesetz** berechnen. Für uns genügt im Weiteren jedoch, wenn wir die folgenden Regeln der optischen Abbildung kennen:

Regel 1: Linsen besitzen abbildende Eigenschaften, d. h.: Lichtstrahlen, die in **einem** Punkt P starten, werden durch eine Linse auch wieder in **einem** Punkt Q (reell oder virtuell) vereinigt. P heißt **Gegenstandspunkt** und Q heißt **Bildpunkt**. Wir bezeichnen den Abstand des Gegenstandspunktes P (bzw. Bildpunktes Q) von der Linse mit g (bzw. b) und von der optischen Achse mit G' (bzw. B') (siehe Abbildung unten). g bzw. b heißen Gegenstandsweite bzw. Bildweite.

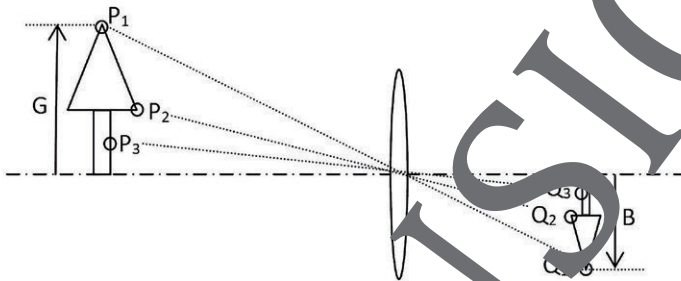
Regel 2: Es gilt: $1/f = 1/g + 1/b$. Hierbei ist f die **Brennweite** der Linse. Die Brennweite ist eine charakteristische Größe und hat die Einheit m (Meter).

Regel 3: Es gilt: $B'/G' = b/g$.



Graphik von Donges

Da ein Gegenstand aus vielen Gegenstandspunkten P_i ($i = 1, 2, 3, \dots$) besteht, können die Regeln 1–3 für alle Gegenstandspunkte P_i angewendet werden und man erhält eine große Anzahl von Bildpunkten Q_i ($i = 1, 2, 3, \dots$), die sich zum Bild des Gegenstandes zusammensetzen (siehe Abbildung). Als Gegenstand- bzw. Bildgröße (G bzw. B) bezeichnet man den maximalen Abstand G' eines Gegenstandspunktes (bzw. den maximalen Abstand B' eines Bildpunktes) zur optischen Achse.



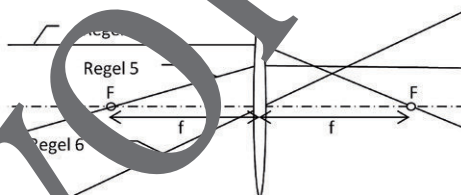
© RAABE 2021

Mit den Regeln 1–3 lassen sich optische Abbildungen berechnen. Mit den nachfolgend beschriebenen Regeln 4–6, die aus den Regeln 1–3 folgen, lassen sich Aufgaben zur optischen Abbildung auch zeichnerisch lösen (siehe Abbildung unten):

Regel 4: Aus Parallelstrahlen (= Lichtstrahlen, die parallel zur optischen Achse laufen) werden Brennstrahlen (= Lichtstrahlen, die durch den Brennpunkt F gehen).

Regel 5: Aus Brennstrahlen werden Parallelstrahlen.

Regel 6: Mittelpunktstrahlen werden ungebrochen durch die Linse.



Grafiken: Dinges

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de