

Optik - Die Lehre vom Licht

Licht und Schatten

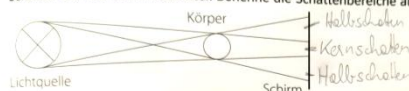
1. Durch den Abstand zwischen den Augen gelangen zwei leicht unterschiedliche Bilder ins Gehirn, aus dem Bereich, den beide Augen Abdecken entsteht ein dreidimensionales Bild, durch das man Entfernungen abschätzen kann.
2. **Merktext:** Dinge sind nur dann sichtbar, wenn sie selbst leuchten oder beleuchtet werden.
3. Sonne, Feuer, Glühwürmchen, Polarlicht, Blitz / Glühbirne, Laser, Bildröhre, Leuchtdioden
4. Durch die große Entfernung, ca. 149 Millionen km.
5. **Merktexte:** Lichtstrahlen breiten sich geradlinig in alle Richtungen aus.
Ein Lichtbündel setzt sich aus unendlich vielen Lichtstrahlen zusammen.



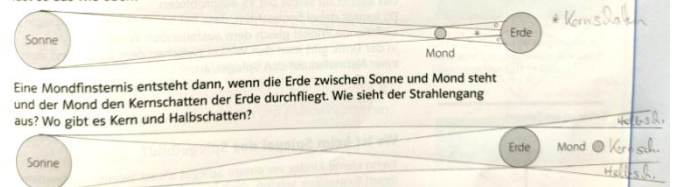
Ein Lichtstrahl wird durch einen Schlitz geleitet. Er verbreitert sich immer wieder.

- 6.
7. Einen scharf begrenzten Schlagschatten.
8. Er ist am Rand unscharf.
9. Sie erzeugen mindestens zwei Schatten, dort wo sie sich überschneiden entsteht ein dunkler Kernschatten, Halbschatten sind grau.
10. Eigenschatten: darunter versteht man die beschattete Oberfläche eines Körpers – die nicht beleuchtete Seite.
Schattenraum: der lichtfreie Raum hinter einem beleuchteten Körper.
11. **Merktext:** Bei der Sonnenfinsternis wirft der Mond seinen Schatten auf den Erde.
Die Sonne scheint sich dadurch zu verdunkeln.
Eine Mondfinsternis entsteht, wenn sich der Mond durch den Schatten der Erde bewegt.
12. Bei einer totalen Sonnenfinsternis verdeckt der Mond die Sonne vollständig, man befindet sich für wenige Minuten im Kernschatten des Mondes
Bei einer teilweisen Sonnenfinsternis wird die Sonne nicht vollständig verdeckt.
13. Sie legen sich schlafen.
14. Ja, das kann man bei einer totalen Sonnenfinsternis beobachten.
15. **Buch Seite 48 – 49:** 3, 4
16. Individuell

3 Hier siehst du den Strahlengang einer Lichtquelle, die einen Körper bestrahlt. Der Körper wirft seinen Schatten auf den Schirm dahinter. Benenne die Schattenbereiche auf dem Schirm.



4 Bei einer Sonnenfinsternis steht der Mond zwischen Sonne und Erde. Der Mond wirft seinen Schatten auf die Erde. Zeichne nun den Strahlengang ein. Er sieht fast so aus wie oben!



Internetrecherche Sehvorgang

Besuche folgende Seite und beantworte die Fragen:

<http://www.leifiphysik.de/optik/lichtausbreitung#Sehvorgang>

Wie kann man unser Auge noch bezeichnen? Lichtempfänger

Was passiert bei dem „Versuch“ mit der Glühlampe?

Man kann die Blume erst sehen, wenn sie von der Glühbirne beleuchtet wird.

Zu Aufgabe 1: Die Lampe wird wieder abgeschaltet, das Fenster wird geöffnet.

Erkläre wieso man die Lampe, Tisch und Wände sehen kann, obwohl der Strom durch die Lampe doch abgeschaltet ist! Die Lichtstrahlen der Sonne beleuchten die Gegenstände

Wie erklärte Pythagoras den Sehvorgang? Das Auge sendet heiße Sehstrahlen aus, diese werden von kalten Körpern „zurückgedrängt“.

Welche beiden Strahlen vermutete Ptolemäus? Zwei Strahlen wirken zusammen: Lichtstrahlen von Lichtquellen und Sehstrahlen vom Auge

Zu Aufgabe 2: Richtige Darstellung des Sehvorgangs

In welcher der Skizzen wird der Sehvorgang richtig dargestellt? d

Weiter geht es, in dem ihr die nächsten Themen durchklickt bis ihr zu den Schatten kommt!

Warum zeigen sich (vergrößerte) die Umrisse des undurchsichtigen Hindernisses?

Weil sich Licht geradlinig ausbreitet!

Zwei Lichtquellen:

Wie nennt man den Bereich des Schattens, in den nur das Licht einer Lichtquelle leuchtet? Halbschatten

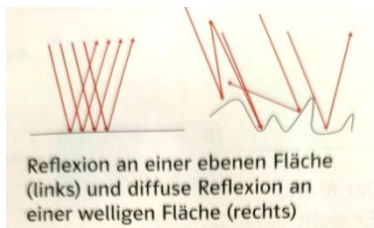
Wie nennt man den Bereich des Schattens, kein Licht leuchtet? Kernschatten

Wie entsteht ein Übergangsschatten? Eine ausgedehnte Lichtquelle kann man sich so vorstellen, als ob sie aus unendlich vielen, nebeneinander liegenden Lichtquellen bestehen würde, dadurch fließen die Kernschatten und helleren Bereiche ineinander über.

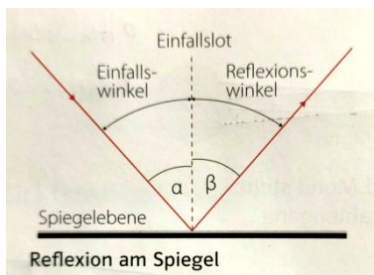
Welche Lichtquelle stellt unsere Sonne dar? Welche Schatten entstehen daher? Eine sehr große, ausgedehnte Lichtquelle; Kern- und Übergangsschatten

Brechung und Reflexion

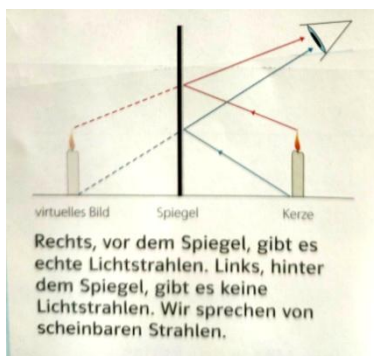
1. Weil die Lichtstrahlen auf dem Weg ins Auge gebrochen werden und sich die Fische nicht da befinden, wo sie zu sein scheinen.
2. Wenn sie Licht ins Auge reflektieren
3. **Merktext:** Manche Objekte reflektieren Lichtstrahlen fast wie ein Spiegel, andere reflektieren die Strahlen in alle Richtungen. Eine diffuse Reflexion reflektiert die Lichtstrahlen in alle Richtungen.



- 4.
5. Reflexionsgesetz: Einfallswinkel und Ausfallswinkel sind bei der Reflexion am Spiegel gleich groß.



6. Nein
7. **Merktext:** Das Spiegelbild ist seitenverkehrt, gleich groß und gleich weit vom Spiegel entfernt wie das Original.



8. Weil Licht an der Luft eine andere Geschwindigkeit hat als in Wasser, dadurch ändert sich seine Richtung.
9. **Brechungsgesetz:** Geht ein Lichtstrahl von einem optisch dünneren in einen optisch dichteren Stoff über, wird der Strahl zum Lot gebrochen. Beim Übergang eines Lichtstrahles von einem optisch dichteren in ein optisch dünneres Medium wird der Lichtstrahl vom Lot weg gebrochen.




Brechung und Reflexion

10. Ist der Einfallswinkel zu groß, wird der Strahl nicht mehr gebrochen, sondern reflektiert. / Verwendung: Kameras, Periskopen, in optischen Geräten
11. Schnelle, sichere und verlustfreie Datenübertragung
12. **Vakuum:** 300 000 km/s, in **Wasser:** 225 000 km/s, in **Glas:** 200 000 km/s
13. **Seite 52 – 53: 2, 3, 5**

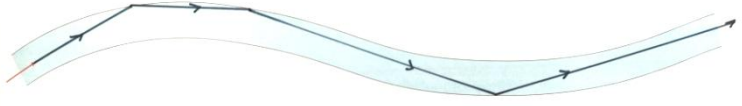
2 Ein Lichtstrahl tritt von einem optischen Medium in ein anderes über.
Was gehört zusammen?

Glas in Luft	A	optisch dünner in optisch dichter	B	Brechung vom Lot	A
Luft in Wasser	B	optisch dichter in optisch dünner	A	Brechung zum Lot	B

3 In einem Teich schwimmt ein Karpfen. Aber siehst du ihn wirklich dort, wo er sich befindet?
Zeichne ein, wo du diesen Karpfen ungefähr siehst. Berücksichtige die Brechung von Lichtstrahlen. Überlege, in welche Richtung die Lichtstrahlen gebrochen werden.
Kannst du dir vorstellen, welche Erfahrung man haben muss, um Fische im Wasser zu jagen?



4 Die Lichtstrahlen eines Laserstrahls werden durch Glasfaserkabel weitergeleitet. Zeichne den Strahlengang ein.



14. Führe **V5 Seite 50** und **V7 Seite 52** durch und notiere deine Beobachtungen ins Heft! Individuell!

Internetrecherche Reflexion

Besuche folgende Seite:

<https://www.leifiphysik.de/optik/lichtreflexion/grundwissen/reflexionsgesetz> , lies dir

die Seite gut durch und bearbeite folgende Aufgaben

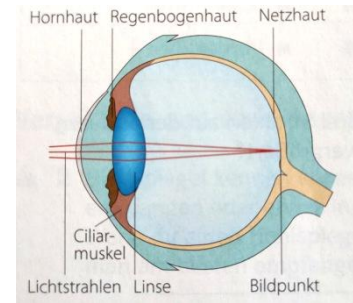
1. Wie lautet die Definition von einfallendem / reflektiertem Lichtstrahl?
Einfallender Lichtstrahl: er trifft auf die Oberfläche auf.
Reflektierter Lichtstrahl: er wird von der Oberfläche zurück geworfen.
2. Wie lautet die Definition des Einfallswinkels?
Winkel zwischen dem einfallenden Strahl und dem Einfallslot
3. Was gilt für Einfallswinkel und Reflexionswinkel? Sie sind gleich groß.
4. Gibt es mehrere Reflexionswinkel? Nein
5. Wie viele Teile hat das Reflexionsgesetz? 3
6. Wie wird das Bild α' beim Spiegel bezeichnet? Reflexionswinkel
7. Hängt die Lage des Spiegelbildes von der Position des Auges ab? Ja
8. Warum kann das Spiegelbild von dem Mann nicht stimmen? Nicht mehr auf der Seite!
9. Warum ist die Aussage: „Ein Spiegel vertauscht oben und unten nicht, dagegen rechts und links schon.“ eine Frage des Beobachterstandpunkts?
Individuell
10. Gehe zu Aufgaben und führe den Online-Test durch! Versuche es, bis du einen Punktestand über 5 erreicht hast!
11. Warum ist eine nasse Fahrbahn dunkler? Weil die nasse Fahrbahn wie ein Spiegel wirkt und das Licht gerichtet reflektiert wird, dadurch fallen weniger Lichtstrahlen ins Auge.
12. Bearbeite folgende Zusatzaufgaben: Notfall, Fotografie eines Spiegelbildes, Richtiges Spiegelbild, Indirekte Beleuchtung! Nicht mehr auf der Seite!

Optik in Natur und Technik

1. Das Auge

2. **Merktexte:** Die Linse am Auge ist eine Sammellinse, Die Regenbogenhaut (Iris) regelt den Lichteinfall.

3. **Ergänze:** Die einfallenden Lichtstrahlen werden durch die Hornhaut und die Linse gebrochen. Das scharfe Bild wird hinten auf die Netzhaut (Retina) projiziert.

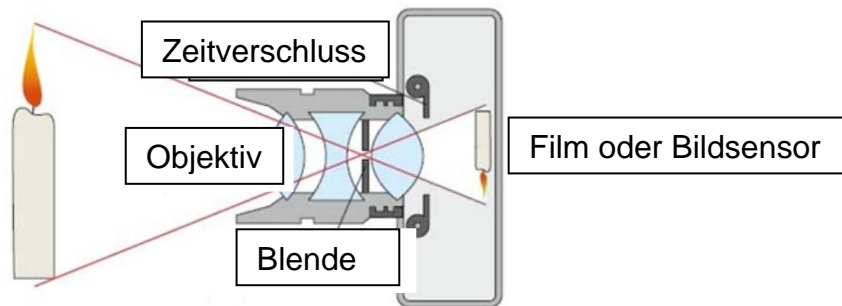


4. **Akkommodation:** Um nahe Gegenstände scharf sehen zu können zieht sich der Ringmuskel zusammen und krümmt so die Linse. Dadurch wird die Brechkraft größer und die Brennweite kleiner. Sind Gegenstände weiter weg, lässt der Muskel wieder „locker“

5. **Adaptation:** Das ist die Anpassung an die Helligkeit.

6. Die Kamera

7.



8. **Merksatz:** Ein Linsensystem (Objektiv) sorgt für scharfe Abbildungen. Belichtungszeit und Blende übernehmen die Regulierung des Lichtes.

9. Belichtungszeit und Blende

10. Blende

11. Wegen der Wechselobjektive.

12. Mikroskop und Fernrohr

13. Beide verwenden je eine Sammellinse mit großer und kleiner Brennweite, um kleine oder weit entfernte Objekte zu vergrößern.

14. **Okular:** die Linse die sich näher beim Auge befindet

Objektiv: die Linse die näher am Objekt ist

15. **Mikroskop Okular:** Linse mit kleiner Brennweite, **Objektiv:** Linse mit großer Brennweite

16. **Fernrohr Okular:** Linse mit großer Brennweite, **Objektiv:** Linse mit kleiner Brennweite

Optik in Natur und Technik

17. Die Linsen sind umgekehrt angeordnet!

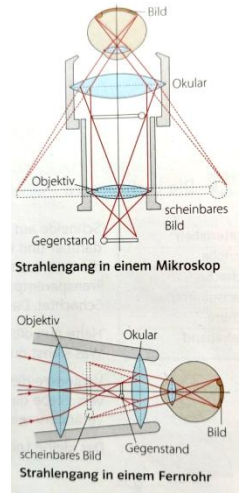
18. **Merktexte:** Ein Mikroskop liefert vergrößerte, verkehrte Bilder.

Ein Fernrohr liefert vergrößerte, verkehrte Bilder.

19. Bearbeite auf **Seite 62** die Aufgaben **1, 2!**

1 Finde die Fehler im folgenden Text und stelle sie richtig.

Die ^{Iris} ~~Netzhaut~~ und die Blende haben die gleiche Aufgabe: Sie regulieren die Stärke des Lichteinfalls. Ist die Linse des Auges stark gekrümmt, blickt man in die ~~ferne~~ ^{ferne} ~~Nähe~~ ^{Nähe}. Große Tiefenschärfe erreicht man durch eine ^{kleine} ~~große~~ Blendenöffnung. Dann fällt viel Licht auf den Film. Bei ~~Helligkeit~~ ^{Dunkelheit} sind Pupille beim Auge und Blende bei der Kamera offen, damit viel Licht einfällt.



2:

20. **Internetrecherche:** Seite 63 Aufgabe 3, 4.

Die bei weitem häufigsten Sehfehler sind die Kurzsichtigkeit und die Weitsichtigkeit. Beide Sehfehler kann man mit den passenden Linsen und Brillen korrigieren.

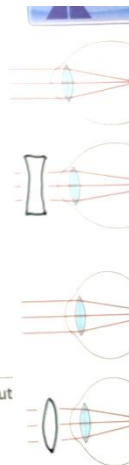
a) Bei der Kurzsichtigkeit treffen sich die gebrochenen Lichtstrahlen schon vor der Netzhaut.

Mögliche Ursachen können sein:

- Der Augapfel ist zu lang.
- Die Linse ist zu stark gekrümmt.

Welche Linse könnte helfen? Zerstreuungslinse

Die Lichtstrahlen müssen vor der Linse zusätzlich zerstreut werden. Zeichne in der unteren der beiden Abbildungen rechts die Linse ein.



Bei der Weitsichtigkeit entsteht das scharfe Bild erst hinter der Netzhaut.

Mögliche Ursachen:

- Der Augapfel ist zu kurz.
- Die Linse hat Probleme, sich zu krümmen.

Welche Linse würdest du für eine Brille empfehlen? Sammellinse

Die Lichtstrahlen müssen mehr gebrochen werden, um sich auf der Netzhaut zu treffen. Zeichne in der unteren der beiden Abbildungen rechts die Linse ein.

Lösung zu Aufgabe 4, Seite 63

Es gibt viele verschiedene Techniken der Mikroskopie. Am gängigsten ist die Lichtmikroskopie, doch es gibt auch verschiedene Techniken, Objekte ohne Licht zu betrachten.

Bei den Rastersondenmikroskopen wird das Bild nicht mit optischen oder elektronenoptischen Mitteln erzeugt, sondern durch Abtasten der Probe. Zu diesen Mikroskopen zählen das Tunnelmikroskop und das Rasterkraftmikroskop. Beim Rasterkraftmikroskop werden die atomaren Kräfte der Probe gemessen.

Beim Helium-Ionen-Mikroskop wird das Objekt durch einen Helium-Ionen-Strahl abgetastet. Prinzipiell ist die Technik der eines REMs ähnlich.