PROFESSOR ERKLÄRBÄR

Serie Physik · Folge 10 · Grundlagen

PHYSIK

LEHRERINFO ZUM VIDEO

Licht, Spiegel und Farben

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Physik	Klasse 7–9	12 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- erklären, dass wir Gegenstände sehen, weil Licht von ihnen ins Auge fällt,
- die geradlinige Ausbreitung von Licht nutzen, um Schatten und Finsternisse zu erklären,
- das Reflexionsgesetz anwenden und das Spiegelbild richtig beschreiben,
- Brechung und Totalreflexion an Beispielen beschreiben,
- Sammel- und Zerstreuungslinsen unterscheiden und die Brille bei Kurz- und Weitsichtigkeit erklären,
- erklären, woraus weisses Licht besteht und warum Gegenstände farbig erscheinen.

02 Voraussetzungen

Folge 1 („Bewegung“): Geschwindigkeit $v = s/t$. Mathematisch: Winkel messen, Dividieren grosser Zahlen.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	Spiegelbild hebt die linke Hand · Ident · Serien-Fahrplan (Kugelbahn)
0:42	Licht geht geradeaus	Licht ins Auge · Laser im Nebel · 300 000 km/s · Sonne 8 min 20 s PAUSE-FRAGE Mond 1,3 s
1:54	Schatten	Kern- und Halbschatten · Sonnen- und Mondfinsternis
2:36	Spiegel und Reflexion	Lot, Einfallswinkel = Reflexionswinkel · Papier · vorne/hinten · halber Spiegel · toter Winkel · Periskop · Rückstrahler · Merksatz
4:05	Brechung	Trinkhalm · Münze in der Tasse · Totalreflexion · Glasfaser · Fata Morgana · Merksatz
5:13	Linsen	Sammellinse und Brennpunkt (Brennglas-Warnung) · Zerstreuungslinse · Auge, Kurz- und Weitsichtigkeit · Handykamera

6:07	Farben	Prisma · Regenbogen · Tomate, Schwarz · RGB-Pixel · Merksatz PAUSE-FRAGE grünes Blatt
7:25	Kugelbahn-Station 10	Tunnel mit Periskop aus Milchpackung · Zeitlupe · Ausblick Spiraltrichter
8:15	Typische Fehler	vier Fehler (siehe 04)
8:52	Zusammenfassung	fünf Kernaussagen · Auflösung des Einstiegs
9:23	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 11

04 Typische Fehlvorstellungen

- „Licht kommt aus den Augen." – Licht fällt von den Gegenständen ins Auge (Kapitel 1, 8).
- „Der Spiegel vertauscht links und rechts." – Er vertauscht vorne und hinten (Kapitel 3, 8).
- „Weiss ist eine eigene Lichtfarbe." – Weiss ist eine Mischung aller Farben (Kapitel 6, 8).
- „Schwarz ist eine Lichtfarbe." – Schwarz heisst: (fast) kein Licht kommt zurück (Kapitel 6, 8).
- „Je näher am Spiegel, desto mehr sehe ich von mir." – Ein halb so grosser Spiegel reicht, unabhängig vom Abstand (Kapitel 3).

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: Schüler vor einem Spiegel die rechte Hand heben lassen; Vermutungen zum Hook sammeln.

Experiment: Laserpointer mit Kreidestaub; Reflexionsgesetz mit Spiegel und Winkelscheibe; Münze in der Tasse; Prisma im Sonnenlicht; Bildschirm mit Lupe.

Vertiefung: Aufgaben 2–9; Periskop aus Karton bauen.

Projekt: Tunnel mit Periskop für die Kugelbahn bauen.

Sicherheit: Nie mit Lupe oder Brennglas in die Sonne schauen; keine Lupe oder Glasflasche in der Sonne liegen lassen (Brandgefahr). Laserpointer nie auf Augen richten. Murmeln gehören nicht in die Nähe von Kleinkindern.

06 Quellen

- Lichtgeschwindigkeit 299 792 458 m/s (exakt, SI-Definition des Meters): BIPM, SI-Broschüre – bipm.org
- Mittlere Entfernung Erde–Sonne ≈ 149,6 Mio. km, Erde–Mond ≈ 384 400 km: NASA Planetary Fact Sheet – nssdc.gsfc.nasa.gov
- Rote Farbe des Mondes bei Mondfinsternis (Brechung und Streuung in der Erdatmosphäre): NASA – science.nasa.gov
- Toter Winkel bei Lastwagen: Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU) – bfu.ch
- Lehrplan 21, Natur und Technik (Zyklus 3), Licht und Optik – lehrplan21.ch

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Licht, Spiegel und Farben

Lichtgeschwindigkeit ≈ 300 000 km/s.

1 Merksätze ergänzen ●○○

Einfallswinkel = _____.

Beim Übergang in ein anderes Material wird Licht _____.

Weisses Licht besteht aus _____.

2 Lichtlaufzeiten ●○○

a) Mars ist zeitweise 78 Mio. km von der Erde entfernt. b) Eine Glasfaser verbindet Zürich und New York (≈ 6300 km; Licht ist im Glas etwa 200 000 km/s schnell). Wie lange braucht das Licht jeweils?

3 Schatten ●○○

Zeichne Lampe, Ball und Wand. Wo entsteht ein Kernschatten, wo ein Halbschatten, wenn zwei Lampen leuchten?

4 Reflexion ●○○

Ein Lichtstrahl trifft unter 40° zum Lot auf einen Spiegel. Unter welchem Winkel wird er zurückgeworfen? Wie gross ist der Winkel zwischen einfallendem und reflektiertem Strahl?

5 Spiegel ●●○

Du bist 1,60 m gross. Wie gross muss ein Wandspiegel mindestens sein, damit du dich ganz siehst? Ändert sich das, wenn du zwei Schritte zurückgehst?

6 Brechung ●●○

Erkläre, warum ein Fisch im Teich für dich weiter oben erscheint, als er wirklich ist. Wohin muss ein Reiher zielen?

7 Linsen und Brille ●●○

Lisa sieht in der Ferne unscharf, Tom kann nicht mehr nah lesen. Wer braucht welche Linse? Begründe.

8 Farben ●●○

Ein rotes T-Shirt wird nur mit blauem Licht beleuchtet. Wie sieht es aus? Begründe.

9 Totalreflexion ●●●

Warum kann Licht in einer Glasfaser auch um Kurven laufen, obwohl es sich geradlinig ausbreitet?

10 Kugelbahn: Periskop ●●○

Zeichne den Lichtweg durch dein Periskop. Was passiert, wenn ein Spiegel nicht genau unter 45° steht?

11 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) Lichtgeschwindigkeit ☐ 300 km/s ☐ 300 000 km/s ☐ 3 Mio. km/s

b) Totalreflexion ☐ vollständig zurück ☐ verschluckt ☐ in Farben zerlegt

c) Kurzsichtige ☐ Sammellinse ☐ Zerstreuungslinse ☐ keine

d) Bildschirmfarben ☐ Rot, Gelb, Blau ☐ Rot, Grün, Blau ☐ Cyan, Magenta, Gelb

Lösungen

1 Merksätze

Reflexionswinkel · gebrochen · allen Farben des Regenbogens

2 Lichtlaufzeiten

a) 78 000 000 : 300 000 = 260 s ≈ 4 min 20 s b) 6300 : 200 000 ≈ 0,03 s = 32 ms

3 Schatten

Kernschatten: wo der Ball das Licht beider Lampen abhält. Halbschatten: wo nur eine Lampe abgeschirmt ist.

4 Reflexion

Unter 40° zum Lot; zwischen den beiden Strahlen liegen 80°.

5 Spiegel

Mindestens 0,80 m (halb so gross); der Abstand spielt keine Rolle.

6 Brechung

Das Licht vom Fisch wird an der Wasseroberfläche gebrochen; wir verlängern den Strahl geradlinig und sehen den Fisch höher. Der Reiher muss tiefer zielen.

7 Linsen und Brille

Lisa ist kurzsichtig: Zerstreuungslinse (Bild liegt vor der Netzhaut). Tom ist weitsichtig: Sammellinse.

8 Farben

Fast schwarz – das T-Shirt wirft vor allem rotes Licht zurück; blaues Licht verschluckt es.

9 Totalreflexion

Das Licht trifft sehr flach auf die Wand der Faser und wird dort vollständig zurückgeworfen – Abschnitt für Abschnitt folgt es so der Biegung.

10 Periskop

Der Strahl wird zweimal um 90° umgelenkt. Bei falschem Winkel geht das Bild schief und verfehlt das Auge.

11 Quiz

a) 300 000 km/s b) vollständig zurück c) Zerstreuungslinse d) Rot, Grün, Blau