LEHRERINFO ZUM VIDEO

Das Weltall – Planeten, Sterne und das Universum

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Physik	Klasse 7–9	13 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- Tag und Nacht, das Jahr und die Jahreszeiten richtig erklären,
- die Mondphasen sowie Sonnen- und Mondfinsternis erklären,
- Grössen und Abstände im Sonnensystem mit einem Modell einschätzen,
- das Lichtjahr als Strecke verstehen und Lichtlaufzeiten berechnen,
- beschreiben, was Sterne, Galaxien und der Urknall sind.

02 Voraussetzungen

Folge 10 („Licht, Spiegel und Farben“): Lichtgeschwindigkeit, Schatten, Finsternisse. Folge 4: Schwerkraft. Mathematisch: Massstäbe, grosse Zahlen, Dividieren.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	Sternenlicht aus der Vergangenheit · Ident · Serien-Fahrplan (Kugelbahn)
0:47	Die Erde dreht sich	Tag und Nacht · Äquator > 1600 km/h · Umlauf in einem Jahr, 150 Mio. km, 30 km/s
1:33	Die Jahreszeiten	nicht der Abstand · Erdachse 23,4° · Taschenlampen-Versuch · Merksatz PAUSE-FRAGE Australien
2:48	Der Mond	Mondphasen · dieselbe Seite · Sonnenfinsternis (Finsternisbrille) · Mondfinsternis · Gezeiten
4:00	Das Sonnensystem im Modell	Fussball, Pfefferkorn in 24 m, Kirsche in 120 m, Neptun in 700 m · nächster Stern in New York · ISS

5:19	Das Lichtjahr	8 min 20 s · 9,5 Billionen km · Merksatz · Proxima Centauri, Voyager 75 000 Jahre PAUSE-FRAGE Bild 4,2 Jahre alt
6:35	Sterne	Sonne = Stern, Kernfusion · Sternfarben · Polarstern · Sternschnuppen
7:44	Galaxien und Urknall	Milchstrasse (Merksatz) · Milliarden Galaxien · Ausdehnung, Urknall 13,8 Mrd. Jahre · GPS
8:46	Kugelbahn-Station 11	Spiraltrichter: Murmel kreist wie ein Planet, innen schneller (Merkur/Neptun)
9:38	Typische Fehler	drei Fehler (siehe 04)
10:11	Zusammenfassung	fünf Kernaussagen · Auflösung des Einstiegs
10:45	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 13

04 Typische Fehlvorstellungen

- „Im Sommer ist die Erde näher an der Sonne." – Die schräge Erdachse macht die Jahreszeiten; Anfang Januar ist die Erde der Sonne am nächsten (Kapitel 2, 9).
- „Mondphasen entstehen durch den Erdschatten." – Wir sehen unterschiedlich viel der beleuchteten Hälfte (Kapitel 3, 9).
- „Ein Lichtjahr ist eine Zeit." – Es ist eine Strecke (Kapitel 5, 9).
- „Sternschnuppen sind fallende Sterne." – Es sind verglühende Staubkörner (Kapitel 6).
- „Die Sonne ist ein besonderer Stern." – Sie ist ein ganz normaler Stern, nur sehr nah (Kapitel 6, 7).

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: Frage „Warum ist es im Sommer warm?" – Antworten sammeln und nach dem Video überprüfen.

Experiment: Taschenlampe senkrecht und schräg auf kariertes Papier (Kästchen zählen); Mondphasen mit Lampe und Styroporkugel; Sonnensystem-Modell auf dem Pausenplatz abschreiten.

Vertiefung: Aufgaben 2–9; Mondphasen eine Woche lang beobachten und skizzieren.

Projekt: Spiraltrichter für die Kugelbahn bauen und die Rundenzeiten mit der Zeitlupe messen.

Sicherheit: Nie ohne zertifizierte Finsternisbrille in die Sonne schauen – auch nicht mit Sonnenbrille, Fernglas oder Handykamera. Murmeln gehören nicht in die Nähe von Kleinkindern.

06 Quellen

- NASA Planetary Fact Sheet (Durchmesser, Abstände, Bahngeschwindigkeiten) – nssdc.gsfc.nasa.gov
- IAU: Lichtjahr = $9{,}4607 \cdot 10^{15}$ m · Proxima Centauri 4,24 Lichtjahre – iau.org
- Planck Collaboration (2020): Alter des Universums 13,8 Mrd. Jahre. Astronomy & Astrophysics 641
- NASA/JPL: Voyager 1, Geschwindigkeit ≈ 17 km/s – voyager.jpl.nasa.gov

- Lehrplan 21, Natur und Technik (Zyklus 3), Erde und Weltall – lehrplan21.ch

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Das Weltall – Planeten, Sterne und das Universum

Lichtgeschwindigkeit ≈ 300 000 km/s · Modellmassstab: Sonne (1,39 Mio. km) = Fussball (22 cm).

1 Merksätze ergänzen ●○○

Jahreszeiten entstehen durch die _____.

Ein Lichtjahr ist eine _____, keine Zeit.

Die Sonne ist ein ganz normaler _____.

2 Lichtlaufzeiten ●○○

Wie lange braucht Licht a) vom Mond zur Erde (384 000 km)? b) vom Jupiter zur Erde (≈ 630 Mio. km)?

3 Jahreszeiten ●●○

Erkläre mit dem Taschenlampen-Versuch, warum im Winter weniger Sonnenenergie auf einen Quadratmeter Boden fällt. Nenne einen zweiten Grund, warum es im Winter kälter ist.

4 Mond ●●○

Zeichne Sonne, Erde und Mond bei Vollmond und bei Neumond. Bei welcher der beiden Stellungen kann eine Mondfinsternis entstehen?

5 Modell ●●●

Mars ist 228 Mio. km von der Sonne entfernt und hat 6800 km Durchmesser. Wo liegt Mars im Fussball-Modell, und wie gross ist er dort?

6 Lichtjahr ●●○

Berechne, wie viele Kilometer ein Lichtjahr hat (1 Jahr = 365 Tage).

7 Andromeda ●○○

Die Andromeda-Galaxie ist 2,5 Millionen Lichtjahre entfernt. Wie alt ist das Licht, das du von ihr siehst?

8 Sternfarben ●○○

Ordne nach der Oberflächentemperatur, von kühl bis heiss: Sirius (weiss-bläulich), Beteigeuze (rot), Sonne (gelblich weiss).

9 ISS ●○○

Die ISS umrundet die Erde in etwa 90 Minuten. Wie oft am Tag?

10 Kugelbahn: Spiraltrichter ●●○

Erkläre mit dem Begriff Energie, warum die Murmel im Trichter immer schneller wird, je näher sie der Mitte kommt.

11 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) Sonnenlicht bis zur Erde ☐ 1 s ☐ gut 8 min ☐ 1 Tag

b) grösster Planet ☐ Erde ☐ Saturn ☐ Jupiter

c) Sommer ist wärmer, weil ☐ Erde näher ☐ Sonne höher, Tage länger ☐ Sonne stärker

d) Milchstrasse ☐ unsere Galaxie ☐ Sternbild ☐ Wolke

Lösungen

1 Merksätze

schräge Erdachse · Strecke · Stern

2 Lichtlaufzeiten

a) 384 000 : 300 000 ≈ 1,3 s b) 630 000 000 : 300 000 = 2100 s = 35 min

3 Jahreszeiten

Flach einfallendes Licht verteilt sich auf eine grössere Fläche – jeder Quadratmeter bekommt weniger. Zweiter Grund: Die Tage sind kürzer, die Sonne scheint weniger Stunden.

4 Mond

Vollmond: Sonne – Erde – Mond; Neumond: Sonne – Mond – Erde. Eine Mondfinsternis gibt es nur bei Vollmond, wenn der Mond genau in den Erdschatten läuft.

5 Modell

Faktor 22 cm : 1,39 Mio. km ≈ $1{,}6 \cdot 10^{-10}$ · Abstand ≈ 36 m · Durchmesser ≈ 1 mm (ein Stecknadelkopf)

6 Lichtjahr

300 000 · 365 · 24 · 3600 ≈ 9 460 000 000 000 km ≈ 9,5 Billionen km

7 Andromeda

2,5 Millionen Jahre – das Licht ist losgeflogen, als es noch keine modernen Menschen gab.

8 Sternfarben

Beteigeuze (≈ 3300 °C) → Sonne (≈ 5500 °C) → Sirius (≈ 9700 °C)

9 ISS

24 · 60 : 90 = 16 Mal pro Tag

10 Spiraltrichter

Die Murmel verliert zur Mitte hin Höhe: Lageenergie wird zu Bewegungsenergie, sie wird schneller. Zugleich wird der Kreis kleiner – eine Runde dauert viel kürzer.

11 Quiz

a) gut 8 min b) Jupiter c) Sonne höher, Tage länger d) unsere Galaxie