MINT Lernstudio Kamm

PHYSIK | ESSENTIALS | KLASSE 7 · AKUSTIK

Wie Schall entsteht

Schwingung, Ausbreitung, Tonhöhe und Lautstärke

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: Schall

Etwas muss schwingen, und etwas muss die Schwingung weitergeben

1 Schallquellen schwingen

Video 0:20

- Jeder Ton beginnt mit einer **Schwingung**: Stimmgabel, Saite, Lautsprecher, Stimmbänder.
- **Versuch 1** : Eine angeschlagene Stimmgabel ins Wasser getaucht lässt das Wasser spritzen. Sie vibriert, obwohl man es kaum sieht. Video 0:41
- **Versuch 2** : Eine Stimmgabel mit Schreibspitze über eine berußte Glasscheibe gezogen hinterlässt eine **Schlangenlinie**. Die Schwingung wird sichtbar. Video 1:45

> **MERKE**
>
> Gegenstände erzeugen Schall, indem sie schnell hin und her **schwingen**. Video 2:25

2 Wie Schall zu uns kommt

- Die Schwingung stößt die Luftteilchen daneben an. Es entstehen abwechselnd **Verdichtungen** und **Verdünnungen**, die sich ausbreiten.
- Die Teilchen selbst wandern nicht mit, sie schwingen nur um ihren Platz. Weitergegeben wird die **Störung**, wie bei der La-Ola-Welle im Stadion.
- Schall braucht ein **Medium** (Luft, Wasser, Metall). Im Weltall ist es still.



Luftteilchen: Verdichtungen und Verdünnungen wandern

3 Tonhöhe und Lautstärke

Eigenschaft	hängt ab von	Merksatz
Tonhöhe	Frequenz (Schwingungen pro Sekunde, Einheit Hertz)	schneller schwingen = höher
Lautstärke	Amplitude (wie weit es ausschlägt)	weiter ausschlagen = lauter

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

Beides ist unabhängig: Ein hoher Ton kann leise sein, ein tiefer laut.

TYPISCHE FEHLER

- ✗ „Die Luft fliegt vom Lautsprecher zum Ohr." Falsch: Die Teilchen schwingen am Ort, weiter wandert nur die Störung.
- ✗ Tonhöhe und Lautstärke verwechselt.

Übungsaufgaben: Schall

Fünf Aufgaben, drei Anforderungsbereiche

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

Aufgabe 1 AFB I

Nenne vier Schallquellen und gib jeweils an, was dabei schwingt.

Aufgabe 2 AFB I

Beschreibe den Versuch mit der Stimmgabel und dem Wasserglas. Was zeigt er?

Aufgabe 3 AFB II

Eine Gitarrensaite wird einmal sanft und einmal kräftig angezupft. Danach wird sie mit dem Finger auf die Hälfte verkürzt. Beschreibe jeweils, wie sich der Ton ändert, und begründe mit Frequenz und Amplitude.

Aufgabe 4 AFB II

Erkläre mit dem Teilchenmodell, wie der Ton eines Lautsprechers zu deinem Ohr gelangt.

Aufgabe 5 AFB III

In Science-Fiction-Filmen hört man Explosionen im Weltall. Beurteile das physikalisch. Warum sehen wir die Sonne, hören sie aber nicht?

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

SELBSTCHECK: ICH KANN …

- ☐ erklären, dass Schall durch Schwingungen entsteht.
- ☐ die Ausbreitung von Schall mit dem Teilchenmodell beschreiben.
- ☐ Tonhöhe der Frequenz und Lautstärke der Amplitude zuordnen.

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

Lösungen

Ausführliche Antworten

Aufgabe 1: Zum Beispiel: Gitarre (Saite), Lautsprecher (Membran), Stimme (Stimmbänder), Trommel (Fell), Stimmgabel (Zinken).

Aufgabe 2: Die angeschlagene Stimmgabel wird mit den Zinken ins Wasser gehalten. Das Wasser spritzt kräftig. Das zeigt, dass die tönende Stimmgabel schwingt, obwohl man die Bewegung mit bloßem Auge kaum sieht.

Aufgabe 3: Kräftig angezupft: lauter, gleiche Höhe, denn die Amplitude ist größer, die Frequenz bleibt. Halbe Saitenlänge: höher, denn die kürzere Saite schwingt schneller, die Frequenz steigt (genau eine Oktave).

Aufgabe 4: Die Membran schwingt vor und zurück. Dabei drückt sie die Luftteilchen davor zusammen (Verdichtung) und lässt ihnen dann Platz (Verdünnung). Jedes Teilchen stößt seine Nachbarn an, so wandert das Muster aus Verdichtungen und Verdünnungen bis zum Trommelfell, das dadurch mitschwingt.

Aufgabe 5: Physikalisch falsch: Im Weltall gibt es (fast) keine Teilchen, die die Schwingung weitergeben könnten. Schall braucht ein Medium. Licht braucht keines, deshalb erreicht uns das Licht der Sonne, ihr Lärm aber nicht.

Probier es aus: Leg die Hand an deinen Hals und sprich. Du spürst, wie die Stimmbänder schwingen.

Mehr dazu, alle Videos und alle Blätter: mint-lernstudio.de/beitraege/schall-entstehung

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