



Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofatutor.com](https://www.sofatutor.com)

# Ausbreitung und Eigenschaften von Schall



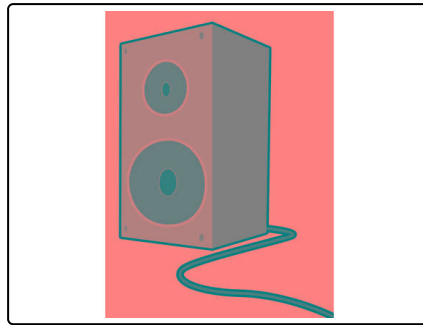
## Aufgabenübersicht

- 1 Bestimme, wie der Schall entsteht.
- 2 Benenne die Eigenschaften von Schallwellen.
- 3 Bestimme die Schallgeschwindigkeiten.
- 4 Erkläre, warum es keinen Schall im Weltall gibt.
- 5 Ermittle die Entfernung des Gewitters.
- 6 Berechne die Strecken.
- + mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben



## Bestimme, wie der Schall entsteht.

Schreibe die Begriffe in die richtigen Lücken.



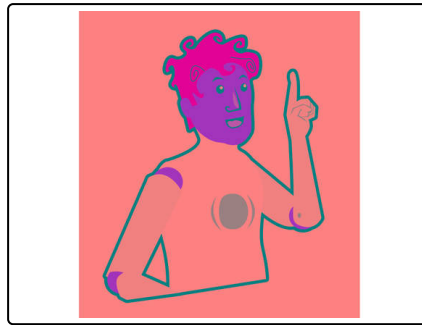
- Schwingungen   Saiten   Schall   Sound   Drehen   Schwingen  
Stimmbänder   Schall   Membran

.....<sup>1</sup> entsteht durch das schnelle .....<sup>2</sup> eines Körpers.  
Zum Beispiel erzeugen die .....<sup>3</sup> einer Gitarre, die  
.....<sup>4</sup> eines Menschen oder die .....<sup>5</sup> einer Box eine  
Schallwelle. Diese .....<sup>6</sup> breiten sich aus, was der eigentliche  
.....<sup>7</sup> ist.



## Benenne die Eigenschaften von Schallwellen.

Wähle die richtigen Antworten aus.

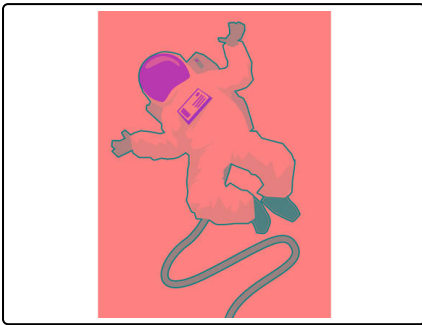


- Schallwellen können gebeugt und reflektiert werden. **A**
- Werden Schallwellen zu ihrer Quelle zurückgeführt, hört man ein Echo. **B**
- Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt  $340 \frac{m}{s}$ . **C**
- Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt  $340 \frac{km}{h}$ . **D**



## Bestimme die Schallgeschwindigkeiten.

Verbinde die Partner.



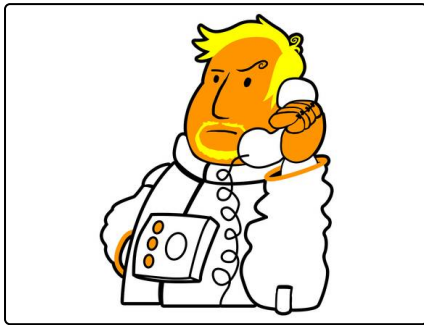
Schall breitet sich in verschiedenen Medien unterschiedlich aus. Verbinde die Sätze richtig.

Schallgeschwindigkeit in Luft	A	1	kein Schall
Schallgeschwindigkeit in Wasser	B	2	$5300 \frac{m}{s}$
Schallgeschwindigkeit in Glas	C	3	$340 \frac{m}{s}$
Schallgeschwindigkeit im Weltall	D	4	$1480 \frac{m}{s}$



## Erkläre, warum es keinen Schall im Weltall gibt.

Markiere die richtigen und die falschen Begründungen in einer passenden Farbe. Benutze verschiedene Farben.



Warum gibt es keinen Schall im Weltall ?

 richtig     falsch

- 1 Im Weltall gibt es keinen Schall, weil dort niemand ohne Helm reden kann.
- 2 Es gibt dort keinen Schall, weil ein Vakuum herrscht.
- 3 Im Vakuum sind keine Teilchen vorhanden, die in Schwingung versetzt werden können.
- 4 Im Vakuum sind zu viele Teilchen vorhanden, der Schall kommt nicht durch.



## Ermittle die Entfernung des Gewitters.

Trage die Werte in die Lücken ein.



Du siehst das Licht des Blitzes ohne Verzögerung, über den Schall wissen wir jedoch, dass er sich mit einer Geschwindigkeit von 340m/s ausbreitet. Wie weit sind die Gewitter in den Beispielen jeweils von dir entfernt?

- 1 Du hörst den Donner 3 Sekunden nach dem Blitzeinschlag. Das Gewitter ist .....<sub>1</sub> m entfernt.
- 2 Du hörst den Donner 12 Sekunden nach dem Blitzeinschlag. Das Gewitter ist .....<sub>2</sub> m entfernt.
- 3 Du hörst den Donner 5 Sekunden nach dem Blitzeinschlag. Das Gewitter ist .....<sub>3</sub> m entfernt.
- 4 Du hörst den Donner 1 Sekunde nach dem Blitzeinschlag. Das Gewitter ist .....<sub>4</sub> m entfernt.
- 5 Du hörst den Donner 9 Sekunden nach dem Blitzeinschlag. Das Gewitter ist .....<sub>5</sub> m entfernt.



## Berechne die Strecken.

Schreibe die Werte in die richtigen Lücken.



Olaf hat sich bei einer Bergwanderung verlaufen.

Er möchte nun nur noch auf direktem Wege zurück ins Tal. Jedoch ist die Sicht sehr schlecht. Sein einziges Hilfsmittel ist neben seiner Stimme eine Stoppuhr.

Können ihm die Eigenschaften und Geschwindigkeiten der Schallwellen weiterhelfen?

750m.   keine   Süden   Berge   Entfernung   Westen   500m   viele  
350m   1500m.   700m

Olaf ruft nach Westen und stoppt 4,5 Sekunden, bis er das Echo hört. Daraus ergibt sich eine .....<sup>1</sup> zur Felsformation im .....<sup>2</sup> von etwa .....<sup>3</sup>

Er ruft nach Norden, hier stoppt er 2 Sekunden. Die Entfernung zum Berg in Richtung Norden muss also etwa .....<sup>4</sup> betragen.

Der Ausruf in Richtung Osten liefert das Echo innerhalb von 3 Sekunden. Olaf errechnet überschlägig eine Entfernung von .....<sup>5</sup>.

Als letztes ruft Olaf nach Süden, hier bekommt er ein kaum wahrnehmbares Echo. Es scheint, als gäbe es in dieser Richtung .....<sup>6</sup> .....<sup>7</sup>, die den Schall reflektieren.

Um also das Gebirge wohlauf verlassen zu können und wieder in das sichere Tal zu gelangen, muss Olaf in Richtung .....<sup>8</sup> gehen.



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

### Bestimme, wie der Schall entsteht.

#### 1. Tipp

Die Ausbreitung der Schallwelle ist das, was wir als Schall bezeichnen.

---

#### 2. Tipp

Eine Schallwelle hat einen Herkunftsort.

---

2  
von 6

### Benenne die Eigenschaften von Schallwellen.

#### 1. Tipp

Für die Strecke von Berlin nach Hamburg braucht der Schall etwas mehr als 10 Minuten.

---

#### 2. Tipp

Du kannst Dinge hören, auch wenn du sie nicht sehen kannst.

---

3  
von 6

### Bestimme die Schallgeschwindigkeiten.

#### 1. Tipp

Eine Schallwelle besteht aus schwingenden Teilchen.

---

#### 2. Tipp

Auch unter Wasser sind Geräusche hörbar.

---

#### 3. Tipp

Je mehr Teilchen, desto schneller kann der Schall sein.

---





4  
von 6

## Erkläre, warum es keinen Schall im Weltall gibt.

### 1. Tipp

Im Weltall gibt es keine Luft.

---

### 2. Tipp

Im Weltall herrscht ein Vakuum.

---

### 3. Tipp

Eine Schallwelle breitet sich aufgrund der Schwingung von Teilchen in der Luft aus.

---

5  
von 6

## Ermittle die Entfernung des Gewitters.

### 1. Tipp

Rechne mit der Schallgeschwindigkeit von  $340 \frac{m}{s}$

---

### 2. Tipp

Der Blitz ist ein Lichtimpuls, dieser breitet sich für menschliches Ermessen *unendlich schnell* aus.

---

### 3. Tipp

Der Donner ist eine Schallwelle (*mit Schallgeschwindigkeit*)

---

6  
von 6

## Berechne die Strecken.

### 1. Tipp

Der Schall legt den Weg zwischen Olaf und Berg zweimal zurück.

---

### 2. Tipp

Hier ist  $v_{Schall} = 340 \frac{m}{s}$

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

### Bestimme, wie der Schall entsteht.

**Lösungsschlüssel:** 1: Schall // 2: Schwingen // 3: Saiten // 4: Stimmbänder // 5: Membran // 6: Schwingungen // 7: Schall

Der Schall entsteht durch das schnelle Schwingen eines Körpers, wie etwa der *Saiten einer Gitarre*. Diese **Schwingungen** werden an die umgebende Luft weitergeleitet. Die Teilchen der Luft schwingen nun ebenfalls und *transportieren* die Schallwelle so durch den Raum. So kannst du den Ton von der Gitarrensaite hören, auch wenn du einige Meter entfernt bist.

Diese *Ausbreitung der Schallwellen* ist das, was wir als **Schall** bezeichnen.

Weitere *Beispiele*, bei denen eine Schwingung übertragen wird, sind etwa die Bewegung der *Membran einer Lautsprecher-Box* oder die *Vibration der Stimmbänder*, die auch deine Stimme erzeugen.



2  
von 6

## Benenne die Eigenschaften von Schallwellen.

**Lösungsschlüssel:** A, B, C

Schallwellen haben einige grundlegende Eigenschaften, die das Verhalten des Schalls beeinflussen.

Zunächst können **Schallwellen gebeugt und reflektiert** werden. Deshalb kannst du vor der Häusercke schon hören, ob sich hinter dieser jemand unterhält (*Beugung*), oder du hörst dein *Echo*, wenn du in die Berge rufst (*Reflexion*).

Dabei wird der Schall besonders gut von glatten Oberflächen zurückgeworfen. Bei Oberflächen, die einem Eierkarton ähneln, wird nur wenig Schall reflektiert.

Der Schall breitet sich außerdem mit einer je nach Medium festgelegten Geschwindigkeit aus. In der Luft ist diese etwa  $340 \frac{m}{s}$ . In drei Sekunden legt der Schall also eine Strecke von einem Kilometer zurück.



3  
von 6

## Bestimme die Schallgeschwindigkeiten.

**Lösungsschlüssel:** A—3 // B—4 // C—2 // D—1

Die Schallgeschwindigkeit ist abhängig vom Medium, in dem sich der Schall ausbreitet.

Am besten kennen wir den *Schall im Medium Luft*. Bei jedem *Gespräch*, das wir führen, oder jedem Song, den wir im *Radio* hören, breiten sich Schallwellen durch die Luft aus.

Schall kann sich aber auch durch andere Medien ausbreiten, wie etwa durch *Wasser*. Sicher hast du schon einmal bemerkt, dass du mit untergetauchtem Kopf in der Badewanne sehr deutlich hörst, wenn du an die Wand der Wanne klopfst. Denn auch im Wasser breitet sich der Schall aus. Hier ist die Anzahl der Teilchen sogar noch höher als die der Luft und es können mehr Teilchen zur Schallwellenbildung angeregt werden. Die Geschwindigkeit des Schalls im Wasser beträgt etwa  $1480 \frac{m}{s}$ .

Breitet sich die Schallwelle in einem **Vakuum** aus, wie etwa dem Weltall, so gibt es keine Teilchen, die schwingen können (*das Vakuum ist ja ein vollends geleerter Raum*), so können sich die Schwingungen der Stimmbänder oder Gitarrensaiten nicht weiterbewegen, es **fehlt das Medium**.



4  
von 6

## Erkläre, warum es keinen Schall im Weltall gibt.

**Lösungsschlüssel:** falsch: 1, 4 // richtig: 2, 3

Im Weltall gibt es keinen Schall, doch woran liegt das ? Schauen wir uns zunächst einmal an, wo der Schall herkommt und wie dieser sich ausbreitet:

Der Schall entsteht durch die Schwingung eines Körpers, wie etwa der Membran einer Lautsprecherbox. An der Grenze zwischen Membran und Luft wird die Schwingung in die Luft übertragen. Dabei beginnen die Teilchen der Luft ebenfalls zu schwingen und breiten so die Schallwelle aus.

Im Weltall herrscht nun ein Vakuum, das heißt, es gibt **keine Teilchen in der Luft**, die schwingen und so den Schall weiterleiten können. Aus diesem Grund kann ein Astronaut dem anderen nur über Funk mitteilen, was er sagen will, nicht aber direkt, auch wenn sie direkt nebeneinander schweben.



5  
von 6

## Ermittle die Entfernung des Gewitters.

**Lösungsschlüssel:** 1: 1020 // 2: 4080 // 3: 1700 // 4: 340 // 5: 3060

Unter normalen Umständen breitet sich der Schall in Luft mit einer Geschwindigkeit von  $340 \frac{m}{s}$  aus.

Weiterhin wissen wir, dass das *Licht sich ohne Zeitverzögerung* ausbreitet. Es ist so schnell, dass man diese Verzögerung in der Regel nicht wahrnehmen kann.

Sehen wir also den *Blitz(Licht)*, wissen wir, dass der *Donner(Schall)* darauf folgt und kennen so also den Zeitpunkt, zu dem die Schallwelle des Donners erzeugt wurde. Man zählt dann die Sekunden  $t$ , bis die Schallwelle hörbar ist (*bis man den Donner hört*) und rechnet:

$$s = 340 \frac{m}{s} \cdot t$$

Für eine Zeitdifferenz (Blitz-Donner) von  $t = 5s$  ergibt sich eine Strecke von:

$$s = 340 \frac{m}{s} \cdot 5s = 1700m.$$

Mit diesem Trick kannst du immer abschätzen, ob ein Gewitter weit von dir weg oder zu nah an dir dran ist und du lieber in Deckung gehen solltest.



6  
von 6

## Berechne die Strecken.

**Lösungsschlüssel:** 1: Entfernung // 2: Westen // 3: 750m. // 4: 350m // 5: 500m // 6: keine // 7: Berge // 8: Süden

Damit Olaf den direkten Weg aus dem Gebirge zurück ins Tal findet, muss er die Stelle finden, von welcher der Schall am wenigsten zurückgeworfen wird, denn an dieser Stelle steht kein Berg, der seinen Ruf reflektieren kann.

Olaf ruft also in verschiedene Richtungen, um zu ermitteln, wie weit die Berge von seinem aktuellen Standpunkt entfernt sind. Anschließend möchte er in die Richtung gehen, in der sich kein Berg befindet, da an dieser Stelle das Tal ist.

*Dabei legt der Schall den Weg zwischen Olaf und dem Berg zweimal zurück .* **Einmal hin und einmal zurück.**

So kann Olaf nun die Zeit zwischen Ausruf und Echo stoppen und daraus die Entfernungen ermitteln, die der Schall zurücklegt:

$$s = t \cdot v = t \cdot 340 \frac{m}{s}$$