

# Schall





### Was ist wo?

<b>Material online: nawi-unterricht.ch</b> ohne Login: Interaktives Material, Diplome mit Login: Kommentare, Erklärungen, Erklärvideos Experimente, Unterrichtsmaterial, Broschüre	<b>Kisten:</b> - werden im Schulhaus gelagert - reservieren - bitte kontrolliert wieder zurück, danke! - von Careteam gepflegt / gewartet
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Struktur

Kommentar für LP	Lehrmittel	Kiste	Interaktiv
<b>K</b> <b>Kommentar</b> Infos für LP Leitfaden Überblick mit Vorschau Bildern  herunterladen, ausdrucken wo? Webseite mit Login	<b>U</b> <b>Unterricht</b> Lehrmittel: Unterrichtsmaterial Input in Klasse Sportunterricht  direkt am Beamer wo? Webseite mit Login	<b>E</b> <b>Experiment</b> Versuche, Erfahrungen Handeln Auswerten  <b>Anregung</b> Denkhilfen  <b>Anleitung</b> Anordnung Beschreibung Material  Einzel- oder Partnerarbeit Blätter laminiert in Kiste bereit	<b>C</b> <b>Interaktiv</b> online Übungen Filme  SuS: Computer ab Webseite wo? Webseite <b>ohne</b> Login
	<b>Broschüre</b> Lehrmittel: Unterrichts- material, Input in Klasse  download, ausdrucken für SuS wo? Webseite mit Login		<b>C</b> <b>Diplome</b> Repetition Training  SuS: direkt am Computer wo? auf Webseite <b>ohne</b> Login lösen, so oft sie wollen (bei 90% richtig können sie ihren Namen einsetzen und das Diplom ausdrucken)
	<b>A</b> <b>Arbeitsblatt</b> in Broschüre Lösung in Kommentar  direkt am Beamer wo? Webseite mit Login		

### Zeitlicher Aufwand

<b>Variante Kurz:</b> - mehr Input in Ganzklasse - weniger Zeit für Erfahrungen sammeln (SuS) - Experimente mit genaueren Anweisungen - kurze Auswertungen	<b>Variante Intensiv:</b> - minimale Input in Ganzklasse - viel Zeit um Erfahrungen sammeln (SuS) offenere Form - selbstständiges Verknüpfen von Input und Erfahrung - ausgiebige Auswertung - weitere Fächer einbinden
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Organisation: Was muss ich tun? Woran denken?

<b>Planen:</b> - Kisten reservieren - Kommentar ausdrucken - Broschüre ausdrucken - Dokumentation - Auswertungsweg überlegen	<b>Unterricht:</b> - Beamer für Projektion des Unterrichtsmaterials - Experimente aufstellen, bereitlegen - Computerarbeit einplanen (Geräte reservieren?)
<b>Tipp:</b> Arbeite mit der Parallelklasse, gemeinsame Durchführung, weniger Installation <b>Überfachliche Kompetenzen:</b> Anpassen an Klasse (evtl Selbstständigkeitsmaschine einführen) -> Kommentar	

### Experimente

<b>Vorwissen:</b> - Wie kann ich die Kinder in die gewünschte Richtung bringen?	<b>Erfahrungen:</b> - Worauf kann ich bereits aufbauen? - Was sollen die SuS erfahren?	<b>Vermuten - Beobachten:</b> - Was könnte passieren? - Was sehe, spüre ich?	<b>Auswertungen:</b> - Wie hängt die Behauptung, der Leitsatz mit dem zusammen, was ich gerade erfahren habe? - Warum ist das so?
------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Dokumentation - Auswertung: mögliche Formen

<b>Dokumentation:</b> - SuS schreiben selbst Erfahrungen auf - Skizzen - Zeichnungen - Fotos, Videos?	<b>Kooperatives Lernen:</b> - Einzelerfahrung mit Partner besprechen - in Vierergruppe einbringen - in Ganzklasse besprechen	<b>Abwechslung:</b> - nicht nur schriftlich arbeiten - Mischformen	<b>Beachte:</b> - Lieber eigene Worte und Texte formulieren, als Arbeitsblätter ausfüllen - <i>Erfahrungen</i> nicht als falsch oder richtig taxieren - <i>Resultate</i> hingegen schon
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



### Kompetenzen: Schall

Lehrplan 21

#### Natur, Mensch, Gesellschaft

NMG 4.1: Die Schülerinnen und Schüler können Signale, Sinne und Sinnesleistungen erkennen, vergleichen und erläutern.

##### NMG 4.1.b

können Sinne, Sinnesorgane und Sinnesleistungen erforschen und Alltagserfahrungen beschreiben.

Ohr, Hören; Auge, Sehen; Zunge, Schmecken; Nase, Riechen; Haut, Fühlen und Tasten

Kiga Geräusche wahrnehmen 4,5,6

UST Töne erzeugen U1,E1-6

##### NMG 4.1.e

können Informationen zu Möglichkeiten und Grenzen von Sinnesleistungen erschliessen (z.B. ... Gehör des Hundes) und Folgen von Beeinträchtigungen abschätzen (z.B. schlecht oder gar nicht hören/sehen, ...).

Kiga Klang orten 11-12

MST Schall-Daten U-9, E 5+6

UST Schallwellen U2-5, E7-10

NMG 4.2: Die Schülerinnen und Schüler können akustische Phänomene vergleichen und untersuchen.

##### NMG 4.2.a

können Schallquellen und akustische Phänomene erkunden und beschreiben (z.B. Rauschen des Waldes oder Bachs, Singen der Vögel und Menschen, Küchengeräusche, Bau- oder Verkehrslärm, Stille).

Kiga Laut und leise erfahren 7

Kiga Geräusche erkennen 8-10

UST Töne erzeugen U1,E1-6

##### NMG 4.2.b

können Ideen für Schutzmassnahmen gegen laute und anhaltende Geräusche entwickeln und deren Wirkung einschätzen (z.B. Kopfhörer, Ohrstöpsel, Lärmschutzwände).

MST Prävention U10-13, A2

##### NMG 4.2.c

können den Zusammenhang zwischen Schwingungen und Tönen erforschen und beschreiben (z.B. Luftbewegung mit flackernder Kerze vor schwingender Membran bei der Lautsprecherbox).

UST Instrumente erfinden + E11-13+

können Merkmale des Ohrs benennen sowie die jeweiligen Vorgänge und Funktionen beschreiben.

Ohr: Ohrmuschel, Gehörgang, Trommelfell

MST Das Ohr E4, U3, U4, C2, A1, C3

##### NMG 4.2.d

können akustische Phänomene erforschen sowie einfache Gesetzmässigkeiten aufzeigen und erklären (z.B. Schallausbreitung: Echo benötigt Zeit; Verstärkung: Schalltrichter; Dämmung: Vorhang, Teppich).

UST Absorption-Reflexion U6-8, EE11, A1

MST Schall leiten U1,U2, C1,

##### NMG 4.2.e

können den Zusammenhang zwischen intensiver Gehörbelastung (Dauer, Lautstärke) und Hörschäden herstellen und an konkreten Beispielen im Alltag aufzeigen.

MST Prävention U10-13, A2



# K

## Ablauf Teil 1



Lernziele- Aufträge	Input in der Klasse: (möglichst wenig)	Zeit	Experimente Versuche und Lernen (möglichst viel)	Zeit
Leitsätze - Behauptungen				
Du verstehst, wie Schall entsteht und wie er sich ausbreitet.	R1, R2 Repetition E0 Ganzklassenexperiment-> Frequenz	15'	A1 Schall	15'
Du kennst den Begriff Frequenz und erkennst, ob ein Ton hoch oder tief ist.	U1, U2, C1 Frequenz Tonhöhe			

**Broschüre** →

**Broschüre** →

**Broschüre** →

Du kennst den Aufbau des Ohrs (Funktion + Begriffe)	Sinnesorgan Ohr Ohr U3,U4, C2,C3 entweder selbst erarbeiten lassen oder Input U3 U4 sind im Ordner in der Kiste laminiert	10'-30'	Ohr U3,U4,C2,C3: Erarbeite die Teile und Funktionen des Ohrs	45'
			A2 Ohr	

**Broschüre** →

**Broschüre** →

**Broschüre** →

**Broschüre** →

**Broschüre** →

**U+4 Zusatz**  
Mittelohrentzündung

**Minimalaufwand:** Ohr erklären, mehr Input in Klasse  
**Nachhaltiger:** Kinder erarbeiten Ohr selbst

Kommentar



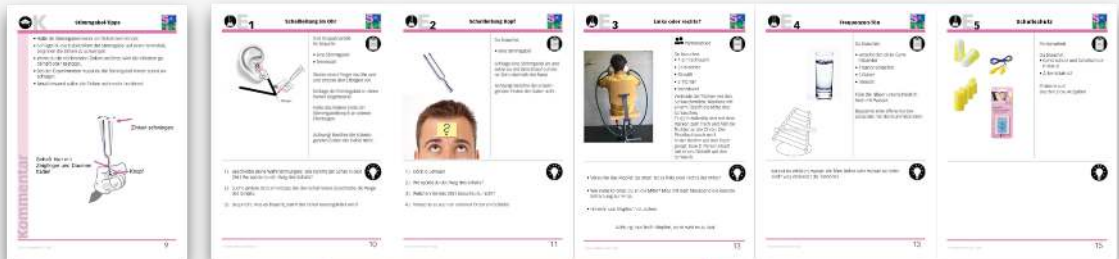
# K

## Ablauf Schall Mittelstufe Teil 2



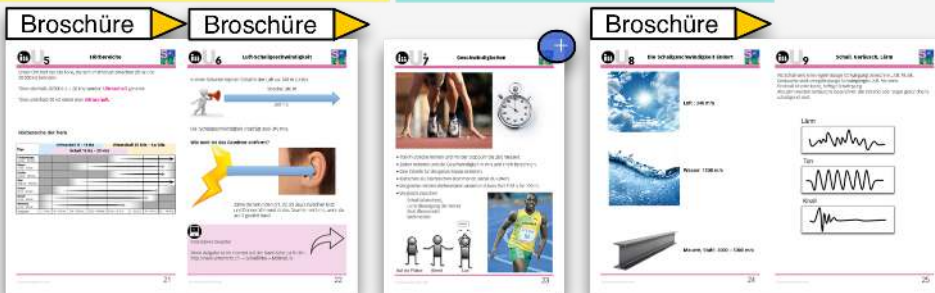
<b>Lernziele- Aufträge</b>	<b>Input in der Klasse:</b> (kurze Einführung)	Zeit	<b>Experimente</b> Versuche und Lernen (möglichst viel)	Zeit
<b>Leitsätze - Behauptungen</b>				

Schall braucht ein Transportmittel.	Experimente erklären	10'	<b>R2</b> Repetition <b>E1</b> Schalleitung Ellbogen <b>E2</b> Schalleitung Kopf <b>E3</b> Links oder rechts <b>E4</b> Frequenzen - Ton <b>E5</b> Schallschutz	30'
Der Schall wird durch den Körper geleitet.	Stationenarbeit: Experimente in 2er Gruppen			
Das Ohr kann Richtungen erfassen.	<b>E5</b> Schallschutz siehe <b>A3</b> Prävention			



Auswerten:  
Erfahrungen,  
Zusammenhang zu  
Leitsätzen? (Behauptungen)

Du verstehst, dass nicht alle Lebewesen im gleichen Frequenzbereich hören.	<b>U5</b> Hörbereiche	15'	Interaktives Material Webseite: - Echolot - Superohren	30'
Du erkennst die verschiedenen Geschwindigkeiten von Kind, Sportler, Schall in der Luft und Licht (= alles, was wir sehen).	<b>U6</b> Luft-Schallgeschwindigkeit			
Du verstehst, dass sich Schall je nach Material schneller oder langsamer ausbreitet.	+	<b>U+7</b> Zusatz Sport Geschwindigkeit	45'	
Du kannst berechnen, wie weit ein Gewitter entfernt ist.	Starter steht hinter dem Rennenden	30'		
Du kannst berechnen, wie weit ein Gewitter entfernt ist.	<b>U8</b> Schallgeschwindigkeit ändert	15'	Interaktives Material Webseite: Gewitter interaktiv	15'
Du kannst drei Arten von Tonformen unterscheiden.	<b>U9</b> Schall, Geräusch, Lärm	15'		



Kommentar



Lernziele- Aufträge	Input in der Klasse: (möglichst wenig)	Zeit	Experimente Versuche und Lernen	Zeit
Leitsätze - Behauptungen				
<p>Es gibt viele Gratisapps: Gib Suchwort "Dezibel" ein</p>	<p><b>U10 Der Schallpegel</b> Kurzvariante: U10 anschauen, erklären <b>Nachhaltig U+11:</b> App auf Smartphone, Tablet LP Messungen im Schulzimmer Experimentiert als Klasse</p>	15'	<p>Wie laut ist Flüstern, Reden, Schreien, Schreiben in der Klasse? <b>U+11</b> Zeichnet eigene Bilder</p>	+
<p>Du weisst, wie sich Hörverluste anhören.</p>	<p><b>Prävention:</b> zuerst Suva-CD abspielen Track 2,3 Tinnitus Oder 48,49 Hörverlust Diskussion: Wie klingt das? Warum? Woher kommt das? <b>91,92 Geräusche raten</b></p>	30'		
<p>Du kannst verschiedene Geräusche erkennen.</p>	<p><b>U12, U13</b> Gehör schützen</p>	15'	<p><b>A3</b> Gehörschutz und Schalldämpfung</p>	15'
<p>Du kennst Gehörschutzmittel und kannst den Dämpfungsgrad ablesen.</p>				
<p>Du repetierst das Gelernte.</p>			<p><b>A4</b> Vermischte Aufgaben</p>	15'



### Repetition: Schallwellen sichtbar machen

Masstabspitze mit farbigem Klebeband überziehen, damit das Auge die Bewegung besser sehen kann.

Langer Masstab: Bewegung der Spitze gut sichtbar, da langsam  $\rightarrow$  tiefer Ton.

Kurzer Masstab: hoher Ton, Bewegung von Auge nur noch verschwommen wahrnehmbar, da zu schnell  $\rightarrow$  hoher Ton.

Resultat: Tiefe Töne schwingen langsam, hohe Töne schwingen schnell.

Versuche mit Seil durchführen.

Frequenz und Tonhöhe: Schwingungsbilder mit Seil darstellen.

### Repetition: Laut und leise

Nulllinie mit Masstab legen. Auslenkung klein (Mund wenig öffnen) = leise. Auslenkung gross (Mund weit öffnen) = laut.

### Repetition: Reflexion und Absorption

Schalldämpfenden Deckel zeigen (Schaumgumminoppen).

Aussenohr:

Bündelung des Schalls an der Ohrmuschel wirkt wie ein Schalltrichter, d.h. der Schall wird ca. um einen Faktor 3 bis zum Trommelfell verstärkt.

### Luft-Schallgeschwindigkeit

Die Schallgeschwindigkeit ist abhängig von Temperatur und Feuchtigkeit. Bei 20 °C  $\rightarrow$  343 m/s, 0 °C  $\rightarrow$  331 m/s.

Bei 18 °C = 340 m/s: Antwort  $3 \times 340 \text{ m} = \text{ca. } 1 \text{ km}$ .

### Das Mittelohr

Die Gehörknöchelchen sind die kleinsten Knochen im Körper. Die Übertragung der Kraft vom Trommelfell auf die 20x kleineren Gehörknöchelchen ergibt eine Drucksteigerung.

Vergleichbar mit:

Wenn eine Person mit Turnschuhen oder Stöckelschuhen einer anderen auf den Fuss tritt.  $\rightarrow$  Auch hier wird der Schalldruck nochmals verstärkt.

Trommelfell = Turnschuh

Gehörknöchelchen = Stöckelschuh

### Vermischte Aufgaben

Licht hat eine Geschwindigkeit von 300'000 km/s, der Schall eine von 340 m/s. Je nach Entfernung dauert es einige Sekunden, bis der Schall bei uns ist, Licht ist sofort da.



Schallwellen: Amplitude und Frequenz

Anhand dieses interaktiven Versuchs lassen sich mit dem Oszillogramm (unten) die Abstände der Wellentäler und die Höhe der Wellentäler veranschaulichen.

Verändert werden sie mit den Reglern rechts.



Dazu kann mit der Klasse mit den Springseilen die Form nachgezeichnet werden.

### Zeige mit dem Seil:

- eine Schallwelle
- einen leisen Ton
- einen lauten Ton
- einen tiefen Ton
- einen hohen Ton
- einen leisen, tiefen Ton ...

Kontrolliert mit dem interaktiven Modell

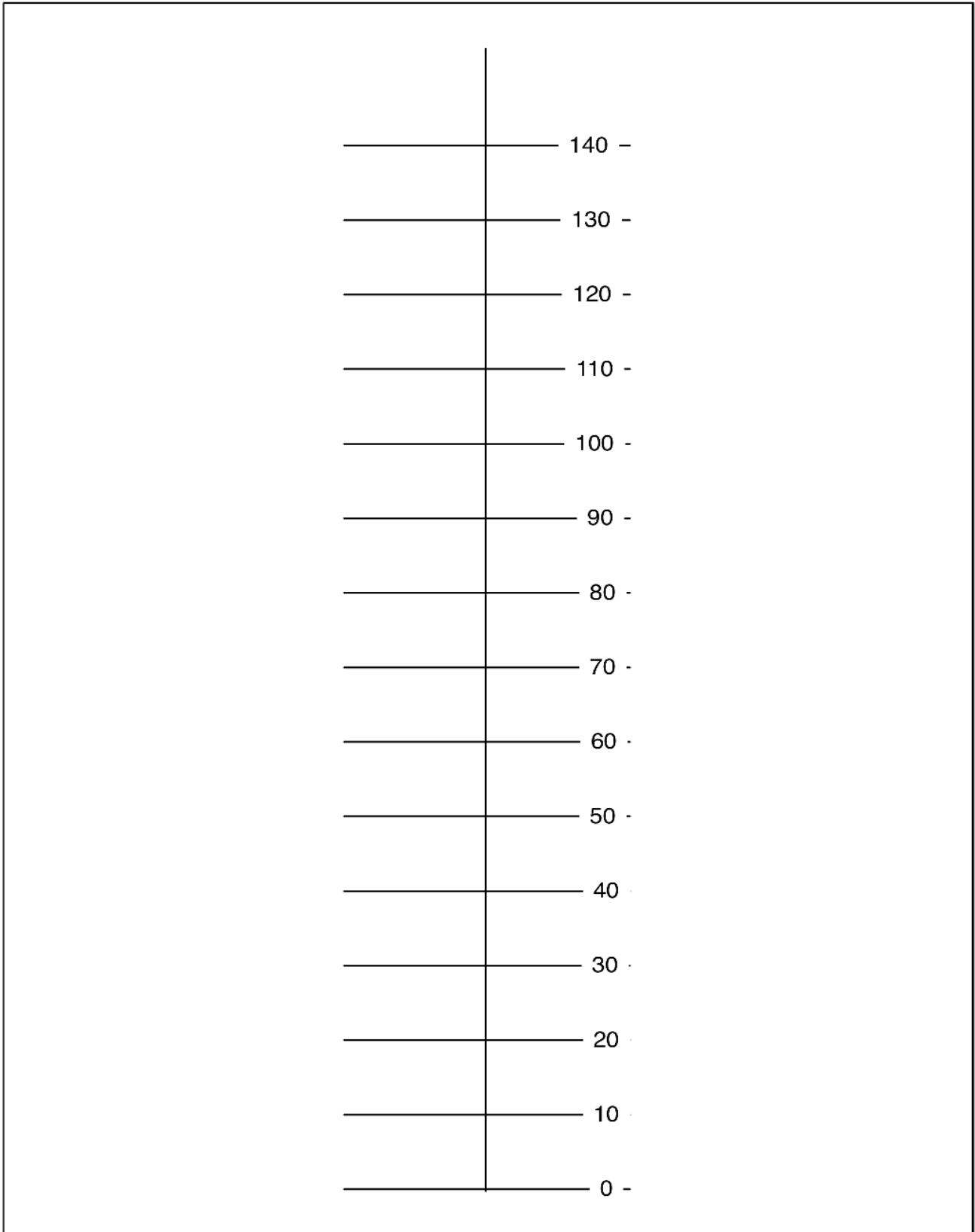


Gemessen wird der Schallpegel in Dezibel = [dB].  
 Die Hörschwelle, das ist die minimale Lautstärke, die wir noch hören, liegt bei 0 dB.  
 Ab 100 dB muss mit einer Hörschädigung gerechnet werden.





So laut sind wir in der Klasse:





Mit dieser Arbeitshilfe sollen die Lernenden dorthin geführt werden, selber herauszufinden, was wie zu tun ist.

Die Kinder verstehen den Ablauf und wissen, was tun, wenn sie den Auftrag nicht verstehen.

Die Lehrperson soll entlastet werden und mehr Zeit erhalten, um mit den Kindern inhaltlich zu diskutieren und sie zu begleiten.

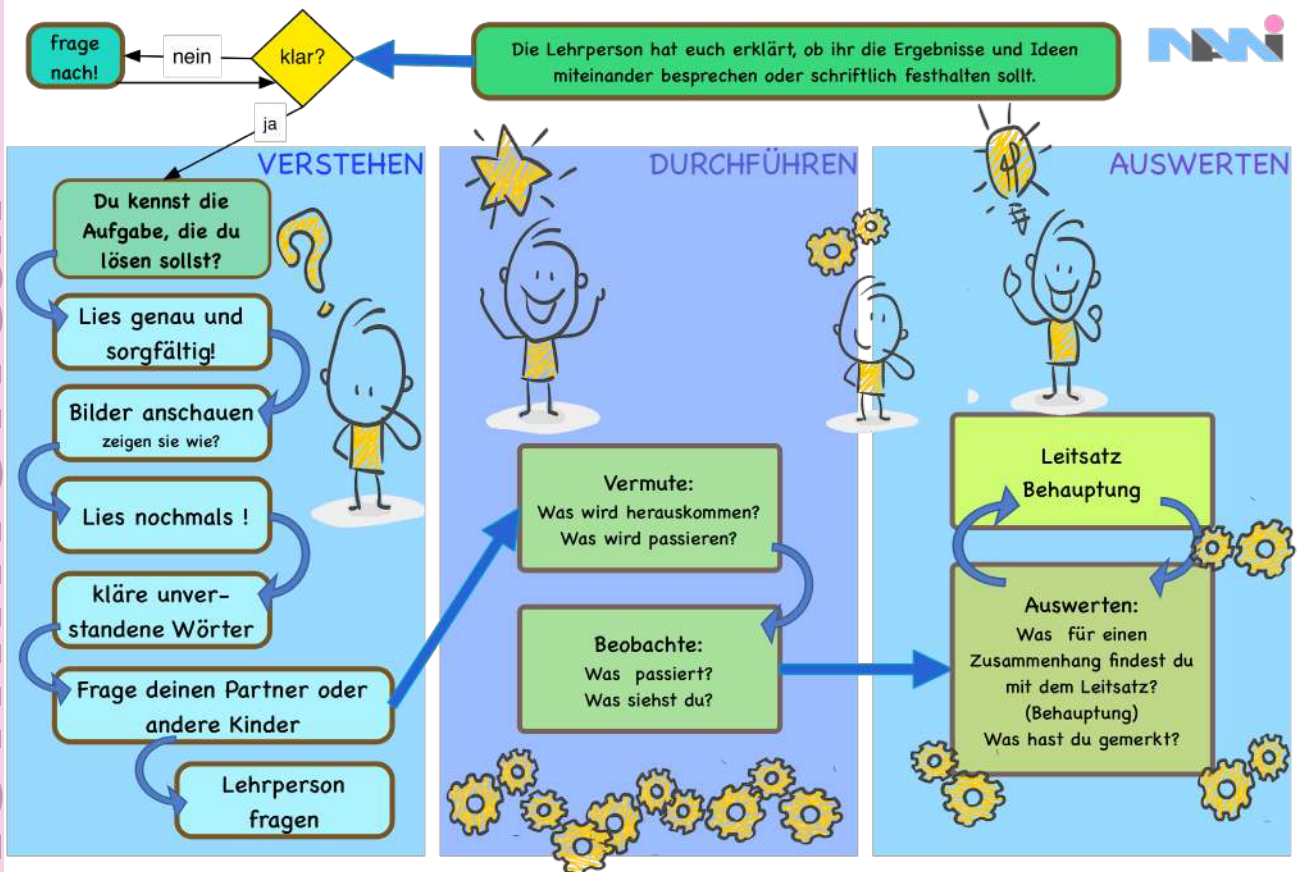
Diese Vorlage ist auf jeder Themenseite unserer Webseite auffindbar:

Nawi-unterricht.ch

- Thema: Schall, Elektrizität, Licht, Energie
- Unterrichtsmaterial Unterstufe und Oberstufe



Kommentar

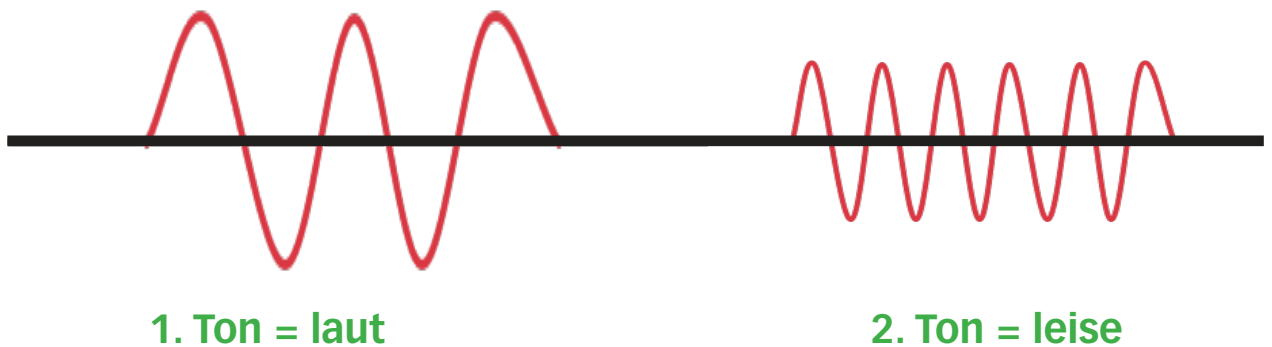




1.) Welcher dieser beiden gezeichneten Töne ist höher?

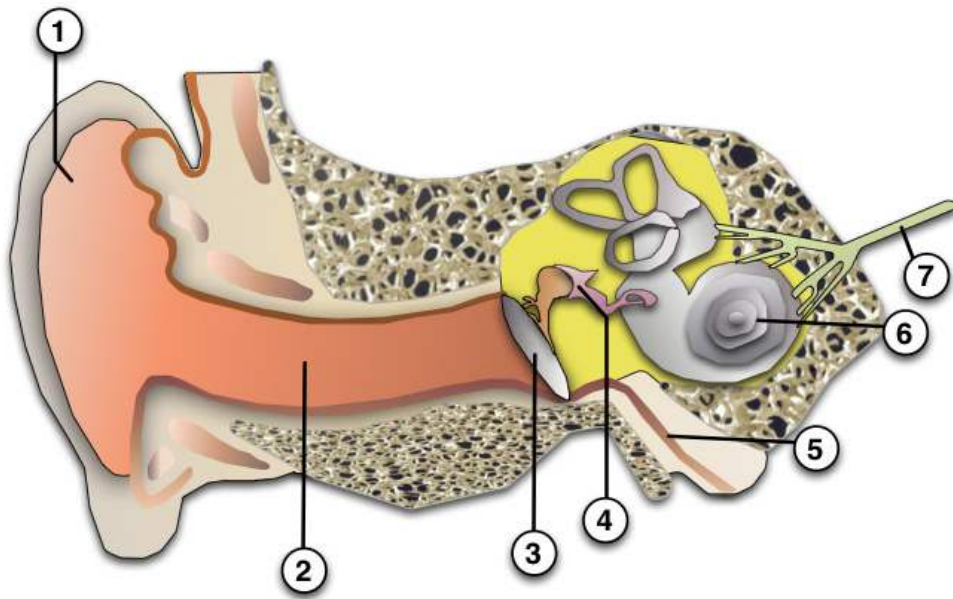


2.) Was ist der Unterschied zwischen diesen beiden Tönen?



3.) Kannst du diesen Satz beenden?

**Wir können etwas hören, wenn etwas vibriert oder die Luft**



Benenne die Teile des Ohrs und erkläre deren Funktion.

- 1.) Die **Ohrmuschel** sammelt den Schall wie ein Schalltrichter (Verstärkung des Schalls).
- 2.) Der **Gehörgang** leitet den Schall weiter, und die Haarbälge mit dem Ohrenschmalz schützen das Trommelfell vor Fremdkörpern.
- 3.) Das **Trommelfell** wird in Schwingung versetzt und leitet diese an die Gehörknöchelchen weiter. Es ist mit dem Hammer verbunden.
- 4.) Die **Gehörknöchelchen** Hammer, Amboss und Steigbügel bewegen sich durch die Schwingungen des Trommelfells. Dabei wird die Schwingung noch verstärkt.
- 5.) Die **Ohrtrumpete** (eustachische Röhre) ist die Verbindung in den Nasen/Rachen-Raum und kann beim Schlucken einen Druckausgleich zwischen Mittelohr und Aussenwelt (bei Höhenunterschieden) bewirken.
- 6.) Die **Schnecke** ist aus Knochen und mit Flüssigkeit gefüllt. Die Bewegung des Steigbügels erzeugt eine Welle durch die Innenohrflüssigkeit, die die Haarzellen reizt. Diese wandeln den Reiz in Nervenimpulse um.
- 7.) Die Nervenimpulse werden via **Gehörnerv** zum Gehirn geleitet. Erst da werden die einzelnen Frequenzen zu Klängen, Geräuschen, Lärm usw. umgewandelt.



- 1.) Sicher hast du schon ein Feuerwerk aus grosser Entfernung gesehen. Den Funkenregen der Rakete sieht man, bevor die Explosionsgeräusche zu hören sind. Erkläre, warum.

**Licht ist viel schneller (300'000 km/s) als Schall (343 m/s).**

- 2.) Erkläre den Begriff „Frequenz“.

**Anzahl Schwingungen in einer Sekunde.**

- 3.) Wovor soll man sich bei Konzerten schützen?

**Vor zu lauter Musik (Schallpegel; Schallamplituden).**

- 4.) Wie schützt man sich am besten bei einem Rockkonzert?

**Mit Gehörschutzpfropfen, die mindestens 32 dB dämpfen.**

- 5.) Spürst du Schmerzen, wenn du zu laute Musik gehört hast?

**Evtl. einen unangenehmen Pfeifton, doch auch ohne Schmerz können Defekte eintreten.**

- 6.) Welches sind die kleinsten Knochen im Körper des Menschen?

**Die Gehörknöchelchen.**

- 7.) Wähle ein Geräusch, das du als eine Schwingung zeichnest (Baulärm, Verkehr, Schulklasse etc).

**Besprechen und vergleichen.**