Bienen summen, Hummeln brummen und Schmetterlinge …?

Akustik für die Grundschule

Schall wahrnehmen

Schall erzeugen

Schall untersuchen

Schall und Gesundheit

Bereich 2: Schall erzeugen

Damit ein Ton entsteht muss etwas schwingen.

Den SuS wird ein, mit einer elastischen Plastikhaut bespannter Eimer gezeigt.

Sie SuS fassen den Eimer an und am Luftballon wird gezupft.

Erkenntnis 2:

Ich spüre Schwingungen/Vibrationen.

Schall erzeugen

Geschichte vom
Schmetterling
Karte 1

Erzählung (Einstieg für alle)

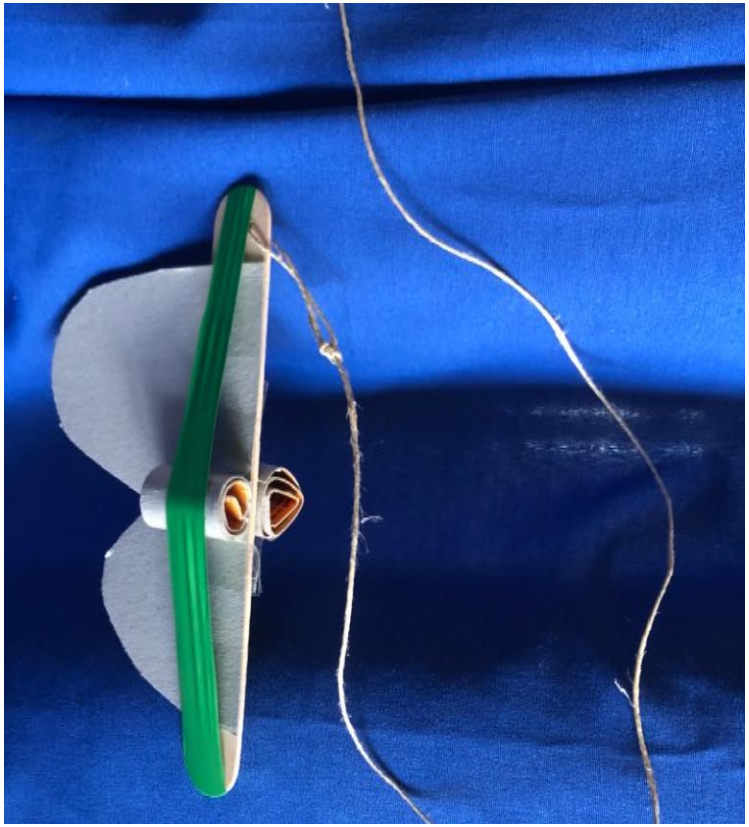
Es ist Frühling. Der Apfelbaum steht in voller Blüte. Lisa, Tom und Bastian haben sich im Schatten des Baumes versammelt. Am Rand der Wiese hat ein Imker seine Bienenkästen stehen. Die Kinder wollen die Bienen beim Sammeln der Pollen beobachten. In dem Baum herrscht ein gleichmäßiges Summen. Plötzlich lässt ein tiefes Brummen die Kinder aufhorchen. Da entdeckt Bastian eine dicke fette Hummel. Die drei wundern sich, weshalb sich die dicke Hummel so anders anhört als die Bienen.

Die Kinder bleiben weiter stehen und hören den beiden unterschiedlichen Fluggeräuschen eine Weile zu. Plötzlich Lisa: „Schau, da fliegt ein schöner Schmetterling!“ Mit den Augen suchen die beiden andern den Schmetterling, können ihn aber nicht finden. Erst als Lisa mit dem Finger in die richtige Richtung zeigt, sehen sie ihn auch. Doch sie wundern sich: Weshalb haben sie die Bienen und Hummel gehört, den Schmetterling aber nicht?

Idee: Summbiene zeigen oder alle basteln eine.

Schall erzeugen

Geschichte Schmetterling Karte 1



Lösung / Erkenntnis

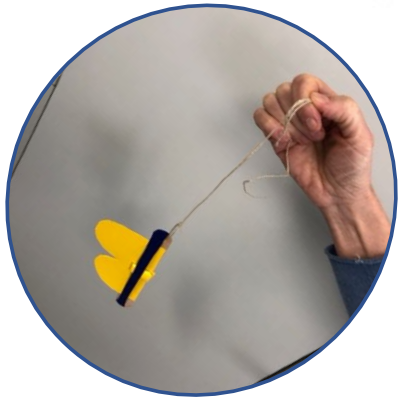
Die SuS äußern ihre Vermutungen. Eine Lösung wird noch nicht angeboten.

Im Anschluss an die Experimentierreihe sollten die SuS das Rätsel selbst lösen können.

Schall erzeugen

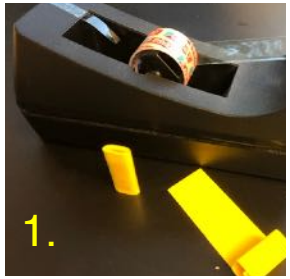
Bastelanleitung Summbiene

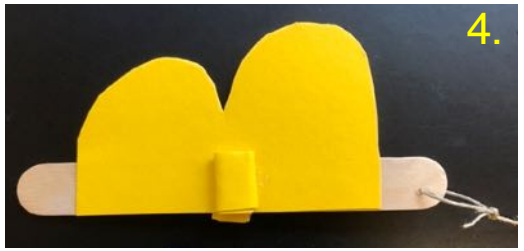
1. Kartonstreifen aufrollen und zusammenkleben
2. Holzspatel vorsichtig lochen
3. Flügel und Kartonstreifen aufkleben
4. Schnur festknoten
5. Luftballongummiring um den „Bienenkörper“ legen

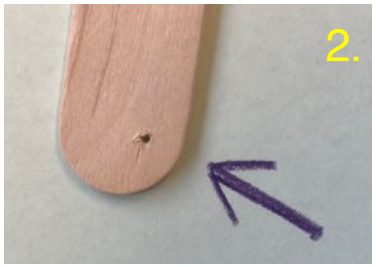


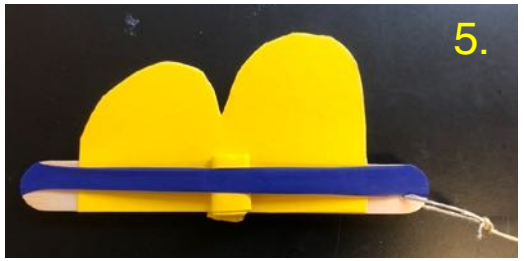
Fertig! Jetzt kannst du deine Biene im Kreis schleudern.

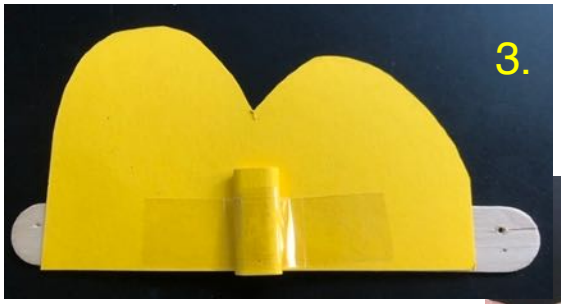
Materialien:
- Flügel aus Karton, 12 cm lang
- 2 Kartonstreifen, je 2 x 10 cm lang
- Holzspatel, 15 cm
- dünne Schnur, ca. 50 cm
- Luftballon
- Tesafilm
  oder/und Klebstoff

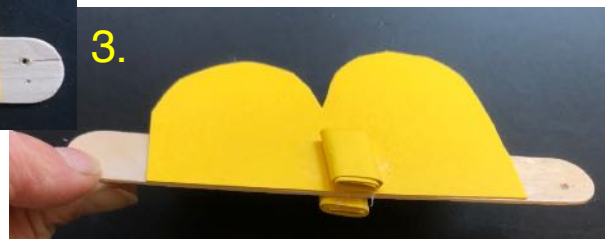


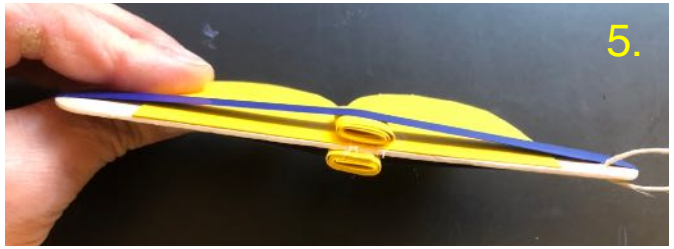






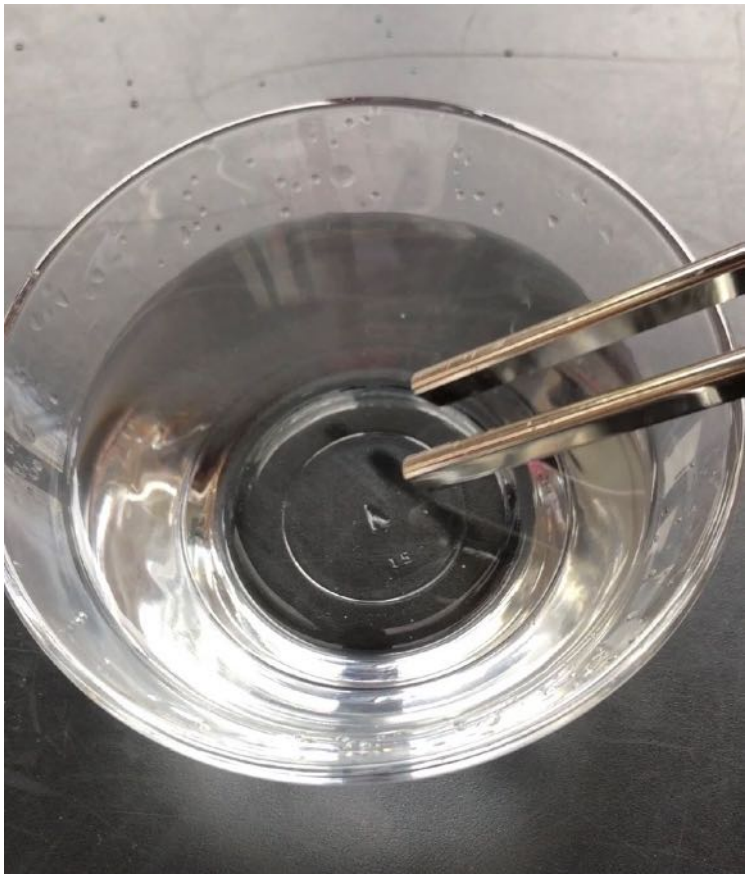






Schall erzeugen

Stimmgabel in der Wasserschale
Karte 2a

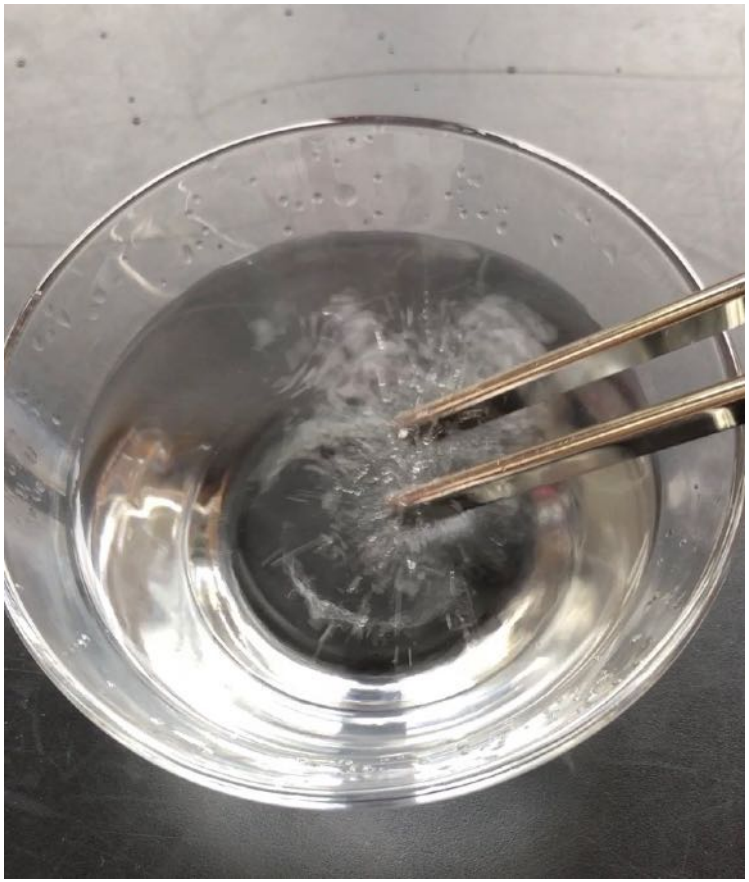


Schülerexperiment

- Stelle eine Schale mit Wasser auf den Tisch. Hole eine Stimmgabel.
- Schlage die Stimmgabel gegen dein Knie und halte sie dann sofort ins Wasser (nicht zu tief eintauchen).
- Was kannst du beobachten?

Schall erzeugen

Stimmgabel in der Wasserschale
Karte 2a



Lösung / Erkenntnis

- Durch die Schwingungen der Stimmgabel entsteht ein Ton.
- Die Schwingungen kannst du im Wasser gut erkennen/**sehen**.
- Durch die Schwingungen entstehen kleine Wellen.

Schall erzeugen

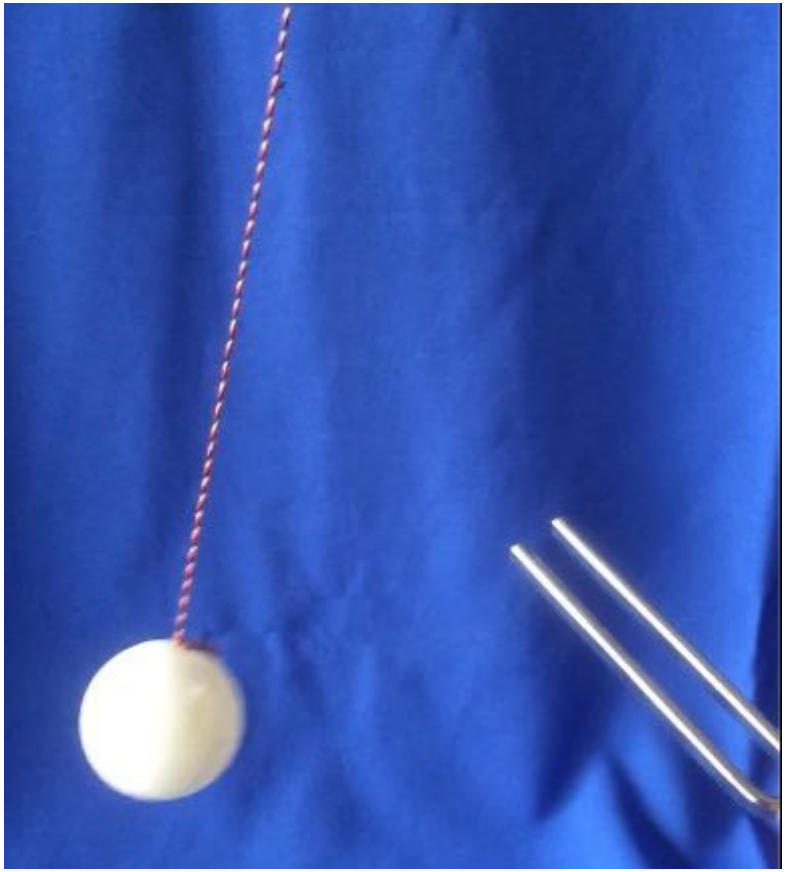
Stimmgabel mit
Tischtennisball an Schnur
Karte 2b

Schülerexperiment

- Hole eine Stimmgabel und einen Tischtennisball an dem eine dünne Schnur befestigt ist.
- Halte mit der einen Hand die Schnur mit dem Tischtennisball.
- Schlage mit der anderen Hand die Stimmgabel am Knie an und halte sie sofort an den Tischtennisball.
- Was kannst du beobachten?

Schall erzeugen

Stimmgabel mit
Tischtennisball an Schnur
Karte 2b



Lösung / Erkenntnis

- Durch die Schwingungen der Stimmgabel entsteht ein Ton.
- Die Schwingungen der Stimmgabel stoßen den Tischtennisball an.
- Die Schwingungen kannst du durch die Bewegung des Tischtennisballs gut **sehen.**

Schall erzeugen

Becken über offener Hand
Karte 3

Schülerexperiment

- Holt ein Becken (Instrument) und einen Schlegel.
- Stellt euch gegenüber auf.
- Ein Kind hält das Becken und den Schlegel.
- Du hältst deine flachen Hände unter das Becken (siehe Bild).
- Das erste Kind schlägt mit dem Schlegel auf das Becken.
- Was können deine Hände wahrnehmen?
- *Gehe mit den Händen ganz nah ans Becken und berühre es dann vorsichtig.*

Schall erzeugen

Becken über offener Hand
Karte 3

Lösung /Erkenntnis

- Durch die Schwingungen des Beckens entsteht ein Ton.
- Die Schwingungen kann man mit den Augen kaum sehen.
- Die Schwingungen kannst du aber mit den Händen gut **spüren.**

Schall erzeugen

Metallstäbe
Karte 4a

Schülerexperiment

- Du siehst 2 unterschiedlich lange Metallstäbe, die mit einem Buch und 2 Schraubzwingen auf einem Tisch befestigt sind.
- Drücke den langen Stab mit dem Daumen fest nach unten und lass ihn los.
- Drücke den kurzen Stab mit dem Daumen fest nach unten und lass ihn los.
- Was kannst du wahrnehmen?

Schall erzeugen

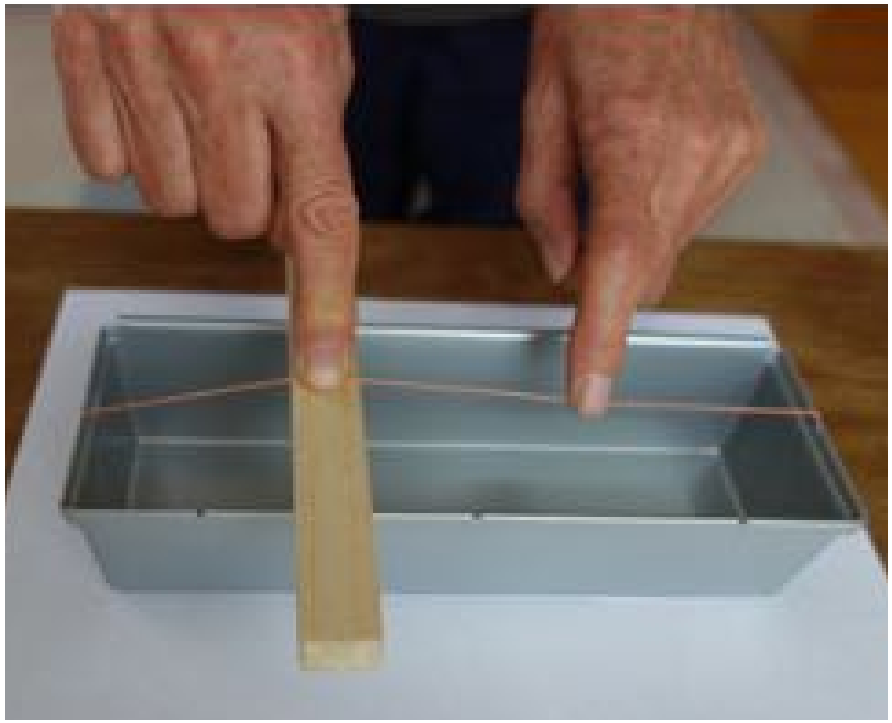
Metallstäbe
Karte 4a

Lösung / Erkenntnis

- Durch die Schwingungen entsteht ein Ton.
- Der **kurze** Stab schwingt **schneller**, ich höre einen **höheren** Ton.
- Der **lange** Stab schwingt **langsamer**, ich höre einen **tieferen** Ton.

Schall erzeugen

Gummigitarre
Karte 4b

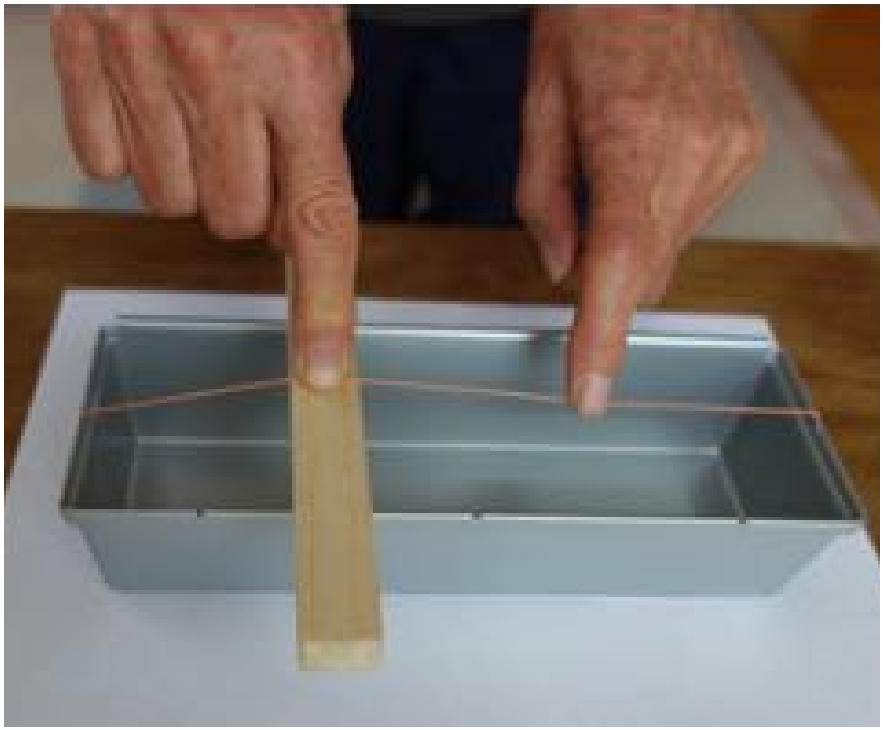


Schülerexperiment

- Du siehst eine Plastikschachtel, um die ein Gummi gespannt ist. Zwischen Schachtel und Gummi ist quer ein Holzstab geklemmt. Drücke fest mit dem Finger auf das Gummi direkt über dem Holzstab.
- Der Holzstab teilt das Gummi in eine kurze und lange Strecke.
- Was passiert, wenn du die kurze Seite des Gummis anzupfst?
- Was passiert, wenn du die lange Seite des Gummis anzupfst?

Schall wahrnehmen

Gummigitarre
Karte 4b



Lösung / Erkenntnis

- Durch das Anzupfen gerät das Gummi in Schwingungen.
- Durch die Schwingungen kannst du einen Ton hören.
- Das **kurze** Gummi schwingt **schneller**, ich höre einen **höheren** Ton.
- Das **lange** Gummi schwingt **langsamer**, ich höre einen **tieferen** Ton.

Schall erzeugen

Boomwhackers
Karte 4c

Schülerexperiment

- Probiere die verschiedenen Boomwhackers aus. Falls ihr keine Boomwhackers habt, nehmt ihr kurze und lange Röhren aus Plastik oder Pappe.
- Schlage sie mit der Hand an oder blast darüber.
- Was vermutest du?
- Was kannst du hören?
  Formuliere eine Regel.

Schall erzeugen

Boomwhackers
Karte 4c

Lösung / Erkenntnis

- Durch das Anschlagen oder „Drüberblasen“ gerät die Luft in den Röhren in Schwingung.
- Durch die Schwingungen entsteht ein Ton.
- Die Luft in den **kurzen** Röhren schwingt **schneller**, ich höre einen **höheren**
- Ton.
- Die Luft in den **langen** Röhren schwingt **langsamer**, ich höre einen **tieferen** Ton.

Schall erzeugen

Heulschlauch
Karte 5

Schülerexperiment

- Du brauchst einen Heulschlauch oder eine geriffelte Kunststoffröhre.
- Halte den Schlauch an einem Ende fest.
- Schwinge ihn über deinem Kopf. Verändere die Geschwindigkeit.
- Was beobachtest du?

Schall erzeugen

Heulschlauch
Karte 5

Lösung / Erkenntnis

- Durch das Drehen entstehen Schwingungen.
- Durch die Schwingungen entsteht ein Ton.
- Je **schneller** die Schwingungen sind, desto **höher** ist der Ton.
- Je **langsamer** die Schwingungen sind, desto **tiefer** ist der Ton.

Schall erzeugen

Münze in Luftballon
Karte 6

Schülerexperiment

- Nimm dir einen Luftballon, stecke eine 10 Cent Münze hinein und blase ihn auf. Verknote den Ballon.
- Drehe den Ballon um dein Handgelenk (siehe Bild). Bringe den Ballon in eine schnelle Drehbewegung.
- Was passiert, wenn die Münze kreist?
- Verändere nun das Drehtempo.

Schall erzeugen

Münze in Luftballon
Karte 6

Lösung / Erkenntnis

- Das Geräusch entsteht durch den geriffelten Rand der Münze.
- Beim Rollen schlagen die Rillen auf die Ballonhaut, wie bei einer Trommel.
- Die Ballonhaut gerät in Schwingung und ein Ton wird erzeugt.
- Je **schneller** die Drehbewegung, desto **höher** der Ton.
- Je **langsamer** die Drehbewegung, desto **tiefer** der Ton.

Schall erzeugen

Panflöte bauen
Karte 7 (**Zusatz**)

Panflöte bauen

Material pro Schüler:

Kartonstück 8cmx5cm; Doppelklebeband 8cmx5cm; Schere; Jumbo Trinkhalme mit 1cm Durchmesser; Knetmasse

- Schneide 5 Trinkhalmstücke zu: 11cm, 10cm, 9cm, 8cm, 7cm
- Beklebe das Kartonstück mit dem Doppelklebeband.
- Befestige die Halme auf dem Klebeband.
- Verschließe die Enden mit der Knete.
- Blase mit gespitzten Lippen über die Röhrchen.

Schall erzeugen

Panflöte bauen
Karte 7 (**Zusatz**)

Lösung / Erkenntnis

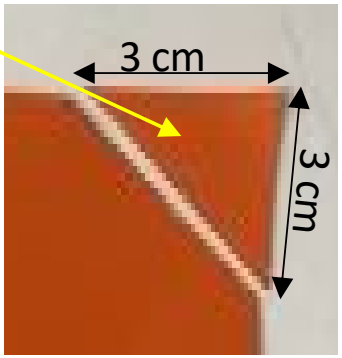
- Durch das Blasen wird die Luft in Schwingungen gebracht.
- Durch die Schwingungen entsteht ein Ton.
- In einer **kurzen** Röhre schwingt die Luft **schneller**, ich höre einen **höheren** Ton.
- In einer **längeren** Röhre schwingt die Luft **langsamer**, ich höre einen **tieferen** Ton.

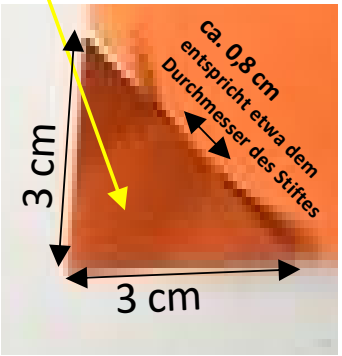
<u>Also:</u>

- Je **länger** die Röhre (=Luftsäule) ist, desto **tiefer** ist der Ton.
- Je **kürzer** die Röhre (=Luftsäule) ist, desto **höher** ist der Ton.

Schall erzeugen

Brummflöte bauen
Karte 8 (**Zusatz**)





Bastelanleitung zum Ausdrucken siehe letzte Folie

Brummflöte bauen

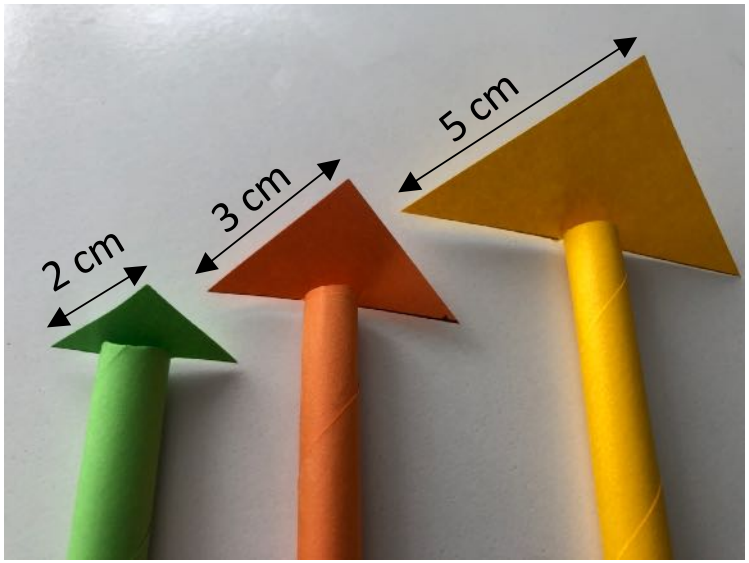
<u>Material pro Schüler:</u>

Papierquadrat 21cmx21cm; Stift; Tesa

- Zeichne die Diagonale auf Vorder- und Rückseite.
- Schneide eine Ecke ab und die andere ein.
- Rolle das Papier mit Hilfe eines Bleistiftes zu einer Röhre (Diagonale genau aufeinander).
- Klebe das Ende mit Tesa fest.
- Drücke die eingeschnittene Ecke (Dreieck) leicht zur Röhre hin.
- **Ziehe** durch die Röhre Luft **ein**.

Schall erzeugen

Brummflöte bauen
Karte 8 (**Zusatz**)



Lösung /Erkenntnis

- Durch das Einziehen der Luft wird das Dreieck in Schwingungen gebracht
- Durch die Schwingungen entsteht ein Ton.
- **Zusatz**: Baue eine weitere Brummflöte und schneide das Dreieck etwas kleiner. Verwende beim Einrollen den gleichen Stift, damit die Röhre gleich dick bleibt.
- **Vergleiche nun die Töne der Brummflöten**
- Je **größer** das Dreieck ist, desto **langsamer schwingt** es und der Ton ist **tiefer**.
- Je **kleiner** das Dreieck ist, desto **schneller schwingt** es und der Ton ist **höher**.

Schall erzeugen

pupsende Eimer
Karte 9 (Zusatz)

... vom Floh- zum Elefantenpups

(Idee: Science on Stage Festival 2019, Cascais/Portugal)

Material:
- leere Gefäße
  mit unterschiedlichem Durchmesser
- Paketschnur
- pro Gefäß eine Perle
- feuchter Lappen

Halte das Gefäß fest.
Greife mit dem feuchten Lappen fest um die Schnur.
Reibe mit dem Lappen unter ständigem Druck an der Schur nach untern.
Tipp:
Du kannst dir den Eimer auch auf die Schulter stellen oder von jemand anderem festhalten lassen.

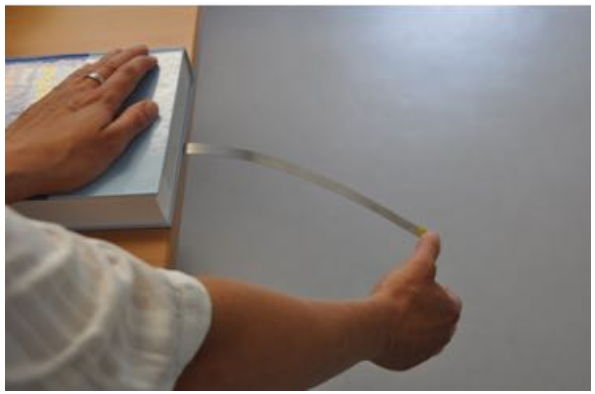
Schall erzeugen

pupsende Eimer
Karte 9 (Zusatz)

Lösung /Erkenntnis

- Durch das Reiben der Schnur wird der Boden in Schwingungen gebracht
- Durch die Schwingungen entsteht ein Ton.
- **Vergleiche nun die Töne:**
- Je **größer** der Durchmesser des Bodens ist, desto **langsamer schwingt** er und der Ton ist **tiefer**.
- Je **kleiner** der Durchmesser des Bodens ist, desto **schneller schwingt** er und der Ton ist **höher**.

Forscherfrage zur Geschichte:
Wieso kann ich eine Biene und eine Hummel hören, einen Schmetterling aber nicht?



Experiment:
Metallstäbe unter dem Buch – Experiment wiederholen und die SuS überlegen lassen, was es mit der Biene, der Hummel und dem Schmetterling zu tun hat.

(Bei Bedarf die Eingangsgeschichte noch einmal vorlesen.)

Forscherfrage zur Geschichte:
Wieso kann ich eine Biene und eine Hummel hören, einen Schmetterling aber nicht?

Lösung / Erkenntnis:

Die Biene hat kleine Flügel, schwingt sehr schnell und erzeugt dadurch einen hohen Ton. Wir können den Ton hören.
Flügelschlag der Biene: 200-250 mal pro Sekunde (200-250 Hz)

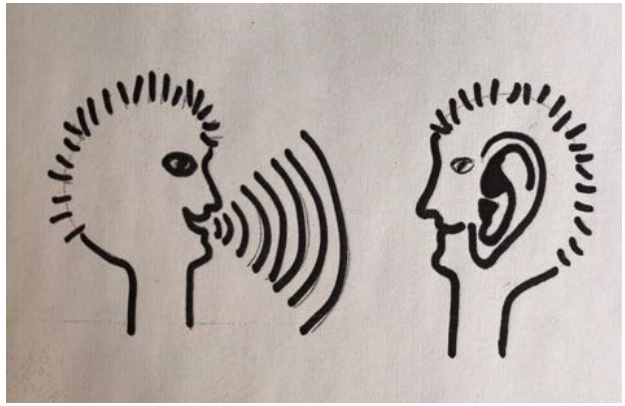
Die Hummel hat größere Flügel, schwingt etwas langsamer und erzeugt dadurch einen tiefen Ton. Wir können den Ton hören.
Flügelschlag der Hummel: 150 mal pro Sekunde (150 Hz)

Der Schmetterling hat größere Flügel, schwingt viel langsamer und erzeugt dadurch einen noch tieferen Ton. Dieser Ton liegt außerhalb unseres Hörbereichs.
Flügelschlag des Schmetterlings: 10 mal pro Sekunde (10 Hz)

➔ Schwingungen unter 20 Hz und über 20.000 Hz können wir Menschen nicht hören.

Schall erzeugen

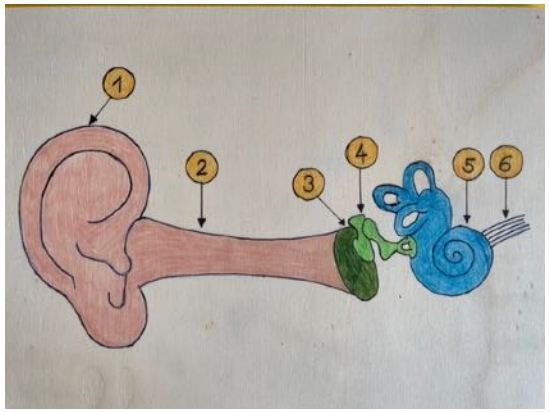
Zusammenfassung



Das weiß ich jetzt!

Damit ein Ton entsteht, muss etwas schwingen. Viele Schwingungen kann ich sehen oder spüren.

Was schwingt bei mir im Ohr?



Die Schallwellen versetzen das _____ (3)

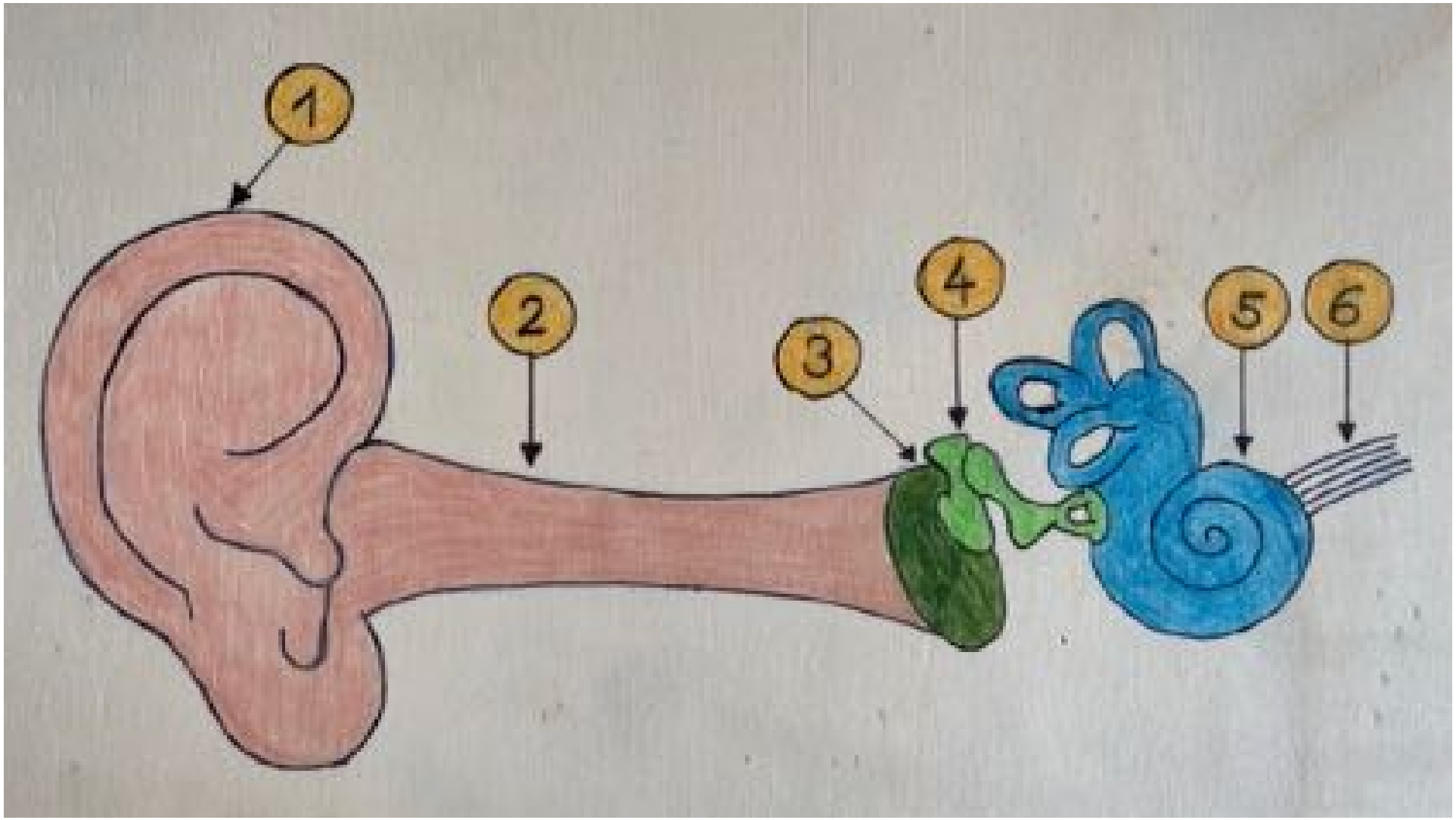
in Schwingung. Das Trommelfell leitet die Schwingungen

weiter an die _____ (4)

und dann zur _____ (5).

1 Ohrmuschel, 2 Gehörgang, 3 Trommelfell, 4 Gehörknöchelchen , 5 Schnecke, 6 Hörnerv

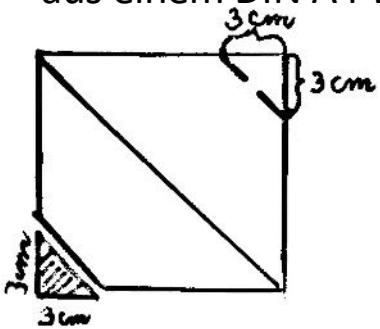
Das Ohr



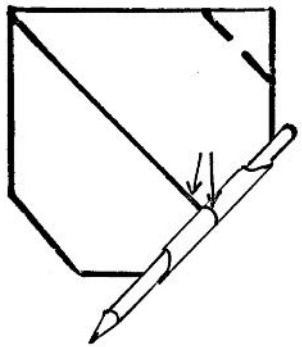
1 Ohrmuschel, 2 Gehörgang, 3 Trommelfell, 4 Gehörknöchelchen, 5 Schnecke, 6 Hörnerv

Bastelanleitung: Brummflöte

1. Schneide ein Quadrat
aus einem DIN A4-Blatt (21 cm x 21 cm)



2. Zeichne die Diagonale
und die beiden Ecken wie auf dem Bild ein.
Die eine Ecke wird abgeschnitten, die andere eingeschnitten.



3. Drehe nun dein Papierblatt um und zeichne die Diagonale auch auf der Rückseite ein.
Rolle nun das Papier mit Hilfe eines Bleistifts zu einer Röhre.
Beachte dabei, dass die beiden eingezeichneten Diagonalen in einer Linie verlaufen. (siehe Pfeile in der Abbildung)

4. Klebe das Papier-Ende
mit Klebeband an der Röhre fest.

5. Drücke die eingeschnittene Ecke (Dreieck)
leicht zur Röhre hin.

Aufgabe:

Ziehe durch die Röhre Luft **ein.**

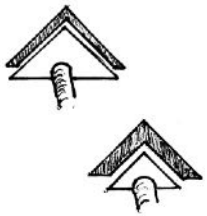
Das habe ich gelernt:

➔ Je _____das Dreieck ist,

desto _____ klingt der Ton.

Zusatzaufgabe:
Bastle eine zweite (und dritte) Brummflöte.
Damit die Röhren gleich dick sind,
musst du den gleichen Stift benützen!

Schneide das Dreieck bei der zweiten Brummflöte etwas kleiner (und noch kleiner bei der dritten).



Vergleiche die Töne bei den Brummflöten mit den unterschiedlich großen Dreiecken.