Natur schafft Wissen

Kommentar Unterstufe

Schall

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

© Schule Meilen (2016 V2a)

schule meilen

Inhaltsverzeichnis Unterstufe

Inhaltsverzeichnis Unterstufe	14
Tipps	15
Wie macht man Töne?	16
Schall spüren	17
Die eigene Stimme spüren	18
Die Stimme, die menschliche Schallquelle	19
Töne erzeugen	20
Töne berühren	21
Schall sichtbar machen	22
Schwingungen sichtbar machen	23
Schallwellen	24
Laut und leise in der Luft	25
Schall im Holz	26
Auf Entdeckungsreise	27
Glockentöne	28
Das Bechertelefon	29
Schall braucht ein Transportmittel	30
Wie transportiert man Töne?	31
Schallreflexion	32
Reflexion und Absorption	33
Schall und Hindernisse	34
Wo tönt deine Stimme am besten?	35
Reflexion der Schallwelle	36
Geräusche erkennen	37
AB: Bilderraten	38
AB: Bilderraten	39
Instrumente erfinden	40
Zupfinstrumente	41
Schlaginstrumente	42
Blasinstrument	43

Kommentar

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Tipps

Die eigene Stimme spüren:
Der Rachenraum wird für den tiefen Ton vergrössert und für den hohen Ton verkleinert. Man spürt die Vibration der Stimme auch auf dem Rücken. Stärkste Vibration beim Kehlkopf, Sitz der Stimmbänder.
Resultat: Tiefe Töne schwingen langsam, hohe Töne schwingen schnell.

Töne mit einem Ballon erzeugen:
Durch Ziehen und Lösen wird der Luftstrom kontrolliert.

Töne berühren:
Der Ballon vibriert bei Umgebungsgeräuschen und verstärkt diese sogar etwas. Die Stimme tönt viel lauter.

Schall sichtbar machen:
Die Sandkörner bewegen sich je nach Anschlagsstärke heftiger oder weniger heftig. Der Schalldruck ist dafür verantwortlich.
Resultat: Bei lauten Tönen (grosser Schalldruck) bewegen sich die Körner heftiger als bei leisen.

Schwingungen sichtbar machen:
Massstabspitze mit farbigem Klebeband überziehen, damit das Auge die Bewegung besser sehen kann.
Langer Massstab: Bewegung der Spitze gut sichtbar, da langsam → tiefer Ton.
Kurzer Massstab: Bewegung von Auge nur noch verschwommen wahrnehmbar, da zu schnell → hoher Ton.
Fazit: Tiefe Töne schwingen langsam, hohe Töne schwingen schnell.
Versuche mit Seil durchführen.

Schallwellen:
Kann man im Weltraum Töne hören? Nein, weil man keine Transportteilchen im Vakuum hat.

Zupfinstrumente:
Plastikkistchen mit Gümmeli bespannen und zeigen: Ganze Kiste schwingt mit, deshalb lauter.
Wie könnte man die Tonhöhe der einzelnen Saiten verstellen? Steg mit Bleistift einführen.

Schlaginstrumente:
Verschiedene Materialien zur Verfügung stellen. Tontöpfe, Kartonschachteln, leere Büchsen, Abfüllgläser usw.

Kommentar

© Schule Meilen (2016 V2a)
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

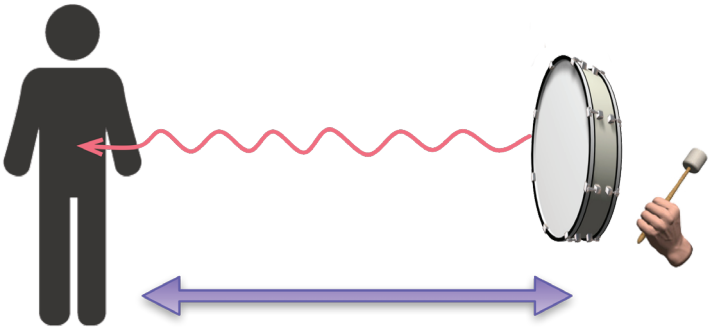
Vibration erzeugt Töne

Vibration bringt die Umgebung zum Schwingen.
Wenn die Luft schwingt, können wir das hören.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schall spüren



Du brauchst:

- 1 Trommel
- Schläger
- 2 SchülerInnen

Halte die Trommel in 20 cm Abstand vor den Bauch eines Partners/einer Partnerin. Nun schlage auf die Trommel.

1.) Was spürt dein(e) Partner(in), wenn du die Trommel heftiger oder sanfter anschlägst?

2.) Verändere den Abstand, ab welcher Entfernung kann man nichts mehr spüren?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Die eigene Stimme spüren

Du brauchst:

- nichts

Lege deine Hand an den Hals:

- Sage Aaaaa!
- Sage Uuuuu!
- Singe hohe und tiefe Töne.

1.) Was spürst du?

2.) Wo vibriert es am stärksten?

3.) Merkst du einen Unterschied bei verschiedenen Lauten?

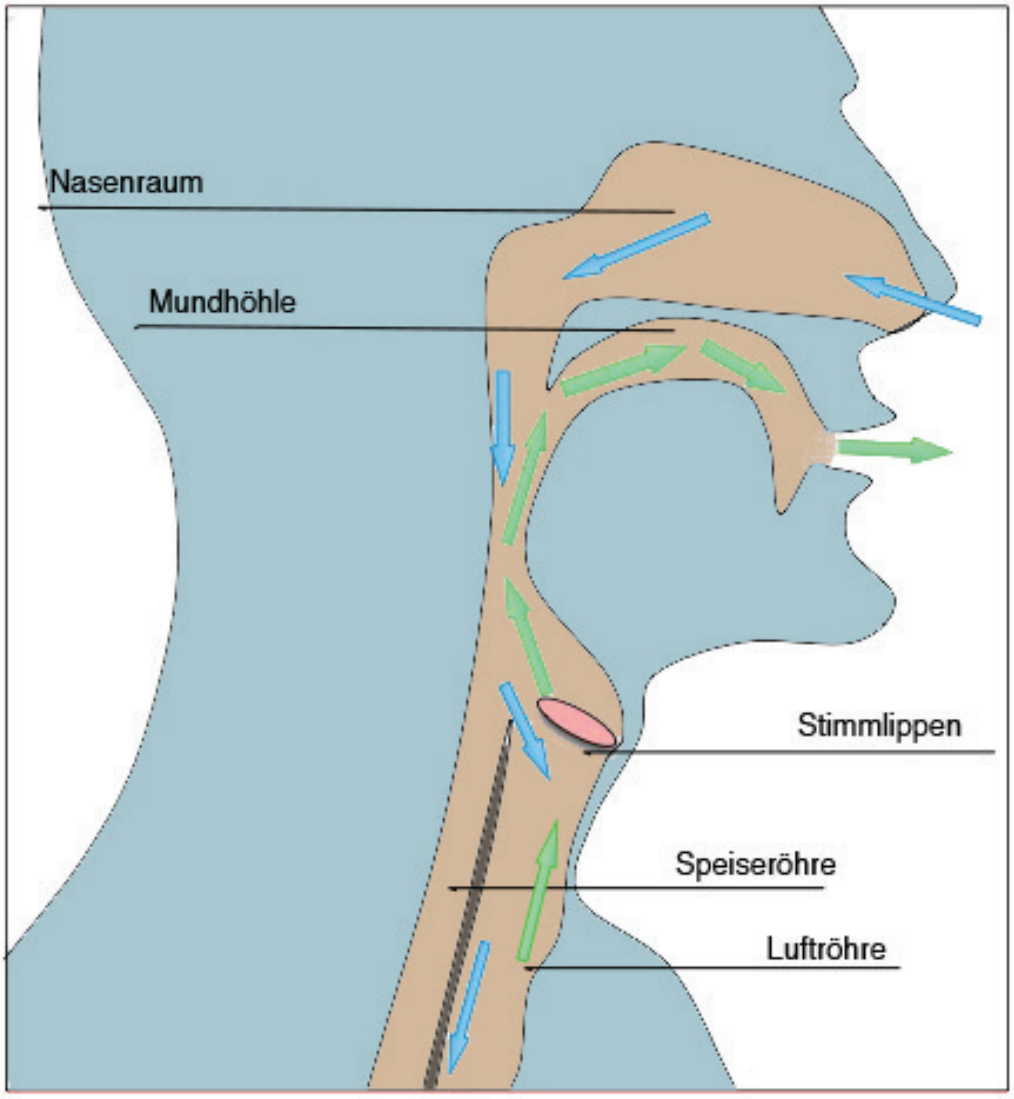
4.) Lege die Hand auf deine Brust, spürst du etwas?

5.) Auch das Schnurren einer Katze kannst du spüren.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Die Stimmbänder sehen aus wie das Ende eines Ballons, sie bestehen aus 2 Klappen.
Durch den Luftstrom aus den Lungen werden sie in Vibration versetzt.
Man kann die Vibration mit der Hand am Kehlkopf spüren (Ahh sagen).
Mit den Muskeln werden die Stimmbänder gestreckt oder gelockert, das ergibt verschiedene Laute.



Stimmbandmodell

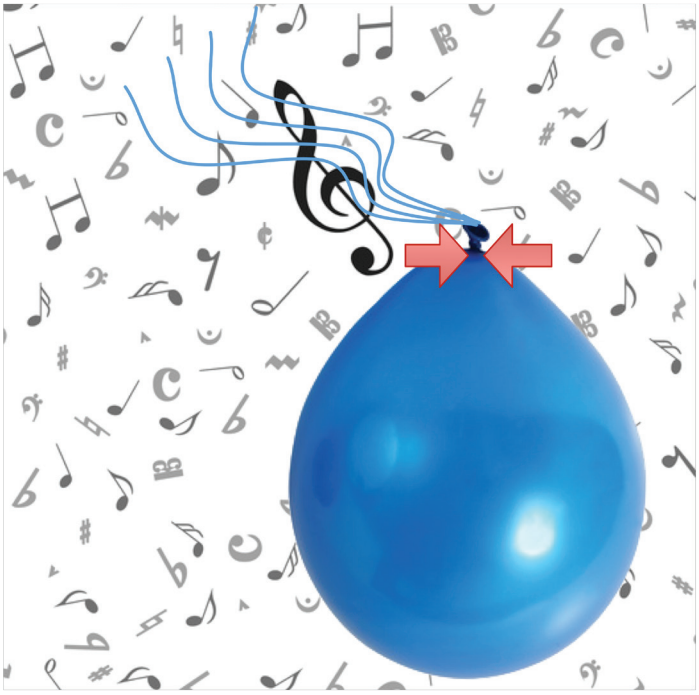
Stimmbandmodell: Beispiel von vier Sängern als Film (Lernsoftware)

Kommentar

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Töne erzeugen



Du brauchst:

- Ballon

Nimm einen Ballon ziehe ihn ein bisschen in die Länge, dann bläst du Luft hinein. Verknote ihn nicht.

Versuche mit den Fingern durch Ziehen und Lösen der Ballonöffnung verschiedene Töne zu erzeugen.

1.) Kannst du ganz leise quietschen?

2.) Zu zweit könnt ihr mit Quietschen sprechen. Eine Person fragt, die andere gibt mit dem Ballon Antwort.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Töne berühren

Du brauchst:

- Ballon
- Ballonklemme

Nimm einen Ballon, blase ihn auf und verschliesse ihn mit einer Klemme.

Sprich laut und leise in den Ballon.

1.) Was passiert mit deiner Stimme?

2.) Was spürst du in den Händen?

3.) Halte den Ballon locker in den Händen. Gehe an einen lärmigen Ort (z.B. Pausenplatz, Strasse), oder bitte eine Person, laut in den Ballon zu sprechen. Was spürst du?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schall sichtbar machen

Du brauchst:

- Sand
- Trommel mit Schläger
- runde Plastikbox oder Tambourin
- Klarsichtfolie
- Gummiband

Bespanne die runde Box mit Klarsichtfolie und befestige sie mit einem Gummiband.
Streue einen Löffel Sand auf die Folie.
Halte die Trommel eine Handbreit über den Sand und schlage auf sie.

1.) Was geschieht?

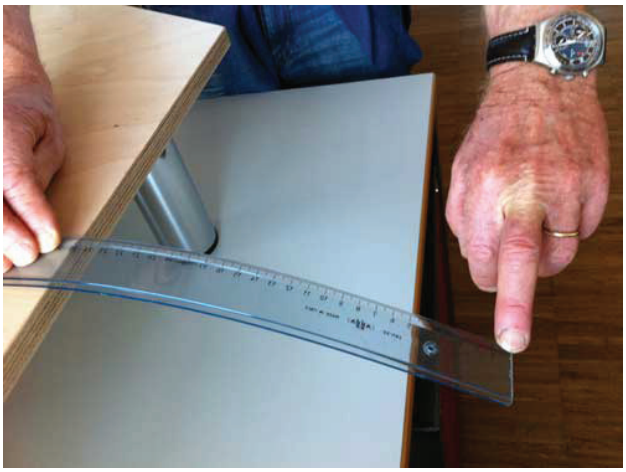
2.) Was ändert sich, wenn du laut und leise schlägst?

3.) Verändere den Abstand oder die Richtung zu den Sandkörnchen. Was geschieht?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schwingungen sichtbar machen



Du brauchst:

- Massstab oder Stricknadel
- 1 „Post-it“

Klebe einen gelben „Post-it“-Streifen auf das Ende des Massstabes. Presse das andere Ende des Massstabes auf den Tisch und zupfe am gelb markierten Ende.

1.) Was geschieht?

2.) Wie vibriert das freie Ende des Massstabes?

3.) Wie kann man die Tonhöhe verändern?

4.) Wie kann man die Lautstärke verändern?

© Schule Meilen (2016 V2a)

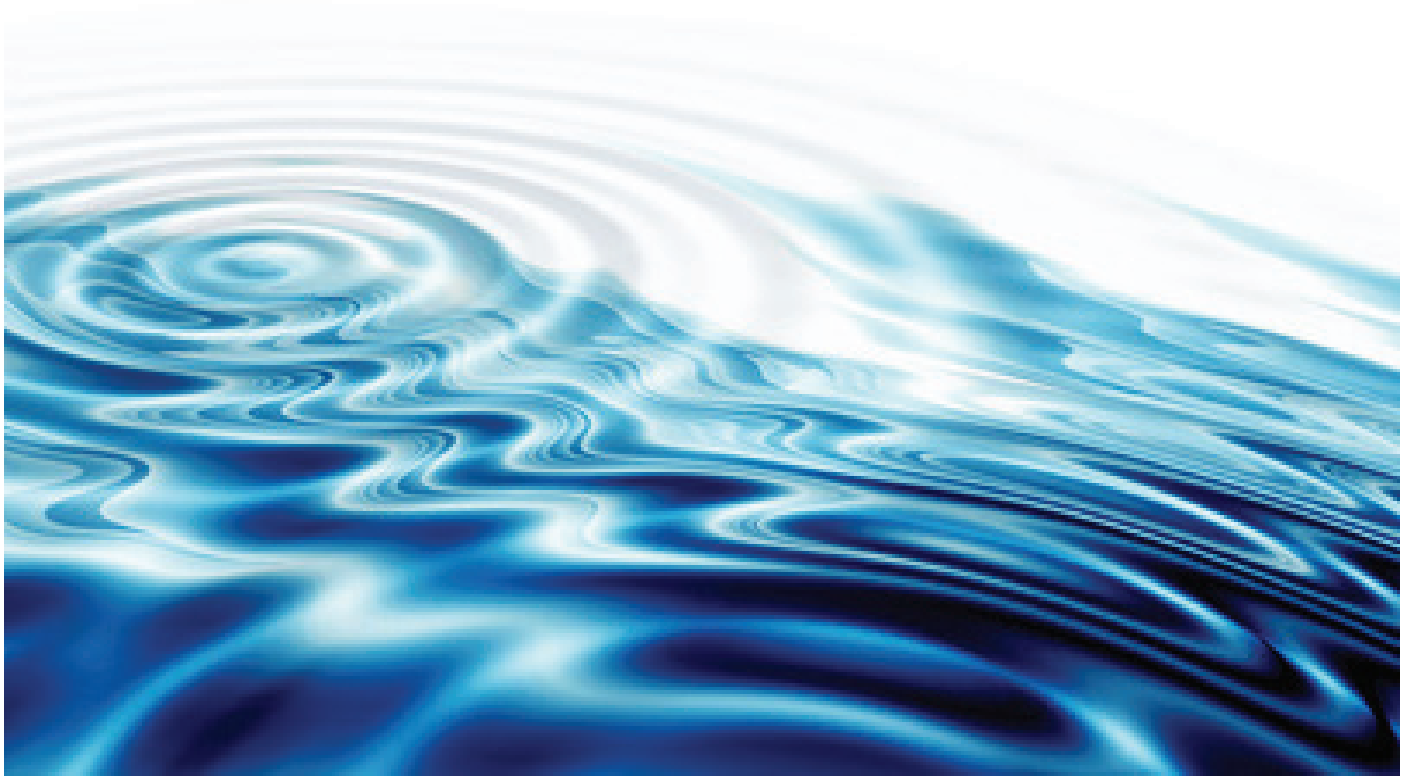
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schallwellen

Der Schall ist eine Welle. Er hat Wellenberge und Wellentäler. Diese können sich bewegen, wie die Wasserwellen. Um vorwärtszukommen, brauchen sie aber ein Transportmittel – zum Beispiel Luftteilchen oder Wasserteilchen.

Erinnere dich: Du hast sicher schon einen Stein ins Wasser geworfen. Es gibt zuerst einen Ring, dann zwei usw., die kreisförmig wegwandern.

Der Schall breitet sich wie das Wasser wellenförmig aus.



© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

laut:

Viele Luftteilchen werden mit viel Kraft stark geschubst. Es entsteht eine grosse Welle, das bedeutet einen grossen Abstand zwischen Wellental und Wellenberg.

leise:

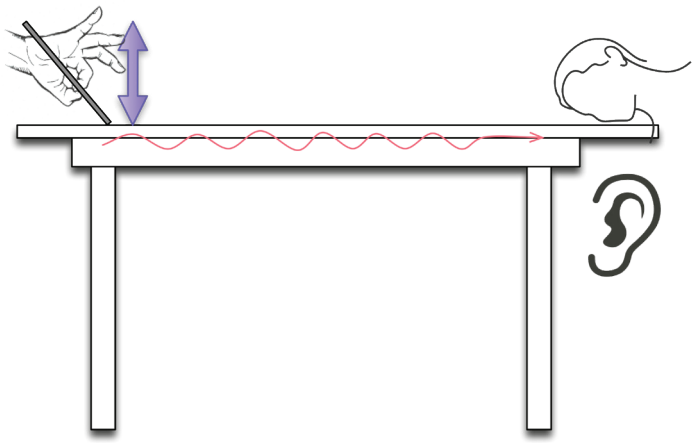
Die Luftteilchen werden nur schwach weitergeschubst. Es entsteht eine kleine Welle, das bedeutet einen kleinen Abstand zwischen Wellental und Wellenberg.

Die Schallwellen verhalten sich gleich wie die Wasserwellen.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schall im Holz



Du brauchst:

- 1 langer Holztisch
- 1 Nadel oder Bleistift
- 1 tickende Uhr
- 1 Meterband

Lege dein Ohr auf den Holztisch.
In verschiedenen Abständen klopft eine Person auf den Tisch.

1.) Miss mit einem Meterband, wie weit man das Klopfen mit dem Bleistift hören kann.

2.) Miss mit einem Meterband, wie weit man das Klopfen mit einer tickenden Uhr hören kann.

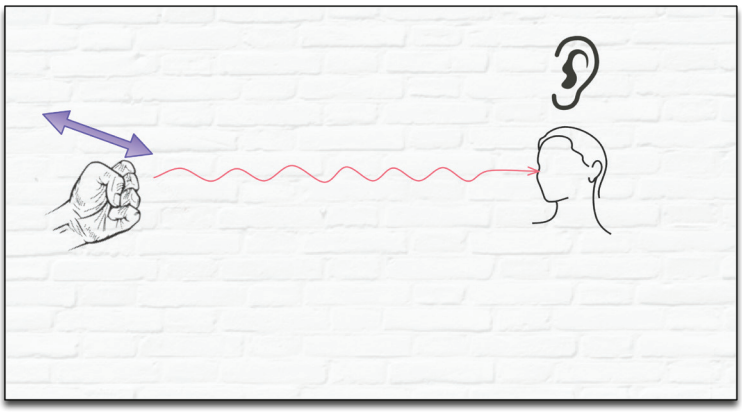
3.) Miss mit einem Meterband, wie weit man das Klopfen mit einer Nadel hören kann.

4.) Wodurch wird der Schall transportiert?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Auf Entdeckungsreise



Du brauchst:

- 1 Bleistift zum Klopfen

Sucht zu zweit Orte, bei denen ihr den Schall (das Klopfen) auf eine gewisse Entfernung hören könnt.

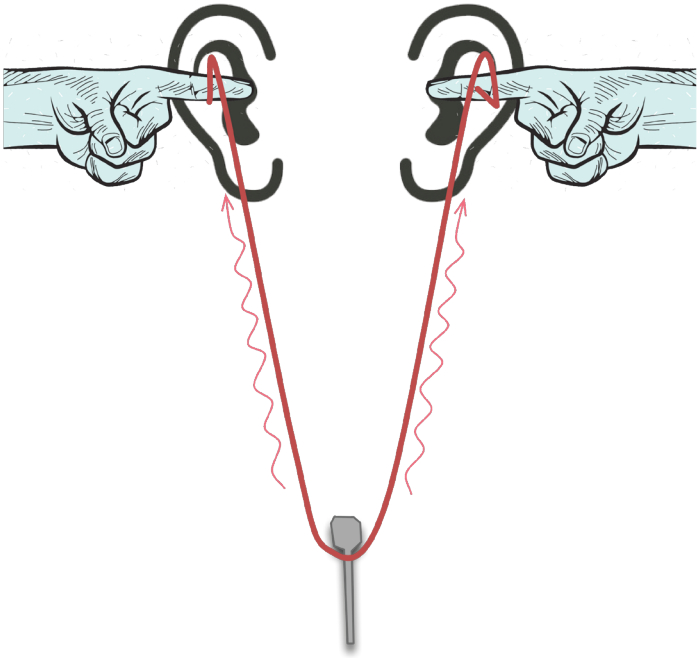
Beispiele zum Ausprobieren:
Mauer, Wandtafel, Metall.

- Welche Orte hast du gefunden?
- Haben die Orte Gemeinsamkeiten?
- Wo hat das Experiment am besten geklappt?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Glockentöne



Du brauchst:

- Schnur
- Löffel

Wickle die Enden der Schnur um deine beiden Zeigefinger.

Stecke die Zeigefinger in die Ohren.

Mit den Zeigefingern in beiden Ohren schwingst du den Löffel leicht gegen Metall. Dann nimm die Finger aus den Ohren und schlage nochmals gleich stark gegen das Metall.

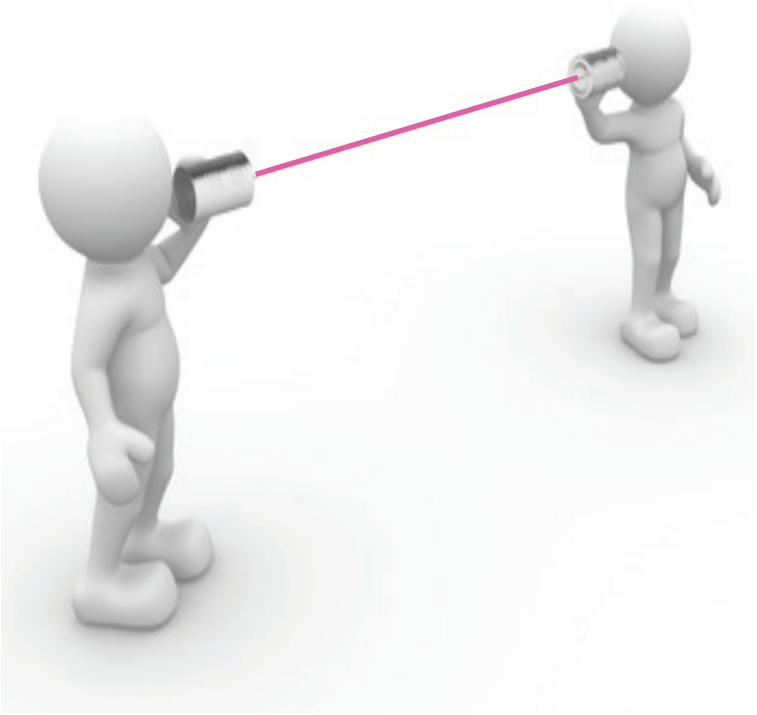
1.) Auf welche Art ist es lauter?

2.) Wo geht der Schall durch?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Das Bechertelefon



Du brauchst:

- Plastikbecher
- Schnur
- Büroklammer

Zu zweit nehmt ihr je ein Ende des Bechertelefons.

Geht so weit auseinander, bis die Schnur gespannt ist.

Sprecht abwechselnd in den Becher, d.h. 1 Person spricht, die andere hört zu, dann wechseln.

1.) Verändert die Lautstärke beim Sprechen. Versteht ihr auch die leisen Mitteilungen?

2.) Könnt ihr aus 2 verschiedenen Räumen oder Stockwerken miteinander sprechen?

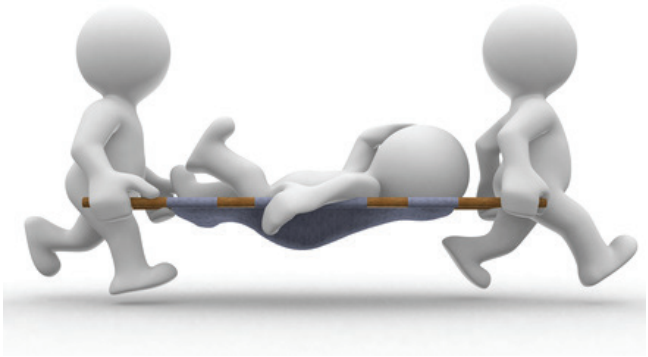
3.) Beschreibe den Weg des Schalls.

4.) Versucht euch mit einer 2. Gruppe zu verbinden (4 Personen), kreuzt die Schnüre in der Mitte. Kann man auch zu viert telefonieren? Wenn ja, unter welchen Bedingungen?

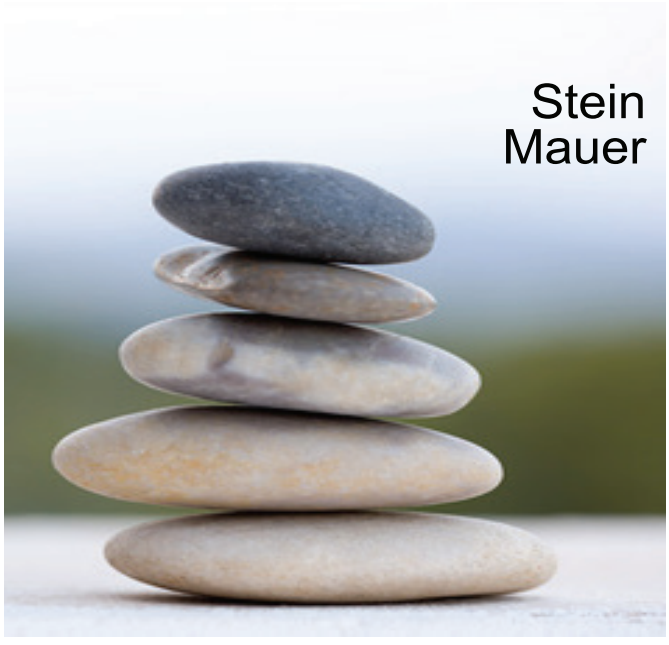
© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Damit wir Töne (die Schallwellen) hören können, müssen sie zu unseren Ohren transportiert werden.



Wer kann Töne (Schallwellen) weiterleiten?



© Schule Meilen (2016 V2a)

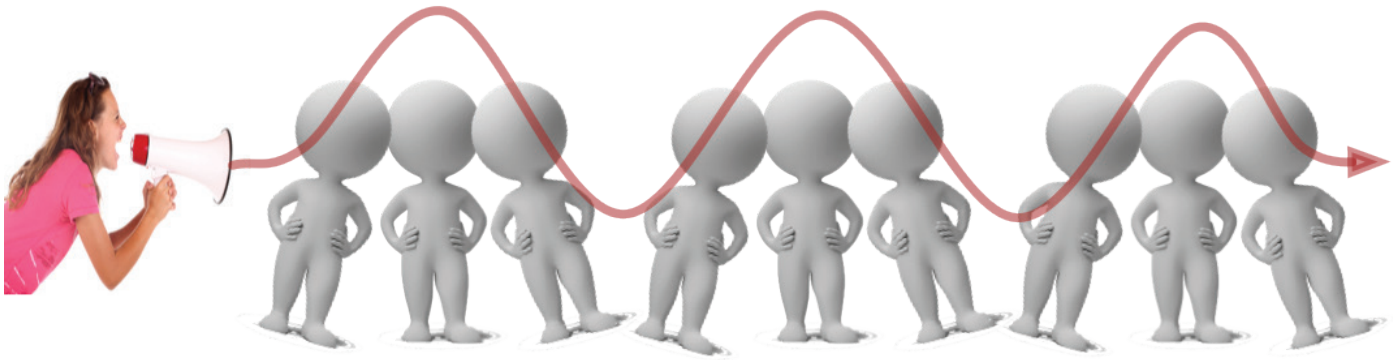
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Turnen

Der Schall braucht immer einen Träger, auch Medium genannt, wie z.B. Luft, Wasser oder einen Festkörper. Durch die Luftteilchen wird der Ton vom Ausgangspunkt, z.B. der Stimme, zu unserem Ohr getragen.

Anordnung:

8 SchülerInnen stehen mit 30 cm Abstand in einer Reihe.
Wird eine Schallwelle ausgelöst (Anstossen der Reihe), wird der Druck ans nächste Teilchen weitergegeben = Luftteilchen. Am Ende der Reihe steht ein Kind, das die Arme ausbreitet und den Schall (die Bewegung) auffängt.
Es hat die Rolle des Ohrs.
Es genügt, wenn die Kinder sich anschubsen, sich fallen lassen ist nicht nötig.



Schall bewegt Luftteilchen.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Ein Vollgummiball soll das Verhalten einer Schallwelle nachbilden. Der Ball wird an die Wand geworfen und **prallt** wieder zurück. Auch die Schallwelle wird wie der Ball an harten, **ebenen** Hindernissen zurückgeworfen = reflektiert.
Z.B. bei Felsen, Mauern, Glas, Metall, Elfenbein usw.

Ist das Hindernis aber **uneben** oder/und weich, verliert sich der Schall im Material und wird zum Teil **gedämpft** oder ganz verschluckt (absorbiert). Dies kann man mit verschiedenen Materialien testen, siehe Experiment.
Je härter und ebener das Material, desto weniger Energie verliert der Ball.
Schallschluckende Platte zeigen (Schaumgummi mit Noppen in der Experimentierkiste).

Kommentar

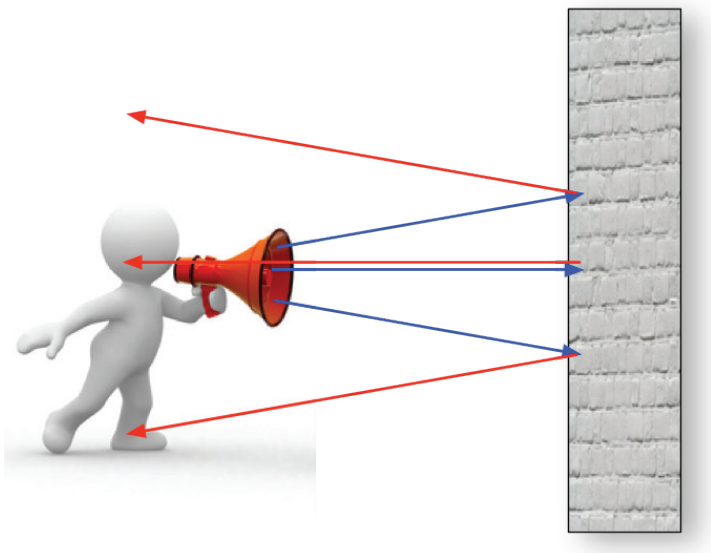
Im Schaumstoff mit den Noppen verliert sich der Schall, d.h. Töne werden verschluckt.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

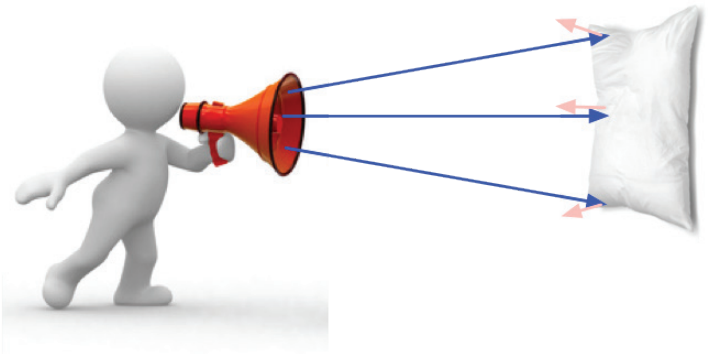
Reflexion und Absorption

Trifft eine Schallwelle auf ein Hindernis, kehren die schwingenden Luftteilchen (oder Wasserteilchen) ihre Bewegungsrichtung um.



Prallt die Schallwelle auf eine harte Fläche (z.B. Wand, Metall), so kehrt sie um und kommt zurück, wie ein Echo. Das nennen wir Reflexion.

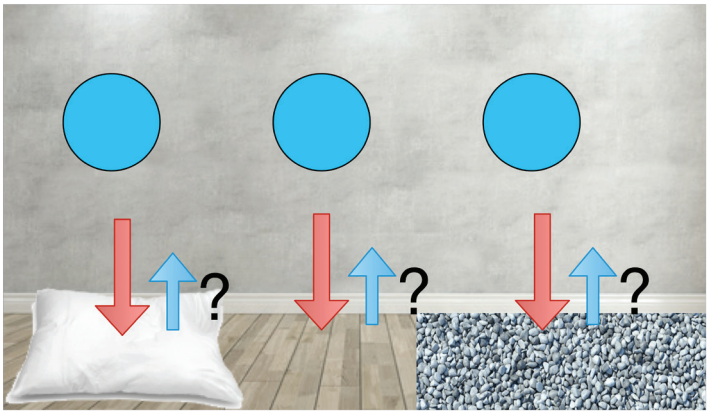
Trifft sie auf eine weiche, unebene Fläche (z.B. Federkissen, Teppich), so kann sich die Schallwelle darin verlieren. Sie wird gedämpft, d.h. nur ein Teil kehrt zurück. Wenn sie ganz verschluckt wird, nennen wir das Absorption.



© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schall und Hindernisse



Du brauchst:

- 1 Vollgummiball
- verschiedene Materialien, z. B. Kissen, harter Boden, Teppich usw.

Nimm einen Vollgummiball und lass ihn auf verschieden Materialien fallen.

1.) Was geschieht mit dem Ball bei den verschiedenen Materialien?

2.) Wo springt er gut zurück, wo rollt er nur noch?

3.) Hast du eine Vermutung, warum das so ist?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Wo tönt deine Stimme am besten?

Kommentar

Diese Frage kann man als Hausaufgabe stellen. Die SchülerInnen sollen eine Begründung abgeben.

Im Badezimmer erhält die Stimme einen volleren Klang, weil die Schallwellen an den gekachelten Wänden zurückgeworfen werden. D.h. wir hören unsere Stimme mehrfach reflektiert. Das nennt man auch Hall.
Auch in der Garage oder in einer Waschküche tönt die Stimme gut. Das sind sog. schallharte Wände.

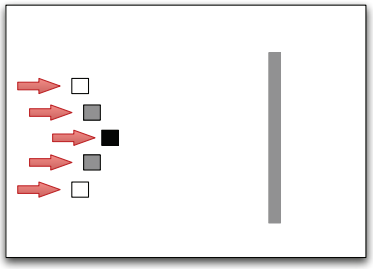
Teppiche, Kleider, Menschen usw. dämpfen den Schall.

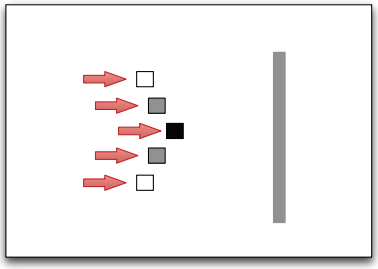
© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

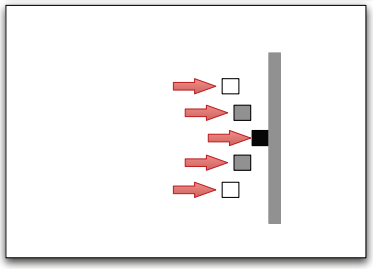
Reflexion der Schallwelle

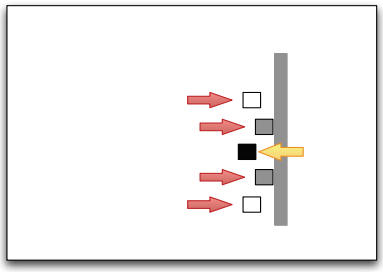
7-10 SchülerInnen formen einen Halbkreis und laufen (gleichzeitig) im Takt gegen eine Wand.



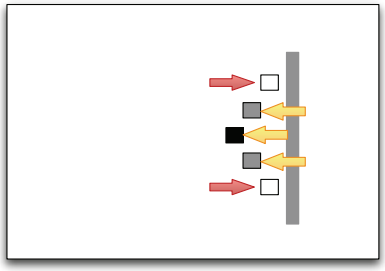


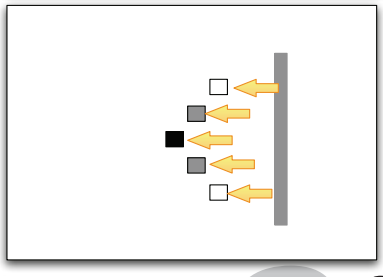
Wer an der Wand angekommen ist, dreht sich um 180 Grad und läuft wieder weiter, sodass sich die ganze Welle umdreht.





Versuch mit 2 Wellen hintereinander möglich.





© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

1.) CD „Geräusche im Alltag“ einlegen.

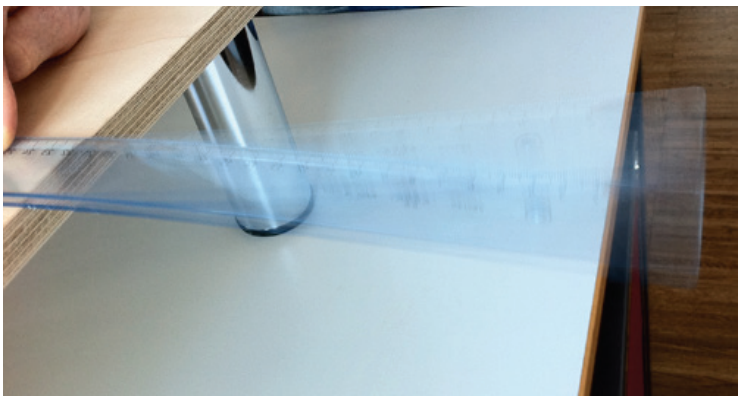
2.) Quiz: Wer erkennt die verschiedenen Geräusche der CD? Trage deine Vermutungen im Lösungsblatt ein.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

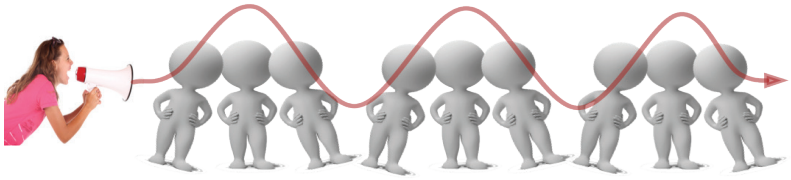
AB: Bilderraten

1.) Was bedeutet dieses Bild?

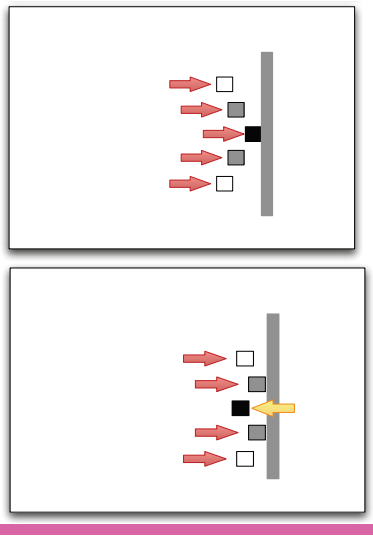


2.) Nenne 3 Beispiele von Dingen, die du hörst.

3.) Erkläre das Bild.



4.) Was haben wir hier gespielt?



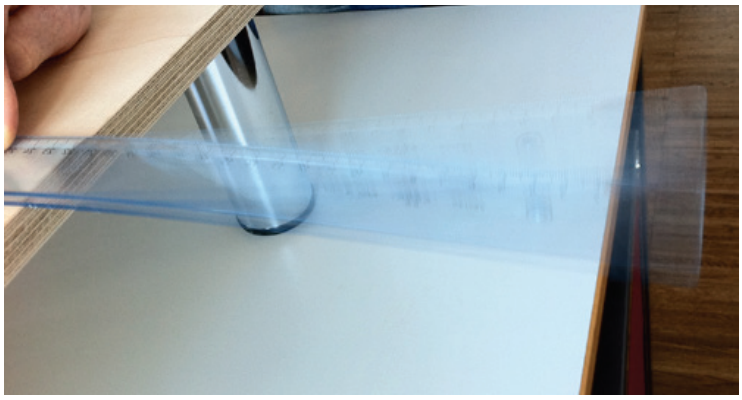
© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Lösung

Kommentar

1.) Was bedeutet dieses Bild?

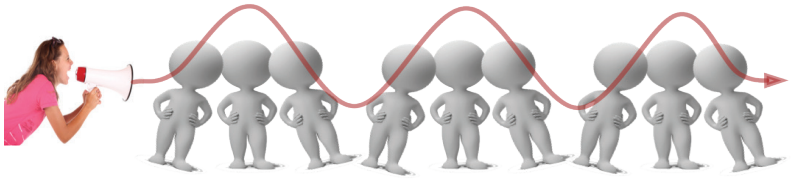


Ein vibrierender Massstab, mit dem man bei Veränderung der Länge die Tonhöhe verändern kann. Je schneller er schwingt, desto höher ist der Ton.

2.) Nenne 3 Beispiele von Dingen, die du hörst.

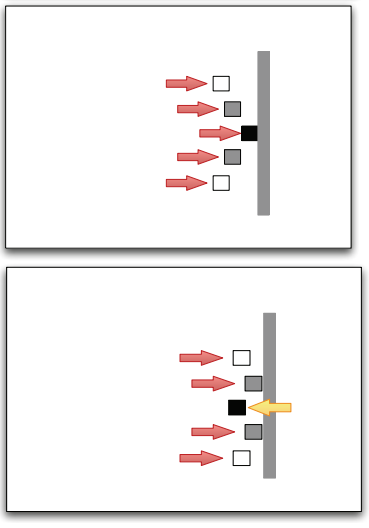
Miauen der Katze, Rauschen des Waldes, Hupen des Autos.

3.) Erkläre das Bild.



Wir spielen Luftteilchen und transportieren den Schall von einem Ort zum anderen. Schall verbreitet sich wellenförmig.

4.) Was haben wir hier gespielt?



Reflektieren einer Schallwelle an einer harten Wand.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Bei den folgenden Experimenten sollen die Schüler selber Instrumente bauen.

Achtung: Dieses Material ist nicht in der Experimentierkiste enthalten.

Geeignetes Material:

- kleine Karton- oder Plastikschachteln (Glaceverpackungen)
- Röhrli + Malerklebeband
- Plastikflaschen klein (gefüllt mit Sand)
- Büchsen, Ballone

"Gümmeli" zupfen: leiser Tonumfang.
"Gümmeli" über Kartonschachtel streifen: Schallkörper wird vergrössert, ganzes Gebilde schwingt mit (Körperschall und Luftschall).

Blasinstrumente: Röhrli, Gartenschlauchstücke
Rhythmusinstrumente: Büchse mit Ballon überziehen.

Kommentar

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Zupfinstrumente

Du brauchst:

- Gummibänder mit verschiedener Dicke
- Kartonschachtel

Nimm ein Gummiband und zupfe daran.
Nun nimm eine kleine Kartonschachtel und bespanne sie mit Gummibändern verschiedener Dicke.

1.) Hörst du einen Unterschied zwischen dem Gummiband alleine und dem mit der Kartonschachtel?

2.) Was, glaubst du, ist da passiert?

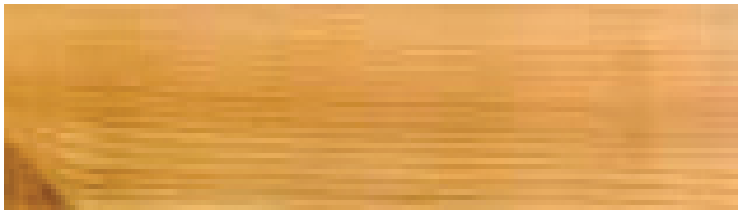
3.) Wo überall spürst du Vibration, wenn du an den Gummibändern zupfst?

4.) Kannst du verschiedene Töne mit Gummibändern erzeugen?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schlaginstrumente



Du brauchst:

- Material das tönt wenn du draufschlägst.

Erfinde ein Schlag- oder Glockeninstrument.

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Blasinstrument

Du brauchst:

- Trinkröhrli
- Klebeband

Trinkröhrli werden verschieden lang geschnitten.
Wenn man von oben schräg hineinbläst, entsteht ein Ton. Klebe die fertig zugeschnittenen Röhrli mit Klebeband zusammen.

1.) Wie kann man die Tonhöhe einstellen?

2.) Kannst du eine Tonleiter herstellen?

3.) Kannst du „Alle meine Entchen“ mit deiner Flöte blasen?

© Schule Meilen (2016 V2a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi