Natur schafft Wissen

Schall

Kommentar Oberstufe

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

schule meilen

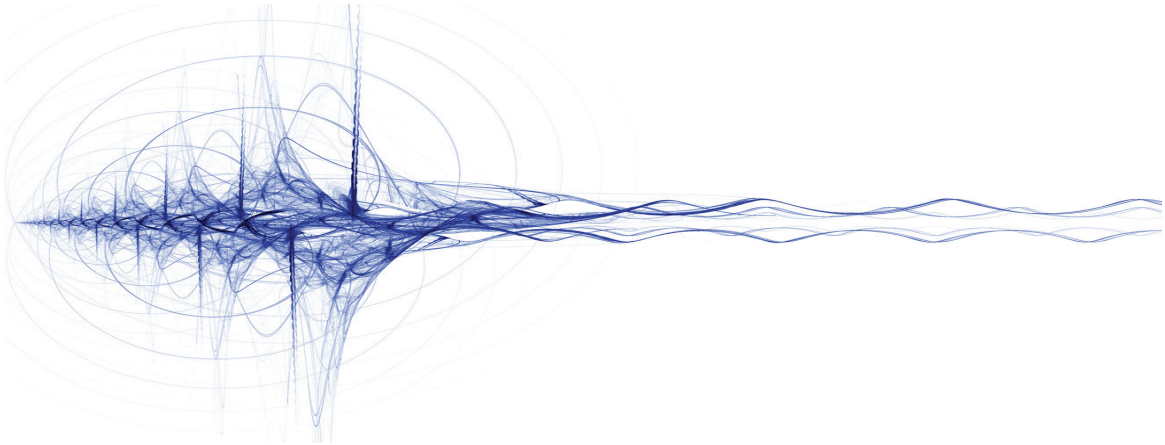
Inhaltsverzeichnis Oberstufe	87
Akustik	88
Repetition Schall: Lautstärke	89
Repetition Schall: Tonhöhe	90
Repetition: Luft-Schallgeschwindigkeit	91
Repetition Schall: Reflexion	92
Repetition Schall: Ohr	93
Repetition Schall: Hörbereiche	94
AB: Schallrepetition	95
AB: Schall	96
Der Schallpegel	97
Dezibel: Erklärungen	98
Hörkurve	99
Wie laut ist es?	100
Knallkörper	101
Schallpegel und Ohr	101
Datenblatt des Schallpegelmessers	102
Schallpegel messen	103
Das Echo	105
Wie weit ist die Wand entfernt?	106
Das Echolot	108
Resonanz	109
Resonanzkörper	110
Eigenfrequenz	111
Gläser anregen	114
Experiment I: Flaschenorgel	115
Experiment II: Flaschenorgel	116
Schwingende Rohre	117
Info Experiment I & II und Rohre	118
Schallwellen interaktiv	119
Das Mikrofon	120
Grundprinzip Mikrofon	121
Lautsprecher	122
Berufe mit Schall	123

© Schule Meilen (2014 V1a)

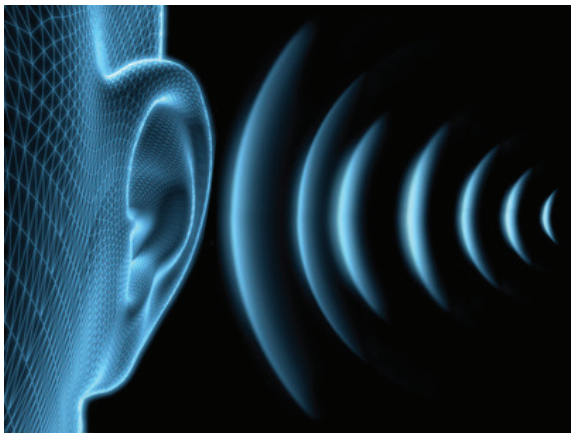
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Die Lehre vom Schall und seiner Ausbreitung wird Akustik genannt.

- Schall ist die Ausbreitung von kleinen Druckstörungen in Luft, Flüssigkeiten oder Festkörpern.
- Alles, was wir hören, stammt von Dingen, die vibrieren: z.B. Gitarrensaite, Stimmbänder.



- Die Bewegung der Luftteilchen kann man als Welle darstellen. Man nennt sie Schallwellen.
- Die Schallwelle transportiert Energie und Informationen.
- Unser Ohr empfängt diese Schallwellen. Hören ist der reaktionsschnellste Sinn und reagiert auf kleinste Reize. Aus Schwingungen der Trommelfelle konstruiert das Gehirn eine reichhaltige akustische Welt.

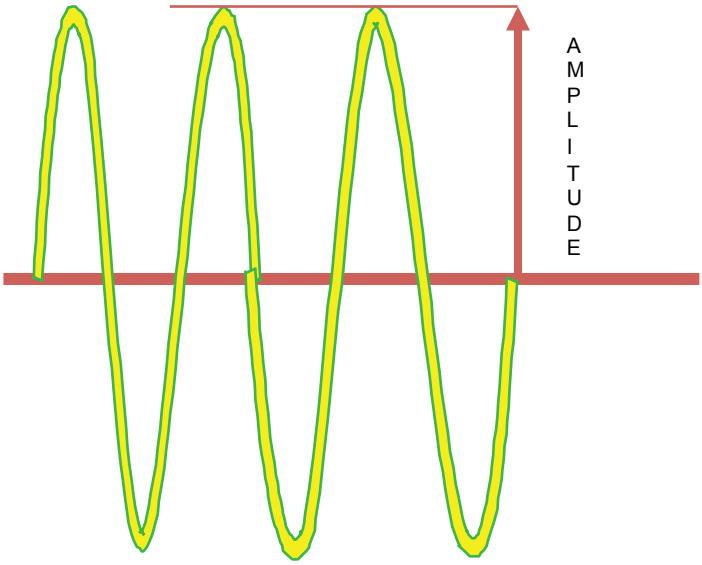


© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

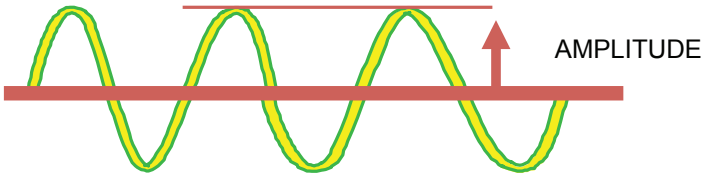
Denk an den schwingenden Massstab.
Schwingungen breiten sich wellenförmig aus.

laut



Hohe Wellentäler und -berge ergeben laute Töne und damit eine grosse Amplitude.

leise



Geringe Unterschiede (kleine Amplitude) zwischen Wellentälern und -bergen ergeben leise Töne.

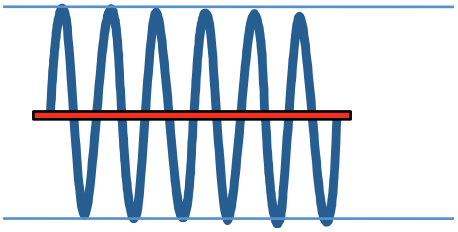
© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Repetition Schall: Tonhöhe

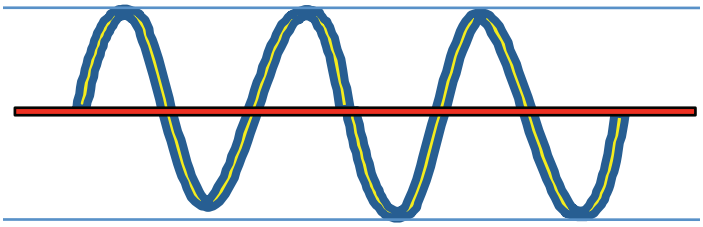
Die Tonhöhe hängt von der Anzahl Schwingungen pro Sekunde ab.
(1 Wellenberg + 1 Wellental = 1 Schwingung)

hoher Ton



Viele Schwingungen pro Sekunde ergeben einen hohen Ton.

tiefer Ton



Wenige Schwingungen pro Sekunde ergeben einen tiefen Ton.

Die Einheit der Frequenz ist Hertz [Hz].
Der Hörbereich des Ohres geht von 20 Hz bis 20’000 Hz.
Ein tiefer Ton wäre z.B. 60 Hz, ein hoher 8000 Hz.

1000 Hz = 1 kHz

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Repetition: Luft-Schallgeschwindigkeit

In einer Sekunde legt der Schall in der Luft ca. 340 m zurück.

Die Schallgeschwindigkeit v beträgt also 340 m/s.

Wie weit ist das Gewitter entfernt?

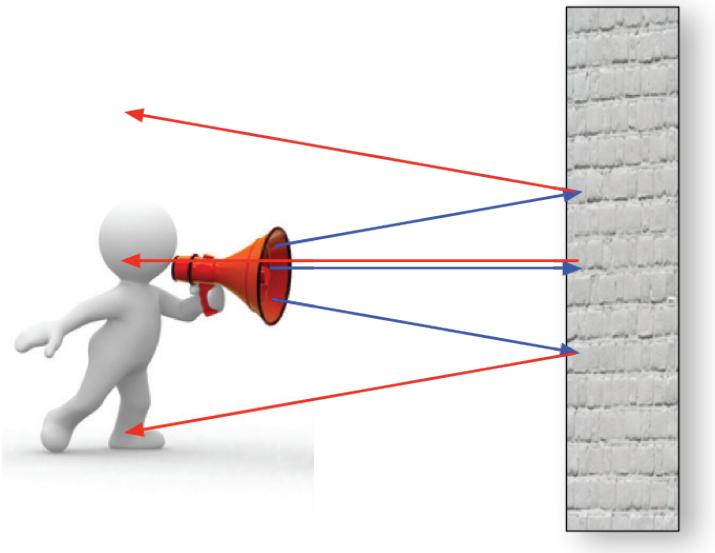
Zähle die Sekunden (21, 22, 23 usw.) zwischen Blitz und Donner. Wie weit ist das Gewitter entfernt, wenn du auf 3 gezählt hast?

Gewitter (Film) ist auf den Schulcomputern zu finden:
Programme Naturwissenschaften ⟶ Start.html ⟶
Schall Mittelstufe ⟶ Gewitter

© Schule Meilen (2014 V1a)
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

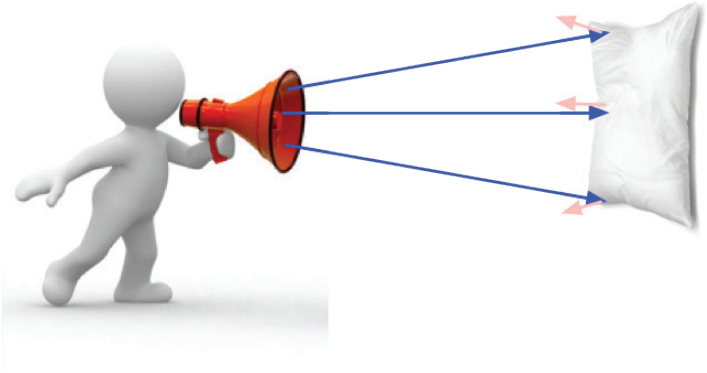
Repetition Schall: Reflexion

Trifft die Schallwelle auf eine harte Fläche, wird sie zurückgeworfen. Das nennt man Reflexion.



Trifft sie auf eine weiche, unebene Fläche, wird sie gedämpft, d.h. nur ein Teil kehrt zurück.

Wenn sie verschluckt wird, nennt man das Absorption.



Schallgeschwindigkeiten in verschiedenen Medien

in Luft

ca. 340 m/s

im Wasser

ca. 1500 m/s

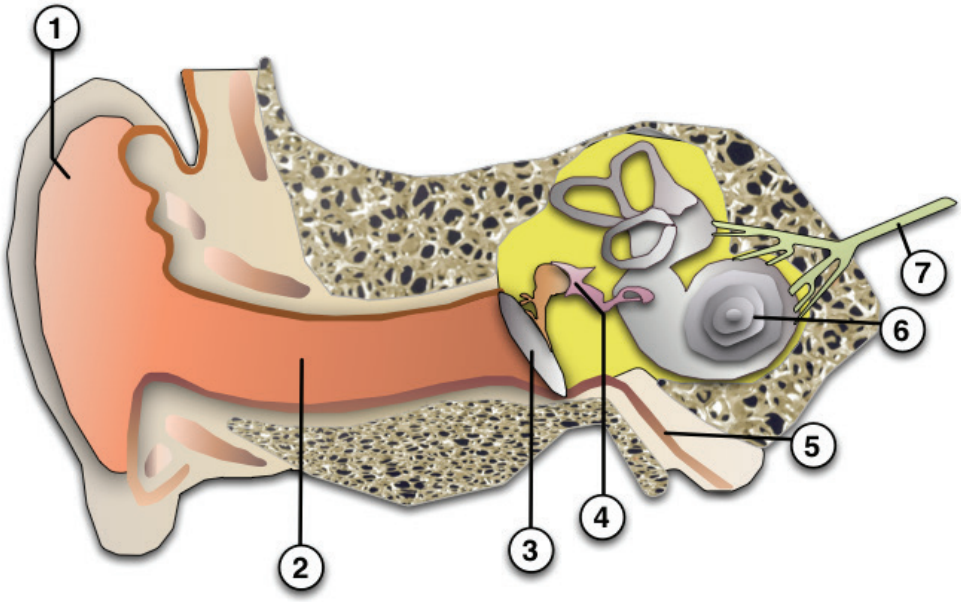
Mauer, Stahl

3000 – 5000 m/s

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Repetition Schall: Ohr



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 **Ohrtrompete** (eustachische Röhre) ist die Verbindung in den Nasen/Rachen-Raum. Durch Schlucken kann ein Druckausgleich zwischen Mittelohr und Aussenwelt statt finden.

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 in Klänge, Geräusche, Lärm usw. umgewandelt.

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

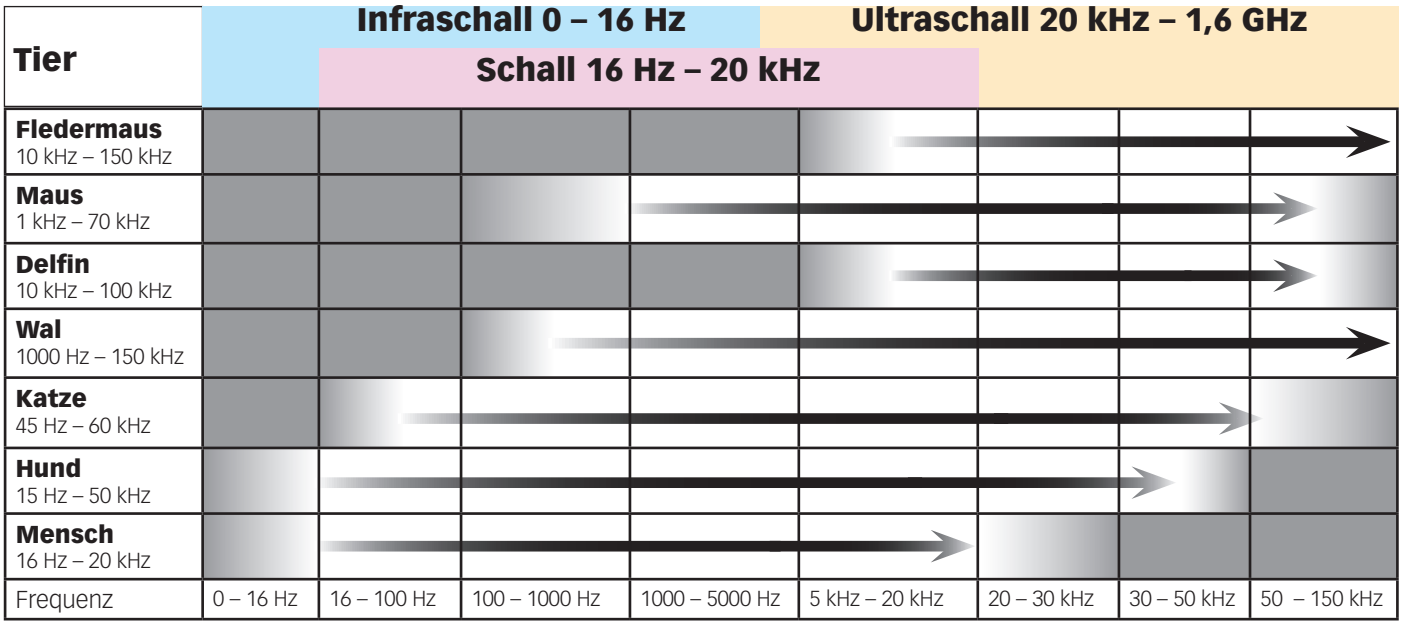
Repetition Schall: Hörbereiche

Unser Ohr hört nur die Töne, die sich im Intervall zwischen 20 Hz und 20´000 Hz befinden.

Töne oberhalb 20´000 Hz = 20 kHz werden **Ultraschall** genannt.

Töne unterhalb 20 Hz nennt man **Infraschall**.

Hörbereiche der Tiere

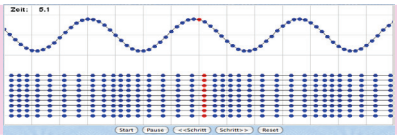


© Schule Meilen (2014 V1a)

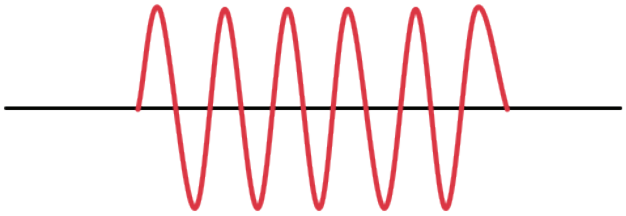
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

AB: Schallrepetition

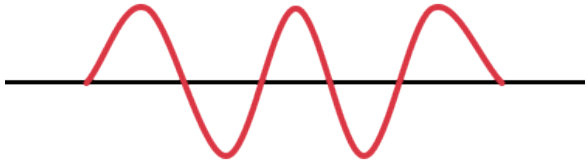
Schau dir das interaktive Wellenmodell an, bevor du die Übung machst.



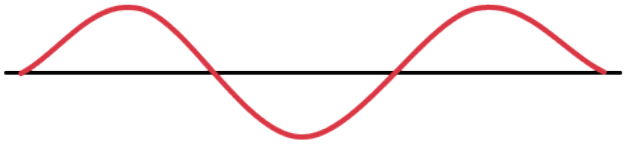
a.) t = 0.001 s



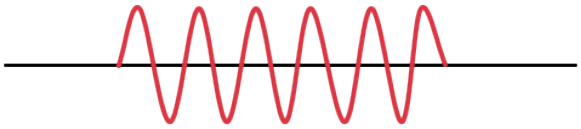
c.) t = 0.01 s



b.) t = 0.1 s



d.) t = 0.001 s



1.) Beschreibe die Töne a–d.

2.) Wovon hängt die Höhe des wahrgenommenen Tons ab?

3.) Was bedeutet „eine grosse Amplitude“?

4.) Wie gross ist die Schallgeschwindigkeit in der Luft?

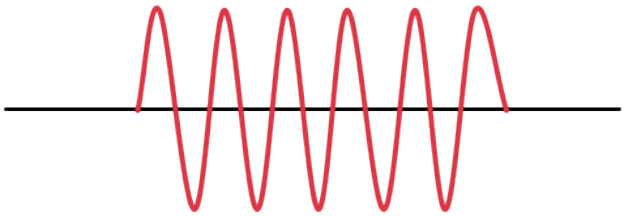
5.) Was versteht man unter dem Begriff „Schallreflexion“?

© Schule Meilen (2014 V1a)

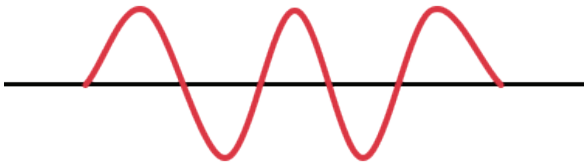
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Kommentar Lösung

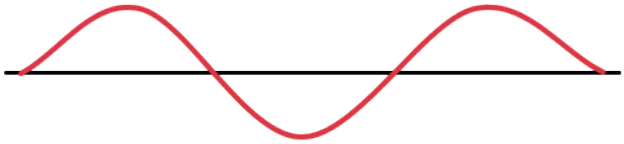
a.) t = 0.001 s



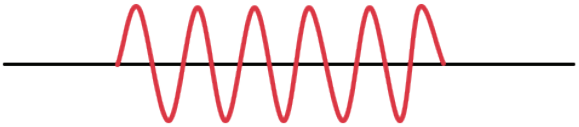
c.) t = 0.01 s



b.) t = 0.1 s



d.) t = 0.001 s



1.) Beschreibe die Töne a.)–d.)

a.) 6 Schwingungen in 0.001 s –> 6000 schw./s = 6 Hz –> hohe Frequenz, höher als menschlicher Sprachbereich. Lauter als b und d.

b.) Leiser Ton bei 300 Hz –> tiefe Frequenz.

c.) Lauterer Ton, Amplitude wie a. Sehr tiefe Frequenz, 1.5 Hz für menschliches Ohr nicht hörbar.

d.) Leiser Ton. 6000 Hz = 6 kHz –> hoher Ton.

2.) Wovon hängt die Höhe des wahrgenommenen Tons ab?

Von der Frequenz der Schallwelle.

3.) Was bedeutet eine grosse Amplitude?

Es entsteht ein lauter Ton.

4.) Wie gross ist die Schallgeschwindigkeit in der Luft?

Die Schallgeschwindigkeit beträgt ca. 340 m/s.

5.) Was versteht man unter dem Begriff „Schallreflexion“?

Eine Schallwelle wird an harten Flächen, wie Mauern, zurückgeworfen, d.h. reflektiert.

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Der Schallpegel

Unser Gehör kann einen riesigen Bereich von Schalldrucken verarbeiten. Der Schalldruck (= Kraft auf eine Fläche, z.B. auf das Trommelfell) wird in Pascal [Pa] angegeben. Damit man diesen grossen Bereich überhaupt darstellen kann, misst man den Schalldruck in Dezibel [dB] und nennt das Schallpegel:

Hörschwelle = 0.00002 Pa = 20 µP = 0 dB

Schmerzgrenze = 20 P = 140 dB

Ab 100 dB muss mit einer Hörschädigung gerechnet werden.

Dezibel ist keine lineare Grösse. Eine Verdoppelung des Schalldrucks entspricht einer Erhöhung des Schallpegels um 6 dB.

In vielen Tabellen findet man den Schalldruck in **dB(A)** angegeben.
Weil das menschliche Ohr nicht bei allen Frequenzen gleich empfindlich ist, wird dies mit einer sog. Bewertungskurve berücksichtigt. Das bedeutet, bei tiefen Frequenzen (<1000 Hz) und bei hohen Frequenzen (>4000 Hz) wird der Messwert korrigiert.

© Schule Meilen (2014 V1a)
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Das Dezibel [dB] ist die Masseinheit für die Lautstärke.

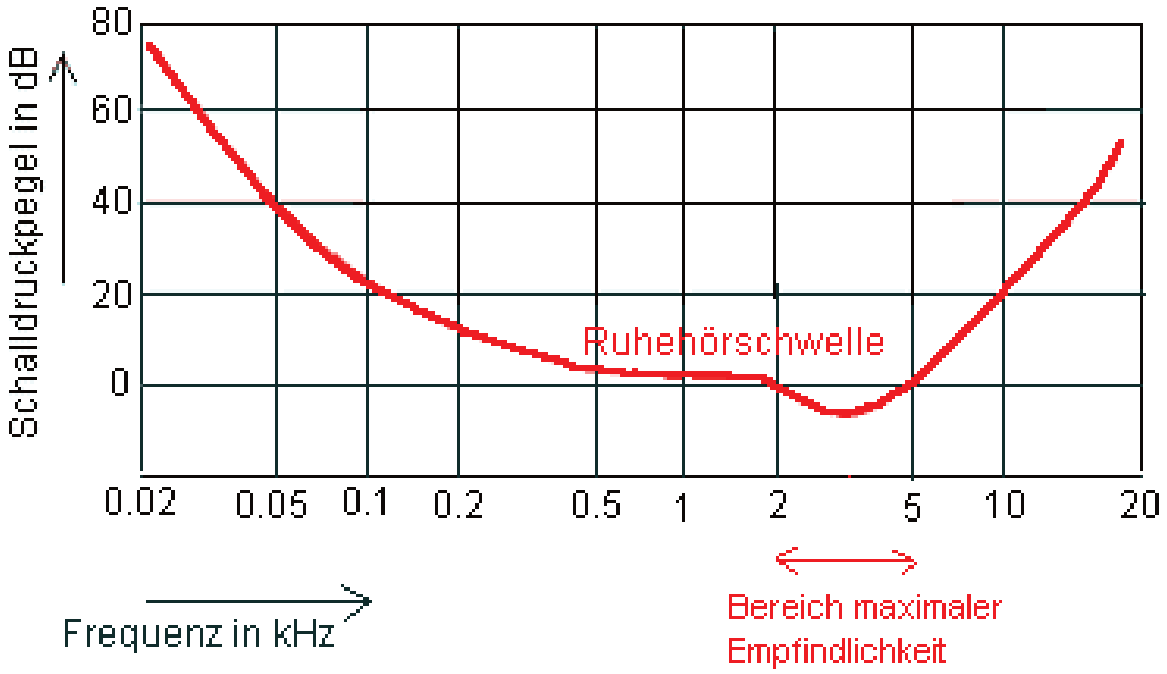
- Dezibel ist eine logarithmische Einheit:

Schalldruckpegel $L_p = 20 \log P/P_0$, wobei P_0 der Hörschwelle bei 1 kHz entspricht: –> $P_0 = 20$ µPa.

- Eine Erhöhung des Schallpegels um 6 dB entspricht der Verdoppelung des Schalldrucks.

Schallmessung

Das Mikrofon nimmt in hörbaren Bereichen den Schalldruck – anders als das menschliche Gehör – weitgehend unabhängig von der Frequenz auf. Um bei Messungen die Lautstärke zu erfassen, wird daher im Messgerät ein Filter eingebaut, das die Frequenzbewertung des Ohrs nachbildet. Dieser frequenzgewichtete Pegel wird als dB(A) angegeben: Die sog. A-Kurve kommt der Frequenzempfindlichkeit des Gehörs bei den üblichen Umweltgeräuschen nahe.

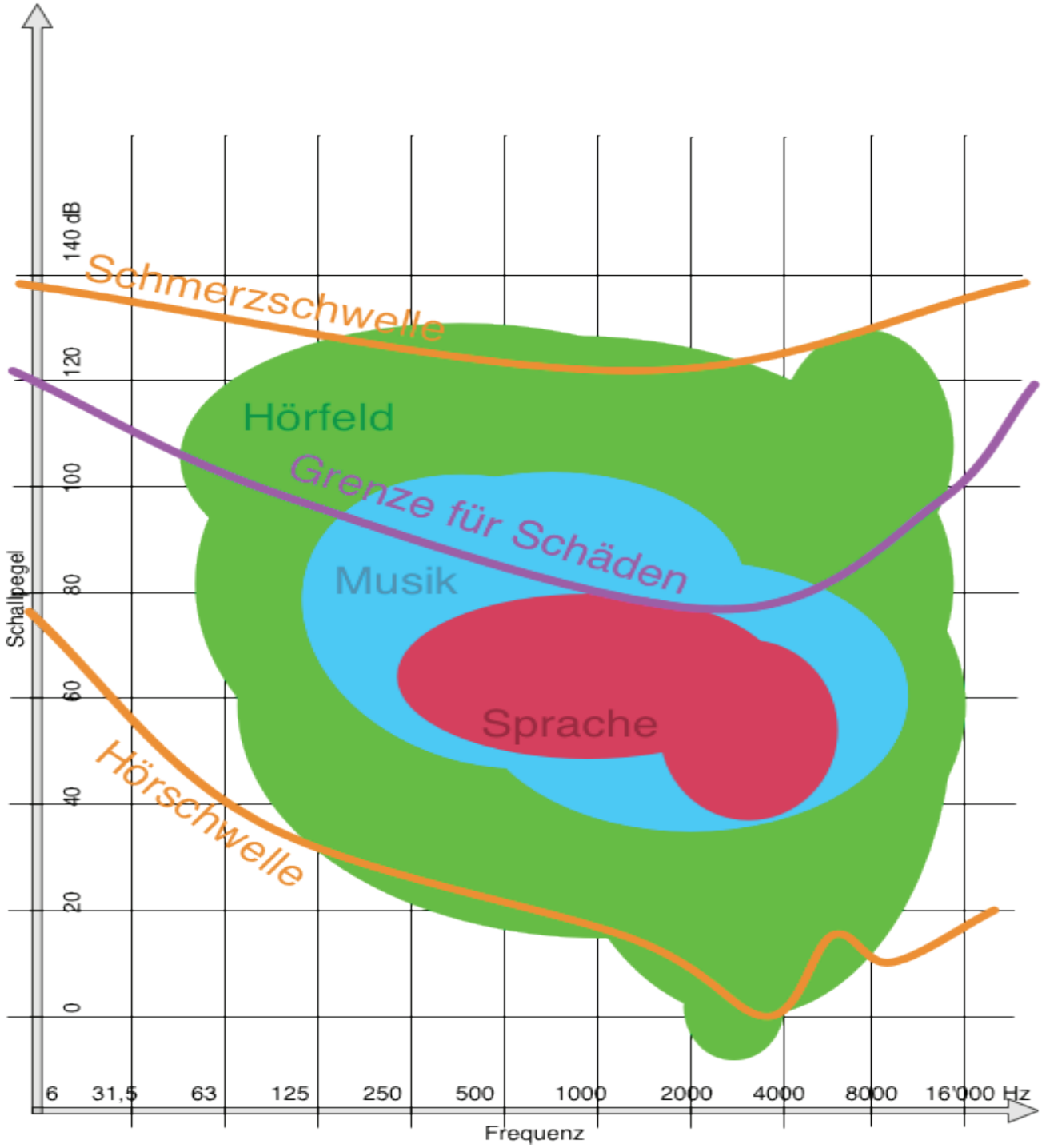


Kommentar

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Hörkurve



Die Lautstärke ist für das Ohr frequenzabhängig. Das heisst, bei ganz tiefen und ganz hohen Frequenzen muss der Schalldruck höher sein (als bei mittleren), damit wir den Ton gleich laut empfinden. Unser Ohr ist im sog. Sprachbereich (200 Hz–7 kHz) am empfindlichsten.

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Die Lautstärke hängt von der Amplitude, d.h. der Höhe der Schallwelle ab.

Die Schallwelle wird als Schalldruck vom Ohr wahrgenommen.

Da unser Ohr bei unterschiedlichen Frequenzen verschieden empfindlich reagiert, ist die von uns empfundene Lautstärke sehr frequenzabhängig.

Bei Gehörschutzmitteln wird deshalb oft der Frequenzbereich mit der entsprechenden Dämpfung bezeichnet. Der sog. SNR-Wert (Single Number Rating) gibt den Schalldämpfungswert an.

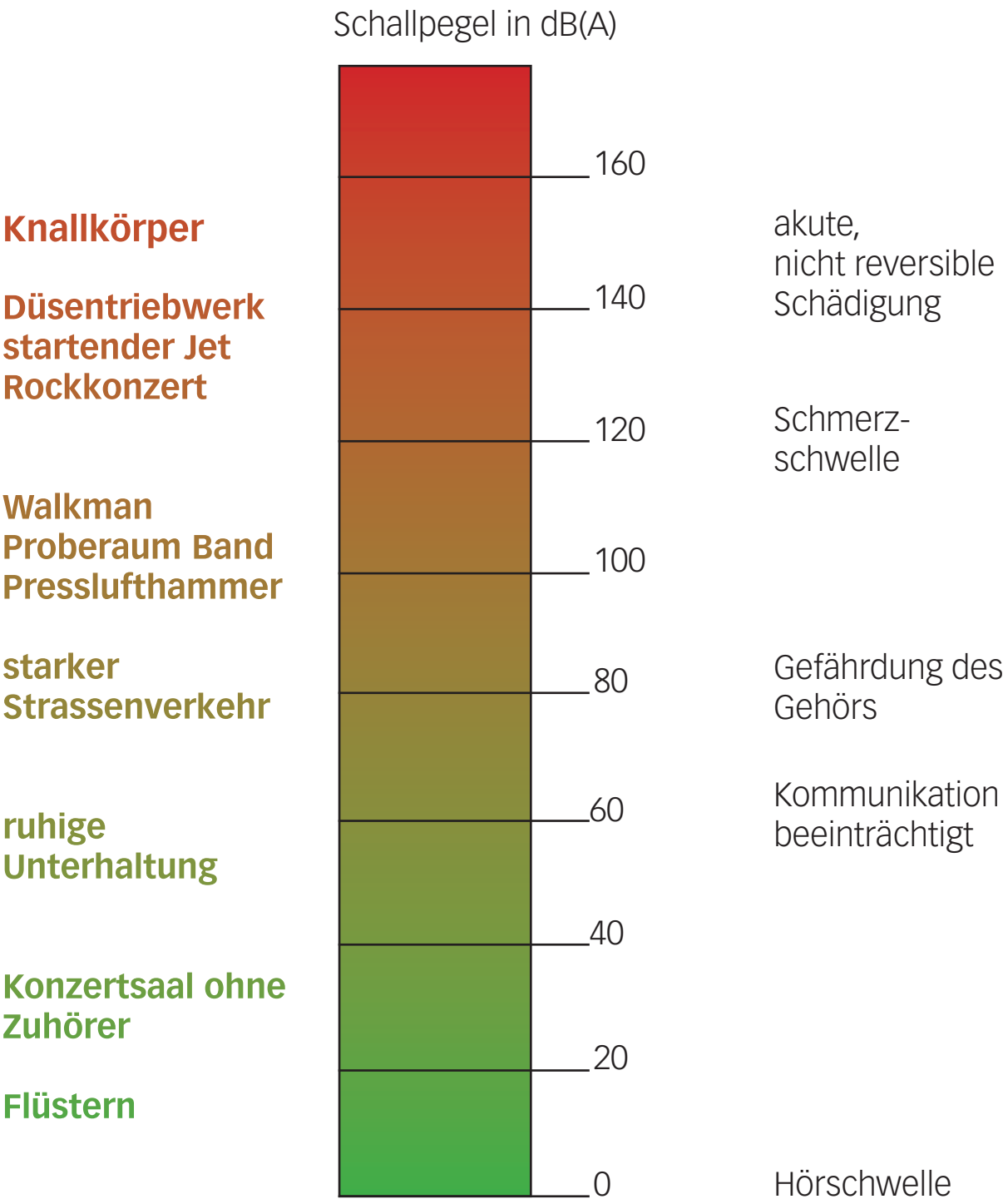
Z.B. SNR 37 dB, dies wird oft noch erläutert:

- L (low frequency = tiefe Frequenzen) = 29 dB
- M (medium = mittlere Frequenzen, z.B. Sprachbereich) = 39 dB
- H (high = hohe Frequenzen) = 31 dB

Je nach Frequenz wird die Dämpfung angepasst.

© Schule Meilen (2014 V1a)
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

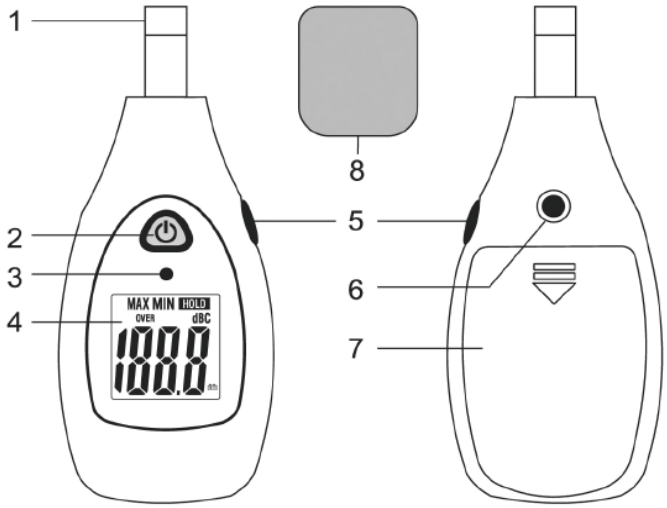
Schallpegel und Ohr



© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Datenblatt des Schallpegelmessers



1.) Messmikrofon
2.) Ein/Aus-Taste
3.) Lichtsensor für Anzeige
4.) Display
5.) Max/Min-Taste
6.) Stativgewinde
7.) Batteriefach
8.) Windschutz

Schalte das Gerät über die Ein/Aus-Taste (2) ein. Jedes Drücken schaltet das Gerät ein oder aus.

Nach dem Einschalten beginnt sofort die Messung. Der Messwert wird zusammen mit der Einheit „dB(A)“ im Display angezeigt.

Bei schlechten Lichtverhältnissen schaltet sich automatisch die Display-beleuchtung zu. Der Lichtsensor (3) steuert die Displaybeleuchtung.

Kommentar

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schallpegel messen

Du brauchst:

- 1 Schallpegelmesser oder iPhone oder iPad (App. „Noise Immission Analyzer“) oder Android (App. „Noise Meter“)
- Papier und Bleistift
- 1 Umgebungsplan (Schulareal)

Richte den Schallpegelmesser auf dB(A) ein und miss den Schallpegel an verschiedenen Orten.
Die Taste Max/Min zeigt dir den höchsten und den niedrigsten Pegel an (im Mittel).

1.) Wie hoch war der höchste Schallpegel? Wie hoch der tiefste?

2.) Wo hast du die höchsten Schallpegel gemessen?

3.) Zeichne auf einem Umgebungsplan die gemessenen Schallpegel ein und färbe die Orte je nach Pegel ein.

4.) Jemand hält den Schallpegelmesser ca. 1 m vor deinen Mund. Wie laut kannst du schreien?

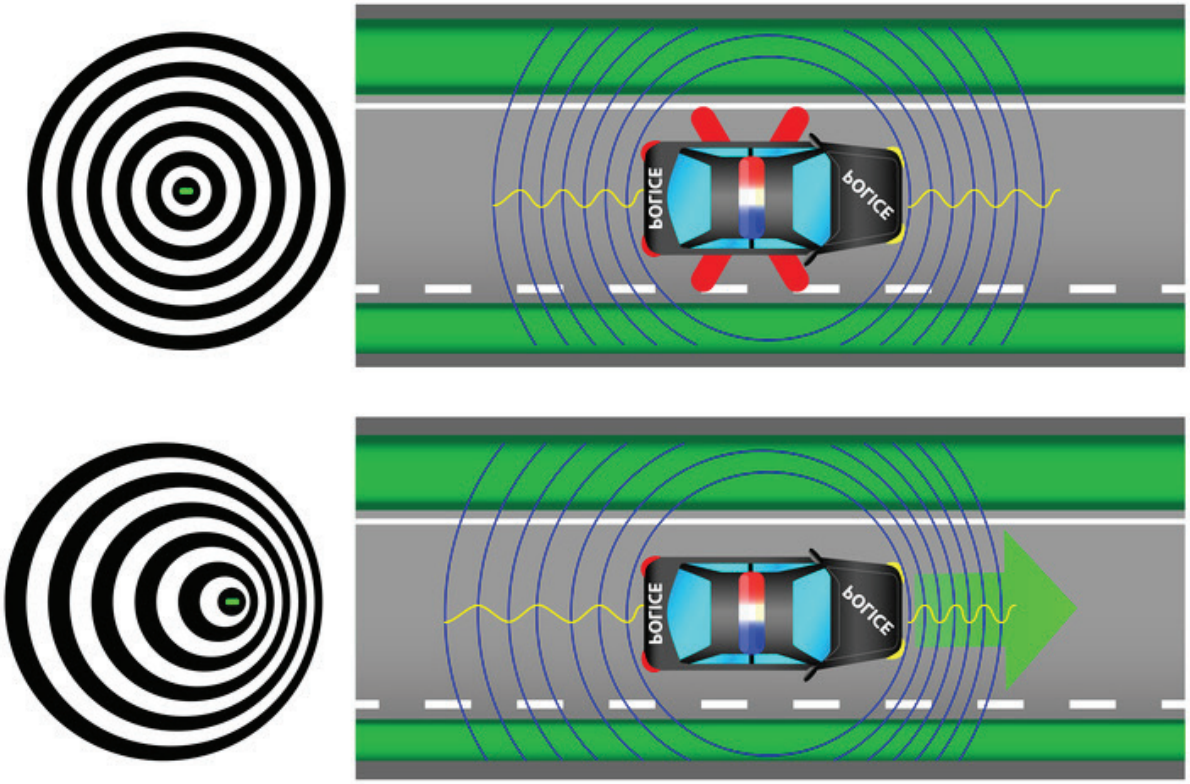
5.)* Miss den Schallpegel im Schulzimmer während einer Lektion.

© Schule Meilen (2014 V1a)

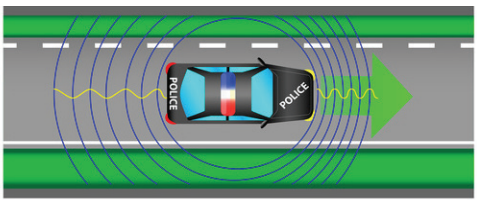
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Dopplereffekt

Wenn ein Krankenwagen mit Sirene an dir vorbeifährt, ändert sich die Frequenz des Tones der Sirene. Warum?
Bei einem stillstehenden Polizeiauto sendet die Sirene mit konstanter Frequenz. Fährt es los, werden die Schallwellen vor dem Auto zusammengedrückt und hinter ihm langgezogen. Am Strassenrand hören wir zuerst die zusammengedrückten (= höheren) Töne und nach dem Vorbeifahren die tieferen.



Wellenlänge grösser
⟶ tiefere Frequenz



Wellenlänge kleiner
⟶ höhere Frequenz

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Das Echo

- Ein Sprung vom einen Medium (Luft) zum anderen (Felswand) erzeugt eine Reflexion.

- Wird Schall von einer entfernten, harten Wand reflektiert, ist die Reflexion als Echo zu hören.

- Die Bedingung für ein Echo ist: Der **Zeitunterschied** zwischen dem erzeugten Ton und dem reflektierten Ton soll ca. 100 ms (= 0,1s) betragen.

- 50 ms–100 ms ist die Zeit, die das menschliche Ohr braucht, um den ausgehenden Ton und dessen Echo als zwei Töne zu registrieren.

- In Räumen kann es durch kontinuierliche Reflexionen von Schallwellen zu Nachhall kommen, z.B. Nachhall in Kirchen.

© Schule Meilen (2014 V1a)
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

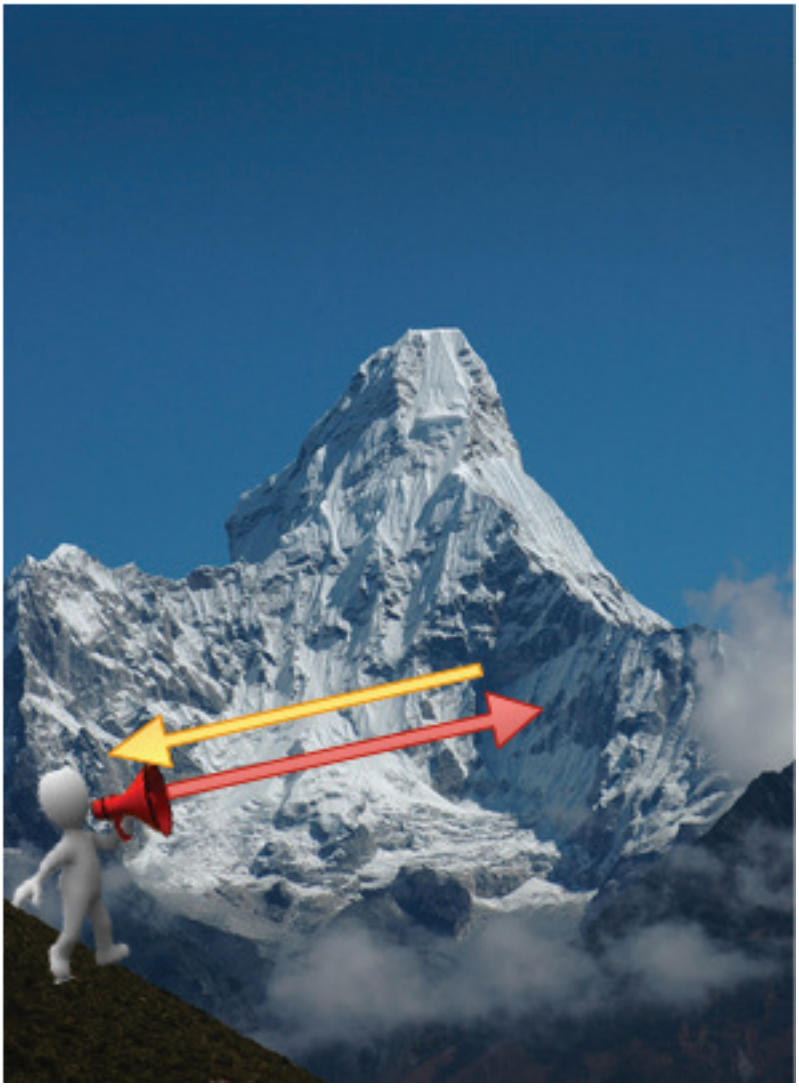
Wie weit ist die Wand entfernt?

Wie weit muss eine Felswand mindestens entfernt sein, damit ein Echo erzeugt werden kann?

Gegeben: Schallgeschwindigkeit Luft v = 340 m/s
Echobedingung t = 0.1 s

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi



Lösung

- Die Schallgeschwindigkeit v = s/t ⟶ s = 340 m/s x 0,1 s = 34 m
- 34 m umfasst jedoch Hin- und Rückweg, also lautet die Antwort: 17 m.
- v= Weg/Zeit Weg = 340 m/s x 0.1 s = 34 m entsprechen Hin- und Rückweg: Distanz = 34 m, : 2 = 17 m.

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Das Echolot

Ein Echolot ist ein Gerät, das Schallwellen ins Wasser aussendet, die an Hindernissen im Wasser reflektiert werden. Die reflektierten Wellen erscheinen auf einem Bildschirm und zeigen an, wo sich z.B. Felsen oder Fischschwärme befinden.

Die Schallgeschwindigkeit im Wasser ist ca. 5x grösser als in der Luft

$$V_{wasser} = 1500 \text{ m/s}$$

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Resonanz

Stösst man eine Schaukel einmal an, schwingt sie immer mit gleicher Frequenz.
Schlägt man mit einer Gabel ein Kristallglas an, ertönt immer der gleiche Ton (= immer gleiche Frequenz). Diese Frequenz nennt man die **Eigenfrequenz** des Gegenstandes.

Resonanz = Mitschwingen

Wenn ein Gegenstand durch eine Schwingung angeregt wird, deren Frequenz etwa gleich seiner Eigenfrequenz ist, so wird die Schwingung verstärkt. Das nennt man Resonanz.
Bei allen Musikinstrumenten werden die erzeugten Töne durch Resonanzkörper verstärkt.

Beispiele:

- Die Schaukel kann nur schwingen, wenn sie mit ihrer Eigenfrequenz angeregt wird. Sonst bricht die Schwingung ab.
- Die schwingende Geigensaite bringt den ganzen Holzkörper der Geige zum Mitschwingen. Bei Instrumenten spricht man von Resonanzkörpern.
- Eine Brücke wird zerstört, wenn sie in ihrer Eigenfrequenz angeregt wird. Das nennt man eine unerwünschte Resonanz.

© Schule Meilen (2014 V1a)
Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Resonanzkörper

Du brauchst:

- 1 Stimmgabel
- 1 Drehörgeli

Schlage eine Stimmgabel an und halte sie auf verschiedene Gegenstände (mit dem Knopf der Stimmgabel).

1.) Versuche es zuerst mit einem Stuhl. Was geschieht mit dem Stuhl?

2.) Probiere es bei anderen Gegenständen aus. Wo gibt es ein Mitschwingen (Resonanz), wo nicht?

3.) Nimm an Stelle der Stimmgabel das Drehörgeli. Was geschieht jetzt?

4.) Notiere deine Beobachtungen. Gibt es Gemeinsamkeiten beim Aufbau von Musikinstrumenten?

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Eigenfrequenz

Du brauchst:

- 1 Kristallglas

Nimm ein Kristallglas und reibe mit einem feuchten Finger entlang des Randes.
Das Glas beginnt zu schwingen, es entsteht ein Ton. Das ist die Eigenfrequenz des Glases.

1.) Was schwingt hier (Material oder Luft)?

2.) Kann man die Tonhöhe verändern? Wenn ja, wie?

3.) Warum hat sich die Tonhöhe geändert?

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Glocken im Schulzimmer

Du brauchst:

- 1 Metallkleiderbügel
- 2 ca. 60 cm lange, dünne (4 mm) Seile

Binde die Seile je an ein Bügelende.

1.) Halte die beiden Seilenden in der Hand und stosse den Bügel gegen einen Gegenstand. Was hörst du?

2.) Wickle die Seilenden 2x um deine Zeigefinger. Halte dir mit den Zeigefingern die Ohren zu. Lass den Kleiderbügel an einen Gegenstand, z.B. einen Tisch, stossen. Achtung! Nur sanft anstossen!

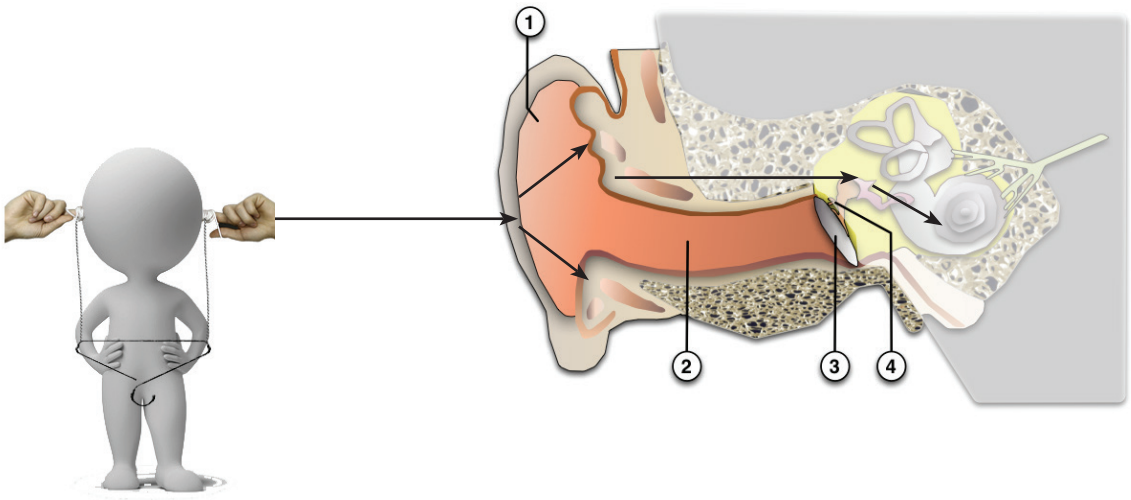
3.) Beschreibe den Unterschied zwischen Punkt 1 und Punkt 2.

4.) Beschreibe den Weg des Schalls im 2. Fall.

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Der Metallbügel wird angeschlagen und schwingt in seiner Eigenfrequenz. Durch die Luft wird ein kleiner Teil der Schallenergie übertragen. Verschliesst man die Ohren mit den mit Seil umwickelten Zeigefingern, hört man den Körperschall. Die Geschwindigkeit in Metall (5000 m/s), Seil (3000 m/s) und in Knochen (3600 m/s) ist einiges höher als in der Luft. Das bedeutet zugleich auch weniger Dämpfungsverluste. Der Schallweg verläuft über Draht–Seil–Schädelknochen –Innenohr. Der Weg über den Schädelknochen geht direkt ins Innenohr.



Kommentar

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Gläser anregen

Du brauchst:

- 2 Kristallgläser
- 1 Metalldraht (10 cm)

Stelle zwei Kristallgläser im Abstand von 10 cm nebeneinander.
Lege den Metalldraht lose über die beiden Gläser.
Rege mit einem feuchten Finger ein Kristallglas an (entlang des Randes fahren).

1.) Was geschieht mit dem zweiten Glas?

2.) Lege den Draht nur über ein Glas und rege das andere an. Was geschieht?

3.) Fülle ein Glas mit Wasser, gibt es eine Veränderung? Wenn ja, welche?

4.) Fülle beide Gläser mit Wasser. Was geschieht jetzt?

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Experiment I: Flaschenorgel

Du brauchst:

- 6 gleiche Glasflaschen

Eine bleibt leer, die anderen werden mit unterschiedlich viel Wasser gefüllt.
Klopfe mit einem Bleistift an die Flaschen: –> Töne erklingen.

1.) Wie verändert der Wasserinhalt den Ton? Je mehr Wasser, desto…..?

2.) Warum?

3.) Was schwingt bei diesem Experiment alles mit?

4.) Kannst du eine Tonleiter herstellen? Oder ein Lied spielen?

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Experiment II: Flaschenorgel

Du brauchst:

- 6 gleiche Glasflaschen

Eine bleibt leer, die anderen werden mit unterschiedlich viel Wasser gefüllt.
Nun blase schräg über die Flaschenöffnungen.

1.) Was schwingt hier?

2.) Was geschieht mit zunehmendem Wasserstand? Wie verändert sich die Tonhöhe?

3.) Vergleiche mit Experiment I. Erkläre.

4.) Kannst du eine Tonleiter herstellen?

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Schwingende Rohre

Du brauchst:

- 3 verschieden lange Plastikschläuche

Nimm einen Schlauch und schwinge ihn in der Luft. Teste alle Längen.

1.) Was geschieht? Je kürzer das Rohr, umso…..?

2.) Wie kann man die Tonhöhe verändern?

3.) Was schwingt hier?

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Exp.I Anschlagen der Flaschen

- Werden die Flaschen mit dem Bleistift angeschlagen, schwingen die Flasche und das Wasser mit. Je mehr Masse (mehr Wasser), umso langsamer die Schwingung und tiefer der Ton.

Exp.II Überblasen der Flaschen

- Wird in die Flaschen geblasen, schwingt die Luftsäule oberhalb des Wassers. Je mehr Wasser, umso weniger Luft kann schwingen, d.h. umso höher der Ton.

Exp. Schwingende Rohre

- Beim Schwingen entsteht ein Ton durch das Hineinpressen der Luft. Je länger das Rohr, umso tiefer der Ton.
- Bei jedem Rohr kann man unterschiedliche Töne erzeugen, indem man die Schwinggeschwindigkeit erhöht. Je schneller man schwingt, umso höher der Ton (Obertöne).

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Interaktives Akustiklabor

Auswirkung von Tönen auf verschiedene Klangkörper

Diese Aufgabe ist auf den Schulcomputern zu finden:
Programme –> Naturwissenschaften –> Start.html –>
Schall Mittelstufe

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Das Mikrofon

Ein Mikrofon ist ein Schallwandler. Die Schallwellen treffen auf die Mikrofonmembran auf und versetzen diese in Schwingung. Diese Schwingungen werden in elektrische Spannungsänderungen umgeformt. Dies kann mit ganz verschiedenen Mikrofonarten geschehen.

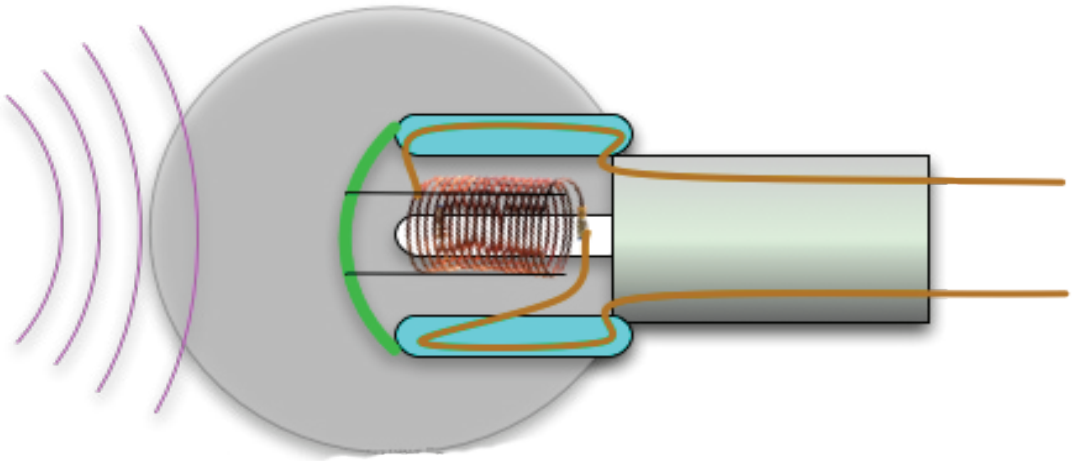
Beispiele für unterschiedliche Bauprinzipien:

- Kondensatormikrofon
- Piezomikrofon
- Tauchspulenmikrofon

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Grundprinzip Mikrofon



Schallwelle bewegt **schwingende Membran** wird umgewandelt in **elektrisches Signal**

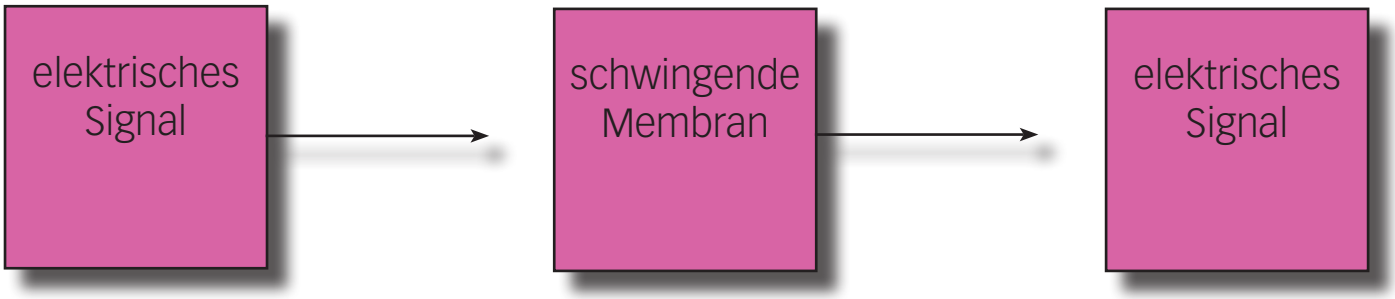
© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Lautsprecher

Der Lautsprecher ist die Umkehrung des Mikrofons. Ein elektrisches Signal wird umgewandelt in eine mechanische Welle, die eine Membran zum Schwingen bringt. Diese generiert die Schallwelle.

In einem Lautsprechergehäuse können mehrere Membranen für unterschiedliche Frequenzbereiche vorhanden sein (Hochtöner, Bass). So erhält man einen optimalen Frequenzbereich für den Hörer/die Hörerin.



© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi

Berufe mit Schall

- Akustiker/in
- Tontechniker/in
- Musiker/in
- Raumakustiker/in
- Werkstofftechniker/in
- Hörgeräteakustiker/in
- Tinnitustherapeut/in
- Ingenieur/in (Prüfakustik: Flugzeugbau)
- Sound Brander (Erkennungssignale für Werbung, Jingles)
- Berufe im Lärmschutzbereich: Bauarbeiter/in, Messtechniker/in
- Softwareentwickler/in Video/Audio
- Medizintechniker/in, Ultraschallbereich
- Arzt/Ärztin (Hals, Nasen, Ohren)

© Schule Meilen (2014 V1a)

Astrid Hügli, Jussi Fritschi, Martin Aebi