

Schall

S



NNNi



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

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

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

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

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

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



K

Ablaufplanung I



Kommentar



K

Ablaufplan II



Kommentar



Die Lautstärke (psychologischer Faktor) kann nicht gemessen werden, aber der Schalldruck. Er wird in den sog. Schallpegel umgerechnet und in dB angegeben.

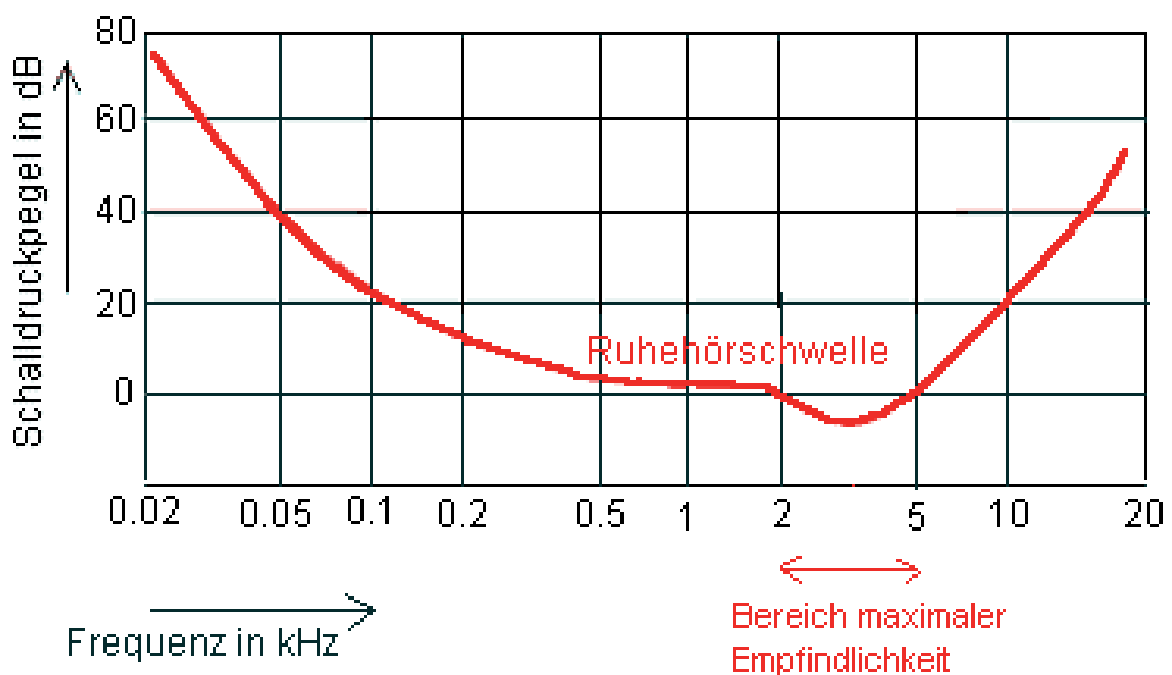
- Dezibel ist eine logarithmische Einheit:

Schalldruckpegel $L_p = 20 \log P/P_0$, wobei P_0 der Hörschwelle bei 1 kHz entspricht: $\rightarrow P_0 = 20 \mu\text{Pa}$.

- 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.





Anzeige:	3 ½ -stellig, mit 17 mm großen LCD - Anzeigeelementen
Messfunktionen:	dB (A + C Bewertung), schnell, langsam, max. Messwert-Haltfunktion; analoger Ausgang
Messbereiche:	A LO (low) – Bewertung: 35 ... 100 dB A HI (high) – Bewertung: 65 ... 130 dB C LO (low) – Bewertung: 35 ... 100 dB C HI (high) – Bewertung: 65 ... 130 dB
Auflösung:	0,1 dB
Messfehler:	(23°C +/- 5°C): +/- 1,5 dB; 94 dB; 1000 Hz
Frequenzbereich:	30 Hz ... 10 kHz
Mikrofon:	elektrisches Kondensatormikrofon
Mikrofondurchmesser:	13 mm
Bewertungsnetzwerk:	A und C Kenndaten
Bereichswahl:	35 ... 100 dB / 65 ... 130 dB
Meßwertanzeige:	schnell: max. 0,2 Sek. langsam: max. 0,5 Sek.
Kalibrierung:	Kalibriersignal von internem Oszillator (1 kHz, Sinusimpuls)
Ausgangssignal:	0,8 Vss bei 94 dB; 10 mV/dB
Ausgangsbuchse:	3,5 mm Klinkenbuchse zum Anschluss des Gerätes an externe Aufzeichnungsgeräte (Pegelaufzeichnungsgerät, Tonbandgerät).
Betriebstemperaturbereich und max. Luftfeuchtigkeit:	0...50° C; 80%
Spannungsversorgung:	9 V Blockbatterie
Abmessungen:	251 (H) x 64 (B) x 40 (T) mm
Gewicht:	250 g



Lösung

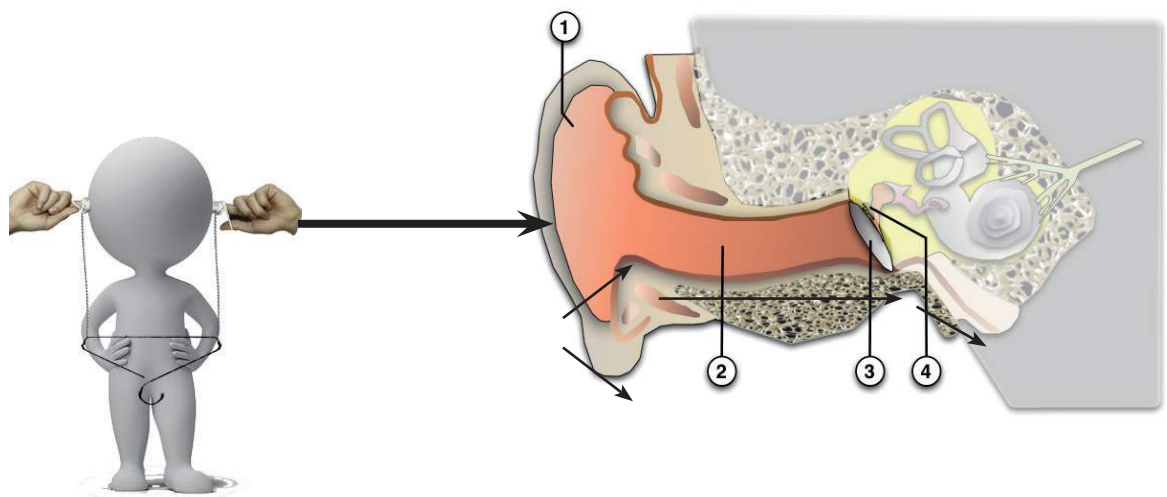
- Die Schallgeschwindigkeit $v = s/t \rightarrow s = 340 \text{ m/s} \times 0,1 \text{ s} = 34 \text{ m}$
- 34 m umfasst jedoch Hin- und Rückweg, also lautet die Antwort: 17 m.
- $v = \text{Weg}/\text{Zeit}$ Weg = $340 \text{ m/s} \times 0.1 \text{ s} = 34 \text{ m}$ entsprechen Hin- und Rückweg: Distanz = $34 \text{ m} : 2 = 17 \text{ m}$.



Der Metallbügel wird angeschlagen und schwingt in seiner Eigenfrequenz. Durch die Luft wird ein kleiner Teil der Schallenergie übertragen und somit vom Ohr wahrgenommen.

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, dadurch klingt der Ton viel lauter.

Der Schallweg verläuft über Draht–Seil–Schädelknochen –Innenohr. Der Weg über den Schädelknochen geht direkt ins Innenohr.





Exp.I Anschlagen der Flaschen

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

Exp.II Überblasen der Flaschen

- Wird in die Flaschen geblasen, schwingt die Luftsäule oberhalb des Wassers. Je mehr Wasser eingefüllt wird, umso weniger Luft kann mitschwingen. Das bedeutet, je weniger Raum zur Verfügung steht, desto kürzere Schwingungen werden erzeugt. Je weniger Raum zur Verfügung ist, desto höher erklingt der Ton.



Ein Heulschlauch ist ein quergewebtes Plastikrohr. Hält man den Heulschlauch an einem Ende fest und wirbelt ihn im Kreis herum, entstehen (abhängig von der Drehgeschwindigkeit) Töne.

Je schneller man den Heulschlauch dreht, desto höher werden diese Töne. Es entsteht eine sogenannte Naturtonreihe. Dabei sind die Frequenzen der erzeugten Töne stehende Wellen. Die Frequenzen sind ganzzahlige Vielfache der tiefstmöglichen Frequenz, der sogenannten Grundfrequenz. Normalerweise kann man mit dem Heulschlauch drei bis vier Töne erzeugen.

Einen Heulschlauch kann man auch als Flüsterrohr verwenden. Dabei spricht man in das eine Ende des Rohres, während eine andere Person am anderen Ende lauscht.

Interessant ist auch das Zusammenspiel mehrerer Heulschläuche.

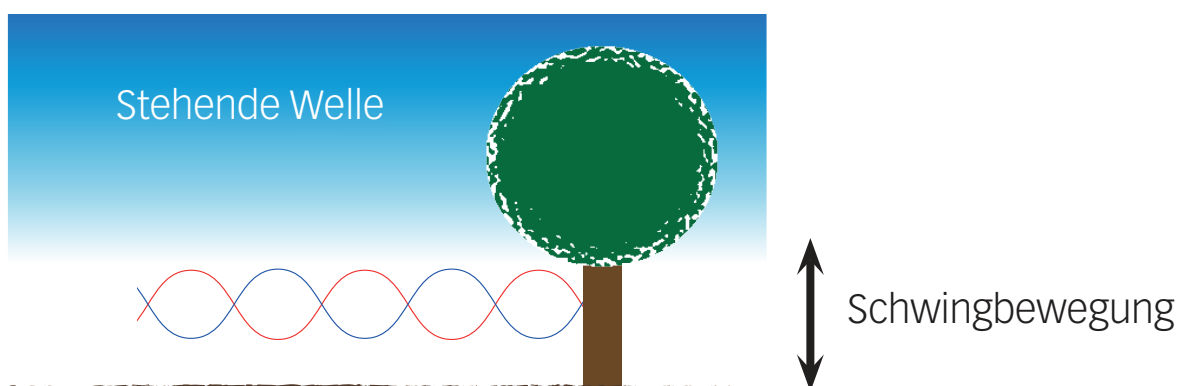
Wie entsteht der Ton?

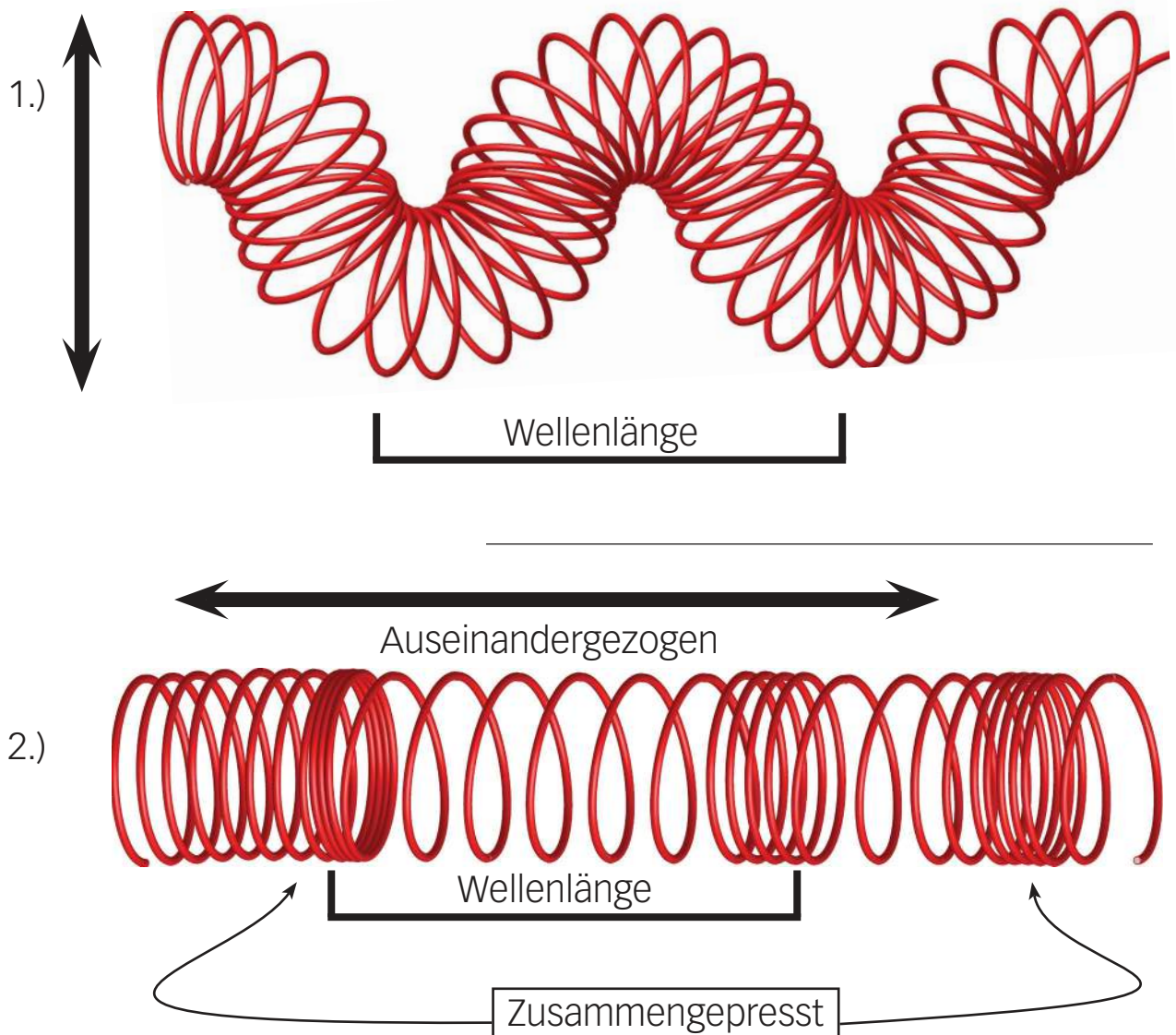
Wird der Heulschlauch in der Luft im Kreis geschwungen, bewirkt die Fliehkraft, dass die Luft im Schlauch nach aussen gepresst wird. Dabei strömt die Luft über die Rillen im Rohrrinnern, wodurch stehende Wellen erzeugt werden. Zugleich muss unablässig neue Luft ins Rohr nachströmen.

Verschliesst man eine Seite des Heulschlauchs, erklingt kein Ton.

Was sind stehende Wellen?

Bindet man ein Seil an einen Baum oder einen anderen festen Gegenstand und schickt mehrere Wellen in kurzen Abständen durch das Seil, so überlagern sich ankommende und vom Baum reflektierte Wellen. Es bildet sich eine „stehende Welle“ mit einer Grundschwingung aus. Das bedeutet, die Wellentäler und die Wellenberge befinden sich immer an ein und derselben Stelle. Voraussetzung ist natürlich, dass man das Seil sehr gleichmässig anschlägt.





Die Schallwelle ist eine Druckwelle (2). Die Luftteilchen bewegen sich in Ausbreitungsrichtung. Man nennt das eine Longitudinalwelle.

Wellen, die sich senkrecht zur Ausbreitungsrichtung bewegen, nennt man Transversalwellen. Z. B. Elektromagnetische Wellen (1).