

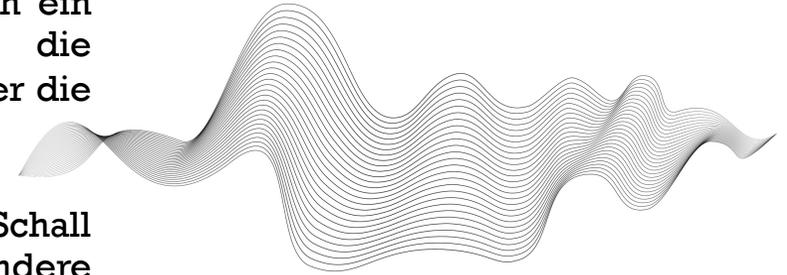
Aufgabe 1

Crashkurs Akustik

Geschichte

Hi ich bins wieder. Wie ihr eben schon gehört habt, ist die Welt der Akustik sehr wichtig und darf beim Umwelt- und Naturschutz nicht vernachlässigt werden. Da das Thema aber auch nicht ganz leicht zu verstehen ist, habe ich für euch herangehende WissenschaftlerInnen einen Crashkurs vorbereitet. Erledigt den Crashkurs damit wir mehr über die Auswirkungen von Schall und Lärm lernen können.

Schall ist per Definition die Bewegung von Schwingungen durch ein Medium. Diese Schwingungen können dabei durch die verschiedensten Dinge, wie das Anspielen einer Gitarrensaite oder die Membran eines Lautsprechers ausgelöst werden.



Das typische Medium, woran man bei der Übertragung von Schall denkt, ist die Luft. Neben Luft kann Schall natürlich auch durch andere Medien übertragen werden, wie Wasser, Stein und Holz.

Warum kann man im Weltall nichts hören?

- Es gibt nicht genügend Moleküle die den Schall übertragen könnten.
- Es ist zu kalt
- Durch die kosmische Hintergrundstrahlung kann kein Schall übertragen werden

Die Übertragung von Schall muss man sich so vorstellen, dass sich benachbarte Moleküle, eins nach dem anderen immer weiter anschubsen. Die Übertragungsgeschwindigkeit von Schall beträgt dabei 340 Meter pro Sekunde. Die Geschwindigkeit von Licht hingegen ist 300.000.000 Kilometer pro Sekunde.

Um sieben mal die Erde zu umrunden braucht Licht gerade einmal ca. 1 Sekunde. Schall hingegen bräuchte dafür ca. 9,5 Tage.



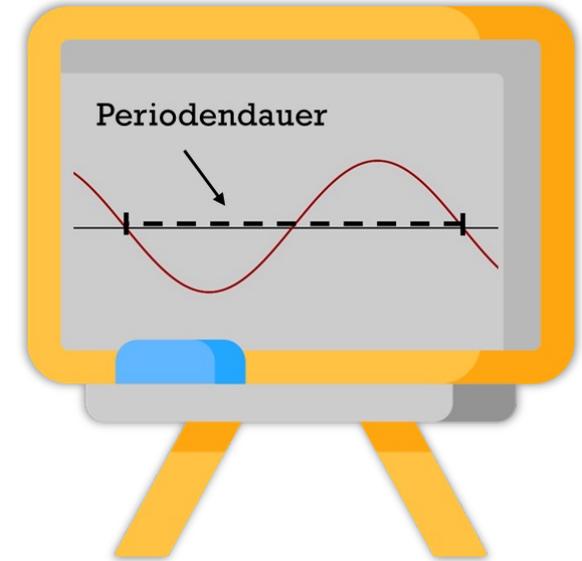
Ihr schaut aus dem Fenster und seht ein Blitz. Ihr zählt 7 Sekunden zwischen dem Blitz den ihr gesehen habt und der Donner der daraufhin folgt. Wie weit ist der Blitz von euch eingeschlagen?

- 1.460 m
- 2.420 m
- 2.380 m

Durch das gegenseitige Schupsen der Moleküle entstehen die sogenannten Schallwellen. Die Schallgeschwindigkeit ist für alle Frequenzen gleich groß. Dadurch, dass die Moleküle durch Schwingungen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten angeregt wurden, entstehen unterschiedlich lange Wellen.

Die Periodendauer T (in Sekunden [s]) ist die Zeit die eine Wellenlänge benötigt.

Die Frequenz errechnet f (in Hertz [**Hz** oder auch **1/s**]) sich durch $1/T$.

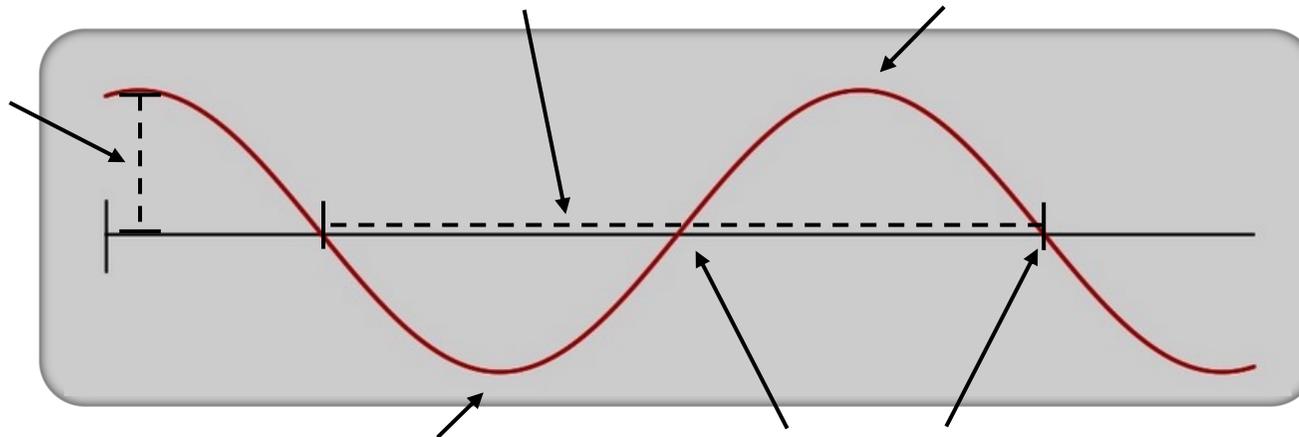


Wir haben ein akustisches Signal mit einer Periodendauer von 0,02s. Wie hoch ist die Frequenz des Signals?

- 40 Hz
- 50 Hz
- 500 Hz

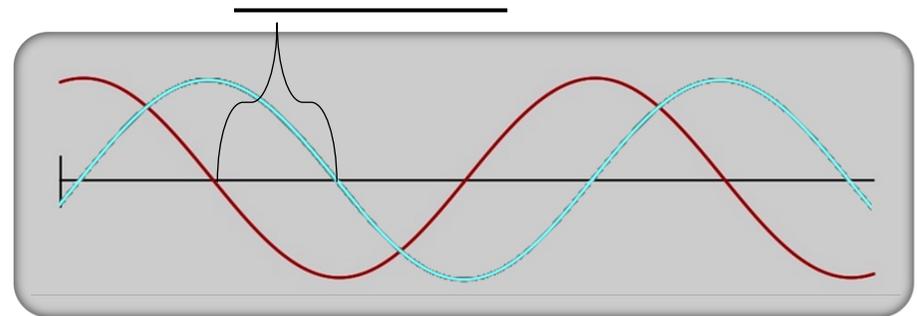
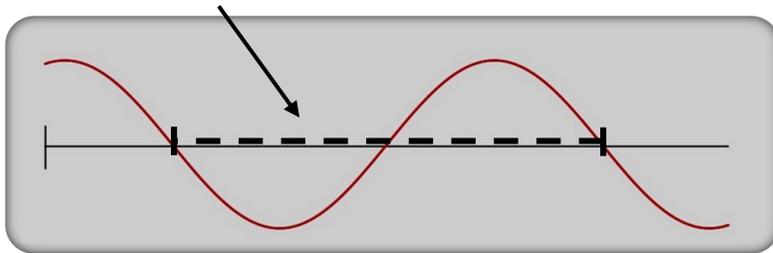
Eine einfache Schwingung nennt sich Sinus. Beschrifte die Sinus-Schwingung mit den richtigen Begriffen.

Wellenlänge | positive Auslenkung | negative Auslenkung | Nulldurchgang | Amplitude

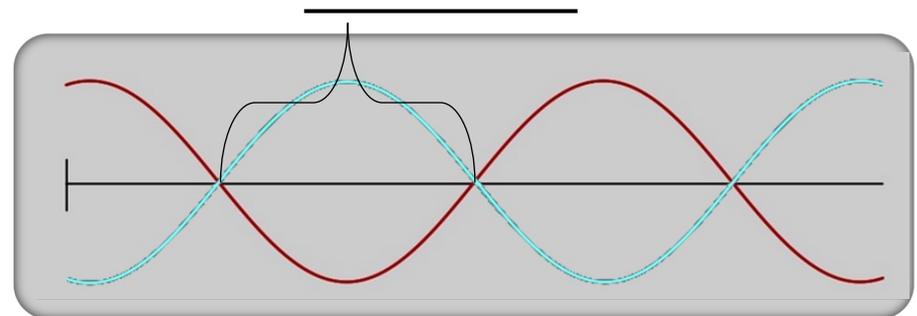


Mit dem Begriff Phase beschreibt man die Position eines Signal zu einem anderen. Eine Schwingung durchläuft immer 360° , d.h. eine ganze Phase. Wenn der Nulldurchgang des zweiten Signals später oder früher als beim ersten Signal ist, sind die Signale Phasenverschoben.

1 Phase (360°)

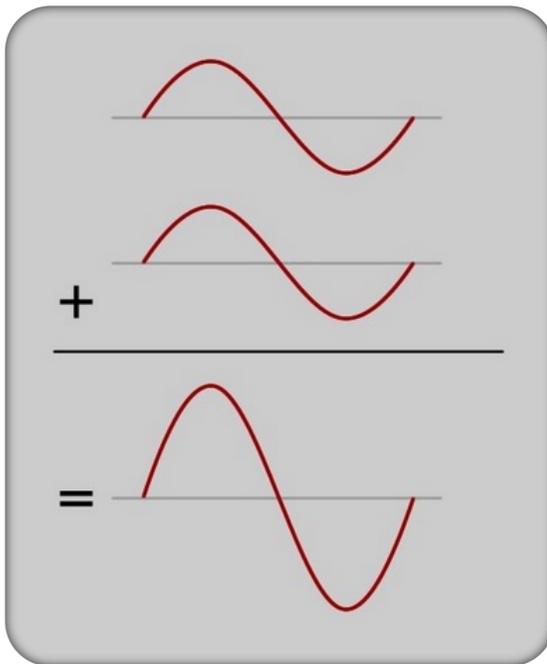


Um wie viel Grad sind die blauen Signale gegenüber den roten Signalen phasenverschoben?



Stell dir vor, in einem Raum regt nicht nur eine Schallquelle die Moleküle in der Luft an, sondern zwei. Luftmoleküle können nicht zwei Bewegungen gleichzeitig ausführen, also müssen die Schallwellen der verschiedenen Quellen zusammengerechnet werden.

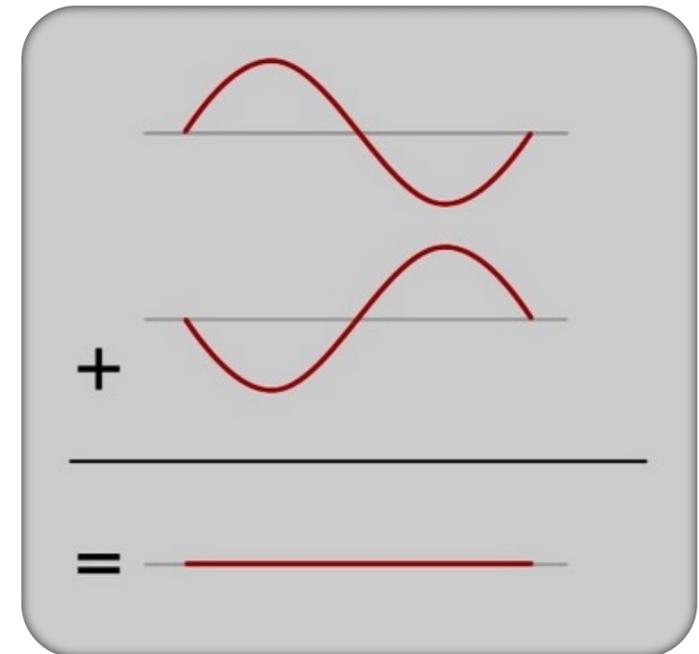
Konstruktive Interferenz



Wenn zwei Wellen die selbe Frequenz und Phase haben, wird ihre Amplitude einfach addiert.

Wenn zwei Wellen die selbe Frequenz, aber 180° phasenverschoben sind, werden ihre Amplituden von einander subtrahiert.

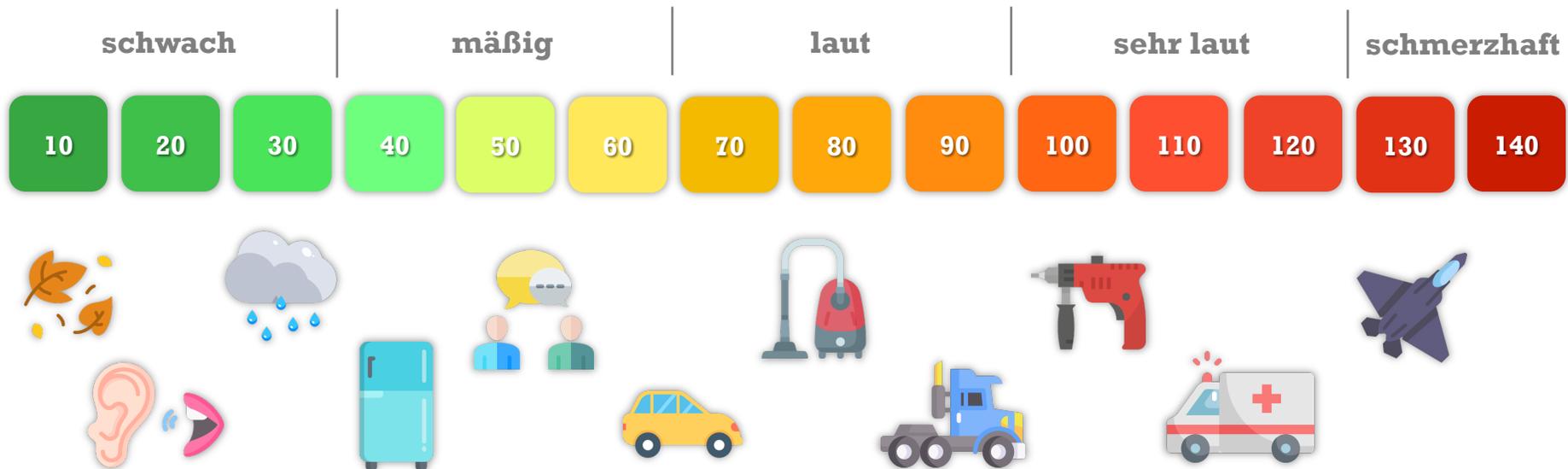
Destruktive Interferenz



In der Akustik ist es üblich den Schalldruck in dB anzugeben. Die dB-Skala ist eine logarithmische Skala. Das klingt zunächst einmal kompliziert, hat aber den Vorteil, dass der Wahrnehmungsbereich des menschlichen Gehörs von 0 dB (Hörschwelle) bis 130 dB (Schmerzgrenze) beschrieben werden kann.

Was heißt denn logarithmische Skala?

D.h. es handelt sich nicht um eine lineare Skala. 50 dB + 50 dB sind **nicht gleich** 100 dB, sondern 53 dB. Das bedeutet bei einer Verminderung oder Erhöhung des Schallpegels um 3 dB wird dieser dementsprechend halbiert oder verdoppelt.



Stell dir vor du sitzt in einem Park. Du hörst die Vögel mit einem durchschnittlichen Schalldruck von 50 dB zwitschern. Plötzlich fährt ein Krankenwagen mit eingeschaltetem Blaulicht an dir mit 110 dB vorbei. Wie viel größer ist der Schalldruck als der Krankenwagen vorbeifährt?



20 mal größer

25 mal größer

200 mal größer

Aufgabe 2

Echoortung

Geschichte

Soo, da ihr die Grundlagen nun beherrscht geht's nun ans Eingemachte. Habt ihr schonmal von einem Sonarsystem gehört, wie es bspw. beim Militär eingesetzt wird um Objekte wie Schiffe, U-Boote und Flugzeuge zu lokalisieren? Genau das selbe Prinzip benutzen einige Räuber in der Tierwelt, um ihre Beute unter schlechten Lichtverhältnissen zu finden. Findet heraus wie die Echoortung funktioniert und wie sie von den Tieren eingesetzt wird.

Einzel

A | Lese dir den Artikel zur Echoortung durch. Skizziere das Prinzip der Echoortung, beschreibe es dazu in zwei Sätzen und Stelle eine Formel zur Berechnung der Distanz zwischen Tier und Objekt auf

Einzel

B | Beschriftet die Schallentwicklung der Echoortung des Schweinswals anhand des Schaubilds.

Partnerarbeit

C | Schaut euch das Video des jagenden Schweinswals an. Besprecht mündlich warum die Ruffrequenz Schneller wird, wenn er näher an der Beute dran ist.

Klasse

D | Seht euch den Tauchgang des Schweinswals an. Sammelt dazu folgende Daten: Länge des Tauchgangs, tiefster Tauchpunkt und gefangene Fische



Sonar der Tierwelt

Die Echoortung dient den Tieren als Orientierung in lichtarmen Räumen. Das Prinzip ist immer das Selbe. Das Tier sendet Schallwellen aus, die von einem Objekt reflektiert werden. Durch das Auswerten der reflektierten Wellen, erhält das Tier genaue Information über den Aufenthaltsort des Objekts und dessen Größe. Wenn man Echoortung hört denkt man in der Regel sofort an Fledermäuse, aber auch viele andere Tierarten, wie z.B. Zahnwale, besitzen das Sonarsystem der Tierwelt. Die Schallwellen, die vom Tier ausgesendet werden sind in der Regel sehr hochfrequent. Je höher die Frequenz, desto kleiner Objekte können lokalisiert werden und es können präzisere Ortsangaben ermittelt werden.

Die Lage des Objekts wird durch die Entfernung und die Richtung bestimmt. Solange das Tier sich im selben Medium befindet (Luft oder Wasser) breitet sich der Schall immer gleich schnell aus. Durch die Zeit die der Schall benötigt, um vom Tier zu starten und wieder anzukommen, kann die Distanz des Objekts bestimmt werden. Um die Strecke zu ermitteln rechnet man $\text{Zeit} * \text{Geschwindigkeit}$. Da der Schall die Distanz zweimal zurücklegt (Hin- und Rückweg), muss die Zeit durch zwei geteilt werden.

Um die Richtung zu bestimmen, verwenden die Tiere ihr räumliches Hörvermögen. Das Vorgehen der Echoortung unterscheidet sich zwischen den verschiedenen Tieren. Eins ist jedoch gleich. Alle Tiere benötigen schnelle Erregungsleitungen im Nervensystem, um die vielen Signale verarbeiten zu können.



Echoortung in zwei Sätzen

Skizze



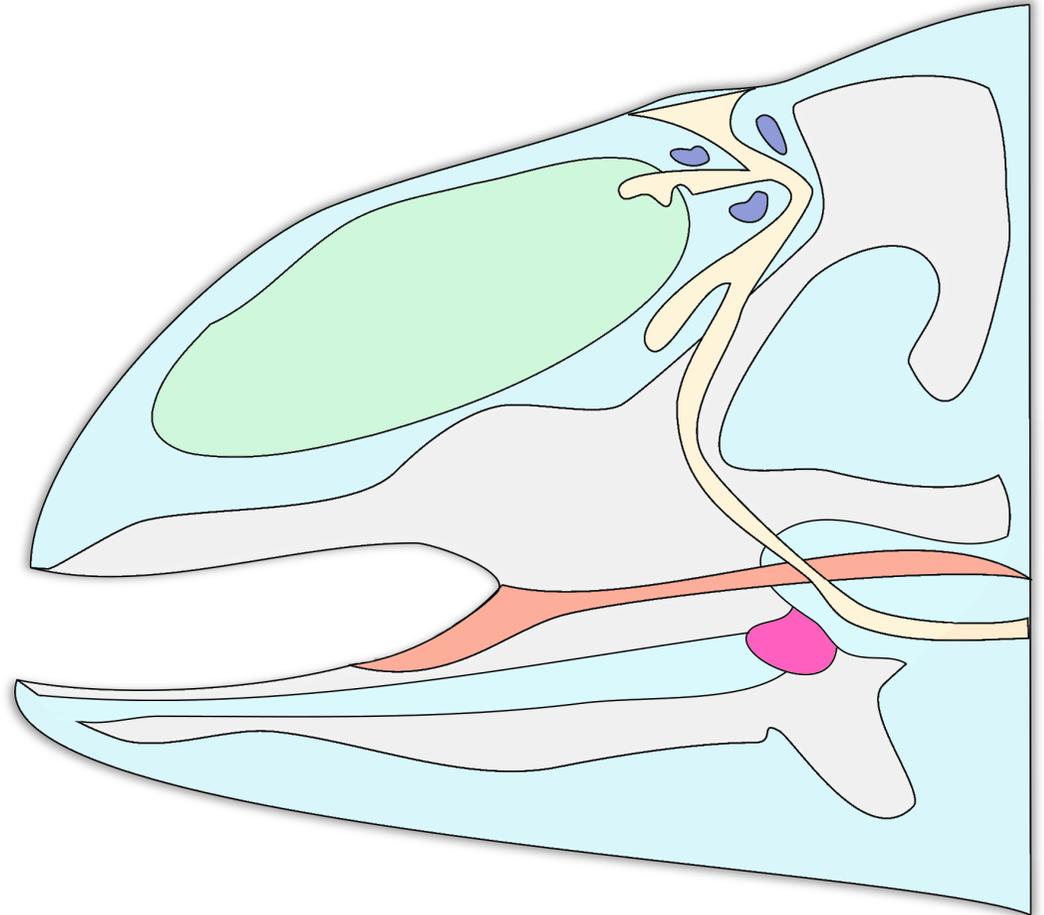
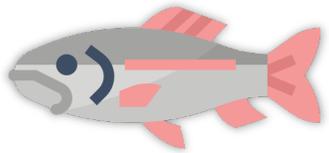
Formel für Distanz Zwischen Tier und Objekt

Die Laute von Zahnwalen, wie dem Schweinswal werden mit dem Komplex aus Stimmlippen und fettgefüllten Säcken erzeugt. Diese befinden sich in der Nähe der Nasengänge. Das Geräusch wird über die Melone, ein fettreiches Organ weitergeleitet. Diese befindet sich über dem Oberkieferknochen und dient dazu den Schall zu fokussieren. Das Echo wird über dem Empfänger Fettkanal, welcher sich im Unterkiefer befindet zurück zum Innenohr transportiert. Das Innenohr sitzt unterhalb der Speiseröhre und relativ nahe zum Gehirn des Schweinswals und verarbeitet mit diesem zusammen das empfangene Echo.

Ausgesandte Schallkeule - Oberkiefer - Echo - Unterkiefer - Schädelknochen

Speiseröhre - Melone - Sensor (Innenohr) - Empfänger Fettkanal - Lautquelle - Nasengänge

Fettgefüllte Säcke - Gehirn

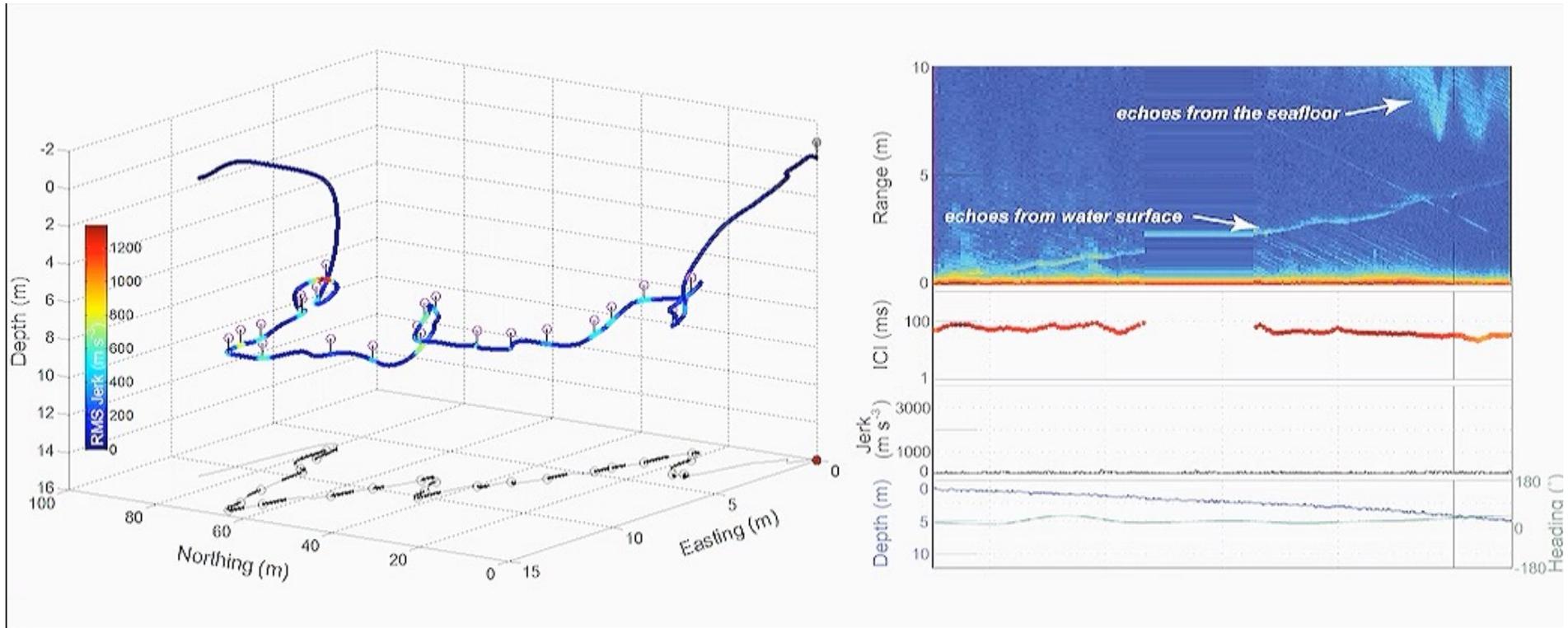




Probleme beim anschauen?
Siehe im Zusatzmaterial nach



Probleme beim anschauen?
Siehe im Zusatzmaterial nach



Probleme beim anschauen? **Siehe im Zusatzmaterial nach**

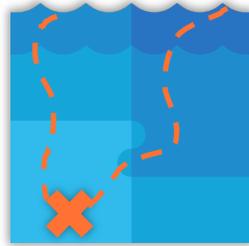
Länge des Tauchgangs



Methoden

(wie wurden die Daten ermittelt)

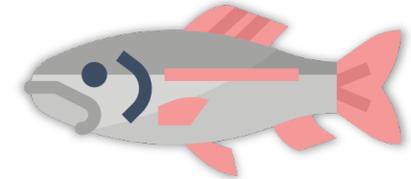
Tiefster Punkt



Methoden

(wie wurden die Daten ermittelt)

gefangene Fische



Methoden

(wie wurden die Daten ermittelt)

Aufgabe 3

Akustische

Kommunikation

Geschichte

Habt ihr schonmal einen Wolf heulen gehört? Ist schon etwas schaurig. Wenn man die Welt der Tiere näher beobachtet, sieht man nicht nur durch die Augen, dass diese bunt und vielfältig ist, sondern auch wie die verschiedenen Arten untereinander kommunizieren. Analysiert die Kommunikation einiger Tierarten und bereitet Vorträge vor. Wählt euch eine Tierart pro Gruppe aus.

Einzel

A | Jede/r SchülerIn aus euer Gruppe wählt ein Tier aus, über das sie/er eine Kurzpräsentation vorbereitet. Schreibt Stichwortartig auf, welche Punkte ihr für eure Präsentation benötigt.

Einzel

B | Macht eine Skizze von eurer Präsentation und ergänzt mögliche Punkte, die ihr noch Recherchieren müsst.

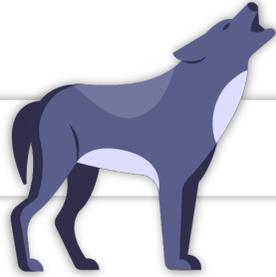
Einzel

C | Lest euch die Recherchegrundlagen durch und ab ans recherchieren.

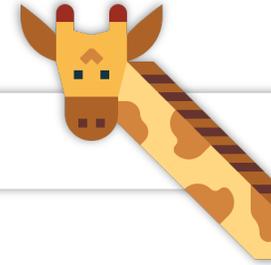
Einzel

D | Schaut euch das Canva-Tutorial an und baut eure Präsentation.

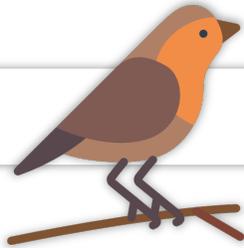
Wölfe



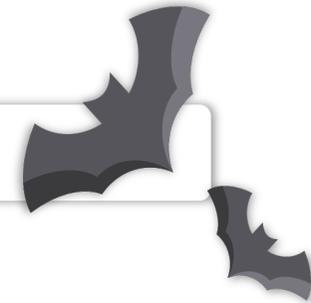
Giraffen



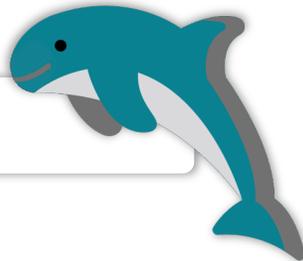
Vögel



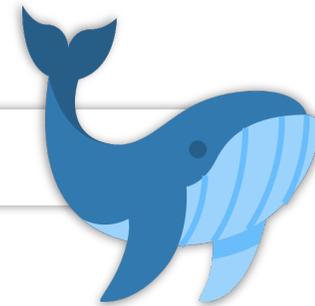
Fledermäuse



Schweinswale



Bartenwale



Beispielaufbau

Einleitung

- Funfacts
- Besonderheiten
- Warum cool



Fakten zum Tier

- Aussehen
- Vorkommen
- Nahrung, ...



Eure Präsentation sollte max.
5-7 Folien lang sein.

- **1 Folie** Einleitung
- **3-5 Folien** Inhalt
- **1 Folie** Abschluss

Schluss

- Fragen vom Publikum
- Eine Frage ins Publikum



Wozu kommuniziert es



Wie kommuniziert es





Überprüft eure Informationsquelle auf ihre Glaubwürdigkeit. Am besten ist es, wenn man immer zwei Informationsquellen zurate zieht!



ACHTUNG: Achtet beim Recherchieren darauf, dass ihr euch direkt die Quellen rauschreibt, um diese später in der Präsentation korrekt und deutlich angeben zu können.

Welche der folgenden Quellen würdest du zu unserem Thema am glaubwürdigsten finden?



Interview mit
einem/r BiologIn



Artikel aus der
Tageszeitung



Interview mit
einem/r PolitikerIn



Blogbeitrag einer
Biologieseite



1. Weniger Text, mehr Darstellungen
2. Text und Darstellungen nicht zu eng gedrängt
3. Wähle die Farben mit einem gut durchdachten Schema
4. Wähle eine gut leserliche Schriftart
5. Mindestschriftgröße 18pt, damit jeder alles lesen kann
6. Lenke das Publikum mit einer klaren Struktur durch Einleitung, Hauptteil und Schluss.
7. Teste die Präsentation und stoppe dabei die Zeit. Pro Folie solltest du ca. 1 min reden.
8. Rede deutlich und nicht zu schnell. Du bist der Experte und willst den Zuhörern etwas erklären.
9. Nervosität ist normal. Denk dran du hast dich gut vorbereitet und gibst dein bestes, dann kann dir nichts passieren.
10. Bevor du Füllwörter wie „mmh“ oder „äh“ sagst, mache kurze Pausen zwischen deinen Sätzen, konzentriere dich und überlege, was du sagen möchtest.

Das Copyright (übersetzt Kopierecht) schützt geistiges Eigentum, wie z.B. Bilder, vor unrechtmäßigen Kopien. Wenn unter einem Bild „**Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)**“ steht, darf es nicht weiterverwendet werden.

Die **Creative-Commons-Lizenzen** dienen seine Werke zu kennzeichnen und so seinen Nutzern bestimmte Rechte zuzusichern. Hier eine kleine Übersicht über die verschiedenen Lizenzen

Creative-Commons-Lizenzen	Namensnennung erforderlich	Darf bearbeitet werden	geschäftlich genutzt werden
CC BY	X	X	X
CC BY-SA	X	X	X
CC BY-ND	X		X
CC BY-NC	X	X	
CC BY-NC-SA	X	X	
CC BY-NC-ND	X		

Aufgabe 4

Auswirkungen von Lärm

Geschichte

Achtung nun wird es wirklich wichtig. Wie ich euch bereits erzählt habe kann sich Lärm auf die Gesundheit von Tier und Mensch auswirken. Allerdings ist es häufig gar nicht so leicht zu verstehen wie sich die Lärmbelastung auswirkt. Wir haben einige Daten zu einem jagenden Schweinswal gesammelt. Analysiert sein Tauchverhalten und überlegt welche Auswirkungen Lärm in Verbindung mit anderen Belastungsfaktoren auf seine Gesundheit haben.

Partner

A | Brainstorming: überlegt, in welchen Lebenssituationen Tiere durch Lärm gestört werden könnten, welchen Grund es haben könnte und welche Auswirkungen es hat.

Gruppe

B | Erklärt nun euer Diagramm den anderen Partnern aus eurer Gruppe.

Gruppe

C | Analysiert den Einfluss des Schiffs auf das Jagdverhalten des Schweinswals. Beschreibt stichwortartig in der Gruppe welche Folgen der Schiffsverkehr auf den Schweinswal hat?

Partner + Gruppe

D | Füllt die Tabelle zu den Umweltfaktoren in Partnerarbeit aus. Diskutiert in der Gruppe welche Belastungsfaktoren für Schweinswale in Zusammenhang mit Lärmbelastung zu einem gesundheitlichen Risiko werden.

Störquelle

Straßenverkehr

Situation

Paarung

Folgen

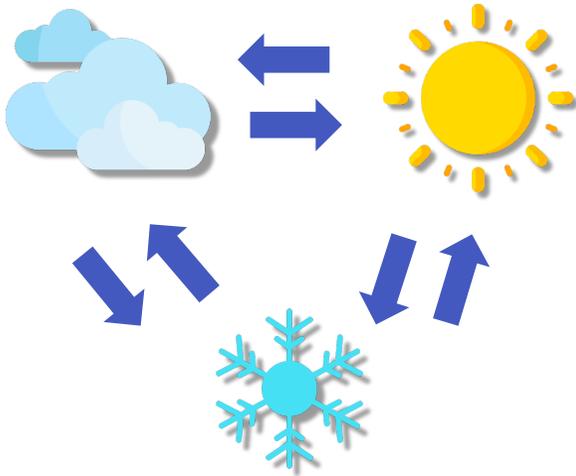
Kein Nachwuchs

Definition



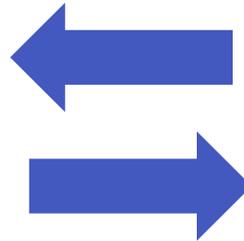
Das Zusammenspiel zwischen Lebensraum und Lebensgemeinschaft formt die Bedingungen dafür, wie sich ein Ökosystem entwickelt. Diese Faktoren, die für den Einfluss untereinander verantwortlich sind, nennt man **Umweltfaktoren**.

Lebensraum (Biotop)

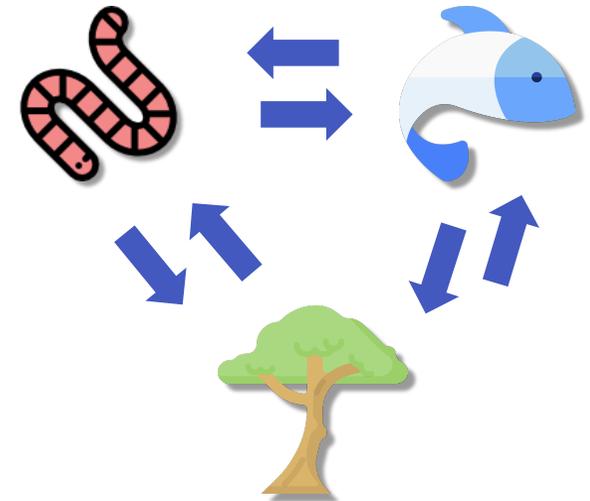


Abiotische (unbelebte) Umweltfaktoren

Ökosystem

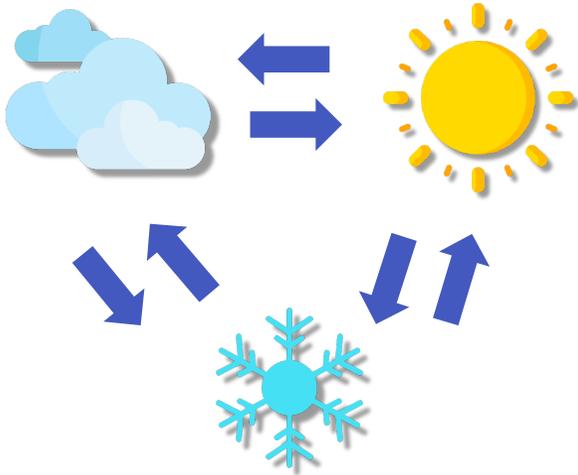


Lebensgemeinschaft (Biozönose)

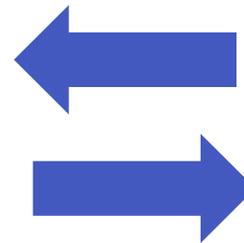


Biotische (belebte) Umweltfaktoren

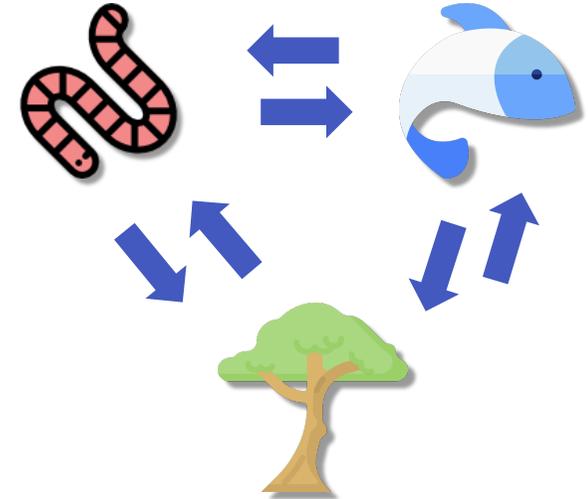
Ökosystem



**Abiotische (unbelebte)
Umweltfaktoren**



Umweltfaktoren



**Biotische (belebte)
Umweltfaktoren**

Sauerstoffversorgung _____

Verfügbare Beutetiere _____

Definition



Bei der Untersuchung von Wildtieren schauen wir besonders nach den Umweltfaktoren, die für ein Tier belastend sind. Diese **Belastungsfaktoren** können aus unterschiedlichsten Gründen entstehen. Um sie weiter einzugrenzen, unterteilen wir sie in natürlich und unnatürlich (durch den Menschen verursacht).

Abiotische und biotische Umweltfaktoren

Bsp. **Verfügbare Nahrung**

Gesundheitliche Belastung  für Tier/Pflanze

Belastungsfaktor

Bsp. **Nahrungsmangel**

natürliche Belastungsfaktoren

Bsp. **Zu schwach zum Jagen (Alterschwäche)**



unnatürliche (menschliche) Belastungsfaktoren



Überfischung

Bsp.

Aufgabe 5

Alles ist Musik

Geschichte

Die Stimmen von Adele oder Ariana Grande sind schon sehr beeindruckend, aber habt ihr schonmal eine Nachtigall singen gehört? Unsere Welt ist voller Musik. Kennt ihr euch mit Musik aus oder spielt vielleicht sogar ein Instrument? Entdeckt den Zusammenhang zwischen Frequenzen und Musik und beobachtet eure Umwelt.

Einzel

A | Entwickelt ein Diagramm in dem ihr alle Frequenzen der 88 Noten auf dem Klavier abbildet. Tragt dazu die Daten „Frequenzen eines Klaviers“ in ein Liniendiagramm in Canvas ein.

Einzel



B | Sucht mit einer Frequenzmesserapp in eurer Schule oder Zuhause einen Gegenstand für jede Note der Tonleiter. Markiert diesen anschließend in eurem Diagramm mit einem Flaticon.

Einzel

C | Übersetzt die Noten der Tiere in Frequenzbereiche, in denen sie auf den Aufnahmen kommunizieren. Findet einen passenden Diagrammtyp, um die Frequenzbereiche abzubilden

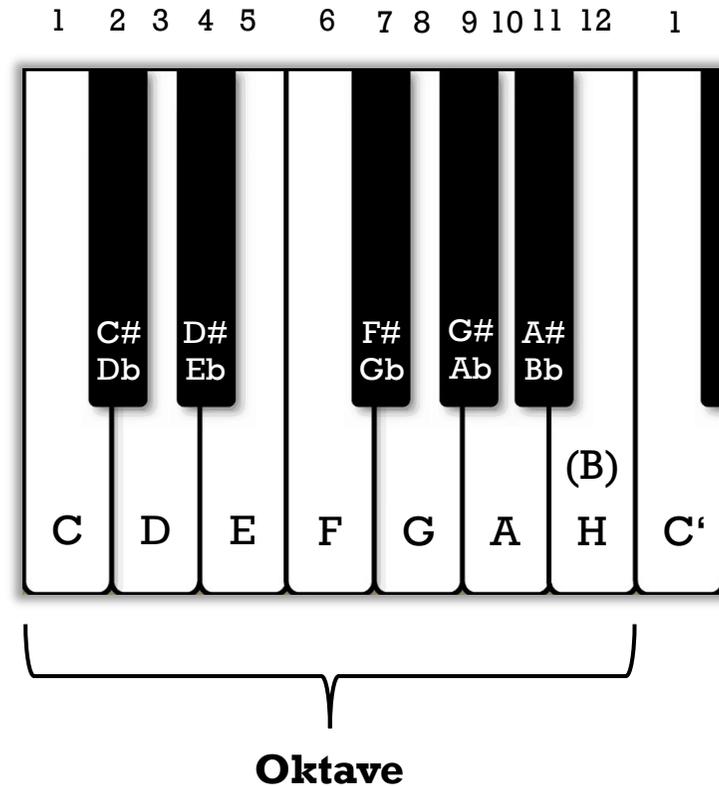
Einzel

D | Findet euren Frequenzbereich heraus, in dem ihr kommunizieren könnt und tragt diesen ebenfalls in das Diagramm ein.

- Menschen können von 20 – 20000 Hz hören
- Die Verdopplung der Frequenz entspricht die Erhöhung einer Oktave
- Das bekannteste Stimmungssystem ist die gleichstufige Stimmung. Sie unterteilt eine Oktave in 12 gleich große Schritte



die Frequenz von C' ist doppelt so hoch wie die von C



Töne und ihre Frequenzen (in Hz)

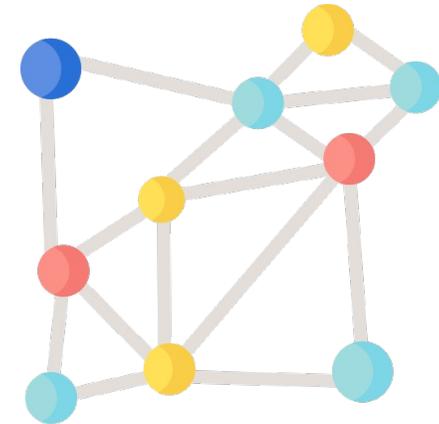
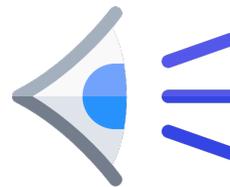
		ab C1	ab C	ab c	ab c1	ab c2	ab c3	ab c4	ab c5
C		33	65	131	262	523	1047	2093	4186
C#		35	69	139	277	554	1109	2217	
D		37	73	147	294	587	1175	2349	
D#		39	78	156	311	622	1245	2489	
E		41	82	165	330	659	1319	2637	
F		44	87	175	349	698	1397	2794	
F#		46	92	185	370	740	1480	2960	
G		49	98	196	392	784	1568	3136	
G#		52	104	208	415	831	1661	3322	
A	28	55	110	220	440	880	1760	3520	
A#	29	58	117	233	466	932	1865	3729	
H	31	62	123	247	494	988	1976	3951	



<https://www.flaticon.com/de/>

Ist eine nützliche Seite, um eine riesige Auswahl an Vektor-Icons herunterzuladen.

Icons und Sketchnoting sind eine wunderbare Möglichkeit, um Zusammenhänge besser zu verstehen und das Geschriebene zu verschönern.



**Video befindet sich
im Zusatzmaterial!**



Tiefster
Ton

Höchster
Ton

Note _____

Frequenz _____

Frequenz-
bereich _____

**Video befindet sich
im Zusatzmaterial!**



	Tiefster Ton	Höchster Ton
Note	_____	_____
Frequenz	_____	_____
Frequenz- bereich	_____	

**Video befindet sich
im Zusatzmaterial!**



© Kathy & sam

	Tiefster Ton	Höchster Ton
Note	_____	_____
Frequenz	_____	_____
Frequenz- bereich	_____	

			
C D E F G A H	c d e f g a h	c1 d1 e1 f1 g1 a1 h1	c2 d2 e2 f2 g2 a2 h2 c3
			
			
große Oktave	kleine Oktave	eingestrichene Oktave	zweigestrichene Oktave

Messung 1

Messung 2

Messung 3

Mittelwert

Person 1

Hoch
Tief

Person 2

Hoch
Tief

Person 3

Hoch
Tief

Person 4

Hoch
Tief

Person 5

Hoch
Tief

Aufgabe 6

Lombardeffekt

Gruppe

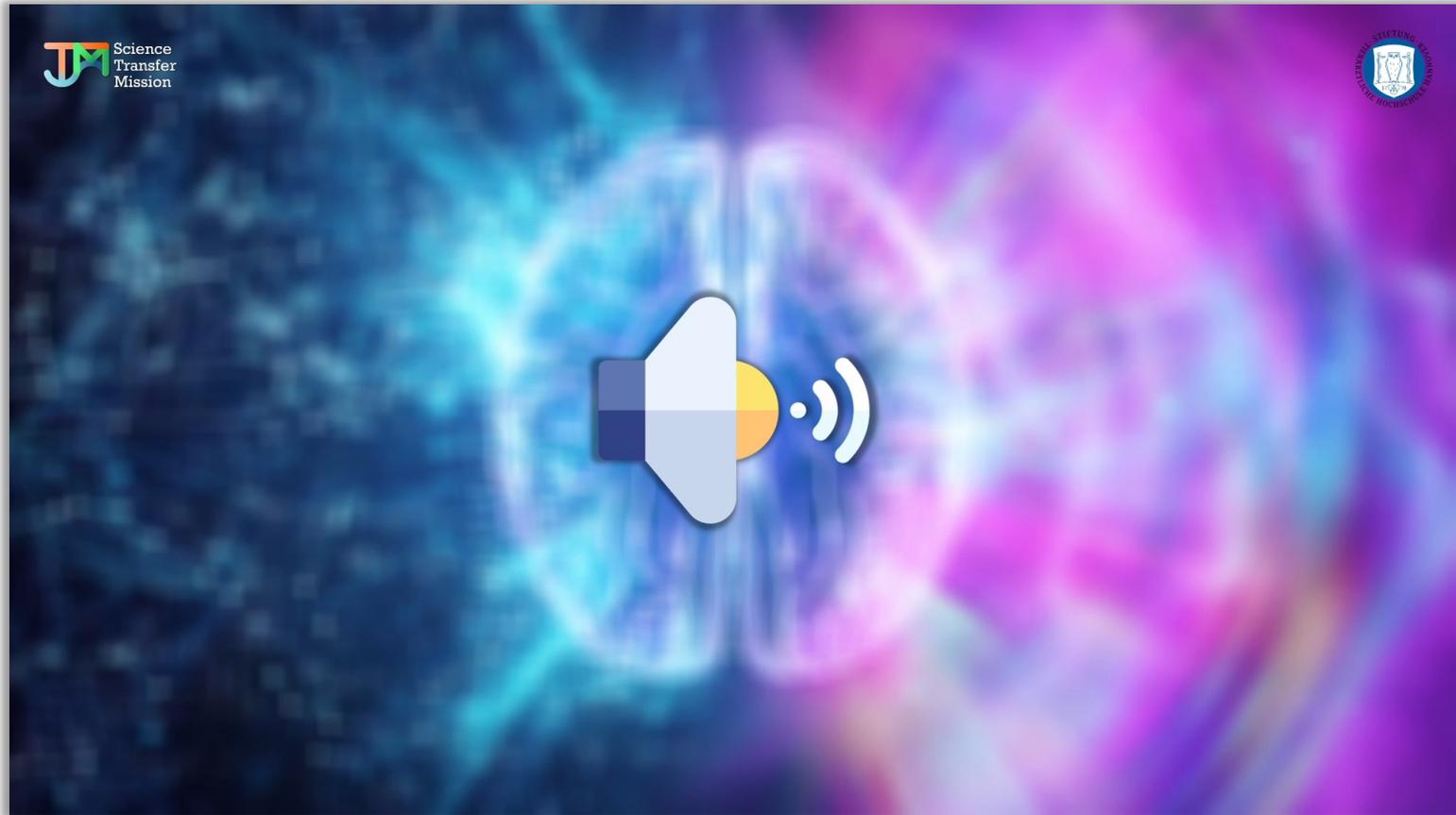
A | Schaut euch das Grundlagenvideo zum Lombard-Effekt an.

Gruppe

B | Überprüft den Lombard-Effekt in einem Experiment. Zeichnet dazu den Schalldruck (in dB) und die durchschnittliche Sprechfrequenz (in Hz), beim tragen von Kopfhören, mit starken Hintergrundgeräuschen und ohne Schalleinfluss auf. Wählt zwei Personen aus euer Gruppe aus die den Versuch durchführen. Die anderen helfen bei der Versuchsdurchführung.

Gruppe

C | Formuliert euer Ergebnis. Erhöht sich Schalldruck und Frequenz?



Ladet eine Akustikanalyse-App für euer Handy oder Tablet herunter, um den Versuch durchzuführen. Die Apps sind umsonst und können ohne Registrierung sofort eingesetzt werden.



IPhone



IPad



Android

Ohne Störgeräusche



Die Testperson liest den Text
uneingeschränkt vor

Mit Störgeräusche



Die Testperson hört über
Kopfhörer einen Song eurer
Wahl

Mit Ohrschützern



Die Testperson hat
Ohrschützer auf

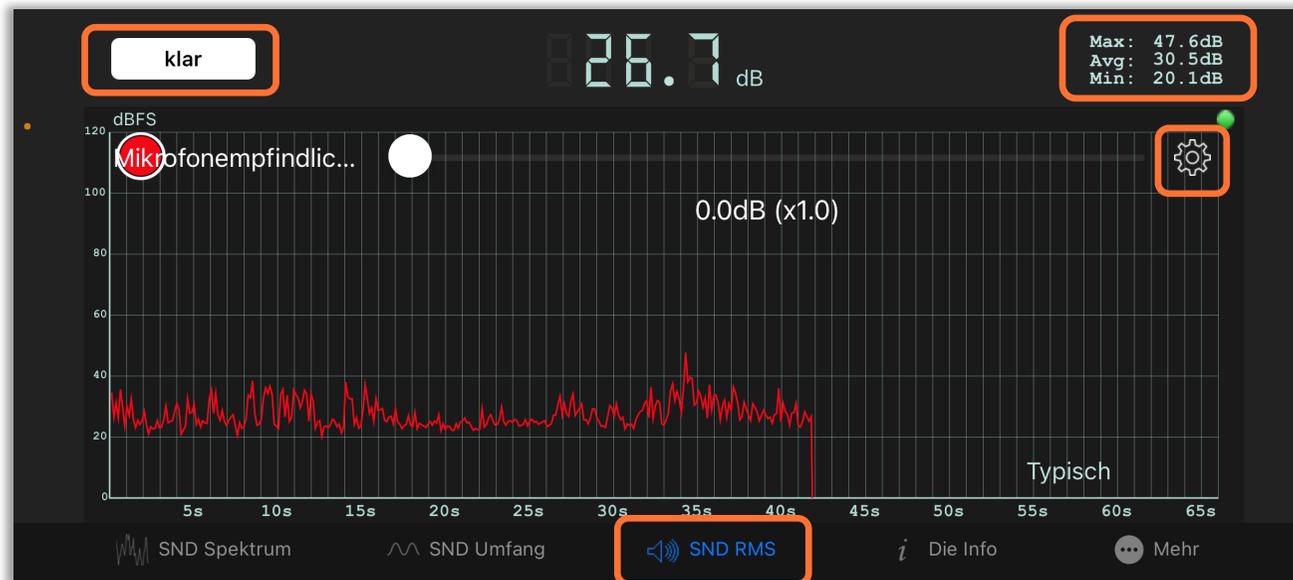
Platziert für den Versuch das Ansteckmikrofon mit der Klammer am oberen Ende eures Shirts.
Der Schalldruck in dB und die Frequenz in Hz müssen getrennt voneinander getestet werden.
Beide Personen müssen den Versuchstext jeweils sechs mal ohne Störgeräusche, sechs mal mit
Störgeräuschen und sechs mal mit Kopfhörern vorlesen.

3

Drückt zu Beginn jedes Durchgangs den Button „klar“

4

Lest unmittelbar nach dem Beenden jedes Durchgangs den Wert Avg. d.h. den Durchschnittwert ab und tragt ihn in das Protokoll ein



2

Achtet darauf, dass eure Mikrofonempfindlichkeit auf 0.0dB eingestellt ist

1

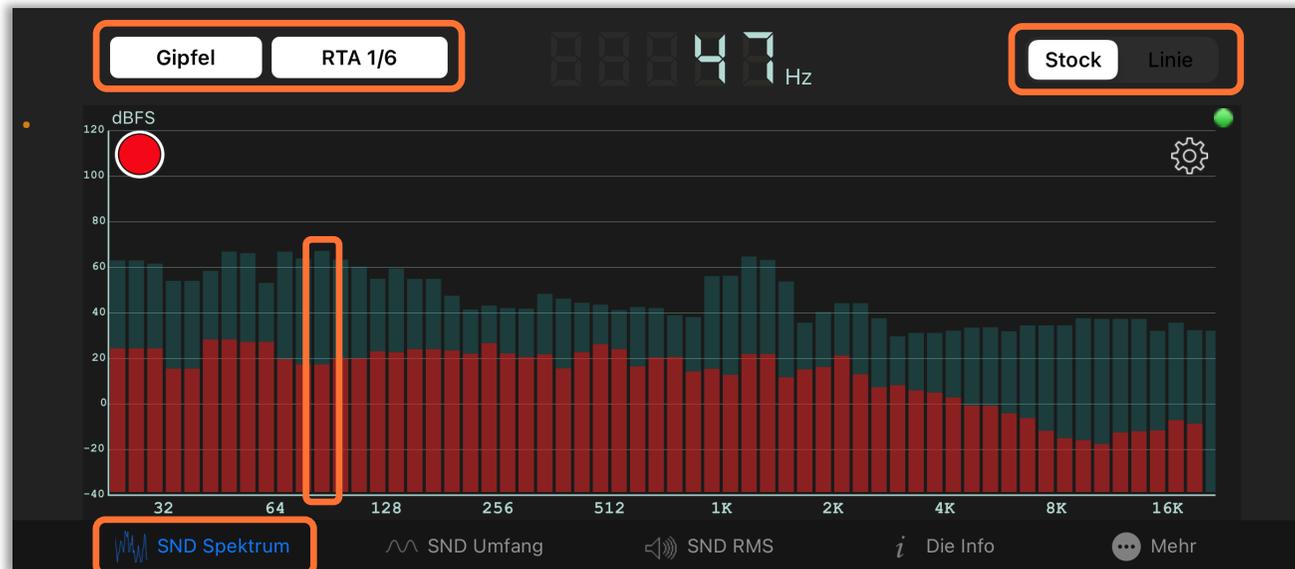
Um den Schalldruck zu analysieren, schaltet auf SND RMS

3

Schaltet die Analysefunktion auf RTA 1/6

4

Lest unmittelbar nach dem Beenden jedes Durchgangs den Frequenzwert mit dem höchsten Schalldruck in euer Protokoll



2

Achtet darauf, dass die Funktionen „Gipfel“ und „Stock“ eingeschaltet sind

1

Um die Frequenz zu analysieren, schaltet auf SND Spektrum

Hallo. Ich bin ein kleiner Blindtext. Und zwar schon so lange ich denken kann. Es war nicht leicht zu verstehen, was es bedeutet, ein blinder Text zu sein: Man ergibt keinen Sinn. Wirklich keinen Sinn. Man wird zusammenhangslos eingeschoben und rumgedreht – und oftmals gar nicht erst gelesen.

	Ohne Störgeräusche		Mit Störgeräuschen		Mit Ohrschützern	
	 in dB	 in Hz	 in dB	 in Hz	 in dB	 in Hz
Durchgang 1						
Durchgang 2						
Durchgang 3						
Mittelwert						

	Ohne Störgeräusche		Mit Störgeräuschen		Mit Ohrschützern	
	 in dB	 in Hz	 in dB	 in Hz	 in dB	 in Hz
Durchgang 1						
Durchgang 2						
Durchgang 3						
Mittelwert						

Aufgabe 7

Schalldämmen

Geschichte

Wir wissen bereits wie laut wir Menschen sind und das Lärm nicht besonders gesundheitsfreundlich ist, aber wie kann man Schall dämmen? Ich habe euch vier wesentliche Methoden zur Schalldämmung herausgesucht. Findet bitte in einem Experiment heraus welche Methode am effektivsten ist. Vergesst aber bitte nicht den Zeitfaktor zu berücksichtigen und wie notiert euch wie viel Materialien ihr für die jeweilige Methode verwendet.

Einzel

A | Skizziert den Unterschied zwischen Schalldämmung und Schalldämpfung

Gruppe

B | Schaut euch die Schalldämmungsmethoden an und durch ein Experiment heraus welche Methode am effektivsten ist.

Gruppe

B | Sprecht eine Empfehlung für eine Methode aus. Warum sind die Methoden bei unterschiedlichen Anwendungszwecken vielleicht auch unterschiedlich effektiv?

Schalldämpfung

Als Schalldämpfung wird die Behinderung der Schallausbreitung beschrieben. Eingesetzt werden hierfür schalldämpfende Elemente wie Schaumstoff, welche die Schallenergie vernichtet, indem die Reflexion an Wänden verhindert wird.

Skizze

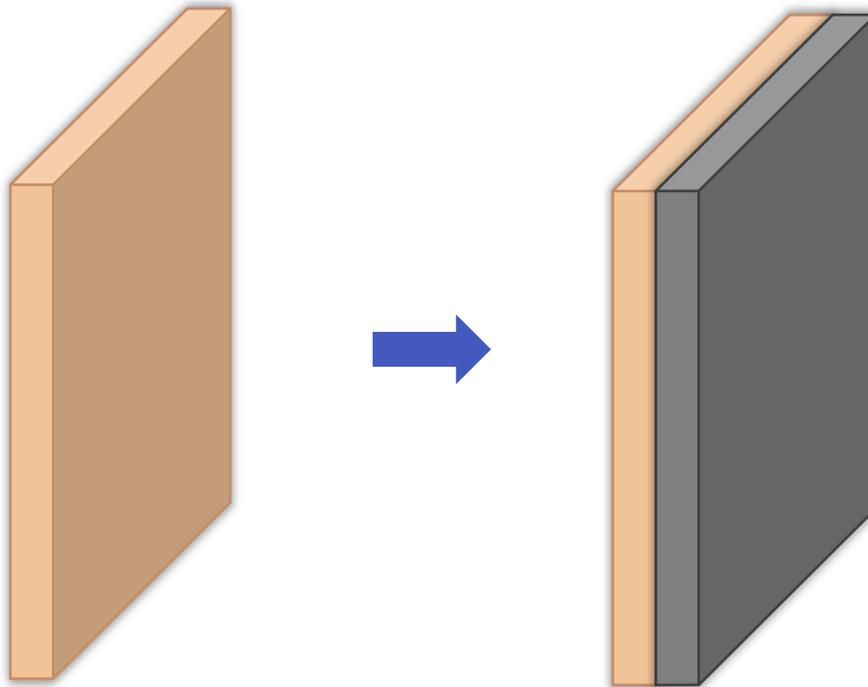
Schalldämmung

Die Schalldämmung wird für die akustische Dämmung von zwei Räumen verwendet, wie z.B. in Tonstudios. Die Ausbreitung des Schalls wird verhindert, indem er an vielen verschiedenen Elementen reflektiert und nur ein geringer Anteil übertragen wird.

Skizze

1 Masse hinzufügen

Den Wänden wird Masse hinzugefügt, damit diese nicht so sehr schwingen und weniger Schallenergie übertragen wird. Betonwände bspw. haben eine höhere Schalldichte als Holzwände.

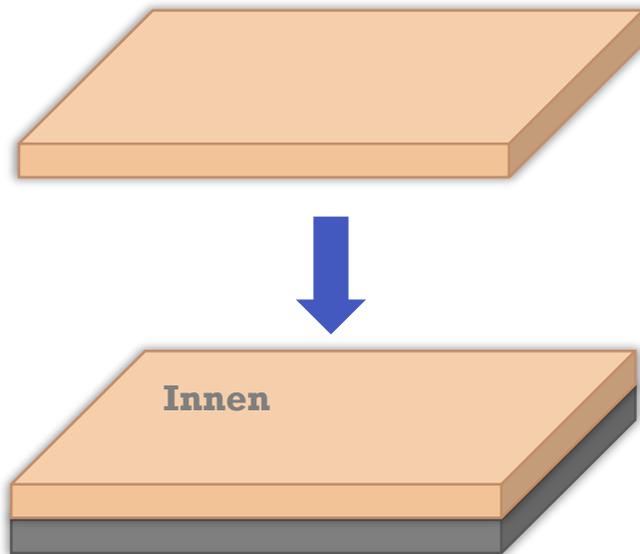


**Innen oder
Außen**

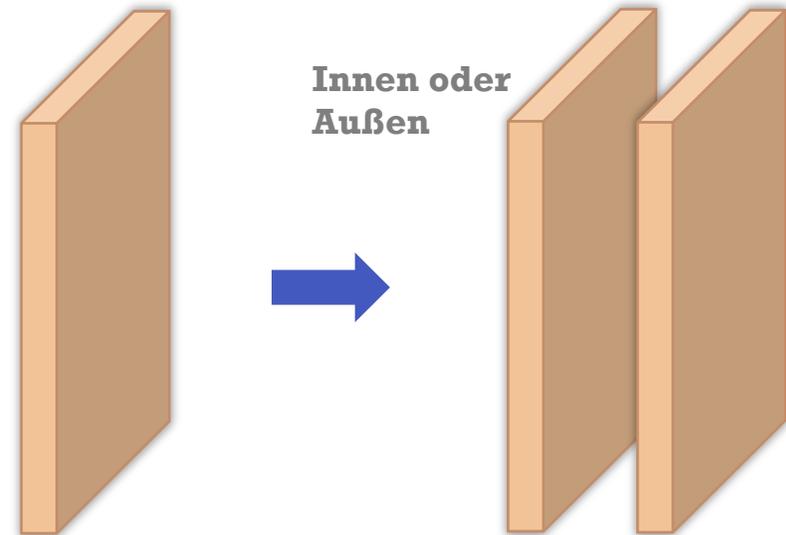
Wänden und Decke Masse
hinzufügen durch z.B. schwere
Gummimatten

3 Entkoppeln

Wenn zwei Elemente in direktem Kontakt stehen, werden über den Berührungspunkt Schallvibrationen übertragen. Beim Entkoppeln wird ein Element zwischen die andern beiden platziert, welches die Vibrationen verringert.



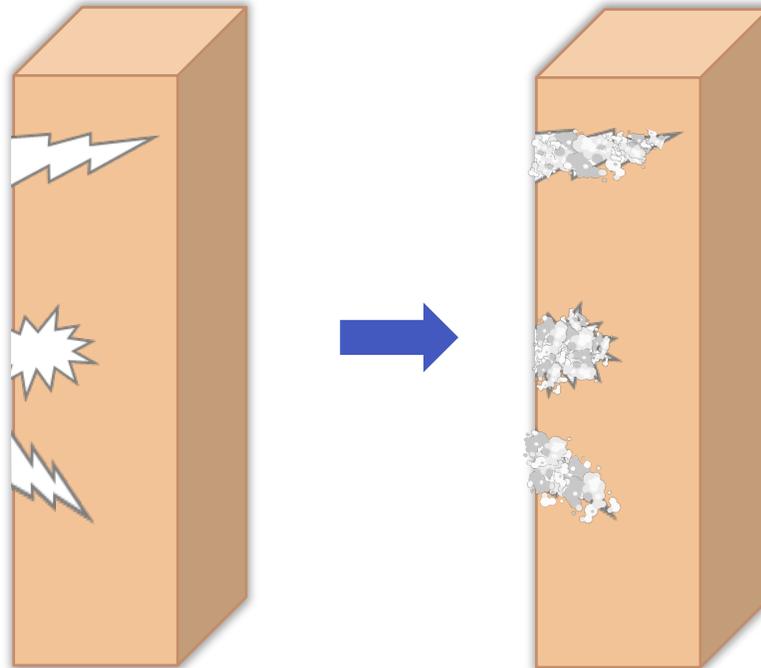
Variante 1: schwimmender Boden, d.h. durch eine Gummimatte vom Boden isolieren



Variante 2: doppelte Wände. Durch die Luft im Zwischenraum wird der Schall blockiert.

4 Lufträume füllen

Wichtig ist ebenso, dass der Raum luftdicht isoliert ist, d.h. dass keine Luft durch die Risse oder Löcher von Innen nach Außen bzw. andersherum gelangt und den Schall überträgt.

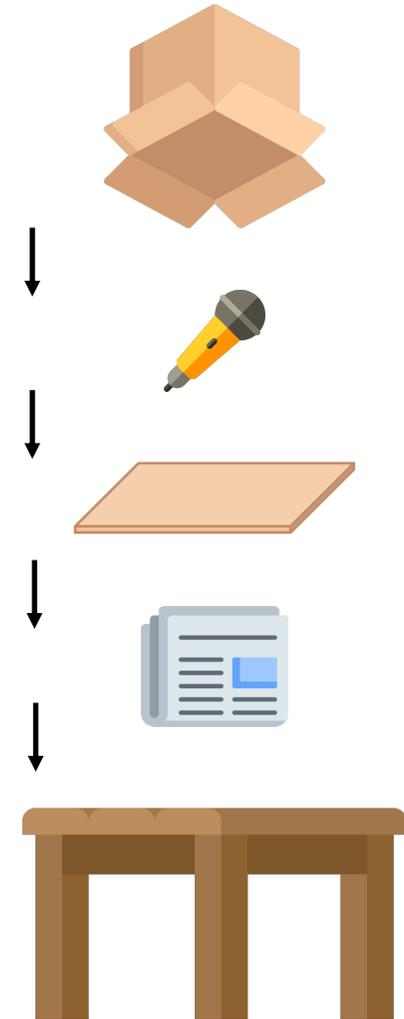


Innen oder
Außen

Um Lufträume zu füllen werden akustische
Dichtungsmassen oder Dichtungsschaum
verwendet

Ziel: Den Karton so gut wie möglich akustisch von der Umwelt zu isolieren und herauszufinden welche Schalldämmungsmethode am besten funktioniert.

1. Legt euren Tisch mit Zeitungspapier aus, damit es keine Sauerei gibt.
2. Für jede Messung wird das Mikrofon + Handy auf der Pappe, unter dem Karton platziert.
3. Die Bluetooth-Box wird immer im selben Abstand (50 – 100cm) vor dem Karton ausgerichtet. Spielt immer den selben Abschnitt aus dem selben Song für 15 Sek. ab
4. Beginnt mit dem ersten Durchgang, ohne Schalldämmungsvorkehrungen
5. Führt nun nach den vier Schalldämmungsmethoden Anpassungen an eurem Karton durch, um ihn so gut es geht von der Umwelt akustisch zu isolieren.



Schalldruck in dB	Durchschnittlicher Schalldruck in dB oder höchster Pegel in dB
dB Differenz zu „Ohne“	Wie viel dB ist diese Methode leiser als die Messung „Ohne“
Materialaufwand (0-10)	Einschätzung wie viel Material ihr für diese Methode aufwenden musstet. 0 = nichts 10 = extrem viel
Zeitaufwand (0-10)	Einschätzung wie viel Zeit ihr für diese Methode aufwenden musstet. 0 = keine Zeit 10 = extrem viel
Punktzahl	Die Punkte werden nach der größten Schallreduktion und dem geringstem Aufwand vergeben. (Platz 1: 4 pkt. Platz 2: 3 pkt. ...)
Gewichtung	Für uns ist der Aufwand nicht so entscheidend, weshalb wir die Punkte aus der Schallreduktion x3 multiplizieren.

Ladet eine Akustikanalyse-App für euer Handy herunter, um den Versuch durchzuführen. Die Apps sind umsonst und können ohne Registrierung sofort eingesetzt werden.



IPhone



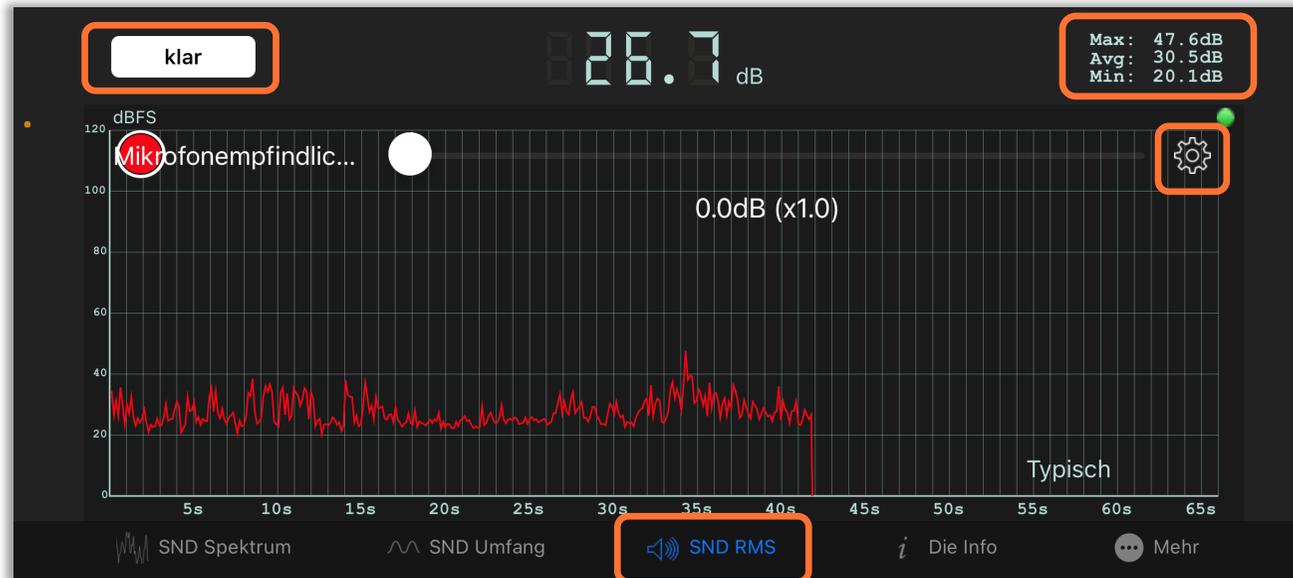
Android

3

Drückt zu Beginn jedes Durchgangs den Button „klar“

4

Lest unmittelbar nach dem Beenden jedes Durchgangs den Wert Avg. d.h. den Durchschnittwert ab und tragt ihn in das Protokoll ein



2

Achtet darauf, dass eure Mikrofonempfindlichkeit auf 0.0dB eingestellt ist

1

Um den Schalldruck zu analysieren, schaltet auf SND RMS

	Ohne	Methode 1	Methode 2	Methode 3	Methode 4
Schalldruck in dB					
dB Differenz zu „Ohne“					
Punktzahl					
Materialaufwand (0-10)					
Punktzahl					
Zeitaufwand (0-10)					
Punktzahl					
Punktzahl mit Gewichtung					

F Aufgabe

Diskussion

Geschichte

Puh gar nicht so leicht das mit der Akustik und dem Lärm. Naja leider ist es in unserer Welt ja häufig so, dass sich Probleme nicht einfach durch eine Maßnahme lösen lassen. Man spricht von Nachhaltigkeitskonflikten, wenn bei der Lösung eines Problems verschiedene Dimensionen berücksichtigt werden müssen. Stell dir vor du willst einen neuen Bolzplatz aus dem leerstehendem Grundstück nebenann für dich und deine Jungs machen. Jetzt fällt dir aber auf, dass eine Hasenfamilie seinen Bau gegraben und Nachwuchs auf der Wiese bekommen hat. Naja ich glaube du verstehst die Zwickmühle. Welche Ansätze muss man wählen, um Nachhaltigkeitskonflikte..., nun nachhaltig zu lösen?

Klasse

A | Warum ist es nicht immer leicht die Lösung für ein Problem zu finden? Erklärt die einzelnen Karikaturen und versucht mit einem Satz zu beschreiben, was ein Nachhaltigkeitskonflikt ist.

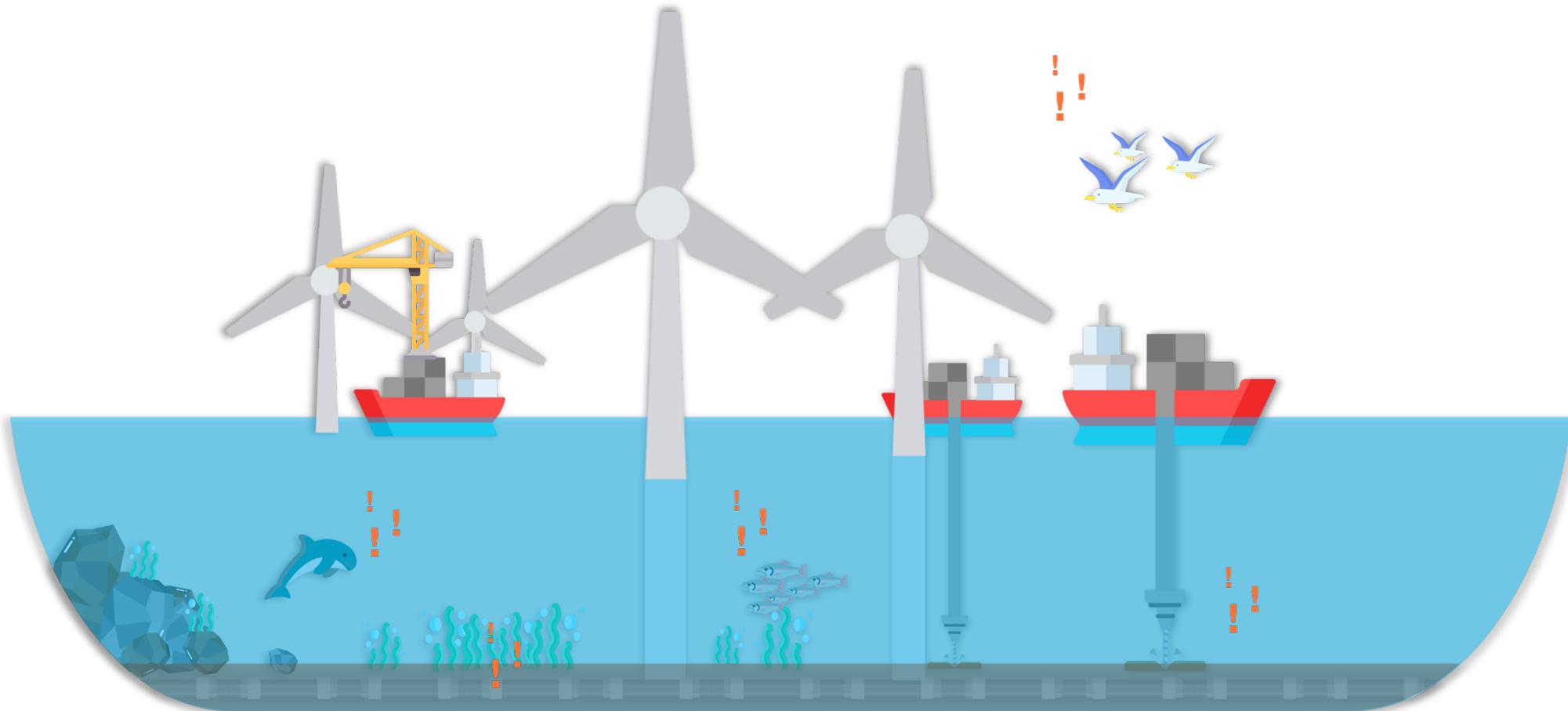
Klasse

B | Was ist das wichtigste, um Nachhaltigkeitskonflikte, wie sie hier beschrieben sind zu vermeiden?

Klasse

C | Wie kann sich jeder einzelne an Lärmreduktion beteiligen? Wie produziert man im Alltag unnötig Lärm?

Offshore-Windenergie Fluch oder Segen?



Onshore-Windenergie Fluch oder Segen?



