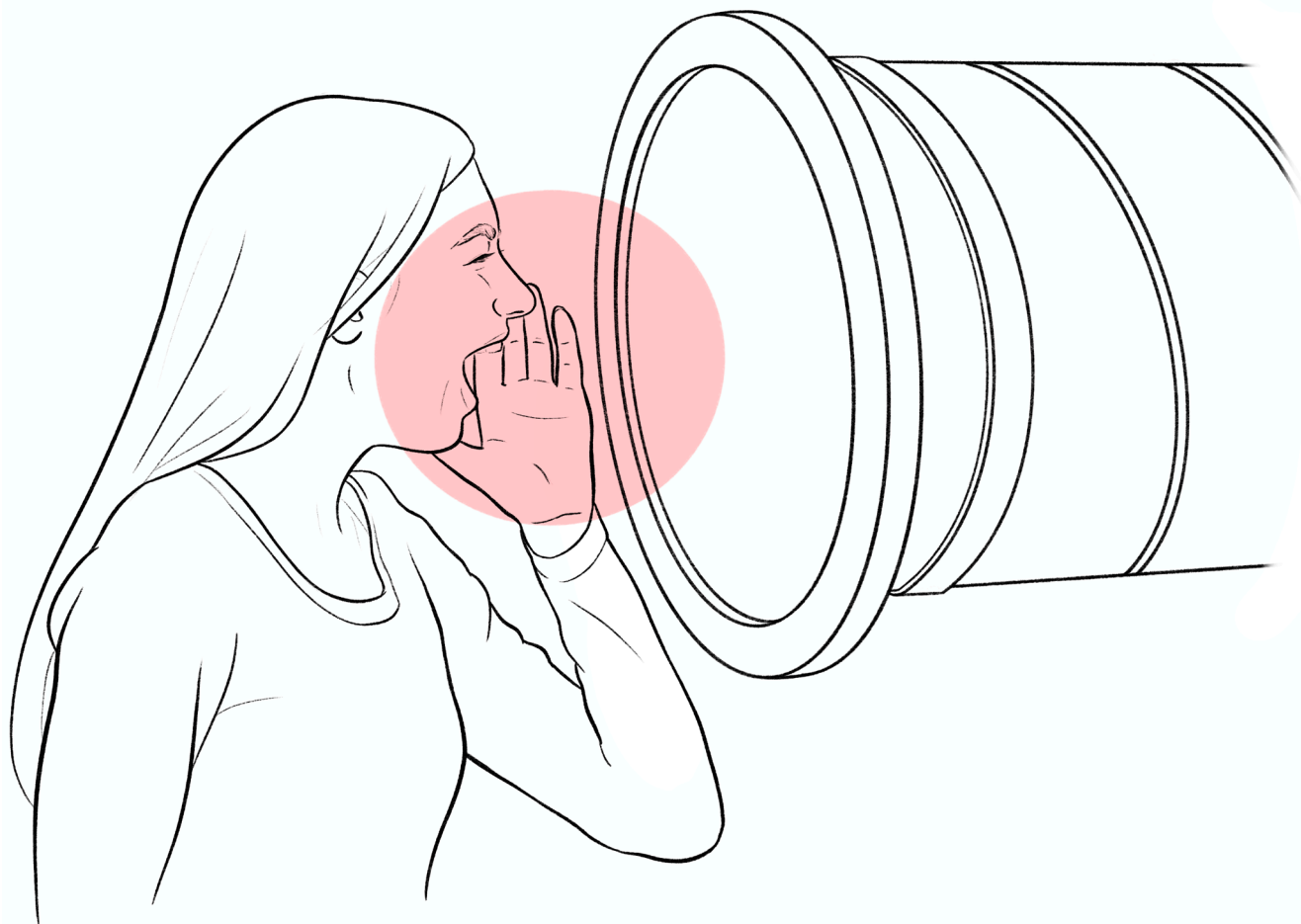




Echorohr





Was tun und beobachten?

Schreien, Rufen, Pfeifen, Klatschen: Hier kannst du gerne alle möglichen Geräusche im Echorohr machen. Und das Rohr antwortet – mit deinem Echo! Jedes Echo klingt aber ziemlich merkwürdig und ganz anders als das von dir erzeugte Geräusch.



Was passiert da?

Wenn du ins Echorohr hineinrufst oder hineinklatschst, wandert der Schall durch das Rohr bis zu dessen Ende und wird als Echo zurückgeworfen. Auf dem Weg durchs Rohr prallt der Schall an den Seiten der Röhre ab. Höhere Töne wandern dabei schneller durchs Rohr als tiefere und kommen entsprechend früher und stärker zu dir zurück. Ein hoher Ton hat eine kurze Wellenlänge und trifft nicht auf so viele Reflexionen wie ein tiefer Ton von den Seitenwänden des Rohrs. Daher erreicht der höhere Ton dich schneller als der tiefere Ton. Dadurch klingt jedes Echo ganz anders als das ursprüngliche Geräusch. Ein Klatschen kommt beispielsweise als seltsames «Ping» zurück, das von einer hohen in eine tiefere Tonhöhe übergeht. Sicher hast du bemerkt, dass das Echo immer zeitverzögert an dein Ohr trifft. Diese Verzögerung muss mindestens eine Zehntelsekunde betragen, damit wir das Ursprungsgeräusch und das Echo klar unterscheiden können. In der Luft breitet sich der Schall mit einer Geschwindigkeit von etwa 340 Metern pro Sekunde aus.



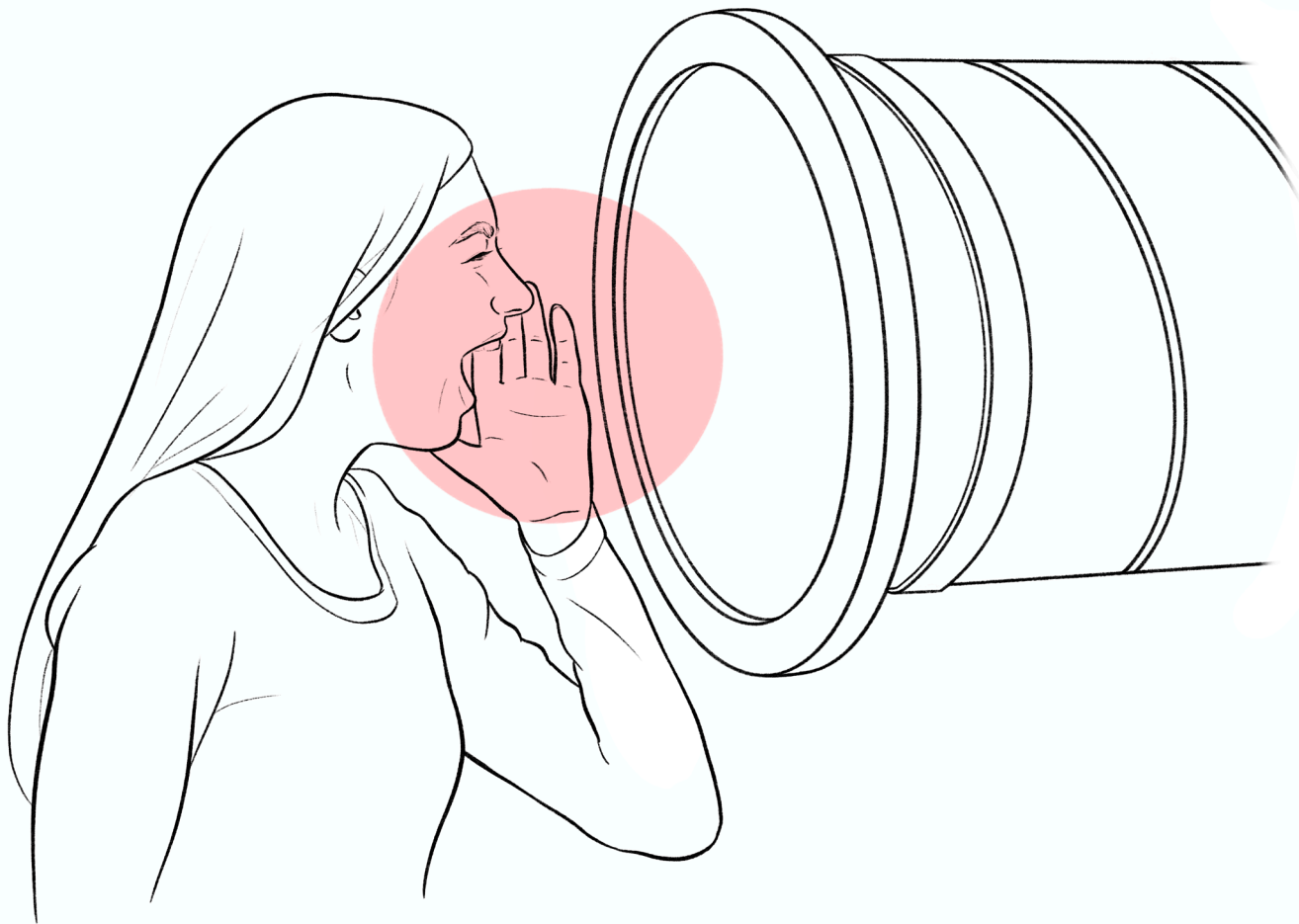
Was ist daran besonders?

Die Schallgeschwindigkeit von 340 Metern pro Sekunde kannst du dazu nutzen, um die Entfernung eines Gewitters zu dir abzuschätzen. Zähle dazu die Sekunden, die zwischen dem sichtbaren Blitz und dem nachfolgenden Donner vergehen. Multipliziere die gezählten Sekunden mit 340, und du weisst, in wie vielen Metern Entfernung es gerade geblitzt hat. Alternative Faustregel: Zähle die Sekunden und teile durch drei.

Idee und Realisation: Swiss Science Center Technorama



Echo Pipe





What to do and observe?

Screaming, shouting, whistling, clapping: you can send all kinds of noises into the echo tube, and the tube answers with your echo! But every echo sounds rather strange and quite different from the noise you made.



What's happening here?

If you call into the echo tube or clap, the sound travels through the pipe up to its end and is reflected back as an echo. As the sound travels down the tube, it bounces repeatedly from the sides – as a result higher notes travel faster and so return to you sooner and louder than deeper notes. Higher notes have shorter wavelengths and do not encounter as many reflections as lower notes from the inside walls of the pipe. Therefore, the higher tones reach you faster than the lower tones. As a result, each echo sounds very different from the original sound. For example, a clap becomes a strange “ping”: coming as a transition from a higher to a lower pitch. You have probably noticed that the echo always hits your ear with a time delay. This delay must be at least a tenth of a second for you to be able to clearly distinguish the echo from the original sound. Sound travels through the air at a speed of around 340 metres per second.



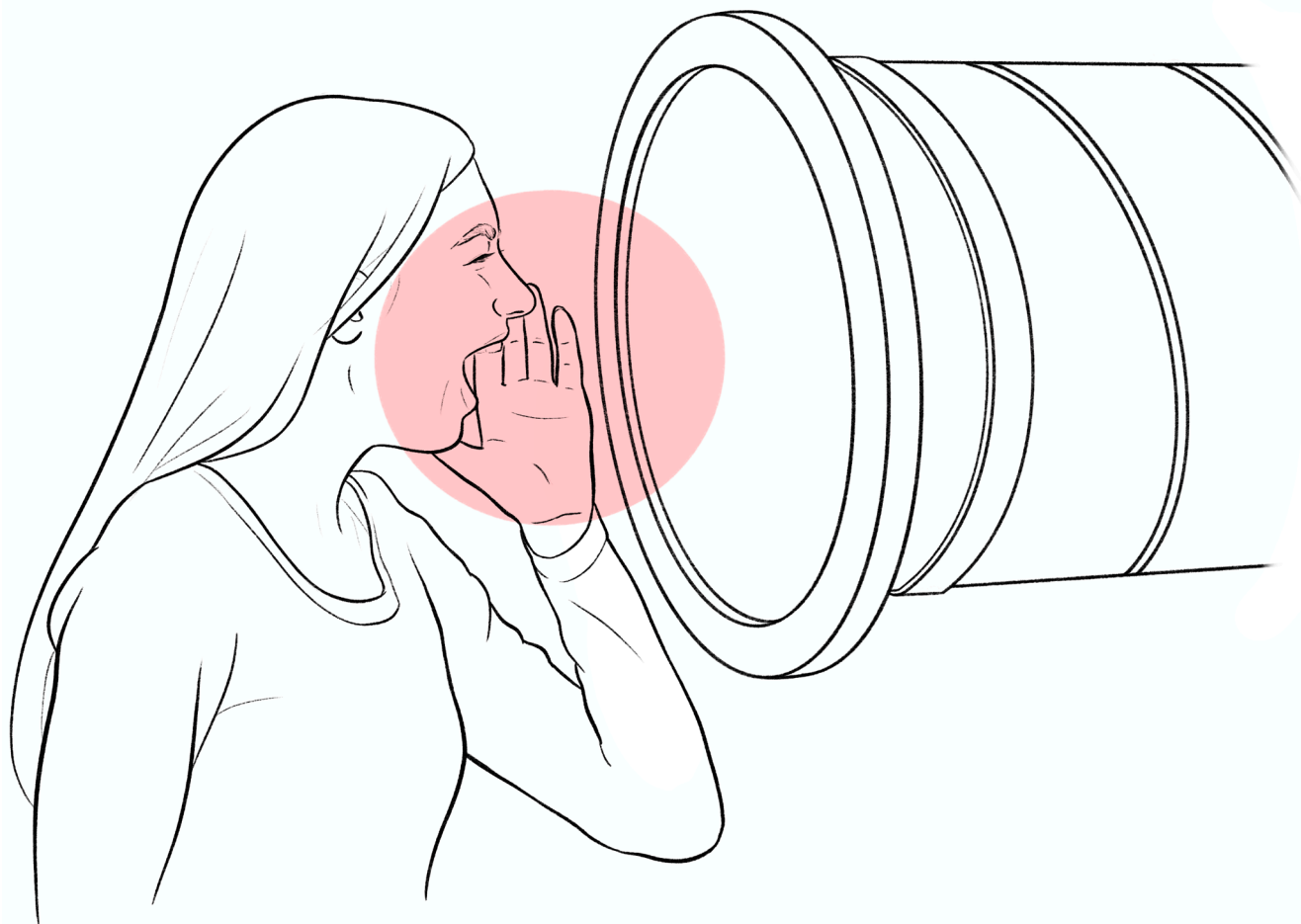
What's special about it?

You can estimate how far a thunderstorm is from you using the speed of sound (340 m/s). Multiply the number of seconds between the flash and the thunder by 340, and you then know how many metres away the lightning flashed. Alternative rule of thumb: Count the seconds and divide by three to get the distance in kilometres.

Idea and Realization: Swiss Science Center Technorama



Tuyau d'écho





A faire et observer

Criez, sifflez, tapez des mains, appelez : faites tous les sons possibles dans le tuyau d'écho. Et le tuyau vous répond avec l'écho de votre voix. Mais cet écho semble plutôt étrange, très différent du son que vous avez produit.



Que se passe-t-il ici ?

Lorsque vous criez ou tapez des mains dans le tuyau, le son se propage jusqu'à l'extrémité avant de se réfléchir en écho. En chemin, il rebondit sur les parois du tuyau. Mais les sons les plus aigus se déplacent plus vite que les graves, ils reviennent donc plus vite et plus fort à vos oreilles. Cela déforme complètement le son par rapport au son initial. Un simple frappement des mains revient par exemple sous la forme d'un « ping » bizarre, qui va du plus aigu au plus grave. Vous avez certainement remarqué que l'écho parvient toujours à vos oreilles avec un certain décalage dans le temps. Ce décalage doit être d'au moins un dixième de seconde pour que nous puissions distinguer clairement le son initial de son écho. Les ondes sonores se déplacent dans l'air à une vitesse d'environ 340 mètres par seconde.



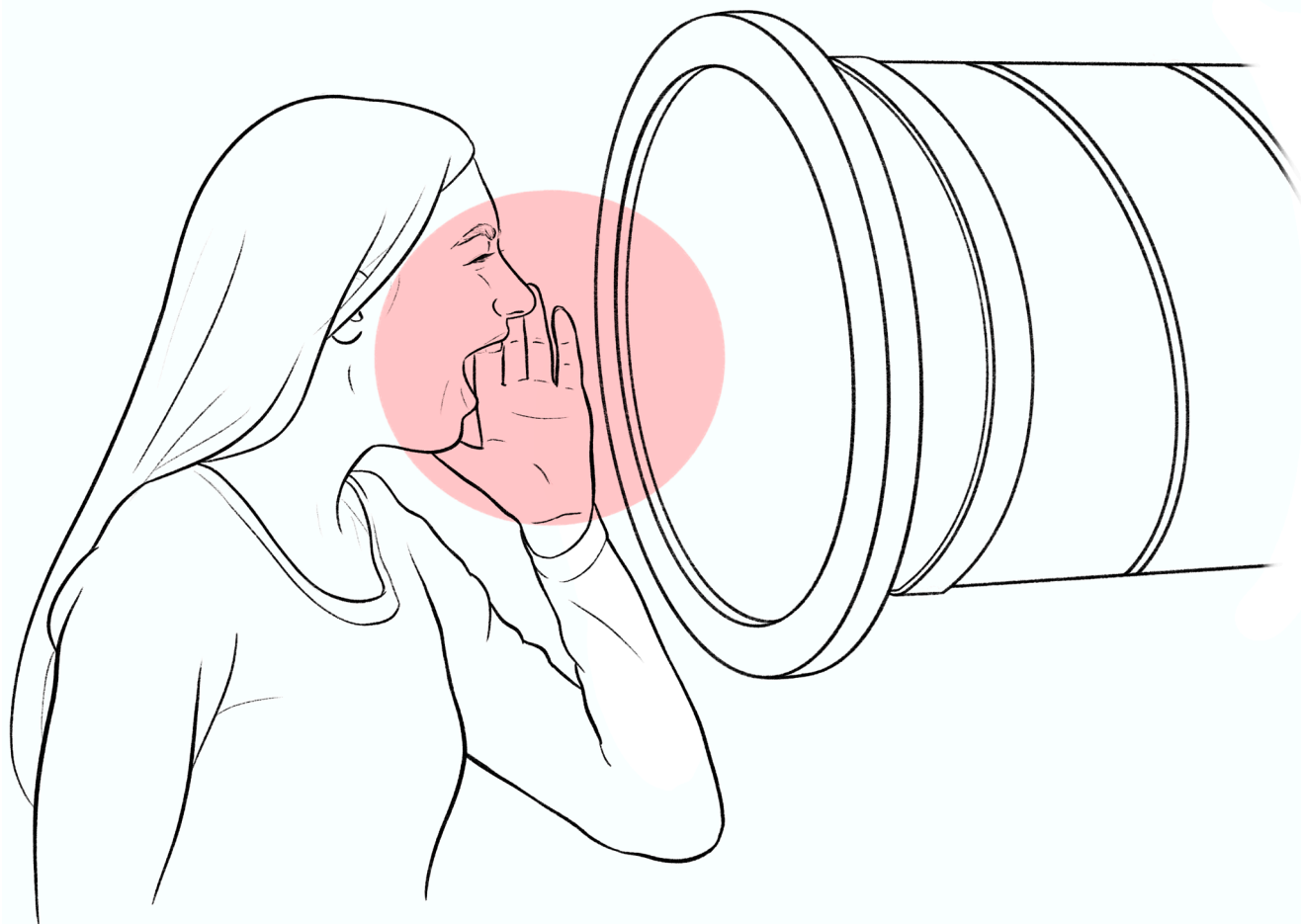
Que noter de particulier ?

La vitesse du son, soit 340 mètres par seconde, peut nous aider à estimer la distance à laquelle se trouve un orage. Il suffit de compter les secondes qui séparent l'éclair que l'on voit et le tonnerre que l'on entend. En multipliant le nombre de secondes par 340, vous trouvez, en mètres, la distance à laquelle s'est produit l'éclair. Une autre option : vous pouvez compter les secondes et diviser ce chiffre par 3 pour obtenir la distance en kilomètres.

Idée et Réalisation: Swiss Science Center Technorama



Tubo dell'eco





Che cosa fare, cosa osservare?

Gridare, fischiare, battere le mani: qui puoi fare tutto il chiasso possibile davanti al tubo dell'eco. E il tubo risponderà, con l'eco del tuo chiasso! Ogni eco però suona piuttosto strana e alterata rispetto al rumore che hai prodotto!



Che cosa succede qui?

Quando gridi dentro il tubo dell'eco o batti le mani davanti a esso, il suono rimbalza sulle pareti del tubo. I suoni più acuti si propagano più velocemente di quelli gravi e perciò ti tornano indietro prima e più forti. Un tono più acuto ha una lunghezza d'onda più corta e non viene riflesso dalle pareti del tubo tante volte quante un tono grave. Perciò il tono più acuto ti raggiunge più velocemente del tono più grave. Sicché ogni eco ha un timbro diverso rispetto al rumore originario. Per esempio un battito di mani ritorna indietro come uno strano "ping" che passa da un'altezza di suono acuta a una più profonda. Sicuramente non ti sarà sfuggito che fra il suono e il ritorno della sua eco è trascorso un intervallo di tempo. Questo ritardo deve essere di almeno un decimo di secondo affinché noi possiamo distinguere chiaramente il suono emesso e l'eco di ritorno. Nell'aria il suono si propaga a una velocità di circa 340 metri al secondo.



Che cosa c'è di speciale?

Puoi sfruttare la velocità di propagazione del suono nell'aria che è pari a 340 metri al secondo per valutare la distanza di un temporale. Conta i secondi che trascorrono fra il balenare del lampo e l'arrivo del tuono, poi moltiplica il numero di secondi per 340 e otterrai il numero di metri di distanza che ti separano dal punto in cui è caduto il fulmine. Come regola approssimativa: conta i secondi e dividi per tre.

Idea e Realizzazione: Swiss Science Center Technorama