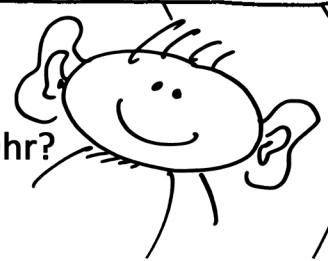




Schall ist Schwingung

Tanzender Kümmel und eine Glocke im Ohr?



Die Frequenz bestimmt die Tonhöhe, die Amplitude den Schalldruck und somit im Wesentlichen die Lautstärke.

Schallwellen mit Frequenzen unterhalb von 16 Hz werden als Infraschall, Schallwellen mit Frequenzen oberhalb von 20 Hz als Ultraschall bezeichnet. Diese für Menschen unhörbaren Bereiche werden jedoch von einigen Tierarten (Fledermäuse, Delphine) wahrgenommen und zur Kommunikation bzw. Orientierung genutzt: Fledermäuse bewegen sich in der Dunkelheit durch Echoorientierung/Echoortung mit Hilfe hochfrequenter Schallwellen fort. Dabei prallen die Schallwellen (wie Lichtwellen auch) von den Objekten ab. Fledermausrufe sind starke Peiltöne zur Wahrnehmung von Räumlichkeitseindrücken, allerdings so hoch, dass das menschliche Ohr sie meist nicht wahrnimmt.

Kinder im Uterus werden mit Ultraschallgeräten durch hochfrequente Schallwellen sichtbar gemacht, indem die Echos den Körper des Embryos abbilden. Mithilfe von Computerprogrammen wird Schall in Licht umgewandelt und so auf dem Bildschirm als optisches Bild sichtbar (Sonogramm).

Wie entsteht Schall?

Schall entsteht durch das Zusammendrücken bzw. Ausdehnen von Materie, ausgelöst durch die Bewegung einer angrenzenden Oberfläche (z. B. Zusammendrücken von Luft durch eine Lautsprechermembran). Die Teilchen der Materie (je nach Medium Atome oder Moleküle) werden dadurch in einem gewissen Umkreis der Schallquelle kurzzeitig dichter gegeneinander gepresst. Dies erzeugt einen Druckunterschied zur Umgebung. Die Teilchen versuchen diesen Druckunterschied auszugleichen, indem sie den Druck weitergeben, d.h. sie üben nun selbst Druck auf die benachbarten Teilchen aus. Diese wiederum geben den Druckunterschied weiter, so dass sich der Druckunterschied als Welle durch das Medium fortpflanzt. Je größer die Bewegung zu Beginn, desto größer ist der Schalldruck. Je größer die Amplitude, desto größer ist der Schalldruck und desto energiereicher die Schallwelle. Die Schallgeschwindigkeit in der Luft beträgt 340 Meter pro Sekunde. Die Schallwellenausbreitung in der Luft erfolgt also durch die Bewegung der Moleküle, welche den Druckunterschied weiterleiten und so ein Signal übermitteln.

Schallwellen können sich nicht im luftleeren Raum ausbreiten. Schall breitet sich nur dann aus, wenn ein Übertragungsmedium vorhanden ist. Dieses Medium kann gasförmig, flüssig oder fest sein. Deswegen unterscheidet man zwischen Luftschall, Flüssigkeitsschall und Körperschall. Der Mensch ist vor allem an die Schallübertragung durch die Luft gewöhnt: beim Sprechen, Musikhören etc. Mechanische Schwingungen, die sich in festen Stoffen ausbreiten, werden als Körperschall bezeichnet. Selbst eine dicke Mauer kann schwingen. Beispiele für Körperschall sind z.B. Fallenlassen von Gegenständen, Schritte auf dem Boden. Körperschall kann zunächst vom menschlichen Ohr nicht wahrgenommen werden. Jedoch durch die Reflexion an Wänden, Böden und anderen Oberflächen wird er in Luftschall umgewandelt, welchen das Ohr wahrnehmen kann, weil das Trommelfell als schwingende Membran die Schwingungsbewegungen zum Gehirn weiterleiten kann. Das Trommelfell verhält sich wie die bewegliche Membran eines Lautsprechers und versetzt die Luft in Schwingung.

Die Lautstärke des Schalls wird in Dezibel gemessen: Streicheln 0 dB; Flüstern entspräche ca. 15 dB, ein Gespräch ca. 60 dB, Autohupe 100 dB, Donner, 110 dB, startendes Flugzeug 120 dB; wenn ein Düsenjäger seine eigene Schallwelle überholt(= „die Schallmauer durchbricht“) werden die Wellen dermaßen zusammen gepresst, dass sie den sog. Überschallknall erzeugen (ähnlich dem Überschallknall mit der Peitschen spitze!).

Didaktischer Kommentar

Um die Aufmerksamkeit der Kinder für den eigenen Hörsinn als bedeutende Fähigkeit zu Kommunikation und Orientierung (Entfernungs- und Richtungshören) zu schärfen, könnte man unterrichtlich den Hörsinn zur gewollten Beeinträchtigung manipulieren, z. B. durch Verstopfen des Ohreingangs mit Watte (Nachempfinden einer Gehörbehinderung > Gehörlose sprechen oft nicht, weil sie niemanden sprechen hörten – Sprechen und Hören gehören zusammen). Die Ohrmuschel ist wie ein Geräuschetrichter, der die Außengeräusche möglichst gut einzufangen versucht, deshalb hält man zum besseren Hören auch die Hand hinter die Ohrmuschel, um sie noch weiter auszustellen; das machen auch Tiere, z. B. stellen lauschende Hasen, Rehe oder Eulen ihre Ohren.

Mehr: <http://www.fraunhofer.de/>

