

Gut zu hören!

Was ist Lärm und was ist Schall? Wie entsteht Schall? Was kann ich hören und wo ist meine Hörgrenze? Kann zu viel Lärm krank machen? Wie kann man das Risiko eines Gehörschadens vermindern? Auf welche Warnsignale sollte man hören?

Die Hintergrundinformationen gehen auf diese und andere Fragen ein – auf Fragen, die von Schülerinnen und Schülern immer wieder gestellt werden.



Foto: www.stock.adobe.de/Guido Thomas



Präsentation,
Seiten 1 bis 3

Vom Sinn des Hörens

Wir hören Musik, telefonieren, lauschen dem Gezwitz der Vögel, entspannen beim Meeresrauschen, werden geweckt vom Weckerklingeln, sind genervt vom Lärm des Straßenverkehrs oder vom Streit der Nachbarn und Nachbarinnen. Am Tonfall unseres Gegenübers können wir seinen emotionalen Zustand erkennen: Langeweile, Angst, Zorn, Freude, Glück ... Die Stimme – ihr aktueller Klang – gibt darüber Auskunft. Die Mutter hört nachts ihr Baby schreien, obwohl sie eigentlich schläft. Das Ohr ist unser Wachorgan, es schläft nie. Wir hören Warnrufe oder Signale und können uns in Sicherheit bringen. Egal, ob es darum geht, sich Wissen anzueignen oder sich einfach nur auszutauschen – das Leben ohne den Hörsinn ist um vieles ärmer, gefährlicher und komplizierter.



Arbeitsblatt 1

Lärm und Schall – ist das nicht dasselbe?

Was hat Lärm mit Alarm zu tun? Das deutsche Wort „Alarm“ hat die gleichen Wurzeln wie das italienische „all' arme!“ was „zu den Waffen!“ bedeutet. So wie Waffen zerstören können, so kann auch Lärm stören und zerstören: ein interessantes Gespräch, eine lustige Unterhaltung, Konzentration, Aufmerksamkeit, aber auch Entspannung und Schlaf. Bestimmte Lautstärken greifen das Hörorgan selbst so stark an, dass seine Funktion beeinträchtigt und sogar zerstört wird.

Der Gesetzgeber definiert Lärm wie folgt: „Lärm ist Schall, der Nachbarn oder Dritte stören (gefährden, erheblich benachteiligen oder erheblich belästigen) kann ...“¹
Lärm ist also ein subjektiver Begriff und kein physikalisch messbarer wie Schall.

¹ Quelle: www.brd.nrw.de/Umweltschutz/Immissionsschutz/Laerm.html



Erdbeben? Elefanten können tiefe Töne bis zu 1 Hertz hören. Auf dieser Wellenlänge können sie sich – aufgrund der Tontiefe – auch gut über viele Kilometer hinweg verständigen. Hunde dagegen können hohe Töne bis zu 40.000 Hertz hören und Delphine sogar bis zu 200.000 Hertz.



Arbeitsblatt 3

Wie entsteht Schall? Was kann ich hören?

Alles, was schwingt, erzeugt Schall – allerdings können wir Menschen nicht die ganze Bandbreite des Schalls wahrnehmen, wir hören nur bestimmte Frequenzen (Tonhöhen) und diese auch erst ab einer bestimmten Lautstärke. Elefanten beispielsweise können auch tiefere Frequenzen hören als wir und Fledermäuse, Delphine, aber auch Hunde, höhere Frequenzen.

Schall ist eine Form von Energie, die immer dann entsteht, wenn ein Körper schwingt – sich also periodisch hin- und herbewegt.

Die Anzahl der erzeugten Schwingungen innerhalb einer Sekunde wird als Frequenz bezeichnet, diese bestimmt auch die Tonhöhe. Die Einheit wird mit Hertz (Hz) angegeben. Schwingt eine Gitarrensaite beispielsweise 440 Mal pro Sekunde, hat sie eine Frequenz von 440 Hz. Dies ist dann der berühmte „Kammerton A“.

Erste Voraussetzung, damit wir etwas hören können: Der Ton muss innerhalb einer von uns Menschen hörbaren Frequenz liegen – mindestens 20 Hz (tiefster hörbarer Ton) und höchstens 20.000 Hz (höchster hörbarer Ton).

Die Lautstärke des Schalls hängt davon ab, wie kräftig etwas schwingt. Zupfen wir eine Gitarrensaite leicht an, schwingt sie nur wenig und wir hören einen leisen Ton.

Je stärker ein Körper schwingt, desto lauter ist der erzeugte Ton.

Den niedrigsten für den Menschen wahrnehmbaren Schalldruck nennt man Hörschwelle. Den stärksten für uns erträglichen Schalldruck bezeichnet man als Schmerzschwelle.

Zweite Voraussetzung, damit wir etwas hören können: Die Schwingungen des zum Schwingen angeregten Körpers müssen so stark sein, dass sie mindestens die Hörschwelle erreichen.

Da der Schalldruck an der Schmerzschwelle eine Million Mal stärker ist als an der Hörschwelle, wurde zur Kennzeichnung der Schallstärke ein logarithmisches Maß eingeführt. Die Einheit ist Dezibel (dB), ihr Pegelbereich reicht von 0 dB (Hörschwelle) bis zu 120 dB (Schmerzschwelle).



Arbeitsblatt 2

Wann riskiere ich einen Hörschaden?

Bei den Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit des Menschen – insbesondere natürlich auf die Ohren – kommt es auf die Variablen Schalldruckpegel (Lautstärke), Aufenthaltsdauer und Expositionszeit (Häufigkeit) an.

Dabei kann man mit den Variablen bis zu einer gewissen Grenze – der Schmerzgrenze – spielen. Je höher der Schalldruckpegel, umso kürzer sollte die Einwirkzeit sein. Als Faustregel gilt allgemein: Bei längerer, regelmäßiger Einwirkzeit eines Schalldruckpegels von mehr als 80 dB kann es zu Schädigungen des Gehörs kommen.

Präsentation,
Seiten 4, 6 und 8**Welche Warnsignale gibt es für eine zu hohe Lautstärke?**

Auch ohne Schallpegelmessinstrument gibt es Warnsignale, die auf eine Überschreitung der Schalldosis hinweisen. Bei sehr lauten Geräuschen spüren wir Schmerz. Dies weist auf eine Überschreitung der Schmerzschwelle hin. Hier sollte direkt gehandelt werden. Also: Sofort entfernen, Ohren zuhalten oder diese anderweitig schützen.

Immer dann, wenn ich mich bei einem Meter Abstand nur noch mit erhobener Stimme mit meinem Gegenüber unterhalten kann – also beinahe schreien oder mich zu meinen Gesprächspartner oder meiner Gesprächspartnerin beugen muss, um etwas verstehen zu können – dann sind 80 dB in der Regel überschritten.



Foto: www.stock.adobe.de/ajantschie

Megaphone dienen der Verständigung über größere Entfernungen – darum sollte man sich nicht direkt davorstellen.

Schallpegel unterhalb der Schmerzschwelle, aber oberhalb von 80 dB hinterlassen vorübergehende „Vertäubungen“. Wenn man also ein Gefühl „wie Watte in den Ohren“ hat – spätestens dann – sollte man auch zum Ohrenschutz greifen. Besser und sicherer ist es aber, diesem Taubheitsgefühl zuvorzukommen.

Präsentation,
Seite 5**Kann Lärm krank machen?**

Hohe Schallpegel können nicht nur unser Hörvermögen gefährden, einen Tinnitus oder Hörsturz verursachen, Lärm wirkt sich auch negativ auf unser Wohlbefinden aus. Lärm stört den Schlaf und verhindert so die notwendige Entspannung und Erholung. Er verursacht Kopfschmerzen und lässt die Pulsfrequenz steigen. Über Jahre hinweg kann Lärm Bluthochdruck erzeugen, was wiederum zu einem Herzinfarkt führen kann. Konzentration und Gedächtnisleistung verringern sich. Darüber hinaus wirkt sich Lärm auch schlecht auf das Sozialverhalten aus, indem er die Kommunikation einschränkt und aggressives Verhalten fördert.

Was ist Lärmschwerhörigkeit?

Unser Hörorgan reagiert auf die kleinsten Reize, die gerade über der Hörschwelle liegen. Die obere Grenze ist eigentlich schon bei lautem Schreien erreicht. Alles, was lauter ist, führt – zunächst nur vorübergehend – zu einer Schädigung, also zu Hörverlust. Bei ein-

maliger, kurzzeitiger Konfrontation mit hohen Lautstärken können sich die Sinneszellen in einer Ruhepause wieder erholen. Man spricht dann von einer zeitweiligen Vertäubung. Wenn die empfindlichen Zellen jedoch über lange Zeit und wiederholt schädigendem Lärm ausgesetzt sind, werden sie zerstört, was mit einer Verschlechterung des Hörvermögens einhergeht. Bei sehr hohen Schallpegeln oberhalb der Schmerzgrenze – also ab zirka 120 dB können die Hörzellen schon nach einmaliger beziehungsweise sehr kurzer Einwirkzeit Schaden erleiden.

Einmal zerstörte Hörzellen können sich weder regenerieren, noch können sie ersetzt werden. Ein dadurch entstandener Hörverlust ist somit zeitlebens.

Hören alte Menschen schlechter als junge?

Junge Menschen hören in der Regel in einem Frequenzbereich von 20 bis 20.000 Hz. Mit zunehmendem Alter lässt das Hörvermögen vor allem für die höheren Frequenzen nach. Dieser Hochttonverlust wurde bisher als normaler Alterungsprozess betrachtet. Nach neuen Erkenntnissen gibt es eine solche Altersschwerhörigkeit jedoch nicht. Vergleichende Untersuchungen des Robert-Koch-Instituts (RKI) bei Naturvölkern ergaben wesentlich bessere Werte bezüglich des Hörvermögens alter Menschen. Bedeutender als die altersbedingten Veränderungen sind demnach die zivilisationsbedingten Einwirkungen auf das Hörorgan wie vor allem Lärm, Giftstoffe, Medikamente sowie häufige Infektionen.



Präsentation,
Seite 6

Altersschwerhörigkeit ist somit das Resultat aller für das Ohr schädlichen Einwirkungen während des ganzen Lebens. Je sorgsamer man mit seinem Hörvermögen umgeht, desto besser kann man auch noch im Alter hören.

Kann das Trommelfell bei zu lauter Musik platzen?

Nur, wenn sehr laute Musik ganz unerwartet losgeht. Das Trommelfell ist immer dann in Gefahr, wenn ein lautes Geräusch plötzlich kommt – etwa bei einer Explosion oder einem Knall. Bei plötzlichen Druckveränderungen kann das Trommelfell reißen (Trommelfellperforation). Auch eine Ohrfeige oder ein heftiger Kuss aufs Ohr kann dafür Auslöser sein. Das Gleiche gilt bei zu schnellem Auftauchen aus großer Wassertiefe, auch hier findet eine starke Druckveränderung statt.



Foto: www.stock.adobe.de/Flexmedia

Auch laute Musik unterhalb der Schmerzgrenze kann die Ohren schädigen.

Impressum

DGUV Lernen und Gesundheit, Freizeitlärm, April 2020

Herausgeber: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Glinkastraße 40, 10117 Berlin

Redaktion: Andreas Baader, Sankt Augustin (verantwortlich); Anna Nöhren, Wiesbaden

Text: Susanne Neyen, Potsdam; Anna Nöhren, Wiesbaden

Verlag: Universum Verlag GmbH, 65175 Wiesbaden, Telefon: 0611 9030-0, www.universum.de



Internet-
hinweis



Arbeits-
blätter



Arbeits-
auftrag



Präsentation



Video



Didaktisch-
methodischer
Hinweis



Lehrmaterialien