

## Ist es zu leise, bist du vielleicht schwerhörig?

Wer kennt ihn nicht, den Slogan aus der Radiowerbung: „Ist es zu laut, bist du zu alt ...“ Aber muss es eigentlich unbedingt immer laut sein? Geht es nicht auch etwas leiser? Gäbe es nicht sogar einen Zugewinn?

Immer mehr Jugendliche in Deutschland haben eine beginnende Hörbeeinträchtigung.<sup>1</sup> Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) sieht 34 Millionen Kinder dem Risiko von Gehörschäden durch das Hören von zu lauter Musik ausgesetzt.<sup>2</sup>

Diese sehr handlungsorientierte Unterrichtseinheit sensibilisiert die Schülerinnen und Schüler für das Thema Lärm und seine Folgen. Anhand eines Rollenspiels für eine Talkshow machen sich die Jugendlichen bewusst, dass ein funktionierendes Gehör für eine soziale Teilhabe entscheidend ist. Sie verstehen, warum das Ohr geschützt werden muss, erfahren, dass es gesetzliche Vorschriften zum Lärmschutz gibt, und begreifen, dass es letztendlich an den Menschen liegt, ob diese Vorschriften eingehalten werden. Zur Ergebnissicherung und zur Kommunikation nutzen sie dabei die interaktiven Möglichkeiten des Digitalen Lernraums. An ausgewählten Orten messen sie außerdem mit ihrem Smartphone die Schallpegel und vergleichen sie mit gesetzlichen Grenzwerten.

Jugendliche empfinden laute Musik in der Regel nicht als Lärm – im Gegenteil, sie wird oft erst als gut empfunden, wenn sie entsprechend laut ist. Die Risiken und Auswirkungen dieser intensiven Beschallung spielen bei den Jugendlichen, wenn überhaupt, nur eine untergeordnete Rolle. Die Unfallkassen und Berufsgenossenschaften machen deshalb in Präventionsprogrammen und mit aktuellen Unterrichtsmaterialien auf die Thematik aufmerksam, siehe zum Beispiel das Jugend-will-sich-er-leben-Präventionsprogramm „Krach unter Kontrolle“ (<https://www.jwsl.de/thema-2016/filme/>). Nähere Informationen zum Thema finden Sie auch in den Hintergrundinformationen für die Lehrkraft „Gut zu hören!“ der Unterrichtsmaterialien „Freizeitlärm“ ([https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user\\_upload\\_dguvlug/Unterrichtseinheiten/Sekundarstufe\\_I/Freizeitlaerm/Hintergrundinformationen\\_Freizeitlaerm\\_Januar\\_2011\\_\\_2\\_.pdf](https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user_upload_dguvlug/Unterrichtseinheiten/Sekundarstufe_I/Freizeitlaerm/Hintergrundinformationen_Freizeitlaerm_Januar_2011__2_.pdf)).

### Integration in den Unterricht

Die Unterrichtseinheit ist für die 8. bis 10. Klasse konzipiert, eine Altersstufe, in der Jugendliche gerade beginnen, in Discos und Konzerte zu gehen. Baustein 1 kann sowohl im Physik- als auch im Biologieunterricht behandelt werden. Das Thema „laute Musik und Lärm“ bietet sich aber auch für den Musik- und Deutsch- sowie den Arbeitslehreunterricht an. Baustein 2 passt in das Fach Arbeitslehre sowie in Physik und Geografie. Die Unterrichtseinheit eignet sich außerdem für fächerübergreifende Projektstage. Für Baustein 1 mit der Talkrunde sollten Sie etwa 1 bis 2 Unterrichtsstunden veranschlagen (je nach Diskutierfreudigkeit). Baustein 2 ist als optionaler Bestandteil dieser Unterrichtseinheit angedacht (Dauer: ca. 2 Unterrichtsstunden).

### Kompetenzen

#### Fachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- setzen sich in einer Talkrunde mit Lärm und seinen Wirkungen auseinander
- erfahren anhand einer Beispielsituation in einer Disco, welche Gefahren eine intensive Beschallung und hörschädigende Lautstärken haben
- verstehen Aufbau und Funktion des Gehörs
- beschäftigen sich mit der sozialen Bedeutung des Hörsinns
- verstehen, dass Hörschäden irreparabel sein können
- kennen Warnsignale für Schädigungen des Hörsinns

<sup>1</sup> [https://www.hoerkomm.de/schwerh%C3%B6rigkeit\\_in\\_zahlen.html](https://www.hoerkomm.de/schwerh%C3%B6rigkeit_in_zahlen.html)

<sup>2</sup> <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

## Didaktisch-methodischer Kommentar

- kennen Möglichkeiten des Schutzes
- vergleichen gemessene Schallpegelwerte mit gesetzlichen Grenzwerten

**Methodenkompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler

- messen mit ihrem Smartphone den Schallpegel an ausgewählten Orten im Umfeld ihrer Schule
- ziehen wesentliche Informationen aus Fachtexten
- erklären ihren Mitschülerinnen und Mitschülern selbst erworbenes Wissen
- vertreten ihre Meinung in der Diskussion mit anderen
- trainieren die Anfertigung von Protokollen und deren Auswertung

**Sozialkompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler

- reflektieren den eigenen Lebensstil kritisch
- zeigen Kooperationsbereitschaft und stärken ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit
- erarbeiten im Team Lösungen

**Einstieg**

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler als Einstieg den Cartoon „Gehörschutz gefällig?“ betrachten. Im moderierten Klassengespräch bieten sich dazu folgende Fragen an:

- War es in den Clubs oder Konzerten, in denen ihr bisher wart, auch so laut, dass man sein eignes Wort nicht mehr verstehen konnte?
- Ist das für euch o. k.?
- Schützt ihr eure Ohren mit Gehörschutz?
- Hattet ihr auch schon einmal nach lauten Ereignissen das Gefühl „wie Watte in den Ohren“?
- Hattet ihr anschließend oder währenddessen schon einmal Tinnitus – Pfeifen oder Klingeln in den Ohren?

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler anschließend Fragen aus dem Lärm-Quiz beantworten. Das Quiz thematisiert viele Aspekte zum Thema Lärmschutz. In der Regel wird es den wenigsten Schülerinnen und Schülern gelingen, alle Fragen auf Anhieb korrekt zu beantworten. Im Gegenteil: Hier werden Begriffe auftauchen, die die Schülerinnen und Schüler wahrscheinlich noch nie gehört haben. Das Quiz dient dazu, dass die Jugendlichen sich vor Augen führen, was sie über Lärm eigentlich wissen und was sie noch erfahren möchten.

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler anschließend Fragen aus dem Lärm-Quiz beantworten. Das Quiz thematisiert viele Aspekte zum Thema Lärmschutz. In der Regel wird es den wenigsten Schülerinnen und Schülern gelingen, alle Fragen auf Anhieb korrekt zu beantworten. Im Gegenteil: Hier werden Begriffe auftauchen, die die Schülerinnen und Schüler wahrscheinlich noch nie gehört haben. Das Quiz dient dazu, dass die Jugendlichen sich vor Augen führen, was sie über Lärm eigentlich wissen und was sie noch erfahren möchten. Geben Sie an dieser Stelle den Hinweis, dass die Antworten im Laufe der Talkrunde von Baustein 1 erarbeitet werden.

**Hörtest**

Je nach verfügbarer Zeit bietet es sich bei dieser Gelegenheit an, mit der Klasse einen Hörtest durchzuführen, der den Schülerinnen und Schülern erste Hinweise darauf gibt, ob ihr Gehör noch altersgemäß funktioniert oder sich bereits Schäden manifestiert haben. Siehe dazu auch Unterrichtsmaterialien „Freizeitlärm“ bei DGUV Lernen und Gesundheit ([www.dguv-lug.de](http://www.dguv-lug.de), Webcode: lug879288).

## Didaktisch-methodischer Kommentar

**Baustein 1 – Viel Lärm um eine Disco**

Das Herzstück der Unterrichtseinheit ist die Talkrunde „Viel Lärm um eine Disco“, in der die Schülerinnen und Schüler darüber sprechen, welche Probleme eine Disco mit der Musikkautstärke hat. Sie nehmen dabei unterschiedliche Rollen ein – angefangen vom Akustiker oder der Akustikerin über den HNO-Arzt oder die HNO-Ärztin bis hin zum Diskothekenbetreiber oder der Diskothekenbetreiberin und zwei DJs (siehe auch Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 1 „Vorschlag zur Zusammensetzung der Talkrunde“). Am Ende der Diskussion soll eine Lösung für den Betreiber oder die Betreiberin der Diskothek gefunden werden. Ziel der Talkrunde ist eine Wissensverknüpfung aller Rollen und letztendlich eine Diskussion mit einem Fazit: Was sollen wir nun tun?

Durch die Auseinandersetzung mit dem Thema finden die Schüler und Schülerinnen Antworten auf die zuvor aufgetauchten Fragen. Was geht da eigentlich im Ohr kaputt? Ist es reparabel? Was bedeutet zum Beispiel ein Taubheitsgefühl? Das sind Fragen, die der HNO-Arzt oder die HNO-Ärztin innerhalb der Talkrunde beantworten wird. Der Jurist oder die Juristin geht zusammen mit dem Arbeitsmediziner oder der Arbeitsmedizinerin auf rechtliche Gegebenheiten ein. Der Akustiker oder die Akustikerin erklärt die physikalischen Grundlagen dazu. Der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin schildert persönliche Befürchtungen. Auch die Meinungen der Gäste und der Angestellten der Disco werden vorgetragen, das Für und Wider abgewogen, jede und jeder Einzelne wird gehört. Die moderierende Person kennt das Wissen aller und wird durch die Runde führen, die verschiedenen Fachleute zu Wort bitten.

**Organisation der Talkrunde**

Es bietet sich an, diesen Baustein nach dem Konzept des Flipped Classroom (siehe <https://fliptheclassroom.de/konzept/>) zu organisieren: Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich in einer Hausaufgabe anhand des Wissenstextes 1 mit ihrer Rolle und eignen sich selbstständig das dafür notwendige Wissen an. Vorteil dieser Methode ist, dass sie sich so viel Zeit nehmen können, wie sie wirklich brauchen, und sich auch in Ruhe die empfohlenen Lehrfilme anschauen können. Für eventuelle Rückfragen können Sie die Schülerinnen und Schüler über das Lehrer-Schüler-Forum begleiten.

Mögliche Nachteile dieser Variante könnten sein, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Hausaufgaben nicht gemacht haben – demzufolge nicht vorbereitet oder eventuell auch krank sind, und dann fehlen wichtige Rollen. Dies sollte bei der Rollenverteilung (s. u.) schon mitbedacht werden.

Alternativ kann die Vorbereitung auf die Rolle auch im Unterricht erfolgen. Planen Sie dafür etwa 30 Minuten ein.

In Arbeitsauftrag 1 „Vorbereitung auf die Talkrunde“ ist genau beschrieben, wie sich die Schülerinnen und Schüler auf ihre Rollen vorbereiten.

**Talkrunde als Chat**

Je nach Zusammensetzung der Klasse kann die Talkrunde auch als moderierter Chat stattfinden – was sich gerade in Zeiten von Homeschooling anbietet (siehe dazu die Chat-Funktion im Digitalen Lernraum). Wichtig ist, dass dafür vorher die Regeln des Chattens vereinbart werden (siehe z. B. Regeln von [klicksafe.de](https://www.klicksafe.de), Seite 5: [https://www.klicksafe.de/fileadmin/media/documents/pdf/klicksafe\\_Materialien/Lehrer\\_Allgemein/UE\\_Klassenchat\\_Regeln\\_klicksafe.pdf](https://www.klicksafe.de/fileadmin/media/documents/pdf/klicksafe_Materialien/Lehrer_Allgemein/UE_Klassenchat_Regeln_klicksafe.pdf)). Die moderierende Person steuert das Gespräch, indem sie den einzelnen Talkgästen Fragen stellt. Wer von den Schülerinnen und Schülern möchte, kann die Illustration zu seiner Rolle auch als Profilbild anlegen, siehe „Profil bearbeiten“ oben rechts im Menü neben dem eigenen Namen, oder natürlich auch ein eigenes Profilbild verwenden.

## Rollenverteilung

Eine wesentliche Bedeutung kommt hier der Rolle des Moderators oder der Moderatorin zu. Im Moderatorenskript ist das wichtigste Fachwissen aller Beteiligten kurz zusammengefasst (siehe Wissen 1 „Moderator“). Es empfiehlt sich, dass Sie als Lehrkraft diese Rolle selbst einnehmen. So können Sie regelnd eingreifen und je nach aktueller Problemdiskussion der Talkrunde die entsprechenden Fachleute zu Wort bitten. Natürlich kann die Rolle der moderierenden Person aber auch an einen besonders kommunikationsstarken Schüler oder eine Schülerin übertragen werden.

Ziel des Moderators oder der Moderatorin ist es, auf eine Lösung für die Probleme in der Disco hinzuwirken. Eine mögliche Lösung könnte sein, dass die Musik insgesamt leiser gestellt wird oder dass es zumindest einzelne Räumlichkeiten in der Disco gibt, in der sich die Ohren erholen können (siehe Wissen 1).

Bei der Zusammensetzung der Talkrunde ist zu beachten, dass die verschiedenen Rollen unterschiedliche Schwierigkeitsgrade (SG) besitzen (siehe auch Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 1 „Vorschlag zur Zusammensetzung der Talkrunde“). Je höher der SG, desto anspruchsvoller ist die Rolle. Auf diese Weise kann durch die Rollenverteilung eine Binnendifferenzierung erfolgen, sodass eine fachliche Über- und Unterforderung der Schüler und Schülerinnen vermieden werden (siehe Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 1 „Vorschlag zur Zusammensetzung der Talkrunde“).

Für schwierigere Rollen sind jeweils zwei Schülerinnen und Schüler vorgesehen – idealerweise erarbeiten sie sich die Thematik gemeinsam und können sich dabei auch schon austauschen.

## Ablauf der Talkrunde

- **Rollen verteilen:** Jede Rolle bekommt einen eigenen Wissenstext zur Vorbereitung (siehe Wissen 1).
- **Regeln klären:** Verdeutlichen Sie nochmals, dass es sich um ein Rollenspiel handelt.
- **Auf die Rolle vorbereiten:** Geben Sie zum Durchlesen mindestens 30 Minuten Zeit. Beim Durcharbeiten notieren die Schülerinnen und Schüler in eigenen Worten, wie und mit welchen Argumenten sie den Sachverhalt ihren Mitschülerinnen und Mitschülern erklären möchten (siehe Arbeitsauftrag 1 „Vorbereitung auf die Talkrunde“).
- **Diskussion – Talkrunde:** Wie die Talkrunde abläuft, erfahren die Schülerinnen und Schüler in Arbeitsauftrag 2 „Talkrunde“. Nach Ablauf der Hälfte der eingeplanten Zeit für die Talkrunde veranlassen Sie einen kurzen Stopp. Nun schauen die Teilnehmenden der Talkrunde auf ihre Skripte, ob sie alles, was sie als Argumente vorbringen wollten, auch wirklich gesagt haben oder ob noch ein Punkt offen geblieben ist. Dies melden sie dann beim Moderator oder der Moderatorin an.
- **Fazit ziehen:** Was könnte der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin veranlassen, damit einerseits alle zufrieden sind, aber andererseits auch keine Arbeitsschutzverordnungen verletzt werden? Gibt es eine Lösung, mit der sich alle arrangieren können?

Zur Ergebnissicherung bieten sich abschließend zwei unterschiedliche Hausaufgaben an:

- **Variante 1:** Die Schülerinnen und Schüler „tweeten“ ein wichtiges Argument, das in der Talkrunde gefallen ist. Dafür nutzen sie die Funktion „Chat“ im Digitalen Lernraum. Dieses Argument müssen sie in maximal 280 Zeichen (also quasi optimiert für Twitter) wiedergeben (siehe Arbeitsauftrag 3 „#Disco-Talk“).
- **Variante 2:** Im Lehrer-Schüler-Forum diskutieren die Schülerinnen und Schüler, wie die Realität in den Clubs, die sie kennen, bezüglich Lärmbelastung aussieht und was sie konkret vorschlagen, um die Situation zu verbessern (siehe Arbeitsauftrag 4 „Was muss sich ändern?“).

Nähere Informationen zu den Folgen von Lärm finden Sie auch im didaktisch-methodischen Kommentar der Unterrichtseinheit „Freizeitlärm“, siehe [dguv-lug.de](http://dguv-lug.de), Webcode: lug879288.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

**Baustein 2 – Wir messen Lärm**

Nachdem sich die Schülerinnen und Schüler in Baustein 1 das notwendige Fachwissen zum Thema Lärmbelastungen angeeignet haben, untersuchen sie nun in Kleingruppen (zwei bis vier Schülerinnen oder Schüler) einen Ort ihrer Wahl hinsichtlich vorhandener Geräusche (siehe dazu auch Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 2 „Wenn Lärm krank macht“) und beurteilen die Lärmbelastung. Beispiele wären:

- Wie laut ist es bei uns im Kiez?
- Wie laut ist es in und rund um unsere Schule?

Mit Apps für die Schallpegelmessung ist es heute relativ einfach möglich, mit dem Smartphone den sogenannten energieäquivalenten Dauerschallpegel Leq zu messen (siehe Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 2 „Wenn Lärm krank macht“). Geeignet sind zum Beispiel:

- App für Android „Schallmessung (Sound Meter)“:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamebasic.decibel&hl=de>
- App für Android „Schallmessung“ von Splend Apps (bietet allerdings In-App-Käufe an):  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.splendapps.decibel&hl=de>
- App für Android „Schallmessung“ von melon soft:  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=app.melon.sound\\_meter&hl=de](https://play.google.com/store/apps/details?id=app.melon.sound_meter&hl=de)
- App für iOS „Dezibel Messer: Lärm Messgerät“ von Vlad Polyanskiy
- App für iOS „dB meter lite: Geräuschmessung“ von Dmitriy Pushkarev

In Arbeitsauftrag 5 „Lärmbereiche: die Messvorbereitung“ ist beschrieben, welche Vorüberlegungen bei den Messungen getroffen werden sollten, und in Arbeitsauftrag 6 „Wir messen Lärm“, wie die eigentliche Messung auszuführen ist. Es empfiehlt sich, dass die Kleingruppen eine 2- bis 4-minütige Messung an jedem ausgesuchten Messpunkt durchführen und den von der App ermittelten Leq im Messprotokoll notieren.

Im Anschluss an die Messung vergleichen die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse mit den vorgeschriebenen Grenzwerten beziehungsweise mit den Richtwerten der Arbeitsstättenverordnung (Messung im Schulgebäude oder einer anderen Arbeitsstätte) für die Schallpegelbelastung (siehe dazu auch Arbeitsauftrag 7 „Ist es bei uns zu laut?“ und Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 2 „Wenn Lärm krank macht“). Im anschließenden Klassengespräch diskutieren Sie die Ergebnisse im Plenum.

**Ende**

Zum Abschluss der Unterrichtseinheit bietet es sich an, noch einmal auf die Antworten der eingangs gestellten Quizfragen einzugehen. Sicherlich können die diese nun alle richtig beantwortet werden.

Außerdem bekommen die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit für ein Feedback. Hier sollen sie äußern, was sie für sich persönlich aus dieser Unterrichtseinheit mitnehmen. Das kann zum Beispiel sein, dass sie sich in den Pausen bewusst einen ruhigen Bereich auf dem Schulgelände suchen oder dass sie sich nach einem Discobesuch erst mal Ruhe gönnen.

Das Feedbacktool des Digitalen Lernraums ist hier wieder anonymisiert. Die Schülerinnen und Schüler haben jedoch die Möglichkeit, die Antworten der Mitschülerinnen und Mitschüler zu sehen und dadurch auch ihre eigenen Antworten zu reflektieren.

Hintergrundinfos für die Lehrkraft 1

## Vorschlag zur Zusammensetzung der Talkrunde

Bei der Zusammensetzung der Talkrunde ist zu beachten, dass die verschiedenen Rollen unterschiedlich hohe Schwierigkeitsgrade (SG) besitzen. Je höher der SG, desto anspruchsvoller ist die Rolle. Auf diese Weise können fachliche Über- und Unterforderungen der Schüler und Schülerinnen vermieden werden.

Rolle	Schwierigkeitsgrad (SG)	Anzahl der Schülerinnen und Schüler
<b>Moderator/-in:</b> Sie bekommen mit ihrem Handout eine Zusammenfassung der Vorstellungen und des Wissens aller an der Diskussionsrunde Beteiligten. Somit können sie sich gut vorbereiten und gezielte Fragen stellen.	4	(Lehrkraft selbst oder 1–2 sehr leistungsstarke Schülerinnen und Schüler)
<b>Akustiker/-in:</b> Sie erläutern, was Schall eigentlich ist, was seine Kenngrößen Frequenz und Schallpegel bedeuten und was es mit der Pegeladdition auf sich hat.  <b>Differenzierungsmöglichkeit:</b> Eine vereinfachte Möglichkeit zur Vorbereitung auf die Rolle bietet Arbeitsblatt 2 der Unterrichtseinheit „Freizeitlärm“, siehe <a href="https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user_upload_dguvlug/Unterrichtseinheiten/Sekundarstufe_I/Freizeitlaerm/Arbeitsblatt_3_Freizeitlaerm_Januar_2011.pdf">https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user_upload_dguvlug/Unterrichtseinheiten/Sekundarstufe_I/Freizeitlaerm/Arbeitsblatt_3_Freizeitlaerm_Januar_2011.pdf</a>	3	2
<b>HNO-Arzt/-Ärztin:</b> Ein Arzt oder eine Ärztin beschäftigt sich mehr mit dem Hörvorgang, der oder die andere geht näher auf die möglichen Schädigungen durch Lärm ein. Ziel ist es, alle Beteiligten dafür zu sensibilisieren, mehr auf ihre Ohren zu achten.	3	2
<b>Vertreter/-in der Tinnitusliga:</b> Er oder sie sensibilisiert für auftretende Ohrgeräusche.	2	1
<b>Arbeitsmediziner/-in:</b> Sie erläutern die Vorschriften und Richtlinien des Arbeitsschutzes, gehen auf die Grenzwerte ein und beleuchten die Hintergründe.	3	1–2
<b>Diskothekenbetreiber/-in:</b> Er oder sie will natürlich einen angesagten Club haben, einen, in dem die Gäste sich wohlfühlen, wo getanzt wird und die Musik allen gefällt. Als Arbeitgeber oder Arbeitgeberin ist er oder sie sich natürlich der Verantwortung gegenüber dem Personal bewusst. Er oder sie kennt die wesentlichen Verordnungen und weiß, dass diese gesetzlich verpflichtend sind. Er oder sie weiß jedoch noch nicht, was passieren könnte, wenn er oder sie die entsprechenden Verordnungen nicht einhält.	3	1

## Hintergrundinfos für die Lehrkraft 1

<b>DJ 1:</b> Er oder sie mag es sehr laut und dreht extra auf, stimmt für unbegrenzte Lautstärken. Alle sollen selbst entscheiden können, wie laut sie Musik hören wollen.	3	1
<b>DJ 2:</b> Er oder sie hält sich an die Grenzwerte und würde begrüßen, wenn diese noch weiter gesenkt würden. Er oder sie macht sich Gedanken, auf welche Weise die Grenzwerte eingehalten werden könnten.	3	1
<b>Barkeeper/-in:</b> Er oder sie unterliegt dem Arbeitsschutzgesetz. Seit einiger Zeit hat er oder sie Probleme mit den Ohren. Möglicherweise kann das an der lauten Musik liegen.	2	1
<b>Jurist/-in mit Schwerpunkt Lärm:</b> Er oder sie kennt die wichtigsten Gesetze und Urteile bezüglich Lärm auf Veranstaltungen sowie am Arbeitsplatz.	3	1
<b>Gäste:</b> Sie kommen immer wieder in den Club, wo die zwei verschiedenen DJs arbeiten. In der Talkrunde sagen sie, was sie eigentlich zum Thema „Hörschäden durch Lärm“ wissen wollen und welche Wünsche sie zur Musik in der Disco haben: Wollen sie es eigentlich so laut? Oder nehmen sie es gezwungenermaßen hin, weil sie denken, es muss so sein?	1	Rest der Klasse

Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 2

## Wenn Lärm krank macht

Krach kann das Gehör schädigen. Doch auch Geräusche von niedriger oder mittlerer Lautstärke, die noch nicht hörschädigend sind, können als Lärm empfunden werden. Viele Menschen, die sich über störenden Lärm beklagen, meinen den Lärm der anderen. Was als Lärm wahrgenommen wird, ist deshalb individuell sehr unterschiedlich. Die Frage ist also: Inwieweit wirkt Lärm nicht nur auf unsere Ohren, sondern auch auf unseren gesamten Organismus?



Foto: Thomas B. auf Pixabay

### Lärmwirkungen

Die Wirkungen von Lärm auf den Menschen lassen sich in zwei Gruppen einteilen: Das sind zum einen die auralen Wirkungen, also alle das Hörvermögen betreffende Schädigungen (siehe Baustein 1), und zum anderen die extraauralen Wirkungen. Bei diesen handelt es sich insbesondere um stressbedingte gesundheitliche Belastungen.

Durch Stress steigt unter anderem die Pulsfrequenz und der Blutdruck erhöht sich. Im Laufe der Jahre kann ständiger Lärm zu Bluthochdruck führen, die Folge kann ein Herzinfarkt sein. Bekannt ist: Das Risiko, einen Herzinfarkt zu erleiden, ist bei Menschen, die an stark lärmbelasteten Straßen wohnen, höher als bei Personen, die aus ruhigeren Gegenden kommen. Wer am Arbeitsplatz einer starken Lärmbelastung ausgesetzt ist (z. B. in Druckereien oder in der metallverarbeitenden Industrie), leidet zudem häufiger an Magengeschwüren.

Lärm wirkt sich auch negativ auf das Sozialverhalten aus: Er macht aggressiv und stört die Kommunikation.

Um den Schülerinnen und Schülern bewusst zu machen, wie viel Lärm sie Tag für Tag ausgesetzt sind, untersuchen sie in Baustein 2 die Lärmbelastung an einem Ort ihrer Wahl.

### Der energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{eq}$

Dank moderner Computertechnik ist es relativ einfach möglich, mit einem Smartphone den energieäquivalenten Dauerschallpegel  $L_{eq}$  (auch Mittelungspegel oder Intensitätsmittel genannt) zu messen. Energieäquivalent bedeutet: „der gleichen Energie entsprechend“. Mithilfe der App misst man also während einer bestimmten Zeit den Schallpegel, die App berechnet daraus die Energie des Schalls und summiert diese Energiewerte auf. Die Gesamtenergie wird über die Zeitspanne gemittelt und als  $L_{eq}$  in dB angezeigt. Der Vollständigkeit halber ist hier die Formel aufgelistet, nach der die App die Daten berechnet.

$$L_{eq} = 10 \cdot \log_{10} \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_i t_i \cdot 10^{L_i/10} \right) \right] \quad [\text{dB bzw. dB(A)}]$$

$L_{eq}$ : Mittelungspegel [dB, dB(A)]

$T$ : Messdauer (= Summe aller  $t_i$ ) [s]

$t_i$ : Zeitdauer des Pegelwerts  $L_i$  [s]

$L_i$ : Pegel während der Zeitdauer  $t_i$  [dB, dB(A)]

**Hinweis:** In dieser Berechnungsformel kommt die Maßeinheit dB(A) vor. Sie weist darauf hin, dass mit einem Filter gemessen wurde, dem sogenannten A-Filter. Dieser Filter ahmt die Eigenschaften des menschlichen Ohrs nach. Dieses ist bei tiefen Frequenzen deutlich weniger empfindlich als bei hohen Frequenzen, und bei 4.000 Hz befindet sich das Empfindlichkeitsmaximum.



## Hintergrundinformationen für die Lehrkraft 2

Die meisten Apps zeigen ständig den aktuellen Pegel an, außerdem die über den Zeitverlauf gemessenen Maximalpegel sowie Minimalpegel.

Wichtig für die Messungen in Baustein 2 ist der aktuelle Mittelungspegel, der nach obiger Formel berechnet wird. Es empfiehlt sich, eine 2- bis 4-minütige Messung an jedem ausgesuchten Messpunkt durchzuführen und den von der App ermittelten Leq dann zu notieren. Wichtig ist natürlich, dass die Schülerinnen und Schüler dabei ruhig sind, weil sonst ihre eigenen Geräusche das Messergebnis verfälschen.

## Jugendliche in der Disco



## Quiz

## Lärm-Quiz: Weißt du Bescheid?

Laut hören kannst du gut, oder? Aber was ist eigentlich Lärm? Und wann kann er gefährlich für uns sein? Teste hier, was du über Lärm und dessen Folgen weißt.

### Frage 1

Wie heißen die kleinen Härchen auf den Hörsinneszellen?

- a. Zilien
- b. Stapeden
- c. Sinustaten

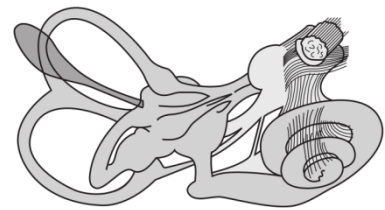


Bild: OpenClipart-Vectors auf Pixabay

### Frage 2

Der menschliche Hörbereich umfasst:

- a. den Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz
- b. den Frequenzbereich von 200 Hz bis 200 kHz
- c. den Frequenzbereich von 0 Hz bis 120 kHz

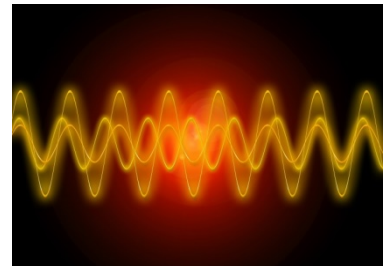


Foto: Gerd Altmann auf Pixabay

### Frage 3

Welche der drei Aussagen ist falsch?

- a. Durch Lärm verursachte Schwerhörigkeit kann man nicht heilen.
- b. Je näher man an einer Musikbox steht, desto lauter ist es.
- c. Solange die Musik in der Disco schön ist, ist sie auch nicht schädlich, egal wie laut sie ist.



Foto: David Jackson on Unsplash

### Frage 4

Was bedeutet Tinnitus?

- a. ein Musikstück aus dem alten Rom
- b. ständiges Pfeifen oder Rauschen im Ohr
- c. ein kirchlicher Feiertag



Fotos (v.l.n.r.): PublicDomainPictures auf Pixabay; m991 auf Pixabay; Brett Sayles von Pexels

## Quiz

## Frage 5

Was bedeutet dB?

- a. dB ist eine Maßeinheit und bedeutet „Dezibel“.
- b. dB ist die Abkürzung für „deutsche Bahn“.
- c. dB ist ein Verein und bedeutet „deutscher Bund für Schwerhörige“.

dB

## Frage 6

Um wie viel dB wird der Schallpegel durch Gehörstöpsel oder Gehörschutzwatte bei richtiger Anwendung in etwa verringert?

- a. 5–10 dB
- b. 20–30 dB
- c. 40–50 dB



## Frage 7

Energieäquivalenz bedeutet:

- a. Energie kann weder erzeugt werden noch kann sie verloren gehen.
- b. Man kann eine Energieart verlustfrei in eine andere Energieart umwandeln.
- c. Die einwirkende Gesamtenergie bleibt konstant, wenn in einem Zehntel der Einwirkzeit ein zehnfach größerer Schallpegel wirkt.

## Frage 8

Richtig oder falsch?

- a. Der Steigbügel ist der kleinste Knochen im menschlichen Körper.
- b. Die Frequenz ist ein Maß für die Lautstärke.
- c. Ein Hörschaden entsteht in der Regel langsam und macht sich erst über die Jahre hinweg bemerkbar.
- d. Lärm erhöht das Risiko, an Bluthochdruck zu erkranken.
- e. Je mehr Schwingungen pro Sekunde (je höher die Frequenz), desto tiefer ist der Ton.
- f. Ab Mittelungspegeln von 90 dB bei einer 40-Stunden-Woche muss der Arbeitgeber einem Arbeitnehmer Gehörschutz kostenlos zur Verfügung stellen.
- g. Die Hörschwelle liegt bei ca. 30 dB.
- h. Die Schmerzschwelle liegt bei ca. 120 dB.
- i.  $50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 100 \text{ dB}$
- j.  $10 \times 90 \text{ dB} = 100 \text{ dB}$
- k. Für das Gehör ist es egal, ob man 40 Stunden pro Woche Schallpegeln von 85 dB ausgesetzt ist oder 4 Stunden pro Woche Schallpegeln von 95 dB.

## Die richtigen Antworten

### Frage 1 (1 Punkt)

Wie heißen die kleinen Härchen auf den Hörsinneszellen?

- a. Zilien
- b. Stapeden
- c. Sinustaten

### Frage 2 (1 Punkt)

Der menschliche Hörbereich umfasst:

- a. den Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz
- b. den Frequenzbereich von 200 Hz bis 200 kHz
- c. den Frequenzbereich von 0 Hz bis 120 kHz

### Frage 3 (1 Punkt)

Welche der drei Aussagen ist falsch?

- a. Durch Lärm verursachte Schwerhörigkeit kann man nicht heilen.
- b. Je näher man an einer Musikbox steht, desto lauter ist es.
- c. Solange die Musik in der Disco schön ist, ist sie auch nicht schädlich, egal wie laut sie ist.

### Frage 4 (1 Punkt)

Was bedeutet Tinnitus?

- a. ein Musikstück aus dem alten Rom
- b. ständiges Pfeifen oder Rauschen im Ohr
- c. ein kirchlicher Feiertag

### Frage 5 (1 Punkt)

Was bedeutet dB?

- a. dB ist eine Maßeinheit und bedeutet „Dezibel“.
- b. dB ist die Abkürzung für „deutsche Bahn“.
- c. dB ist ein Verein und bedeutet „deutscher Bund für Schwerhörige“.

## Quiz

**Frage 6 (1 Punkt)**

Um wie viel dB wird der Schallpegel durch Gehörstöpsel oder Gehörschutzwatte bei richtiger Anwendung in etwa verringert?

- a. 5–10 dB
- b. 20–30 dB
- c. 40–50 dB

**Frage 7 (1 Punkt)**

Energieäquivalenz bedeutet:

- a. Energie kann weder erzeugt werden noch kann sie verloren gehen.
- b. Man kann eine Energieart verlustfrei in eine andere Energieart umwandeln.
- c. Die einwirkende Gesamtenergie bleibt konstant, wenn in einem Zehntel der Einwirkzeit ein zehnfach größerer Schallpegel wirkt.

**Frage 8 (1 Punkt)**

- a. Der Steigbügel ist der kleinste Knochen im menschlichen Körper. **richtig**
- b. Die Frequenz ist ein Maß für die Lautstärke. **falsch**  
*(Die Frequenz besagt, wie viel Schwingungen pro Sekunde erfolgen und ist ein Maß für die Tonhöhe)*
- c. Ein Hörschaden entsteht in der Regel langsam und macht sich erst über die Jahre hinweg bemerkbar. **richtig**
- d. Lärm erhöht das Risiko, an Bluthochdruck zu erkranken. **richtig**
- e. Je mehr Schwingungen pro Sekunde (je höher die Frequenz), desto tiefer ist der Ton. **falsch**  
*(Je mehr Schwingungen, desto höher ist der Ton.)*
- f. Ab Mittelungspegeln von 90 dB bei einer 40-Stunden-Woche muss der Arbeitgeber einem Arbeitnehmer Gehörschutz kostenlos zur Verfügung stellen. **falsch**  
*(Ab 80 dB muss kostenlos Gehörschutz bereit gestellt werden und ab 85 dB sind Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen verpflichtet, ihn bei einer 40-Stunden-Arbeitswoche zu benutzen.)*
- g. Die Hörschwelle liegt bei ca. 30 dB. **falsch** *(0 dB ist richtig)*
- h. Die Schmerzschwelle liegt bei ca. 120 dB. **richtig**
- i.  $50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 100 \text{ dB}$  **falsch** *(53 dB ist richtig)*
- j.  $10 \times 90 \text{ dB} = 100 \text{ dB}$  **richtig**
- k. Für das Gehör ist es egal, ob man 40 Stunden pro Woche Schallpegeln von 85 dB ausgesetzt ist oder 4 Stunden pro Woche Schallpegeln von 95 dB. **richtig**

## Auswertung

**13 bis 18 Punkte:** Super! Entweder hast du erstaunlich viel Talent dafür, beim willkürlichen Ankreuzen der Antworten die richtigen zu erwischen oder du kennst dich beim Thema Schall und seiner Wirkung wirklich sehr gut aus! In diesem Fall: Weiter so!

**7 bis 12 Punkte:** Das war doch schon ganz gut! Das Thema Schall ist für dich nicht ganz neu. Und du weißt schon ein bisschen darüber, wie Lärm sich auf das menschliche Ohr auswirkt. Tatsächlich ist Schall ein spannendes und umfassendes Gebiet. Hier gibt es noch einiges zu erkunden. In dieser Unterrichtseinheit erfährst du mehr.

**1 bis 6 Punkte:** Na ja. Der Test sagt zum Glück nichts über dein Hörvermögen aus. Damit dein Gehör aber weiter gut bleibt, solltest du wissen, ab wann Lärm für den Körper schädlich ist und wie du dich richtig verhältst. Mehr dazu erfährst du in dieser Unterrichtseinheit. Keine Sorge, auf Musikhören musst du nicht verzichten.

## Vorbereitung auf die Talkrunde

Ein Club hat Probleme wegen der Lautstärke der Musik. Der Diskothekenbetreiber will natürlich einen angesagten Laden haben, in dem getanzt wird und die Musik allen gefällt. Als Arbeitgeber weiß er aber auch, dass er dafür verantwortlich ist, dass seine Angestellten keinen gesundheitlichen Schaden während ihrer Arbeitszeit erleiden. Am liebsten würde er es allen recht machen. In einer Talkrunde diskutiert ihr das Problem in verteilten Rollen.



Foto : Franz Kreut auf Pixabay

### Aufgaben:

- Verteilen der Rollen:** Für diese Talkrunde gibt es elf verschiedene Rollen (siehe Tabelle unten). Jeder und jede von euch bekommt eine Rolle, manche Rollen sind mehrfach besetzt.
- Vorbereiten auf die Rolle:** Bereitet euch nun auf eure Rolle vor (siehe Wissen 1 „Die Rollen in der Talkshow“). Lest euch die dazugehörigen Kapitel genau durch und seht euch auch die dort angegebenen Videos an.
- Argumente notieren:** Schreibt dann mit eigenen Worten auf, mit welchen Argumenten ihr den Sachverhalt euren Mitschülerinnen und Mitschülern erklären möchtet. Wenn mehrere Personen für eine Rolle vorgesehen sind, überlegt euch, wer in der Talkrunde was sagt.

**Tipp:** Wichtige Argumente findet ihr zum Beispiel auch in der Zusammenfassung bei den Rollenbeschreibungen.

Rolle	Anzahl der Schülerinnen und Schüler
Moderator/-in	1–2
Akustiker/-in	2
HNO-Arzt/-Ärztin	2
Vertreter/-in der Tinnitusliga	1
Arbeitsmediziner/-in	1–2
Diskothekenbetreiber/-in	1
DJ 1	1
DJ 2	1
Barkeeper/-in	1
Jurist/-in mit Schwerpunkt Lärmbelastung	1
Gäste	Rest der Klasse



## Arbeitsauftrag 2

## Talkrunde



Illustration: Michael Hüter

### Aufgaben:

- 1. Diskussion – Talkrunde:** In der Talkrunde tragen nun alle nacheinander ihre Meinung vor. Besprecht gemeinsam das Für und Wider. Was wollen die Gäste, was wollen die Angestellten, was will der Diskothekenbetreiber? Die verschiedenen Fachleute sitzen dabei (HNO-Arzt, Jurist, Tinnitusvertreter, Arbeitsmediziner, Akustiker), beraten und beantworten Fragen.
- 2. Fazit ziehen:** Überlegt gemeinsam: Was könnte der Diskothekenbetreiber veranlassen, damit einerseits alle zufrieden sind, andererseits aber keine Arbeitsschutzverordnungen verletzt werden? Gibt es eine Lösung, mit der sich alle anfreunden können?

## Arbeitsauftrag 3

## #Disco-Talk

Die Talkrunde ist vorbei. Stellt euch vor, ihr wollt euren Followern nun das, was gelaufen ist, via Twitter mitteilen.

**Aufgabe:**

„Tweete“ ein wichtiges Argument an deine „Follower“, das in der Talkrunde für Lärmschutz im Club gefallen ist. Nutzt dafür die Chat-Funktion des Digitalen Lernraums. Der Text darf nicht länger als 280 Zeichen sein (so viel hättet ihr auch bei Twitter zur Verfügung).

**Bitte beachten:**

1. Nicht deine eigenen Argumente sollen getweetet werden, sondern ein Argument, das jemand anders geäußert hat.
2. Ein Argument, das schon im Chat getweetet wurde, sollte nicht wiederholt werden. Denk dir dann einen neuen Punkt aus.

**Ein Beispiel:** Der Barkeeper klagt immer häufiger über Kopfschmerzen nach seiner Arbeit im Club. Es strengt ihn immer mehr an, die Bestellungen der Gäste wirklich zu verstehen. Am liebsten würde er nur noch dann zur Arbeit gehen, wenn DJ 2 auflegt. Dann ist es leiser.



Bild: bullhorn auf Pixabay

## Arbeitsauftrag 4

## Was muss sich ändern?

Diskutiert im Lehrer-Schüler-Forum, wie die Realität in den Clubs, die ihr kennt, aussieht:

1. Wie ist dort die Lärmbelastung?
2. Was könnte man tun, um die Situation in der Disco zu verbessern. Überlegt gemeinsam.



Foto: Jernej Graj on Unsplash

## Die Rollen der Talkshow

Der Moderator oder die Moderatorin leitet die Talkrunde und lässt die verschiedenen Fachleute sowie die Gäste nach und nach zu Wort kommen. Er oder sie stellt dazu Fragen, fasst zusammen und lenkt die Diskussion. In diesem Skript ist dafür das wichtigste Fachwissen aller Beteiligten kurz zusammengefasst, damit gezielt Fragen gestellt werden können.



Illustration: Michael Hüter

### Moderator oder Moderatorin

Ziel des Moderators oder der Moderatorin ist es, auf eine Lösung für die Probleme in der Disco hinzuwirken. Ein denkbarer Weg könnte zum Beispiel sein, dass die Musik insgesamt leiser gestellt wird oder dass es zumindest einzelne Räumlichkeiten in der Disco gibt, in der sich die Ohren erholen können.

### Erster Akustiker oder erste Akustikerin: akustisch-technische Aspekte

Der erste Akustiker oder die erste Akustikerin legt Wert darauf, dass alle Beteiligten die physikalischen Grundlagen des Schalls verstehen. Denn erst, wenn man weiß, wie Schall entsteht, was Frequenz und Schalldruckpegel bedeuten und wovon sie abhängen, kann man auch ihre Wirkungen beim Hören verstehen und nachvollziehen, wie ein Hörschaden entsteht.



Illustration: Michael Hüter

Der erste Akustiker oder die erste Akustikerin erläutert, dass Schall eine Form von Energie ist, die je größer, desto gefährlicher für unsere Ohren ist.

- Schall sind mechanische Schwingungen eines elastischen Stoffs, die sich wellenförmig ausbreiten.
- Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde (Frequenz) bestimmt die Tonhöhe. Je schneller etwas schwingt, desto höher ist der Ton und umgekehrt, je langsamer etwas schwingt, desto tiefer ist der Ton.
- Je stärker ein Körper schwingt, das heißt, je größer die Schwingungen sind, desto lauter ist der erzeugte Ton.

### Zweiter Akustiker oder zweite Akustikerin: Pegeladdition

Der zweite Akustiker oder die zweite Akustikerin erläutert den anderen die Faustregeln der Pegeladdition. Die Physik ist objektiv, egal ob uns ein Geräusch gefällt oder nicht: Ab bestimmten Lautstärken (einer bestimmten Schalldosis) nehmen unsere Ohren Schaden.



Illustration: Michael Hüter

- Der Schalldruckpegel ist ein Maß für die Lautstärke – je größer er ist, desto lauter.
- Pegel darf man nicht einfach addieren, da sie logarithmische Größen sind. (Anwendung der Faustregeln: Verzehnfachung des Schalldruckpegels bedeutet 10 dB mehr und Verdoppelung bedeutet 3 dB mehr)

## Erster HNO-Arzt oder erste HNO-Ärztin: Bedeutung des Hörens

Der erste HNO-Arzt oder die erste HNO-Ärztin will alle dafür sensibilisieren, wie wichtig und eigentlich unersetzlich der Hörsinn für uns ist und was für ein großer Verlust für unser Leben entsteht, wenn das Hören nicht mehr in vollem Umfang funktioniert.

Er oder sie erläutert das Ohr als ein Meisterwerk der Natur und sagt, dass es uns selbst bei hohem technischen Fortschritt bisher unmöglich ist, es zu ersetzen.



Illustration: Michael Hüter

- Hörvorgang: Die Ohrmuschel, der äußere Gehörgang und das Trommelfell bilden das Außenohr. Alle auftretenden Geräusche werden durch die Ohrmuschel aufgefangen und über den Gehörgang auf das Trommelfell geleitet.
- Dieses dünne Häutchen wird durch die einfallenden Schallwellen in Schwingungen versetzt und gibt die Schwingungen weiter an die Gehörknöchelchen: Hammer, Amboss und Steigbügel im Mittelohr. Der Steigbügel überträgt die Schwingungen auf das Innenohr.
- Im Innenohr befindet sich die Hörschnecke. Hier werden die Schwingungen des Steigbügels in Flüssigkeitswellen umgewandelt, von den kleinen Sinneshärchen aufgenommen und in elektrochemische Reize umgewandelt.
- Diese Signale werden über den Hörnerv zum Gehirn weitergeleitet. Das Gehirn decodiert die elektrischen Signale, filtert unwichtige Informationen heraus und erzeugt so den Höreindruck.

## Zweiter HNO-Arzt oder zweite HNO-Ärztin: Zu viel Lärm kann die Ohren schädigen

Der zweite HNO-Arzt oder die zweite HNO-Ärztin will auf die Gefahren für den Hörsinn durch zu viel Lärm hinweisen. Er oder sie erläutert, was bei überhöhten Lautstärken im Ohr passiert, was da eigentlich kaputtgeht, inwieweit dadurch das Hören eingeschränkt wird und ob eine Heilung möglich ist oder nicht.



Illustration: Michael Hüter

- Das Gehör wird durch hohe Lautstärken dauerhaft geschädigt.
- Dieser Schaden ist nicht heilbar.
- Zeitweilige Vertäubungen sind Warnzeichen.
- In der Summe führen viele zeitweilige Vertäubungen schließlich zu einer permanenten (bleibenden) Schwerhörigkeit.

## Tinnitus-Liga: Hörbeeinträchtigungen ernst nehmen

Der Vertreter oder die Vertreterin der Tinnitus-Liga versucht, Konzert- und Diskothekengäste dafür zu sensibilisieren, mehr auf ihre Ohren zu achten und auftretende Ohrgeräusche als Warnsignal zu verstehen. Er oder sie empfiehlt, hohe Lautstärken zu meiden und falls dies nicht möglich ist, Gehörschutz zu verwenden, um sich vor Tinnitus und Hörsturz zu schützen.



Illustration: Michael Hüter

- Als Tinnitus werden Ohrgeräusche bezeichnet, die im Ohr entstehen.

## Wissen 1

- Viele Menschen leiden darunter.
- Mit der Erkrankung verbunden sind oftmals eine große psychische Belastung und Begleitscheinungen wie Schlafstörungen und Konzentrationschwierigkeiten.
- Ein frühestmöglicher Arztbesuch bei ständigen Ohrgeräuschen (länger als 2 bis 3 Tage) wird empfohlen.
- Je früher eine Behandlung beginnt, desto besser sind die Heilungschancen.

### Juristin oder Jurist: Es gibt verbindliche gesetzliche Regelungen

Der Jurist oder die Juristin hat sich auf Lärmschutz und Arbeitsrecht spezialisiert und beantwortet gern alle Fragen zu diesem Thema. Ihm oder ihr ist es wichtig, dass alle diese Verordnungen verstehen und sie dann auch einhalten. Er oder sie mahnt, dass bei einer Nichteinhaltung gesetzliche Konsequenzen drohen und erläutert diese.



Illustration: Michael Hüter

Der Jurist oder die Juristin betont, wie wichtig es für Betreiber und Betreiberinnen von Diskotheken ist, den Schallpegelverlauf während der Veranstaltung aufzuzeichnen und auf die Einhaltung der vorgegebenen Werte zu achten. Nur das hilft, sich vor Klagen von Gästen schützen und eine Haftung zu vermeiden.

### Der Arbeitsmediziner oder die Arbeitsmedizinerin: Arbeit muss sicher sein

Lärm macht krank – der Arbeitsmediziner oder die Arbeitsmedizinerin setzt sich für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten ein. Er oder sie will den DJs und dem Diskothekenbetreiber oder der Diskothekenbetreiberin klarmachen, wie Lärm unsere Gesundheit nachhaltig schädigen kann und wie wichtig es deshalb ist, die gegebenen Vorschriften und Grenzwerte einzuhalten: nämlich die **LärmVibrationsArbSchV** sowie die **Richtlinie 2003/10/EG**.

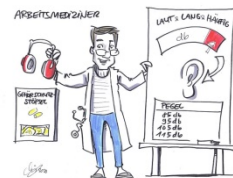


Illustration: Michael Hüter

Weil nicht alle die Vorschriften des Arbeitsschutzes zu kennen scheinen, erläutert er oder sie diese gern und betont nochmals die schädigende Wirkung von Lärm.

- Lärm schädigt auf Dauer die Ohren (aurale Wirkung).
- Entscheidend ist die Dosis, das heißt:
  1. der Pegel, der einwirkt (Lautstärke), und die jeweilige Einwirkdauer sowie
  2. die Häufigkeit und Langfristigkeit
- Je lauter, je länger und je häufiger, desto höher ist das Risiko für einen bleibenden Hörschaden.
- Schallpegel unterhalb von 70 dB gelten als ungefährlich für die Ohren.
- Ab 85 dB pro Tag sind Beschäftigte verpflichtet, Gehörschutz zu tragen.
- Ab 80 dB ist der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin verpflichtet, kostenfreien Gehörschutz zur Verfügung zu stellen.
- Der Arbeitsmediziner oder die Arbeitsmedizinerin kennt auch das Gesetz der Energieäquivalenz und erklärt es:

Pegel	Zulässige Arbeitszeit pro Woche
85 dB	40 Stunden
95 dB	4 Stunden (= 240 Minuten)
105 dB	24 Minuten
115 dB	2,4 Minuten

### Diskotheekenbetreiber oder Diskothekenbetreiberin: Musik, die ankommt

Der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin will natürlich einen angesagten Club haben, einen, in dem sich die Gäste wohlfühlen, wo getanzt wird und die Musik allen gefällt. Er oder sie hat „sein Ohr am Publikum“, um immer up to date zu sein. Er oder sie möchte so schnell wie möglich die aktuellen Trends erkennen und die Wünsche der Gäste bestmöglich erfüllen.



Illustration: Michael Hüter

Als Arbeitgeber oder Arbeitgeberin hat er oder sie natürlich auch Verantwortung dafür, dass die Angestellten keinen gesundheitlichen Schaden während ihrer Arbeitszeit erleiden. Der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin kennt die unten stehenden Verordnungen und weiß, dass sie gesetzlich verpflichtend sind.

- Er oder sie kennt die **LärmVibrationsArbSchV** sowie die **Richtlinie 2003/10/EG** und die damit verbundenen Grenzwerte.
- Ein mittlerer Schallpegel von 85 dB bei einer 40-Stunden-Woche (und gemäß dem Gesetz der Energieäquivalenz – ein mittlerer Schallpegel von 95 dB über 4 Stunden pro Woche usw.) darf entsprechend Arbeitsschutzverordnungen nicht überschritten werden.
- Für die Gäste ist die **DIN 15905-5** einzuhalten, die besagt, dass während einer halben Stunde ein durchschnittlicher Pegel von 99 dB nicht überschritten werden darf und ab mittleren Werten von 95 dB Gehörschutz zum Verkauf angeboten werden muss. Es gilt also kein Durchschnittswert über den gesamten Abend, denn dann wäre es ja möglich, dass man sehr leise beginnt und dann immer lauter wird, sehr viel lauter, als der eigentliche Grenzwert es erlauben würde. Damit so etwas nicht passiert, muss für jede einzelne halbe Stunde des Abends ein Mittelungspegel (Durchschnittswert) gebildet werden und kein einziger darf 99 dB überschreiten.

### Barkeeper oder Barkeeperin: Mit Leidenschaft fürs Getränke mixen

Der Barkeeper oder die Barkeeperin arbeitet viermal die Woche jeweils rund 5 Stunden an der Bar und finanziert so das Studium. Mittlerweile merkt er oder sie, dass er oder sie nach so einer Nacht an der Bar, immer völlig erschöpft ist und eigentlich mindestens bis 12.00 Uhr schlafen muss, um wieder fit zu sein.



Illustration: Michael Hüter

Immer häufiger treten Kopfschmerzen auf und nach den nächtlichen Einsätzen zeitweilige Vertäubungen, manchmal auch Tinnitus, der jedoch nach spätestens 2 Tagen immer wieder weg ist.

## Wissen 1

Es strengt immer mehr an, die Bestellungen der Gäste wirklich zu verstehen.

Je lauter es ist, desto schlechter ist die Verständlichkeit. Am liebsten würde er oder sie nur noch dann in den Dienst gehen, wenn DJ 2 auflegt.

Er oder sie hat von den Messungen gehört, aber sich noch nicht weiter damit beschäftigt.

### DJ 1: „Ist es zu laut, bist du zu alt ...“

DJ 1 mag es, wenn richtig gute Stimmung ist und die Massen toben. Er oder sie ist der Meinung, Stimmung kommt nur auf, wenn es auch richtig laut ist.

Er oder sie weiß, dass es Vorschriften gibt und der gemessene Mittelungspegel der abgespielten Musik 99 dB nicht überschritten werden darf. Aber er oder sie versteht die Vorschriften nicht richtig und weiß nicht um ihre Bedeutung. Darum nimmt er oder sie sie nicht ernst und achtet nicht auf die Kollegen und Kolleginnen an der Bar und auf die jugendlichen Gäste.



Illustration: Michael Hüter

DJ 1 fängt in der Regel leiser an und macht dann Stunde für Stunde lauter. So denkt er oder sie, den Mittelungspegel auf clevere Weise einzuhalten.

Der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin hat in der letzten Woche während einer Veranstaltung eine Messung vorgenommen und festgestellt, dass alle Grenzwerte der DIN 15905-5 überschritten waren, und auch von der Einhaltung der Arbeitsschutzgrenzwerte konnte keine Rede sein.

Messort	Gemessener Wert	DIN-Wert	Arbeitsschutzwert (40-Stunden-Woche)
DJ 1 – Pult:	109 dB	99 dB	85 dB
Boxen (1 m Abstand):	115 dB	99 dB	85 dB
Mitte der Tanzfläche:	112 dB	99 dB	85 dB
Barbereich:	99 dB	99 dB	85 dB

### DJ 2: Musik ist sein oder ihr Leben

DJ 2 mag es auch, wenn richtig gute Stimmung aufkommt und die Massen toben, aber er oder sie kann die Meinung von DJ 1 nicht teilen, dass die Stimmung nur gut ist, wenn es auch richtig laut ist.



Illustration: Michael Hüter

Die Grenzwerte der DIN sind doch eigentlich hoch genug. DJ 2 hält sie ein. DJ 2 findet es richtig, dass solche Grenzwerte erlassen wurden, weil sie nicht nur die Gesundheit der Gäste schützen, sondern auch die eigene und die der Kollegen und Kolleginnen an der Bar.

Nicht die Lautstärke macht die Stimmung aus, auf die Musik und die Wiedergabe kommt es an und natürlich auf den DJ selbst. Und dafür ist es wichtig, auch auf die Zurufe der Gäste zu hören, welche Musik sie sich wünschen.



## Wissen 1

DJ 2 ist der Meinung, dass die Ohren bei zu großer Lautstärke nur noch schmerzen und Kommunikation unmöglich ist.

Der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin hat in der letzten Woche während einer Veranstaltung von DJ 2 eine Messung vorgenommen und festgestellt, dass DJ 2 alle Grenzwerte der DIN 15905-5 eingehalten hat.

Messort	Gemessener Wert	DIN-Wert	Arbeitsschutzwert (40-Stunden-Woche)
DJ 2 – Pult:	91 dB	99 dB	85 dB
Boxen (1 m Abstand):	98 dB	99 dB	85 dB
Mitte der Tanzfläche:	95 dB	99 dB	85 dB
Barbereich:	88 dB	99 dB	85 dB

Trotzdem: Laut Arbeitsschutzrecht (**LärmVibrationsArbSchV** und **Richtlinie 2003/10/EG**) waren die oberen Grenzwerte überschritten, denn DJ 2 steht mehr als 4 Stunden pro Woche am Pult. Deshalb müsste DJ 2 laut Arbeitsschutzrecht Gehörschutz tragen und die Kollegen und Kolleginnen an der Bar auch – aber wie soll das funktionieren? DJ 2 überlegt, was er machen kann ...

### Die Gäste: Sie wollen feiern und Spaß haben!

Die Gäste sind so unterschiedlich wie Blumen auf der Wiese. Die meisten sind im Alter von 16 bis circa 30 Jahren.

Eigentlich weiß niemand, ob sie etwas dagegen hätten, die Musik einfach leiser zu machen, um Hörschäden vorzubeugen.



Illustration: Michael Hüter

Vielleicht wären sie sogar dafür?

Vielleicht könnte man sie mit mehr Wissen zu der Thematik sensibilisieren.

Vielleicht ist es ihnen auch egal, ob die Musik ganz laut oder auch etwas weniger laut ist?

Vielleicht spielen ganz andere Kriterien bei der Auswahl ihrer Disco eine Rolle.

Man sollte es rauskriegen, aber wie?

## Erste Akustikerin oder erster Akustiker



Illustration: Michael Hüter

**Akustikerinnen und Akustiker beschäftigen sich mit Schall und seiner Ausbreitung. Die Untersuchungsergebnisse der Akustik dienen unter anderem dazu, Lärm zu mindern, zum Beispiel in Schulgebäuden. Sie helfen, die Raumakustik zu verbessern, etwa in Konzertsälen. Auch spezielle Hörgeräte-Akustikerinnen und -Akustiker gibt es.**

**Als erste Akustikerin oder erster Akustiker in der Talkrunde versuchst du, einfach und verständlich zu erläutern, dass Schall eine Form von Energie ist, die je größer, umso gefährlicher für unsere Ohren ist.**

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- YouTube-Video „DEZIBEL Erklärung dB Wert – Wie laut ist eigentlich ...?“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=8U2txW4cduw>, und YouTube-Video „Dezibel und Lärmbelästigung“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=WxqFoGLFhfk>

### Was ist Schall und wie entsteht er?

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

Jede Schwingung, egal ob sie von einem festen (z. B. Ton der Stimmgabel), flüssigen (rauschende Wasserwellen) oder gasförmigen (z. B. Donner bei Gewitter) Körper oder Medium erzeugt wird, ist eine Schallquelle. Aber nicht alle so entstehenden Geräusche werden von uns auch gehört.

## Wissen 1

Nur Töne, die durch sehr schnelle Schwingungen entstehen, können wir auch hören. Mindestens 20-mal pro Sekunde muss ein Körper schwingen, um einen für den Menschen hörbaren Ton zu erzeugen. Das ist dann der tiefste für Menschen hörbare Ton.

Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde bestimmt die **Tonhöhe** und wird als **Frequenz** bezeichnet. Die Einheit wird mit Hertz [Hz] (1 Hz = 1/s) angegeben.

***Je schneller etwas schwingt, desto höher ist der Ton und umgekehrt, je langsamer etwas schwingt, desto tiefer ist der Ton.***

Eine Gitarrensaite, die zum Beispiel 440-mal pro Sekunde schwingt, hat demnach eine Frequenz von 440 Hz – das ist übrigens der berühmte Kammerton „A“. Der höchste für Menschen hörbare Ton hat eine Frequenz von 20.000 Hz.

Die Lautstärke des Schalls hängt davon ab, wie kräftig etwas schwingt.

***Je stärker ein Körper schwingt, das heißt, je größer die Schwingungen sind, desto lauter ist der erzeugte Ton.***

Beispiele:

- Je kräftiger ich eine Gitarrensaite anschlage, desto lauter ist der Ton.
- Je kräftiger ich auf eine Trommel schlage, desto lauter ist der Ton.

### Schalldruckpegel

Die übliche Maßeinheit zur Beurteilung der Lautstärke ist der **Schalldruckpegel**, der oftmals auch nur als Schalldruck oder Schallpegel bezeichnet wird. Den niedrigsten für den Menschen wahrnehmbaren hörbaren Schalldruck nennt man **Hörschwelle**. Den stärksten für uns erträglichen Schalldruck bezeichnet man als **Schmerzschwelle**.

Da der Schalldruck an der Schmerzschwelle eine Million Mal stärker ist als die Hörschwelle, wurde zur übersichtlichen Kennzeichnung der Schallstärke ein logarithmisches Maß eingeführt, sodass die Werte nicht so weit auseinanderliegen. Die Einheit ist dB (Dezibel). Der Pegelbereich reicht von 0 dB (Hörschwelle) bis 120 dB (Schmerzschwelle).

### Wie laut ist eigentlich was?

Schalldruckpegel	Hörbeispiele
0 dB	Hörschwelle
20–30 dB	Ticken einer Uhr, leises Flüstern
40–50 dB	leise Hintergrundmusik
60 dB	Unterhaltung
70 dB	lauteres Reden z. B. Vortrag
80 dB	lauter Straßenverkehr

90 dB	Schreien, elektrische Geräte wie Bohrmaschine
100–110 dB	so manch eine Disco oder das Martinshorn
120 dB	Schmerzschwelle, ab hier riskieren wir bleibende Hörschäden auch bei sehr kurzer Einwirkzeit, z. B. durch einen platzenden Luftballon direkt am Ohr

**Zusammenfassung:**

- **Schall sind mechanische Schwingungen eines elastischen Stoffs, die sich wellenförmig ausbreiten.**
- **Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde (Frequenz) bestimmt die Tonhöhe. Je schneller etwas schwingt, desto höher ist der Ton und umgekehrt, je langsamer etwas schwingt, desto tiefer ist der Ton.**
- **Je stärker ein Körper schwingt, das heißt, je größer die Schwingungen sind, desto lauter ist der erzeugte Ton.**
- **Der Schalldruckpegel ist ein Maß für die Lautstärke – je größer er ist, desto lauter.**

## Zweite Akustikerin oder zweiter Akustiker



Illustration: Michael Hüter

**Akustikerinnen und Akustiker beschäftigen sich mit Schall und seiner Ausbreitung. Die Untersuchungsergebnisse der Akustik dienen zum Beispiel dazu, Lärm zu mindern, etwa in Schulgebäuden. Sie helfen, die Raumakustik zu verbessern, zum Beispiel in Konzertsälen. Auch spezielle Hörgeräte-Akustikerinnen und -Akustiker gibt es.**

**Als zweite Akustikerin oder zweiter Akustiker in der Talkrunde versuchst du, den anderen die Faustregeln der Pegeladdition zu erläutern. Die Physik ist objektiv – egal ob uns ein Geräusch gefällt oder nicht, ab bestimmten Lautstärken nehmen unsere Ohren Schaden.**

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- YouTube-Video „DEZIBEL Erklärung dB Wert – Wie laut ist eigentlich ...?“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=8U2txW4cduw>, und YouTube-Video „Dezibel und Lärmbelästigung“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=WxqFoGLFhfk>

### Was ist Schall und wie entsteht er?

Schall ist eine Form von Energie und entsteht immer dann, wenn ein Körper schwingt, sich also periodisch hin- und herbewegt. Jede Schwingung, egal ob sie von einem festen (z. B. Ton der Stimmgabel), flüssigen (rauschende Wasserwellen) oder gasförmigen (z. B. Donner bei Gewitter) Körper oder Medium erzeugt wird, ist eine Schallquelle. Aber nicht alle so entstehenden Geräusche werden von uns auch gehört.

Die Lautstärke des Schalls hängt davon ab, wie kräftig etwas schwingt.

## Wissen 1

**Je stärker ein Körper schwingt, das heißt, je größer die Schwingungen sind, desto lauter ist der erzeugte Ton.**

Beispiele:

- Je kräftiger ich eine Gitarrensaite anschlage, desto lauter ist der Ton.
- Je kräftiger ich auf eine Trommel schlage, desto lauter ist der Ton.

### Schalldruckpegel

Die übliche Maßeinheit zur Beurteilung der Lautstärke ist der **Schalldruckpegel**, der oftmals auch nur als Schalldruck oder Schallpegel bezeichnet wird. Den niedrigsten für den Menschen wahrnehmbaren hörbaren Schalldruck nennt man **Hörschwelle**. Den stärksten für uns erträglichen Schalldruck bezeichnet man als **Schmerzschwelle**.

Da der Schalldruck an der Schmerzschwelle eine Million Mal stärker ist als die Hörschwelle, wurde zur übersichtlichen Kennzeichnung der Schallstärke ein logarithmisches Maß eingeführt, sodass die Werte nicht so weit auseinanderliegen. Die Einheit ist dB (Dezibel). Der Pegelbereich reicht von 0 dB (Hörschwelle) bis 120 dB (Schmerzschwelle).

### Mehrere Schallquellen – mehr Lärm?

Die wichtigste Regel zum Rechnen mit Pegeln ist die sogenannte „Pegeladdition“. Da der Schallpegel eine logarithmische Größe ist, wäre diese Addition Stoff für Mathematik der Klassen 11 und höher, deshalb soll hier nicht näher darauf eingegangen werden. Stattdessen merken wir uns zwei Faustregeln im Zusammenhang mit einem Beispiel:

Stellen wir uns vor, dass zum Beispiel ein einzelner Sänger in einem Raum ein Lied singt und es werden 60 dB gemessen. Stellt sich ein weiterer Sänger hinzu und singt mit dem ersten Sänger nun ein Duett, werden wir dies nicht als doppelt so laut empfinden und auch nicht 120 dB messen (das wäre schon die Schmerzschwelle), genauso wie ein Chor von 100 Sängern nicht 100-mal so laut singt wie ein einzelner Sänger und dabei auch kein Schallpegel von 6.000 dB gemessen wird.

Der Grund hierfür liegt darin, dass unser Lautheitsempfinden nicht linear ist. Das heißt, wenn die Schallintensität verdoppelt wird, empfinden wir sie nicht als doppelt so laut. Wie schon erwähnt dürfen Schallpegel aufgrund ihres logarithmischen mathematischen Zusammenhangs nicht einfach in üblicher Weise addiert oder subtrahiert werden.

#### Wir merken uns stattdessen die erste Faustregel:

Verdoppeln wir die Schallenergie (zwei Sänger statt einer), dann empfinden wir nicht die doppelte Lautstärke, sondern gerade einen hörbaren Unterschied und der gemessene Schallpegel ist um 3 dB größer:

Beispiele:  $60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$        $1 \text{ dB} + 1 \text{ dB} = 4 \text{ dB}$        $100 \text{ dB} + 100 \text{ dB} = 103 \text{ dB}$

#### Und die zweite Faustregel ist noch einfacher:

Eine Verzehnfachung der einwirkenden Schallenergie (zehn Sänger statt nur einer) bedeutet eine Zunahme von genau 10 dB.

Beispiele:  $10 \times 60 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$        $10 \times 1 \text{ dB} = 11 \text{ dB}$        $10 \times 100 \text{ dB} = 110 \text{ dB}$

**Übrigens: Eine Erhöhung von 10 dB entspricht einer Verdoppelung der von uns empfundenen Lautstärke.**

#### Wichtig zu wissen:

Gerade bei sehr hohen Lautstärken bedeutet ein Unterschied von wenigen dB in Wirklichkeit doch sehr viel.

## Wissen 1

Zum besseren Verständnis: Stelle dir vor, du hast 1 Euro und dann verdoppelst du ihn und dann verzehnfachst du ihn. Bei der Verdoppelung kommt 1 Euro dazu und bei der Verzehnfachung 9 Euro.

Wenn wir jedoch 100 Euro verdoppeln, müssen wir uns schon anstrengen, wir brauchen noch mal 100 Euro und bei einer Verzehnfachung sogar 900 Euro. Das ist ein gewaltiger Unterschied.

Genauso verhält es sich bei einer Erhöhung der Energie, um die Schallintensität und somit die Lautstärke zu erhöhen. Man braucht, um von 100 dB auf 103 dB zu kommen, die doppelte Energie und das ist gewaltig. Bei den Zahlen sieht man jedoch nur einen Unterschied von 3 dB aufgrund des logarithmischen Zusammenhangs der Berechnung.

**Auch noch interessant:**

Will man trotz Störgeräuschen alles deutlich gut verstehen können, so muss das Nutzgeräusch circa 10 dB höher sein als das Störgeräusch – also doppelt so laut –, das bedeutet aber zum Beispiel, dass die Lehrkraft die Klasse mit 80 dB übertönen muss, wenn es in der Klasse 70 dB laut ist. Ihrerseits ist das ein zehnmal größerer Energieeinsatz ihrer Stimme.

**Zusammenfassung:**

- **Schall(druck)pegel darf man nicht einfach addieren, da sie logarithmische Größen sind.**
- **Anwendung der Faustregeln: Verzehnfachung des Schalldruckpegels bedeutet 10 dB mehr und Verdoppelung bedeutet 3 dB mehr.**

## Arbeitsmedizinerin oder Arbeitsmediziner

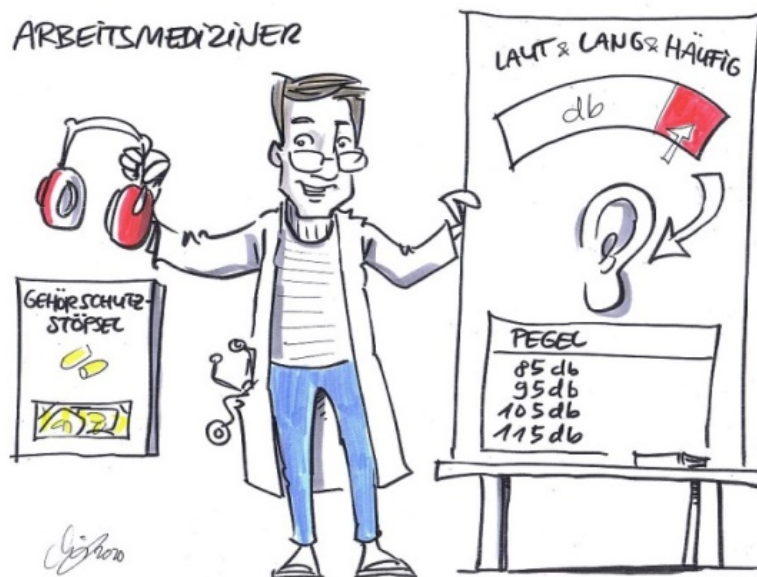


Illustration: Michael Hüter

**Lärm macht krank – als Arbeitsmedizinerin oder Arbeitsmediziner fühlst du dich dafür verantwortlich, die Gesundheit der Belegschaft zu schützen. Deshalb willst du den DJs und dem Diskothekenbetreiber oder der Diskothekenbetreiberin klarmachen, wie gefährlich Lärm ist und wie wichtig es ist, die gegebenen gesetzlichen Vorschriften auch einzuhalten.**

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

Wenn ihr mehrere Arbeitsmediziner oder Arbeitsmedizinerinnen seid: Überlegt euch vor der Talkrunde, wer welche Argumente vorträgt:

- YouTube-Video „Viel Lärm um mich“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=DIECYExPEIY>, und YouTube-Video „Dezibel und Lärmbelastigung“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=WxqFoGLFhk>
- Übrigens: Der Arbeitsmediziner oder die Arbeitsmedizinerin tauscht auch gern Fachwissen mit den HNO-Ärztinnen und HNO-Ärzten oder den Akustikerinnen und Akustikern aus.

Zunächst möchtest du einmal klären, wie Lärm definiert ist:

**Lärm ist unerwünschter und/oder gesundheitsschädlicher Hörschall, der zu Störungen, Belästigungen, Beeinträchtigungen oder gesundheitlichen Schäden führen kann.**

Es spielen also zwei Aspekte eine Rolle:

- Entweder ist das Geräusch unerwünscht und stört deshalb. Die Lautstärke ist hier eigentlich egal.
- Der Schall ist so laut, dass er krankmachen kann: Lautstärken ab 85 dB können auf Dauer unser Gehör schädigen, auch dann, wenn uns das Geräusch, zum Beispiel Musik, gefällt und somit gar nicht bewusst stört.



### Hörschäden in Abhängigkeit der Schalldosis

Die Schalldosis entscheidet, wie gefährlich der einwirkende Schall ist. **Für die Dosis entscheidend sind:**

- Schalldruckpegel (Lautstärke)
- jeweilige Aufenthaltsdauer (Beschallungsdauer)
- Anzahl der Jahre, denen man dem Lärm ausgesetzt war (Expositionsjahre) oder Häufigkeit

Prinzipiell nicht entscheidend ist, ob ein hoher Schallpegel kürzer oder ein niedriger Pegel länger einwirkt, wenn die Gesamt-Schallenergie, also die Schalldosis, über die Zeit hinweg dieselbe ist.

Zum Vergleich: Es ist egal, ob ich eine Tafel Schokolade auf einmal innerhalb von 10 Minuten aufesse oder alle 10 Minuten ein Stück über den Abend hinweg. Die Gesamtenergiemenge (Kalorien) ist die gleiche.

**Es gilt das Prinzip der Energieäquivalenz (Prinzip der gleichen Energie).**

**Als Faustregel gilt allgemein:** Bei längerer Einwirkzeit von Schallpegeln von mehr als 85 dB(A) kann es zu Schädigungen des Gehörs kommen.

Aufgrund des logarithmischen Zusammenhangs entspricht einer Verdoppelung/Halbierung der Schallintensität (Schallenergie) ein Anstieg/Abfall des Schallpegels um 3 dB. Wenn also die Schallintensität verdoppelt wird, zeigt das Messgerät 3 dB mehr an und die Einwirkdauer müsste halbiert werden, um in der Gesamtdosis gleich zu bleiben.

Bei einer Verzehnfachung der Schallintensität erfolgt ein Zuschlag von 10 dB und die Einwirkdauer müsste auf ein Zehntel sinken, um in der Gesamtdosis gleich zu bleiben.

**Ein Beispiel:** Nehmen wir an, ein Beschäftigter arbeitet 40 Stunden pro Woche bei einem mittleren Schallpegel von 85 dB. Da dieser Pegel schon so laut ist, dass er als hörgefährdend eingestuft ist, muss der Beschäftigte Gehörschutz tragen. Tut er dies nicht, verstößt er gegen Arbeitsschutzrecht. Nach dem Prinzip der Energieäquivalenz ist es für die Ohren egal, ob sie 40 Stunden 85 dB aushalten oder 4 Stunden lang 95 dB ausgesetzt sind. Ähnliches gilt, wenn der Beschäftigte einmal pro Woche in die Disco geht, in der ein Schallpegel von 105 dB herrscht. Dort dürfte er allerdings nur 24 Minuten bleiben, um die gleiche Dosis zu bekommen. Und wenn er sich einen noch lauterem Club auswählt, nämlich mit einem Schallpegel von 115 dB, dann müsste er nach 2,4 Minuten schon wieder gehen, wenn er das Risiko eines Hörschadens vermeiden will – oder er benutzt Gehörschutz. Diese dämpfen je nach Art von circa 15 dB bis über 30 dB.

Pegel	Zulässige Arbeitszeit pro Woche
85 dB	40 Stunden
95 dB	4 Stunden (= 240 Minuten)
105 dB	24 Minuten
115 dB	2,4 Minuten

### Rechtliche Sicherheit

Damit durch Arbeitslärm keine gesundheitlichen Folgen entstehen, gibt es Vorschriften: die **Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV)** sowie die **Richtlinie 2003/10/EG**.

Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen sind verpflichtet, eine Bewertung und erforderlichenfalls eine Messung des Lärms, dem die Beschäftigten ausgesetzt sind, vorzunehmen.

### Wann ist Gehörschutz Pflicht?

- Untere Auslösewerte für einen mittleren Tagespegel: 80 dB (max. Spitzenpegel: 135 dB)
- Obere Auslösewerte für einen mittleren Tagespegel: 85 dB (max. Spitzenpegel: 137 dB)

80 dB ist der untere Auslösewert: Erreicht der mittlere Tagespegel also Werte von 80 dB, muss der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin den Beschäftigten Gehörschutz zur Verfügung stellen.

Ab 85 dB sind Beschäftigte verpflichtet, Gehörschutz zu benutzen. Der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin muss auch Gehörschutz zur Verfügung stellen, wenn einzelne Spitzenpegel 137 dB und mehr erreichen.

### Pause für das Ohr

Damit das Ohr ausreichend Zeit zur Erholung bekommt, darf der mittlere Pegel 70 dB mindestens 10 Stunden nicht überschritten werden. Liegt der Pegel unterhalb von 70 dB, gilt die Belastung als ungefährlich für das Gehör – nicht aber für den Körper und die Psyche.

### Zusammenfassung:

- **Lärm schädigt auf Dauer die Ohren (aurale Wirkung). Entscheidend ist die Dosis, das heißt:**
  1. **der Pegel der einwirkt (Lautstärke)**
  2. **die jeweilige Einwirkdauer sowie**
  3. **die Häufigkeit und Langfristigkeit**
- **Je lauter, je länger und je häufiger, desto höher ist das Risiko für einen Hörschaden.**
- **Schallpegel unterhalb von 70 dB gelten als ungefährlich für die Ohren.**
- **Ab 85 dB pro Tag sind Beschäftigte verpflichtet, Gehörschutz zu tragen.**
- **Ab 80 dB ist der Arbeitgeber oder die Arbeitgeberin verpflichtet, Gehörschutz zur Verfügung zu stellen.**

## Barkeeperin oder Barkeeper: Getränke mixen ist deine Leidenschaft



Illustration: Michael Hüter

Du arbeitest viermal die Woche an der Bar und finanzierst so dein Studium. Getränke mixen ist deine Leidenschaft. Du magst es, bei guter Stimmung die Zeit mit Gleichgesinnten zu verbringen. Den Club hast du dir ausgesucht, weil dir die Musikrichtung gefällt.

Trotzdem merkst du, dass du nach so einer Nacht an der Bar völlig erschöpft bist und bis mindestens 12.00 Uhr schlafen musst, um wieder fit zu sein. Tagsüber hast du oft Kopfschmerzen, obwohl du während der Arbeitszeit keinen Alkohol trinkst.

Du merkst jedoch, dass es bei so hohen Lautstärken ungeheuer anstrengend ist, die Bestellungen der Gäste aufzunehmen. Die Verständlichkeit nimmt mit zunehmender Lautstärke ab und du musst dich ziemlich konzentrieren, um möglichst alles zu verstehen. Manchmal hast du das Gefühl, dass du mehr von den Lippen abliest, als dass du hörst, was dein Gegenüber gerade sagt. Das ist immer dann der Fall, wenn DJ 1 auflegt.

Je länger die Veranstaltung dauert, desto anstrengender wird es, weil dann auch noch ein Gefühl von Watte in den Ohren (Vertäubung) einsetzt. Manchmal, wenn die vorherige Nacht besonders laut war, weil DJ 1 aufgelegt hat, kannst du in der Uni nicht alles verstehen, was der Professor am Pult vorne sagt. Besonders dann, wenn es etwas unruhig im Hörsaal ist. Du überlegst, ob du dich nicht ganz vorne hinsetzen solltest.

Mehrmals kam es schon vor, dass ein Pfeifen in den Ohren dazukam. Einmal hat das Pfeifen sogar zwei Tage angehalten und du hattest schon Angst, dass es gar nicht mehr aufhört.

Du überlegst, ob du dir nicht eine Stelle als Barkeeper an einer Hotelbar suchst, leise Barmusik im Hintergrund, entspanntes Arbeiten ... Aber dann wären dort auch andere Gäste und du verschiebst den Wunsch auf irgendwann mal.

Du denkst darüber nach, ob du dem Chef nicht sagst, dass du nur noch arbeiten möchtest, wenn DJ 2 auflegt. Du hast von den Messungen gehört, hast aber keine Ahnung von den Grenzwerten und überlegst, wen du fragen könntest, ob er dir das alles einmal erklärt.

Solltest du vielleicht auch einmal dein Gehör testen lassen?

## Diskothekenbetreiberin oder Diskothekenbetreiber



Illustration: Michael Hüter

Du möchtest natürlich einen angesagten Club haben, einen, in dem sich die Gäste wohlfühlen, wo getanzt wird und die Musik allen gefällt. Du hast sozusagen dein Ohr am Publikum, um immer up to date zu sein. Als Arbeitgeber oder Arbeitgeberin bist du dir natürlich auch deiner Verantwortung gegenüber dem Personal bewusst (DJ, Bar). Du kennst die wichtigsten Verordnungen und weißt, dass du gesetzlich verpflichtet bist, sie einzuhalten.

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- YouTube-Video „Lärm und Gehörschutz – Azubi Tom“, siehe [https://www.youtube.com/watch?v=l7KMV6ycL\\_U](https://www.youtube.com/watch?v=l7KMV6ycL_U)
- Übrigens: Bei Fragen zu den Verordnungen kannst du dich auch an den Juristen oder die Juristin mit Spezialgebiet Lärmbelastung wenden.

### Die wichtigsten Verordnungen

Du weißt, dass du als Arbeitgeber oder Arbeitgeberin die Verantwortung für die Gesundheit deiner Beschäftigten während ihrer Arbeitszeit trägst. Du kennst die wichtigsten Lärmschutzbestimmungen: die **Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV)** und die **Richtlinie 2003/10/EG**. Demnach bist du verpflichtet, eine Bewertung der Arbeitsstätte „Diskothek“ bezüglich des Risikos einer Hörbeeinträchtigung vorzunehmen. Für diese Bewertung musst du den Lärm an den jeweiligen Arbeitsplätzen messen. Die gemessenen Werte werden mit den Vorschriftswerten verglichen. Bei Überschreitungen besteht Handlungsbedarf. Folgende Werte für einen 8-Stunden-Arbeitstag sind bedeutend:

- **Oberer Auslösewert für einen mittleren Tagespegel:** **85 dB**
- **Unterer Auslösewert für einen mittleren Tagespegel:** **80 dB**

Du weißt: Ab 85 dB müssen die Beschäftigten bei einem 8-Stunden-Arbeitstag Gehörschutz benutzen. Du kennst das Gesetz der Energieäquivalenz:

## Wissen 1

Pegel	Zulässige Arbeitszeit pro Woche
85 dB	40 Stunden
95 dB	4 Stunden (= 240 Minuten)
105 dB	24 Minuten
115 dB	2,4 Minuten

Dementsprechend muss bei einem mittleren Pegel (Mittelungspegel) von 95 dB ab einer wöchentlichen Arbeitszeit von 4 Stunden Gehörschutz getragen werden. Macht der DJ noch lauter, hat die Musik zum Beispiel 105 dB, dann musst du schon ab Arbeitszeiten von 24 Minuten pro Woche Gehörschutz zur Verfügung stellen. Dir ist bewusst, dass es nach dem Prinzip der Energieäquivalenz egal ist, ob man im Mittel pro Woche 40 Stunden 85 dB oder 4 Stunden 95 dB ausgesetzt ist.

Als Arbeitgeber oder Arbeitgeberin bist du deiner Pflicht nachgekommen und hast an verschiedenen Stellen messen lassen. Folgende Ergebnisse zur vorgerückten Stunde gegen 2.00 Uhr morgens:

Messort	Gemessener Wert	DIN-Wert	Arbeitsschutzwert (40-Stunden-Woche)
DJ 1 – Pult:	109 dB	99 dB	85 dB
Boxen (1 m Abstand):	115 dB	99 dB	85 dB
Mitte der Tanzfläche:	112 dB	99 dB	85 dB
Barbereich:	99 dB	99 dB	85 dB

Du weißt, dass die gemessenen Werte die vorgeschriebenen Werte überschreiten. Dies bedeutet Handlungsbedarf. Du machst dir Sorgen.

Messort	Gemessener Wert	DIN-Wert	Arbeitsschutzwert (40-Stunden-Woche)
DJ 2 – Pult:	91 dB	99 dB	85 dB
Boxen (1 m Abstand):	98 dB	99 dB	85 dB
Mitte der Tanzfläche:	95 dB	99 dB	85 dB
Barbereich:	88 dB	99 dB	85 dB

Bei DJ 2 wurden die Werte der DIN 15905-5 eingehalten, die Arbeitsschutzgrenzwerte jedoch auch nicht. Was könnte man tun?

Fünf Möglichkeiten fallen dir ein:

1. Den beiden DJs eine klare Ansage machen, dass die Werte einzuhalten sind. Aber werden sie sich daran halten?

## Wissen 1

2. Das gesamte Personal mit Gehörschutz ausstatten? Aber wie sollen die Barkeeperinnen und Barkeeper dann die Bestellungen der Gäste verstehen können?
3. Irgendwie den Raum anders gestalten, sodass der Barbereich mehr von der Musik abgeschottet ist, und nur die beiden DJs mit Gehörschutz ausstatten
4. Einen Pegelbegrenzer einbauen, der ein Überschreiten unmöglich macht. Aber was werden die Gäste dazu sagen? Wird dann noch Stimmung aufkommen?
5. Alles so lassen, wie es ist, und hoffen, dass keine Kontrolle kommt und sich auch sonst niemand beschwert? Schließlich hat das ja schon seit 10 Jahren so geklappt.

Unbedingt musst du auch etwas für die Gäste tun. Für sie gilt zwar nicht das Arbeitsschutzrecht, aber es gilt die **DIN 15905-5 – Maßnahmen zur Vermeidung einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen elektroakustischer Beschallungstechnik**. Konkret fordert diese Verordnung einen Grenzwert des durchschnittlichen Schallpegels von 99 dB innerhalb einer halben Stunde. Also in jeder halbe Stunde darf ein mittlerer Pegel von 99 dB nicht überschritten werden. Es geht demnach nicht, dass man gemütlich leise um 20.00 Uhr beginnt und dann zur späteren Nachtzeit dafür umso lauter werden kann.

In deiner Diskothek arbeiten abwechselnd zwei DJs, beide lieben Musik und Tanz und spielen genau die Hits, die das Publikum mag:

- DJ 1 dreht am fortgeschrittenen Abend gern mal lauter, wenn gute Stimmung ist. Sein Motto: „Ist es zu laut, bist du zu alt!“ Er findet es äußerst uncool, auf die Gefahren von möglichen Hörschädigungen hinzuweisen, und noch uncooler, Gehörschutz zu tragen. Er meint, dann kommt der Sound nicht mehr so rüber.
- Wenn DJ 2 auflegt, ist die Musik nicht so laut, manche Gäste finden das doof, andere wiederum kommen genau immer dann zur Party, wenn DJ 2 am Pult steht. Du möchtest mit DJ 2 über die ständige Überschreitung der Grenzwerte sprechen. Vielleicht hat er Ideen, um das Problem zu lösen.

**Zusammenfassung:**

- **Als Arbeitgeber oder Arbeitgeberin bist du dafür verantwortlich, dass deine Angestellten keinen gesundheitlichen Schaden während ihrer Arbeitszeit erleiden.**
- **Du kennst die gültigen Vorschriften und die damit verbundenen Grenzwerte.**
- **Ein mittlerer Schallpegel von 85 dB bei einer 40-Stunden-Woche darf entsprechend den Arbeitsschutzverordnungen nicht überschritten werden.**
- **Für die Gäste ist die DIN 15905-5 einzuhalten, die besagt, dass während einer halben Stunde der durchschnittliche Pegel von 99 dB überschritten werden darf und ab mittleren Werten von 95 dB Gehörschutz zum Verkauf angeboten werden muss.**

## DJ 1 – Dein Motto: „Ist es zu laut, bist du zu alt!“



Illustration: Michael Hüter

**Du magst es, wenn richtig gute Stimmung aufkommt und die Massen toben. Du bist der Meinung, Stimmung kommt nur auf, wenn es auch richtig laut ist. Dein Motto ist: „Ist es zu laut, bist du zu alt!“ Und zu alt willst du auf keinen Fall sein. Du lebst im Hier und Jetzt und was später sein könnte, ist dir egal ...**

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- YouTube-Video „Dezibel und Lärmbelästigung“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=WxqFoGLFhfk>, und YouTube-Video „Hörprobleme bei Musikern. Lautstärke, Gehörschutz, InEar Monitoring“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=QhjBORK8MjQ>

Du weißt, dass es Vorschriften gibt und der gemessene Mittelungspegel – also die durchschnittliche Lautstärke deiner Musik – 99 dB nicht überschreiten darf. Deshalb fängst du in der Regel leiser an und machst dann Stunde für Stunde lauter. So glaubst du, auf clevere Weise den mittleren Schallpegel (Mittelungspegel) einzuhalten. Dann ist es eben am Anfang leiser und am Ende etwas lauter und insgesamt stimmt dann die Rechnung – denkst du.

Dein Chef oder deine Chefin, der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin, hat in der letzten Woche während deiner Veranstaltung eine Messung vorgenommen und festgestellt, dass alle Grenzwerte der DIN 15905-5 überschritten waren.

## Wissen 1

Messort	Gemessener Wert	DIN-Wert	Arbeitsschutzwert (40-Stunden-Woche)
DJ 1 – Pult:	109 dB	99 dB	85 dB
Boxen (1 m Abstand):	115 dB	99 dB	85 dB
Mitte der Tanzfläche:	112 dB	99 dB	85 dB
Barbereich:	99 dB	99 dB	85 dB

Dir wird erklärt:

- dass du nicht nur gegen die **DIN 15905-5** verstoßen und die **Gesundheit der Gäste** somit gefährdet hast, sondern
- laut **Arbeitsschutzrecht** auch die **Grenzwerte** für die Beschäftigten der Disco, also für dich selbst sowie für das Barpersonal, bei Weitem übertroffen hast. Das ist in zwei Verordnungen festgelegt, in der **Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV)** und in der **Richtlinie 2003/10/EG**.

Eigentlich müsstet ihr die ganze Zeit Gehörschutz tragen. Der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin schickt dich zum **Arbeitsmediziner** oder zur **Arbeitsmedizinerin**, um einen **Hörtest** zu absolvieren, damit geprüft werden kann, ob bei dir eventuell schon Hörschäden zu bemerken sind.

Außerdem wirst du aufgefordert, dich in Zukunft an die gesetzlichen Vorgaben zu halten, ansonsten muss man dir kündigen. Du überlegst, ob das rechtens ist, und beschließt, einen Juristen oder eine Juristin zu fragen. Eigentlich hast du gar keine Lust auf leise Töne, bist total verärgert und denkst darüber nach, einen eigenen Club zu eröffnen, wo du die Musik so laut aufdrehen kannst, wie du magst.



## DJ 2 – Die Musik ist dein Leben



Wie DJ 1 magst du es, wenn richtig gute Stimmung aufkommt und die Massen toben. Aber du kannst die Meinung von DJ 1 nicht teilen, dass die Stimmung nur gut ist, wenn es auch richtig laut ist. Du findest, die Grenzwerte der DIN 15905-5 sind hoch genug, und deshalb hältst du sie auch ein. Du findest es richtig, dass solche Grenzwerte erlassen wurden, weil sie nicht nur die Gesundheit der Gäste schützen, sondern auch deine eigene und die deiner Kollegen und Kolleginnen an der Bar.

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- YouTube-Video „Dezibel und Lärmbelästigung“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=WxqFoGLFhfk>, und YouTube-Video „Hörprobleme bei Musikern. Lautstärke, Gehörschutz, InEar Monitoring“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=QhjBORK8MjQ>

Du findest: Bei guter Musik kommt gute Stimmung auf. Natürlich hängt die Stimmung auch davon ab, wie gut du es schaffst, die Leute zum Tanzen zu bewegen. Und dafür ist es wichtig, auch ihre Zurufe zu hören, welche Musik sie sich wünschen. Wenn es zu laut ist, schmerzen die Ohren und eine Kommunikation ist einfach unmöglich.

Dein Chef oder deine Chefin hat während deiner Veranstaltung eine Messung vorgenommen und festgestellt, dass du alle Grenzwerte der **DIN 15905-5 – Maßnahmen zur Vermeidung einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen elektroakustischer Beschallungstechnik** eingehalten hast. Das beruhigt dich, denn du weißt, diese DIN gilt dem Schutz der Gäste vor möglichen Hörbeeinträchtigungen durch zu hohe Pegel.

Konkret fordert die DIN 15905-5 einen Grenzwert des durchschnittlichen Schallpegels von 99 dB für jede halbe Stunde. Es gilt also kein Durchschnittswert über den gesamten Abend, denn dann wäre es

## Wissen 1

ja möglich, dass man früh sehr leise beginnt und dann am späteren Abend immer lauter wird, sehr viel lauter, als der eigentliche Grenzwert es erlauben würde.

DJ 1 macht das so: Er beginnt leise mit circa 60 dB schon um 18.00 Uhr, wenn noch gar keine Gäste da sind, und dreht dann, je später der Abend, umso lauter auf. Die Werte übersteigen dann 100 dB erheblich und das ist viel zu laut – aber der Durchschnittswert für den ganzen Abend bei dieser Art von Messung wäre o. k.

Damit so etwas nicht passiert, bestimmt die DIN-Vorschrift, dass für jede einzelne halbe Stunde des Abends ein Durchschnittswert gebildet werden muss und kein einziger 99 dB überschreiten darf.

Dein Chef oder deine Chefin hat nach Vorschrift gemessen, dir die Tabelle mit den am Abend höchsten aufgetretenen Messwerten gegeben und dich gebeten zu überlegen, wie man das Problem mit den überschrittenen Arbeitsschutzwerten lösen könnte.

Messort	Gemessener Wert	DIN-Wert	Arbeitsschutzwert (40-Stunden-Woche)
DJ 2 – Pult:	91 dB	99 dB	85 dB
Boxen (1 m Abstand):	98 dB	99 dB	85 dB
Mitte der Tanzfläche:	95 dB	99 dB	85 dB
Barbereich:	88 dB	99 dB	85 dB

Du schaust dir die Werte kritisch an und überlegst: Laut Arbeitsschutzrecht (**Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen – LärmVibrationsArbSchV und Richtlinie 2003/10/EG**) sind die vorgeschriebenen Grenzwerte definitiv überschritten, denn du stehst mehr als 4 Stunden pro Woche am Pult. Laut Messbericht wurden die Werte direkt an deinem Pult um 6 dB übertroffen. Ein Freund, der Akustik studiert, hat dir erklärt, dass 6 dB mehr als die vierfache Schallenergie für dich bedeutet und mit einer Überschreitung der Grenzwerte um 3 dB hat der Barkeeper oder die Barkeeperin die doppelt zulässige Schallenergie zu ertragen. Das darf nicht sein! Das Doppelte von zu viel ist viel zu viel. Und das Vierfache geht schon gar nicht.

Deshalb müsstest du eigentlich Gehörschutz tragen und dein Kollege sowie deine Kollegin an der Bar auch – aber wie soll das funktionieren? Du überlegst, was du machen kannst:

- Solltest du zwischen den Liedern Gehörschutz tragen, um die Expositionszeit zu verkürzen oder öfters Pause machen, irgendwie umbauen oder die Musik etwas leiser abspielen?
- Was werden die Gäste dazu sagen? Werden sie es mögen?
- Du überlegst, einfach mal eine Befragung zu machen, eventuell auch eine Aufklärung mit Flyern, so wie es in der DIN 15905-5 gefordert wird.

Du schaust auf den Messbericht. Genau 95 dB sind es auf der Tanzfläche, in der Nähe der Boxen sogar 98 dB – also ein Unterschied von 3 dB und somit die doppelte Dosis wie auf der Tanzfläche. Du bist verblüfft über die Bedeutung des Abstandhaltens von der Schallquelle, und du denkst: Irgendwie ist das ja immer so, auch wenn man dem Feuer zu nah kommt, wird es nicht nur ungemütlich, sondern

## Wissen 1

auch gefährlich. Also überlegst du, wie man das alles machen könnte. Aber nicht nur die Empfehlung bringt Probleme mit sich, auch der Verkauf der Gehörschutzstöpsel muss organisiert werden. Die Leute an der Bar haben genug zu tun, die können nicht auch noch Gehörschutz verkaufen. Und irgendwie wäre das auch komisch, wenn alle Gehörschutz tragen, dann könnte man die Musik doch gleich etwas leiser machen, oder?

Zum Schluss entscheidest du, dass es am besten ist, im Team eine Lösung zu finden, also der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin, der Barkeeper oder Barkeeperin, DJ 1 und vielleicht auch dein Freund oder deine Freundin, der Akustiker oder die Akustikerin zusammen. Was wollen eigentlich die Gäste? Wenn sie es gar nicht so laut wollen, wären alle Probleme gelöst, aber wollen sie das?

## Jurist oder Juristin



Illustration: Michael Hüter

Als Jurist oder Juristin, spezialisiert auf die Themen Lärmschutz und Arbeitsrecht, beantwortest du alle Fragen zu diesem Thema. Dir ist es wichtig, dass der Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin und die beiden DJs diese Verordnungen verstehen und sie dann auch einhalten. Du mahnst, dass bei einer Nichteinhaltung gesetzliche Konsequenzen drohen, und erläuterst diese.

### Tipp zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- YouTube-Video „Dezibel und Lärmbelästigung“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=WxqFoGLFhk>

Du kennst die verbindliche **Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV)** und die **Richtlinie 2003/10/EG**. Du weißt, dass Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen verpflichtet sind, sie einzuhalten und durchzusetzen.

Die Verordnungen besagen, dass Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber eine **Bewertung und erforderlichenfalls eine Messung des Lärms** vornehmen müssen, wenn anzunehmen ist, dass die Beschäftigten hörschädigendem Schall ausgesetzt sind.

### Folgende Werte sind bedeutend:

- Obere Auslösewerte für einen mittleren Tagespegel: 85 dB (max. Spitzenpegel: 137 dB)
- Untere Auslösewerte für einen mittleren Tagespegel: 80 dB (max. Spitzenpegel: 135 dB)

## Wissen 1

Du weißt: Beschäftigte, die **8 Stunden am Tag arbeiten, müssen ab** einem mittleren Schallpegel (Mittelungspegel) von **85 dB Gehörschutz tragen** (oberer Auslösewert). Du kennst das Gesetz der Energieäquivalenz (falls nicht, lass es dir vom Akustiker oder der Akustikerin, dem Arbeitsmediziner oder der Arbeitsmedizinerin erklären). Dementsprechend ist bei Werten von **95 dB schon ab insgesamt 4 Stunden Arbeitszeit** pro Woche Gehörschutz Pflicht.

Kommen Beschäftigte dieser Pflicht nicht nach, können sie **ermahnt** und bei wiederholter Nichtbeachtung sogar **entlassen** werden.

Der untere Auslösewert (Grenzwert) besagt: Ab **80 dB** haben **Beschäftigte das Recht darauf, dass der Arbeitgeber** oder die Arbeitgeberin **kostenlos Gehörschutz** zur Verfügung stellt.

Auch wie es sich rechtlich bei den **Gästen** des Clubs verhält, weißt du genau: Die **Gäste** unterliegen nicht dem Arbeitsschutzrecht, aber zu ihrem Schutz wurde **die DIN 15905-5 – Maßnahmen zur Vermeidung einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen elektroakustischer Beschallungstechnik** erlassen.

Konkret fordert die DIN 15905-5 einen durchschnittlichen Grenzwert des Schallpegels von **99 dB** für jede halbe Stunde. **Es gilt also kein Durchschnittswert über den gesamten Abend, denn dann wäre es ja möglich, dass man früh sehr leise beginnt und dann immer lauter wird, sehr viel lauter, als der eigentliche Grenzwert es erlauben würde. Damit so etwas nicht passiert, muss für jede einzelne halbe Stunde des Abends ein Mittelungspegel (Durchschnittswert) gebildet werden und kein einziger darf 99 dB überschreiten.**

- Der **Spitzenschallpegel** ist auf **135 dB** zu begrenzen.
- Das Publikum ist zu **informieren**, wenn der Schallpegel **85 dB** überschreitet und wenn es sich in Lärmbereichen mit diesem Pegel aufhält. Es ist über eine mögliche Gehörgefährdung durch Pegel über 85 dB aufzuklären.
- Ab Pegeln von **95 dB** ist vom Veranstalter oder der Veranstalterin **Gehörschutz** bereitzustellen und das Publikum zum Tragen aufzufordern. Dem Publikum sollte durch geeignete Maßnahmen eine unmittelbare Nähe zu den Lautsprechern unmöglich sein.

Du bist kein Neuling in deinem Job und hast schon viele gerichtliche Verfahren zum Thema Lärmschutz mitverfolgt. Deswegen weißt du von Verfahren, bei denen Gäste den Diskothekenbetreiber oder die Diskothekenbetreiberin verklagt haben, wenn die Veranstaltung gemäß DIN 15905-5 zu laut war und sie deshalb einen Gehörschaden erlitten haben. In vielen Fällen wurde der Klage stattgegeben: Die Veranstalterin oder der Veranstalter musste Schmerzensgeld zahlen und für Folgeschäden aufkommen.

Du erinnerst dich noch an folgende Urteile:

- <https://www.about-drinks.com/wer-haftet-fur-horschaden/>
- <https://www.wr.de/region/westfalen/laute-musik-schadenersatz-fuer-partybesucher-id11468203.html>

Andererseits gab es auch Urteile, bei denen die Klage zurückgewiesen wurde:

- <https://openjur.de/u/85642.html>

## Wissen 1

Offensichtlich hat die Person, die die Veranstaltung organisiert, also eine Verkehrssicherheitspflicht. Das bedeutet: Sie muss dafür sorgen, dass auf ihren Veranstaltungen niemand zu Schaden kommt, also auch keine Gefahr für eine Hörschädigung besteht. Kommt sie dieser Pflicht nicht nach, dann ist sie zum Schadensersatz verpflichtet (Behandlungskosten, Schmerzensgeld usw.)

In deinem Amt kannst du Diskothekenbetreiberinnen und Diskothekenbetreibern nur raten: Sie sollten bei jeder Veranstaltung den Schallpegel messen. Denn nur damit können sie später belegen, dass der Schalldruck im gesetzlich geregelten Rahmen (DIN 15905-5) lag. Tun sie dies nicht, können sie nicht beweisen, dass die Schallpegel im vorgeschriebenen Bereich lagen. In der Regel bekommen dann die Klägerinnen und Kläger – also die Gäste – recht.

**Einen wichtigen Tipp hast du für alle Betreiberinnen und Betreiber von Konzerten und Diskotheken: Die drohende Schadensersatzpflicht würde die Person, die die Veranstaltung organisiert, treffen – und nicht die Künstlerinnen und Künstler (DJs, Band, Sängerinnen und Sänger).**

### Zusammenfassung

- **Du kennst die gültigen Vorschriften und die damit verbundenen Grenzwerte.**
- **Ein mittlerer Schallpegel von 85 dB bei einer 40-Stunden-Woche (und gemäß dem Gesetz der Energieäquivalenz: ein mittlerer Schallpegel von 95 dB über 4 Stunden pro Woche usw.) darf entsprechend den Arbeitsschutzverordnungen nicht überschritten werden.**
- **Für die Gäste ist die DIN 15905-5 einzuhalten. Sie besagt, dass während einer halben Stunde der mittlere Pegel von 99 dB nicht überschritten werden darf und ab mittleren Werten von 95 dB Gehörschutz zum Verkauf angeboten werden muss.**
- **Du weißt, wie wichtig es für den Betreiber oder die Betreiberin von Clubs ist, den Schallpegelverlauf während der Veranstaltung aufzuzeichnen und auf die Einhaltung der vorgegebenen Werte auch zu achten. Nur so kann man sich vor Klagen von Gästen schützen und eine Haftung vermeiden.**

## Erster HNO-Arzt oder erste HNO-Ärztin



Illustration: Michael Hüter

Du möchtest die an der Talkrunde teilnehmenden Personen dafür sensibilisieren, wie wichtig und eigentlich unersetzlich der Hörsinn für uns ist – was für ein großer Verlust für unser Leben entsteht, wenn das Hören nicht mehr in vollem Umfang funktioniert.

Du verdeutlichst, wie differenziert das Ohr funktioniert, dass es ein Meisterwerk der Natur darstellt und es uns selbst bei hohem technischen Fortschritt bisher unmöglich ist, es zu ersetzen.

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- **Tipp 1:** YouTube-Videos zum Thema:
  - „Tatort Ohr!“ der Unfallkasse Hessen, siehe [https://www.arbeitsschutzfilm.de/mediathek/tatort-ohr-video\\_c61dabc56.html](https://www.arbeitsschutzfilm.de/mediathek/tatort-ohr-video_c61dabc56.html)
  - „Der Prozess des Hörens und Wie Hören funktioniert“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=CW9SXQeLhUA>
  - „Unser Ohr“ – JWSL Schiebeanimation, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=VMPhhLwl28c>
- **Tipp 2:** Präsentationsmaterial der Unterrichtseinheit „Freizeitlärm“, siehe [https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user\\_upload\\_dguvlug/Unterrichtseinheiten/Sekundarstufe\\_I/Freizeitlaerm/Foliensatz\\_Freizeitlaerm\\_Januar\\_2011.pdf](https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user_upload_dguvlug/Unterrichtseinheiten/Sekundarstufe_I/Freizeitlaerm/Foliensatz_Freizeitlaerm_Januar_2011.pdf)
- Übrigens: Du tauscht auch gern Fachwissen mit dem Arbeitsmediziner oder der Arbeitsmedizinerin und mit dem Akustiker oder der Akustikerin aus.

Wir können **bis zu 400.000 Töne** unterscheiden und durch das Stereohören mit beiden Ohren auch noch blitzschnell die **Richtung orten**, aus der Geräusche kommen. Denn das um weniger als eine Tausendstelsekunde verschobene Eintreffen eines Tons an beiden Ohren wird exakt registriert und ausgewertet. Wenn wir Personen zuhören, die wir kennen, können wir auch noch den **Stimmungszustand** der sprechenden Person wahrnehmen: Wurde etwas ironisch gesagt, erstaunt, zögerlich oder gelangweilt, frustriert oder zärtlich und liebevoll – unser Ohr erkennt die feinen Unterschiede.

## Wissen 1

Unser Ohr kann aber noch mehr:

- Es vermittelt uns eine **räumliche Orientierung**, hilft uns zum Beispiel bei der Schätzung von Entfernungen (je näher ein Geräusch herannaht, desto lauter wird es und desto mehr hochfrequente Töne sind zu hören).
- Es **warn**t vor Gefahren und versorgt uns ständig mit Informationen aus der Umgebung. Es ist ständig präsent – auch dann, wenn wir schlafen.
- Aber nicht nur zur Orientierung, Wahrnehmung, Warnung und Kommunikation ist der Hörsinn unersetzlich. Er gilt auch als Tür zu unseren Gefühlen und kann uns somit größtmöglichen Genuss verschaffen, zum Beispiel beim Hören von Musik – egal ob es Melodien von Mozart und Beethoven sind oder Rock, Pop oder karibische Rhythmen.
- Außerdem ist das Ohr für unseren Gleichgewichtssinn unerlässlich, denn im Innenohr befindet sich das Gleichgewichtsorgan.

**Der Hörvorgang** (siehe Unterrichtseinheit „Freizeitlärm“, siehe [dguv-lug.de](https://dguv-lug.de), Webcode: lug879288)

Du weißt, dass du als Arbeitgeber oder Arbeitgeberin die Verantwortung für die Gesundheit deiner B

Wir unterscheiden drei Bereiche des Ohrs:

- das Außenohr
- das Mittelohr und
- das Innenohr

Die Ohrmuschel, der äußere Gehörgang und das Trommelfell bilden das Außenohr. Die Ohrmuschel an sich sowie ihre Erhebungen und Vertiefungen fungieren als Schallreflektoren, die die Richtungsbestimmung erleichtern. Durch die Ohrmuscheln werden aber auch alle auftretenden Geräusche aufgefangen (wie von einem Trichter) und über den Gehörgang auf das **Trommelfell** geleitet. Dieses dünne Häutchen schließt das Mittelohr luftdicht vom Außenohr ab. Damit das Mittelohr aber immer gut belüftet ist und ein Druckausgleich zum Beispiel beim Fliegen oder Tauchen stattfinden kann, ist das Mittelohr über die Ohrtrumpete mit dem Nasen-Rachen-Raum verbunden.

Durch die vom Gehörgang auf das Trommelfell geleiteten Schallwellen wird das Trommelfell nun in Schwingungen versetzt und gibt die Schwingungen weiter an die Gehörknöchelchen: **Hammer**, **Amboss** und **Steigbügel** im Mittelohr.

Der Steigbügel, der dritte und kleinste dieser beweglichen Knochenkette, gibt die Schwingungen an das Innenohr weiter. Seine Platte sitzt im ovalen Fenster, dem „Tor“ zum Innenohr.

Im Innenohr befindet sich die **Hörschnecke**, unser eigentliches Hörorgan. Sie ist übrigens ungefähr so groß wie eine Erbse. Ihre spiralförmigen Windungen sind mit einer wasserartigen Flüssigkeit gefüllt, die jeweils durch das Klopfen der Steigbügelplatte an das ovale Fenster der Hörschnecke in eine Wellenschwingung versetzt werden.

Somit werden die **mechanischen Schwingungen des Steigbügels** in **Flüssigkeitswellen in der Hörschnecke** umgewandelt und dort von den mehr als 48.000 feinen Härchen (Zilien) aufgenommen. Die Flüssigkeitswellen in der Hörschnecke bringen die Härchen nun ebenfalls zum Schwingen (so, wie die von einem Boot erzeugten Wasserwellen in einem See Schilf zum Schwingen bringen) und **diese**



**Schwingungsbewegungen der feinen Härchen werden in elektrochemische Reize** umgewandelt (so, wie auch ein Fahrraddynamo die Bewegung des Reifens in elektrischen Strom umwandelt).

Diese elektrochemischen Signale werden über den Hörnerv bis zum Hörzentrum im Gehirn weitergeleitet. Dieses decodiert die elektrischen Signale, filtert unwichtige Informationen heraus und erzeugt so den Höreindruck. Hier werden auch die „Laufzeiten“ der Impulse aus beiden Ohren miteinander verglichen. Die minimalen Unterschiede (weniger als eine Tausendstelsekunde) dienen der Bestimmung der Richtung, aus der ein Geräusch kommt. Erst jetzt haben wir in dem Sinne etwas gehört.

Aber nun ist noch einmal Schwerstarbeit für das Gehirn angesagt. Alle Geräusche müssen analysiert und gefiltert werden. Aktuell Gehörtes wird mit bereits Bekanntem verglichen. Dieser Filter sorgt letztendlich dafür, dass nur etwa ein Zehntel der gehörten Botschaften bewusst gehört wird. Das sind insbesondere die, auf die man sich bewusst konzentriert, sowie unbekannte oder nicht einordbare Hörreize und solche, die bedrohlich wirken.

### Zusammenfassung

- **Du kennst die gültigen Vorschriften und die damit verbundenen Grenzwerte.**
- **Ein mittlerer Schallpegel von 85 dB bei einer 40-Stunden-Woche (und gemäß dem Gesetz der Energieäquivalenz: ein mittlerer Schallpegel von 95 dB über 4 Stunden pro Woche usw.) darf entsprechend den Arbeitsschutzverordnungen nicht überschritten werden.**
- **Für die Gäste ist die DIN 15905-5 einzuhalten. Sie besagt, dass während einer halben Stunde der mittlere Pegel von 99 dB nicht überschritten werden darf und ab mittleren Werten von 95 dB Gehörschutz zum Verkauf angeboten werden muss.**
- **Du weißt, wie wichtig es für den Betreiber oder die Betreiberin von Clubs ist, den Schallpegelverlauf während der Veranstaltung aufzuzeichnen und auf die Einhaltung der vorgegebenen Werte auch zu achten. Nur so kann man sich vor Klagen von Gästen schützen und eine Haftung vermeiden.**

## Zweiter HNO-Arzt oder zweite HNO-Ärztin



Illustration: Michael Hüter

**Du weißt: Lärm bedeutet Gefahr für die Ohren. In der Talkrunde möchtest du deshalb auf die Gefahren zu hoher Schallpegel auf die Ohren aufmerksam machen. Du erläuterst, was bei überhöhten Lautstärken im Ohr passiert, was da eigentlich kaputtgeht, inwieweit dadurch das Hören eingeschränkt wird und ob eine Heilung möglich ist oder nicht.**

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- **Tipp 1:** YouTube-Videos zum Thema:
  - „Tatort Ohr!“ der Unfallkasse Hessen, siehe [https://www.arbeitsschutzfilm.de/mediathek/tatort-ohr-video\\_c61dabc56.html](https://www.arbeitsschutzfilm.de/mediathek/tatort-ohr-video_c61dabc56.html)
  - „Der Prozess des Hörens und Wie Hören funktioniert“, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=CW9SXQeLhUA>
  - „Unser Ohr“ – JWSL Schiebeanimation, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=VMPhhLwl28c>
- **Tipp 2:** Präsentationsmaterial der Unterrichtseinheit „Freizeitlärm“, siehe [https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user\\_upload\\_dguvlug/Unterrichtseinheiten/Sekundarstufe\\_I/Freizeitlaerm/Foliensatz\\_Freizeitlaerm\\_Januar\\_2011.pdf](https://www.dguv-lug.de/fileadmin/user_upload_dguvlug/Unterrichtseinheiten/Sekundarstufe_I/Freizeitlaerm/Foliensatz_Freizeitlaerm_Januar_2011.pdf)
- Übrigens: Du tauscht auch gern Fachwissen mit dem Arbeitsmediziner oder der Arbeitsmedizinerin und mit dem Akustiker oder der Akustikerin aus.

### Orkan im Innenohr – und die Folgen

Alle Töne werden von der Ohrmuschel aufgefangen und auf das Trommelfell geleitet. Dieses beginnt zu schwingen und gibt die Schwingungen an die Gehörknöchelchen im Mittelohr weiter. Der Steigbügel klopft schließlich mit seiner Platte an das ovale Fenster, dem Tor zum Innenohr, in dem sich die feinsten Härchen befinden.

Wichtig zu wissen: Je lauter ein Geräusch ist, desto mehr Schallenergie trifft auf das Trommelfell. Das Trommelfell schwingt dann stärker und umso stärker sind deshalb die Bewegungen der

## Wissen 1

Gehörknöchelkette (Hammer, Amboss, Steigbügel). Die Steigbügelplatte wird daraufhin umso stärker auf das ovale Fenster gedrückt und schließlich werden die Flüssigkeitswellen, die die feinsten Härchen (Zilien) schließlich zum Schwingen bringen, auch größer sein. Bei sehr hohen Lautstärken ist das wie ein Orkan mit sehr hohen Wellen im Innenohr.

Die feinen Härchen sind nicht für derartige Orkanstärken ausgelegt, schwingen stärker, als ihnen guttut und brechen schließlich ab. Bei Pegeln über 85 dB(A) beginnt diese Gefährdung. Bei einer Beschallung mit Lautstärken wie in der Disco ist in der Regel eine vorübergehende Vertäubung die Folge. (Man hat das Gefühl, als ob Watte in den Ohren wäre, alles hört sich leiser an.)

### Das Gefühl von Watte in den Ohren

Nach einer ausreichenden Ruhephase können die Hörzellen sich wieder erholen. Am nächsten Tag hört man wieder ganz normal, aber die feinen Sinneszellen haben trotzdem gelitten, sie sind etwas spröder geworden.

Ein vorübergehendes Gefühl von Watte in den Ohren (Vertäubung) als Reaktion des Ohrs auf eine starke, aber unterhalb der **Schmerzgrenze** liegende Schallbelastung könnte man mit einem Sonnenbrand der Haut vergleichen. So, wie die Haut sich nach einem Sonnenbrand nach einiger Zeit wieder regeneriert, erholen sich auch die Hörzellen wieder. Die Vertäubung geht nach entsprechender Erholungsphase zurück.

### Schwerhörigkeit

Summieren sich jedoch derartige Ereignisse, bleiben bemerkbare Folgen nicht aus. Im Falle der Haut bedeutet das: Sie altert schneller, im schlimmsten Fall entsteht Hautkrebs. Ähnliches passiert mit dem Gehör. Die Hörzellen altern beschleunigt (werden spröder) und im schlimmsten Fall brechen sie ab und eine bleibende Schwerhörigkeit ist die Folge.

Bei längerer und häufiger Einwirkung von Schallpegeln über 85 dB kann es zu diesen dauerhaften Schädigungen kommen. Je höher der Schallpegel (je lauter), desto kürzer ist die zur Schädigung erforderliche Einwirkdauer. Und umgekehrt, je länger die Beschallungszeit, desto geringere Lautstärken reichen zur Schädigung aus. Die Hörsinneszellen mit ihren feinen Härchen werden endgültig geschädigt und sterben beziehungsweise brechen ab.

### Schallpegel oberhalb der Schmerzschwelle

Bei sehr hohen Schallpegeln oberhalb der Schmerzgrenze – also ab circa 120 dB können die Hörzellen schon nach einmaliger Einwirkzeit Schaden erleiden oder sogar abbrechen.

**Merke: Schmerzen sind immer Warnsignale des Körpers! Sobald es so laut ist, dass die Ohren schmerzen, gilt dies als letzte Warnung – die feinen Härchen brechen ab.**

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

Mit zunehmender Zerstörung der Hörzellen kann das Gehirn die ankommenden Signale nur noch unvollständig deuten. Sprache, Musik und Umgebungsgeräusche werden in der Anfangsphase dumpfer, verwaschener und leiser wahrgenommen. Später sind ganze Satzteile nicht mehr zu verstehen, Sprache und Hintergrundgeräusche vermischen sich.

### Eine Frage des Alters?

Junge Menschen hören in einem Frequenzbereich von 20 bis 20.000 Hz. Mit zunehmendem Alter lässt das Hörvermögen vor allem bei höheren Frequenzen nach. Dieser Hochtonverlust beginnt in der Regel schon im Alter von etwa 20 Jahren. Der Hörverlust scheint ein normaler Alterungsprozess zu sein, aber **eigentlich gibt es eine solche „Altersschwerhörigkeit“ nicht**. Bedeutender als die altersbedingten Veränderungen sind die zivilisationsbedingten Einwirkungen wie vor allem Lärm, Giftstoffe, Medikamente sowie häufige Infektionen. Das Ohr „altert“ also durch das, was wir ihm zumuten.

### Zusammenfassung

- **Das Gehör wird durch hohe Lautstärken dauerhaft geschädigt.**
- **Dieser Schaden ist nicht heilbar.**
- **Vorübergehende Vertäubungen sind Warnzeichen.**
- **In der Summe führen viele vorübergehende Vertäubungen schließlich zu einer permanenten (bleibenden) Schwerhörigkeit.**

## Tinnitus-Liga

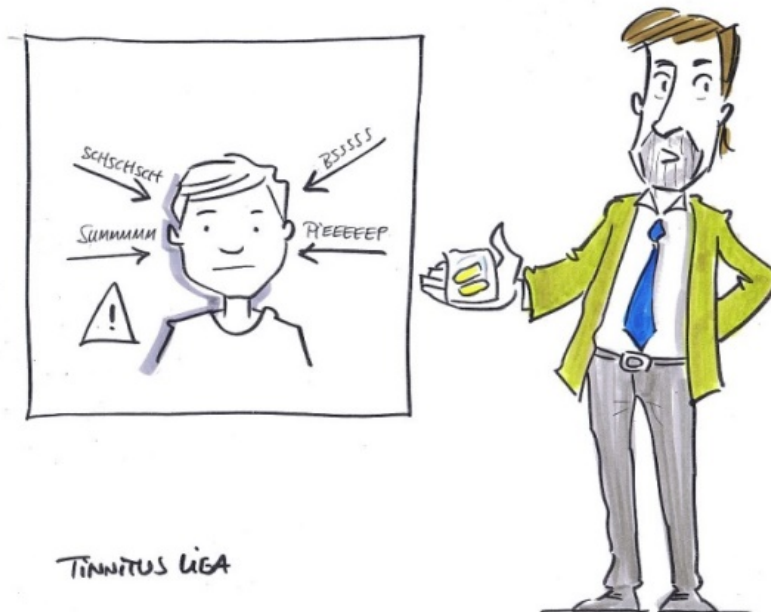


Illustration: Michael Hüter

Als Vertreterin oder Vertreter der Tinnitus-Liga versuchst du Konzert- und Diskothekengäste dafür zu sensibilisieren, mehr auf ihre Ohren zu achten und auftretende Ohrgeräusche als Warnsignal zu verstehen. Du machst deutlich, wie wichtig es ist, hohe Lautstärken möglichst zu meiden und falls dies nicht möglich ist, Gehörschutz zu verwenden. Gern erklärst du, was unter Hörsturz und Tinnitus zu verstehen ist und welche möglichen Folgen dabei entstehen können.

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- **Tipp 1:** YouTube-Video „Unser Ohr“ – JWSL Schiebeanimation, siehe <https://www.youtube.com/watch?v=VMPPhLwI28c>
- **Tipp 2:** Siehe auch die Geschichte „Leben mit dem Dauerton“ auf Seite 2 des Infotexts für die Schülerinnen und Schüler der Unterrichtseinheit „Freizeitlärm“ (siehe [dguv-lug.de](http://dguv-lug.de), Webcode: lug879288)
- Übrigens: Als Vertreter oder Vertreterin der Tinnitus-Liga tauschst du auch gern Fachwissen mit dem HNO-Arzt oder der HNO-Ärztin und dem Arbeitsmediziner oder der Arbeitsmedizinerin aus.

Die Deutsche Tinnitus-Liga e. V. (DTL) vertritt als gemeinnützige Selbsthilfeorganisation die Interessen der Patientinnen und Patienten mit insbesondere Tinnitus und Hörsturz sowie ihrer Angehörigen.

Rund 340.000 Menschen erkranken laut Deutscher Tinnitus-Liga pro Jahr in Deutschland neu an Tinnitus. Etwa 18,7 Millionen Deutsche haben bereits Ohrgeräusche erlebt.

### Hörsturz

Unter Hörsturz ist eine akute Innenohrschwerhörigkeit zu verstehen. Innerhalb kurzer Zeit verschlechtert sich das Gehör (meist ist nur ein Ohr betroffen) dramatisch, oft begleitet von Ohrensausen. Die Ursachen können vielfältig sein. Stress und große Lärmbelastung sind zwei der

## Wissen 1

wesentlichen Ursachen. Aber auch plötzliche Blutdruckschwankungen, Gefäßerkrankungen oder Infektionen im Innenohr können einen Hörsturz auslösen. Man kann sich den Hörsturz als einen „Infarkt im Ohr“ vorstellen.

Bei den beschriebenen Symptomen sollte sofort ein Facharzt oder eine Fachärztin aufgesucht werden. Es besteht die Gefahr einer bleibenden Schwerhörigkeit sowie bleibender Ohrgeräusche – Tinnitus.

### Tinnitus

Pfeifen, Brummen oder ähnliche Geräusche, die im Ohr entstehen, werden als „Tinnitus“ bezeichnet. Wer länger als 2 bis 3 Tage unter derartigen Geräuschen leidet, sollte einen Arzt oder eine Ärztin aufsuchen. Innerhalb der ersten 2 bis 3 Wochen werden die Heilungschancen als relativ gut eingeschätzt.

Als Ursachen für Tinnitus gelten wie beim Hörsturz starker Lärm und Stress. Aber auch Durchblutungsstörungen, Erkrankungen der Halswirbelsäule, Bluthochdruck oder Diabetes können Auslöser sein.

Viele Jugendliche berichten von auftretenden Ohrgeräuschen nach dem Besuch von Clubs oder Konzerten, die dann aber spätestens am nächsten oder übernächsten Tag wieder weg waren. Dies sind erste Warnzeichen dafür, dass das Ohr überlastet wurde.

Diese kurzzeitig auftretenden Ohrgeräusche können jedoch auch zu einem ständigen Begleiter werden und die Betroffenen erleiden somit einen hohen Verlust an Lebensqualität.

Aufgrund der vielfältigen Ursachen gibt es keine einheitliche Behandlungsmethode, wichtig ist aber immer, je früher man beginnt, umso besser sind die Chancen für eine eventuelle Heilung.

### Knalltrauma

Eine plötzliche und starke Lärmeinwirkung wie eine Explosion oder ein Knall kann bei hoher Intensität zu einem Knalltrauma führen. Schäden des Trommelfells (Zerreißen), des Mittelohrs (Beschädigung der Gehörknöchelchen) und des Innenohrs (Zilienverlust) sind hierbei möglich. Solch hohe Schalldrücke können zum Beispiel durch Feuerwerkskörper und Schüsse, aber auch durch Spielzeuge, Ohrfeigen oder einen Sprung ins tiefe Wasser entstehen. Das Betätigen von Trillerpfeifen, Knackfröschen, Tröttrompeten oder Quietschenten in Ohrnähe erzeugt Pegel bis 130 dB. Ein in Ohrnähe explodierender Böller oder der Knall einer Spielzeugpistole erreichen sogar Spitzenpegel über 160 dB.

Bei Beschwerden nach einem Knallereignis muss sofort ein Arzt oder eine Ärztin aufgesucht werden. Dann können Dauerschäden wie ein bleibender Tinnitus oder Schwerhörigkeit vielleicht noch vermieden werden. Die Gefahr von sehr kurzen Geräuschen wie Knallgeräuschen wird vielfach unterschätzt, da die empfundene Lautstärke wesentlich geringer ist als der Messwert.

**Darum ist es sehr zu empfehlen, frühzeitig ärztlichen Rat einzuholen!**

### Zusammenfassung

- **Unter Tinnitus versteht man Ohrgeräusche, die im Ohr entstehen. Viele Menschen leiden darunter.**
- **Mit Tinnitus verbunden sind oftmals eine große psychische Belastung und Begleiterscheinungen wie Schlafstörungen und Konzentrationsschwierigkeiten.**

- **Ein frühestmöglicher Arztbesuch bei ständigen Ohrgeräuschen (länger als 2 bis 3 Tage) wird empfohlen.**
- **Je früher eine Behandlung beginnt, umso besser sind die Heilungschancen.**
- **Bei einem Hörsturz oder einem Knalltrauma sollte man sofort in ärztliche Behandlung gehen.**

## Gäste



Illustration: Michael Hüter

Ihr wollt feiern und Spaß haben. Die meisten von euch sind im Alter von 16 bis etwa 30 Jahren. Jeder und jede von euch hat einen anderen Musikgeschmack und auch sonst seid ihr ganz unterschiedlich. Ihr kennt das Jugendschutzgesetz. Wenn ihr noch nicht 18 Jahre alt seid, müsst ihr spätestens um 24.00 Uhr die Disco verlassen haben, auch dann, wenn ihr in Begleitung einer volljährigen Person seid.

### Tipps zur Vorbereitung auf deine Rolle in der Talkrunde

- Lies den Text von Arbeitsblatt 2 „Wie lange kann ich in der Disco bleiben ...?“ der Unterrichtseinheit „Freizeitlärm“ (siehe [dguv-lug.de](http://dguv-lug.de), Webcode: lug879288)
- Übrigens: Bei Fragen zu den Verordnungen kannst du dich auch an den Juristen oder die Juristin mit Spezialgebiet Lärmbelastung wenden.

In der Talkrunde trifft ihr auf folgende Fachleute: einen Juristen oder eine Juristin, zwei HNO-Ärzte oder HNO-Ärztinnen, einen Arbeitsmediziner oder eine Arbeitsmedizinerin, zwei Akustiker oder Akustikerinnen, eine Person aus der Tinnitus-Liga.

### Aufgaben:

1. Überlegt euch, welche unterschiedlichen Meinungen ihr vertreten wollt und wer für was ist. Bildet Kleingruppen, die für eine bestimmte Meinung stehen. Zum Beispiel zu folgenden Themen:

- Musik ist nur gut, wenn sie laut ist.
- Ich finde es richtig, wenn die Lautstärke in der Disco begrenzt ist und es nicht lauter als 99 dB wird.
- Ich will es eigentlich gar nicht so laut.
- Ich nehme es hin, dass es so laut ist, weil es einfach dazugehört.
- Ich kann mir vorstellen, Gehörschutz zu tragen.
- Gehörschutz ist uncool.



2. Sammelt in euren Kleingruppen Fragen, die ihr den Fachleuten sowie den beiden DJs, dem Diskothekenbetreiber oder der Diskothekenbetreiberin sowie dem Barkeeper oder der Barkeeperin stellen wollt.

Beispiele für Fragen:

- Ab welcher Lautstärke kann es zu Hörschäden kommen?
- Was im Ohr geht eigentlich kaputt?
- Gibt es Heilung für die Hörschäden?
- Ist es für das Ohr egal, ob man 3 Stunden laute Musik hört oder nur 20 Minuten?
- Nach einem Discobesuch war ich wie taub. Hat das Schäden hinterlassen?
- Woher bekommt man eigentlich Gehörschutz?
- Wie laut sind eigentlich 99 dB?
- Gibt es Verordnungen, die die Lautstärke regeln?

## Lärmbereiche: die Messvorbereitung

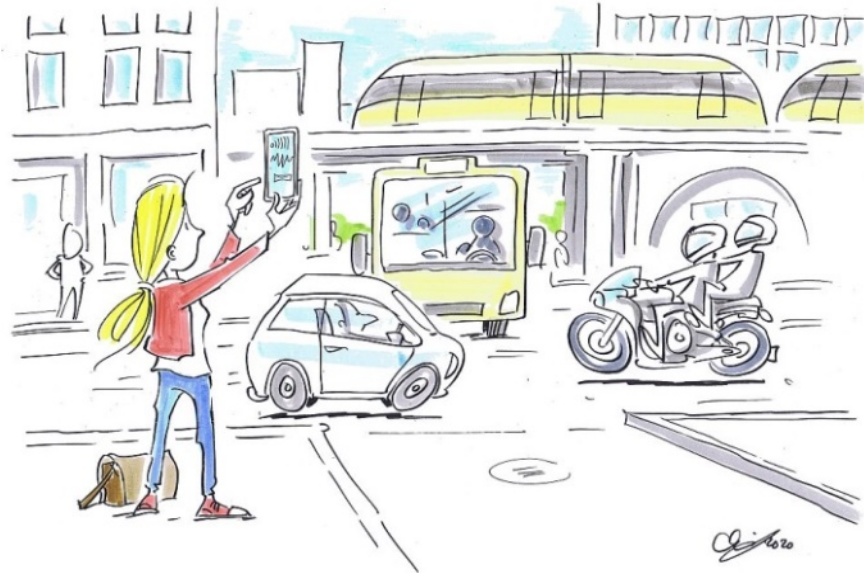


Illustration: Michael Hüter

In diesem Baustein der Unterrichtseinheit messt ihr mit eurem Smartphone selbst, wie laut es an einzelnen Orten ist. Bereitet die eigentliche Messung gut vor:

### Aufgaben:

1. Bildet Kleingruppen mit zwei bis vier Schülerinnen und Schülern.
2. Überlegt gemeinsam, welches Gebiet untersucht werden soll. Was ist euer Untersuchungsziel (z. B.: Wie laut ist es eigentlich in unserer Schule in den verschiedenen Bereichen und insbesondere in der Mensa zur Mittagszeit)?
3. Tragt auf einer Karte des Messgebiets (z. B. Stadtgebietsplan, Hausplan der Schule) die einzelnen Punkte ein.
4. Überlegt euch geeignete Messzeiten: Wann soll gemessen werden? (z. B. in der Pause, während des Unterrichts, des Mensabetriebs oder des Berufsverkehrs)
5. Überlegt euch, wie oft gemessen werden soll: einmalig oder mehrmals zu verschiedenen Zeiten?
6. Legt die Zuständigkeiten fest: Wer misst wo?

## Arbeitsauftrag 6

## Wir messen Lärm

Wie laut etwas ist, wird als Schalldruck gemessen. Inzwischen gibt es einige Apps für das Smartphone, die den Schalldruckpegel bestimmen können.



Bild: OpenClipart-Vectors auf Pixabay\_3

### Aufgaben:

1. Installiere dir auf deinem Smartphone eine der hier angegebenen Apps:

Apps für Smartphones auf Android-Basis	Apps für iPhones
Schallmessung (Sound Meter) <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamebasic.decibel&amp;hl=de">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamebasic.decibel&amp;hl=de</a>	„Dezibel Messer: Lärm Messgerät“ von Vlad Polyanskiy <a href="https://apps.apple.com/de/app/dezibel-messer-l%C3%A4rm-messger%C3%A4t/id1227650795">https://apps.apple.com/de/app/dezibel-messer-l%C3%A4rm-messger%C3%A4t/id1227650795</a>
Schallmessung von Splend Apps: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.splendapps.decibel&amp;hl=de">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.splendapps.decibel&amp;hl=de</a>	„dB meter lite: Geräuschmessung“ von Dmitriy Pushkarev <a href="https://apps.apple.com/de/app/db-meter-lite-ger%C3%A4uschmessung/id1148584989">https://apps.apple.com/de/app/db-meter-lite-ger%C3%A4uschmessung/id1148584989</a>
Schallmessung von melon soft: <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=app.melon.sound_meter&amp;hl=de">https://play.google.com/store/apps/details?id=app.melon.sound_meter&amp;hl=de</a>	

2. Probiere aus, wie die Messung mit dieser App geht.
3. Messung: Miss zusammen mit deiner Kleingruppe an jedem ausgesuchten Messpunkt 2 bis 4 Minuten lang. Das Gerät gibt dann den Mittelwert (Leq-Wert) für diesen Zeitraum aus. Wichtig ist natürlich, dass ihr während der Messung ruhig seid, weil sonst eure eigenen Geräusche das Messergebnis verfälschen.
4. Notiert die einzelnen Messergebnisse im Protokoll (siehe Protokoll Schallpegelmessung)
5. Tragt die verschiedenen Messergebnisse auf der Karte ein.

## Protokoll Schallpegelmessung

## Protokoll Schallpegelmessung

Protokollant/Protokollantin: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

**Bemerkung zu Wetterbedingungen, falls die Messungen im Freien stattfinden:**  
(z. B. Regen, stürmisch, windstill, Schneedecke)

Messpunkt	Messzeit von – bis	Mittelungspegel Leq in dB	Bemerkungen*

\*In der Spalte „Bemerkungen“ könnt ihr unerwartete Ereignisse notieren, etwa die Schulklingel oder die Sirene eines vorbeifahrenden Krankenwagens.

## Arbeitsauftrag 7

## Ist es bei uns zu laut?

### Aufgaben:

1. Vergleicht nun eure Messwerte mit vorgegebenen Grenzwerten (siehe unten).
2. Kennzeichnet die Überschreitung von Grenzwerten im Plan (z. B. rot schraffieren).



Foto: pixpoetry on Unsplash

#### a. Messung außerhalb von Gebäuden

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) (<https://www.staedtebauliche-laermfibel.de/pdf/TA-Laerm.pdf>) dient zum Schutz und der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gibt Empfehlungen, welche Werte (Immissionsrichtwerte) nicht überschritten werden sollten.

Seht euch die Tabelle 4/2 in der TA Lärm an: <https://www.staedtebauliche-laermfibel.de/?p=38&p2=4.2.2>. Vergleicht eure Messungen mit den hier angegebenen Richtwerten.

#### b. Messung in Gebäuden

Die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) gibt Richtwerte für Schallpegel. An diese Verordnung sollen sich alle Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen halten. Sie gilt zum Beispiel auch für die Schule. Welche Richtwerte angegeben werden, hängt davon ab, welche Art von Tätigkeit ausgeübt wird. Es ist klar, dass es bei geistig sehr anspruchsvollen Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration erfordern, leiser sein sollte (die Schallpegel also niedrig sind).

Tätigkeitskategorie	Kennzeichnung	Maximalpegel in dB
Kategorie I	hohe Konzentration, hohe Sprachverständlichkeit, schöpferisches Denken, hoher Entscheidungsdruck  z. B. wissenschaftlich kreatives Arbeiten	55
Kategorie II	mittlere Konzentration und Sprachverständlichkeit, wiederkehrende, ähnliche leicht zu bearbeitende Aufgaben  z. B. Sachbearbeitung im Büro	70
Kategorie III	geringe Konzentration und Sprachverständlichkeit, vorgegebene Arbeitsabläufe mit hohem Routineanteil  z. B. Montagearbeiten	Pegel ist durch Lärminderungsmaßnahmen so weit wie möglich zu reduzieren, ggf. Gehörschutz tragen; Quelle: <a href="https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A3-7.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=3">https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A3-7.pdf?__blob=publicationFile&amp;v=3</a>

Quelle: [https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A3-7.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A3-7.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

## Feedback



Bild: Gerd Altmann auf Pixabay

**Was hat dir an dieser Unterrichtseinheit gut gefallen? Begründe deine Antwort kurz:**

.....

.....

**Was hat dir nicht so gut gefallen? Begründe auch hier deine Antwort kurz:**

.....

.....

**Was wirst du persönlich ändern, damit deine Ohren mal eine Pause bekommen?**

**Zum Beispiel: Sich in den Schulpausen bewusst einen ruhigen Bereich auf dem Schulgelände suchen oder sich nach einem Discobesuch erst mal Ruhe gönnen.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Impressum

Der Digitale Lernraum der DGUV; Unterrichtsmaterialien: Schlecht hören kann ich gut

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

**Redaktion:** Andreas Baader, Sankt Augustin (verantwortlich); Karen Guckes-Kühl, Anna Nöhren, Wiesbaden

**Text:** Susanne Neyen, Potsdam

**Verlag:** Universum Verlag GmbH, 65175 Wiesbaden, Telefon: 0611 9030-0, [www.universum.de](http://www.universum.de)