



Wie bitte?

Unterrichtspaket zu Lärm und Hörschäden



Wichtige Fragen und Antworten

■ Ziel

Lehrende und Lernende können sich zu wichtigen Fragen betreffend Lärm und Gehörschutz Informationen beschaffen.

■ Zielgruppe

- Berufsschullehrpersonen
- Berufsschüler/innen
- Lehrmeister und Ausbilder/innen in Betrieben
- Lehrer/innen von überbetrieblichen Kursen
- Lehrpersonen von Mittelschulen
- Mittelschüler/innen

■ Inhalt und Anwendung

Die Antworten klären wichtige Fragen. Sie dienen Lehrenden und Lernenden als Zusatzinformationen. Bei der Bearbeitung einer Lerneinheit werden sie teilweise als Arbeitsmaterial eingesetzt.

■ Dokumente der Lerneinheit

- Methodik / Didaktik
- PowerPoint-Präsentation
- Kommentar zur Präsentation
- *Wichtige Fragen und Antworten*
- Vertiefungsaufgaben 60' einfach
- Vertiefungsaufgaben 60' mittel
- Vertiefungsaufgaben 120' mittel
- Vertiefungsaufgaben 120' anspruchsvoll
- Ein- und Ausstiegstest

Inhaltsverzeichnis

1 Gehör

Wie funktioniert das Gehör?	3
Was leistet das Gehör alles?	4
Was sind Haarzellen?	4
Was passiert, wenn Haarzellen durch Lärm geschädigt werden?	4

2 Akustische Grundlagen

Wie werden Lautstärken gemessen?	5
Was sind Dezibel (dB)? Wie verändern sich diese Werte?	5
Was sind Spitzenwerte? Was sind Mittelwerte?	6

3 Lärmexposition

Wie viel Lärm ist zu viel?	7
Was sind Grenzwerte?	7
Welche Faktoren beeinflussen die Belastung des Gehörs?	7

4 Lärm am Arbeitsplatz

Wo entsteht Lärm am Arbeitsplatz?	8
Wo geht es im Handwerk besonders laut zu?	8
Wie hoch ist die durchschnittliche Lärmbelastung einzelner Berufe?	8

5 Gefährdungsbeurteilung

Welche Lärmquellen verursachen welche Lärmbelastung?	9
Welche Grenzwerte bestehen am Arbeitsplatz?	10
Welche Pflichten zur Prävention hat der Arbeitgeber ?	11
Welche Rechte und Pflichten haben Arbeitnehmende im Betrieb?	11
Was mache ich, wenn mein Ohr summt oder pfeift?	11
Weshalb bemerkt man einen Gehörschaden erst lange später?	11

6 Lärm in der Freizeit

Welche Gefahren lauern in der Freizeit für das Gehör?	12
Welche Gefahren haben MP3-Player?	12
Wie gefährlich sind Doppelbelastungen von Lärm in der Freizeit und im Beruf?	13

7 Folgen von Lärm – Hörschäden

Was passiert, wenn das Gehör durch Lärm geschädigt wird?	14
Wirkt sich Lärm auch ausserhalb des Gehörs auf den Menschen aus?	14
Wie hört sich ein geschädigtes Gehör an?	15
Was ist ein Tinnitus?	15

8 Lärmmessung

Wie kannst du deine Gehörbelastung berechnen?	16
Wie kann die Lärmbelastung am Arbeitsplatz beurteilt werden?	17

9 Massnahmen

Welche Massnahmen können im Betrieb erfolgen, um Lärm zu reduzieren?	18
Welche Möglichkeiten habe ich als Lehrling, meine Lärmbelastung im Betrieb zu reduzieren?	18
Was mache ich, wenn sich meine Kollegen im Betrieb nicht schützen?	18
Was mache ich, wenn den Gehörschutzmassnahmen im Betrieb wenig Beachtung geschenkt wird?	18

10 Gehörschutztipps

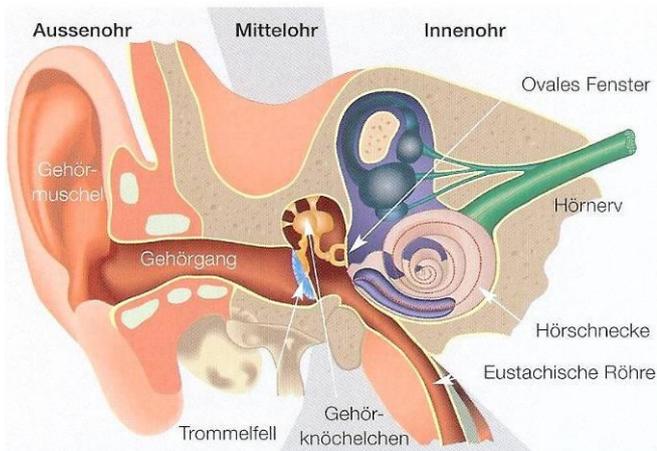
Welche Tipps helfen, das Gehör zu schützen?	19
Welche Vor- und Nachteile haben die einzelnen Gehörschutzmittel?	20
Wie steht es mit der Kommunikation mit Gehörschutzmitteln?	21
Wie schlimm ist es, wenn ich die Gehörschutzmittel nicht immer trage?	21
Kann ein modernes Hörgerät ein gesundes Gehör ersetzen?	21

11 Mutterschutz

Welche besonderen Vorschriften gelten für den Mutterschutz?	22
---	----

1 Gehör

Wie funktioniert das Gehör?



1 Querschnitt Ohr

In über 100'000 Jahren hat die Natur das Gehör zu einem Hochleistungsorgan in Miniaturformat entwickelt. Schon die Ohrmuschel sammelt und beeinflusst die Schallwellen je nach Einfallsrichtung unterschiedlich. Sie gelangen anschliessend durch den Gehörgang zum Trommelfell, wobei die Anteile im Bereich um 3'000 Hz durch die Gehörgangsresonanz verstärkt werden. Das Trommelfell reagiert wie eine Mikrofonmembran auf den Druckunterschied zwischen Gehörgang und Mittelohr-Hohlraum. Ein Druckausgleich über die Eustachische Röhre zum Nasen-Rachen-Raum verhindert dabei Störungen durch statische Druckunterschiede (z.B. im Flugzeug, in der Luftseilbahn oder beim Tauchen). Die Bewegungen des Trommelfells werden mechanisch über die drei kleinen Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss und Steigbügel) zum Ovalen Fenster übertragen. Daran schliesst sich die mit Flüssigkeit gefüllte Hörschnecke an, die in Längsrichtung durch die Basilarmembran unterteilt ist und etwa die Grösse einer Erbse aufweist.

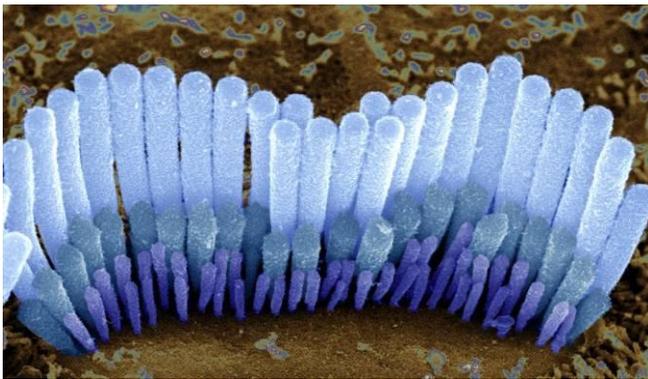
Die Bewegungen am Ovalen Fenster pflanzen sich in der Innenohrflüssigkeit fort. Die Basilarmembran wird dabei je nach Frequenz an einer andern Stelle in Schwingung versetzt: bei hohen Frequenzen nahe dem Ovalen Fenster, bei tiefen Frequenzen gegen das Zentrum der Hörschnecke hin. So findet die Frequenzanalyse statt.

Auf der Basilarmembran nehmen etwa 3'500 mit feinen Härchen ausgestattete Sinneszellen die Bewegungen auf und wandeln sie in Nervenimpulse um. Die nachfolgende Übertragung findet dann elektrisch statt. Neben diesen inneren Haarzellen sitzen auf der Basilarmembran aber auch noch etwa 15'000 äussere Haarzellen, die als Verstärker und Regler arbeiten. Fortwährend optimieren sie das Verhalten der Basilarmembran auf das zu verarbeitende Schallsignal. Erst diese aktiven Vorgänge ermöglichen das hervorragende Auflösungsvermögen im Frequenz- und Zeitbereich und die enorme Dynamik des Gehörs.

Was leistet das Gehör alles?

Am reinen Hören oder Wahrnehmen von Schall hängt eine ganze Kette von Elementen, die für eine gute Lebensqualität von grosser Bedeutung sind. Die Fähigkeit Gespräche zu führen beeinflusst stark die sozialen Kontakte. Durch Klänge können die Stimmung und das Befinden enorm beeinflusst werden. Das Gehör ist sogar in der Lage, die Quelle der Schallwellen zu orten, was uns zusammen mit dem im Ohr eingebetteten Gleichgewichtssinn hervorragende Möglichkeiten für die Orientierung und Bewegung im Raum ermöglicht.

Was sind Haarzellen?



2 Gesunde Haarzellen

Haarzellen sind Sinneszellen mit feinen Härchen. Sie befinden sich auf der Basilarmembran, die sich längs durch die ganze Hörschnecke ausdehnt. Wird die Basilarmembran durch Schallwellen in Schwingung versetzt, registrieren die Haarzellen diese Bewegung und wandeln sie in einen elektrischen Impuls um. Jede Haarzelle ist an eine Nervenfasern angeschlossen, die mit dem Hörzentrum im Gehirn verbunden ist. Das ganze Bündel von Nervenfasern wird Hörnerv genannt. Haarzellen haben damit eine wichtige Funktion im Hörvorgang. In jedem Ohr befinden sich etwa 3'500 so genannte innere Haarzellen, die als Tonabnehmer dienen. Etwa 15'000 äussere Haarzellen sind sowohl Tonabnehmer als auch Verstärker und Regler und tragen entscheidend zur enormen akustischen Qualität unseres Gehörs bei.

Was passiert, wenn Haarzellen durch Lärm geschädigt werden?



3 Beschädigte Haarzelle

Die Haarzellen sind für das Hören von entscheidender Bedeutung. Wenn viele von ihnen nicht mehr funktionieren, leidet die Leistungsfähigkeit des Gehörs darunter – es entsteht eine Lärmschwerhörigkeit.

Lärmschäden entstehen folgendermassen: Vermag der Innenohrstoffwechsel bei andauernder grösserer Lärmbelastung die in den Haarzellen verbrauchte Energie nicht mehr zu ersetzen, so sterben die Haarzellen endgültig ab. Weder Operationen noch Medikamente können sie retten.

2 Akustische Grundlagen

Wie werden Lautstärken gemessen?



4 Schallpegelmessgerät

Bei Schallmessungen erfasst ein Mikrofon die Luftdruckschwankungen, die durch die Schallwelle hervorgerufen werden, und wandelt sie in elektrische Signale um. Im Messgerät werden diese Signale mit der sogenannten A-Bewertung der Lautstärkeempfindlichkeit des Gehörs angepasst. Das Messgerät zeigt den Messwert als Schalldruckpegel in dB(A) an. Die Bezeichnung «A» weist darauf hin, dass mit der A-Bewertung gemessen wurde.

Was sind Dezibel (dB)? Wie verändern sich diese Werte?

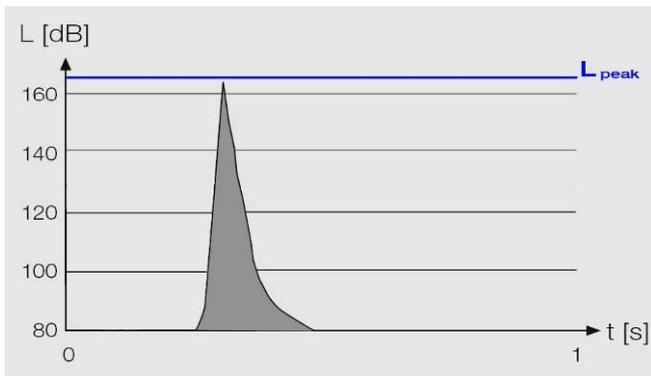
Empfindung	Schallpegel	Anzahl gleicher Schallquellen
viermal so laut	+ 20 dB(A)	 x 100
doppelt so laut	+ 10 dB(A)	 x 10
deutlich lauter	+ 6 dB(A)	 x 4
hörbar lauter	+ 3 dB(A)	 x 2
knapp hörbar lauter	+ 1 dB(A)	 x 1,25
Referenzpegel	z.B. 70 dB(A)	 x 1

5 Beispiel Dezibelskala

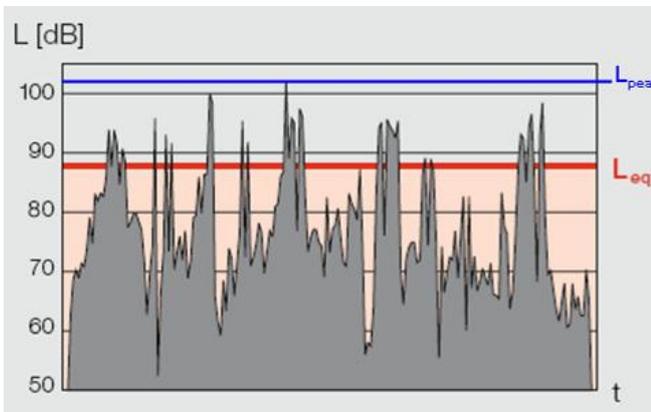
Dezibel ist eine Einheit, die einen grossen Zahlenbereich in einen kleineren umwandelt, Abkürzung dB. Vom leisesten Ton, den das Gehör wahrnehmen kann (Hörschwelle), bis zu einem sehr lauten Ton, der Schmerzen verursacht (Schmerzschwelle), liegt ein Schalldruckbereich von 1 zu 1 Million. Umgewandelt in Dezibel, reicht der Bereich von der Hörschwelle bis zur Schmerzschwelle von 0 bis 120 dB und ist damit viel praktischer zu handhaben.

Ein Geräusch, das einen um 10 dB höheren Schallpegel aufweist, wird etwa als doppelt so laut empfunden.

Was sind Spitzenwerte? Was sind Mittelwerte?



6 Spitzenwert eines Tages



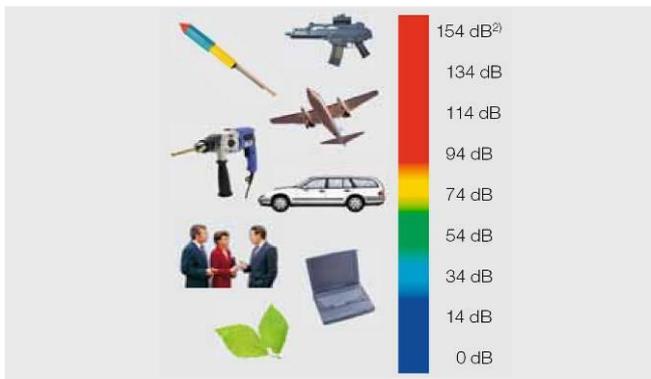
7 Zeitlicher Verlauf des Schalldruck- und Dauerschallpegels

Der Spitzenwert oder Spitzenpegel (L_{peak}) eines Geräusches ist der maximale Schalldruckpegel, der erreicht wird.

Für die Beurteilung sehr kurzer Schalleinwirkungen wie z.B. ein Knall oder eine Explosion ist der Spitzenwert sinnvoll. Für länger andauernde Einwirkungen mit unterschiedlichen Schalldruckpegeln gibt der gemittelte Wert, der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} , eine aussagekräftige Grösse an.

3 Lärmexposition

Wie viel Lärm ist zu viel?



8 Auflistung von verschiedenem Lärm

Was sind Grenzwerte?

Für das Risiko eines lärmbedingten Hörverlusts spielt nicht nur die berufliche Lärmbelastung eine Rolle, sondern auch die Lärmexposition in der Freizeit oder im Militärdienst. Entscheidend ist die gesamte Schallenergie.

Eine kumulierte Lärmbelastung in Beruf und Freizeit kann sich auch deshalb verhängnisvoll auswirken, weil dem Gehör die Erholungszeit fehlt.

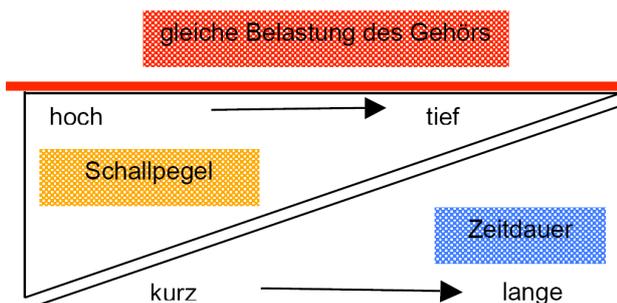
Das Risiko einer Gehörschädigung ist nicht abhängig von der gefühlsmässigen Einstellung zur Lärmquelle. Musik kann bei entsprechender Lautstärke und Einwirkungsdauer ebenso schädlich sein wie Industrielärm.

Grenzwerte sind rechtlich festgehaltene Maximalwerte, die nicht überschritten werden dürfen. Sie sind so angesetzt, dass bei deren Einhaltung keine Schädigungen auftreten. Nebst den Grenzwerten sind auch Richtwerte festgelegt. Diese dienen nicht zur Vermeidung von Schäden. Richtwerte sind viel tiefer angesetzt und sollen Gesundheitsschäden durch Belastungen verhindern.

Den Schallpegel von 85 dB(A), der dem Grenzwert für Lärm am Arbeitsplatz entspricht, kann man abschätzen:

Wenn zwei Menschen im Abstand von einem Meter nicht mehr in normaler Lautstärke miteinander sprechen können, ist der Grenzwert von 85 dB(A) überschritten. Ein modernes Schallpegel-Messgerät ermöglicht eine schnelle, einfache und objektive Schallpegelmessung.

Welche Faktoren beeinflussen die Belastung des Gehörs?



9 Belastung des Gehörs

Die Gehörbelastung ist abhängig von der Frequenz, dem Schallpegel und der Zeitdauer eines Tons oder Geräusches. Die Frequenz spielt eine Rolle, weil das Gehör nicht für alle Tonhöhen (Frequenzen) gleich empfindlich ist. Von grosser Bedeutung sind zudem Schallpegel und Zeitdauer. Sie müssen stets gemeinsam betrachtet werden, denn für die Gehörbelastung und -gefährdung ist das Produkt dieser zwei Faktoren entscheidend. Ein tiefer Schallpegel, der lange auf das Gehör einwirkt, kann ebenso schädigend sein, wie ein hoher Schallpegel, der nur kurz andauert.

4 Lärm am Arbeitsplatz

Wo entsteht Lärm am Arbeitsplatz?

An Arbeitsplätzen wird Lärm vorwiegend durch Maschinen und Anlagen verursacht. Lauter, knallartiger Lärm kann aber auch durch Fallenlassen von Brettern, Kisten und anderen Gegenständen entstehen. Nicht nur Gegenstände können Lärm verursachen, sondern auch Musik. Beispielsweise wird ein Musiker in einer Band täglich mit lauter Musik konfrontiert, was auch zu einer Gehörschädigung führen kann.

Wo geht es im Handwerk besonders laut zu?



10 Lärmintensive Arbeit

- Im Holzgewerbe: an Band- und Kreissägen, an Zerhackern, Zerspanern sowie an Hobel-, Fräs-, Schleifmaschinen.
- Im Metallgewerbe: beim Hämmern und Schleifen von Blechen, bei Schweissarbeiten, an Werkzeugmaschinen, aber auch an Pressen und Metallsägen.
- Im Baugewerbe: im Umgang mit Pressluftgeräten und Mischmaschinen, ebenso wie bei der Arbeit mit Planierrauben, Baggern und Gleisstopfmaschinen.
- In der Textilindustrie: an Web- und Spinnmaschinen.
- Im Druckgewerbe: beim Rotationsdruck in der Zeitungsproduktion oder beim Falzen von Drucksachen

Wie hoch ist die durchschnittliche Lärmbelastung einzelner Berufe?



11 Arbeiter mit Gehörschutz

Durchschnittliche Lärmbelastung L_{EX} einzelner Berufe:

Waldarbeiter	100 dB(A)
Förster	95 dB(A)
Karoseriespengler	90 dB(A)
Zimmermann	90 dB(A)
Schreiner	86 dB(A)
Landwirt, Gemüsebau	86 dB(A)
Landwirt, Ackerbau	90 dB(A)
Dachdecker	83 dB(A)
Elektroinstallateur	83 dB(A)
Heizungsmonteur	80 dB(A)
Lastwagenführer	75 dB(A)
Mineur Untertagbau	100 dB(A)
Metallbauer	90 dB(A)
Kieswerkerarbeiter	95 dB(A)
Maurer	83 dB(A)
Bauführer Tiefbau	75 dB(A)
Bauarbeiter	90 dB(A)
Fahrzeugschlosser	95 dB(A)
Buchbinder	86 dB(A)
Gärtner	75 dB(A)
Metzger	83 dB(A)
Maler	75 dB(A)

Weitere Berufe unter:

www.suva.ch/waswo, Stichwort «Lärmtabelle»

5 Gefährdungsbeurteilung

Welche Lärmquellen verursachen welche Lärmbelastung?



12 Schallpegeltabelle

Die Hörschwelle eines gesunden, menschlichen Gehörs liegt bei 0 dB(A). Ein in normaler Lautstärke geführtes Gespräch liegt zwischen 40 und 60 dB(A), bei zusätzlich einwirkendem Lärm von mindestens 60 dB(A) wird die mündliche Kommunikation bedeutend erschwert.

Durchschnittlicher Strassenverkehr kommt auf Schallpegel von 70 bis 80 dB(A). Ist das Gehör Schallpegeln über 85 dB(A) ausgesetzt, nehmen die Haarzellen Schaden, falls die Belastung über längere Zeit andauert. Eine Motorsäge erreicht Schallpegel um 105 dB(A). Der Knall eines Sturmgewehrs erzeugt am Ohr des Schützen Spitzenwerte von bis zu 160 dB(A). Trotz der kurzen Einwirkungsdauer, kann eine solche Lautstärke zu einem dauerhaften Gehörschaden führen.

Welche Grenzwerte bestehen am Arbeitsplatz?



13 Spengler

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, Massnahmen zum Schutz vor Lärm zu treffen, wenn Mitarbeitende an einem Arbeitstag einem Lärmexpositionspegel L_{EX} von 85 dB(A) oder mehr ausgesetzt sind (siehe auch www.suva.ch/laerm).

Dies bedeutet, dass der Betrieb anhand der Checklisten der Suva Lärmschutzmassnahmen planen und umsetzen muss, die Arbeitnehmer über die Gefährdung des Gehörs durch Lärm informieren und entsprechend instruieren muss. Zudem ist es verboten, schwangere Mitarbeiterinnen in solchen Bereichen zu beschäftigen.

Wenn der Jahresdurchschnitt der Lärmexposition L_{EX} 85 dB(A) oder mehr erreicht, müssen von der Unternehmung erweiterte Massnahmen getroffen werden: Das Tragen von Gehörschutzmitteln für lärmige Arbeiten ist dann obligatorisch, und die Maschinen müssen entsprechend markiert werden (Details hierzu auf www.suva.ch/waswo/86048).

Generell wird empfohlen, für alle Tätigkeiten mit Schallpegeln über 85 dB(A) einen Gehörschutz zu tragen.

Für Belastungen mit Impulslärm (z. B. Gewehrschuss, Explosion) gelten besondere Grenzwerte.

Welche Pflichten zur Prävention hat der Arbeitgeber?

Der Arbeitgeber ist vom Gesetz her verpflichtet, alle Massnahmen zu treffen, die notwendig sind, um lärmbedingte Gehörschäden zu vermeiden. Je nach Art der Lärmimmission sind unterschiedliche Massnahmen sinnvoll und zweckmässig.

Welche Rechte und Pflichten haben Arbeitnehmende im Betrieb?

Die Arbeitnehmenden haben das Recht auf angemessenen Schutz vor Gesundheitsschäden am Arbeitsplatz. Gleichzeitig sind sie dazu verpflichtet, alle Massnahmen zu befolgen, die der Arbeitgeber zur Verhinderung von Gesundheitsschäden oder zur Vermeidung von Unfällen anordnet. Dies ist zum Beispiel das Tragen von Gehörschutz.

Was mache ich, wenn mein Ohr summt oder pfeift?

Wenn das Summen oder Pfeifen nach einem Tag nicht verschwunden ist, sollten Sie einen Arzt oder Ohrenarzt aufsuchen. Oft gelingt es bei rascher medizinischer Behandlung, das Pfeifen zu verringern oder ganz zu beheben. In seltenen Fällen kann es dazu kommen, dass man ein Leben lang mit einem Pfeifen im Ohr leben muss. Man nennt dies auch Tinnitus.



14 Mann mit Ohrenschmerzen

Weshalb bemerkt man einen Gehörschaden erst lange später?

Mit Ausnahme von ausserordentlich hohen und knallartigen Schallbelastungen machen sich Gehörschäden erst über längere Zeit, manchmal Jahre, bemerkbar. So schleichend wie sich eine Schwerhörigkeit entwickelt, so unmerklich gewöhnt sich die betroffene Person vorerst daran und bemerkt den Schaden erst, wenn er gravierend wird. Meistens fällt dann zuerst auf, dass man Gesprächen in lauter Umgebung, etwa in einem Restaurant oder bei einer heftigen Diskussion, nicht mehr folgen kann. Betroffene beginnen dann, solche Situationen zu meiden, was oft zu sozialer Isolation führt.

6 Lärm in der Freizeit

Welche Gefahren lauern in der Freizeit für das Gehör?



15 Üben mit der Band

Auch in der Freizeit lauern etliche Gefahren für das Gehör. Zum Teil sehr hohe Schallpegel können beispielsweise beim Musizieren, Motorradfahren, Heimwerken mit lauten Geräten oder in Diskotheken und an Konzerten auftreten. Wie am Arbeitsplatz, ist auch in diesen Situationen ein angemessener Gehörschutz notwendig.

Auf Tanzflächen in Diskotheken werden Werte von 90–100 dB(A) erreicht, bei einer Opernaufführung im Orchestergraben 80 bis 100 dB(A) und bei Rockkonzerten 95 bis 105 dB(A).

Weitere Werte:

Holzblasinstrumente (Klarinette, Saxophon):	90 dB(A)
Blechblasinstrumente (Trompete, Posaune):	95 dB(A)
Saiteninstrumente (Gitarre, Geige, Bratsche):	80 dB(A)
Tasteninstrumente (Klavier, Cembalo):	80 dB(A)
Schlagzeug (Trommel, Pauke, Drumset):	95 dB(A)

Welche Gefahren haben MP3-Player?



16 MP3-Player

MP3-Player sind kompakt, besitzen eine lange Betriebsdauer und eine hohe Klangqualität. Die grosse Musikauswahl und der Tragkomfort sind weitere Gründe für die grosse Beliebtheit. Wie aber sieht es mit der Gefahr für das Gehör aus?

Die Suva hat von verschiedenen auf dem Markt erhältlichen MP3-Playern die maximale Lautstärke gemessen und festgestellt, dass eine Mehrheit der Geräte deutlich zu laut sind. Es wurden Dauerschallpegel von bis zu 110 dB(A) gemessen.

Bei so hohen Schallpegeln kann das Gehör geschädigt werden. Deshalb sollte bei solcher Lautstärke die Musik nur kurze Zeit genossen werden. Sollte nach dem Musikhören zum Beispiel das Ticken der Uhr schlechter hörbar sein oder es gar in den Ohren rauschen oder pfeifen, so muss die Lautstärke unbedingt zurückgestellt werden.

Empfehlungen zur Lautstärkeregelung von der Suva:

Bei Maximallautstärke (100%)	1 Stunde pro Woche
Bei 90% der Lautstärkeanzeige	3 Stunden pro Woche
Bei 80% der Lautstärkeanzeige	10 Stunden pro Woche
Bei 60% der Lautstärkeanzeige	beliebig lang

Wie gefährlich sind Doppelbelastungen von Lärm in der Freizeit und im Beruf?

Mit dem MP3-Player darf, bei maximaler Lautstärke, höchstens eine Stunde pro Woche Musik gehört werden. Bei einer Lautstärkeanzeige von 90% ist es zulässig, 3 Stunden pro Woche Musik zu hören. Bei 80% der Lautstärkeanzeige steigt die Hördauer schon auf 10 Stunden pro Woche. Wenn die Lautstärkeanzeige auf 60% eingestellt ist, ist das Musikhören nicht gehörgefährdend.

Das heisst zum Beispiel, dass mit einem MP3-Player, dessen Lautstärkeskala von 0 bis 20 reicht, in der Einstellung 16 während zehn Stunden pro Woche Musik gehört werden kann, ohne dass das Gehör darunter leidet.

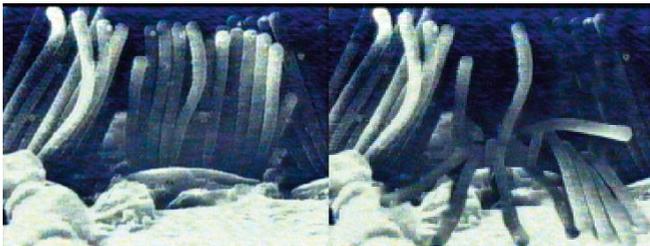
Diese Empfehlungen gelten allerdings nur für Geräte nach Euro-Norm mit Originalhörern und aktueller Musik.

Anmerkung: Klassische Musik gilt in der Regel als hörverträglicher.

Wer sowohl am Arbeitsplatz als auch in der Freizeit hohen Schallpegeln ausgesetzt ist, unterliegt einer Doppelbelastung, die rasch zur Überbelastung des Gehörs führen kann. Für die Beurteilung der Gesundheitsgefährdung sind alle Schallpegel zusammenzuzählen. Das Ohr unterscheidet nicht, woher der Schall stammt.

7 Folgen von Lärm – Hörschäden

Was passiert, wenn das Gehör durch Lärm geschädigt wird?



17 Gesunde und geschädigte Haarzellen

Wirkt sich Lärm auch ausserhalb des Gehörs auf den Menschen aus?

Bei einer übermässigen Schallbelastung wird die Leistungsfähigkeit der Haarzellen im Innenohr vorübergehend stark reduziert. Der Betroffene hat das Gefühl, seine Ohren seien verstopft. Das Gehör erholt sich davon nur allmählich, unter Umständen sind dazu Stunden oder Tage erforderlich.

Treten solche Überbelastungen wiederholt auf, so entstehen bleibende Schäden an den Haarzellen. Es fallen immer mehr Haarzellen aus – ein bleibender Hörverlust ist die Folge. Weder mit Operationen noch durch Medikamente kann dieser Schaden behoben werden.

Schon ein einziges sehr lautes Ereignis, wie etwa ein Gewehrschuss, kann eine bleibende Höreinschränkung verursachen.

Ausser Gehör schädigenden Einflüssen hat Lärm weitere negative Auswirkungen:

- Anstieg des Blutdrucks
- erhöhter Energieverbrauch
- Abfall des elektrischen Hautwiderstandes
- schlechtere Durchblutung
- herabgesetzte Arbeitsleistung: Fehler, Stress, Unfall, Krankheit
- mangelhafte Erholung in Pausen
- Veränderungen der Tiefschlafphase und damit der Erholung

Wie hört sich ein geschädigtes Gehör an?

Bei geringeren Schädigungen wird das Verfolgen eines Gespräches erst bei starken Hintergrundgeräuschen erschwert. Mit zunehmender Schädigung wird dies auch in ruhiger Umgebung schwierig. Das Gesprochene hört sich wattig an und Zischlaute können kaum mehr unterschieden werden.

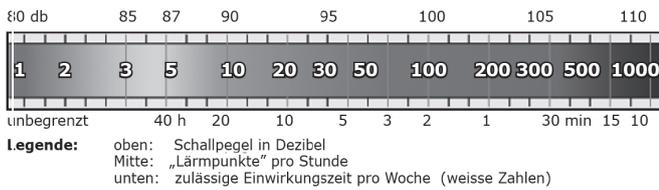
Lärmbedingte Höreinbussen sind auch deshalb so heimtückisch, weil sie sich ohne Schmerzen entwickeln und zuerst bei höheren Frequenzen um 4 kHz auftreten. Der Betroffene bemerkt die Einbusse noch nicht oder unterschätzt ihre Tragweite, obwohl er die Zischlaute der Sprache, das Klingeln einer Fahrradglocke oder das Ticken einer Uhr bereits schlechter hört. Höreinbussen durch Impulslärmbelastungen treten typischerweise eher bei 6 kHz als bei 4 kHz auf.

Was ist ein Tinnitus?

Tinnitus bezeichnet ein anhaltendes Ohrengeräusch, das als Pfeifen, Sausen oder Rauschen wahrgenommen wird. Dies kann eine Folge einer Überbelastung des Gehörs sein und ist sehr oft nicht mehr zu heilen. Ein Tinnitus macht sich vor allem in ruhiger Umgebung wie beim Einschlafen oder in Erholungsphasen besonders bemerkbar und wird für die Betroffenen zu einer grossen Belastung.

8 Lärmmessung

Wie kannst du deine Gehörbelastung berechnen?



18 Gehörbelastungsskala

Ob uns der Lärm schadet, hängt vom Schallpegel (Lautstärke) und von der Dauer der Belastung ab.

Auf der Skala der Grafik (links) sind oben die Schallpegel eingetragen und unten die maximal zulässige Einwirkungszeit.

Diese lässt sich in Stunden oder Minuten pro Woche ablesen.

Zum Beispiel: Musik im MP3-Player mit 95 dB(A) darf den Ohren maximal 6 Stunden pro Woche zugemutet werden.

	Pegel	Pt./h	h/W	Pt./W	Bemerkungen
Disco	93	20	4	80	Grenzwert
Konzert	100	100	2	200	ohne Gehörschutz
Kopfhörer	95	30	4	120	laut eingestellt
Total der Lärmpunkte pro Woche:				400	eindeutig zu viel!

- **Unter 100 Punkte:** Du liegst auf der sicheren Seite.
- **100 - 200 Punkte:** Wenn du so weitermachst, gefährdest du dein Gehör.
- **Über 200 Punkte:** Du musst dringend über die Bücher.

19 Grafik zur Berechnung von Belastungen im Alltag

Wer wissen will, ob den Ohren zu viel zugemutet wird, kann die Belastungen im Alltag berechnen. Lärmtabellen zu verschiedenen Berufen bietet die Suva auf ihrer Webseite, in der Freizeit kann die Lärmbelastung mit Hilfe von Schallpegelmessgeräten gemessen werden. Die Dezibel werden nicht einfach zusammengezählt. Deshalb sind in der Grafik oben zusätzlich weisse Zahlen gedruckt. Sie geben die «Lärmpunkte» pro Stunde an. Sie werden mit der Anzahl Stunden pro Woche multipliziert.

Die Punktzahlen werden wie im Beispiel (links) zusammengezählt.

Wie kann die Lärmbelastung am Arbeitsplatz beurteilt werden?



20 Audiomobil Suva

Für die Risikobeurteilung bezüglich Lärmschwerhörigkeit bestehen mehrere Möglichkeiten. Die Suva stellt den Betrieben verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung und bietet Unterstützung und Beratung an:

1. Beurteilung aufgrund der allgemeinen Lärmtabellen der Suva
2. Messung durch den Betrieb mit eigenem Schallpegelmesser oder mit einem Leihgerät der Suva
3. Messung durch die Suva

Die erste Variante eignet sich vor allem für kleinere und mittlere Betriebe, für die eine allgemeine Lärmtabelle der Suva besteht. In vielen Fällen kann aufgrund der Lärmtabelle eine abschliessende Risikobeurteilung bezüglich Gehörgefährdung durch Lärm am Arbeitsplatz vorgenommen werden.

Für grössere Betriebe oder für Betriebe mit speziellen Arbeitsplätzen und Tätigkeiten sind die Varianten 2 und 3 besser geeignet.

Schallpegelmesser können unter Tel 041 419 58 55 oder mit einem Mail an akustik@suva.ch ausgeliehen werden. Alternativ können die Messungen von der Suva durchgeführt werden.

Es hat sich gezeigt, dass in vielen Branchen bei gewissen Tätigkeiten typische Lärmexpositionspegel auftreten. Deshalb sind die Daten aus vielen Einzelmessungen in Form von branchenspezifischen, allgemeinen Lärmtabellen zusammengefasst.

In diesen Lärmtabellen sind die Lärmexpositionspegel für die typischen Tätigkeiten und Arbeitsplätze einer Branche zusammengefasst und bezüglich der zu treffenden Massnahmen beurteilt.

Mit Hilfe solcher Lärmtabellen können Betriebe die Lärmverhältnisse an den Arbeitsplätzen selber beurteilen, das Risiko von Gehörschäden für die Mitarbeitenden beurteilen und entsprechende Massnahmen treffen.

9 Massnahmen

Welche Massnahmen können im Betrieb erfolgen, um Lärm zu reduzieren?



21 Kapselung eines Dosenschweissautomaten. Durch die Kapselung wird der Schallpegel auf der Aussenseite auf 82 dB(A) reduziert.

Welche Möglichkeiten habe ich als Lehrling, meine Lärmbelastung im Betrieb zu reduzieren?

Was mache ich, wenn sich meine Kollegen im Betrieb nicht schützen?

Was mache ich, wenn den Gehörschutzmassnahmen im Betrieb wenig Beachtung geschenkt wird?

Grundsätzlich können Lärmreduktionsmassnahmen an der Lärmquelle, am Arbeitsraum oder beim Menschen getroffen werden.

In erster Priorität sollen Massnahmen an der Lärmquelle getroffen werden. So ist zum Beispiel beim Kauf von Geräten und Maschinen auf lärmarme Produkte zu achten und abzuklären, ob und wie sich die Geräte abschirmen lassen.

Bei Arbeiten mit kollidierenden oder zusammenschlagenden Materialien und Maschinen ist darauf zu achten, dass die Fallhöhe so gering wie möglich gehalten und die Aufschlagsfläche gedämpft wird.

Die zweite Massnahmengruppe betrifft den Arbeitsraum. Lärmintensive Orte sollten konzentriert und von ruhigen Bereichen abgetrennt werden. Durch Anbringen von schallschluckenden Materialien an Decken und Wänden kann die Schallausbreitung vermindert werden.

Wenn durch die genannten Massnahmen keine genügende Lärmreduktion erzielt werden konnte, bietet sich die Reduktion der Schallbelastung direkt bei den Arbeitnehmenden an. Dies können organisatorische Massnahmen wie zeitliche Beschränkung der Lärmarbeit oder Arbeitsplatzwechsel sein, aber auch persönliche Schutzmassnahmen wie das Tragen von Gehörschutz.

Es empfiehlt sich, für die Lösung von Lärmproblemen entsprechend erfahrene Fachleute beizuziehen.

Es ist wichtig sich persönlich zu schützen und den Aufenthalt an einem lärmigen Ort zu vermeiden.

Ein Arbeitgeber ist verpflichtet, seine Mitarbeiter mit Gehörschutzmitteln zu versorgen und das Gehörschutzobligatorium auch durchzusetzen, wenn die Lärmbelastung hoch ist. Lernende können den Betrieb dazu anregen.

Gehe mit gutem Beispiel voran und mache sie darauf aufmerksam.

Gehe als Vorbild voran und melde deinem Vorgesetzten Verbesserungsmöglichkeiten. Sprich mit einem Arbeitnehmervertreter darüber oder nimm mit deiner Gewerkschaft oder der Suva Kontakt auf.

10 Gehörschutztipps

Welche Tipps helfen, das Gehör zu schützen?

Gehörschutz ist eine einfache Angelegenheit. Es bedingt bei den Jugendlichen lediglich das Wissen und die Einsicht, dass hohe Schallpegel über 85 dB(A) von Arbeitslärm oder Musik schädlich sind.

Folgende Tipps helfen am Arbeitsplatz

- Halte am Arbeitsplatz immer die Gehörschutzvorschriften ein.
- Trage bei lauten Arbeiten immer einen geeigneten Gehörschutz.
- Melde den Vorgesetzten Verbesserungsmöglichkeiten im Lärmschutz.
- Sprich mit Kolleginnen und Kollegen über den Gehörschutz.

Folgende Tipps helfen in der Freizeit:

- Stelle die Lautstärke deines Players / deiner Kopfhörer so ein, dass du deine Umgebung nicht störst.
- Höre Musik so, dass du deine Gesprächspartner auf einen Meter Abstand gut verstehst.
- Gönn deinen Ohren in der Disco oder am Konzert nach mindestens zwei Stunden eine längere Pause.
- Verwende in lauten Discos oder an lauten Konzerten und beim Üben mit lauten Musikinstrumenten immer einen Gehörschutz.
- Suche einen Arzt auf, wenn es nach einer Lärmbelastung in deinen Ohren rauscht oder pfeift und dies am nächsten Tag nicht aufhört.

Welche Vor- und Nachteile haben die einzelnen Gehörschutzmittel?



22 Schaumstoffpfropfen



23 Kunststoffpfropfen



24 Gehörschutzkapseln



25 Gehörschutzbügel

Schaumstoffpfropfen werden aus Dehnschaumstoff hergestellt und passen sich dem Gehörgang an. Vor dem Einsetzen werden sie zusammengerollt, anschließend in den Gehörgang geschoben, wo sie sich wieder ausdehnen. Wichtig ist, die Pfropfen mit dem Finger im Gehörgang zu fixieren, bis sie sich ausgeht haben (ca. 30 Sekunden).

Normalerweise werden die Pfropfen nach dem Gebrauch entsorgt.

Pfropfen mit einer glatten, feinen Oberfläche sind angenehmer zu tragen als solche aus porösem Schaumstoff.

Kunststoffpfropfen können wesentlich rascher eingesetzt werden als Schaumstoffpfropfen. Damit eignen sie sich besser für Arbeiten, bei denen sich lärmige und ruhige Phasen abwechseln.

Kunststoffpfropfen aus weichem Material und mit einem Durchmesser, der dem Gehörgang der tragenden Person angepasst ist, sind auch längere Zeit angenehm zu tragen.

Kunststoffpfropfen können mehrfach benutzt werden.

Gehörschutzkapseln sind in ganz verschiedenen Ausführungen mit Kopf-, Nacken- oder Universalbügel oder für die Montage an einem Schutzhelm erhältlich. Es gibt auch Kapseln mit Funkgerät- oder Radiofunktionen. Bestimmte Ausführungen lassen sich zusammenklappen, um Platz zu sparen und die Kapseln vor Staub zu schützen. Sie sind schnell angezogen und eignen sich deshalb vor allem für kurzzeitige Einsätze.

Gehörschutzbügel können auf verschiedene Arten getragen werden und sind sehr leicht, allerdings nimmt die Schutzwirkung stark ab, wenn der Bügel nicht ganz sachgerecht getragen wird. Korrekte Instruktion ist also besonders wichtig: Die Bügel müssen in den Gehörgang gedrückt werden, damit sie den Lärm effizient dämpfen.



26 Otoplastik



27 Gehörschutzwatte

Wie steht es mit der Kommunikation mit Gehörschutzmitteln?

Wie schlimm ist es, wenn ich die Gehörschutzmittel nicht immer trage?

Kann ein modernes Hörgerät ein gesundes Gehör ersetzen?

Otoplastiken werden individuell angefertigt. Ihr grosser Vorteil liegt darin, dass durch die Wahl verschieden starker Filter die Dämmung an die Bedürfnisse jeder Person einzeln angepasst werden kann. Überprotektion soll wirksam verhindert werden.

Die Suva empfiehlt, die Dichtigkeit bzw. Schalldämmung von Otoplastiken nach der Anpassung (oder nach spätestens einem Jahr) und danach alle 2 Jahre zu überprüfen, um ein Nachlassen der Schutzwirkung aufgrund von Veränderungen des Gehörgangs ausschliessen zu können. Verändert sich die Schallbelastung einer Person (andere Tätigkeit oder anderer Arbeitsplatz), die mit einer Otoplastik ausgerüstet ist, so ist die Dämmung der Otoplastik an die neuen Lärmverhältnisse anzupassen.

Achtung: Otoplastiken, deren Dämmwert durch den Benutzer selber eingestellt werden kann, sind für die Arbeit in gehörgefährdendem Lärm nicht zugelassen.

Gehörschutzwatte ist für den einmaligen Gebrauch geschaffen. Sie passt sich jedem Gehörgang an. Eine dünne Folie umschliesst den Wattepfropfen, damit beim Entfernen keine Fasern im Gehörgang zurückbleiben. Handelsübliche Baumwollwatte ist kein Gehörschutz, da sie den Schall nur ungenügend dämmt.

Zu stark dämmende Gehörschutzmittel können die Kommunikation (Telefonklingeln, Zurufe, Signalhorn etc.) stark einschränken. Übermässiger Schutz sollte also vermieden werden. Das Gehörschutzmittel ist so zu wählen, dass mit dem Schutz eine Schallbelastung von 75 bis 80 dB(A) resultiert.

Beispiel:	Motorkettensäge	105 dB
	Gehörschutzkapsel SNR-Wert	<u>- 27 dB</u>
	Gehörbelastung	<u>78 dB</u>

Dies erlaubt eine Kommunikation ohne nennenswerte Einschränkungen. Es ist sinnvoll, dies im Voraus zu überprüfen.

Bereits eine kurze Lärmexposition ohne das notwendige Gehörschutzmittel kann zu einer Überschreitung des Grenzwertes führen.

Die Leistungen, die ein gesundes Gehör unter schwierigen Bedingungen erbringt, z.B. bei einer Unterhaltung mit Hintergrundgeräuschen in einem Restaurant oder während einer angeregten Diskussion, können auch durch modernste Hörgeräte nicht gleichwertig erbracht werden.

11 Mutterschutz

Welche besonderen Vorschriften gelten für den Mutterschutz?

Die Mutterschutzverordnung verlangt, dass schwangere Mitarbeiterinnen nicht an Arbeitsplätzen beschäftigt werden dürfen, an denen der Lärmexpositionspegel L_{EX} bezogen auf einen Arbeitstag von 8 Stunden über 85 dB(A) liegt.