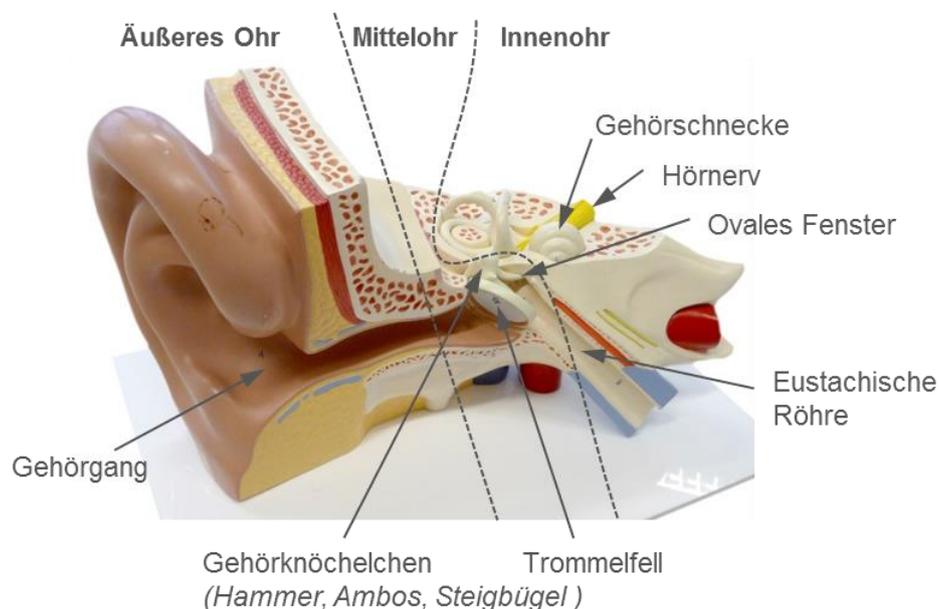


## Wie hören wir?

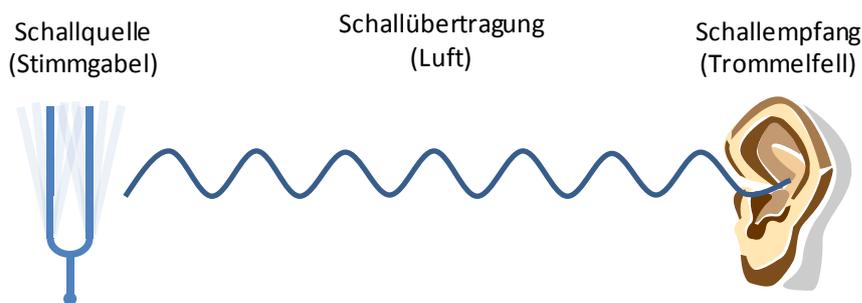
1. Der Schall tritt in den Gehörgang ein und trifft auf das Trommelfell.
2. Das Trommelfell wird in Schwingung versetzt und gibt die Schwingungen weiter an die Gehörknöchelchen.
3. Die Gehörknöchelchen verstärken den Schall bis zu 20-fach und übertragen ihn zum ovalen Fenster und der Gehörschnecke.
4. Die Gehörschnecke ist mit Flüssigkeit gefüllt. Diese überträgt Schallwellen klarer als Luft.
5. Die Wasserwellen reizen zehntausende Härchen, die sich dadurch bis zu etwa 20.000-mal pro Sekunde bewegen.
6. Die Härchen setzen die mechanischen Bewegungen in elektrische Impulse um und zerlegen den Schall nach den einzelnen Tonhöhen.
7. Der Hörnerv leitet die Signale an das Gehirn weiter.
8. Im Gehirn werden die akustischen Signale entschlüsselt und verstanden.



### Was ist Schall?

Schall ist eine periodische Druckänderung (Schwingung) eines elastischen Stoffes, die sich wellenförmig ausbreitet. Einen solchen elastischen Stoff stellen beispielsweise Luft oder Wasser dar. Egal was Science Fiction-Filme uns zeigen: Im Weltall gibt es keine Geräusche, da nichts da ist, das den Schall weiterleiten würde.

Schallübertragung:



- Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt ca. 340 m/s (ca. 1.224 km/h).
- Der sogenannte „Hörschall“, also hörbare Töne, liegt im Frequenzbereich von 16 Hertz [Hz] bis 16.000 Hertz [Hz].
- Die Tonhöhe ergibt sich durch die Frequenz, also die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde. Die Einheit der Frequenz ist das Hertz [Hz]  $1\text{Hz} = 1/\text{s}$ . Bei vielen Schwingungen pro Sekunde hören wir einen hohen Ton. Bei wenigen Schwingungen pro Sekunde hören wir einen tiefen Ton. Ein Kilohertz entspricht 1.000 Hertz, also 1.000 Schwingungen pro Sekunde.

### Was ist ein Schallpegel/ Schalldruckpegel?

Die in Schallwellen vorkommenden Druckschwankungen sind extrem gering im Vergleich zum atmosphärischen Luftdruck.

Die sogenannte „Hörschwelle“ ist die kleinste wahrnehmbare Druckschwankung. Schallwellen, die einen niedrigeren Schalldruck haben, können wir nicht mehr hören. Die Hörschwelle liegt bei etwa  $2 \times 10^{-5}$  (0,00002) Pa. Pascal [Pa] ist die Einheit für Druck  $1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2$ , also entspricht ein Pascal einem Druck von einem Newton [N] pro Quadratmeter.

Als Faustregel kann man bei der normalen Erdanziehungskraft für ein Newton etwa 100 Gramm annehmen. Das bedeutet, dass die Hörschwelle bei einem Schalldruck von etwa 0,002 Gramm pro Quadratmeter liegt.

# Lärm und Gehörschutz

3

Die Empfindlichkeit unserer Ohren ist nicht linear sondern logarithmisch. Um einfache Zahlenwerte zu erhalten, wurde der logarithmische Schalldruckpegel L in Dezibel [dB] eingeführt. So ist ein Dezibel ein Zehntel Bel. Der Begriff Bel geht übrigens auf Graham Bell, den Erfinder des Telefons, zurück.

- Die Hörschwelle ist mit 0 dB festgelegt.
- Die Schmerzgrenze liegt bei einem Schalldruck von etwa 20 Pa ( $\cong$  120 dB).

Somit liegt der Hörbereich des Menschen zwischen 0 bis 120 dB.

## Wie sensibel sind die Ohren?

Unser Ohr ist bei verschiedenen Frequenzen (hohe Töne, tiefes Brummen) unterschiedlich empfindlich. Tiefe und sehr hohe Töne werden weniger laut wahrgenommen als mittlere Töne.

## Was sind Schallemission und Schallimmission?

Die Schallemission ist also die Abgabe von Schall und die Schallimmission die Einwirkung von Schall.



**Schallemission:**  
Der Schall wird **von** einer Quelle in die Umgebung abgegeben.



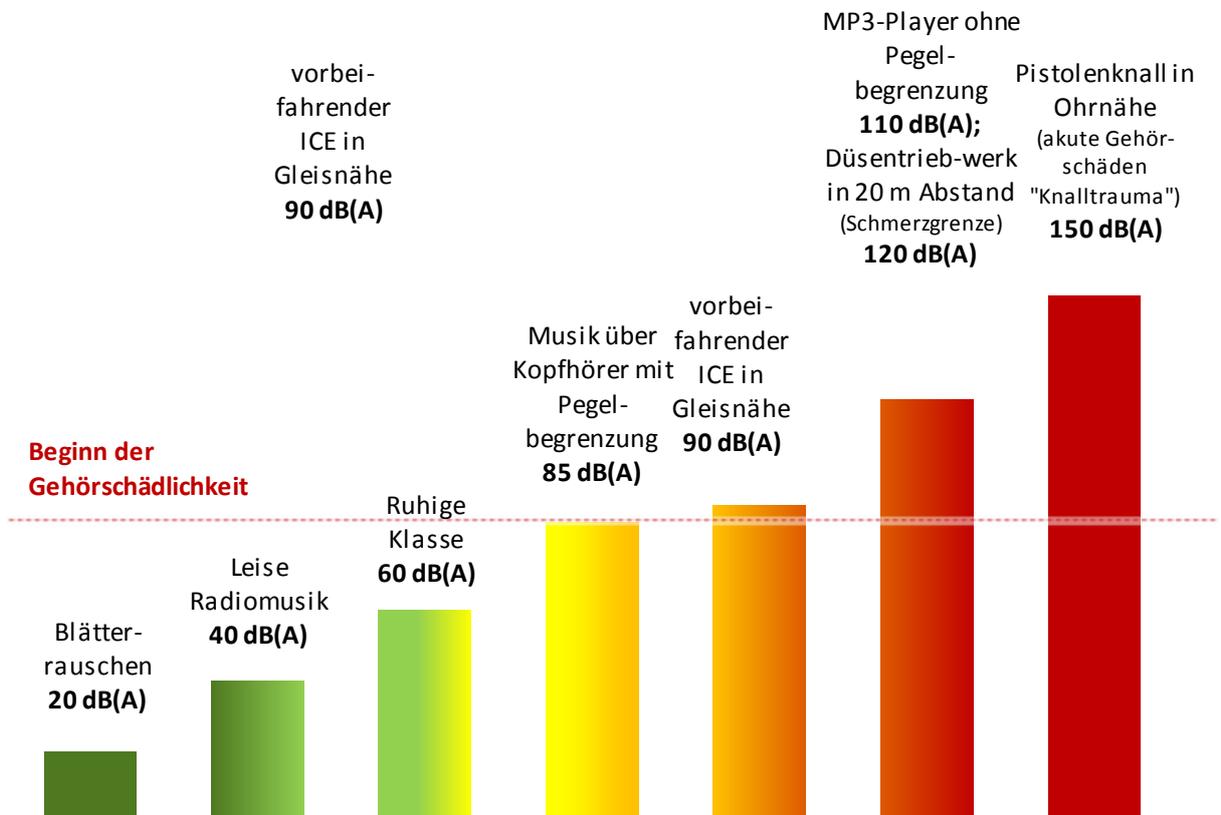
**Schallimmission:**  
Beschreibt die Schalleinwirkung **auf** eine Stelle.

# Lärm und Gehörschutz

## Was ist Lärm?

Lärm sind Geräusche, die wir als belästigend empfinden. Sie stören uns und können unsere Gesundheit schädigen. Geräusche sind Schallwellen, die wir mit den Ohren wahrnehmen. Insofern entscheidet die persönliche Empfindung darüber, was als Lärm empfunden wird. Besonders deutlich wird dies beispielsweise bei Musik: Was dem einen gefällt und nicht laut genug sein kann, empfindet der andere als Lärm.

## Was ist wie laut?



# Lärm und Gehörschutz

5

## Wie wird Lärm im Betrieb gemessen?

Ermittelt wird der Schallpegel z.B. an einer Maschine, am Arbeitsplatz, im Arbeitsraum oder am Mitarbeiter. Die Messung erfolgt über einen längeren Zeitraum. Aus den Messwerten wird der gemittelte Schalldruckpegel errechnet, gleichzeitig werden aber auch die Höchstwerte beachtet.



## Wie wird mit Pegeln gerechnet?

Eine Verdopplung (Halbierung) der Schallintensität entspricht einer Pegelerhöhung (Pegelminderung) um 3 dB.



$$93 \text{ dB} + 93 \text{ dB} = 96 \text{ dB}$$

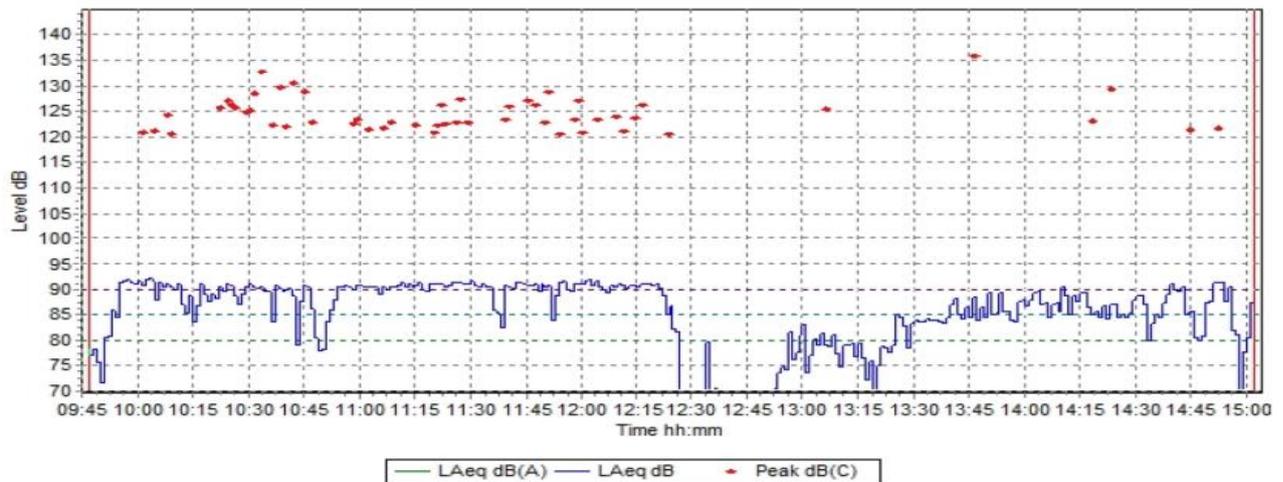


$$93 \text{ dB} + 93 \text{ dB} + 93 \text{ dB} + 93 \text{ dB} = 99 \text{ dB}$$

## Wie werden Expositionen ermittelt?

Die Ermittlung erfolgt durch:

- Arbeitsplatzmessungen
- Herstellerangaben
- Abschätzungen (nur fachkundige Personen mit Praxiserfahrung)



Die Abbildung zeigt eine personengebundene Ganztagesmessung. Dargestellt sind die Pegelverläufe der Mittelungspegel ( $L_{Aeq}$  und  $L_{pC,peak}$ ). Bei der Auswertung wird auch der Spitzenschalldruckpegel  $L_{pC,peak}$  für die Beurteilung beachtet.

## Welche rechtlichen Vorschriften gibt es?

Es gibt die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung.

## Wann ist Lärm schädigend?

In der VDI 2058 Blatt 2 werden folgende Beurteilungspegel genannt:

- unter 85 dB(A) – zeitweilige Hörminderungen können als Vorstufe von Gehörschäden auftreten
- 85 bis 89 dB(A) – durch lang andauernde Lärmeinwirkung können bleibende Gehörschäden auftreten
- Ab 90 dB(A) – erhöhte Schädigungsgefahr

Extrem hohe Schallpegel ab ca. 140 dB (Knalle, Explosionen wie z.B. Reifenplatzer, Knallkörper) können bereits als Einzelschallereignis Gehörschäden verursachen. Hierbei kann das Gehör schon bei einmaligem Auftreten geschädigt werden.

Nach Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung betragen die Auslösewerte (Gesundheitsgefährdungen möglich) in Bezug auf die Schallpegel (den Tages-Lärmexpositionspegel  $L_{EX,8h}$  und den Spitzenschalldruckpegel  $L_{pC,peak}$ ):

- untere Auslösewerte:  $L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)} / L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$
- obere Auslösewerte:  $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)} / L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$

## Welche Pflichten hat der Arbeitgeber?

Der **Unternehmer** hat folgende Pflichten:

Bei einem durchschnittlichen Pegel ab 80 dB(A) mit kurzzeitigen Spitzenpegeln ab 135 dB(C):

- Beschäftigte informieren und über die Gefahren durch Lärm unterweisen

Bei einem durchschnittlichen Pegel über 80 dB(A) mit kurzzeitigen Spitzenpegeln über 135 dB(C):

- Geeignete Gehörschützer bereitstellen
- Arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten

Bei einem durchschnittlichen Pegel ab 85 dB(A) mit kurzzeitigen Spitzenpegeln ab 137 dB(C):

- Gehörschutz-Tragepflicht
- Arbeitsmedizinische Pflichtvorsorge (G20)

Bei einem durchschnittlichen Pegel über 85 dB(A) mit kurzzeitigen Spitzenpegeln über 137 dB(C):

- Lärmreduzierungsprogramm aufstellen und durchführen
- Lärmbereiche kennzeichnen

### Zur Erinnerung:

Der durchschnittliche Pegel ist der über die Zeit gemittelte Lärmexpositionspegel bezogen auf eine Achtstundenschicht. Er umfasst alle am Arbeitsplatz auftretenden Schallereignisse.

Der Spitzenpegel ist der maximale Spitzenwert in einer Messperiode. Bei den maximal zulässigen Grenzwerten wird unterstellt, dass man in der restlichen Zeit (Freizeit) eine „Lärmruhe“ hat, also beispielsweise keine laute Discomusik oder sehr laute Musik im Auto.

## Welche Pflichten hat der Arbeitnehmer?

Der **Arbeitnehmer** hat folgende Pflichten:

Bei einem durchschnittlichen Pegel über 80 dB(A) mit kurzzeitigen Spitzenpegeln über 135 dB(C):

- Gehörschützer sollten getragen werden

Bei einem durchschnittlichen Pegel ab 85 dB(A) mit kurzzeitigen Spitzenpegeln ab 137 dB(C):

- Gehörschutz muss getragen werden

## Woran erkenne ich einen Lärmbereich?

- Lärmbereiche sind ab einem Lärmexpositionspegel von über 85 dB(A) mit dem Gebotsschild ISO 7010 – M003 „Gehörschutz benutzen“ kennzeichnungspflichtig.
- Der Arbeitgeber muss Gehörschutz kostenlos zur Verfügung stellen.
- Die Arbeitnehmer sind verpflichtet, den Gehörschutz bereits 85 dB (A) zu tragen.

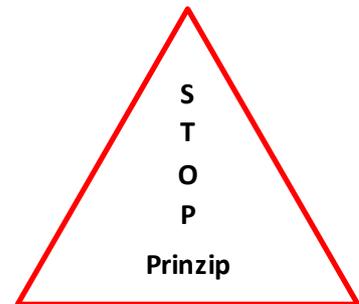


Gebotsschild  
"Gehörschutz  
benutzen"

## Was kann man gegen Lärm tun?

Der **Unternehmer** muss:

- Belastungen der Arbeitnehmer durch Lärm und Vibrationen reduzieren
- Maßnahmen zur Lärminderung nach dem „STOP-Prinzip“ durchführen:  
Erst: **S**ubstitution (laute Maschinen gegen leise Maschinen ersetzen)  
Dann: **T**echnische Maßnahmen (an der Quelle; Akustikdecke)  
Dann: **O**rganisatorische Maßnahmen (räumliche Trennung; zeitliche Verlagerung lärmintensiver Arbeiten)  
Dann: **P**ersönliche Maßnahmen (Persönliche Schutzausrüstung)



Nach dem Arbeitsschutzgesetz (§ 4 ArbSchG) sind technische Maßnahmen vorrangig zu ergreifen.

Der **Mitarbeiter** kann den Lärmpegel gering(er) halten, wenn er z.B.:

- Paletten nicht fallen lässt
- Kisten, Bleche, Räucherstöcke etc. langsam abstellt bzw. ablegt und nicht wirft
- Musik leise einstellt

## Welche Gesundheitsgefährdungen können durch Lärm entstehen?

Mögliche Gesundheitsgefährdungen die sich aus Lärm ergeben sind:

- Berufskrankheit Nr. 2301 Lärmschwerhörigkeit (BK2301)
- Aggressivität
- Stress
- Depressionen
- Erhöhung des Blutdrucks
- Konzentrationsmangel
- Erschöpfungszustände
- Unzufriedenheit
- Tinnitus

Beispiele für „Lärmstress“ sind:

- Tieffrequentes Brummen (Produktionsbüro)
- Hochfrequentes Quietschen (Lagerschaden eines Elektromotors)
- Lärm einer Party vom Nachbarn
- Tropfender Wasserhahn

## Arbeitsmedizinische Vorsorge – ab wann?

Ziel der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist die Früherkennung und Verhütung arbeitsbedingter Erkrankungen. Je nach Erreichen oder Überschreiten der unteren bzw. oberen Auslösewerte sind Angebots- oder Pflichtuntersuchungen notwendig:

- **Angebotsvorsorge:**  
Durchschnittspegel über 80 dB(A) und/oder Spitzenpegel über 135 dB(C)
- **Pflichtvorsorge:**  
Durchschnittspegel ab 85 dB(A) und/oder Spitzenpegel ab 137 dB(C)

Angebotsvorsorgen sind für den Arbeitnehmer freiwillig, Pflichtvorsorgen sind für den Arbeitnehmer Voraussetzung für die Aufnahme einer Beschäftigung bzw. Weiterbeschäftigung.

## Zur Erinnerung:

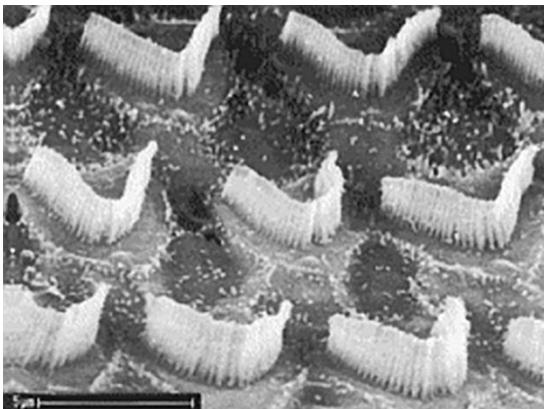
Der Durchschnittspegel ist der über die Zeit gemittelte Lärmexpositionspegel bezogen auf eine Achtstundenschicht. Er umfasst alle am Arbeitsplatz auftretenden Schallereignisse.

Der Spitzenpegel ist der maximale Spitzenwert in einer Messperiode.

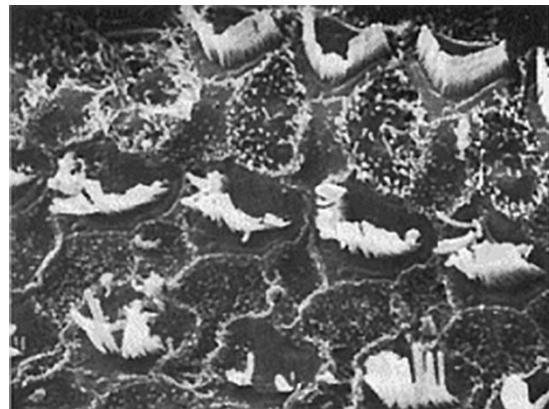
## Wie entsteht Lärmschwerhörigkeit?

Eine Lärmschwerhörigkeit entsteht durch impulsartige Geräusche (z. B. Schuss, Knall) oder länger dauernden Lärm (laute Musik, zu laut gestellte Kopfhörer, Disco, Arbeitsplatz). Die Ursache dafür ist, dass die feinen Haarzellen durch den Lärm überbelastet, geschädigt werden. Wir erinnern uns: Die Haarzellen werden durch Geräusche ausgelenkt und schwingen. Je lauter das Geräusch, desto größer die Auslenkung. Sie richten sich beim Fehlen einer ausreichend langen Lärmpause nicht wieder auf - vergleichbar mit einem Getreidefeld, das durch starken Regen und Wind niedergewalzt wurde. Die Haarzellen sterben durch mangelhafte Durchblutung ab.

Das Gehör kann sich von solchen Schädigungen nur in Grenzen erholen, so dass Gehörschäden durch Lärm irreparabel sind. Oft bleiben Ohrgeräusche (Tinnitus) zurück. Da bei einer Lärmschwerhörigkeit eine Schädigung der Haarzellen vorliegt, kann ein Hörgerät -was ja im Prinzip nur die Lautstärke erhöht- in diesem Fall nicht wirklich helfen.



Intakte Haarzellen  
(Quelle: Umweltbundesamt; H. Ising, B. Kruppa)



Haarzellen nach Überlastung mit Impulsschall  
(Quelle: Umweltbundesamt; H. Ising, B. Kruppa)

## Was ist Tinnitus?

„Tinnitus“ [lat.] bedeutet Rauschen, Pfeifen oder Klingeln in den Ohren. Der Betroffene nimmt „Scheingeräusche“ wahr, die von seinen Mitmenschen nicht gehört werden. In der Bundesrepublik leiden ca. drei Millionen Menschen unter ständigen Ohrgeräuschen.

### Ursachen von Tinnitus:

- Lärm
- Hörsturz
- Durchblutungsstörungen
- Entzündungen im Ohr
- Medikamente
- Stress
- Psychische Belastungen

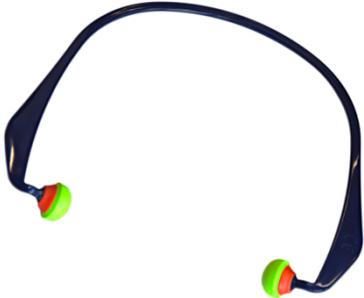
### Behandlung von Tinnitus:

- Lernen mit dem Ohrgeräusch zu leben
- Verwenden eines Tinnitus-Masker (Geräusch, das den Tinnitus überdeckt)
- Medikamente (helfen, wenn überhaupt nur wenig)

## Welche Gehörschutzarten gibt es?

Es gibt verschiedene Arten von Gehörschutz:

<p><b>Kapselgehörschutz:</b></p> <p>(umschließen die Ohrmuschel vollständig)</p> <p>Es gibt spezielle Kapselgehörschützer, beispielsweise mit pegelabhängiger Dämmwirkung oder mit aktiver Geräuschunterdrückung</p>	
<p><b>Gehörschutzstöpsel</b></p> <p>(wird im Gehörgang oder in der Ohrmulde getragen)</p> <p>Dazu zählen:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorzuformender Gehörschutz (meist Schaumstoff):</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorgeformter Gehörschutz (Stöpsel, Tannenbaum):</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>fertig geformte Gehörschutzstöpsel an einem Bügel befestigt (Bügelgehörschutz):</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gehörschutz-Otoplastiken (angefertigter persönlicher Gehörschutz):</li> </ul>	

Die Schalldämmung von Gehörschutz darf nur so hoch sein, dass wichtige akustische Informationen, z. B. Warnsignale, Sprache und Maschinenklang noch gehört werden können. Der Restschallpegel am Ohr sollte zwischen 70 und 80 dB(A) sein. Gehörschützer dämmen hoch-, mittel- und tieffrequente Geräusche.

## Welchen Gehörschutz kann ich wofür verwenden?

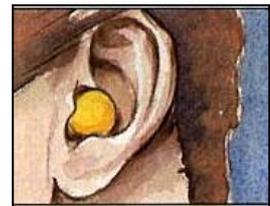
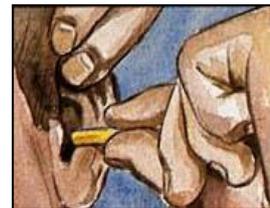
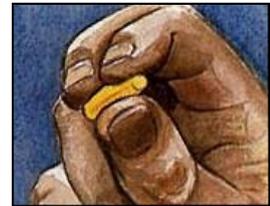
Gehörschutz-Typ						
	Kapselgehörshörer	Stöpsel zum mehrmaligen Gebrauch	Stöpsel zum Einmaligen Gebrauch	Bügelgehörshörer	Otoplastiken	Stöpsel mit Verbindungsschnur
Sehr hohe Temperaturen und Feuchtigkeit	-	+	+	+	+	+
Starke Staubbelastung	+ / -	-	+	-	+ / -	-
Wiederholte kurzzeitige Lärmexposition	+	+ / -	-	+	-	-
Informationshaltige Arbeitsgeräusche	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
Warnsignale, Sprachkommunikation	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
Ortung von Schallquellen	-	+	+	+	+	+
Vibration und schnelle Kopfbewegungen	+ / -	+	+	+ / -	+	+ / -
Arbeitsstoffe, Schmutz und Metallspäne an den Händen	+	+ / -	+	+ / -	+ / -	+ / -
Bewegte Maschinenteile	+	+	+	+ / -	+ / -	-

Quelle: DGUV-Information „Gehörschutz“

- grundsätzlich nicht geeignet
- + grundsätzlich geeignet
- +/- im Einzelfall geeignet/ungeeignet

## Wie wird vorzuformender Gehörschutz richtig angewendet?

1. Gehörschutz nur mit sauberen Händen anfassen.
2. Gehörschutzstöpsel durch leichte Drehbewegung zusammenrollen.
3. Gehörschutzstöpsel locker in das Ohr stecken. Dazu einen Arm über den Kopf führen und die Ohrmuschel mit der Hand schräg nach hinten und oben ziehen. Mit der anderen Hand den Stöpsel einführen, ohne zu drehen.
4. Bis zum Ausdehnen des Schaumstoffstöpsels (Dauer ca. 30 Sekunden) Finger auf dem Stöpsel lassen, damit dieser sich nicht wieder herausdrückt.
5. Erst jetzt den Lärmbereich betreten.



Bedenken zum Gehörschutz?

Es gibt eine Reihe von Vorurteilen und unnötigen Befürchtungen:

*„Mit Gehörschutz höre ich ja nichts mehr!“*

Mit Gehörschutz hört man natürlich alles leiser und etwas anders, aber daran kann man sich gewöhnen.

*„Mit Gehörschutz kann ich ein Warnsignal nicht mehr hören!“*

**Das Warnsignal wird zwar leiser wahrgenommen, aber die Umgebungsgeräusche auch. Deshalb hört man ein Warnsignal auch mit Gehörschutz.**

*„Ich bekomme immer Entzündungen im Gehörgang!“*

Gehörschützer müssen sauber sein. Vor allem wenn sie im Ohr getragen werden. Deshalb sollte man z. B. Gehörschutzstöpsel nur mit sauberen Fingern einsetzen oder herausnehmen. Muss man öfter den Gehörschutz herausnehmen und wieder einsetzen (z. B. Meister und Vorgesetzte) oder hat man es mit Schmutz (z. B. Schlosser) oder aggressiven Medien zu tun, eignen sich besonders Gehörschützer mit Bügeln oder Kordeln und Kapselgehörschützer. Bei Kapselgehörschützern müssen die Dichtungskissen nach Angaben des Herstellers regelmäßig erneuert werden. Hierzu gibt es komplette Austauschsätze.

*„An Gehörschutz kann ich mich einfach nicht gewöhnen!“*

Meist ist ein falsch ausgewählter Gehörschutz daran schuld. Machen Sie Trageversuche mit anderen Gehörschützerarten. Beginnen Sie mit kurzen Tragezeiten. Täglich bei Schichtbeginn anfangen und so lange Gehörschutz tragen, wie es eben geht. In einer Woche müsste es geschafft sein.

An Gehörschutz kann sich jeder gewöhnen, an Lärmschwerhörigkeit niemand!

## Wo kann ich weitere Informationen erhalten?

- Unfallversicherungsträger (Berufsgenossenschaften bzw. Unfallkassen)
  - DGUV Information 209-023 „Lärm am Arbeitsplatz“
  - DGUV Information 212-024 „Gehörschutz“
  - DGUV Regel 112-194 „Benutzung von Gehörschutz“
  - Arbeitssicherheitsinformation der BGN (ASI) 8.10 „Einsatz von Gehörschutz“ (als download unter: [vorschriften.portal.bgn.de/9427](https://vorschriften.portal.bgn.de/9427))
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- VDI 2058 Blatt 2: Beurteilung von Lärm hinsichtlich Gehörgefährdung. Beuth, Berlin 1988

## Internetlinks / Verschiedene Hörbeispiele

Sprach- und Musikbeispiele mit/ohne Gehörschaden:

BGN



[https://laerm.portal.bgn.de/11372/51779?wc\\_lkm=12669](https://laerm.portal.bgn.de/11372/51779?wc_lkm=12669)

IFA



<http://www.dguv.de/ifa/Fachinfos/L%C3%A4rm/Geh%C3%B6rsch%C3%A4den-und-ihre-Folgen/index.jsp>

SUVA



<https://www.suva.ch/de-ch/praevention/sachthemen/laerm-vibrationen#uxlibrary-material=ea4f39e2be504b02aff9d36c04f8114c&uxlibrary-material-filter=materialGroup:all&uxlibrary-open=/de-CH?atomid=ea4f39e2be504b02aff9d36c04f8114c%26showContainer=1>

Videoclip:

Film von Napo „Schluss mit Lärm“ (www.DGUV.de → Presse/Mediencenter → Video-u.Audiocenter → Napo → Napo in "Schluss mit Lärm")

## Experimente

### Schallwellen

Schlagen Sie eine Stimmgabel an und tauchen Sie die beiden Zinken in einen geeigneten Behälter mit Wasser ein (vgl. Abbildung). Hierbei übertragen sich die Schwingungen der Stimmgabel auf das Wasser und werden sichtbar.



### Resonanzkörper

Schlagen Sie die Stimmgabel an und lassen Sie sie in Ihrer Hand erklingen. Der Ton ist nur leise hörbar. Schlagen Sie die Stimmgabeln aber an und stellen den unteren Teil auf einen Resonanzkörper, wie beispielsweise eine Tischplatte, dann hören Sie die Schwingungen deutlich lauter. Sie werden nämlich durch den Resonanzkörper verstärkt.

Ebenfalls deutlicher hörbar wird der Ton übrigens, wenn man sich den unteren Teil der schwingenden Stimmgabel an den Schädel hält, beispielsweise an der Schläfe oder der Stirn. Umso dünner der Schädelknochen von Gewebe bedeckt ist, umso stärker ist der Effekt. Hier dient der Schädel selbst als Resonanzkörper für die eigenen Ohren.

## Beispiel-Fragen

1. Welche Auslösewerte gibt es nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung?
2. Ab welchem Tages-Lärmexpositionspegel ( $L_{EX,8h}$ ) ist ein Arbeitsplatz als Lärmbereich definiert und wie muss er gekennzeichnet werden?
3. Wie kann man sein Gehör vor hohen Schallpegeln schützen?
4. Wann muss der Arbeitgeber kostenlos Gehörschutz bereitstellen?
5. Wann muss Gehörschutz getragen werden?
6. Nach welchem Prinzip sollen Maßnahmen zur Lärminderung durchgeführt werden?
7. Was sind Schallemission und Schallimmission?

## Muster-Lösungen

### 1. Welche Auslösewerte gibt es nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung?

Nach Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung betragen die Auslösewerte in Bezug auf den Tages-Lärmexpositionspegel ( $L_{EX,8h}$ ) und den Spitzenschalldruckpegel ( $L_{pC,peak}$ ):

- untere Auslösewerte:  $L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$  /  $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$
- obere Auslösewerte:  $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$  /  $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$

### 2. Ab welchem Tages-Lärmexpositionspegel ( $L_{EX,8h}$ ) ist ein Arbeitsplatz als Lärmbereich definiert und wie muss er gekennzeichnet werden?

Lärmbereiche sind kennzeichnungspflichtig ab einem Tages-Lärmexpositionspegel ( $L_{EX,8h}$ ) von mehr als 85 dB(A) mit dem Gebotsschild "Gehörschutz benutzen"



Gebotsschild "Gehörschutz benutzen"

### 3. Wie kann man sein Gehör vor hohen Schallpegeln schützen?

Durch „Persönliche Schutzausrüstung“ – Gehörschutz:

- vorzuformender Gehörschutz
- vorgeformter Gehörschutz
- Bügelgehörschutz
- Kapselgehörschutz
- Gehörschutz-Otoplastiken

## 4. Wann muss der Arbeitgeber kostenlos Gehörschutz bereitstellen?

Ab einem Beurteilungspegel  $L_{EX,8h} > 80 \text{ dB(A)}$  /  $L_{pC,peak} > 135 \text{ dB(C)}$ .

## 5. Wann muss Gehörschutz getragen werden?

Er muss immer ab einem Beurteilungspegel  $L_{EX,8h}$  von  $85 \text{ dB(A)}$  und mehr getragen werden.

Er sollte aber bereits ab einem Beurteilungspegel  $L_{EX,8h}$  von mehr als  $80 \text{ dB(A)}$  getragen werden.

## 6. Nach welchem Prinzip sollen Maßnahmen zur Lärminderung durchgeführt werden?

Maßnahmen zur Lärminderung sollen nach dem „STOP-Prinzip“ durchgeführt werden:

1. **Substitution** (laute Maschinen gegen leise Maschinen ersetzen)
2. **Technische Maßnahmen**: an der Quelle; Akustikdecke
3. **Organisatorische Maßnahmen**: räumliche Trennung; zeitliche Verlagerung lärmintensiver Arbeiten
4. **Persönliche Maßnahmen**: Persönliche Schutzausrüstung

## 7. Was sind Schallemission und Schallimmission?

**Schallemission:**

Der Schall wird **von** einer Quelle in die Umgebung abgegeben.

**Schallimmission:**

Beschreibt die Schalleinwirkung **auf** einen Ort.