



# Das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)



Schädigung des Gehörs durch Lärm  
- Aspekte aus dem Arbeitsschutz -

Dr. Barbara Pawlitzki

Juli 2007

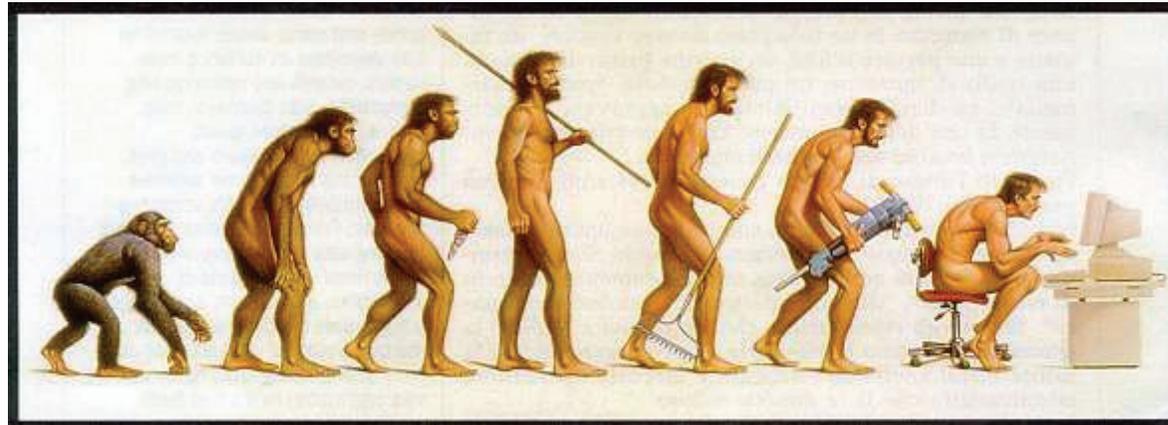
## Inhalt:



1. Allgemeines
2. Begriffe aus der Akustik
3. Physiologie des Gehörs
4. Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit
  - Allgemeine Reaktionen des Körpers
  - Der lärmbedingte Gehörschaden
5. Lärm und Beruf
  - Rechtsgrundlagen
  - Arbeitsschutz – Grenzwerte
  - Begriffsbestimmungen
  - Maßnahmen zur Lärmminimierung

# Historischer Wandel der Umweltgeräusche

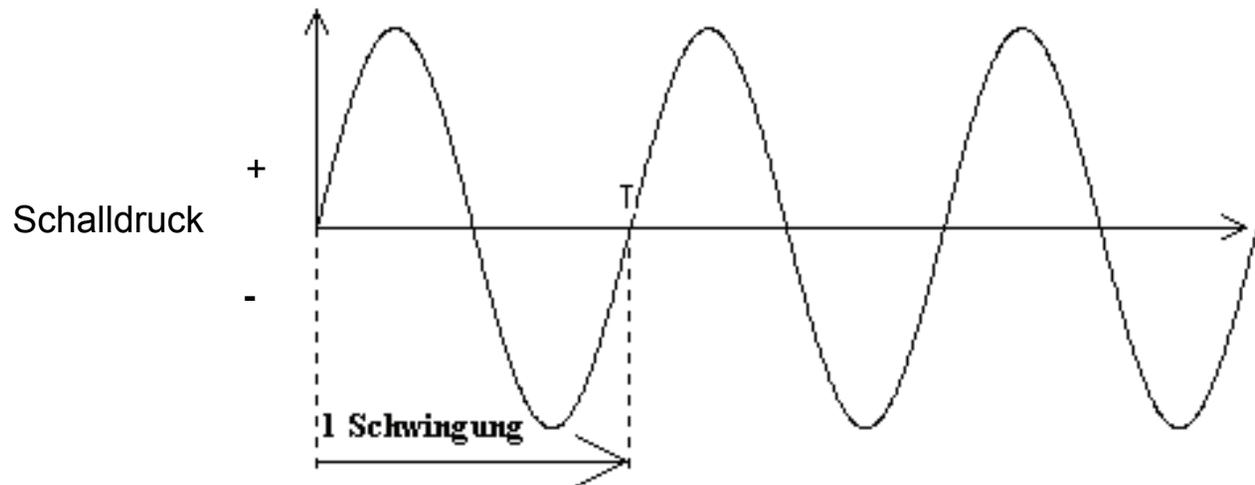
- Kulturelle Entwicklung
- Industrielle Revolution
- Entstehung von Ballungszentren
- Veränderung des Geräuschcharakters
- Hintergrundbelastung gestiegen – Verkehrslärm - Baulärm
- Entwicklung eines Gesundheitsbewusstseins





# Begriffe aus der Akustik

- Schallwelle
- Schalldruck – Druckschwankungen des Übertragungsmediums
- Frequenz (Hz) - Tonhöhe
- Amplitude - Lautstärke
- Messgröße: Schalldruckpegel in Dezibel (dB)

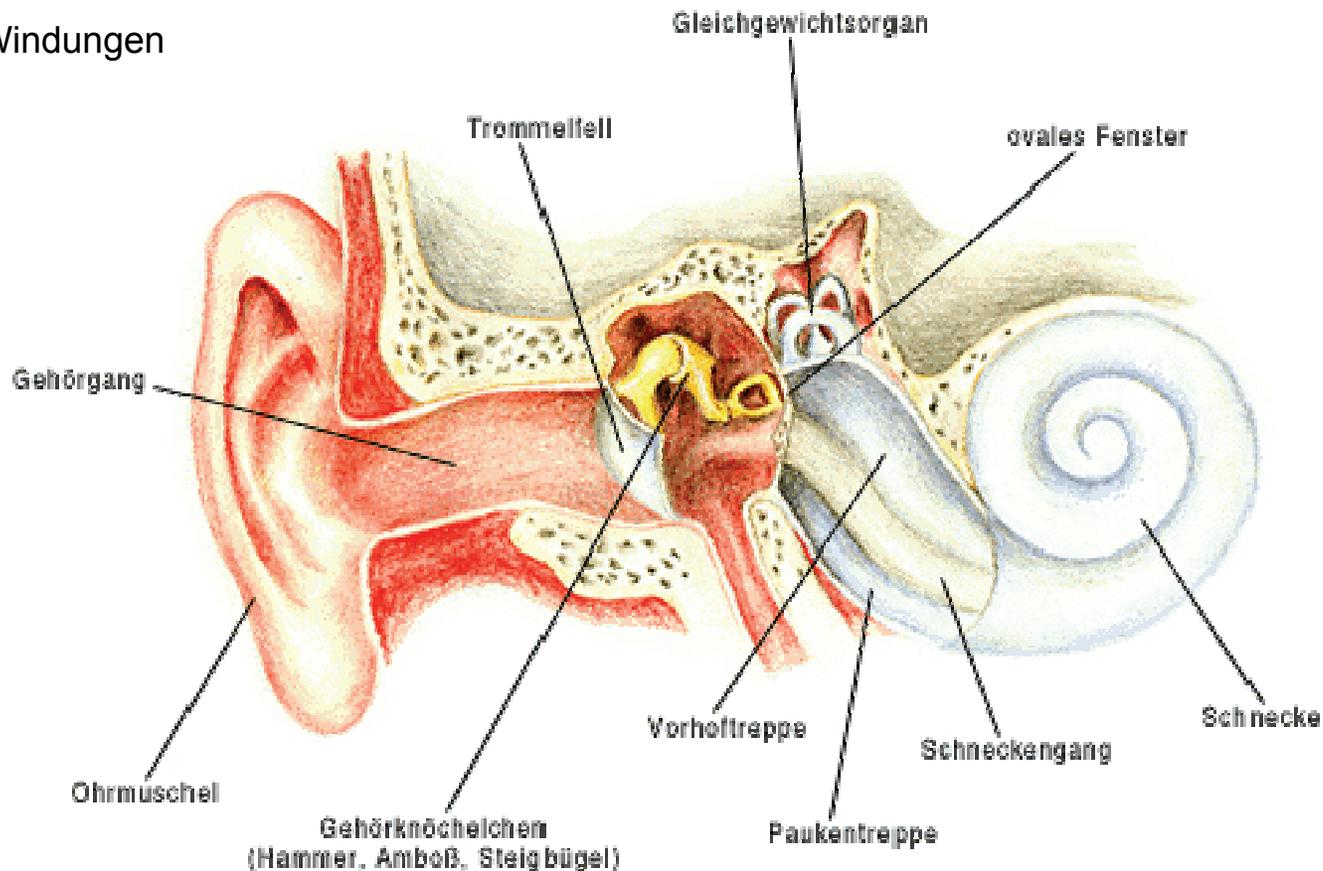


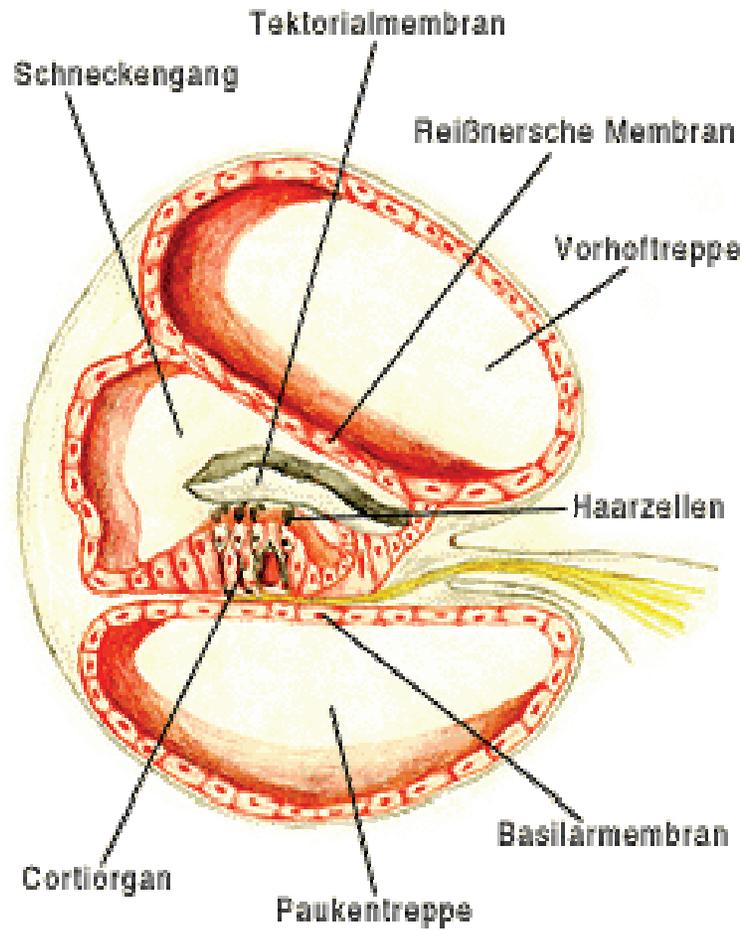
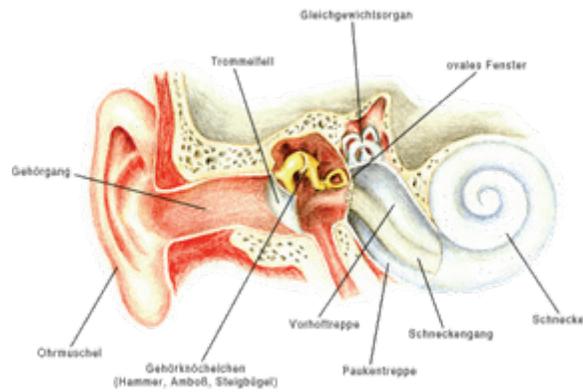
dB(A): Bewertete Messgröße, um den Unterschied in der Wahrnehmung von tieferen Tönen rechnerisch auszugleichen.

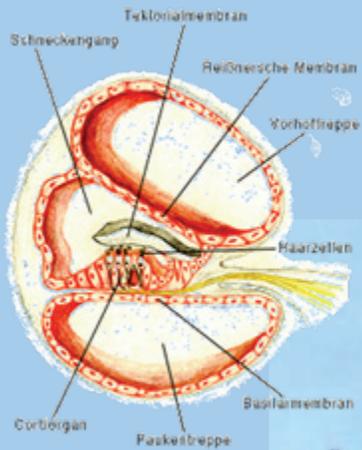
Beispiel: 100 Hz – Ton muss um 20 dB lauter als ein 1000 Hz – Ton sein, um wahrgenommen zu werden.

# Physiologie des Gehörs

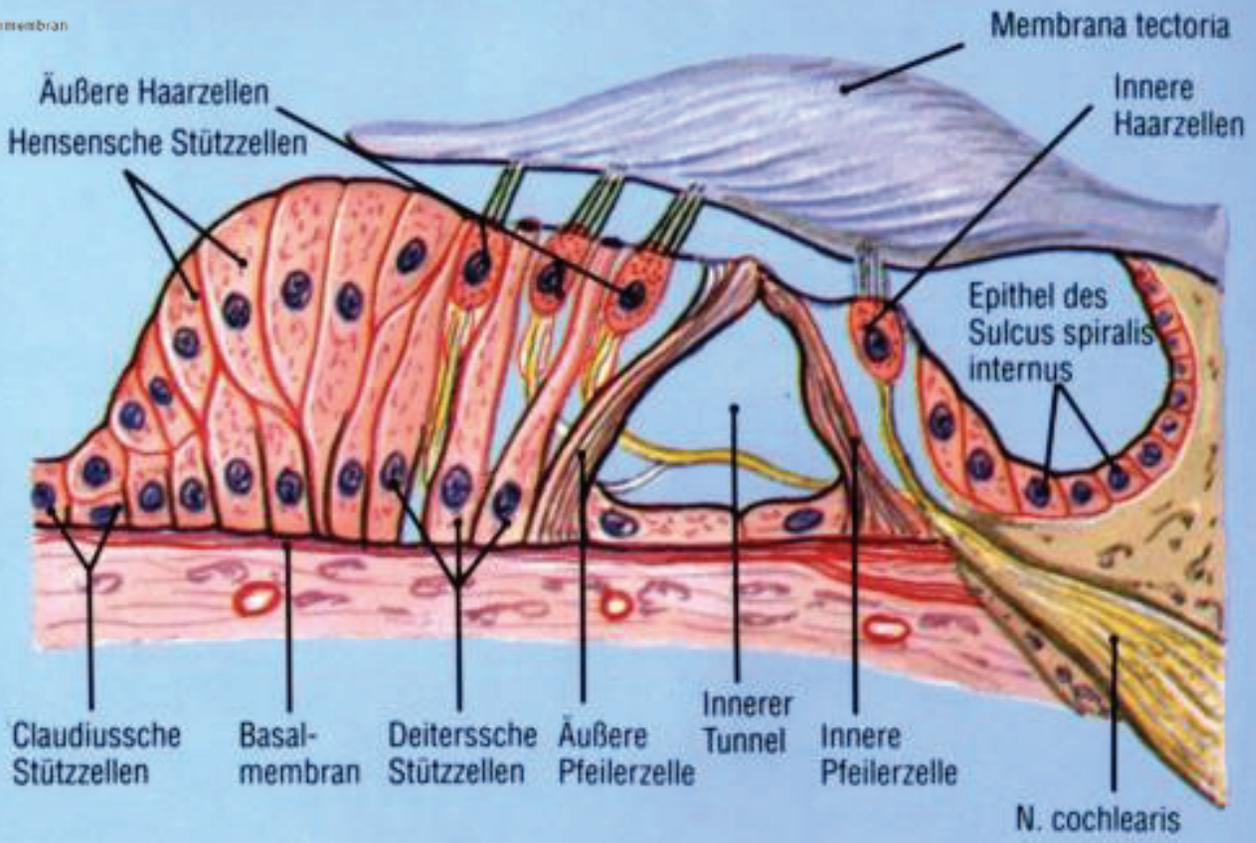
Schnecke aufgerollt: 29 – 41 mm  
mit 2½ Windungen







# DAS CORTISCHE ORGAN



# Beispiele für Schallpegel

Ticken einer Uhr 20 dB(A)

normales Sprechen 50 – 60 dB(A)

-----

**kritischer  
Bereich**

Stadtverkehr am  
Straßenrand 80 – 85 dB(A)

Presslufthammer,  
Musik in Diskotheken bis 120 dB(A)

Düsenflugzeug 120 – 130 dB(A)

# Auswirkungen von Lärm auf die Gesundheit

Nicht nur das Gehör wird durch Lärm geschädigt.

Einfluss auf das Zentrale Nervensystem:

- Hormonelle Reaktionen (Stresshormone)
- Anstieg des Risikos für Herz - Kreislauf - Erkrankungen
- Schlafstörungen
- Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit
- Beeinträchtigung von Sprache und Kommunikation
- Beeinflussung des Sozialverhaltens (Aggressivität)

# Entstehung eines lärmbedingten Gehörschadens

## Das Lärmtrauma:

- ~ Explosionstrauma,  $> 150$  dB, mit mechanischen Verletzungen (z.B. TF, Gehörknöchelchen) und **Innenohrschaden**, Ohrgeräusch (Tinnitus)
- ~ Knalltrauma,  $> 150$  dB,  $< 2$  ms mit **Innenohrschaden**  
Ohrgeräusch (Tinnitus)  
Beispiele: Knallkörper, Schusswaffe
- ~ Akutes Lärmtrauma,  $> 100$  dB über einen Zeitraum von Minuten bis Stunden (Rockkonzert, Discobesuch) mit meist reversiblen **Innenohrschaden**, Ohrgeräusch möglich (Tinnitus)

## Chronisches akustisches Lärmtrauma:

Durch Lärmeinwirkung über Jahre kommt es in Abhängigkeit von Stärke, Dauer und individueller Lärmempfindlichkeit zur

### ***Schädigung des Innenohres***

aufgrund von Durchblutungs- und Stoffwechselstörungen in den Haarzellen

Ursachen: Berufslärm, z.B. Maschinenhalle

Freizeitlärm, z.B. Musikveranstaltungen,  
MP3 – Player,  
Heimwerker



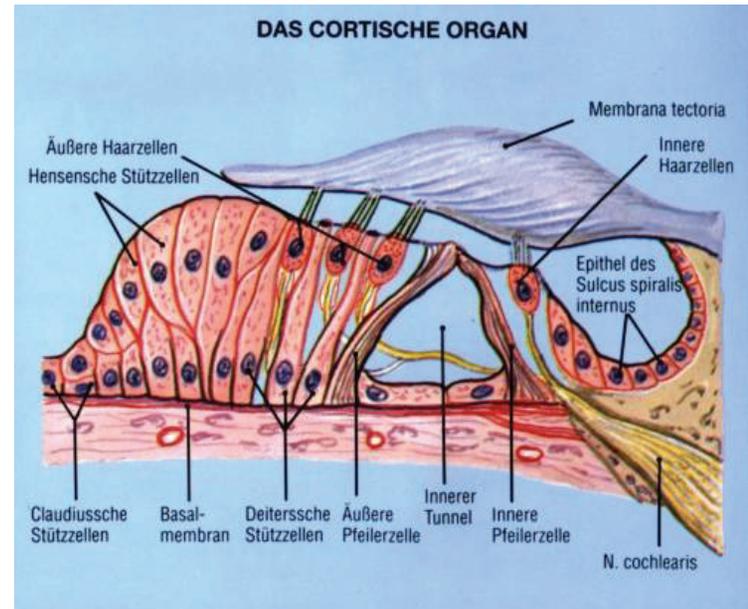
# Der Innenohrschaden - Ursachen

Bei schädigender Lärmeinwirkung können die Stoffwechselprodukte aufgrund mangelnder Zeit zur Erholung der Zellen nicht mehr genügend abtransportiert werden und es herrscht Sauerstoffmangel, weil die Blutversorgung nicht mehr ausreicht (Beispiel Muskelzelle).

Der Ionengradient in den Lymphschläuchen kann nicht aufrecht erhalten werden.

Die Folge: Die Haarzellen sterben im Verlauf ab und es kommt zu einem bleibenden Hörschaden, der

**Lärmschwerhörigkeit.**



# Lärm und Beruf

Etwa 5 Millionen Arbeitnehmer sind in Deutschland Gehör schädigendem Lärm von mehr als 85 dB(A) ausgesetzt.

Die „Lärmschwerhörigkeit“ ist die am häufigsten von den Gewerblichen Berufsgenossenschaften anerkannte Berufskrankheit mit knapp 5500 Fällen im Jahr 2005



# Lärm und Beruf

## Rechtsgrundlagen

- Arbeitsschutzgesetz

### § 4 Allgemeine Grundsätze

Der Arbeitgeber hat bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:

- Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird;
- Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen; . . .

## Neu: Umsetzung der EU-Richtlinie (2003/10/EG)

### **Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibration (LärmVibrationsArbSchV) vom 9.3.2007**

#### **Definition:**

Lärm im Sinne dieser Verordnung ist jeder Schall, der zu einer Beeinträchtigung des Hörvermögens oder zu einer sonstigen mittelbaren oder unmittelbaren Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten führen kann.

**Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen  
durch Lärm und Vibration (LärmVibrationsArbSchV)  
vom 9.3.2007**

**Abgelöst wurde damit eine EG – Richtlinie von 1986, deren Grenzwerte bei fast allen Werten um 5 dB(A) höher lagen.**

**Abschnitt 3**

**Auslösewerte und Schutzmaßnahmen bei Lärm**

**§ 6 Auslösewerte bei Lärm**

Die Auslösewerte in Bezug auf den Tages-Lärmexpositionspegel und den Spitzenschalldruckpegel betragen:

1. Untere Auslösewerte: L **EX,8h** = 80 dB(A) beziehungsweise L **pC,peak** = 135 dB(C).
2. Obere Auslösewerte: L **EX,8h** = 85 dB(A) beziehungsweise L **pC,peak** = 137dB(C).

## Begriffsbestimmungen

- Durchschnittliche Lärmexposition während einer Arbeitsschicht über 8h =

**Tages-Lärmexpositionspegel** ( $L_{EX,8h}$ )

- Höchstwert des momentanen Schalldruckpegels =

**Spitzenschalldruckpegel** ( $L_{pC,peak}$ )

- Messwert, ab dem vom Arbeitgeber Maßnahmen ergriffen werden müssen =

**Auslösewert**

**Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen  
durch Lärm und Vibration (LärmVibrationsArbSchV)  
vom 9.3.2007**

**Abschnitt 3**

**Auslösewerte und Schutzmaßnahmen bei Lärm**

**§ 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Lärmexposition**

- (1) Der Arbeitgeber hat die . . . festgelegten Schutzmaßnahmen
- nach dem Stand der Technik durchzuführen, um die Gefährdung der Beschäftigten auszuschließen oder so weit wie möglich zu verringern.

Dabei ist folgende Rangfolge zu berücksichtigen:

1. Die Lärmemission muss am Entstehungsort verhindert oder so weit wie möglich verringert werden. Technische Maßnahmen haben Vorrang vor organisatorischen Maßnahmen. . . .

(2) Zu den Maßnahmen nach Absatz 1 gehören insbesondere:

1. alternative Arbeitsverfahren, welche die Exposition der Beschäftigten durch Lärm verringern,
2. Auswahl und Einsatz neuer oder bereits vorhandener Arbeitsmittel unter dem vorrangigen Gesichtspunkt der Lärminderung,
3. die Lärm mindernde Gestaltung und Einrichtung der Arbeitsstätten und Arbeitsplätze,
4. technische Maßnahmen zur Luftschallminderung, beispielsweise durch
  - Abschirmungen oder Kapselungen, und zur Körperschallminderung,beispielsweise durch
  - Körperschalldämpfung oder –dämmung oder durch Körperschallisolierung,
5. Wartungsprogramme für Arbeitsmittel, Arbeitsplätze und Anlagen,
6. arbeitsorganisatorische Maßnahmen zur Lärminderung durch Begrenzung von Dauer und Ausmaß der Exposition . . .

## § 8 Gehörschutz

(1) Werden die unteren Auslösewerte nach § 6 Satz 1 Nr. 2 trotz Durchführung der Maßnahmen nach § 7 Abs. 1 nicht eingehalten, hat der Arbeitgeber den Beschäftigten einen geeigneten persönlichen Gehörschutz zur Verfügung zu stellen, der den Anforderungen . . . genügt.

(2) Dabei muss unter Einbeziehung der dämmenden Wirkung des Gehörschutzes sichergestellt werden, dass der auf das Gehör des Beschäftigten einwirkende Lärm die maximal zulässigen Expositionswerte

$L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$  beziehungsweise

$L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$

**nicht überschreitet.**

# Was muss der Arbeitgeber bei Erreichen der Auslösewerte veranlassen?

## Untere Auslösewerte

- Informations- und Unterweisungspflicht
- geeigneten Gehörschutz zur Verfügung stellen (anbieten)
- Arbeitsmedizinische Gehöruntersuchungen anbieten
- Führen einer Gesundheitsakte

## Obere Auslösewerte

- Verpflichtung zum Tragen von Gehörschutz
- Kennzeichnung der Lärmbereiche
- Lärmminderungsprogramm durchführen
- Veranlassung von regelmäßigen arbeitsmedizinischen Gehöruntersuchungen



# Wie können nun die Erkenntnisse aus der Arbeitswelt in die Unterhaltungsbranche einfließen?

