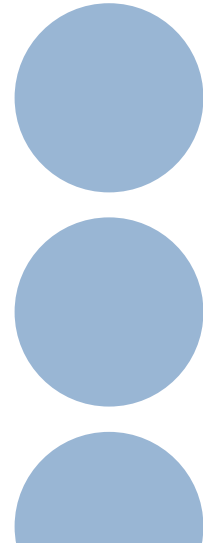


## Akustische Grundlagen

ID 080360

ID 080360



1

## Hinweise zum Urheberrecht

Die Unterlagen zum Seminar sind urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für Seminare der Berufsgenossenschaft Holz und Metall erstellt worden.

Bitte fertigen Sie keine Fotos oder andere Kopien von im Seminar verwendeten Medien an.



Unterlagen, die wir Ihnen zur Mitnahme oder zum Download zur Verfügung stellen, sind für Ihre Arbeit im Betrieb bestimmt.

Bitte geben Sie diese Unterlagen nicht an Personen außerhalb Ihres Betriebs weiter.



Bereitgestellte Arbeitsmaterialien, z. B. für Gruppenarbeiten, sind Eigentum der Berufsgenossenschaft Holz und Metall und müssen in der Bildungsstätte verbleiben. Die Mitnahme sowie das Kopieren der Materialien ist unzulässig.



Wir bedanken uns für Ihre Mitarbeit und Ihr Verständnis!

ID 032983b

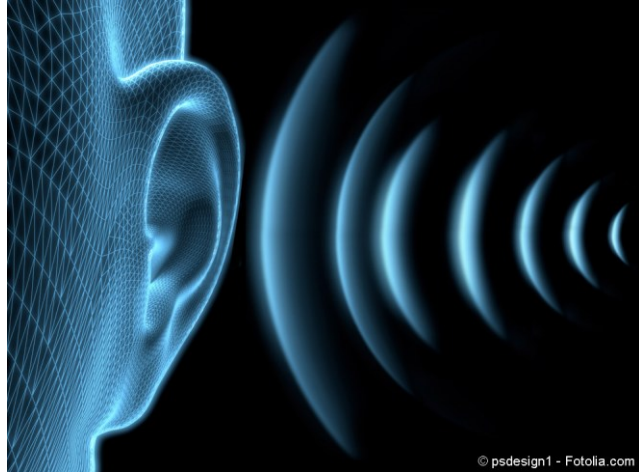
2

## Was ist Lärm?

Hörschall der

- störend
- belästigend
- gefährdend
- schädigend

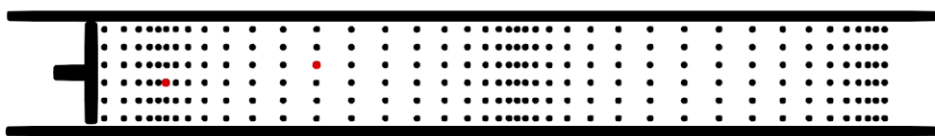
wirken kann.



ID 005761

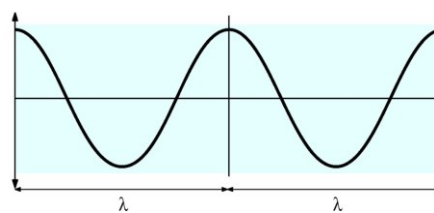
3

## Entstehung einer Schallwelle - Schalldruck



Quelle: BGHM

Überdruck  $+\Delta p$   
statischer Luftdruck  
Unterdruck  $-\Delta p$



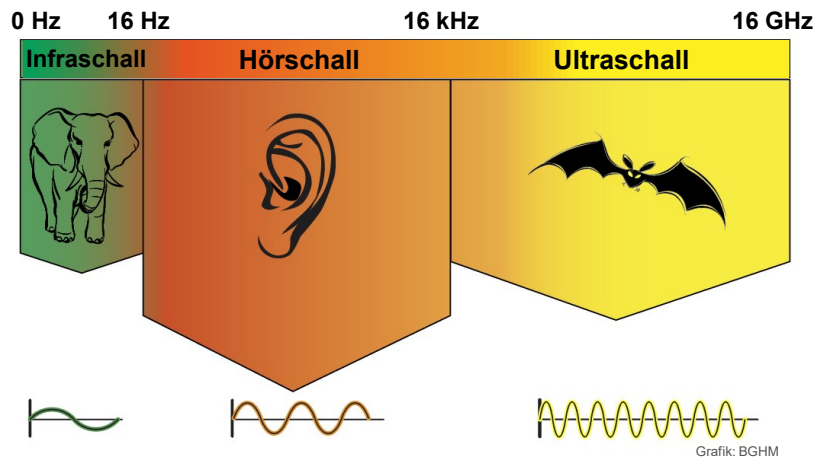
Quelle: Lärm und Vibrationen am Arbeitsplatz, Meßtechnisches Taschenbuch für den Betriebspraktiker 2000 (3. Auflage), Institut für angewandte Arbeitswissenschaften / Wirtschaftsverlag Bachem

$$\text{Wellenlänge } \lambda = \frac{\text{Schallgeschwindigkeit } c}{\text{Frequenz } f}$$

ID 005777a

4

## Schallwelle - Frequenz



Anzahl der Schwingungen  
pro Sekunde  
Einheit: Hertz [Hz]



ID 005776

5

## Infraschall und Ultraschall

### Infraschall (< 16 Hz)

- spürbare Schwingungen
- Wasserfälle, Gewitter, ...
- Kamine, Brenner

Schäden bei Dauereinwirkung nicht bekannt

### Ultraschall (> 16 kHz)

- Technische Anwendungen bis 40 kHz (Entfetten, Schweißen, ...)
- Ultraschall kann Nebengeräusche (subharmonische Schwingungen) im Hörschallbereich erzeugen

Schäden bei Dauereinwirkung sind derzeit noch nicht bekannt

ID 005775

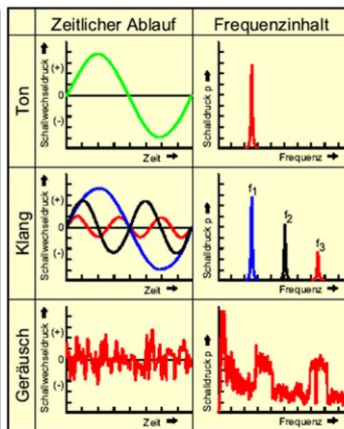
6

## Charakter des Hörschalls

Der Charakter des Hörschalls hängt vom zeitlichen Ablauf und vom Frequenzinhalt des Schallereignisses ab.

Man unterscheidet:

- **Ton** Abstrahlung einer einzigen Frequenz
- **Klang** mehrere harmonische Frequenzen klingen zusammen
- **Geräusch** Mischung beliebiger Frequenzen



z. B. Stimmgabel

z. B. Flöte

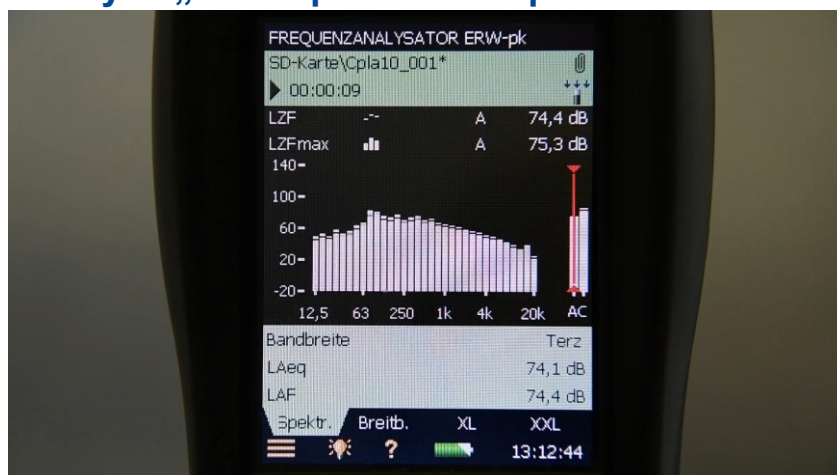
z. B. Klatschen

Quelle: SCHIRMER GmbH, Dresden

ID 005774

7

## Frequenzanalyse „tiefrequent“ – Beispiel Gebläse



Quelle: BGHM

ID 082149

8

## Frequenzanalyse „hochfrequent“ – Beispiel Bohrmaschine



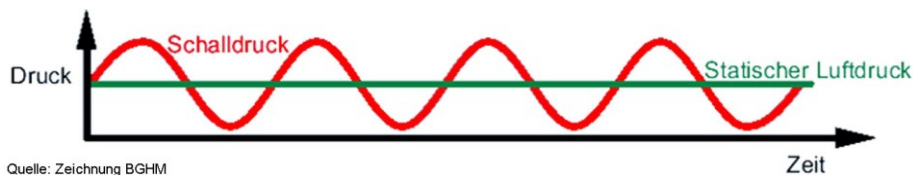
Quelle: BGHM

ID 082150

9

## Schalldruck p

- Wetterabhängiger Luftdruck  $\approx 1000 \text{ mbar} \triangleq 10^5 \text{ Pa}$
- Dem herrschenden Luftdruck überlagerte Luftdruckschwankungen
- Extrem leise (Hörschwelle)  $p_0 = 20 \text{ } \mu\text{Pa}$
- Schmerzhaft laut (Schmerzschwelle)  $p_s = 20 \text{ Pa}$
- Hörschwelle : Schmerzschwelle = 1 : 1 Millionen
- In der Praxis als Messgröße nicht einsetzbar



Quelle: Zeichnung BGHM

ID 005781

10

## Schalldruckpegel

$$L_p = \lg\left(\frac{p^2}{p_0^2}\right) \text{ Bel}$$

$$L_p = 10 \lg\left(\frac{p^2}{p_0^2}\right) \text{ dB}$$

$L_p$  = momentaner Schalldruckpegel

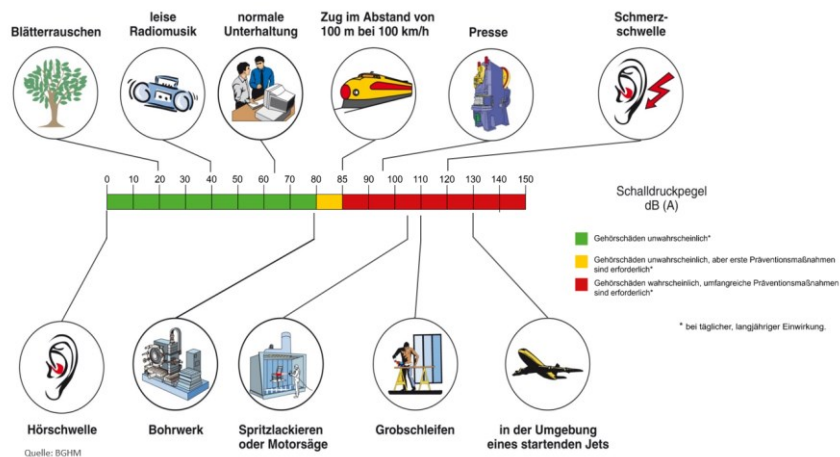
$p$  = momentaner Schalldruck

$p_0 = 20 \mu\text{Pa}$  Hörschwelle

ID 015624

11

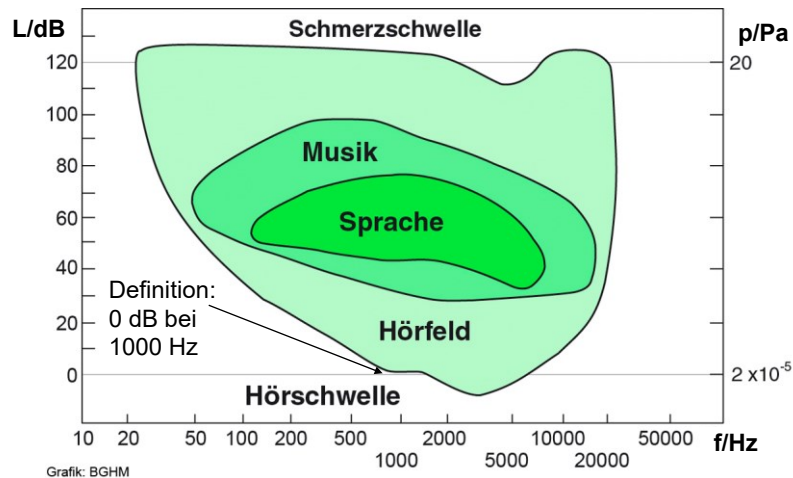
## Typische Schall(druck)pegel



ID 050507

12

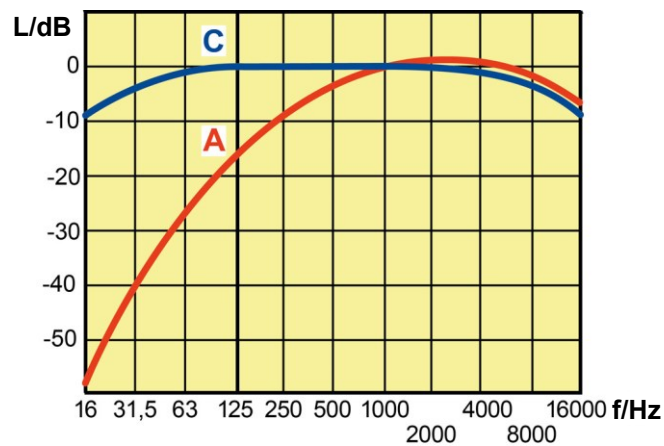
## Hörfeld des gesunden Ohres



ID 000915

13

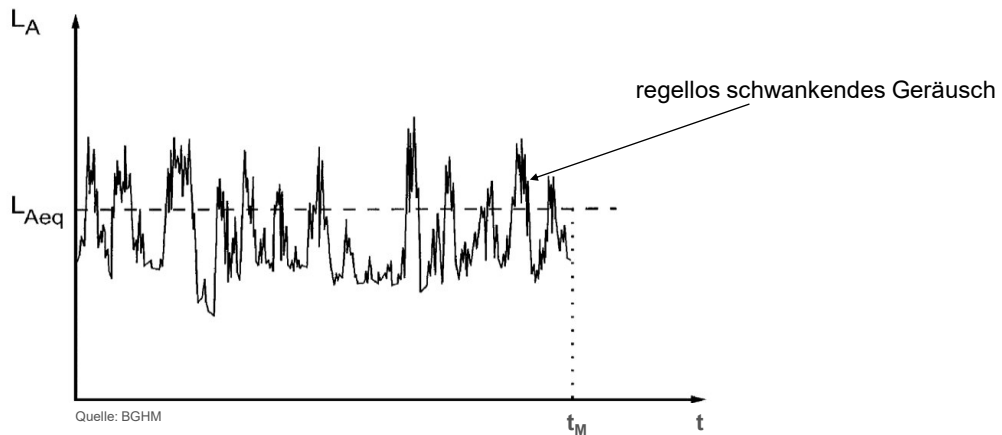
## Bewertungskurven im Arbeitsschutz



ID 005779

14

## Äquivalenter Dauerschallpegel $L_{Aeq}$ in dB(A)



ID 005786

15

## Schalldruckpegel



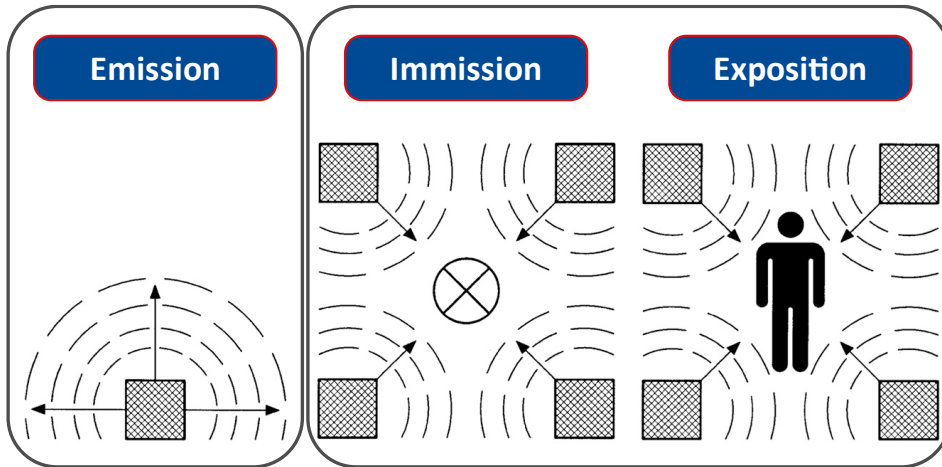
Vorsicht, Verwechslungsgefahr! dB ist nicht gleich dB, häufig ist bei ähnlichen Begriffen völlig anderes gemeint.

Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

ID 062375

16





Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN, Deutsches Institut für Normung e.V.

ID 015631