

1.3 Begriffe

Schall

Schallereignisse können Töne, Klänge oder Geräusche sein. Ein Ton entspricht dem Schallsignal einer sinusförmigen Schwingung. Klänge sind periodische, nichtsinusförmige Schallsignale mit harmonisch verteilten Teilschwingungen. Es liegen eine Grundschiwingung (Grundton) und eine Teilschiwingung (Obertöne) vor. Ein Geräusch ist ein Schallsignal mit zahlreichen Teilfrequenzen, zwischen denen kein Zusammenhang besteht. Amplituden, Phasen und Frequenzen sind statistisch verteilt.

Ein Schallereignis liegt vor, wenn sich Masseteilchen in einem elastischen Medium (Gase, z. B. Luft, Festkörpern oder Flüssigkeiten) um ihre Ruhelage bewegen, also eine mechanische Schwingung ausführen.

Frequenz

Die Frequenz [f] beschreibt die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde in Hertz [Hz].

Das menschliche Gehör ist nur in einem begrenzten Frequenzbereich empfindlich. Dieser liegt bei jungen Menschen zwischen 16 Hz und 20.000 Hz und bei älteren Menschen zwischen 30 Hz und 16.000 Hz. Die Frequenz lässt sich rechnerisch aus der Schallgeschwindigkeit [c] im Medium, hier Luft, und der Wellenlänge [λ] bestimmen.

$$f = \frac{c}{\lambda} [1/s]$$

In den verschiedenen Disziplinen der Akustik im Bauwesen werden unterschiedliche Frequenzbereiche betrachtet. In der Bauakustik liegt dieser Bereich zwischen 100 Hz und 3.150 Hz.

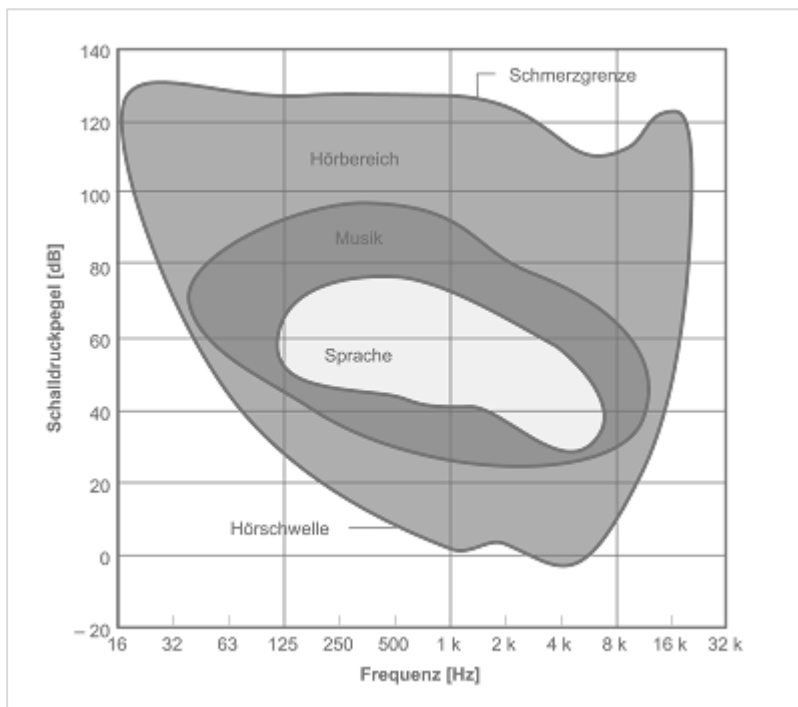


Abbildung 2: Hörbereich des Menschen mit Hörschwelle und Schmerzgrenze in Abhängigkeit vom Schalldruckpegel und Frequenz in Anlehnung an [Mehra].

Schalldruckpegel und Beurteilungspegel

Der Schalldruckpegel beschreibt die Stärke eines Schallereignisses. Zur Beschreibung der menschlichen Lautstärkeempfindung wird näherungsweise der A-bewertete Schalldruckpegel verwendet. Die A-Bewertung des Schalldruckpegels wurde eingeführt, um den messtechnisch ermittelten Frequenzgang des Schalldruckpegels dem menschlichen Hörempfinden anzupassen.

Als Faustformel gilt, dass ein Geräusch mit einem um 10 dB (Dezibel) erhöhten Schalldruckpegel etwa doppelt so laut wahrgenommen wird, wie das ursprüngliche Geräusch.

Pegel [dB]	Geräuschquelle	Geräuschempfindung / Lärmwirkung
0	kein Geräusch	Beginn des Hörbereichs (Hörschwelle)
10 – 20	ruhiges Atmen tropfender Wasserhahn	gerade hörbares Geräusch
20 – 30	Blätterrauschen Flüstern	schwach hörbares Geräusch
40 – 50	ruhige Wohnstraße leise Radiomusik	schwaches Geräusch / Obergrenze für konzentriertes Arbeiten
50 – 60	Büroarbeit normales Gespräch	mäßiges Geräusch / störender Einfluss auf das Nervensystem
60 – 70	Straßenverkehr Fernseher	gut hörbares Geräusch
70 – 80	Rasenmäher Verkehrslärm	Grenze der möglichen Hörerholung
80 - 90	Hauptverkehrsstraße PKW 50 – 100 km/h bei 1 m Abstand	Beginn der Gehörgefährdung / Gehörschutzpflicht am Arbeitsplatz ab > 85 dB
90 – 100	Presslufthammer Kreissäge	zunehmende Gehörschädigung
100 – 120	Disco Kettensäge	akute Gehörschädigung
120 - 140	Düsenjet bei 30 m Abstand	Schmerzempfindung (Schmerzschwelle)

Tabelle 1: Schalldruckpegel unterschiedlicher Geräuschquellen mit deren Geräuschempfindung / Lärmwirkung

Nach Definition ist der Schalldruckpegel $[L_p]$ ein logarithmisches Maß, das aus dem Verhältnis von Schalldruck $[p]$ und dessen Bezugsgröße, der Hörschwelle des Menschen ($p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa), bestimmt wird.

$$L_p = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \text{ [dB]}$$

Der Schalldruckpegel ist ausschlaggebend für Lautheitsempfindungen und zugleich Eingangsparameter für die Bestimmung des Mittelungspegels $[L_{Aeq}]$, der für die Beurteilung zeitlich schwankender Geräusche am gebräuchlichsten ist.