

Beschallungskonzept – Venus Messe Berlin



Quelle: www.nti-audio.com/Bild ; Bild 1

Die Vermeidung einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemission elektroakustischer Beschallungstechnik liegt in der Verantwortung des Veranstalters bzw. Betreibers. Sie müssen daher geeignete Maßnahmen ergreifen.

Die DIN 15905-5 regelt den Schutz des Publikums während Veranstaltungen

DIN Teil 5 der DIN 15905-5 beschreibt die Maßnahmen zur Vermeidung einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemission elektroakustischer Beschallungstechnik. Die Norm gilt für elektroakustische Beschallungstechnik in Veranstaltungsstätten. z.B. in Diskotheken, Filmtheatern, Konzertsälen, Mehrzweck- und Messehallen, Räumen für Shows, Events, Kabarets und Varietés, Studios für Hörfunk und Fernsehen, Theatern sowie in Verbindung mit Spiel- und Szenenflächen in Freilichtbühnen, Open-Air- Veranstaltungen und bei Festumzügen oder Stadtfesten. Die Norm gilt nicht für den Schutz der bei der Veranstaltung beruflich tätigen Personen. Sie gilt auch nicht für Lautsprecherdurchsagen im Gefahren- und Katastrophenfall und die Anwendung von Pyrotechnik, sofern sie nicht im zeitlichen Zusammenhang mit dem Einsatz der Beschallungsanlage für die Nutzschallübertragung während der Veranstaltung steht.

Diese Regelwerke begrenzen den höchstzulässigen Schallpegel für weitere Personengruppen:

- Schutz des **Publikums** beschreibt die Norm **DIN 15905-5**.
- Schutz der **Beschäftigten** regelt die **Lärm Vibrations- Arbeitsschutzverordnung**.
- Schutz der **Besucher/Anwohner** regelt die **TA Lärm** (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) / Freizeitlärmrichtlinie.

Publikumsschutz - Beurteilungspegel und Grenzwert (DIN 15905-5)

Ab 85 dB L(A)eq Beurteilungspegel muss das Publikum (Besucher, Zuhörer, Zuschauer) informiert werden (Infomaterial).

Über 85 dB L(A)eq Beurteilungspegel muss die Einhaltung der Richtwerte durch Messung oder durch eine leistungsbegrenzte Beschallungsanlage (Limiter L(A)eq max. 99 dB, L(C)peak max. 135 dB) nachgewiesen werden.

Über 95 dB L(A)eq Beurteilungspegel ist das Publikum zum Tragen von Gehörschutz aufzufordern (Aushang Piktogramm-Gehörschutz tragen).

Die Messperiode beträgt 30 Minuten und beginnt zur vollen oder halben Stunde.

L(A)eq Beurteilungspegel max. 99 dB (Mittlungszeit $T \geq 5$ s)

Der Richtwert gilt auch dann als eingehalten, wenn der über bis zu 2 h ermittelte L(A)eq Beurteilungspegel 99 dB nicht überschreitet.

L(C)peak Spitzenschallpegel max. 135 dB

Die erste Messperiode ist vor Beginn der Veranstaltung (Soundcheck) zu starten.

Schallpegelmesser



Quelle: www.nti-audio.com

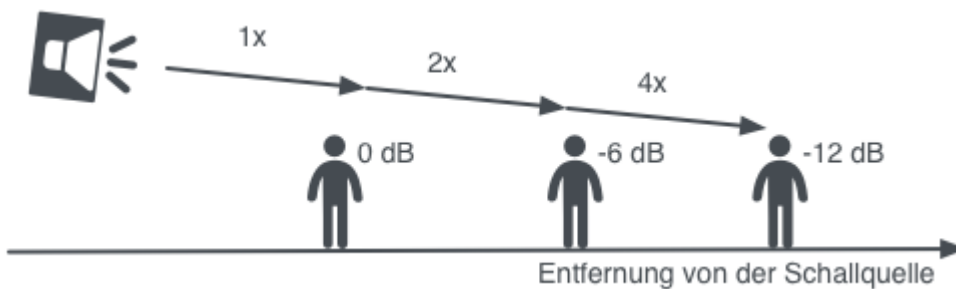
Gehörschutz / Ohrstöpsel



Quelle: www.tprosafe.de

Messverfahren

Der L(A)eq Beurteilungspegel ist für den maßgeblichen Immissionsort zu ermitteln. Dies ist der Hörerplatz, an dem der höchste Schalldruckpegel erwartet wird. Um den Unterschied zwischen maßgeblichem Immissionsort und Mikrofon-Ort (Ersatzimmissionsort) auszugleichen, sind Korrekturwerte erforderlich, die vor der Veranstaltung zu ermitteln und während der Messung zu berücksichtigen sind. Gemäß DIN ist ein Schallpegelmesser der Klasse 2 (Feldmessungen) ausreichend. Er ist vor und nach der Messung zu kalibrieren. Ein geeichter Schallpegelmesser wird nicht gefordert.



Quelle: <https://13db.de/wissen/schallpegel-und-distanz/>

Protokoll

Gemäß DIN muss die Messung dokumentiert werden.

Frequenzbewertungen (A) und (C)

Das menschliche Ohr nimmt einzelne Frequenzen unterschiedlich stark wahr. Tiefe Frequenzen weniger als mittlere. Deshalb haben Schallpegel-Messgeräte A-Bewertungsfilter, die tiefe Frequenzen dämpfen, so dass ein geringerer Schallpegel angezeigt wird. Dieser "A-bewertete" Schalldruckpegel wird oft einfach Schallpegel genannt und in dB(A) angegeben. Die C-Bewertung ist dem linearen Verlauf stärker angepasst. Aus dem Vergleich von A- und C-Bewertung kann man auf den Anteil tiefer Frequenzen schließen, was für die Bestimmung von Schalldämm-Maßnahmen und bei der Auswahl von Gehörschützern eine Hilfe ist.

Messtechnik/Begriffe

Momentanwerte

Die Anzeige des Messgerätes reagiert unterschiedlich schnell auf Signale.

Um Werte verschiedener Geräte vergleichbar zu machen, sind folgende Zeitbewertungen üblich:

S (Slow = langsam) Zeitkonstante 1 s.

Spitzen sind kaum erkennbar, das Ergebnis ist jedoch gut ablesbar.

F (Fast = schnell) Zeitkonstante 125 ms.

Kurze Spitzen, bereits erkennbar.

I (Impuls) = Zeitkonstante 35 ms

Spitzen ablesbar, da Rückgang der Anzeige (sog. Abfall) stark gedämpft (Dämpfung = 1,5 s).

Takt maximal

ein mit (F) bewerteter Schallpegel wird über einen "Takt" von 3 s oder 5 s gehalten, als wäre der Pegel während der gesamten Taktzeit präsent. (in Deutschland noch üblich)

Mittelungspegel

A-bewerteter energieäquivalenter Mittelungswert des Schalldruckpegels über einen definierten Zeitraum (Mittlungszeit, Zeitintervall T). Zur Ermittlung der Gehörschädigung und der Lärmbelästigung reicht der L(C)Peak Momentanwert nicht aus. Deshalb werden die gemessenen Werte über die Zeit gemittelt. Während sich Mittelungspegel, ob mit (F) oder mit (S) bewertet, bei längerer Messzeit praktisch gleichen, ergibt die Mittelung von Momentanwerten, die mit (I) oder Takt maximal gemessen wurden, z.T. Ergebnisse, die deutlich über dem energie-äquivalenten Wert liegen. Damit wird z.B. die subjektiv störende Wirkung des Geräusches eines aufschlagenden Tennisballes höher bewertet, als es dem physikalischen Mittelwert entspricht. Das Ergebnis wird damit zugunsten des Menschen korrigiert. Deshalb ist bei der Messung genau zu beachten, was man erfassen will.

Spitzenwertmessung

Mit der UVV Lärm wurde neben dem Momentanwert und dem Mittelungspegel noch der "unbewertete Höchstwert" eingeführt. Dieser ist der echte Spitzenwert (oder Peak) eines Geräusches und damit höher als der Maximalwert, der ein Effektivwert ist. Dieser Wert darf 135dB nicht überschreiten. Bereits sehr kurze Impulse über 135dB können Gehörschäden verursachen. Da schädigende tiefe Frequenzen unterdrückt würden, darf der Peak nicht A-bewertet gemessen werden. C- Bewertung ist daher Standard.

Technische Hinweise/Umsetzung

- Vor dem Aufbau: Absprache mit Kollegen (akustisches Übersprechen) um Loudness-War zu vermeiden. Nur den eigenen Bereich/Cluster beschallen. Testen! Störe ich akustisch andere Veranstaltungsflächen?
- Störe ich andere – Beschallungstechnik, Beschallungspegel anpassen.
- Dezentrale Lautsprecher einsetzen zur Vermeidung großer, abstandsbedingter Pegelunterschiede (Anzahl erhöhen, Pegel reduzieren).
- Line Arrays, Delaylines einsetzen - gleicher Pegel überall – besser pegelbar).
- Stärker gerichtete Lautsprecher einsetzen - besseres clustern möglich.
- Auf Abstand des Publikums zum Nahbereich der Lautsprecher achten (Absperrungen oder Umpositionierung der Lautsprecher).
- Geeignete Darstellung der Beurteilungspegel für die Tontechniker (siehe Bild 1)
- Tief-Bass gehörrichtig anpassen, da dieser nur minimal in den Beurteilungspegel eingeht (A-Bewertung).
- **Automatisches Immer-Lauter-Werden vermeiden:**
- Einlass-Musik Pegel reduzieren, um noch genügend Dynamik zum Erreichen des Spitzenschallpegels beim Haupt-Act zu haben.
- Temporäre Vertäubung (vorübergehende Hörschwellenabwanderung nach Lärmeinwirkung) vermeiden (Feedback, lautes Monitoring etc.).
- Moderation ist ca. 6 dB lauter als Einlass- oder Pausen-Musik, ggf. Limiter einsetzen um Verhältnis zu gewährleisten, Moderatoren einweisen.
- Publikum nicht zum Schreien animieren.
- Leisere Programmteile zwischen lauten Programmteilen.
- Ansagen zwischen den Titel leiser pegeln (ca. 1- 2 dB).
- Live-Music ist ca. 10 dB lauter als Moderation, ggf. komprimieren.
- Programmteile L(A)eq günstig aufteilen.
- Bühnen Lautstärkepegel reduzieren durch günstige Aufstellung lauter Quellen Effektmaschinen, Instrumente/Instrumentenverstärker.
- Ggf. In-Ear-Systeme nutzen - frühzeitige Kommunikation der Problematik mit Musikern/Moderatoren (Soundcheck).