

Akustische Mindestanforderungen für die Lärmbekämpfung (Planungshinweise)

1 Ziel

Die akustischen Richtwerte sollen dem Planer, Bauherrn oder Betreiber von Anlagen in Industrie und Gewerbe helfen, Bauten und Anlagen optimal und gesetzeskonform zu erstellen.

Die Richtwerte stützen sich auf folgende Gesetze und Verordnungen:

- Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV3) vom 18. August 1993, Art. 22
- Verordnung über die Unfallverhütung (VUV) vom 19. Dezember 1983, Art. 9 und 34
- Verordnung über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten vom 12. Juni 1995, Art. 3 (STEV)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, zum Umweltschutzgesetz

2 Beurteilungskriterien

2.1 Arbeitshygienischer Grenzwert für Lärm (MAK-Wert)

Erreicht oder überschreitet der auf einen Arbeitstag von 8 Stunden berechnete Lärmexpositionspegel L_{EX} 85 dB(A), so ist eine Beurteilung der Gehörgefährdung vorzunehmen, und es sind die notwendigen Massnahmen zu treffen. Für Impulsschall, Ultra- und Infraschall gelten spezielle Grenzwerte, siehe Formular 86048.

2.2 Belästigender Lärm am Arbeitsplatz

(Tätigkeitsbezogene Richtwerte gemäss Wegleitung zu Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz)

Tätigkeiten, Arbeitsplätze	Lärmexpositionspegel L_{EX} in dB(A)	
	Normalanforderung	Erhöhte Anforderung
Industrielle und gewerbliche Tätigkeiten	< 85	≤ 75
Allgemeine Bürotätigkeiten und vergleichbare Tätigkeiten in der Produktion und Überwachung	≤ 65	≤ 55
Überwiegend geistige Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration erfordern	≤ 50	≤ 40

Normalanforderung:

Richtwerte, die in der Regel im überwiegenden Teil der Anwendungsfälle einzuhalten sind.

Erhöhte Anforderung:

Richtwerte für Lärminderungsziele. Gleichzeitig sind sie als Richtwerte bei erhöhten Ansprüchen an die Arbeitsleistung, die Arbeitsqualität und bei besonderer Konzentration usw. zu betrachten.

2.3 Emissionswerte für Maschinen und Geräte

Die Schallemissionswerte von Maschinen und Geräten sind entsprechend dem Stand der Technik auf das niedrigste in der Praxis vertretbare Niveau zu senken.

2.4 Richtwerte für Hintergrundgeräusche in Arbeitsräumen

(Gemäss Wegleitung zu Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz)

Als Hintergrundgeräusche (Fremdgeräusche) gelten in diesem Zusammenhang alle Lärmimmissionen, die von eingebauten technischen Einrichtungen stammen (z.B. haustechnische Anlagen wie Belüftungssysteme, Kompressoren, Heizungen) und Lärmimmissionen von aussen (Betriebslärm, Verkehrslärm).

Raum	Lärmexpositionspegel L_{EX} in dB(A)	
	Normalanforderung	Erhöhte Anforderung
Kleinbüro (bis 3 Personen)	40	35
Mittleres Büro	40	35
Sitzungs- und Konferenzzimmer	40	35
Grossraumbüro	45	40
Büro mit mehreren Büromaschinen	45	40
EDV-Maschinenraum	50	45
Werkstattbüro	60	55
Kommandoraum	60	55
Steuerkabine	70	65
Labor	50	45
Pausen- und Bereitschaftsräume	60	55
Liege-, Ruhe- und Sanitärräume	40	35
Kantine	55	50
Operationssaal	40	35
Unterrichtsräume	40	35
Dienstwohnung (nachts)	35	30

2.5 Aussenlärm

In der Lärmschutz-Verordnung (LSV, Anhang 6) zum Umweltschutzgesetz sind die Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm aufgeführt.

3 Raumakustische Richtwerte für Arbeitsräume

Bei neuen Industriehallen und Produktionsräumen sind raumakustische Massnahmen (z.B. eine einfache Akustikdecke) vorzusehen und in die Planung zu integrieren. Sie gehören zum heutigen Stand der Industriearchitektur. Räume, in denen ständige Arbeitsplätze vorhanden sind, sollten einen der drei folgenden Richtwerte erfüllen:

3.1 Schallabsorptionsgrad $\bar{\alpha}_s$

Als Planungsgrösse für unbelegte Räume (ohne Einrichtungen und Mobiliar) gilt ein über alle Raumbegrenzungsflächen (S_{tot}) berechneter mittlerer Schallabsorptionsgrad $\bar{\alpha}_s$ von $\geq 0,25$.

$$\bar{\alpha}_s = \frac{A_{tot}}{S_{tot}} \quad A_{tot} = \text{gesamtes Schallschluckvermögen [m}^2\text{]}$$

3.2 Nachhallzeiten T_m

Die Richtwerte gelten für arbeits- und funktionsbereite Arbeitsräume.

Raumvolumen V [m ³]	Maximale Nachhallzeit T_m *) [s]
< 50	0.5
50 - 200	0,5 - 0,8
200 - 1000	0,8 - 1,2
1000 - 5000	1,2 - 1,4
5000 - 20000	1,4 - 1,6
> 20000	1.6

*) Mittelwert in den Oktavbändern von 125 bis 4000 Hz.
 Untere Grenze des Volumenbereichs: kleinere Nachhallzeit
 Obere Grenze des Volumenbereichs: grössere Nachhallzeit

3.3 Schalldruckpegelabnahme pro Distanzverdoppelung DL2

Die Schalldruckpegelabnahme pro Distanzverdoppelung DL2 sollte für einen arbeits- und funktionsbereiten Arbeitsraum mindestens 4 dB betragen. DL2 wird im mittleren Entfernungsbereich (5 bis 16 m) von einer punktförmigen Schallquelle in den Oktavbändern 125 bis 4000 Hz gemessen und arithmetisch gemittelt (Messverfahren nach EN ISO 11690 Teil 1 (1997) (vgl. auch Lit. [2]).

4 Lärmbekämpfung

Bei der Planung sind Lärmprognosen zu erstellen. Übersteigt der Lärm an den geplanten Arbeitsplätzen die unter Ziff. 2 aufgeführten Grenzwerte, sind Massnahmen vorzukehren wie z.B.:

4.1 Kapselungen

Lauter Einzelmaschinen oder Automaten in grösseren Räumen sind nach Möglichkeit zu **kapseln**, falls sich Personen in diesen Räumen aufhalten (vgl. auch Lit. [3]).

4.2 Bauakustische und organisatorische Massnahmen

Ruhige Arbeitsplätze sind durch bauliche Massnahmen von lauten Arbeitsbereichen zu **trennen** (Kommandoräume, Meister- und Werkstattbüros, usw.).

Sehr lärmintensive Maschinen und Anlagen (z.B. Abfallmühlen, Druckluftkompressoren) sind in **separaten Räumen** aufzustellen. Das gleiche gilt für Tätigkeiten mit hoher Lärmentwicklung (z.B. Rührräume).

4.3 Maschinenbezogene Massnahmen

Mit der Wahl bzw. dem Kauf von lärmarmen Maschinen und Produktionsverfahren sind die Lärmemissionen möglichst klein zu halten.

Von den Maschinen- und Anlagenlieferanten sind niedrige Emissionswerte (unter dem Durchschnitt mehrerer Offerten bzw. leiser als bereits vorhandene Maschinen) zu verlangen und im Kaufvertrag garantieren zu lassen: vgl. Lit. [10].

4.4 Materialübergabestellen

Materialübergabestellen sind lärmarm auszuführen, z.B. durch Dämpfung der Aufprallstellen oder Minimierung der Fallhöhen.

4.5 Druckluftaustrittsöffnungen

Druckluftaustrittsöffnungen sind generell mit **Schalldämpfern** auszurüsten. Luftein- und Luftaustritte sind je nach Raum- und Lärmsituation ebenfalls mit einem Schalldämpfer zu versehen.

4.6 Blaspistolen, Druckluftdüsen

Beim Einsatz von Blaspistolen und Druckluftdüsen (Kühlen, wegblasen usw.) sind lärmarme Düsen zu verwenden (siehe SUVA-Publikationen 67054 und 44085).

4.7 Gehörschutz

Kann der Lärm mit technischen Massnahmen nicht unter den Grenzwert (Ziff. 2.1) gesenkt werden, so sind Gehörschutzmittel zur Verfügung zu stellen. Erreicht oder überschreitet der Jahres-Lärmexpositionspegel $L_{EX,2000h}$ 85 dB(A), ist die Verwendung der Gehörschutzmittel obligatorisch.

5 Ingenieuraufträge

Es lohnt sich, in der Planungsphase einen Spezialisten beizuziehen, um die schalltechnischen Probleme wirkungsvoll und kostengünstig zu lösen. Hierbei kann auch die Suva zu Rate gezogen werden.

6 Literatur

Bei der Suva können die folgenden Publikationen bestellt werden:

- [1] No. 44057: Gehörgefährdender Lärm am Arbeitsplatz
- [2] No. 66008: Industrielle Raumakustik
- [3] No. 66026: Lärmbekämpfung durch Kapselungen
- [4] No. 66057: Elastische Lagerung von Maschinen
- [5] No. 66058: Belästigender Lärm am Arbeitsplatz
- [6] No. 67009: Checkliste Lärm am Arbeitsplatz
- [7] No. 66076: Lärmbekämpfung in der Industrie
- [8] No. 86002: Dienstleistungen des Bereichs Akustik
- [9] No. 86021 - 24: Beratungsfirmen und Lieferanten von Akustikmaterialien
- [10] No. 86048: Akustische Grenz- und Richtwerte

7 Spezielles

Für allfällige Auskünfte oder zur Beratung stehen Ihnen die Suva, Bereich Physik (Telefon 041 419 61 34), sowie die kantonalen und eidgenössischen Arbeitsinspektorate gerne zur Verfügung.