

## Akustische Grenz- und Richtwerte

### 1 Schallimmissionen

#### 1.1 Lärm am Arbeitsplatz

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:

Lärmexpositionspegel	Massnahmen
Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h} \geq 85$ dB(A)	M1
Jahres-Lärmexpositionspegel $L_{EX,2000h} \geq 85$ dB(A)	M2, Berechtigung zur Gehöruntersuchung
Jahres-Lärmexpositionspegel $L_{EX,2000h} \geq 88$ dB(A)	M2, Verpflichtung zur Gehöruntersuchung

#### Impulsartiger Schall

Überschreitet der Schalldruckspitzenpegel  $L_{Peak}$  135 dB(C), so ist eine Beurteilung der Gehörgefährdung basierend auf dem über eine Stunde aufsummierten Schallexpositionspegel  $L_E$  in dB(A) vorzunehmen, und es sind die notwendigen Massnahmen zu treffen:

Schallexpositionspegel	Massnahmen
$L_E < 120$ dB(A)	M1
$L_E \geq 120$ dB(A) und $L_E < 125$ dB(A)	M2, Berechtigung zur Gehöruntersuchung
$L_E \geq 125$ dB(A)	M2, Verpflichtung zur Gehöruntersuchung

#### Ultraschall (Frequenzbereich 20 kHz bis 100 kHz)

Ultraschall verursacht nach dem heutigen Stand des Wissens keine Schädigung, wenn der Maximalpegel unter 140 dB und der Lärmexpositionspegel  $L_{EX,8h}$  unter 110 dB liegt.

#### Infraschall (Frequenzbereich 2 Hz bis 20 Hz)

Infraschall verursacht nach dem heutigen Stand des Wissens keine Schädigung, wenn der Lärmexpositionspegel  $L_{EX,8h}$  unter 135 dB und der Maximalpegel unter 150 dB liegt. Störungen des Wohlbefindens können auftreten, wenn der Lärmexpositionspegel  $L_{EX}$  120 dB übersteigt.

#### Massnahmen zum Schutz des Gehörs

Nachfolgend sind die einzelnen Massnahmen aufgelistet, die aufgrund der Lärmbelastung am Arbeitsplatz zu treffen sind.

##### Massnahmen M1:

- Lärmschutzkonzept erstellen, Möglichkeiten zur Lärmbekämpfung erfassen
- Information der Arbeitnehmenden über Gefährdung des Gehörs durch Lärm und über Auswirkungen eines Gehörschadens
- Instruktion der Arbeitnehmenden über notwendige Schutzmassnahmen und deren Anwendung
- kostenlose Abgabe von geeigneten Gehörschutzmitteln
- Tragen von Gehörschutzmitteln bei lärmigen Arbeiten empfehlen
- keine Beschäftigung von schwangeren Mitarbeiterinnen mit dieser Tätigkeit (Mutterschutzverordnung)

##### Massnahmen M2, zusätzlich zu M1:

- Massnahmen zur Lärmbekämpfung treffen
- Kennzeichnen von Arbeitsplätzen, Geräten und Lärmbereichen mit dem Zeichen "Gehörschutz obligatorisch"
- Tragen von Gehörschutzmitteln bei lärmigen Arbeiten durchsetzen

## 1.2 Schallgrenzwerte für Musik (revidierte Schall- und Laserverordnung vom 1.5.2007)

Es gilt ein allgemeiner Grenzwert von 93 dB(A) im Stundenmittel, jedoch dürfen Veranstaltungen auch mit einem höheren Schallpegel durchgeführt werden, wenn bestimmte Anforderungen erfüllt werden. Solche Veranstaltungen sind der entsprechenden kantonalen oder kommunalen Stelle zu melden. Veranstaltungen, die sich ausschliesslich an Jugendliche richten (Schülerdiskos etc.) dürfen nicht lauter als 93 dB(A) sein.

Bei Veranstaltungen mit einem Schallpegel bis 96 dB(A) oder bei Veranstaltungen von 96 dB(A) bis 100 dB(A) mit einer Dauer bis 3 Stunden sind nebst der Einhaltung des Grenzwertes und der Meldung der Veranstaltung an die Vollzugsbehörde folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Überwachen des Schallpegels mit einem  $L_{eq}$ -Messgerät;
- Information des Publikums über mögliches Risiko und die maximal zu erwartenden Schallpegel;
- Gratisabgabe von Gehörschutzmitteln.

Bei Veranstaltungen mit einem Schallpegel von 96 dB(A) bis 100 dB(A) und einer Dauer über 3 Stunden ist zusätzlich zu den obigen Anforderungen dafür zu sorgen, dass dem Publikum eine Ausgleichszone mit einem Schallpegel von  $\leq 85$  dB(A) zur Verfügung steht und der Schallpegel während der ganzen Dauer elektronisch aufgezeichnet wird.

## 1.3 Belästigender Lärm am Arbeitsplatz (extraaurale Lärmwirkung)

Mutterschutzverordnung vom 27. März 2001, Art. 11

Schwangere dürfen an Arbeitsplätzen mit einem Lärmexpositionspegel  $L_{EX,8h}$  von  $\geq 85$  dB(A) nicht beschäftigt werden. Belastungen durch Infra-/Ultraschall sind gesondert zu beurteilen.

Arbeitsgesetz (ArG)

Tätigkeitsbezogene Richtwerte gemäss Wegleitung zu Verordnung 3:

Tätigkeit	Lärmexpositionspegel $L_{EX}$ in dB(A)	
	Normalanforderung	Erhöhte Anforderung
<b>Gruppe 1:</b> Industrielle und gewerbliche Tätigkeiten	< 85	$\leq 75$
<b>Gruppe 2:</b> Allgemeine Bürotätigkeiten und vergleichbare Tätigkeiten in der Produktion und Überwachung	$\leq 65$	$\leq 55$
<b>Gruppe 3:</b> Überwiegend geistige Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration verlangen	$\leq 50$	$\leq 40$

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.

## 1.4 Richtwerte für Hintergrundgeräusche in Arbeitsräumen

Wegleitung zu Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (Herausgeber: Seco)

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, innerbetrieblicher Verkehrslärm).

Hinweis:

In der Tabelle Seite 3 werden die Anforderungen gem. Wegleitung zur Verordnung 3 denjenigen nach der Norm SIA 181 (Schallschutz im Hochbau 2006) gegenüber gestellt. Zu beachten ist bei diesem Vergleich, dass der Beurteilungspegel  $L_{r,H}$  nur für Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude gilt. Dabei werden die entsprechenden Geräusche einzeln gemessen, bewertet und beurteilt.

Raum	Anforderungen gem. Wegleitung Verordnung 3 Lärmexpositionspegel $L_{EX}$ in dB(A)	Mindestanforderungen gem. SIA 181-2006 Beurteilungspegel $L_{r,H}$ pro Quelle in dB(A)
Kleinbüro (bis 3 Pers.), mittleres Büro	40	33
Sitzungs- und Konferenzzimmer	40	33
Grossraumbüro	45	-
Büro mit mehreren Büromaschinen	45	-
EDV-Maschinenraum	50	-
Werkstattbüro, Kommandoraum	60	-
Steuerkabine	70	-
Labor	50	-
Pausen- und Bereitschaftsräume	60	-
Liege-, Ruhe- und Sanitätsräume	40	33
Kantine	55	38
Operationssaal	40	33
Unterrichtsräume	40	28
Dienstwohnung (nachts)	35	25

Verbindlichkeit der SIA 181: Diese Norm wird in Art. 32 der LSV namentlich erwähnt.

### 1.5 Belastungsgrenzwerte für Aussenlärm, verursacht durch Industrie und Gewerbe

(siehe Anhang 6 der Lärmschutzverordnung (LSV))

Die Belastungsgrenzwerte sowie die Methode zur Ermittlung der Beurteilungspegel sind auch in Suva-Nr. 86055.d zusammengestellt.

## 2 Schallemissionen

### 2.1 Lärmrichtwerte für neue Maschinen und Anlagen

Gemäss dem Bundesgesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten STEG (Stand 13. Juni 2006) sowie der entsprechenden Verordnung STEV (Stand 7. Mai 2002) muss eine Maschine so konzipiert und gebaut sein, dass Gefahren durch Lärmemissionen auf das unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der verfügbaren Mittel zur Lärminderung, vornehmlich an der Quelle, niedrigste erreichbare Niveau gesenkt werden. Grundlage für diese Forderung ist die EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG Ziffer 1.5.8.

Es ist zu beachten, dass die Emissionswerte  $L_{pA}$  und  $L_{WA}$  nicht mit den Immissionswerten  $L_{eq}$  oder  $L_{EX}$  verglichen werden dürfen.

### 2.2 Deklarationspflicht für technische Einrichtungen und Geräte

Nach der europäischen Richtlinie 98/37/EG für Maschinen [bisher 89/392/EWG], Ziff. 1.7.4.f sind in der Betriebsanleitung die folgenden Schallemissionswerte aufzuführen:

$L_{pA}^1$	$L_{pA}^2$	Anzugebender Emissionswert
$\leq 70$ dB(A)	$\leq 70$ dB(A)	Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz: $L_{pA} < 70$ dB oder $L_{pA} = \dots$ dB
$> 70$ dB(A)	$> 70$ dB(A)	Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz: $L_{pA} = \dots$ dB
$> 85$ dB(A)	$> 80$ dB(A)	Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz: $L_{pA} = \dots$ dB Schallleistungspegel: $L_{WA} = \dots$ dB

<sup>1</sup> nach Maschinenrichtlinie 98/37/EG (vom 22.6.1998)

<sup>2</sup> nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (gültig ab 29.12.2009)

Ist der Arbeitsplatz nicht definiert, muss der Emissionspegel in 1 m Abstand von der Maschinenoberfläche und 1,60 m über dem Boden oder der Zugangsplattform angegeben werden. Überschreitet der Höchstwert des momentanen C-bewerteten Schalldruckpegels am zuzuordnenden Arbeitsplatz 130 dB, dann ist dieser Emissionswert zusätzlich anzugeben.

*Ausnahmen:*

Siehe Anwendungsbereich der Richtlinie 98/37/EG nach Kapitel I, Artikel 1, Absatz 3.

### 3 Raumakustische Richtwerte für Arbeitsräume

*Wegleitung zu Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (Herausgeber: Seco)*

Die akustische Qualität von Arbeitsräumen mit ständigen Arbeitsplätzen muss die Bedingung einer der drei folgenden Richtwertvarianten erfüllen (freie Wahl der Methode):

#### 3.1 Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\bar{\alpha}_s$

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

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

(siehe auch: Berechnungsbeispiel des mittleren Schallabsorptionsgrades, Suva-Nr. 86118.d oder Berechnungshilfen unter [www.suva.ch/laerm](http://www.suva.ch/laerm))

#### 3.2 Nachhallzeiten $T_m$

Die Richtwerte gelten für arbeits- und funktionsbereite Arbeitsräume.

Raumvolumen V [m <sup>3</sup> ]	Maximale Nachhallzeit $T_m$ *) [s]
< 50	0,5
50 - 200	0,5 - 0,8
200 - 1'000	0,8 - 1,2
1'000 – 5'000	1,2 - 1,4
5'000 - 20'000	1,4 - 1,6
> 20'000	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 muss 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).

#### 3.4 Auswahl der raumakustischen Kenngrössen

Raum, Projektstadium	T	$\bar{\alpha}_s$	DL2
Neubauten in der Planungsphase, Plangenehmigungsverfahren	(X)	X	X
Beurteilung von bestehenden Räumen und Prognosen für bestehende Räume bei Sanierungsvorhaben	V > 1'000 m <sup>3</sup>	(X)	X
	V < 1'000 m <sup>3</sup>	X	-

X 1. Priorität (X) 2. Priorität

Stehen zwei Kreuze in der gleichen Zeile, ist die Wahl der Kenngrösse frei.