

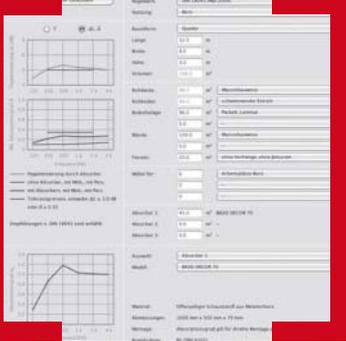
JÜRGEN H. MAUE

# Lärmmessung im Betrieb

*Anleitung zur normgerechten  
Ermittlung der Lärmexposition  
am Arbeitsplatz und der  
Geräuschemission von Maschinen*



# SONATECH



## Akustische Komplett-Lösungen



- für
- Industrie- und Fertigungshallen
  - Maschinen- und Anlagenbau
  - Büro / Call-Center
  - und viele andere Anwendungen!

Die *QuietLine* Industry Serie bietet Komplettlösungen für Industrie- und Produktionsbereiche, in denen mit lärmintensiven Maschinen gearbeitet wird.

**Kostenlose Vor-Ort  
Beratung mit  
Schallmessung!**

**Informationen unter:**

**SONATECH GmbH + Co. KG**

Gutenbergstraße 10

87781 Ungerhausen / Germany

Tel.: +49 (0) 83 93 / 9 22 12-0

Fax: +49 (0) 83 93 / 9 22 12-20

info@sonatech.de • www.sonatech.de





## Zuverlässiger Gehörschutz - Ungestörte Unterhaltung

### left/RIGHT Pro

Die neuen elektronischen Gehörschützer left/RIGHT Pro bieten Schutz, Komfort, Kommunikationsmöglichkeiten und Radio. Individuelle Kapseln für das linke und rechte Ohr und die anatomische Formgebung sind absolut einzigartig auf dem Markt.



**MSA**  
The Safety Company

# Betriebliches Gesundheitsmanagement

*erfolgreich gestalten!*



## **Unternehmensratgeber betriebliches Gesundheits- management**

### **Grundlagen – Methoden – personelle Kompetenzen**

Von **Dr. Ingo Weinreich**  
und **Dr. Christian Weigl**

2011, 377 Seiten, € (D) 56,80  
ISBN 978-3-503-13057-3

Die heutige Arbeitswelt stellt komplexe Anforderungen an alle Beteiligten. Umso wichtiger ist es für jedes Unternehmen, voll einsatzfähige Mitarbeiter zu haben. Denn nur gesunde Mitarbeiter können zum Unternehmenserfolg beitragen.

Das betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) hat deshalb in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Es gibt zahlreiche Ideen und Angebote, ein solches System im Unternehmen zu integrieren. Doch wie entwerfen Sie ein passgenaues Gesundheitsmanagement für Ihr Unternehmen?

**Dies beantwortet Ihnen das vorliegende Werk.** Es gibt Ihnen schnelle und sichere Orientierung und beantwortet in vier „Boxen“ die wichtigen Fragen für alle betrieblichen Akteure:

- ▶ Bin ich selbst gut vorbereitet (Kompetenzbox)?
- ▶ Bin ich auf dem richtigen Weg (Methodenbox)?
- ▶ Habe ich die Randbedingungen beachtet (Beratungsbox)?
- ▶ Bin ich schlüssig in meinen Angeboten (Wissensbox)?



ERICH SCHMIDT VERLAG  
*Auf Wissen vertrauen*

ESV



# Lärmmessung im Betrieb

Anleitung zur normgerechten Ermittlung  
der Lärmexposition am Arbeitsplatz und der  
Geräuschemission von Maschinen

Von

Dr.-Ing. Jürgen H. Maue

IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen  
Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin

ERICH SCHMIDT VERLAG

Weitere Informationen zu diesem Titel finden Sie im Internet unter  
[ESV.info/978 3 503 13008 5](http://ESV.info/9783503130085)

Gedrucktes Werk: ISBN 978 3 503 13007 8  
eBook: ISBN 978 3 503 13008 5

Alle Rechte vorbehalten  
© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin 2011  
[www.ESV.info](http://www.ESV.info)

Ergeben sich zwischen der Version dieses eBooks und dem gedruckten  
Werk Abweichungen, ist der Inhalt des gedruckten Werkes verbindlich.

Satz: Peter Wust, Berlin

## Vorwort

Anfang der 80er-Jahre entstand unter maßgeblicher Mitwirkung des Autors das Taschenbuch „Schall und Schwingungen am Arbeitsplatz“, das sich an den Praktiker im Betrieb richtete und dort großer Beliebtheit erfreute. Leider wurde dieses Buch in den letzten Jahren nicht mehr überarbeitet und ist aufgrund der zwischenzeitlichen Entwicklung in der Normung nicht mehr auf dem heutigen Stand der Lärmesstechnik.

Deshalb wurde hier ein neues messtechnisches Taschenbuch geschaffen, das die Geräuschmessung an Arbeitsplätzen und die Erfassung der Geräuschemission von Maschinen behandelt und damit die offensichtlich bestehende Lücke schließt. In diesem neuen Taschenbuch soll die Durchführung entsprechender Messungen in enger Anlehnung an die aktuellen Messnormen in leicht verständlichen Worten und in kleinen Schritten erklärt werden. Dabei kann das Buch auf dem Taschenbuch „0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel“ aufbauen, in dem z. B. die wesentlichen physikalisch-technischen Grundlagen zusammengestellt sind.

Zahlreiche Anfragen von Seiten der Betriebe und von Aufsichtspersonen lassen erkennen, dass es offenbar Probleme mit dem Verständnis der neuen internationalen Norm DIN EN ISO 9612 zur Bestimmung des Lärmexpositionspegels an Arbeitsplätzen gibt. Deshalb bildet diese Norm und deren Anwendung im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung einen Schwerpunkt in diesem Buch. Auch die Rahmen-Messnormen zur Ermittlung des Schallleistungspegels und die Normen zur Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz werden ausführlich beschrieben und miteinander verglichen.

Diese umfangreichen Normen werden in einfachen Worten erklärt und an Hand von Beispielen aus der betrieblichen Praxis erläutert. Die Vorgehensweise bei entsprechenden betrieblichen Messungen wird in einer Art Handlungsanleitung beschrieben. Schließlich werden auch geeignete Musterprotokolle zur Durchführung der Messungen und Dokumentation der Ergebnisse angeboten. Diese lassen sich wie eine Checkliste Schritt für Schritt abarbeiten, um schließlich zu dem gewünschten Ergebnis zu gelangen.

Die mit diesem Buch vermittelten Inhalte und Hintergrundinformationen basieren größtenteils auf langjährigen Erfahrungen des Autors in der betrieblichen Lärmesstechnik und der Mitwirkung in den entsprechenden nationalen und internationalen Normungsgremien. Die Art der Darstellung wurde im Rahmen

von verschiedenen im Institut für Arbeitsschutz (IFA – vormals BGIA) durchgeführten Seminaren und zahlreichen Vorträgen, z. B. vor Sicherheitsfachkräften, Aufsichtspersonen der Unfallversicherungsträger und Ärzten, erprobt und weiterentwickelt.

Sankt Augustin, im April 2011

*Dr.-Ing. Jürgen H. Maue*

---

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	5
Tabelle der Formelzeichen und Größen.....	9
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>15</b>
<b>2 Lärmschutzvorschriften am Arbeitsplatz .....</b>	<b>19</b>
<b>3 Grundbegriffe .....</b>	<b>31</b>
<b>4 Messgerätetechnik .....</b>	<b>45</b>
<b>5 Ermittlung der Lärmexposition am Arbeitsplatz .....</b>	<b>61</b>
<b>6 Geräuschemessung unter einem Helm oder Kopfhörer.....</b>	<b>157</b>
<b>7 Beurteilung der Lästigkeit und Störwirkung von Geräuschen am Arbeitsplatz .....</b>	<b>169</b>
<b>8 Bestimmen des Schalleistungspegels von Maschinen.....</b>	<b>191</b>
<b>9 Bestimmen des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz ....</b>	<b>241</b>
<b>10 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>277</b>
<b>11 Internet-Adressen.....</b>	<b>295</b>
<b>12 Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>301</b>
Anhänge: Musterprotokolle .....	305



## Tabelle der Formelzeichen und Größen

Die hier zusammengestellte Auflistung der Formelzeichen enthält **alle wichtigen in diesem Buch genutzten Formelzeichen**. In verschiedenen **Normen, Richtlinien und Verordnungen finden sich jedoch z.T. auch abweichende oder in den Indizes ergänzte Formelzeichen**. So wurde z.B. bei allen Formelzeichen für den Schalldruckpegel  $L$  in den letzten Jahren ein Index „p“ ergänzt, um diese Größe  $L_p$  besser vom Schalleistungspegel  $L_W$  abzugrenzen. Der bisher mit dem Formelzeichen  $L_{Aeq}$  beschriebene A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel erhält damit das Formelzeichen  $L_{pAeq}$ . Dieses Formelzeichen findet man inzwischen außerdem mit einem Komma hinter dem Index p für den Schalldruck, also in der Schreibweise  $L_{p,Aeq}$ . In den Formeln dieses Buches wird auf das zusätzliche Komma an dieser Stelle verzichtet, um die Formelzeichen nicht unnötig lang zu machen.

In verschiedenen Normen werden **ggf. zusätzliche Indizes** benutzt, die in der Tabelle der Formelzeichen nicht vollständig aufgelistet sind. So wird z.B. für den äquivalenten Dauerschallpegel  $L_{pAeq}$  der Arbeitsschicht  $T_e$  ein Zusatz  $T_e$  als Index angehängt und durch ein Komma abgetrennt, so dass sich das Formelzeichen  $L_{pAeq,T_e}$  ergibt. Handelt es sich z.B. um einen einzelnen Messwert  $L_{pAeq}$  für eine Tätigkeit  $m$ , erhält das Formelzeichen den zusätzlichen Index  $T_{,mi}$  und man erhält somit das Formelzeichen  $L_{pAeq,T,mi}$ . Diese spezifischen Formelgrößen werden in diesem Buch jeweils zusammen mit der entsprechenden Anwendung eingeführt und erläutert.

Formelzeichen	Größe	Einheit
A	Äquivalente Absorptionsfläche	$m^2$
c	Schallgeschwindigkeit	m/s
$c_L$	Schallgeschwindigkeit der Luft	m/s
f	Frequenz	Hz = 1/s
$f_m$	Mittenfrequenz eines Frequenzbandes (Oktav oder Terz)	Hz = 1/s
I	Schallintensität	$W/m^2$

$I_n$	Normalkomponente der Schallintensität auf einer Messfläche	$W/m^2$
$\bar{I}_n$	mittlere, eine Messfläche senkrecht durchströmende Schallintensität	$W/m^2$
$I_{ni}$	Schallintensität $I_n$ für das Flächenelement $i$	$W/m^2$
$I_0$	Schallintensität an der Hörschwelle (= $10^{-12} W/m^2$ )	$W/m^2$
$K_I$	Impulszuschlag	dB
$K_T$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit	dB
$K_1$	Fremdgeräusch-Korrekturwert	dB
$K_2$	Umgebungskorrekturwert für eine Messfläche	dB
$K_3$	Punktbezogener Umgebungskorrekturwert	dB
$L$	Schallpegel allgemein	dB
$\bar{L}$	räumlich gemittelter Schallpegel	dB
$L_{eq}$	zeitlich gemittelter Schallpegel – äquivalenter Dauerschallpegel	dB
$L_{Aeq} = L_{pAeq}$	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel ( $L_{Aeq} = L_{AFeq} = L_{ASeq}$ )	dB
$L_{AFeq}$	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel, gebildet in der Zeitbewertung F ( $L_{AFeq} = L_{Aeq}$ )	dB
$L_{ASeq}$	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel, gebildet in der Zeitbewertung S ( $L_{ASeq} = L_{Aeq}$ )	dB
$L_{AIeq} = L_{pAIeq}$	AI-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel, gebildet in der Zeitbewertung I	dB
$L_A = L_{pA}$	A-bewerteter Schallpegel	dB
$L_{Ar} = L_r$	Beurteilungspegel (A-bewertet)	dB
$L_C$	C-bewerteter Schallpegel	dB
$L_d$	Geräuschangabewert nach DIN EN ISO 4871 (d-„declared“)	dB

$L_F$	Schallpegel in der Zeitbewertung F („fast“ – „schnell“)	dB
$L_{EX,8h}$	Tages-Lärmexpositionspegel	dB
$L_{EX,40h}$	Wochen-Lärmexpositionspegel	dB
$L_i$	i-ter Schallpegel einer Messreihe	dB
$L_I$	Schallintensitätspegel oder: Schallpegel in der Zeitbewertung I („Impulse“)	dB
$L_{IA}$	A-bewerteter Schallintensitätspegel	dB
$L_m$	Mittelungspegel/gemittelter Pegel – allgemein oder: Pegel der Tätigkeit m	dB
$L_p$	Schalldruckpegel	dB
$L_{pA}$	A-bewerteter Schalldruckpegel	dB
$L_p'$	Schalldruckpegel für ein Maschinengeräusch einschließlich Fremdgeräusch	dB
$L_p''$	Schalldruckpegel eines Fremdgeräusches an einer Maschine	dB
$\overline{L}_{pf}$	Messflächenschalldruckpegel	dB
$L_{peak}$	Spitzenschalldruckpegel; Zeitbewertung „Spitze“ („peak“)	dB
$L_{Cpeak} = L_{pCpeak}$	C-bewerteter Spitzenschalldruckpegel; Zeitbewertung „Spitze“ („peak“)	dB
$L_r$	Beurteilungspegel	dB
$L_S$	Schallpegel in der Zeitbewertung S („slow“ – „langsam“)	dB
$L_W$	Schalleistungspegel	dB
$L_{WA}$	A-bewerteter Schalleistungspegel	dB
$L_{Wr}^*$	„Schalleistungspegel“ der Referenzschall- quelle ohne Anwendung einer Raumkorrektur	dB
$L_{Wr}$	Schalleistungspegel der Referenzschallquelle	dB
m	Nummer einer Tätigkeit bzw. Teilzeit	

M	Gesamtzahl der Tätigkeiten bzw. Teilzeiten m	
n oder N	Anzahl der Messwerte/Messungen	
p	Schalldruck	$\text{Pa} = \frac{N_n}{\text{m}^2}$
$p_{\text{amb}}$	Umgebungsluftdruck am Ort der Messung	Pa
$\tilde{p}$	Effektivwert des Schalldruckes	Pa
$\hat{p}$	Schalldruck-Spitzenwert	Pa
$p_0$	Schalldruck an der Hörschwelle ( $= 2 \times 10^{-5}$ Pa)	Pa
P	Schallleistung	W
$P_0$	Bezugs-Schallleistung ( $= 1 \times 10^{-12}$ W)	W
r	Abstand zwischen einer Schallquelle und einem Messpunkt – Radius einer Kugelfläche	m
S	Messflächeninhalt, Messfläche = Hüllfläche	$\text{m}^2$
$S_i$	Teilmessfläche/Messflächenelement einer Messfläche zur Bestimmung des Schallleistungspegels oder: einzelne Teilfläche i innerhalb eines Raumes oder: Messfläche, auf der der Messpunkt i für den Emissions-Schalldruckpegel liegt	$\text{m}^2$
$S_0$	Bezugsfläche für den Schalleistungspegel ( $= 1 \text{ m}^2$ )	$\text{m}^2$
$S_V$	Raumoberfläche	$\text{m}^2$
$t_m$	Messdauer innerhalb der Tätigkeit m	s (bzw. h, min)
T	Nachhallzeit	s
$T_e$	Effektive Dauer des Arbeitstages (Arbeitsschicht)	s (bzw. h, min)
$T_m$	Dauer der Tätigkeit/Teilzeit m	s (bzw. h, min)
$T_0$	Bezugszeitdauer ( $T_0 = 8$ h)	s (bzw. h, min)
u	Standardunsicherheit	
U	Erweiterte Unsicherheit ( $U = k \times u$ )	

---

$u_1$	Standardunsicherheit der Stichprobenmessung – der längerfristig typischen Geräuschexposition	dB
$u_2$	Standardunsicherheit des Messgerätes	dB
$u_3$	Standardunsicherheit der Mikrofonposition	dB
$V$	Raumvolumen	$m^3$
$\alpha$	Schallabsorptionsgrad	
$\alpha_i$	Schallabsorptionsgrad des Materials i	
$\Delta L$	Pegeldifferenz allgemein, Unsicherheit beim Vergleich mit Grenzwerten/Auslösewerten	dB
$\rho$	Dichte der Luft	$kg/m^3$
$\Theta$	Lufttemperatur am Ort der Messung in ° Kelvin	° Kelvin
$\varphi$	Phasenwinkel zwischen Schalldruck und -schnelle	



# 1 Einleitung

Viele Beschäftigte sind an ihrem Arbeitsplatz hohen Geräuschbelastungen ausgesetzt, die nicht nur ihr subjektives Wohlbefinden beeinträchtigen, sondern auch zu nachhaltigen gesundheitlichen Schäden führen können. Als Folge der Belastung kann man z. B. Stressreaktionen beobachten, die sich negativ auf das Konzentrationsvermögen und die Leistung der Beschäftigten auswirken. Darüber hinaus ist mit einer erhöhten Unfallgefahr unter Lärmbelastungen zu rechnen. Hohe Lärmbelastungen können schließlich auch Gehörschäden verursachen (s. z. B. Maue 2009a). So werden in Deutschland jedes Jahr rund 5.000 neue Lärmschwerhörigkeitsfälle anerkannt, wobei die Unfallversicherungsträger für einen großen Teil der Betroffenen auch Rentenzahlungen leisten.

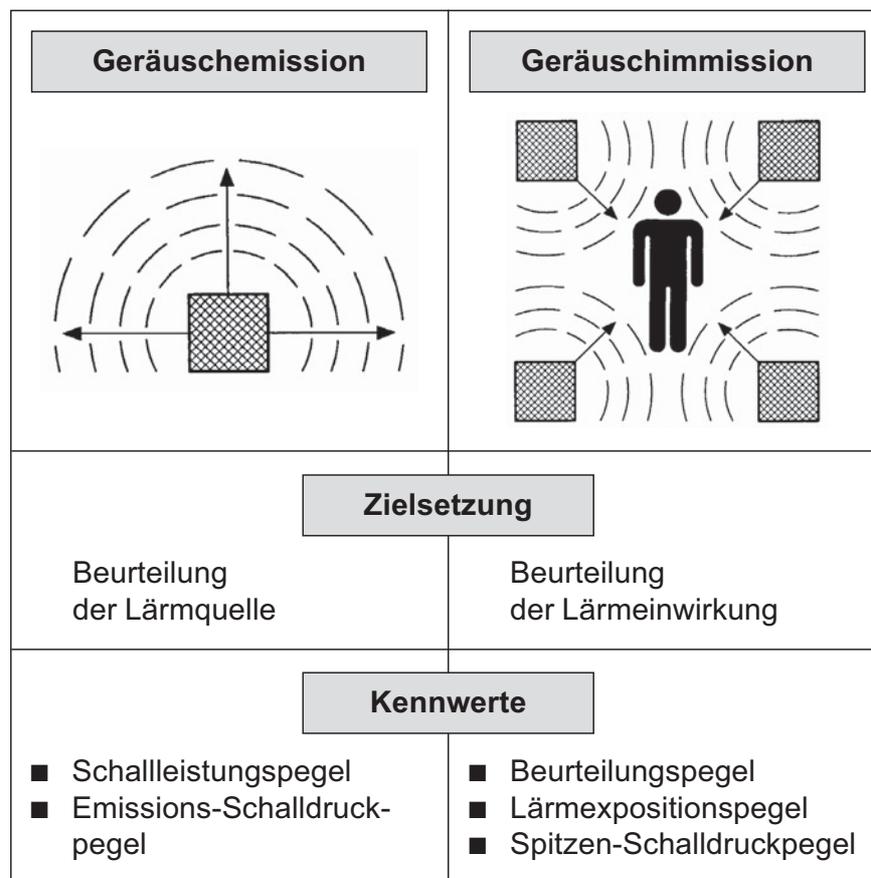
Was für ein Problem eine Lärmschwerhörigkeit im täglichen Leben mit sich bringt, wird vielfach unterschätzt. Gerne zitiert wird in diesem Zusammenhang ein Satz von Immanuel Kant, der die Situation eines Schwerhörigen sehr treffend beschreibt: „Nicht sehen trennt uns von den Dingen. Nicht hören von den Menschen!“ Ein einmal geschädigtes Gehör erholt sich nicht wieder. Mit einem Hörgerät ist nur eine begrenzte Verbesserung zu erreichen.

Um den negativen Auswirkungen von Geräuschbelastungen auf die Beschäftigten zu begegnen, sind die Unternehmen verpflichtet, Lärmbelastungen an Arbeitsplätzen zu vermeiden oder soweit wie möglich zu verringern („Minimierungsgebot“, siehe Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, § 7). Wird ein Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) überschritten, ist ein Programm mit technischen und organisatorischen Lärminderungsmaßnahmen („Lärminderungsprogramm“) aufzustellen und durchzuführen. Durch die novellierte EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und deren nationale Umsetzung durch die 9. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (9. GPSGV) sind die Hersteller von Maschinen gesetzlich verpflichtet, die Geräuschemission ihrer Maschinen entsprechend dem technischen Fortschritt zu minimieren und die Geräuschemission in der Betriebsanleitung sowie in den Verkaufsprospekten anzugeben. Die anzugebenden Geräuschemissionswerte sollen dem Käufer der Maschine z. B. eine gezielte Auswahl lärmarmen Maschinen und eine genaue akustische Planung neuer Arbeitsplätze ermöglichen.

Die Umsetzung dieser gesetzlichen Vorschriften macht in der Regel geeignete Geräuschemessungen erforderlich. Nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung vom 6. März 2007 muss der Unternehmer im Rahmen der Gefähr-

dungsbeurteilung nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes prüfen, ob die Beschäftigten Lärmbelastungen ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein könnten. Kann er das nicht zweifelsfrei entscheiden, z. B. auf Grund von Vergleichswerten, muss er die Lärmexposition fachkundig ermitteln lassen. Die Messung ist nach dem Stand der Technik durchzuführen und muss deshalb auf der Grundlage der in der neuen Norm DIN EN ISO 9612 beschriebenen Messstrategien erfolgen. Bei der Beurteilung der Lästigkeit und Störfwirkung von Geräuschen entsprechend der Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 sollte die Messung nach DIN 45645-2 durchgeführt werden.

Ganz andere Normen bzw. Messverfahren sind dagegen anzuwenden, wenn es um die Erfassung der Geräuschemission von Maschinen geht und die entsprechenden Kennwerte für die Geräuschangabe zu ermitteln sind. Für die Ermittlung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz sind die Rahmen-Messverfahren der Normenreihe DIN EN ISO 11200 anzuwenden, zur Bestimmung des Schalleistungspegels kommen z. B. die Rahmen-Messverfahren der Normenreihe DIN EN ISO 3740 in Betracht.



**Bild 1.1:** Aufgaben und Ziele bei der Geräuschmessung und -beurteilung (Symbolik nach DIN EN ISO 11690-1)

Zur Veranschaulichung der hier umrissenen betrieblichen Geräuschemessaufgaben sind in Bild 1.1 die beiden Bereiche Geräuschemission und Geräuschimmission gegenüber gestellt.

Diese Bereiche sind hinsichtlich ihrer Zielsetzung und der zu bestimmenden Kennwerte zu unterscheiden. Zielgröße der Geräuschemissionsmessung ist die Beurteilung der Lärmquelle und es interessiert hier nur das von der Quelle abgestrahlte Geräusch. Einflüsse von anderen Lärmquellen (Fremdgeräusche) oder von Schallreflexionen innerhalb des Arbeitsraumes (Raumeinfluss) sind ggf. durch Korrekturen zu eliminieren. Als Kennwerte für die Geräuschemission sind der Schalleistungspegel und/oder der Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz zu bestimmen.

Im Vergleich dazu werden bei der Geräuschimmissionsmessung alle auf eine Person oder auf einen Ort einwirkenden Geräusche erfasst und bewertet, wobei sich ggf. die Geräusche mehrerer Lärmquellen aufsummieren können und bei Messungen innerhalb von Räumen auch der Raumeinfluss auswirkt. Zielsetzung ist letztlich die Beurteilung der Lärmeinwirkung, z.B. hinsichtlich Lästigkeit und Störwirkung oder Gehörschädlichkeit. Als Kennwert wird in der Regel ein Beurteilungspegel oder ein Lärmexpositionspegel bestimmt.

Die Durchführung der entsprechenden normgerechten Geräuschemessungen und die zum Verständnis notwendigen Grundlagen und Hintergrundinformationen sollen hier in einfachen Worten und somit leicht verständlich erläutert werden.

Dabei werden auch Entscheidungshilfen gegeben, z.B. welche Messstrategie der DIN EN ISO 9612 sich für die Bestimmung des Lärmexpositionspegels an einem bestimmten Arbeitsplatz anbietet oder welches Verfahren der Normenreihe DIN EN ISO 11200 zur Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels unter den gegebenen Aufstellbedingungen zu empfehlen ist. Die Durchführung der Messungen wird jeweils an Hand von Beispielen aus der Praxis erläutert. Als Hilfe für die selbständige Durchführung der Messung werden im Anhang Formblätter für die Protokollierung (Musterprotokolle) angeboten, in die sich alle Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte und Berechnungen eintragen lassen.

Wer sich weitergehend informieren und vielleicht einen Gesetzestext oder eine Norm selber nachlesen will, findet neben der umfangreichen Literaturliste auch eine Zusammenstellung von nützlichen Internet-Adressen.



---

## **Inhaltsverzeichnis: Lärmschutzvorschriften am Arbeitsplatz**

<b>2</b>	<b>Lärmschutzvorschriften am Arbeitsplatz .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) .....</b>	<b>22</b>
2.2.1	Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz- verordnung .....	22
2.2.2	Auslösewerte und damit verbundene Maßnahmen .....	23
2.2.3	Gefährdungsbeurteilung .....	25
2.2.4	Unterweisung der Beschäftigten .....	26
2.2.5	Arbeitsmedizinische Beratung, Vorsorgeuntersuchungen .....	26
2.2.6	Kennzeichnung von Lärmbereichen .....	26
2.2.7	Technischer Lärmschutz .....	27
2.2.8	Lärmminderungsprogramm .....	28
2.2.9	Gehörschutz .....	28
2.2.10	Weitergehende Informationen .....	28
<b>2.3</b>	<b>Geräte- und Produktsicherheitsgesetz/EG-Maschinenrichtlinie ..</b>	<b>29</b>



## 2 Lärmschutzvorschriften am Arbeitsplatz

Um den negativen Auswirkungen des Lärms an Arbeitsplätzen zu begegnen und die Beschäftigten vor unnötig hohen Belastungen zu schützen, wurden ab Mitte der 70er Jahre von staatlicher Seite und von Seiten der Berufsgenossenschaften verschiedene Arbeitsschutzvorschriften erlassen.

Heute sind vor allem die folgenden Vorschriften von Bedeutung:

- **Arbeitsstättenverordnung** (Verordnung über Arbeitsstätten) vom 12. August 2004 (Erstfassung 20. März 1975), zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung v. 19. Juli 2010
- **Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrations-ArbSchV)** vom 6. März 2007
- **Geräte- und Produktsicherheitsgesetz** vom 6. Januar 2004, ergänzt durch die 9. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (9. GPSGV) vom 23. Mai 2008

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung und das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz basieren auf folgenden europäischen Richtlinien:

- **Arbeitsplatz-Lärmschutzrichtlinie – Richtlinie zum Schutz der Arbeitnehmer vor Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Lärm)** vom 15. Februar 2003 (2003/10/EG)
- **Maschinenschutzrichtlinie - Richtlinie über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG** vom 17. Mai 2006 (2006/42/EG)

### 2.1 Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)

Die **Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)** wurde in der ersten Fassung bereits im Jahre 1975 herausgegeben. Inzwischen gibt es eine Neufassung vom 12. August 2004, die durch eine Verordnung vom 19. Juli 2010 an die Regelungen der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung angepasst wurde.

Bezüglich des Lärms macht die ArbStättV im Anhang unter Ziffer 3.7 die Aussage, dass der **Schalldruckpegel in Arbeitsstätten so niedrig zu halten ist, wie es nach Art des Betriebes möglich ist**. Der Schalldruckpegel *„ist in Abhängigkeit von der Nutzung und den zu verrichtenden Tätigkeiten so weit zu reduzieren, dass keine Beeinträchtigungen der Gesundheit der Beschäftigten entstehen“*. Eine Präzisierung dieser Aussagen soll in einer noch zu erstellenden „Regel für Arbeitsstätten“ erfolgen.

In der Begründung zu der letzten Änderung der Verordnung findet man die wesentliche Information, dass es hier insbesondere um extraaurale Schallwirkungen (siehe **Abschnitt 7.1**) und um Pegel unterhalb des in der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung festgelegten unteren Auslösewertes von 80 dB(A) geht.

Die ArbStättV enthält damit also die Forderung zur Lärminderung, wobei diese relativ allgemein und unspezifisch gehalten ist und sich an dem Stand der Technik orientiert. Dabei kann man die Forderung, dass keine Beeinträchtigungen der Gesundheit entstehen, als relativ streng ansehen, insbesondere wenn man dabei an mögliche extraaurale Lärmwirkungen, z. B. Stresswirkungen, denkt.

In der **früheren Fassung der Arbeitsstättenverordnung** (1975) wurden die folgenden beiden **Immissionsgrenzwerte** genannt:

- 55 dB(A) – für überwiegend geistige Tätigkeiten
- 70 dB(A) – für einfache oder überwiegend mechanisierte Bürotätigkeiten und vergleichbare Tätigkeiten

Dabei handelte es sich um **maximal zulässige Beurteilungspegel**, die nach Möglichkeit unterschritten werden sollten (siehe VDI 2058 Blatt 3). Diese Immissionsgrenzwerte sind jedoch im Rahmen der „Verschlankung“ der Vorschriften entfallen, um den Unternehmen größere Spielräume zu gewähren. Letztlich muss der Unternehmer nun aber selbst ermitteln, welche Lärmexposition nach dem Stand der Technik und unter Einbeziehung der arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse bei unterschiedlichen Tätigkeiten anzusetzen ist. Als Orientierungshilfe kann dabei die VDI-Richtlinie 2058 Blatt 3 dienen. Weitere Hinweise enthält die Norm DIN EN ISO 11690-1.

## 2.2 Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)

### 2.2.1 Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung

Die **Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung vom 06. März 2007** ist eine Verordnung nach § 18 Arbeitsschutzgesetz und setzt zwei Europäische Arbeitsschutz-Richtlinien in nationales Recht um (2003/10/EG „Lärm“ und 2002/44/EG „Vibrationen“).

Um die dort festgelegten Anforderungen zu konkretisieren, wurden vom **Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) Technische Regeln (TRLV) für die Bereiche „Lärm“ und „Vibration“** erarbeitet. Bei Einhaltung dieser Technischen Regeln kann der Unternehmer davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind.

Die Technischen Regeln zum Lärm wurden am 23. März 2010 im Gemeinsamen Ministerialblatt, Ausgabe Nr. 18-20/2010 veröffentlicht und gliedern sich in folgende vier Teile:

- **Allgemeiner Teil:** Der Allgemeine Teil beschreibt den Anwendungsbereich, die Verantwortung des Arbeitgebers und erläutert die wichtigsten Begriffe.
- **Teil 1:** Der Teil 1 beschreibt die Grundsätze zur fachkundigen Durchführung der Gefährdungsbeurteilung. Dabei werden auch Wechselwirkungen zwischen Lärm und Vibrationen sowie zwischen Lärm und arbeitsbedingten ototoxischen Substanzen angesprochen. Weitere Themen sind die Unterweisung der Beschäftigten und die allgemeine arbeitsmedizinische Beratung.
- **Teil 2:** Der Teil 2 beschreibt die Durchführung und Auswertung von Lärm-messungen nach dem Stand der Technik und den Vergleich der Messergebnisse mit den Auslösewerten. Außerdem werden die orts- und die personenbezogene Beurteilung und die Anwendung von Tages- und Wochen- Lärmexpositionspegel erläutert. Die Definitionen und Texte wurden dabei größtenteils aus Publikationen von Maue übernommen, z. B. aus dem Lärmschutz-Arbeitsblatt LSA 01-400 (BGI 5053).
- **Teil 3:** Der dritte Teil befasst sich mit Lärmschutzmaßnahmen. Erläutert werden z. B. das Minimierungsgebot und die Rangfolge von Schutzmaßnahmen. Es werden verschiedene grundsätzliche Möglichkeiten der Lärm-minderung, wie z. B. Auswahl lärmarmen Maschinen, konstruktive Maßnahmen an der Quelle, raumakustisch wirksame Maßnahmen und organisatorischen Maßnahmen beschrieben. Darüber hinaus wird auch die Auswahl und Anwendung von Gehörschutzmitteln behandelt. Die Beschreibung zur Aufstellung eines Lärm-minderungsprogramms orientiert sich an dem entsprechenden Lärm-schutz-Arbeitsblatt LSA 01-305 (BGI 675) und übernimmt größtenteils die entsprechenden Texte und Bilder.

### 2.2.2 Auslösewerte und damit verbundene Maßnahmen

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung gibt die in der Tabelle 2.1 angegebenen Auslösewerte vor, die jeweils bestimmte Präventionsmaßnahmen nach sich ziehen, wenn sie erreicht oder überschritten werden. Darüber hinaus wurden auch maximal zulässige Expositionswerte eingeführt, die die maximale Geräuschbelastung unter dem Gehörschutz beschreiben und unter keinen Umständen überschritten werden dürfen.

**Tabelle 2.1:** Auslösewerte und maximal zulässige Expositionswerte nach der LärmVibrationsArbSchV

	<b>Tages- Lärmexpositionspegel</b> $L_{EX,8h}$	<b>Spitzen- schalldruckpegel</b> $L_{pCpeak}$
<b>untere Auslösewerte</b>	80 dB(A)	135 dB(C)
<b>obere Auslösewerte</b>	85 dB(A)	137 dB(C)
<b>maximal zulässige Expositionswerte</b>	85 dB(A)	137 dB(C)

In Abhängigkeit von der Lärmexposition sind vom Unternehmer die in der Tabelle 2.2 zusammengestellten Maßnahmen zu ergreifen.

**Tabelle 2.2:** Nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung erforderliche Maßnahmen

- **$L_{EX,8h} \geq 80 \text{ dB(A)}$  oder  $L_{pCpeak} \geq 135 \text{ dB(C)}$** 
  - Beschäftigte informieren und über die Gefahren durch Lärm unterweisen
- **$L_{EX,8h} > 80 \text{ dB(A)}$  oder  $L_{pCpeak} > 135 \text{ dB(C)}$** 
  - Geeignete Gehörschützer bereitstellen
  - Beschäftigten arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen anbieten
- **$L_{EX,8h} \geq 85 \text{ dB(A)}$  oder  $L_{pCpeak} \geq 137 \text{ dB(C)}$** 
  - Beschäftigte müssen Gehörschutz benutzen
  - Bestimmungsgemäße Verwendung des Gehörschutzes ist sicherzustellen
  - Regelmäßig Vorsorgeuntersuchung veranlassen (Pflichtuntersuchung)
- **$L_{EX,8h} > 85 \text{ dB(A)}$  oder  $L_{pCpeak} > 137 \text{ dB(C)}$** 
  - Lärmbereiche kennzeichnen\* und Zugang beschränken\*
  - Lärmreduzierungsprogramm aufstellen und durchführen

\* nach ursprünglicher Fassung der LärmVibrationsArbSchV und TRLV Lärm bereits ab Erreichen der oberen Auslösewerte erforderlich

Es sei angemerkt, dass die **Kennzeichnung von Lärmbereichen** in der **ursprünglichen Fassung der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung** bereits bei Erreichen der oberen Auslösewerte notwendig war, d. h. ab 85 dB(A). Das war durchaus sinnvoll, weil das entsprechende Symbol mit dem Gehörschutz (siehe **Bild 2.1**) zugleich als Hinweis auf die Verpflichtung zum Tragen von Gehörschutz zu verstehen war. Am 19. Juli 2010 gab es jedoch eine **Änderung der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung**, die die **Kennzeichnung** von Lärmbereichen erst bei **Überschreitung der oberen Auslösewerte** einführt, d. h. erst oberhalb von 85 dB(A). Da die Technischen Regeln zu der Verordnung (TRLV Lärm) bereits im März 2010 veröffentlicht wurden, konnte diese Änderung dort

noch nicht berücksichtigt werden. Deshalb findet sich dort auch die ursprüngliche Definition des Lärmbereiches ab Erreichen der oberen Auslösewerte.

Die in der Tabelle zusammengestellten Aktionen nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung seien in den folgenden Abschnitten kurz erläutert.

### 2.2.3 Gefährdungsbeurteilung

Der **Unternehmer** muss im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung **überprüfen, ob eine Lärmgefährdung besteht** (§ 3). Dabei ist der Lärm nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Gehörgefährdung zu betrachten, sondern auch hinsichtlich „*einer sonstigen mittelbaren oder unmittelbaren Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten*“. Damit sind also genau genommen alle möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Unfallgefahren durch Lärm zu betrachten (siehe z. B. Maue 2009a).

Bei einer **gleichzeitigen Belastung der Beschäftigten durch Lärm und Vibrationen** sind die gewonnenen Ergebnisse bei der Gefährdungsbeurteilung zusammenzuführen, um damit mögliche Wechsel- oder Kombinationswirkungen zu berücksichtigen. Für die entsprechenden Arbeitsplätze mit kombinierter Lärm- und Vibrationsbelastung ist eine besondere Sorgfalt bei der Realisierung von Schutzmaßnahmen zu empfehlen.

Darüber hinaus verlangt die Verordnung eine Berücksichtigung von möglichen Wechsel- oder Kombinationswirkungen bei **gleichzeitiger Belastung durch Lärm und arbeitsbedingte ototoxische Substanzen**. Allerdings muss man wohl nur dann mit einem erhöhten Risiko durch ototoxische Arbeitsstoffe rechnen, wenn die dafür gültigen Grenzwerte überschritten werden (TRLV Lärm, Teil 1, 6.5 (5)).

Der Arbeitgeber darf die **Ermittlung der Lärmexposition nur an fachkundige Personen übertragen**, die aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung über die notwendigen Kenntnisse in der akustischen Messtechnik verfügen und mit den entsprechenden Messnormen vertraut sind. Diese Fachkunde kann z. B. durch eine Teilnahme an einer geeigneten Fortbildungsveranstaltung erworben werden (siehe TRLV „Lärm“, Teil 1).

Zur Ermittlung der Lärmexposition kann der Unternehmer neben der direkten Messung auch auf Angaben von Maschinenherstellern, auf eigene Erfahrungswerte oder auf geeignete Datenbanken abstützen. Als Hilfestellung sind im Anhang 1 des Teiles 1 der TRLV „Lärm“ zahlreiche Arbeitsverfahren, -bereiche und Berufe zusammengestellt, für die eine Gefährdung gegeben sein kann. Im Anhang 3 dieses Teiles 1 wird erläutert, wie sich die Lärmexposition aus Geräuschemissionswerten abschätzen lässt. Die objektive messtechnische Erfassung der

Lärmexposition (siehe **Abschnitt 5**) ist nur dann gefordert, wenn sich die Einhaltung der gegebenen Auslösewerte nicht zweifelfrei feststellen lässt.

Die Gefährdungsbeurteilung nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung bzw. der TRLV „Lärm“ erfordert in der Regel die Bestimmung des personenbezogenen Lärmexpositionspegels (siehe Abschnitt 5.7). Darüber hinaus kann der ortsbezogene Lärmexpositionspegel herangezogen werden, wenn man sich für das in der die TRLV „Lärm“ beschriebene „vereinfachte Vorgehen“ bei der Gefährdungsbeurteilung entscheidet (siehe Abschnitt 5.7).

#### 2.2.4 Unterweisung der Beschäftigten

Wird einer der unteren Auslösewerte erreicht oder überschritten ( $L_{EX,8h} \geq 80 \text{ dB(A)}$  /  $L_{pC_{peak}} \geq 135 \text{ dB}$ ), so sind die Beschäftigten **über die gewonnenen Ergebnisse und die Gefahren durch Lärm zu informieren**.

#### 2.2.5 Arbeitsmedizinische Beratung, Vorsorgeuntersuchungen

Nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18. Dezember 2008 sollen die Beschäftigten bei Überschreiten der unteren Auslösewerte eine allgemeine arbeitsmedizinische Beratung erhalten. Sie haben Anspruch auf eine vorbeugende audiometrische Gehöruntersuchung, die ggf. auch in die Unterweisung eingeschlossen werden kann. Wird einer der **oberen Auslösewerte erreicht oder überschritten**, sind regelmäßige **Gehör-Vorsorgeuntersuchungen nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 20** durchzuführen.

#### 2.2.6 Kennzeichnung von Lärmbereichen

Wird einer der **oberen Auslösewerte überschritten**, liegt ein **Lärmbereich vor**. Der Betrieb hat die vorhandenen Lärmbereiche zu ermitteln und mit dem entsprechenden Gebotszeichen M03 „Gehörschutz benutzen“ zu kennzeichnen (siehe **Bild 2.1**).



**Bild 2.1:** Kennzeichen für Lärmbereiche

Ein Lärmbereich ist auch dann entsprechend auszuzeichnen, wenn dort keine festen Arbeitsplätze liegen, z.B. in einem Kompressorraum. Auch ein mobiler

Arbeitsplatz, z. B. auf einem Gabelstapler, kann bei entsprechend hoher Lärmbelastung einen Lärmbereich darstellen.

Entsprechend TRLV „Lärm“ (Teil 3, Abschnitt 5) kann eine Kennzeichnung als Lärmbereich auch für handgehaltene oder handgeführte Maschinen erforderlich sein, falls in der Betriebsanleitung ein A-bewerteter Emissions-Schalldruckpegel von 85 dB(A) oder mehr ausgewiesen wird. Das gilt z. B. für viele auf Baustellen eingesetzte Werkzeuge. Die entsprechende Kennzeichnung gibt dabei unmittelbar einen Hinweis auf die Verpflichtung, bei dem Einsatz dieser Geräte Gehörschutzmittel zu benutzen.

Wie bereits im Abschnitt 2.2.2 erwähnt, war ein Lärmbereich nach der ursprünglichen Fassung der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung bereits bei Erreichen eines oberen Auslösewertes zu kennzeichnen. So steht es auch noch in der Technischen Regeln TRLV Lärm vom 23. März 2010. Mit der Änderung der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung vom 19. Juli 2010 wurde die Kennzeichnung von Lärmbereichen jedoch in den etwas höheren Pegelbereich oberhalb der entsprechenden Auslösewerte verschoben. Es bleibt aber bei der Tragpflicht von Gehörschutz ab Erreichen der oberen Auslösewerte, ohne dass dies – wie bisher – an der Kennzeichnung mit dem entsprechenden Symbol erkennbar ist.

In der Praxis dürfte diese Änderung hat jedoch keine große Bedeutung haben, weil zwischen dem Erreichen der Auslösewerte und der Überschreitung kein großer Unterschied besteht. Falls beispielsweise ein Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) ermittelt wurde, kann man davon ausgehen, dass sich in etwas geringeren Abständen zu den Maschinen auch Pegel über 85 dB(A) ergeben. So kann man schon bei einem Lärmexpositionspegel von 85,1 dB(A) von einer Überschreitung des oberen Auslösewertes ausgehen. **Den Betrieben kann deshalb nur empfohlen werden, Lärmbereiche schon ab 85 dB(A) zu kennzeichnen und somit kenntlich zu machen, dass hier die Benutzung von Gehörschutz erforderlich ist.**

### 2.2.7 Technischer Lärmschutz

Unabhängig von der Höhe der Lärmexposition besteht nach § 7 die Forderung, **Lärmbelastungen an Arbeitsplätzen zu vermeiden oder soweit wie möglich zu verringern („Minimierungsgebot“)**. Als Maßstab bei der Entscheidung über erforderliche Lärmschutzmaßnahmen ist jeweils der Stand der Technik zu berücksichtigen, der nach § 2 als „Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen“ definiert ist. Technische Maßnahmen haben Vorrang vor organisatorischen Maßnahmen. Erst wenn sich damit keine ausreichenden Lärminderungerfolge erzielen lassen, kommen persönliche Schutzmaßnahmen durch Gehörschutzmittel in Betracht.

### 2.2.8 Lärminderungsprogramm

Wird einer der oberen Auslösewerte überschritten, hat der Unternehmer ein **Programm mit technischen und organisatorischen Lärminderungsmaßnahmen aufzustellen** und durchzuführen (§ 7 (5)). Die wesentlichen Schritte im Rahmen der Erstellung eines Lärminderungsprogramms werden in dem Lärmschutz-Arbeitsblatt LSA 01-305 (BGI 675) in Form einer Handlungsanleitung dargestellt und anhand von Beispielen erläutert. Zur übersichtlichen Dokumentation der einzelnen Arbeitsschritte bis hin zur Erstellung eines Zeitplanes für die Umsetzung der Maßnahmen werden in den Anhängen zu dem LSA-Blatt entsprechende Formblätter angeboten.

### 2.2.9 Gehörschutz

Bereits bei Überschreiten von einem der unteren Auslösewerte sind den Beschäftigten geeignete Gehörschutzmittel zur Verfügung zu stellen. Wird einer der **oberen Auslösewerte erreicht oder überschritten**, muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass die Beschäftigten den **Gehörschutz auch tragen**. Der Gehörschutz ist hinsichtlich seiner Schalldämmung so auszuwählen, dass die **Gehörbelastung des Beschäftigten** (unter dem Gehörschutz!) die **maximal zulässigen Expositionswerte von  $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$  bzw.  $L_{pCpeak} = 137 \text{ dB}$  nicht überschreitet**. Das sollte bei der Auswahl des Gehörschutzes nach der Regel BGR/GUV-R 194 gewährleistet sein. Zur Unterstützung des Betriebes bei der Auswahl von für die jeweiligen Arbeitsplätze geeigneten Gehörschützern bietet das Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) auf seiner Internetseite ein herunterladbares Auswahl-Programm an ([www.dguv.de/bgia/de/prax/softwa/psasw/index.jsp](http://www.dguv.de/bgia/de/prax/softwa/psasw/index.jsp)).

Wie es das Gebotszeichen nach **Bild 2.1** erkennen lässt, gilt für **Lärmbereich** grundsätzlich die **Verpflichtung, Gehörschutz zu tragen**, auch bei nur kurzzeitigem Aufenthalt in diesem Bereich. Die TRLV „Lärm“ (Teil 3, Abschnitt 5) erläutert dazu, dass der Arbeitgeber von einer Überschreitung des maximal zulässigen Expositionswertes ausgehen muss, wenn bei den hier anzunehmenden Belastungen im Bereich der oberen Auslösewerte kein Gehörschutz getragen wird.

### 2.2.10 Weitergehende Informationen

Weitergehende Informationen und Anleitungen für die Praxis enthalten die **von den Unfallversicherungsträgern herausgegebenen Fachinformationen**, z. B. die BGI 5053 zur Lärmmessung am Arbeitsplatz, die BGI 675 zum Lärminderungsprogramm und die BGR/GUV-R 194 zum Einsatz von Gehörschutz. Darüber hinaus bietet der Fachausschuss „Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau“ verschiedene **Fachausschuss-Informationsblätter** an, z. B. Blatt Nr. 004 zur

Umsetzung der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung, Nr. 013 zur Beschaffung leiser Maschinen und Nr. 023 zur EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und zur Angabe von Lärm- und Vibrationswerten.

### 2.3 Geräte- und Produktsicherheitsgesetz/EG-Maschinenrichtlinie

Mit dem **Gesetz über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz – GPSG)** wurden im Jahr 2004 alle einschlägigen EG-Richtlinien zur Maschinen- und Produktsicherheit zusammengefasst. Die im Jahre 2006 verabschiedete Neufassung der Europäischen Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) wurde am 18. Juni 2008 durch die 9. Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (9. GPSGV - Maschinenverordnung) umgesetzt und trat am 29. Dezember 2009 in Kraft.

Bezüglich des Lärmschutzes gilt nach Anhang I der Richtlinie die allgemeine Forderung, „*dass Gefahren durch Lärmemission auf das unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der verfügbaren Mittel zur Lärminderung, vornehmlich an der Quelle erreichbare niedrigste Niveau gesenkt werden*“ (Abschnitt 1.5.8). Außerdem müssen in der Betriebsanleitung und in den Verkaufsprospekten Angaben zur Geräuschemission gemacht werden (Abschnitte 1.7.4.2 und 1.7.4.3).

Als Geräuschemissions-Kennwert ist zunächst einmal der **Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz  $L_{pd}$**  (Index d – engl.: declared, siehe auch DIN EN ISO 4871) gefragt. Wie in der Tabelle 2.3 dargestellt, ist erst bei entsprechenden Werten  $L_{pd}$  **über 80 dB(A)** zusätzlich die **Angabe des Schalleistungspegels  $L_{Wd}$**  erforderlich. Bei Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz bis zu 70 dB(A) reicht die Angabe „70 dB(A)“.

**Tabelle 2.3:** Nach der EG-Maschinenrichtlinie erforderliche Geräuschangabe

$L_{pd}$	Erforderliche Geräuschangabe	
	Geräuschemissionskennwert	Angabewert
$\leq 70$ dB(A)	Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz	$L_{pAd} = 70$ dB oder $L_{pAd} = \dots$ dB
$> 70$ dB(A)	Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz	$L_{pAd} = \dots$ dB
$> 80$ dB(A)	Schalleistungspegel und Emissions-Schalldruck-pegel am Arbeitsplatz	$L_{WAd} = \dots$ dB (re 1 pW) und $L_{pAd} = \dots$ dB
$L_{pCpeak} > 130$ dB	Spitzenschalldruckpegel	$L_{pCpeakd} = \dots$ dB

Die Verpflichtung der Hersteller zur Geräuschangabe soll dazu beitragen, dass der Maschinenkäufer eine bessere Information über die von der Maschine bzw. dem Gerät ausgehende Geräuschemission erhält und gezielt lärmarme Produkte auswählen kann. Die Kenntnis der Geräuschemissionen der Maschinen erlaubt schon bei der Planung neuer Arbeitsplätze eine Vorausberechnung oder Abschätzung der zu erwartenden Lärmbelastungen, so dass rechtzeitig über ggf. erforderliche zusätzliche Lärminderungsmaßnahmen, z. B. in Form von Abschirmungen oder raumakustisch wirksame Maßnahmen, entschieden werden kann. Schließlich dürfte die erforderliche Geräuschangabe und die damit gegebene unmittelbare Vergleichbarkeit verschiedener Produkte hinsichtlich ihrer Geräuschemission auch dazu führen, dass die Hersteller größere Anstrengungen unternehmen, um möglichst leise Maschinen anzubieten. Laute Maschinen sollten praktisch unverkäuflich werden.

---

## Inhaltsverzeichnis: Grundbegriffe

3	Grundbegriffe .....	33
3.1	Schalldruckpegel.....	33
3.2	Zeitbewerteter Schalldruckpegel .....	33
3.3	Frequenzbewerteter Schalldruckpegel.....	35
3.4	Äquivalenter Dauerschallpegel .....	37
3.5	Impulszuschlag.....	39
3.6	Zuschlag für die Ton- und Informationshaltigkeit.....	39
3.7	Beurteilungspegel.....	40
3.8	Tages-Lärmexpositionspegel.....	40
3.9	Genauigkeitsklassen.....	41
3.10	Emissions-Schalldruckpegel .....	41
3.11	Schalleistungspegel .....	41
3.12	Nachhallzeit .....	42
3.13	Schallabsorptionsgrad .....	43
3.14	Äquivalente Schallabsorptionsfläche.....	43

