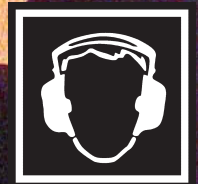


Lärm

Vier bis fünf Millionen Beschäftigte sind gehörgefährdendem Lärm bei der Arbeit ausgesetzt. Langfristig kann dies zu Hörminderungen und in der Folge zur Lärmschwerhörigkeit führen. Und auch wenn diese Berufskrankheit leicht rückläufig ist, nimmt sie immer noch einen hohen Anteil an der Gesamtzahl der Berufskrankheiten ein.



Dauerhafte Lärmbelastung schädigt jedoch nicht nur das Gehör, sondern beeinflusst auch Körper und Psyche. Die Wirkungen äußern sich durch Erhöhung des Blutdruckes, Beschleunigung der Herzrhythmus sowie Minderung von Konzentration und Leistungsfähigkeit. Außerdem ist die Unfallgefahr deutlich erhöht, wenn beispielsweise Warnsignale von Gabelstaplern überhört werden.

Neue gesetzliche Grundlagen

Bis zum März 2007 galt die Unfallverhütungsvorschrift BGV B3 „Lärm“. Danach trat die „Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen“ (LärmVibrationsArbSchV) in Kraft. Sie ist die nationale Umsetzung der europäischen Richtlinie

2003/10/EG vom 6. Februar 2003 und legt Auslösewerte sowie maximal zulässige Expositionswerte für Lärm bei der Arbeit fest. Zentraler Punkt der Verordnung ist die Gefährdungsbeurteilung, durch die festgestellt wird, in welchem Maße die Beschäftigten dem Lärm ausgesetzt sind. Weiterhin sind technische Maßnahmen vorrangig und Minderungsprogramme vorgeschrieben.

Beispiele für in der Metallindustrie und im Handwerk bekannte lärmintensive Arbeiten sowie die dazugehörigen möglichen Lärmpegel listet Tabelle 1 auf. Ist aufgrund fehlender vergleichbarer Arbeitsplätze nicht darauf zu schließen, ob ein Lärmbereich vorhanden ist, hilft nur die fachkundige Messung. Die Metall-Berufsgenossenschaften führen zur ersten Bestandsaufnahme kostenlose Messungen in ihren Mitgliedsunternehmen durch. Zudem bieten sie in ihren Ausbildungsstätten Seminare zum Erwerb der Fachkunde zur Messung von Lärm an.

Messgrößen

Zur Beurteilung des Lärms wird der Schalldruckpegel und der Spitzenschall gemessen. Der Tages-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,8h}$) ist der über die Zeit gemittelte Lärmexpositionspegel bezogen auf eine 8-Stundenschicht. Der Wochen-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,40h}$) ist der über die Zeit gemittelte Tages-Lärmexpositionspegel bezogen auf eine 40-Stundenwoche. Der Spitzenschalldruckpegel ($L_{pC,peak}$) ist der Höchstwert des momentanen Schalldruckpegels.

Bereiche bzw. Schallquellen	Pegel in dB(A)
Gießerei-Putzerei Arbeiten mit Winkelschleifer	92 - 100
Stahlbleche abkantend an der Abkantbank, -maschine	76 - 88
Druckgießen	85 - 90
Nibbeln von Blechen (bis 8mm)	79 - 93
Exzenterpresse	83 - 100
Richtplatte Bleche richten und ankörnen	94 - 114
Aluminiumprofile ablängen mit der Bandsäge	87 - 91
MIG/MAG - Schweißen	77 - 96
Strahlen von Stahlteilen und Blechen	78 - 95

Tabelle 1

Auf die Ermittlung der Schallpegel an den Arbeitsplätzen folgt der Vergleich der Messwerte mit den Auslösewerten und den maximal zulässigen Expositionswerten. Letztere beziehen die dämmende Wirkung des Gehörschutzes mit ein. Sie dürfen auf keinen Fall überschritten werden. Wo diese erreicht oder überschritten werden, sind bestimmte Maßnahmen des Arbeitsschutzes notwendig:

- unterer Auslösewert $L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$
bzw. $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$
- oberer Auslösewert $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$
bzw. $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$
- maximal zulässiger Expositionswert $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$,
bzw. $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$

In Abhängigkeit von den gemessenen Werten sind die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen durchzuführen.

Lärmbereichskennzeichnung: Arbeitsbereiche, in denen der obere Auslösewert erreicht oder überschritten wird, sind als Lärmbereich zu kennzeichnen und, falls technisch möglich, abzugrenzen. Das Gebotsschild M03 „Gehörschutz benutzen“ ist immer dann zu verwenden, wenn in den Bereichen mit einem Tages-Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) oder dem Auftreten von Spitzenschalldruckpegeln von 137 dB(C) zu rechnen ist.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen: Wird der untere Auslösewert von 80 dB(A) überschritten, muss der Arbeitgeber seinen Beschäftigten die Vorsorgeuntersuchung anbieten, wird der obere Auslösewert von 85 dB(A) erreicht oder überschritten, muss der Mitarbeiter an der Untersuchung auch teilnehmen. Zu jeder Untersuchung gehört die kurze Befragung zur Situation am Arbeitsplatz und zu Auffälligkeiten, die das Ohr und

das Hören betreffen. Der Arzt untersucht das Außenohr bis zum Trommelfell und erstellt anschließend ein Tonaudiogramm. Zum Schluss kommt die Beratung zum Gehörschutz. Stellt der Untersuchende ein eingeschränktes Hörvermögen fest, werden weitere vertiefende Untersuchungen notwendig.

Lärmreduzierungsprogramm: Im Lärmreduzierungsprogramm geht es um technische und organisatorische Maßnahmen zur Senkung der Lärmexposition unter den oberen Auslösewert von 85 dB(A). Dabei muss der Stand der Lärmreduzierungs-technik berücksichtigt werden. In der Ermittlung der Lärmquellen können beispielsweise auch akustische Kameras zum Einsatz kommen. Sie zeigen in der Regel die Hauptemissionsquellen deutlich an.

Lärmreduzierungsmaßnahmen

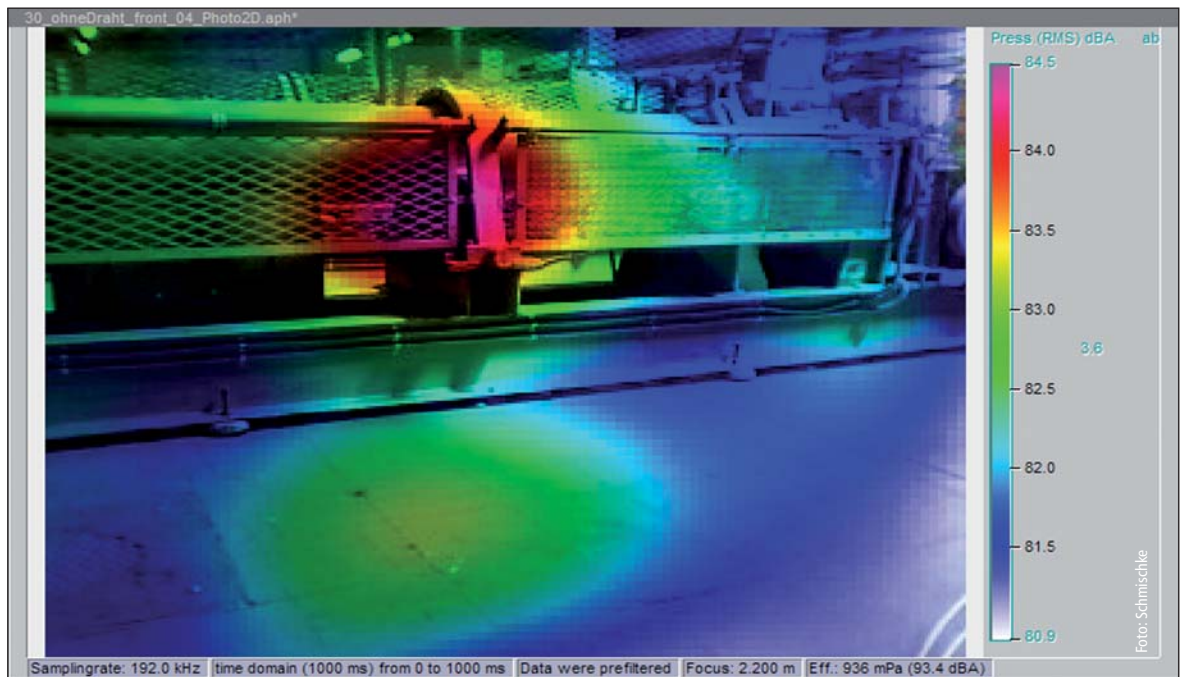
Ziel aller Lärmreduzierungsmaßnahmen muss die Senkung des Tages-Lärmexpositionspegels sein. Dabei ist es wichtig, die Rangfolge der Schutzmaßnahmen zu beachten. Technische und organisatorische Lärmreduzierungsmaßnahmen haben Vorrang vor der Verwendung von Gehörschutz.

Gefahrquellen vermeiden oder beseitigen: Schall, der gar nicht erst entsteht, braucht auch nicht gemindert zu werden. Daher sind Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel bereits in der Planung so auszuwählen, dass kein Lärm entsteht. Dies steht in der LärmVibrationsArbSchV an erster Stelle der technischen Maßnahmen. Die Hersteller von Maschinen müssen in der Betriebsanleitung die Emissionskennwerte ihrer Produkte angeben. Bei der Beschaffung neuer Maschinen sind die Kennwerte zu berücksichtigen.

Sheddach mit
integrierter
Geräuschdämmung



Aufnahme einer Lärmkamera: In den rot-violetten Bereichen ist die Geräuschentwicklung am stärksten



Technische Maßnahmen: Technische Maßnahmen sind primäre Lärminderungsmaßnahmen, die den Lärm an der Quelle reduzieren und die Schallausbreitung einschränken. Sie bewirken, dass der abgestrahlte Schall möglichst wenig zur Lärmbelastung beiträgt. Weitere sekundäre Maßnahmen sind sinnvoll, z.B. Kapselung, Abschirmung sowie raumakustische Maßnahmen. Die Kapselung soll die Luftschallübertragung zu den Arbeitsplätzen verhindern. Sie bietet sich vor allem bei Maschinen und Geräten an. Wenn Vollkapselungen aus betriebstechnischen Gründen nicht möglich sind, kommen Abschirmungen zum Einsatz. Wegen der Beugung des Schalls an den Kanten der Abschirmwände können diese aber bei weitem nicht die Pegelminderungen erreichen wie die Kapselungen.

Raumakustische Maßnahmen sollen die Schallreflexion senken und die Geräuschbeeinflussung von weiter entfernt liegenden Arbeitsplätzen mindern. Außerdem verbessern sie das subjektive Wohlbefinden und damit die Konzentrationsfähigkeit der Mitarbeiter. Sie sind vor allem dann geboten, wenn Maßnahmen an der Schallquelle nicht ausreichend möglich sind. Das gilt unter anderem für folgende Arbeitsbereiche: Behälterbau, Blechverarbeitung, Gießerei, Leichtmetallbau, Schlosserei, Schweißerei, Stahlbau und Stanzerei. Auch die nachträgliche Anbringung von Schallabsorptionsmaterialien kann den Lärm in der Werkstatt erheblich mindern.

Organisatorische Maßnahmen: Die LärmVibrations-ArbSchV nennt als organisatorische Maßnahmen u.a. Wartungsprogramme für Arbeitsmittel, Arbeitsplätze und

Anlagen sowie die Begrenzung von Ausmaß und Dauer der Exposition. Ein Wartungsprogramm ist z.B. die vorbeugende Instandhaltung. An Arbeitsmitteln können sich Schrauben lösen oder schwingende Bleche fangen an, Lärm abstrahlen. Auch defekte Getriebe oder stumpfe Werkzeuge wie Bohrer oder Fräser verursachen mehr Geräusche als notwendig. Zudem können lärmintensive Arbeiten in eine Schicht verlegt werden, in der nur wenige Mitarbeiter anwesend sind. Diese können sich mit Gehörschutz schützen.

Persönlicher Gehörschutz: Wenn der Lärmpegel den unteren Auslösewert ($L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$ oder $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$) überschreitet, hat der Unternehmer den Beschäftigten Gehörschutz zur Verfügung zu stellen, wird der obere Auslösewert ($L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$ oder $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$) erreicht, müssen die Beschäftigten den Gehörschutz auch benutzen. Als Gehörschutz eignen sich Kapselgehörschützer, Gehörschutzstöpsel und Otoplastiken. Bei den Kapselgehörschützern unterscheidet man prinzipiell solche mit Bügel, Varianten zur Montage an einen dazu passenden Arbeitsschutzhelm und solche mit pegelabhängiger Schalldämmung. Diese dämmen nur laute Geräusche. Leise Geräusche können elektronisch verstärkt werden, was die Sprachverständigung verbessert.

Die häufigsten Gehörschutzstöpsel sind:

- formbare Gehörschutzstöpsel zum einmaligen Gebrauch,
- fertig geformte Gehörschutzstöpsel zum mehrmaligen Gebrauch und
- Gehörschutzstöpsel mit Bügeln (Bügelstöpsel).

Otoplastiken sind im Ohr getragene Gehörschützer, die für den einzelnen Gehörgang individuell angefertigt werden.

Als wesentliche Auswahlkriterien für jeden Gehörschutz gelten der Tages-Lärmexpositionspegel am Arbeitsplatz sowie der Tragekomfort und die Akzeptanz des Gehörschützers seitens der Beschäftigten. Dazu sollten folgende Ratschläge beachtet werden:

- geringes Gewicht bei Kapselgehörschützern
- keine Kapselgehörschützer an Hitze Arbeitsplätzen
- die Benutzer in die richtige Handhabung einweisen
- vor der allgemeinen Einführung im Betrieb Trageversuche durchführen

Das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitssicherheit (BGIA) bietet unter <http://www.dguv.de> (Webcode: d4785) ein Auswahlprogramm für Gehörschützer an. Nach Eingabe des Tages-Lärmexpositionspegels und der Arbeitsbedingungen schlägt dieses geeignete Gehörschützer und die jeweilige Bezugsquelle vor.

Kontrollen der tatsächlichen Schutzwirkung von Gehörschützern haben jedoch ergeben, dass die vom Hersteller angegebenen Dämmwerte in der Praxis meist nicht

erreicht werden. Deshalb sind folgende Korrekturwerte (K_s) als Abschlag vom Dämmwert zu berücksichtigen:

vor Gebrauch zu formende Stöpsel	$K_s = 9$ dB
mehrfach verwendbare Stöpsel	$K_s = 5$ dB
Bügelstöpsel	$K_s = 5$ dB
Gehörschutzkapsel	$K_s = 5$ dB
Otoplastiken	$K_s = 6$ dB
Otoplastiken mit Funktionskontrolle	$K_s = 3$ dB

Unter Einbeziehung der dämmenden Wirkung des Gehörschutzes muss sichergestellt werden, dass der auf das Gehör einwirkende Lärm den maximal zulässigen Expositionswert $L_{EX,8h} = 85$ dB(A) bzw. $L_{pC,peak} = 137$ dB(C) nicht überschreitet. Werden Unterweisungen mit Übungen zur Verwendung von Gehörschutz mehrmals jährlich durchgeführt, kann die Berücksichtigung der Korrekturwerte entfallen. Die Sprachverständigung und das Erkennungsvermögen von akustischen Signalen ist am besten, wenn der unter dem Gehörschutz verbleibende Tages-Lärmexpositionspegel zwischen 70 und 80 dB(A) liegt. Bei Restpegeln von weniger als 70 dB(A) sollte die Verständigung geprüft und das Isolationsgefühl hinterfragt werden. Im folgenden Beispiel werden Schweißnähte mit einer Winkelschleifmaschine nachbearbeitet.

Das Innere einer Großpresse mit Geräuschminderungsmaßnahmen





Schon gehört?

Jetzt schon ab 85 dB(A)!



Mit einem Restexpositionspegel von 77 dB(A) ist der Gehörschutz für diesen Einsatzzweck „empfehlenswert“. Den Mitarbeitern ist zu vermitteln, dass neben der Höhe des Lärmpegels die Dauer für eine schädigende Wirkung entscheidend sind: Lärm mit 97 dB(A) über 30 Minuten ist genauso gehörschädigend wie Lärm mit 85 dB(A) über 8 Stunden. Das Absetzen des Gehörschützers im Lärmbereich für diese 30 Minuten kann sich also bereits gehörschädigend auswirken. Daher gilt: „Nur Benutzen bringt Nutzen“.

Verhaltensbezogene Maßnahmen, Unterweisung: Verhaltensbezogenen Maßnahmen können den Lärm nicht vermindern. Sie setzen beim Verhalten des Menschen an, damit technische und organisatorische Maßnahmen sowie die Benutzung von Gehörschutz wirkungsvoll greifen. Die Unterweisung als verhaltensbezogene Maßnahme soll die Mitarbeiter über die Gefährdung durch Lärm und die Schutzmaßnahmen informieren. Inhalte der Unterweisung sind:

- Lärmesswerte am Arbeitsplatz
- lärmbedingte Gefährdungen
- Grenz- und Auslösewerte
- Lärminderungsmaßnahmen
- Einsatz von Arbeitsmitteln zur Lärminderung
- Benutzung von Gehörschützern
- Ziel der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen
- Erkennen lärmbedingter Gesundheitsschäden.

Helmut Schmischke

1. Angabe zum Lärm: Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h} = 97 \text{ dB(A)}$ hochfrequenten Geräusch (Geräuschklasse HM)
2. Angabe zum Gehörschützer: formbare Gehörschutzstöpsel zum einmaligen Gebrauch mit M-Wert laut Packungsbeschriftung = 29 dB(A) Korrekturfaktor für Gehörschutzstöpsel $K_s = 9 \text{ dB}$
3. Berechnung des Restexpositionspegel $L_{EX,8h}$:
 $L_{EX,8h} = L_{EX,8h} - (M\text{-Wert} - K_s)$
 $L_{EX,8h} = 97 \text{ dB(A)} - [29 \text{ dB(A)} - 9 \text{ dB(A)}]$
 $L_{EX,8h} = 77 \text{ dB(A)}$

Auslösewerte und maximale Expositionswerte nach der Lärm-VibrationsArbSchV und der ArbmedVV

Information der Beschäftigten													
Information und Unterweisung													
Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung													
Gehörschutz													
Bereitstellung von Gehörschutz													
Benutzung von Gehörschutz													
Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen													
Angebot zur Vorsorge													
Veranlassung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung													
Weitere Maßnahmen													
Lärmbereichskennzeichnung													
Lärminderungsprogramm													
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	$L_{Aeq,8h}$ in dB(A)
134	135	136				137	138	139	140	141	142	143	$L_{pC,peak}$ in dB(C)