



1 · 2012

Schwerpunkt Gehörschutz

Liebe Leserinnen und Leser,

diese Ausgabe widmet sich dem Thema Lärm in Werkstätten. Einfach erklärt ist Lärm ein unangenehm empfundener Schalldruck. Betrachtet man den Schall physikalisch, so ist der Schall eine sich wellenartig ausbreitende Druckschwankung in einem bestimmten Intensitäts- und Frequenzbereich, die den „normalen“ Luftdruck überlagert und vom menschlichen Gehör wahrgenommen wird. Aus der Sicht von Arbeitsschützern und Medizinern ist Lärm ein ernstzunehmender Gefährdungsfaktor.

Hören ist nach dem Sehen der wichtigste Sinneseindruck des Menschen, ein entscheidender Kommunikationskanal mit der Umwelt. Doch das Auge kann sich gegen unangenehme und belastende Reize schützen: durch Verengen der Pupille oder Schließen der Lider. Das Ohr dagegen ist machtlos gegen akustische Reize.

Deshalb ist Lärmschutz in Werkstätten ein wichtiges Thema. Gerade in Werkstätten summieren sich die Schallquellen, die einzeln betrachtet gar nicht als lärmbelastend eingestuft werden. Hier spielt mal wieder die Gefährdungsbeurteilung eine große Rolle. Arbeitsmittel dürfen nicht separat betrachtet werden, sondern müssen immer im Zusammenhang mit der Arbeitsaufgabe, dem Arbeitsplatz sowie den Randbedingungen gesehen werden. Auch benachbarte Arbeitsplätze und -bereiche müssen Berücksichtigung finden. So werden unter Umständen Lärmbelastungen erkennbar, die auf den ersten Blick gar nicht bewusst wahrgenommen wurden.



Unser Titelbild:
Auch bei der
Überprüfung von
Dieselmotoren ist das
Tragen von
Gehörschutz
vorgeschrieben.
Foto: DB AG/
Christian Bedeschinski

In dem Artikel „Lärm in Werkstätten sicher begegnen“ werden neben der Darstellung von rechtlichen Maßgaben und der Grundlagenerläuterung zum Thema Lärm auch praktische Informationen gegeben, wie in Werkstätten eine Lärmreduzierung erreicht werden kann, um Gesundheitsgefährdungen zu minimieren.

Leider ist auch nach Ausschöpfung von technischen und organisatorischen Maßnahmen nicht immer eine ausreichende Lärmreduzierung gegeben. Deswegen muss als letztes Mittel auf die Persönliche Schutzausrüstung zurückgegriffen werden. Die Auswahl an Gehörschutz ist groß. Verantwortliche sind oft ratlos, zu welchem Gehörschutz denn nun gegriffen werden soll. Auf den Seiten 9 bis 12 werden verschiedene Arten von Gehörschutz vorgestellt und unter welchen Bedingungen diese zum Einsatz kommen können. Wichtig ist auch die richtige Benutzung, hier gibt der Artikel ebenfalls hilfreiche Hinweise.

Aus dem Gespräch zwischen Jürgen und Kai wird deutlich, dass Jürgen in Sachen Lärm noch Nachholbedarf hat. Zum Glück weiß Kai eine Menge über Lärm- und Gehörschutz und klärt seinen Kollegen darüber auf.

Kennen Sie sich aus? – Wie in jeder Ausgabe haben wir auch in dieser einen Test zur Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung für Sie zusammengestellt. Überprüfen Sie einmal, ob Sie die Bedeutung der Kennzeichnungen gewusst hätten.

Bleiben Sie gesund und munter. Bis zum nächsten Mal.
Ihr BahnPraxis W-Redaktionsteam

Impressum „BahnPraxis W“ (Ausgabe Werkstättenbereich)

Zeitschrift zur Förderung der Arbeitssicherheit in den Werkstätten der DB AG.

Herausgeber

Eisenbahn-Unfallkasse – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG.

Redaktion

Helge Kummer, Rudi Ludwig, Nora Pöllmann (Redakteure).

Anschrift

Redaktion „BahnPraxis W“,
Eisenbahn-Unfallkasse, Geschäftsbereich
Prävention und Gesundheitsschutz,
Salvador-Allende-Straße 9,
60487 Frankfurt am Main,
Telefon (0 69) 4 78 63-0, Fax (0 69) 4 78 63-1 51.

Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint jährlich zweimal (April und Oktober). Der Bezugspreis ist für Mitglieder der EUK im Mitgliedsbeitrag enthalten. Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos. Für externe Bezieher: Pro Ausgabe 2,50 Euro zuzüglich Versandkosten.

Verlag

Bahn Fachverlag GmbH,
Linienstraße 214, 10119 Berlin,
Telefon (0 30) 200 95 22-0,
Fax (0 30) 200 95 22 29,
E-Mail: mail@bahn-fachverlag.de

Geschäftsführer: Dipl.-Kfm. Sebastian Hüthig

Druck und Gestaltung

Laub GmbH & Co KG, Brühlweg 28,
D-74834 Elztal-Dallau.

Lärm in Werkstätten sicher begegnen



Martin Kluth, Eisenbahn-Unfallkasse, Frankfurt am Main

Lärm in den Werkstätten der Deutschen Bahn ist in den meisten Fällen nicht zu verhindern, er wird durch viele Tätigkeiten und Maschinen erzeugt und ist in vielen Arbeitsbereichen allgegenwärtig. Für die Einstufung und Festlegung der Gefährdungen für die Beschäftigten in den Werkstätten gibt es einige grundlegende Dinge, wie zum Beispiel Aufenthaltsdauer, Schalldruckpegel etc., zu beachten. Verschiedenste Maßnahmen, gestalterisch sowie organisatorisch oder andere Hilfsmittel können eingesetzt werden, um diese Gefährdung zu minimieren. Im folgenden Beitrag werden diese Aspekte näher erläutert.

Lärm ist eine Gesundheitsgefährdung

Lärm ist ein ernstzunehmender Gefährdungsfaktor und eine Belastung, die alle Beteiligten gleich beansprucht. An Lärm kann man sich nicht gewöhnen und anders als bei einigen anderen Belastungen kann man durch Training auch keinen positiven Effekt erreichen, um von einer positiven Beanspruchung zu sprechen. Lärm, über eine bestimmte Dauer und Intensität kann also dazu führen, das Gehör irreparabel zu schädigen. Die Folgen sind erst später und dann auch nur schleichend zu erkennen, so dass eine direkte Gefahr bei einer Lärmexposition nicht sofort erkennbar ist. Die häufigste Folge einer Lärmschwerhörigkeit oder eines Hörverlusts ist die erschwerte Teilnahme am „normalen“ Leben, was unter anderem zur Vereinsamung führen kann. Dabei entziehen sich die Betroffenen häufig dem sozialen Umfeld, da sie an Unterhaltungen in der Gruppe nicht mehr teilnehmen können. Um eine Schädigung des Gehörs zu vermeiden, sind alle gefragt. Der Unternehmer hat seinerseits entsprechende Maßnahmen zu veranlassen, aber auch die Mitwirkung und das Verhalten jedes einzelnen Beschäftigten kann einer Gehörschädigung vorbeugen.

Rechtliche Grundlagen und Maßgaben

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) regelt die Grenzwerte und die Aufgaben der einzelnen Beteiligten. Es wird der Lärm als „(...) Schall, der zu einer Beeinträchtigung des Hörvermögens (...) führen kann“ ebenso definiert wie der Schallbeurteilungspegel und dessen Einwirkung auf die Beschäftigten.

Dabei unterscheidet man den:

- Tages-Lärmexpositionspegel – $L_{EX,8h}$ – Einwirkung über 8 Stunden,
- Wochen-Lärmexpositionspegel – $L_{EX,40}$ – Einwirkung über 40 Stunden und
- Spitzenschalldruckpegel – $L_{pC,peak}$ – Einwirkung einer Lärmspitze.

Zusätzlich wird dem Unternehmer eine Gefährdungsbeurteilung von fachkundigen Personen ebenso abverlangt wie weitergehende Maßnahmen, die in Abhängigkeit des ermittelten Lärmexpositionspegels $L_{EX,8h}$ anzuwenden sind (Tabelle 1).

Hierarchie der Maßnahmen

Bei allen Maßnahmen ist immer die so genannte Maßnahmenhierarchie zu



Abbildung 1: Maßnahmenhierarchie im Arbeitsschutz

beachten, so dass das meist bevorzugte Hilfsmittel, die persönliche Schutzausrüstung (PSA) nicht als generelles Allheilmittel gesehen werden kann. Ebenso können sich durch deren Benutzung unter bestimmten Umständen weitere Gefährdungen ergeben. Zum Beispiel ist der Einsatz von Kapselgehörschutz ungeeignet, wenn die Richtung von Geräuschen erkannt werden muss.

Bevor persönliche Schutzausrüstung in Form von Gehörschutz eingesetzt wird, sind die nachfolgenden Maßnahmen in der aufgeführten Reihenfolge auf ihre Realisierbarkeit hin zu prüfen und wenn möglich anzuwenden (Abbildung 1):

1. Die Vermeidung bzw. Beseitigung der Lärmquelle.
2. Eine technische Verbesserung der Arbeitssituation, zum Beispiel durch Einschränkung der Schallausbreitung.
3. Organisatorische Maßnahmen wie zeitliche oder räumliche Trennung von Mensch und Lärm oder Verringerung

der Einwirkzeit des Lärms auf den Menschen.

Dies ist ebenfalls in der LärmVibrations-ArbSchV (§ 7 Abs. 1) verbindlich geregelt. Erst zuletzt sind PSA (Gehörschutz) und die so genannten verhaltensbezogenen Maßnahmen (Kennzeichnungen, Unterweisungen etc.) einzusetzen. Letztere sind durch deren Stellung in der Hierarchie auch nur als ergänzende Maßnahmen zu sehen. Die verhaltensbezogenen Maßnahmen müssen als Thema in Unterweisungen immer wieder aufgegriffen werden. So wird an die vorhandene Gefährdung stets erinnert und die Beteiligten werden sensibilisiert und aufgeklärt, sich in Lärmbereichen sicherheitsgerecht zu verhalten. Zudem müssen Lärmbereiche ab 85 dB (A) deutlich gekennzeichnet sein (Abbildung 2).

3 dB-Regel

Aufgrund eines logarithmischen Zusammenhangs des Schalldruckpegels kann



Abbildung 2

hier kein linearer, also gleichmäßiger Verlauf der Werte angesetzt werden. So ist zum Beispiel die Verdoppelung eines Schalldruckpegels von 80 dB nicht etwa 160 dB, sondern 83 dB. Hieraus ergibt sich eine Erhöhung um 3 dB je Verdoppelung des Schalldruckpegels. Das Gleiche gilt für die Abnahme des Schalldruckpegels. Eine Halbierung des Schalldruckpegels bedeutet 3 dB weniger. Aus dieser Tatsache resultiert ebenfalls eine drastische Abnahme der zulässigen Verweilzeiten bei bestimmten Schalldruckpegeln, um keine Gehörschädigung zu erleiden (Tabelle 2). Das bedeutet, bei hohen Schalldruckpegeln darf es ein „mal eben“ nicht geben.

Schallemissionen, Schallimmissionen und Ausbreitungsformen

Schallemission ist der Schall, der von einer Schallquelle, zum Beispiel Maschine oder Arbeitsplatz emittiert, also abgegeben wird. Er wird als Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A) angegeben. Die Hersteller bzw. Inverkehrbringer von Maschinen sind verpflichtet diese Schallemissionswerte in der Dokumentation zu ihren Maschinen anzugeben. Schallimmission ist der Schall, der als Lärm an das Gehör des Menschen gelangt und durch eine erhöhte Expositionsdauer und einen erhöhten Schalldruckpegel L_A gemessen in dB(A) einen Gesundheitsschaden hervorrufen kann. Unter Schallausbreitungsformen versteht man die Arten der Schallübertragung. Es gibt drei Arten der Ausbreitung:

- Ausbreitung als Direktschall – Übertragung durch die Luft,
- Ausbreitung als Reflexionsschall – Reflexion von Gegenständen,
- Ausbreitung als Körperschall – Übertragung durch schwingende Körper.

Eine Abnahme des Schalldruckpegels bei einer Schallausbreitung auf freiem Feld ohne Hindernisse und sonstige Beeinflussungen beträgt 6 dB je Verdoppelung der Entfernung. In Räumen, in denen mit Lärm zu rechnen ist, sollte nach der Technischen

Abbildung 3: Einhausung eines Aggregats



Foto: DB AG

Regel zur LärmVibrationsArbSchV eine Minderung von 4 dB je Verdoppelung der Entfernung angestrebt werden und ist mit einigen Hilfsmitteln durchaus realistisch.

Möglich Maßnahmen gegen Lärm

Ist nach Messungen und Aufzeichnungen erkennbar, dass die oberen Auslösewerte überschritten werden, so muss ein Konzept mit Lärminderungsmaßnahmen erstellt werden. Hierbei kann neben direkten lärmreduzierten Werkzeugen und Arbeitsmitteln wie zum Beispiel lärmreduzierte Druckluftdüsen, auch auf schallabsorbierende Stellwände oder einfachste Wandbekleidungen sowie feste Installationen zurückgegriffen werden. Werden Decken und Wände mit solchen Materialien ausgekleidet, so kann eine Reduzierung des Schalldruckpegels von 4 dB je Abstandsverdoppelung erreicht werden. Auch Einhausungen von Lärmquellen mittels Schallschutzkabinen (Abbildung 3) und die Lagerung auf Dämpfersystemen zur Verhinderung der Schallausbreitung als Körperschall sind eine sehr effektive Lösung. Diese Maßnahmen können allerdings nur bei ausgewählten stationären Anlagen und Aggregaten angewendet werden.

Bei Radsatzdrehmaschinen (Abbildung auf Seite 3), egal ob mobil oder als stationäre Unterfluranlage, sind diese Maßnahmen beispielsweise aufgrund des Arbeitsverfahrens nur schwer anwendbar. Hier gilt es andere praxismgerechte Lösungen zu finden, um den direkten Arbeitsbereich, mindestens jedoch den Umgebungsbereich und den darin befindlichen Beschäftigten, vor einer erhöhten Lärmbelastung zu schützen. Eine Möglichkeit ist zum Beispiel der Einsatz mobiler Trennwände. Wenn alle genannten Maßnahmen nicht oder nur mit einem unverhältnismäßig hohem Aufwand anwendbar sind, bleibt meist nur die PSA. Diese muss sorgfältig ausgewählt und von den Beschäftigten benutzt werden, um vor Lärm zu schützen.

Mitwirkungspflicht – Jeder kann durch sein Verhalten seine Gesundheit schützen

Zwar ist die so genannte Mitwirkungspflicht (§ 15 ArbSchG „Pflichten der Beschäftigten“) gesetzlich geregelt, allerdings sollte ungeachtet dieser Regelung jeder Beschäftigte zum Schutz seiner Gesundheit ohnehin bestrebt sein, die zur Verfügung gestellte PSA in Form von Gehörschutz und die angebotenen Vorsorgeuntersuchungen zu nutzen und somit seine Gesundheit zu bewahren. Ebenfalls sind die Beschäftigten

Maßnahmen (nach LärmVibrationsArbSchV)	Untere Auslösewerte (LärmVibrationsArbSchV § 6 Nr. 2)	Obere Auslösewerte (LärmVibrationsArbSchV § 6 Nr. 1)
	$L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$ $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$	$L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$ $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$
§ 3 – Gefährdungsbeurteilung durch Fachkundige	X	X
§ 7 (1) – Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchführen (Maßnahmenhierarchie)	X	X
§ 7 (3) – Lärmexposition so weit wie möglich verringern	X	X
§ 7 (4) – Lärmbereiche kennzeichnen und Zugang bzw. Aufenthalt begrenzen		X
§ 7 (5) – Programm mit technischen und organisatorischen Lärminderungsmaßnahmen ausarbeiten und durchführen		X
§ 8 – geeigneter persönlicher Gehörschutz	Vom Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen	Arbeitgeber muss dafür sorgen, dass Beschäftigte diesen bestimmungsgemäß verwenden.
§ 11 (1) – Unterweisung der Beschäftigten	X	X
§ 11 (3) – Untersuchung bzw. Arbeitsmedizinische Beratung	Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung als Angebotsuntersuchung	Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung als Pflichtuntersuchung

Schalldruckpegel L_A (dB (A))	Einwirkzeiten ohne relevante Gefährdung
80	8 h (480 min)
83	4 h (240 min)
86	2 h (120 min)
89	1 h (60 min)
92	1/2 h (30 min)
95	1/4 h (15 min)
98	7,5 min
101	3,75 min
104	1,875 min (112,5 s)
107	56,25 s

Tabelle 1, oben:
Maßnahmen nach
LärmVibrationsArbSchV

Tabelle 2, links:
Einwirkzeiten

Tabelle 3, unten:
Beispiel für verschiedene
Schalldruckpegel

Schalldruckpegel L_A dB (A)	Lärmquelle	Gefährdung
30 dB (A) 35 dB (A)	Flüstern, tickende Uhr	Ungefährlich
55 dB (A) 80 dB (A)	TV in Zimmerlautstärke Starker Verkehr, Baustellenlärm	Risikoerhöhung allerdings ungefährlich
85 dB (A) 90 dB (A) 115 dB (A)	längere Einwirkung führt zu Schädigungen Handschleifgerät Bleche hämmern	Gefährlich bei langer Einwirkzeit (siehe Tabelle 2)
120 dB (A) 130 dB (A) 150 dB (A)	Schmerzgrenze Niethammer Schmiedehammer	Gefährlich bei kurzer Einwirkzeit (siehe Tabelle 2)

diejenigen, die organisatorische Regelungen zur zeitlichen und räumlichen Trennung oder dem „überflüssigen“ Aufenthalt in Lärmbereichen durch ihr Verhalten beeinflussen.

Fazit

Es gibt viele Möglichkeiten entstehen den Lärm zu verringern und somit allen Anwesenden eine gesundheitsverträgliche Arbeitsumgebung zur Verfügung zu stellen. Alle Maßnahmen, die nicht die Gefahrenquelle, zum Beispiel eine schallermittierende

Maschine, ersetzen und dadurch die Gefährdung Lärm gänzlich verhindern, können nur dann ihre volle Wirkung entfalten, wenn sich alle Beteiligten, Unternehmer wie auch Beschäftigte an bestimmte Spielregeln halten. Der beste Schallschutz nutzt nichts, wenn dieser nicht bestimmungsgemäß und konsequent eingesetzt wird. Ebenso nutzt die teuerste PSA nicht, wenn sie nicht bestimmungsgemäß verwendet wird. Bei Lärm gilt: Technische Maßnahmen sind notwendig und wichtig, genauso wichtig ist allerdings auch das sicherheitsbewusste Verhalten aller Beteiligten. ■

Das Gehör schützen, aber richtig!

Jürgen und Kai tauschen sich über die Verwendung von Gehörschutz aus.



Jürgen: Hallo Kai, bist Du neuerdings schwerhörig? Ich hab' Dich dreimal gerufen, aber Du reagierst überhaupt nicht!

Kai: Hallo Jürgen, schwerhörig hoffe ich nicht, aber heute habe ich tatsächlich das Gefühl alles durch Watte zu hören, entschuldige.

Jürgen: Was ist los? Hat Deine bessere Hälfte Dir ordentlich die Meinung gegeigt oder warst Du im Rockkonzert?

Kai: Von wegen. Mit meiner Angetrauten ist alles im Lot und Rockkonzerte sind eher was für meine Tochter. Womit wir beim Stichwort wären. Sie ist doch auch begeisterter Fußballfan. Na und da haben ihre Freunde und sie ausgemacht, beim nächsten Heimspiel unseren Dorfclub mal richtig anzufeuern. Ich glaube mein Kind feuert besonders gern den Stürmer an. Jedenfalls hat die Bande diese Tröten von der letzten WM mitgebracht. Einer hat im Eifer des Gefechts direkt neben meinem Ohr geblasen. Ich dachte mir fliegt das Gehör raus!

Jürgen: Ja, mit Lärm ist nicht zu spaßen. Übrigens ist das hier bei der Arbeit auch nicht anders. Lärmschutz ist nicht nur für ein gesundes Hörvermögen wichtig. Stell Dir vor, Du läufst über unsere Werksstraße und es kommt hinter Dir ein Gabelstapler, der Dich zu spät sieht. Wenn Du den dann nicht hörst, na das kann ganz schön schief gehen!

Kai: Da hast Du Recht, aber wir wollen mal nicht übertreiben. Wegen dem bisschen Lärm bei uns gehen die Ohren bestimmt nicht gleich kaputt!

Jürgen: Wenn Du Dich da mal nicht täuscht. Ich gebe Dir mal das „Kompendium Arbeitsschutz“, die aktuelle DVD der Eisenbahn-Unfallkasse mit. Da ist auch ein Film drauf, der sich mit dem Thema beschäftigt. Der Film heißt „NAPO in Schluss mit Lärm“. Natürlich findest Du auf der DVD auch alle zutreffenden Vorschriften und Regeln zum Gehörschutz, insbesondere die Regel GUV-R 194 „Benutzung von Gehörschutz“.

Kai: Ein Film, klingt interessant. Die Regel ist aber sicher nicht notwendig. Was ich wissen muss, passt bestimmt auf eine Seite.

Jürgen: Ich glaube Du täuscht Dich schon wieder. So einfach ist das mit dem Gehörschutz nämlich nicht. Wenn der Betrieb alle Maßnahmen zur Lärminderung ausgeschöpft hat, bleibt nur noch die Anwendung

von Gehörschutz, um eine dauerhafte Schädigung des Gehörs zu vermeiden. Und da gibt es eine große Bandbreite von Gehörschutzmitteln. Hast Du schon mal was von Signalgängigkeit gehört oder vom unteren und oberen Auslösewert oder von der pegelabhängigen Schalldämmung?

Kai: Ok, ok, schon gut, Du hast mich überzeugt. Die Regel scheint doch mehr zu enthalten als ich dachte. Aber brauch' ich das denn?

Jürgen: Klar, denn wie ich schon erwähnte, ist Gehörschutz nicht gleich Gehörschutz. Da gibt es je nach Lärmeinwirkung und vor allem je nach der Tätigkeit die man ausführen will, die verschiedensten Gehörschützer. Unsere Mitarbeiter in den Strahlkabinen zum Beispiel tragen Gehörschutzstöpsel. Unter der ganzen Schutzbekleidung, die die Jungs auch noch anlegen müssen, wären Kapselgehörschützer eine Zumutung. Aber Heinz der Staplerfahrer auf dem Schrottplatz, der trägt Kapselgehörschützer. Diese sind signalfähig, damit er noch alle Warnsignale hören kann. Für einige Mitarbeiter haben wir sogar spezielle Otoplastiken anfertigen lassen. Das sind persönliche Gehörschützer, die genau an das Ohr angepasst werden. Wir machen das immer dann, wenn der Mitarbeiter schon einen Gehörschaden hat oder wenn ein anderer Gehörschutz nicht möglich ist.

Kai: Also um den richtigen Gehörschutz auszuwählen, benutze ich die Regel GUV-R 194. Aber warum bekommt jemand, der schon einen Hörschaden hat, immer noch Gehörschutz?

Jürgen: Na weil die Gesundheit unser wichtigstes Gut ist und wir nicht wollen, dass der Mitarbeiter völlig taub wird. Wusstest Du, dass viele Kollegen zwar den Gehörschutz in die Ohren stecken, es aber nicht richtig tun? Dann kann bis zu 80 Prozent der gewünschten Lärmdämmung futsch sein. Darum haben wir ja auch zu den Otoplastiken gegriffen, obwohl die nicht wirklich billig waren.

Kai: Was ist denn beim Einsetzen der Stöpsel so kompliziert, dass man da Fehler machen könnte? Hier, ich habe noch zwei in Plastik eingeschweißt. Aufreissen, zusammendrücken und rein in die Ohren. Geht doch einwandfrei!

Jürgen: Das war sozusagen der Vorführeffekt. Du hast genau gezeigt was schief gehen kann. An Deinem Gesicht kann ich sehen, dass Du mich noch immer einwandfrei hörst. Das liegt daran, weil Du

die Stöpsel nur mal so in das Ohr gesteckt hast. Richtig wäre es, wenn Du die Stöpsel zu einer dünnen Rolle zusammendrückst, richtig tief in den Gehörgang steckst und anschließend einen Moment wartest, bis sich die Stöpsel wieder ausgedehnt haben und den Gehörgang richtig verschlossen haben. Probier es aus. Und, kannst Du mich jetzt noch einwandfrei hören?

Kai: Einwandfrei ja, nur sehr, sehr leise. Muss das denn sein, dass alles so sehr gedämmt wird?

Jürgen: Ja und nein. Ja, wenn der Lärm in dem Bereich, wo Du den Gehörschutz anwenden musst, noch sehr groß ist. Nein, wenn es darum geht, eine relativ kleine Dämmwirkung zu erreichen. Mit der schon erwähnten Regel „Benutzung von Gehörschutz“ kannst Du ausrechnen, welche Dämmwirkung für den Bereich und die Tätigkeit erforderlich sind. Und Du kannst gleich geeignete Gehörschützer aus einer Liste auswählen.

Kai: Scheint ja ein richtiges kleines Meisterwerk zu sein, diese Regel GUV-R 194. Aber woher weiß ich denn, wann ich Gehörschutz tragen muss und welcher der Richtige ist?

Jürgen: Da kann ich Dir auf Anhieb zwei Dinge sagen: Zum einen sind bei uns alle Lärmbereiche speziell gekennzeichnet. An allen Zugangstüren und im Lärmbereich selber ist das Zeichen M 03 „Gehörschutz benutzen“ angebracht. Zum anderen wirst Du in der Anwendung des Gehörschutzes mindestens einmal jährlich unterwiesen. Da werden nicht nur die Bereiche mit Lärm besprochen, sondern auch erklärt, welcher

Gehörschutz zu verwenden ist und wie dieser richtig getragen wird. Das ist bei Dir wohl schon eine ganze Weile her, oder?

Kai: Stimmt schon, Unterweisung ist nächste Woche. Und jetzt wo Du es erwähnt hast, erinnere ich mich wieder, Gehörschutz war letztes Jahr auch ein Thema. Vielleicht können wir da ja alle gemeinsam den Film schauen, den Du mir gegeben hast.

Jürgen: Warum nicht? Wenn Du Unterstützung brauchst, melde Dich. Ach ja und vergiss Deine Gehörschützer nicht, wenn Du mit Deiner Tochter wieder auf den Fußballplatz gehst.

Kai: Ganz bestimmt nicht und Danke für die Infos zum Gehörschutz. ■



Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

Kennen Sie sich aus?

Am Arbeitsplatz lauern viele Gefahren. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden zwar vom „Chef“ oder seinem Beauftragten darüber eingehend unterwiesen, bevor sie ihre Arbeit aufnehmen, aber: Man kann nicht alles im Kopf behalten. Deshalb gibt es eine Reihe von Verbotsschildern, Warnschildern, Gebotsschildern, Rettungsschildern und Brandschutzschildern am Arbeitsplatz. Sie alle sollen die Kolleginnen und Kollegen ständig daran erinnern, den Warnungen, Geboten, Verboten und Hinweisen kompromisslos zu folgen.

Wichtig: Der Unternehmer ist verpflichtet, die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnungen am Arbeitsplatz anzubringen. Und die Beschäftigten sind verpflichtet, sie zu beachten. Also: alle, Chef und Mitarbeiter, müssen jeweils ihren Beitrag zur Verhütung von Unfällen leisten.

Form und Farbe der Sicherheitszeichen

Gemäß dem Spruch „ein Bild sagt mehr als tausend Worte“, haben bei den verbindlich festgelegten Zeichen nach der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A1.3 – „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ Form und Farbe eine festgelegte Bedeutung. Gemeinsam mit einem Symbol (Bild) auf dem Schild ergibt sich die beabsichtigte Aussage.

Hier einige Beispiele. Viel Spaß beim Test. Die Lösungen finden Sie auf Seite 12 dieses Heftes.

Hier die Schilder zum Test:

1



a) Achtung: Wichtigster ☐
 b) Warnung vor einer Gefahrstelle ☐
 c) Da kanns gefährlich werden ☐

2



a) Zutritt für Unbefugte verboten ☐
 b) Raus da ☐
 c) Zutritt nur mit Handschutz ☐

3



a) Weiße Helme tragen ☐
 b) Schutzhelm benutzen ☐
 c) Kopfbedeckung wechseln ☐

4



a) Gesichtsschutz benutzen ☐
 b) Tauchermaske tragen ☐
 c) Rauchen verboten ☐

5



a) Keine laute Musik hören ☐
 b) Weiße Kopfhörer tragen ☐
 c) Gehörschutz benutzen ☐

6



a) X-Faktor beachten ☐
 b) Warnung vor gesundheitsschädlichen Stoffen ☐
 c) Achtung Kreuzung ☐

Bereitstellung und Benutzung von Gehörschutz in Werkstätten



Mit Veränderung der Technik von Schienenfahrzeugen in den letzten Jahren haben sich auch die Arbeitsbedingungen in den Werkstätten gravierend verändert. Doch trotz moderner Technik und Elektronik gibt es immer noch eine Vielzahl von Tätigkeiten bei der Fahrzeuginstandhaltung, die mehr oder weniger stark mit Lärmentwicklung verbunden sind. Für Beschäftigte, die lärmexponiert sind, ist nach Ausschöpfung aller technischen und organisatorischen Möglichkeiten Gehörschutz häufig die einzige Möglichkeit, sich nachhaltig vor gesundheitlichen Schädigungen zu schützen.

Was bei der Benutzung von Gehörschutz zu beachten ist, wird in der Regel „Benutzung von Gehörschutz“ (BGR/GUV-R 194) dargestellt. Im folgenden Beitrag werden einige wesentliche Inhalte dieser Regel für die Beschäftigten in Werkstätten zusammengefasst.

Bereitstellung von Gehörschutz

In Bereichen mit einem Tages-Lärmexpositionspegel von über 80 dB(A) oder einem Schalldruckpegel von über 135 dB(C) sind den Beschäftigten geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Gehörschutzmittel zur Verfügung zu stellen.

Von Bedeutung für die Bereitstellung von Gehörschutz sind beispielsweise:

- die CE-Kennzeichnung,
- die Schalldämmung,
- der Tragekomfort,
- die Arbeitsumgebung,
- medizinische Auffälligkeiten,
- vorhandene Hörverluste sowie
- die Vereinbarkeit mit anderen am Kopf getragenen Ausrüstungen.

Gefährdungsbeurteilung

Bevor mit den Arbeiten in der Werkstatt begonnen werden kann, ist der Unternehmer zunächst verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung für die Arbeitsplätze der Beschäftigten durchzuführen.

Die Belastungen und Gefährdungen durch Lärm am Arbeitsplatz sind zu ermitteln und die jeweiligen Schutzmaßnahmen sind festzulegen. Wenn es durch technische oder organisatorische Maßnahmen nicht gelingt, die mit einer Lärmexposition verbundenen Risiken zu vermeiden, muss den Beschäftigten ein geeigneter ordnungsgemäß passender Gehörschutz zur Verfügung gestellt werden.

Beschäftigte, die einer Lärmexposition von mehr als 85 dB (A) bzw. 137 dB (C) ausgesetzt sind, müssen den zur Verfügung gestellten Gehörschutz ordnungsgemäß benutzen. Lärmbereiche sind durch das Gebotszeichen M 03 „Gehörschutz benutzen“ zu kennzeichnen. Ein Verfahren zur Überprüfung und Bewertung der Einhaltung der maximal zulässigen Expositionswerte ist im Anhang 1 der Regel „Benutzung von Gehörschutz (BGR/GUV-R 194) dargestellt. Unter Berücksichtigung der dämmenden Wirkung des Gehörschutzes muss sichergestellt werden, dass der auf das Gehör des Beschäftigten einwirkende Lärm die maximal zulässigen Expositionswerte nicht überschreitet.

Gehörschutz ist nicht gleich Gehörschutz

Je nach Lärmexposition und Arbeitsaufgabe kommen verschiedene Arten von Gehörschutz zum Einsatz.



Kapselgehörschutz mit Kopfbügel

Kapselgehörschutz

Kapselgehörschützer sind alle Gehörschützer mit Kapseln, die die beiden Ohrmuscheln umschließen. Konventionelle Kapselgehörschützer werden mit unterschiedlichen Bügelkonstruktionen (Kopfbügel, Nackenbügel, Universalbügel) als Verbindungselement der Kapseln geliefert.

Darüber hinaus gibt es spezielle Kapselgehörschützer, insbesondere

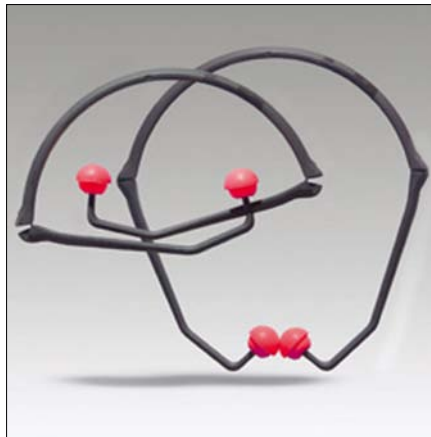
- Kapselgehörschützer mit pegelabhängiger Schalldämmung,
- Kapselgehörschützer mit Kommunikationseinrichtung oder
- Kapselgehörschützer mit aktiver Geräuschkompensation.

Kapselgehörschützer können auch in Kombination mit anderen persönlichen Schutzausrüstungen zum Einsatz kommen. So können Kapselgehörschützer zum Beispiel mit Hilfe von Verbindungselementen an dafür vorgesehenen Industrieschutzhelmen befestigt werden. Hierbei ist auf eine geprüfte und zulässige Kombination zu achten.

Gehörschutzstöpsel

Alle Gehörschützer, die im Gehörgang oder in der Ohrmulde getragen werden, sind Gehörschutzstöpsel. Gehörschutzstöpsel gibt es als fertig geformte Gehörschutzstöpsel einschließlich Gehörschutzotoplastiken oder als vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel. Einige Typen werden wahlweise mit und ohne Verbindungsschnur angeboten.

Fertig geformte Gehörschutzstöpsel werden in einer Vielzahl von verschiedenen Ausführungen angeboten. Sie können sofort ohne eine vorherige Formgebung in den Gehörgang eingesetzt werden. Fertig



Bügelstöpsel

geformte Gehörschutzstöpsel sind in der Regel für den mehrmaligen Gebrauch vorgesehen. Ein Vorteil liegt in ihrer Dauerhaftigkeit und der Möglichkeit, sie ohne Funktionsbeeinträchtigung mehrmals am Tag einsetzen zu können. Sie lassen sich mit geringem Aufwand hygienisch reinigen. Wenn der Benutzer beim Tragen der fertig geformten Gehörschutzstöpsel wegen einer unbefriedigenden Passform unangenehme Druckempfindungen verspürt, sollte ein anderer Gehörschützer ausprobiert werden.

Bügelstöpsel bestehen aus fertig geformten Gehörschutzstöpseln, die an Bügeln befestigt sind.

Vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel werden vor dem Einsetzen in den Gehörgang zu einer dünnen Rolle zusammengeedrückt und dehnen sich im Laufe einiger Sekunden wieder aus, so dass der Gehörgang gut abgeschlossen wird.

Die Gehörschutzstöpsel haben eine relativ große Auflagefläche, was zu einem geringeren Druck- bzw. Fremdkörpergefühl beim Benutzer führt. Sie können sowohl zum mehrfachen als auch zum einfachen Gebrauch bestimmt sein.

Gehörschutzotoplastiken

Wenn aufgrund arbeitsmedizinischer Befunde, zum Beispiel einer bestehenden Hörminderung ein besonders sicherer Schutz vor Lärmeinwirkungen erforderlich ist oder wenn Kapselgehörschützer wegen täglicher mehrstündiger Tragezeiten abgelehnt werden und andere Gehörschützer bedingt durch Unverträglichkeiten nicht getragen werden können oder dürfen, kann der Einsatz von Gehörschutzotoplastiken, die speziell für den jeweiligen Träger angefertigt werden, empfehlenswert sein. Diese

sind besonders bequem zu tragen, jedoch auch relativ teuer.

Ergonomie

Einen wesentlichen Einfluss auf die Bereitschaft der Beschäftigten, den Gehörschutz regelmäßig im Lärmbereich zu tragen, hat der Tragekomfort des ausgewählten Gehörschützers.

Für eine gute Akzeptanz bei den Beschäftigten ist es wichtig, dass Kapselgehörschützer ein geringes Gewicht haben und in der richtigen Größe zur Verfügung stehen. Bedeutsam für den Tragekomfort sind auch das mit der Haut in Kontakt kommende Material, die Andruckkraft sowie die Einstellbarkeit des Gehörschützers.

Bei Gehörschutzstöpseln sind die Größen nach der Weite des Gehörganges auszuwählen. Neben dem verwendeten Material ist besonders die Leichtigkeit des Einsetzens und Herausnehmens der Gehörschutzstöpsel bedeutsam. Schaumstoffstöpsel können bei niedrigen Temperaturen hart werden, so dass vor dem Einsetzen ein Anwärmen notwendig wird.

Bei mehrstündigem Tragen werden von den meisten Beschäftigten Gehörschutzstöpsel angenehmer empfunden als Kapselgehörschützer. Gehörschutz soll möglichst aus schadstoffarmem Material bestehen. Diesbezüglich geprüfte, schadstoffarme Gehörschützer sind mit dem „DGUV-Test“-Zeichen versehen.

Auswahl des geeigneten Gehörschutzes

Hinsichtlich der Schalldämmung sind Kapselgehörschützer und Gehörschutzstöpsel im Grundsatz gleichwertig, das heißt, es gibt Gehörschutzstöpsel und Kapselgehörschützer mit verhältnismäßig hoher oder niedriger Schalldämmung. Ob Kapselgehörschützer oder Gehörschutzstöpsel auszuwählen sind, richtet sich daher nicht nach der Schalldämmung, sondern nach der Arbeitssituation und Arbeitsumgebung.

Zur Arbeitsumgebung, die bei der Auswahl des Gehörschutzes zu berücksichtigen ist, gehören insbesondere:

- Exposition im Dauerlärm oder wiederholte kurzzeitige Lärmexposition,
- Auftreten von Spitzenschalldruckpegeln im Bereich der Auslösewerte,

- informationshaltige Arbeitsgeräusche,
- Warnsignale,
- Ortung von Schallquellen,
- Sprachkommunikation,
- hohe oder niedrige Temperaturen,
- Staub,
- persönliche Unverträglichkeiten des Benutzers.

Kapselgehörschützer erschweren die Ortung von Schallquellen. Ihr Einsatz sollte daher vermieden werden, wenn aus Sicherheitsgründen gutes Richtungshören erforderlich ist. Sie sind grundsätzlich zu empfehlen, wenn

- häufiges Auf- und Absetzen des Gehörschützers erforderlich ist, zum Beispiel bei wiederholtem, kurzzeitigem Aufenthalt im Lärmbereich,
- Gehörschutzstöpsel wegen zu enger Gehörgänge nicht getragen werden,
- eine Neigung zu Gehörgangsentzündungen beim Tragen von Gehörschutzstöpseln auftritt.

Kapselgehörschützer mit einer pegelabhängigen Schalldämmung sind zu empfehlen, wenn

- impulshaltige Arbeitsgeräusche vorliegen,
- wiederkehrender Lärm am Arbeitsplatz vorherrscht,
- eine gute Erkennung von Sprache erforderlich ist.

Der Einsatz von Gehörschutzstöpseln ist empfehlenswert:

- an Arbeitsplätzen mit andauernder Lärmbelastung,
- bei zu starkem Schwitzen unter Kapselgehörschützern sowie
- bei gleichzeitigem Tragen von anderer persönlicher Schutzausrüstung (zum Beispiel Brille, Schutzbrille oder Atemschutz) und Gehörschutz.

Gehörschutzstöpsel mit Verbindungsschnur dürfen nicht bei Arbeiten in der Nähe von bewegten Maschinenteilen (zum Beispiel Drehmaschinen oder Holzbearbeitungsmaschinen) getragen werden, da die Verbindungsschnur erfasst werden kann und Verletzungen durch Herausreißen des Gehörschutzes aus dem Gehörgang möglich sind.

Bügelstöpsel sind immer dann zu empfehlen, wenn ein häufiges Auf- und Absetzen des Gehörschutzes notwendig ist. Sie sind nicht zu empfehlen, wenn durch Anstoßen an den Bügel, zum Beispiel am

Fa.	Betriebsanweisung	Nr.
1. Anwendungsbereich		
Benutzung von Gehörschutz im Lärmbereich – Arbeitsstelle / Maschinen _____		
2. Gefahren für Mensch und Umwelt		
- Bei Nichttragen oder falschem Tragen von Gehörschutz in Lärmbereichen besteht die Gefahr einer bleibenden Schwerhörigkeit. - Diese Schwerhörigkeit kann durch einzelne Lärmspitzen unmittelbar oder durch langjährigen Dauerlärm entstehen. - Nichtthören von Warnsignalen beim Tragen von ungeeignetem Gehörschutz kann zu Unfällen führen.		
3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
1. Gehörschutz muss im gekennzeichneten Lärmbereich von allen Personen getragen werden. 2. Gehörschutz muss über die gesamte Arbeitsschicht bzw. über alle Lärmphasen getragen werden. 3. Vor der Benutzung ist der Gehörschutz auf augenscheinliche Mängel zu überprüfen. 4. Gehörschutz muss richtig eingesetzt oder aufgesetzt werden (siehe Herstellerangaben). 5. Am Gehörschutz dürfen keine Manipulationen vorgenommen werden. 6. Es darf nur der zur Verfügung gestellte Gehörschutz vom Typ „_____“ verwendet werden.		
4. Verhalten bei Störungen und im Gefahrfall		
Defekte Gehörschützer sind schnellstmöglich auszutauschen.		
5. Verhalten bei Unfällen – Erste Hilfe		
Jeder Unfall ist im Verbandbuch einzutragen. Es liegt aus bei: _____ Nach Explosionen oder Knallen mit plötzlichem Hörverlust oder Ohrgeräuschen schnellstmöglich einen Arzt aufsuchen.		
6. Instandhaltung, Entsorgung		
- Gehörschützer sind in geeigneten Behältern aufzubewahren. - Sie sind nach den Herstellerangaben regelmäßig zu reinigen. - Bei spröden Dichtungskissen an Kapseln sind die Kissen auszuwechseln.		
Datum: _____		Unterschrift: _____

Betriebsanweisung (Muster)

Alle Abbildungen aus BGI/GUV-I 5024 und BGR/GUV-R 194/DGUV

Schweißerschutzschirm, Schalldruckspitzen entstehen können.

Bevor man sich für einen bestimmten Gehörschützer entscheidet, sollten Trageversuche durchgeführt werden, um in der Praxis die individuellen Arbeitsbedingungen wie zum Beispiel Staub, Hitze, starke Körperbewegungen, das Tragen anderer persönlicher Schutzausrüstungen oder Signalthören mit zu berücksichtigen.

Eine Software zur Auswahl geeigneter Gehörschützer finden Sie im Internet unter der Adresse: <http://www.dguv.de/ifa/de/pa/softwa/psasw/index.jsp>. Entsprechend der gemessenen Lärmpegel und der allgemeinen Situation am Arbeitsplatz werden geeignete Gehörschützer vorgeschlagen.

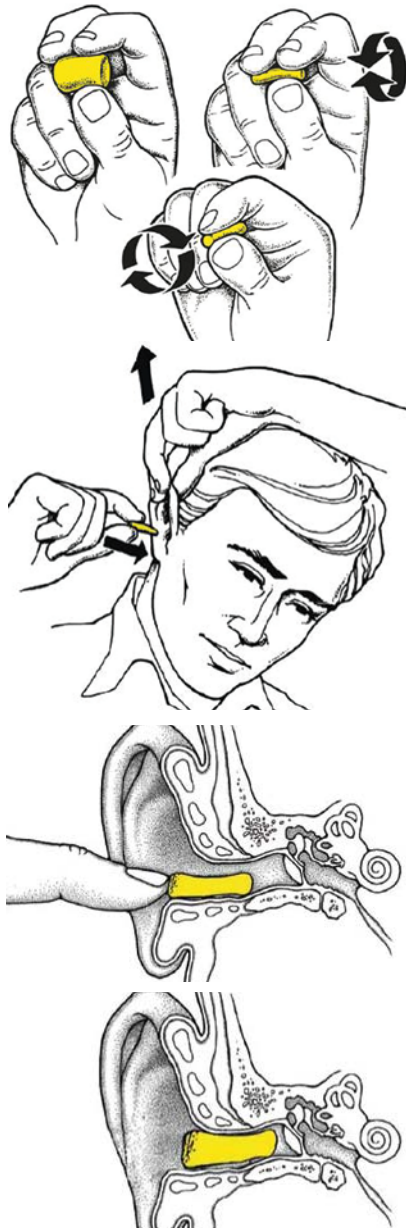
Arbeitsmedizinische Vorsorge

Nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbmedVV) sind bei allen Tätigkeiten mit Lärmexposition beim Erreichen bestimmter Auslösewerte arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen zu veranlassen bzw. anzubieten. Die Untersuchungen müssen vor Beginn der Tätigkeiten und nach Tätigkeitsaufnahme in regelmäßigen Abständen wiederkehrend angeboten bzw. veranlasst werden.

Betriebsanweisung zur Benutzung von Gehörschutz

Es ist zu empfehlen, für den Einsatz von Gehörschützern eine Betriebsanweisung zu

Richtiges Einsetzen von Gehörschutzstöpseln



Gehörschutzstöpsel aus Schaumstoff müssen vor dem Einsetzen in den Gehörgang durch Drücken oder Drehen zwischen den Fingerspitzen zu einer dünnen Rolle geformt werden.

Der gerollte Gehörschutzstöpsel muss sofort in den Ohrkanal eingesetzt werden. Nur so kann man ihn mit geringem Durchmesser richtig positionieren.

Gehörschutzstöpsel lassen sich besser in den Ohrkanal einführen, wenn dieser durch Ziehen am Ohr begradigt wird.

Nach dem Einsetzen in den Gehörgang ist der Stöpsel mit dem Finger zu fixieren.

Das Fixieren soll so lange fortgesetzt werden, bis sich der Stöpsel vollständig an den Gehörgang angelegt hat (mindestens 30 Sekunden, besser ein bis zwei Minuten bzw. nach Herstellerangaben). Nur so lassen sich die vom Hersteller angegebenen Dämmwerte erreichen.

erstellen, in der alle für die sichere Benutzung der Gehörschützer relevanten Angaben enthalten sind, dies sind insbesondere:

- Angaben zur Gefährdung entsprechend der Gefährdungsbeurteilung,
- das Verhalten der Benutzer beim Einsetzen und Entfernen des Gehörschutzes,
- das Verhalten der Benutzer bei festgestellten Mängeln,
- Hinweise zum Einfluss der Tragedauer,
- Hygiene und Infektionsschutz,
- Hörbarkeit von Warnsignalen.

Unterweisung

Die Beschäftigten sind, bevor sie das erste Mal Gehörschutz benutzen und danach wiederholt nach Bedarf, mindestens jedoch einmal jährlich über die richtige und sichere Benutzung des Gehörschutzes zu unterweisen. Grundlage für die Unterweisung bilden die Gefährdungsbeurteilung und die Betriebsanweisung für die Benutzung von Gehörschutz.

Den Beschäftigten sollen im Rahmen der Unterweisung insbesondere folgende Informationen vermittelt werden:

- Einfluss der Tragedauer auf die Schutzwirkung,
- Anpassen und Einstellen von Gehörschützern,
- Hörbarkeit von Sprache oder von Warn- und Alarmsignalen,
- Ausgabe und Verfügbarkeit von Gehörschützern,
- Informationen des Herstellers,
- Informationen zur Instandhaltung und Pflege.

Durch praktische Übungen im Rahmen der Unterweisung lernen die Beschäftigten, wie sie den bereitgestellten Gehörschutz richtig benutzen, um ihr Gehör optimal zu schützen.

Richtige Benutzung der Gehörschützer

Damit die vorgesehene Schutzwirkung der Gehörschützer erreicht wird, ist Folgendes zu beachten:

Bei Kapselgehörschützern muss die Position der Kapseln korrekt eingestellt werden und sie müssen mit dem Bügel in der vorgesehenen Position getragen werden.

Ein Gehörschutzstöpsel muss sich der Form des Gehörganges anpassen können,

ohne unangenehmen Druck auf die Haut auszuüben. Da Krümmung und Weite des Gehörganges individuell sehr unterschiedlich sind, ist bei der Verwendung von Gehörschutzstöpseln Folgendes zu beachten:

- Wird ein runder Gehörschutzstöpsel in einen stark ellipsenförmigen oder linsenförmigen, flachen Gehörgang eingesetzt, so entsteht ein unangenehmer Druck auf die Haut. In diesen Fällen sind entweder weiche Gehörschutzstöpsel aus Schaumstoff, Otoplastiken oder Kapselgehörschützer anzuwenden.
- Beim Einsetzen der Gehörschutzstöpsel kann die Krümmung des Gehörganges durch Ziehen an der Ohrmuschel nach hinten und oben verringert und damit das richtige Einsetzen der Stöpsel erleichtert werden.
- Gehörschutzstöpsel müssen ausreichend tief im Gehörgang sitzend getragen werden, um eine deutliche Minderung der Schalldämmung zu vermeiden.
- Gehörschutzstöpsel sollen, soweit möglich, der Gehörgangsgröße angepasst sein.

Es dürfen nur einwandfreie Gehörschützer benutzt werden. Gehörschützer müssen vor jeder Benutzung auf ihren einwandfreien Zustand hin vom Benutzer geprüft werden (Sichtprüfung).

Zum mehrfachen Gebrauch bestimmte Gehörschützer müssen unter Beachtung der Herstellervorgaben regelmäßig gewartet, überprüft und gereinigt werden.

Wenn jeder Beschäftigte selbst darauf achtet, dass sich sein Gehörschutz in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet und er den vorgeschriebenen Gehörschutz konsequent bei jedem Aufenthalt im Lärmbereich benutzt, wird eine Schädigung der eigenen Gesundheit vermieden. ■

Lösungen zu „Kennen Sie sich aus“ auf Seite 8:

- Zu 1..... b
- Zu 2..... a
- Zu 3..... b
- Zu 4..... a
- Zu 5..... c
- Zu 6..... b