Der persönliche Gehörschutz

suvaPro

Sicher arbeiten

Mit dieser Broschüre richten wir uns an die Vorgesetzten und Sicherheitsfachleute der Betriebe. Sie gibt Antworten auf Fragen, die sich im Zusammenhang mit der Verwendung von persönlichen Gehörschutzmitteln im Betriebsalltag immer wieder stellen, zum Beispiel:

- Wann muss ein Gehörschutz getragen werden?
- Welche Typen von Gehörschutzmitteln gibt es und welches sind ihre Einsatzbereiche?
- Wie führe ich im Betrieb ein Gehörschutzmittelobligatorium ein und wie setze ich dieses durch?
- Wie kann man im Lärm kommunizieren?

Die Broschüre weist Sie auch auf nützliche Hilfsmittel hin, die Sie bei der Suva beziehen können (z. B. auf Sicherheitszeichen, Checklisten, Lärmtabellen und Informationsmittel für die Mitarbeitenden).

Suva
Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
Arbeitssicherheit
Postfach, 6002 Luzern
Telefon 041 419 51 11

Für Bestellungen:
Internet www.suva.ch/waswo
Fax 041 419 59 17

Der persönliche Gehörschutz

Verfasser: Carlo Matzinger und Walter Lips
Bereich Akustik

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.
1. Auflage – März 2001
2. Auflage – Mai 2003 – 12’000 bis 16’000

Bestellnummer: 66096.d
(ersetzt SBA 147.d)

Inhalt

1 Lärm am Arbeitsplatz . . . 3
1.1 Einleitung . . . 3
1.2 Definition des Lärms . . . 4
1.3 Grenzwerte . . . 4
1.4 Gesetzliche Vorschriften . . . 4
1.5 EKAS-Richtlinie 6508 . . . 5
1.6 Ermittlung der Lärmbelastung . . . 5
1.7 Schutzziel und Risikobeurteilung . . . 5
1.8 Kosten von Gehörschutzmitteln . . . 6

2 Typen von Gehörschutzmitteln . . . 7
2.1 Gehörschutzpfropfen . . . 7
2.1.1 Pfropfen aus Dehnschaumstoff . . . 7
2.1.2 Fertig geformte Pfropfen . . . 8
2.2 Gehörschutzwatte . . . 8
2.3 Otoplastik . . . 9
2.4 Gehörschutzbügel . . . 9
2.5 Gehörschutzkapseln . . . 10
2.6 Gehörschutzkapseln mit Elektronik . . . 10
2.6.1 Kapseln mit Antischallfunktion . . . 10
2.6.2 Kapseln mit pegelabhängiger Schalldämmung . . . 11
2.6.3 Kapseln mit Kommunikationseinrichtung . . . 11
2.6.4 Kapseln mit eingebautem Radio . . . 12

3 Schalldämmung der Gehörschutzmittel . . . 13
3.1 Allgemeines . . . 13
3.2 Verfahren zur Auswahl . . . 14
3.3 Verringerte Schalldämmung in der Praxis . . . 14
3.4 Überprotektion . . . 14
3.5 Gehörschutzkapseln oder Gehörschutzpfropfen? . . . 14
3.6 Kombination von Gehörschutzkapseln und Gehörschutzpfropfen . . . 14

4 Tragkomfort und geeignete Einsatzbereiche . . . 15
4.1 Tragdauer und Lärmbelastung . . . 15
4.2 Gehörschutzpfropfen . . . 16
4.3 Gehörschutzwatte . . . 16
4.4 Otoplastik . . . 16
4.5 Gehörschutzbügel . . . 16
4.6 Gehörschutzkapseln . . . 16
4.7 Kapseln an Schutzhelmen oder Schutzschildern . . . 17
4.8 Gehörschutzkapseln mit Elektronik . . . 17

5 Unterhalt der Gehörschutzmittel . . . 18
5.1 Sichtprüfung . . . 18
5.2 Hygiene und Pflege . . . 18

6 Das richtige Tragen der Gehörschutzmittel . . . 19

7 Der «richtige» Gehörschutz . . . 20

8 Gehörschutzmittelauswahl bei besonderen Einsatzbedingungen . . . 21

9 Gehörschutzmittel für Musiker . . . 22

10 Kommunikation im Lärm . . . 23
10.1 Signalwahrnehmung und Ortung . . . 23
10.2 Sprachkommunikation im Lärm . . . 24
10.3 Instruktion im Lärm . . . 24
10.4 Musikhören im Lärm . . . 24

11 Das Gehörschutzmittelobligatorium . . . 25
11.1 Vorbereitung . . . 25
11.2 Wahl und Bereitstellung von Gehörschutzmitteln . . . 25
11.3 Einführung des Gehörschutzmittels . . . 25
11.4 Erfolgskontrolle . . . 25
11.5 Massnahmen gegen Nichttragen des Schutzmittels . . . 25

12 Mögliche Einwände gegen das Tragen von Gehörschutzmitteln . . . 26

13 Informationsmittel . . . 28

14 Literatur . . . 29

Anhang:
Verzeichnis der allgemeinen Lärmtabellen . . . 30

1 Lärm am Arbeitsplatz

1.1 Einleitung

In der Schweiz sind in rund 22'000 Betrieben etwa 180'000 Beschäftigte gehörgefährdendem Lärm ausgesetzt. Neue betriebliche Organisationsformen – z. B. Jobrotation – führen dazu, dass die in einem Betrieb vorhandene gesamte Lärmdosis auf eine grössere Anzahl Personen verteilt wird. Dadurch steigt einerseits die Anzahl der beruflich lärmexponierten Personen, während andrerseits die Lärmbelastung der einzelnen Betroffenen abnimmt. Sehr hohe Lärmpegel werden oft durch den Einsatz neuer Verfahren und auch durch Schliessungen von lauten Betriebsteilen seltener. Andrerseits nimmt der Lärmpegel in bestimmten Bereichen durch ständige Leistungssteigerungen unaufhaltsam zu. Nur ein vergleichsweise kleiner Teil der lärmexponierten Beschäftigten muss über die gesamte Arbeitszeit einen Gehörschutz tragen. Die meisten Betroffenen sind nur einzelnen kürzeren oder längeren Lärmphasen ausgesetzt, die das Tragen eines Gehörschutzes erforderlich machen.

Der persönliche Gehörschutz stellt nur eine Möglichkeit dar, die lärmexponierten Beschäftigten zu schützen. Um die Lärmbelastung für die Betroffenen zu reduzieren, stehen Massnahmen an den Lärmquellen und im Arbeitsraum im Vordergrund. Der persönliche Gehörschutz ist demzufolge die letzte Möglichkeit zum Schutz des Menschen, wenn technisch keine realisierbare Lärmbekämpfungsmassnahme verwirklicht werden kann oder deren Kosten unverhältnismässig hoch sind. Eine Übersicht über die möglichen Lärmschutzmassnahmen vermittelt Bild 1.

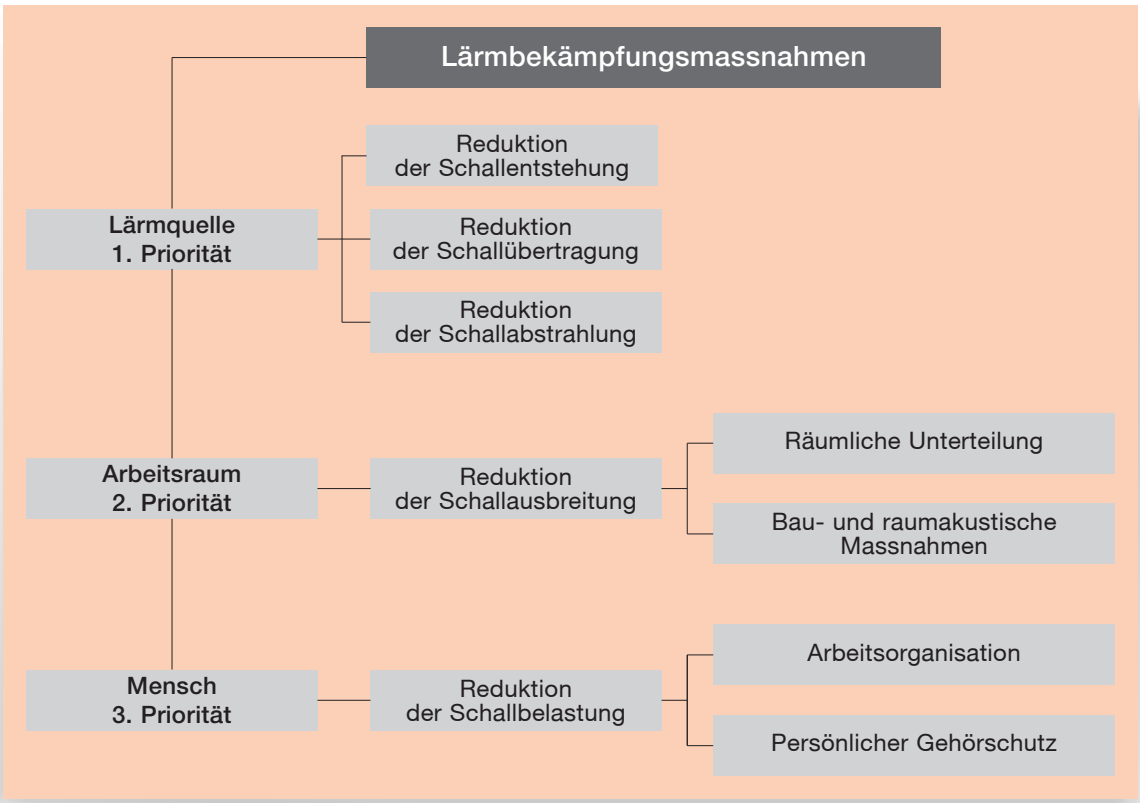


Bild 1
Lärmschutzmassnahmen
im Überblick.

Themen wie Auswirkungen des Lärms auf die menschliche Gesundheit, belästigender Lärm, Lärmbekämpfungsmassnahmen oder das Lärmschutzprogramm der Suva sind nicht Gegenstand dieser Broschüre. Im Verzeichnis «Publikationen zum Thema Lärm» (Best.-Nr. 86001.d) sind entsprechende Schriften aufgeführt.

1.2 Definition des Lärms

Als Lärm wird jede Art von Schall bezeichnet, durch den Menschen gestört, belästigt oder sogar gesundheitlich geschädigt werden. Unter dieser Definition lassen sich sämtliche Geräuschimmissionen zusammenfassen, die das körperliche, seelische und soziale Wohlbefinden beeinträchtigen.

Ohne Messgerät lässt sich ein Schallpegel nicht bestimmen, auch nicht schätzen. Die unterschiedliche Zusammensetzung und der Informationsgehalt eines Geräusches (Schwankungen in Funktion der Zeit, tiefe oder hohe Frequenzen) lösen bei betroffenen Personen völlig verschiedene Reaktionen aus. Das Gehörschadenrisiko hingegen ergibt sich aus dem Schallpegel und der Expositionsdauer und ist weitgehend unabhängig vom Geräusch.

Bild 2
Gehörtest im Audiomobil.

1.3 Grenzwerte

Am Arbeitsplatz wird von gehörgefährdendem Lärm gesprochen, wenn der auf eine repräsentative Arbeitsperiode (min. 8h/Tag, max. 2'000 h/Jahr) ermittelte energieäquivalente Dauerschalldruckpegel L_{eq} 88 dB(A) oder mehr beträgt. Gehörschutzmittel sind obligatorisch bereitzustellen und zu tragen, und das Gehör der exponierten Mitarbeiter wird alle fünf Jahre im Audiomobil getestet.

Vom Grenzbereich der Gehörgefährdung wird gesprochen, wenn der energieäquivalente Dauerschalldruckpegel 85 bis 87 dB(A) pro Tag oder Woche beträgt. Gehörschutzmittel sind zur Verfügung zu stellen. Sinnvollerweise trägt der Mitarbeiter ein Gehörschutzmittel, und auf Wunsch kann er am Hörtest im Audiomobil teilnehmen (Bild 2).

Dauerschalldruckpegel unter 85 dB(A) in Fabrikationsräumen oder Büros können stark störend, belästigend oder ermüdend sein oder sich auf die Arbeitsleistung und Qualität der Arbeit negativ auswirken, ein Gehörschaden ist aber sehr unwahrscheinlich. Für diesen Lärmbereich sind in der Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3) tätigkeitsbezogene Richtwerte zusammengestellt.

Impulsschallereignisse [Lpeak über 140 dB(C)] sind gehörgefährdend, wenn der über eine Stunde aufsummierte Schallexpositionspegel SEL 125 dB(A) übersteigt. Beim Schiessen oder bei Sprengungen ist daher immer ein Gehörschutzmittel zu tragen, um Gehörschäden sicher ausschliessen zu können.

1.4 Gesetzliche Vorschriften

Nach Art. 9 des Unfallversicherungsgesetzes (UVG) vom 20. März 1981 sowie nach Art. 14 und Anhang 1 der Verordnung über die Unfallversicherung (UVV) werden erhebliche Schädigungen des Gehörs als Berufskrankheit anerkannt, wenn sie durch Lärm am Arbeitsplatz verursacht worden sind. In der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) vom 19. Dezember 1983 sind konkrete Massnahmen zur Gehörschadenprophylaxe enthalten. In erster Linie ist der Lärm durch technische oder organisatorische Massnah-

men zu reduzieren. Ist das nicht möglich, sind dem Personal persönliche Gehörschutzmittel zur Verfügung zu stellen und das Tragen derselben durchzusetzen und zu kontrollieren.

1.5 EKAS-Richtlinie 6508

Gehörgefährdender Lärm gehört nach der Richtlinie Nr. 6508, Januar 1996 (Richtlinie über den Beizug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit) zu den «besonderen Gefahren». Wenn der arbeitshygienische Grenzwert überschritten ist, muss eine Risikobeurteilung durchgeführt werden. Das lärmexponierte Personal ist zu informieren, persönliche Schutzmittel müssen zur Verfügung gestellt werden, und das Personal ist über die richtige und korrekte Anwendung der Schutzmittel aufzuklären. Das Tragen der persönlichen Schutzmittel ist durchzusetzen und zu kontrollieren.

1.6 Ermittlung der Lärmbelastung

Als Grundlage zur Ermittlung der Lärmbelastung dienen die über 50 verschiedenen branchenbezogenen allgemeinen Lärmtabellen (Anhang). Die tätigkeitsbezogenen Deckblätter erlauben eine schnelle allgemeine Beurteilung. Für genauere Berechnungen stehen maschinenbezogene Pegelwerte zur Verfügung, die mit dem Berechnungsblatt Suva-Nr. 86170 eine individuelle Beurteilung von einzelnen lärmexponierten Personen ermöglichen. Die Suva führt in vielen Betrieben Grundlagenmessungen durch, um die für die Zusammenstellung der allgemeinen Lärmtabellen erforderlichen Daten zusammenzutragen. Diese arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogenen Lärmbeurteilungen dienen auch den betreffenden Betrieben als individuelle Grundlage zur Beurteilung der betrieblichen Lärmverhältnisse.

1.7 Schutzziel und Risikobeurteilung

Das Schutzziel ist erreicht, wenn durch technische Massnahmen der Lärmpegel unter den Grenzwert der Gehörgefährdung [Wert < 85 dB(A)] zu liegen kommt oder wenn alle Lärmexponierten bei Lärmbelastungen über 85 dB(A) immer ein Gehörschutzmittel tragen. Bei der Risikobeurteilung wird nicht nur der Pegel berücksichtigt, sondern auch die Zeitdauer (Tabelle 1). Wird eine bestimmte Dosis pro Woche überschritten (Produkt aus Pegel und Zeitdauer), so besteht bei Nichttragen eines Schutzmittels die Gefahr einer Gehörschädigung. Wird der Grenzwert über eine repräsentative Zeitdauer überschritten, sind die Arbeitgeber aufgefordert, dies der Suva zu melden, damit die Arbeitnehmer in das Prophylaxeprogramm einbezogen werden können. Der grösste Teil der Betriebe ist jedoch schon erfasst, und die Mitarbeitenden werden etwa alle fünf Jahre zur Gehöruntersuchung im Audiomobil aufgeboten.

L_{eq} in dB(A) gemäss Lärmtabellen	Zulässige Expositionszeit in Prozenten	in h/Woche	Resultierende Lärmbelastung L_{eq} in dB(A)
90	< 30	12	< 85
95	< 10	4	< 85
100	< 3	1,2	< 85
105	< 1	0,4	< 85
110	< 0,3	0,12	< 85

Tabelle 1
Expositionszeiten, bei denen die Lärmbelastung auch ohne Gehörschutz ungefährlich ist.

1.8 Kosten von Gehörschutzmitteln

Der finanzielle Aufwand für den Einsatz von Gehörschutzmitteln steht in keinem Verhältnis zu den Folgekosten einer berufsbedingten Lärmschwerhörigkeit, ganz zu schweigen von den sozialen Auswirkungen, die sich mit Geldleistungen niemals kompensieren lassen. In Tabelle 2 werden grobe Kostenschätzungen für den Einsatz von verschiedenen Gehörschutzmitteln gemacht (Gehörschutzmittelart siehe Ziff. 2.1).

Gehörschutzmittel	Geschätzte Kosten in Franken			Bemerkungen
	pro Tag	pro Monat	pro Jahr	
Pfropfen aus Dehnschaumstoff	–.05 bis –.35	1.65 bis 6.–	20.– bis 70.–	Voraussetzung: keine Reinigung Einsatzdauer: 1 bis 7 Tage
Pfropfen aus Kunststoff	–.02 bis –.12	–.33 bis 2.–	4.– bis 24.–	Voraussetzung: Reinigung und Kontrolle Einsatzdauer: 2 Monate bis 1 Jahr
Gehörschutzbügel	ca. 0.10	ca. 1.70	ca. 20.–	Einsatzdauer: 2 Monate bis 1 Jahr
Otoplastiken	ca. 0.30	ca. 5.–	ca. 60.–	Inkl. Nachkontrollen Einsatzdauer: 3 bis 4 Jahre
Gehörschutzkapseln	ca. –.10	ca. 1.70	ca. 20.–	Inkl. Ersatz Hygieneset Einsatzdauer: 1 bis 3 Jahre
Gehörschutzwatte	ca. –.30	ca. 5.–	ca. 60.–	Nur für einmaligen Gebrauch

Tabelle 2
Kosten für den Einsatz von verschiedenen Gehörschutzmitteln unter der Voraussetzung, dass sie täglich verwendet werden (Kostenbasis 2000).

2 Typen von Gehörschutzmitteln

Prinzipiell wird unterschieden zwischen gehörgangverschliessenden Gehörschutzmitteln und solchen, die das Ohr abdecken.

2.1 Gehörschutzpfropfen

Es gibt zwei Arten von Gehörschutzpfropfen: solche, die vor Gebrauch geformt werden müssen (Produkte aus Dehnschaumstoff), und solche, die fertig geformt verwendet werden können (Produkte aus Kunststoff). Einige Typen werden wahlweise mit oder ohne Verbindungsschnur sowie in verschiedenen Grössen angeboten. Aus hygienischen Gründen ist es vorteilhaft, die Gehörschutzpfropfen in Kunststoffboxen abzugeben.

2.1.1 Pfropfen aus Dehnschaumstoff

Pfropfen aus Dehnschaumstoff sind meist von einfacher Form und haben unterschiedliche Qualitäten im Aufquellverhalten (Bild 3). Es gibt Produkte mit poröser oder glatter Oberfläche. Einige Produkte sind auch in unterschiedlichen Grössen erhältlich. Pfropfen mit poröser Oberfläche können zu Juckreiz im Gehörgang führen. Da alle Typen aus Dehnschaumstoff vor dem Einsetzen in den Gehörgang zusammengerollt werden müssen, eignen sie sich nicht für Benutzer, die verschmutzte Hände haben.

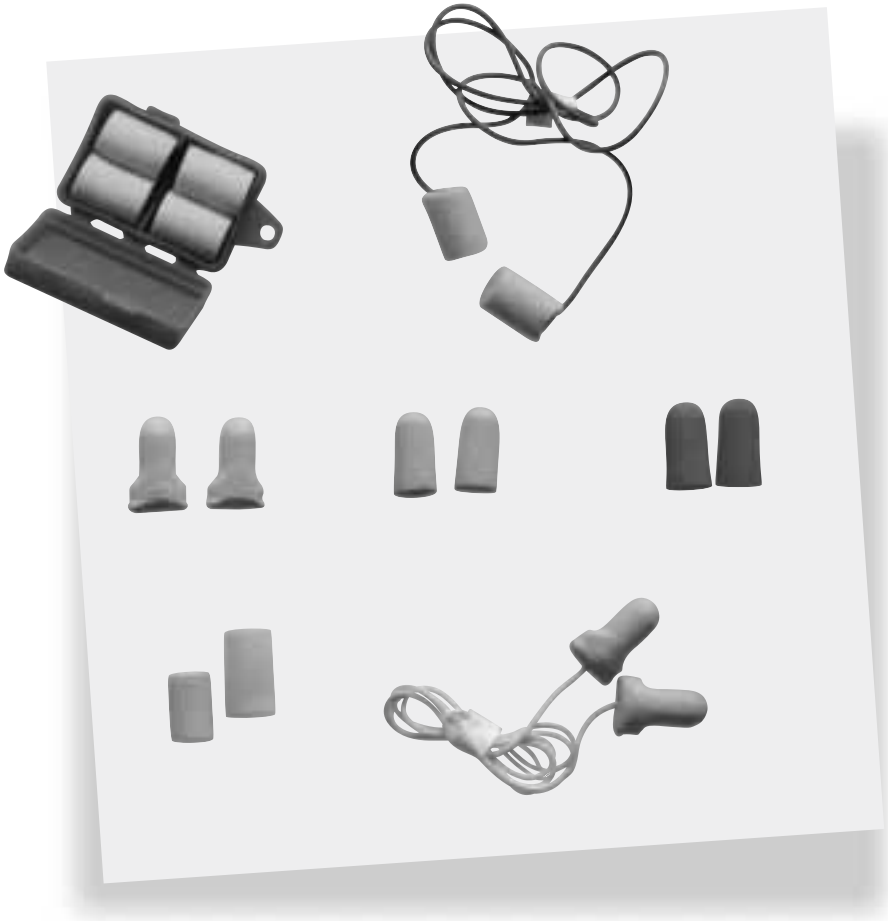


Bild 3
Gehörschutzpfropfen aus Dehnschaumstoff.

2.1.2 Fertig geformte Pfropfen

Fertig geformte Pfropfen sind in der Regel für den mehrmaligen Gebrauch vorgesehen. Das Hauptmerkmal der fertig geformten Gehörschutzpfropfen ist, dass sie sofort ohne vorherige Formgebung in den Gehörgang eingesetzt werden können. Für die verschiedenen Gehörgangweiten werden Modelle mit mehreren weichen, quer gestellten, kreisförmigen Lamellen wachsenden Durchmessers oder Sortimente verschiedener Nenngrössen angeboten (Bild 4). Wegen der grossen Individualität der Gehörgangformen können sie beim Tragen im Gehörgang unangenehme Druckempfindungen verursachen. Alle diese Modelle sind besonders dann geeignet, wenn der Benutzer verschmutzte Hände hat.

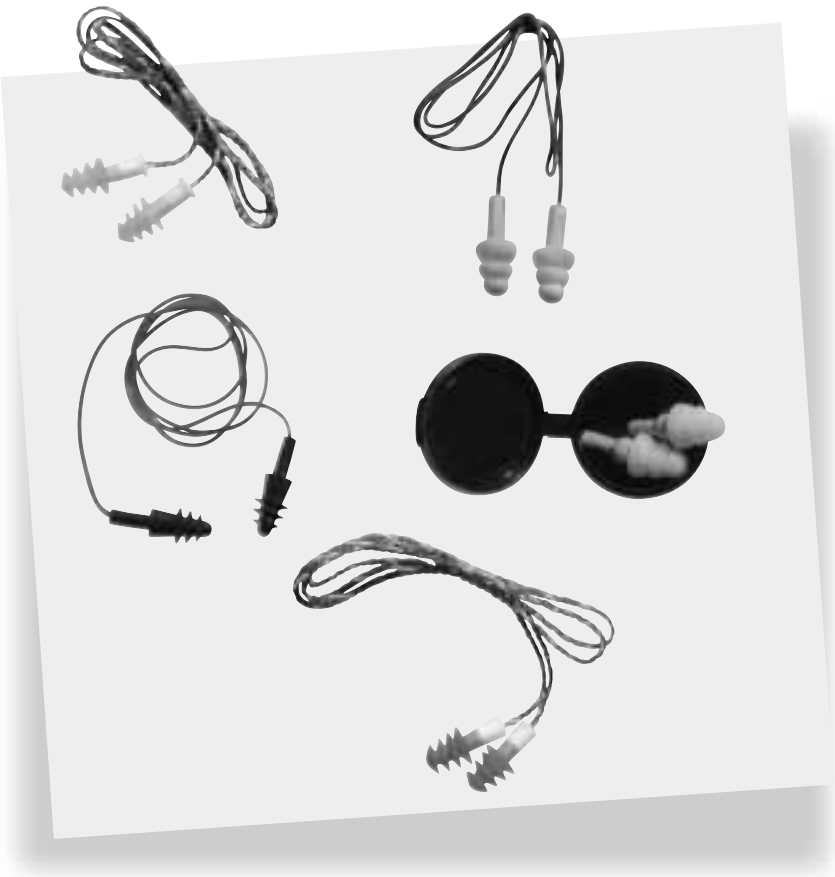


Bild 4
Fertig geformte Gehörschutzpfropfen.

2.2 Gehörschutzwatte

Gehörschutzwatte besteht heute aus speziellen, feinen Mineralfasern, die mit einer dünnen Folie umhüllt sind (Bild 5). Die Folienumhüllung vermeidet das Zurückbleiben von Faserresten im Gehörgang. Gehörschutzwatte ist nur für den einmaligen Gebrauch bestimmt. Sie verschliesst den Gehörgang nicht hermetisch und ermöglicht so den Druckausgleich zwischen Gehörgang und der äusseren Umgebung. Handelsübliche Baumwollwatte ist kein Gehörschutz, da sie den Schall nur ungenügend dämmt.

Bild 5
Gehörschutzwatte.

2.3 Otoplastik

Bei der Otoplastik wird für jeden einzelnen Gehörgang eine individuelle Form angefertigt (Bild 6). Wichtig sind eine qualitativ hochwertige Anpassung und eine gute und dichte Passform. Eine Nachkontrolle der Dichtheit ist nach zwei Jahren angebracht. Einige Produkte sind mit einer speziellen Bohrung versehen, die ein nachträgliches Auswechseln des eingebauten Filters ermöglicht und so eine Anpassung der gewünschten oder erforderlichen Schalldämmung erlaubt. Ausserdem wird der Druckausgleich zwischen dem abgeschlossenen Gehörgang und der äusseren Umgebung sowie die Belüftung des Gehörgangs ermöglicht. Diese Gehörschutzmittel mit einem entsprechenden Filter eignen sich vor allem für Musiker.

Otoplastiken mit vom Benützer regulierbarer Dämmung sind an Arbeitsplätzen mit gehörgefährdendem Lärm nicht zugelassen.

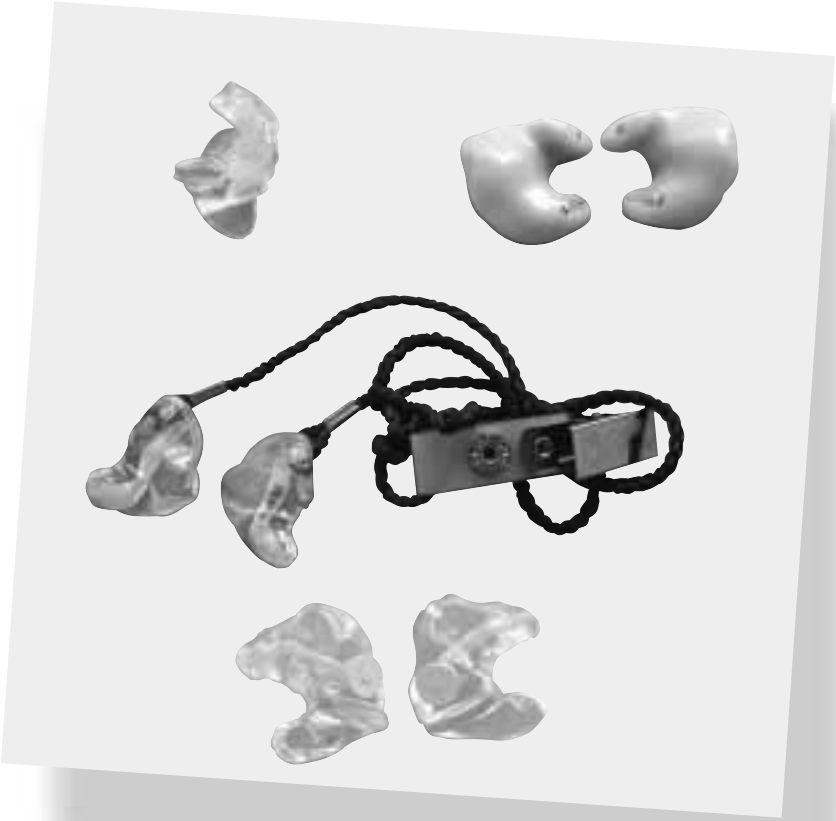


Bild 6
Otoplastik.

2.4 Gehörschutzbügel

Gehörschutzbügel bestehen aus fertig geformten Pfropfen, die an einem Bügel befestigt sind (Bild 7). Bei vielen Typen kann der Bügel im Nacken, über den Kopf oder unter dem Kinn getragen werden. Nachteil der Gehörschutzbügel ist eine Unterschreitung der Mindestschalldämmung bei nicht sachgerechter Tragweise. Aus diesem Grunde sollen sie auch nicht bei Lärmpegeln 90 dB(A) eingesetzt werden. Der über den Bügel auf das Gehör übertragene Körperschall wird oft als unangenehm empfunden (wenn man beispielsweise mit der Hand oder dem Arm den Bügel zufällig berührt).

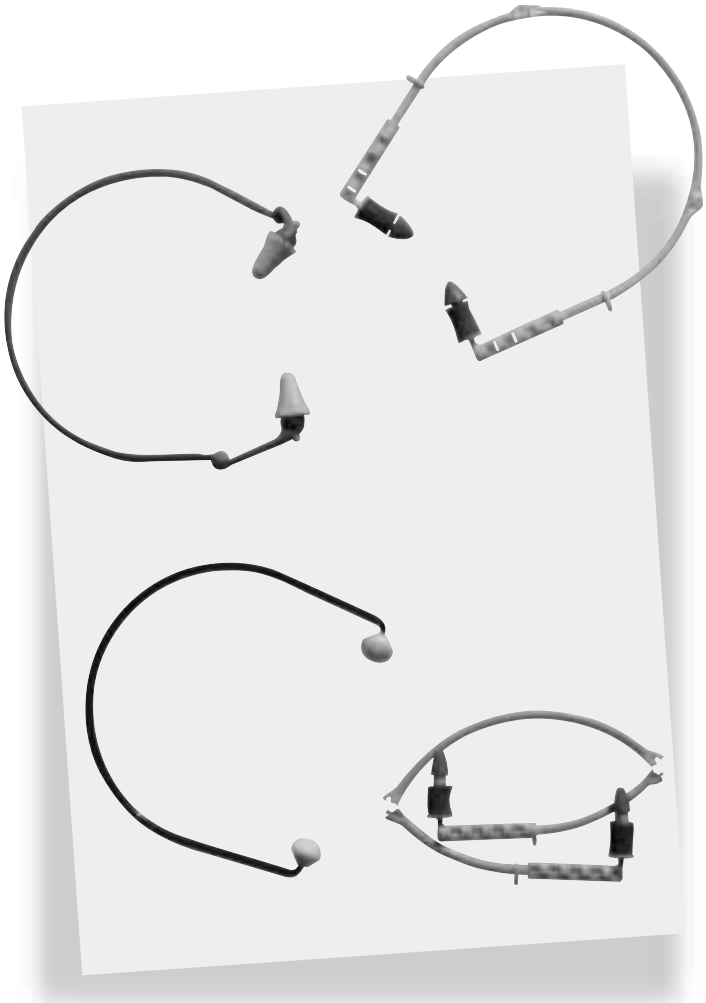


Bild 7
Gehörschutzbügel.

2.5 Gehörschutzkapseln

Konventionelle Gehörschutzkapseln werden mit unterschiedlichen Bügelkonstruktionen – Kopfbügel, Nackenbügel, Universalbügel, Bügel mit verstellbarer Anpresskraft – als Verbindungselemente der Kapseln geliefert (Bild 8). Gehörschutzkapseln mit Universalbügel werden teilweise gegen das Verrutschen der Kapseln zusätzlich mit einem Kopfband ausgerüstet. Zusammenklappbare Gehörschutzkapseln schützen die Ohrpolster vor Verschmutzung und können Platz sparend aufbewahrt werden.

Bild 8
Gehörschutzkapseln.

2.6 Gehörschutzkapseln mit Elektronik

Es gibt spezielle Gehörschutzkapseln, die mit einer pegelabhängigen Schalldämmung, mit Kommunikationseinrichtungen oder mit einem Radio ausgerüstet sind.

2.6.1 Kapseln mit Antischallfunktion

Als neuere Entwicklung sind Gehörschutzkapseln erhältlich, bei denen der auf das Trommelfell wirkende Lärmpegel mit dem sog. «Antischallprinzip» ausgelöscht wird (Bild 9). Bei solchen Systemen sendet ein Kopfhörer ein dem Aussenlärm entsprechendes, aber in der Phase entgegengesetztes Signal aus («Antischall»). So gelingt es, den Störschall im Kopfhörer praktisch «auszulöschen». Die Wirksamkeit ist aber auf tiefe und mittlere Frequenzen beschränkt (bis ca. 500 Hz). Diese Systeme benötigen eine externe Elektronik, sind relativ teuer und teilweise noch immer recht schwer.

Solche Kapseln werden häufig als offene Kopfhörer (ähnlich den Kopfhörern für einen «Walkman») gebaut. Für spezielle Einsatzbereiche (z. B. als Headset für Piloten) baut man solche Kopfhörer in einer geschlossenen Ausführung und nutzt gleichzeitig die passive Dämmung aus.

Bild 9
Kapseln mit Antischallfunktion.

2.6.2 Kapseln mit pegelabhängiger Schalldämmung

Mit einer elektroakustischen Ausrüstung können bei einer Gehörschutzkapsel mit pegelabhängiger Dämmung schwache Signale verstärkt werden (Bild 10). Mit zunehmender Lautstärke der Signale und Geräusche nimmt dabei die Verstärkung ab. Der am Ohr wirksame Schalldruckpegel wird immer auf höchstens 84 dB(A) begrenzt. Herrschen am Arbeitsplatz ständig Schalldruckpegel, die grösser sind als 85 dB(A), bleibt die Verstärkung immer unwirksam, und die Kapsel wirkt wie eine herkömmliche Gehörschutzkapsel mit ihrer passiven Dämmung. Bei Knallereignissen wird die Verstärkung sofort zurückgeregelt, und zudem verhindert die Dimensionierung der Elektronik ein Übertragen hoher Lärmspitzen. Andrerseits können auch je nach Frequenzzusammensetzung und schwankendem Lärmpegel Modulationseffekte auftreten, welche das Nutzsignal entstellen.

Die Wahrnehmung der Sprache wird im Vergleich zum ungeschützten Ohr vor allem bei intermittierendem (in Funktion der Zeit wechselndem) Lärm und gegenüber allen andern Gehörschutzarten verbessert. Die Wahrnehmung von informationshaltigen Arbeitsgeräuschen und akustischen Signalen ist insbesondere bei Arbeiten mit niedrigen Schalldruckpegeln bis etwa 82 dB(A) besser als beim Tragen anderer Gehörschutzmittel. Aus diesem Grunde bevorzugen insbesondere Schützen diese Art von Gehörschutzmitteln.

Bild 10
Kapselgehörschutz mit pegelabhängiger Dämmung.

2.6.3 Kapseln mit Kommunikationseinrichtung

Diese Schutzmittel ermöglichen ein Übermitteln von Informationen, drahtlos oder über Kabelverbindungen (Bild 11). Es gibt Systeme, die nur in eine Richtung übertragen können, und andere, die den Dialog zwischen Beschäftigten auch in Lärmbereichen ermöglichen.

Bild 11
Gehörschutzkapsel mit Kommunikationseinrichtung.

2.6.4 Kapseln mit eingebautem Radio

Gehörschutzkapseln werden auch mit eingebautem UKW-Radio angeboten (Bild 12). Um eine zusätzliche Gehörgefährdung durch zu laute Musik auszuschliessen, ist der Schalldruckpegel auf 82 dB(A) begrenzt. Es gibt auch Modelle, die neben dem eingebauten Radio zusätzlich mit der pegelabhängigen Schalldämmung ausgerüstet sind und somit die Umgebungsgeräusche und Signale auch zum Benutzer übermitteln. Allerdings kann ein Teil dieser Informationen durch die Musik überdeckt werden.

Diese Kapseln dürfen jedoch nicht verwendet werden, wenn dadurch die Ansprechbarkeit des Benutzers nicht mehr gewährleistet ist und daraus Dritte oder der Benutzer selber gefährdet würden, z. B. im Strassen- und Werkverkehr.

Bild 12
Kapseln mit eingebautem Radio.

3 Schalldämmung der Gehörschutzmittel

3.1 Allgemeines

Gemäss ISO 8353 und EN 458 ist für alle Gehörschutzmittel eine Baumusterprüfung vorgesehen, in welcher der Schalldämmwert (SNR-Wert) bestimmt wird. Der SNR-Wert für einen Gehörschutz gibt an, um wie viel dB ein Normgeräusch unter Laborbedingungen reduziert wird (Bild 13). Gemessen werden die 8 Oktavbänder von 63 bis 8'000 Hz. Als zusätzliche Information sind die Dämmwerte für hoch-, mittel- und tiefrequente Geräusche angegeben (H-, M- und L-Wert). In Kapitel 14 (Literatur) sind die wichtigsten Normen zur Prüfung von Gehörschutzmitteln zusammengestellt.

Bei der Wahl eines Gehörschutzmittels mit dem für das ausgewählte Produkt ausgewiesenen theoretischen Schalldämmwert soll der Beurteilungspegel am geschützten Ohr des Benutzers etwa 80 dB(A) ergeben.

Dies wird erreicht, wenn der Beurteilungspegel L_{eq} minus SNR-Wert ein Ergebnis von 80 dB(A) oder weniger ergibt:

$$L_{eq} - SNR \leq 80\ dB(A)$$

Zudem sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Die in der Praxis erzielte Schutzwirkung ist, bedingt durch unsachgemässe Benutzung, häufig geringer als der in den Labormessungen ermittelte Wert.
- Eine Überprotektion soll vermieden werden, d. h. der Beurteilungspegel soll nicht unter 70 dB(A) liegen.
- Eine Signalerkennung soll in ausreichendem Masse möglich sein (z. B. Warnsignale wie Hupen, Klingeln usw.).

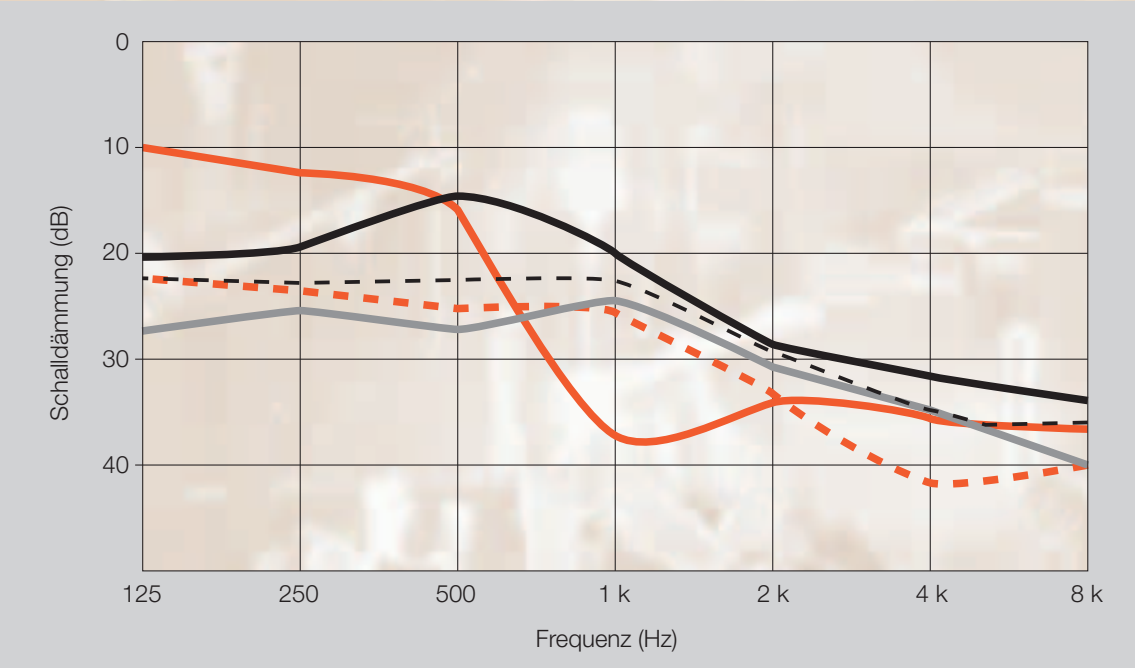


Bild 13
Dämmkurven verschiedener Gehörschutzmittel (Auswahl).

Gehörschutzkapsel
Gehörschutzbügel
Gehörschutzwatte
Pfropfen aus Dehnschaumstoff
fertig geformter Pfropfen

3.2 Verfahren zur Auswahl

Grundsätzlich sollen nur Gehörschutzmittel eingesetzt werden, die nach den einschlägigen Normen geprüft wurden und die über ein CE-Zeichen verfügen.

Die Schalldämmung der einzelnen Gehörschutzmittel ist in unterschiedlichem Masse frequenzabhängig. Für jedes Schutzmittel wird auf der Verpackung der Dämmwert für hoch-, mittel- und tieffrequente Geräusche angegeben. Im Idealfall sollte auch die Frequenzzusammensetzung der Lärmquellen bekannt sein. In der Regel sind diese Daten nicht vorhanden. Eine Feinabstimmung der Schalldämmung des Gehörschutzmittels mit den Schallquellen ist in der Industrie kaum erforderlich, kann jedoch für Musiker von grosser Bedeutung sein.

In der Praxis wichtig ist die Auswahlmöglichkeit für den Anwender, da hierdurch die Akzeptanz für das Tragen eines Gehörschutzmittels gesteigert wird. Für 95 % der Fälle gilt: «Das beste Gehörschutzmittel ist dasjenige, das getragen wird.»

3.3 Verringerte Schalldämmung in der Praxis

In der Praxis liegt die Schalldämmung des Gehörschutzmittels auf Grund der Traggewohnheiten der Benutzer häufig tiefer, als bei der Baumusterprüfung ermittelt wurde und als vom Hersteller angegeben wird. Der Verlust beträgt für Gehörschutzkapseln im Mittel 5 dB und für alle andern Gehörschutzmittel etwa 9 dB (gemäss BIA-Rapport 5/89).

3.4 Überprotektion

Wird die Schalldämmung eines Gehörschutzmittels wesentlich höher ausgewählt, als zur Vermeidung eines Gehörschadenrisikos notwendig ist, werden die Sprachverständigung und das Erkennen von informationshaltigen Arbeitsgeräuschen sowie die Wahrnehmung von Warnsignalen unnötig erschwert. Die Folge kann eine Ablehnung des Schutzmittels sein. Für speziell lärmempfindliche Personen kann eine Überprotektion erwünscht sein, und sie ist erlaubt, wenn sicherheitstechnische Aspekte nicht dagegensprechen.

3.5 Gehörschutzkapseln oder Gehörschutzpfropfen?

Sowohl bei Kapseln wie auch bei Pfropfen gibt es Typen mit hoher oder niedriger Schalldämmung. Kapseln haben im Allgemeinen bei tiefen Frequenzen eine geringere Schalldämmung als Pfropfen. Ob Kapseln oder Pfropfen auszuwählen sind, hängt daher nicht von der Schalldämmung ab, sondern von der Arbeitssituation, der Arbeitsumgebung und der Akzeptanz bei den lärmexponierten Personen.

3.6 Kombination von Gehörschutzkapseln und Gehörschutzpfropfen

Reicht an Arbeitsplätzen mit extrem hohen Lärmpegeln die Schalldämmung von Kapseln oder Pfropfen nicht aus, so kann deren Kombination erforderlich sein. Hierbei ist zu beachten, dass sich bei der gleichzeitigen Anwendung beider Gehörschutzarten die Schalldämmung nicht addiert, sondern die Gesamtdämmung sich nur etwa um 10 dB erhöht.

4 Tragkomfort und geeignete Einsatzbereiche

4.1 Tragdauer und Lärmbelastung

Wird das Gehörschutzmittel nicht während der gesamten Dauer der Lärmbelastung getragen, wird die Belastung des Gehörs im Wesentlichen durch die Zeit des Nichttragens des Schutzmittels bestimmt und nicht durch die Schalldämmung des Gehörschutzmittels. Deshalb ist es wichtig, vor Beginn der lärmigen Arbeit das Gehörschutzmittel aufzusetzen und während der ganzen Expositionszeit konsequent zu tragen. Wie bedeutungsvoll diese Weisung ist, illustrieren die Beispiele in Tabelle 3.

Tabelle 3 kann wie folgt interpretiert werden:

- Bei einem Lärmpegel von 105 dB(A) ist ohne Verwendung eines Gehörschutzmittels bereits nach ca. 5 Minuten/Tag der zulässige Grenzwert erreicht.
- Bei 100 dB(A) gilt dies nach ca. 15 Minuten.
- Bei 95 dB(A) gilt dies nach ca. 45 Minuten.
- Bei 90 dB(A) gilt dies nach ca. 145 Minuten.

Wie der Taucher zum Überleben dauernd auf das Atmungsgerät angewiesen ist, so müssen lärmexponierte Personen den Gehörschutz ununterbrochen verwenden, weil sonst die Gefahr einer Gehörschädigung besteht.

Lärm am Arbeitsplatz L_{eq} in dB(A) (gemittelt über einen ganzen Tag)	**Lärmexposition ohne Gehörschutzmittel in % bzw. Minuten/Tag und die daraus resultierende Lärmbelastung in dB(A)**				
	75 % 360 Min.	**50 % 240 Min.**	**25 % 120 Min.**	**10 % 45 Min.**	**1 % 5 Min.**
105	104	102	99	95	85
100	99	97	94	90	80
95	94	92	89	85	75
90	89	87	84	80	
85	84	82	79	75	
Auf das Gehör wirksame Pegelreduktion in dB(A)	1	3	6	10	20

Tabelle 3
Einfluss der Gehörschutzmittel-Tragdauer auf die Lärmbelastung.

Schutzziel erreicht

4.2 Gehörschutzpfropfen

Bei Gehörschutzpfropfen kann neben dem verwendeten Material (glatte oder poröse Oberfläche) besonders das mühelose und leichte Einsetzen und Herausnehmen ausschlaggebend für den Tragkomfort sein. Es gibt leider Produkte auf dem Markt, die viel zu schnell wieder aufquellen und so ein richtiges Einführen in den Gehörgang verunmöglichen.

Gehörschutzpfropfen mit Verbindungsschnur sind bei Nichtgebrauch angenehm um den Hals zu tragen. Sie sind auch zu empfehlen, wenn ein Verlust der Pfropfen Produktionsstörungen verursachen kann. Bei Arbeiten in der Nähe bewegter Maschinenteile ist darauf zu achten, dass ein Erfassen der Verbindungsschnur nicht möglich ist, um Verletzungen, durch Herausreissen des Pfropfens aus dem Gehörgang, vorzubeugen.

Gehörschutzpfropfen sind zu empfehlen

- an Arbeitsplätzen mit andauernder Lärmeinwirkung über lange Zeit,
- bei starkem Schwitzen unter Gehörschutzkapseln und an Arbeitsplätzen mit erhöhter Temperatur,
- bei gleichzeitigem Tragen einer Brille,
- wenn andere persönliche Schutzausrüstungen wie z. B. Schutzhelm oder Atemschutzmaske getragen werden müssen.

4.3 Gehörschutzwatte

Gehörschutzwatte kann sich eignen, wenn über den ganzen Tag ein Schutzmittel getragen werden muss. Die Gehörschutzwatte ist nur für den einmaligen Gebrauch bestimmt.

4.4 Otoplastik

Otoplastiken sind zu empfehlen, wenn die zu schützende Person eine Unverträglichkeit gegenüber Kunststoffen hat und den ganzen Tag auf ein Gehörschutzmittel angewiesen ist. Sie sollten nicht verwendet werden, wenn der Beurteilungspegel über 95 dB(A) liegt. Wird durch eine periodische Kontrolle sichergestellt, dass die Otoplastiken optimal dem Gehörgang angepasst sind, können sie auch für höhere Pegelbereiche eingesetzt werden. Otoplastiken mit vom Benützer regulierbarer Dämmung sind an Arbeitsplätzen nicht zugelassen.

4.5 Gehörschutzbügel

Gehörschutzbügel sind zu empfehlen, wenn ein häufiges Auf- und Absetzen erforderlich ist. Sie sollten nicht getragen werden bei Beurteilungspegeln über 90 dB(A) und wenn Schalldruckspitzen durch Anstossen des Bügels entstehen können, z. B. am Schweisserschutzhelm.

4.6 Gehörschutzkapseln

Bei Gehörschutzkapseln können besonders das Material, das mit der Haut Kontakt hat, das Gewicht, die Andrückkraft und die flächenbezogene Andrückkraft sowie die Einstellbarkeit für den Tragkomfort ausschlaggebend sein. Im Handel sind saugfähige Hygieneblätter erhältlich, die sich auf dem Polster befestigen lassen (Bild 14). Sie saugen den Schweiss auf und erhöhen dadurch den Tragkomfort. Brillenträger bevorzugen flüssigkeitsgefüllte Polster.

Gehörschutzkapseln erschweren die Ortung von Schallquellen. Ihr Einsatz sollte daher vermieden werden, wenn aus Sicherheitsgründen gutes Richtungshören erforderlich ist.

Bild 14
Hygieneblätter für Gehörschutzkapseln.

Kapseln sind hingegen zu empfehlen, wenn

- wegen wiederholter kurzzeitiger Lärmexposition ein häufiges Auf- und Absetzen erforderlich ist,
- gehörgangverstopfende Schutzmittel wegen zu enger oder zu grosser Gehörgänge nicht getragen werden können,
- eine Neigung zu Gehörgangsentzündungen oder sonstigen lokalen Unverträglichkeiten beim Tragen von Pfropfen vorliegt.

4.7 Kapseln an Schutzhelmen oder Schutzschildern

Die wichtigsten Eigenschaften von Kapseln, die an Schutzhelmen montiert werden, sind auch abhängig vom entsprechenden Helmtyp (Bild 15). Es muss beachtet werden, dass nicht jede Kapsel mit jedem Schutzhelm kombiniert werden kann, da ganz bestimmte Anforderungen erfüllt sein müssen. Dazu gehören speziell die Andrückkraft und Schalldämmung der Kapseln. Bei vielen Helm/Kapselkombinationen werden bei Nichtgebrauch der Kapseln die Hygieneteile gegen den Helm gedrückt. Dies hat eine Reduktion des Tragkomforts durch Druckstellen im Dichtungskissen zur Folge. Zudem wird die Schalldämmung verschlechtert.

4.8 Gehörschutzkapseln mit Elektronik

Bei diesen speziellen Gehörschutzmitteln gelten die allgemeinen Informationen wie für herkömmliche Gehörschutzkapseln. Alle diese Systeme sind sicher schwerer als eine gewöhnliche Kapsel, jedoch ist die Benutzungsdauer eher kurz und der Einsatz nur für spezielle Anwendungsgebiete geeignet.

Die Suva kann in medizinisch begründeten Fällen eine Gehörschutzkapsel mit pegelabhängiger Schalldämmung vorschreiben. So ausgerüstet, darf die betroffene Person am angestammten Arbeitsplatz weiterarbeiten. Wird keine solche spezielle Gehörschutzkapsel eingesetzt, ist ein Wechsel an einen Arbeitsplatz ohne Lärmbelastung vorzunehmen.

Bild 15
Schutzhelm mit Gehörschutzkapseln.

5 Unterhalt der Gehörschutzmittel

5.1 Sichtprüfung

Gehörschutzmittel sind regelmässig auf ihren einwandfreien Zustand zu überprüfen. Alle Gehörschutzmittel haben eine beschränkte Lebensdauer und müssen periodisch ersetzt werden.

Gehörschutzpfropfen:

- Die formbaren Pfropfen müssen innert nützlicher Zeit wieder aufquellen.
- Stark verschmutzte Pfropfen sind zu ersetzen.
- Reinigen unter Wasser von verformbaren. Pfropfen (Schaumstoff) ist wenig sinnvoll.
- Pfropfen aus Kunststoff können mehrmals unter fliessendem Wasser gewaschen werden.

Gehörschutzwatte:

- Nur für den einmaligen Gebrauch bestimmt und somit kein Kontrollbedarf.

Otoplastik:

- Verschmutzte Otoplastiken sind zu reinigen.
- Sie dürfen keine Risse oder andere Defekte aufweisen.
- Eine Dichtigkeitskontrolle ist periodisch durchzuführen (spätestens nach zwei Jahren).

Gehörschutzbügel:

- Pfropfen müssen weich und ohne Druckstellen und Risse sein.
- Bügel dürfen nicht aufgebogen sein.

Gehörschutzkapseln:

- Kapseln oder Dichtungskissen dürfen keine Risse aufweisen.
- Dichtungskissen müssen weich sein und dürfen keine Druckstellen aufweisen (z. B. verursacht durch falsche Lagerung).
- Flüssigkeitsgefüllte Dichtungskissen müssen dicht und vollständig gefüllt sein.
- Bügel dürfen nicht beschädigt oder aufgebogen sein.

5.2 Hygiene und Pflege

Bei der Benutzung des Schutzmittels können Verunreinigungen, z. B. durch Stäube oder Flüssigkeiten, auftreten und Hautreizungen bewirken. Deshalb sind insbesondere die Benutzer von gehörgangverstopfenden Gehörschutzmitteln in der notwendigen Hygiene zu unterweisen.

Werden wiederverwendbare Pfropfen getragen, sind sie nach den Angaben des Herstellers zu reinigen.

Die Dichtungskissen und die Kapseln sind regelmässig zu reinigen. Die Angaben des Herstellers sind zu beachten.

Pfropfen aus Kunststoff können mehrmals gewaschen werden (von Hand). Auch Pfropfen aus Dehnschaumstoff können gewaschen werden (was sich aber kaum lohnt).

Für eine saubere Aufbewahrung der Gehörschutzmittel, die nicht in Gebrauch sind, müssen geeignete Aufbewahrungsmöglichkeiten vorhanden sein (z. B. Kunststoffbox für Pfropfen, Schränkchen für Gehörschutzkapseln oder Tasche für faltbare Kapseln).

6 Das richtige Tragen der Gehörschutzmittel

Benutzer, die noch nie einen Gehörschutz getragen haben, müssen instruiert werden, wie Gehörschutzmittel richtig und wirkungsvoll eingesetzt werden. So kann beispielsweise nicht vorausgesetzt werden, dass der Anwender Gehörschutzpfropfen richtig in den Gehörgang einführt.

Bei der Auswahl von Gehörschutzmitteln sollen die Benutzer mitbestimmen können. Dadurch wird eine höhere Akzeptanz erreicht und die Tragdisziplin wird gesteigert.

Bei der richtigen Anwendung der persönlichen Gehörschutzmittel sind folgende Punkte wichtig:

- Die Andrückkraft muss korrekt sein (z. B. Kopfbügel nicht überdehnt).
- Die Ohrkissen müssen intakt und elastisch sein (nicht spröde oder verhärtet).
- Pfropfen aus Dehnschaumstoff müssen sauber sein und aufquellen.
- Gehörschutzpfropfen aus Dehnschaumstoff müssen genügend gerollt und während der Ausdehnphase (etwa 30 Sekunden) mit dem Finger im Gehörgang positioniert werden.
- Die an einem Bügel befestigten Pfropfen dürfen nicht nur am Gehörgang eingehängt werden, sondern müssen richtig eingedrückt werden, da sonst der dichte Abschluss nicht gewährleistet ist.
- Der Benutzer muss überprüfen, ob der Lärm mit Gehörschutz subjektiv deutlich leiser wird (mindestens um die Hälfte leiser).
- Die Gehörschutzmittel müssen unbedingt während der ganzen Dauer der Lärmbelastung getragen werden!
- Für die Lebensdauer der Gehörschutzmittel in der Praxis können die folgenden Richtwerte angegeben werden:
  - Pfropfen aus Dehnschaumstoff: 1 bis 7 Tage
  - Pfropfen aus Kunststoff: 2 Monate bis 1 Jahr
  - Otoplastiken: 3 bis 4 Jahre (mit Nachkontrollen)
  - Gehörschutzbügel: 2 Monate bis 1 Jahr
  - Gehörschutzkapseln: Bei regelmässiger Verwendung alle 3 bis 4 Jahre ersetzen, jedes Jahr Ohrpolster überprüfen und allenfalls ersetzen (Bild 16).

Bild 16
Ersatzteile zu Gehörschutzkapseln.

7 Der «richtige» Gehörschutz

Vereinfacht kann gesagt werden, dass derjenige Gehörschutz der richtige ist, der vom Arbeitnehmer in Lärmphasen immer getragen wird. In der Praxis sind vor allem die folgenden Punkte von Bedeutung:

- Die Arbeitnehmer sollen ihren Gehörschutz aus einer gewissen Palette selbst auswählen können.
- Der Tragkomfort ist viel wichtiger als der angegebene Dämmwert.
- Gehörschutzmittel sollen immer bereit sein: Pfropfen mit Kabel oder Bügel um den Hals, andere Pfropfen in der Aufbewahrungsdose, faltbare Kapseln in der Tasche, Einwegpfropfen im Dispenser.
- Gute Instruktion und Kontrolle der Benützer ist wichtiger als die technische Qualität.
- Pfropfen aus Dehnschaumstoff dürfen nicht zu schnell aufquellen (wie normaler Schaumgummi), sonst sind sie unbrauchbar! Andererseits ist auch zu berücksichtigen, dass in grosser Kälte die Ausdehnung nicht immer gewährleistet ist.
- Jeder Mitarbeiter ist für den Unterhalt und die Pflege seines persönlichen Schutzmittels verantwortlich.

8 Gehörschutzmittelauswahl bei besonderen Einsatzbedingungen

In Tabelle 4 werden Hinweise zur Auswahl der Gehörschutzmittel bei speziellen Einsatzbedingungen gegeben.

Besondere Einsatzbedingungen	Anforderung an Gehörschutzmittel (GM)	Lösungen und Hinweise
hohe Schallpegel L_{eq} > 102 dB(A)	erhöhte Dämmung: SNR-Wert > 25 dB	gewisse Pfropfen (richtig eingesetzt) oder Kapseln
sehr hohe Schallpegel L_{eq} > 107 dB(A)	hohe Dämmung: SNR-Wert > 30 dB	gewisse Pfropfen (richtig eingesetzt) oder Kapseln
tieffrequenter Lärm L_{eq} > 105 dB(C)	gute Tieftondämmung: L-Wert > 25 dB	gewisse Pfropfen (richtig eingesetzt), spezielle Kapseln, z. B. doppelschalig, ev. «Antischall»-Gehörschutz
Lärm tritt wechselnd oder überraschend auf	pegelabhängige Dämmung	elektronische Gehörschutzkapseln mit «Limiter»
Kommunikation in wechselndem Lärm	pegelabhängige Dämmung	elektronische Gehörschutzkapseln mit «Limiter»
Instruktion im Lärm	drahtlose Übertragung	Kapseln mit Infrarot- oder Funk-Übertragungssystem
akustische Warn- und Rufsignale	Audio-Eingang	elektronische Gehörschutzkapsel
Musizieren mit Gehörschutz	lineare, dosierte Dämmung	spezielle Pfropfen für Musiker; Otoplastiken mit linearem Filter
Helmtragpflicht	GM kompatibel mit Helm	Kapseln am Helm befestigt oder Pfropfen
(Schutz-)Brillenverwendung	GM kompatibel mit Brille	Pfropfen; Kapseln mit flüssigkeitsgefüllten Ohrkissen
erhöhte Temperatur	nicht ohrumschliessend	Pfropfen usw.
Arbeit in Schmutz und Staub	Kontaktfläche des GM nicht berühren	kein Dehnschaumstoff oder nur einmal verwenden
Gehörschutz darf nicht in Produkt fallen (z. B. Nahrungsindustrie)	verliersichere GM, GM mit detektierbarer Stahleinlage	Pfropfen oder Otoplastik mit Kabel; Gehörschutzbügel, Gehörschutzkapseln
dauernde Verwendung	maximaler Komfort	Dehnschaumstoff-Pfropfen, Otoplastiken etc.
Wechselnde Verwendung (Vorgesetzte usw.)	rasches Ein-/Aufsetzen und Entfernen	Kapseln, Bügel, Pfropfen aus Kunststoff
enger Gehörgang	kleine Grösse oder individuell angepasst	Otoplastiken oder Pfropfen in mehreren Grössen

Tabelle 4
Auswahl der Gehörschutzmittel bei speziellen Einsatzbedingungen.

9 Gehörschutzmittel für Musiker

Wichtig bei Gehörschutzmitteln für Musiker ist ein klangneutrales Verhalten (gleichmässige Schalldämmung über alle Frequenzen), um die Verfälschung der Musik durch den Gehörschutz möglichst gering zu halten. Diese Forderung erfüllen die individuell angepassten Otoplastiken «Elacin ER-15» und «Jrenum MS 1» und unter den vorgefertigten Gehörschutzpfropfen der Typ «Ultratech» am besten (Bild 17). Die Dämmcharakteristiken dieser Schutzmittel für Musiker sind im Vergleich zu einem handelsüblichen Gehörschutzpfropfen («Ultrafit»)in der unten stehenden Grafik eingetragen. Auch Erfahrungen aus der Praxis bestätigen, dass diese Produkte für Musiker am besten geeignet sind. Trotzdem ist mit einer beträchtlichen Angewöhnungszeit (2 bis 4 Wochen) zu rechnen. Gegenüber dem «Ultratech» sind die otoplastischen Gehörschutzmittel im Tragkomfort und im Klangverhalten besser, aber auch wesentlich teurer. Sie empfehlen sich deshalb für Berufsmusiker. Für das Musizieren in der Freizeit ist der «Ultratech» eine günstige Alternative.

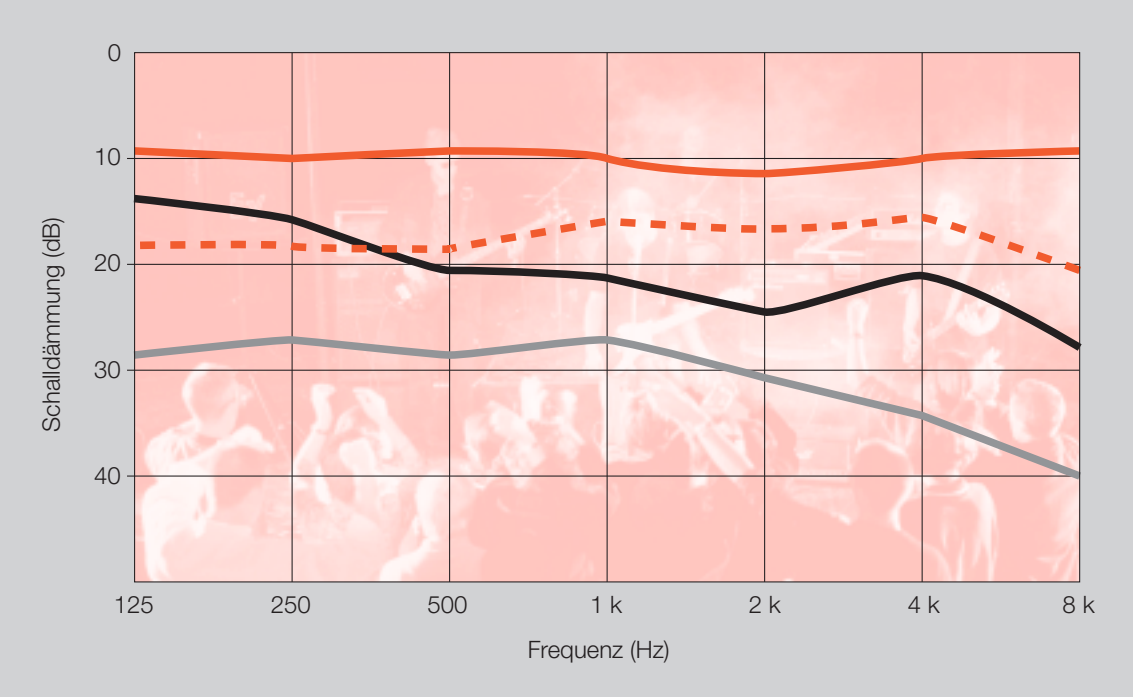


Bild 17
Schalldämmung verschiedener Gehörschutzmittel für Musiker.

Jrenum MS1 — Ultratech — Elacin ER-15 — Ultrafit

10 Kommunikation im Lärm

10.1 Signalwahrnehmung und Ortung

Gehörgangverschliessende Gehörschutzmittel erlauben das Orten von Lärmquellen viel besser als Gehörschutzkapseln, weil die Richtwirkung der Ohrmuscheln erhalten bleibt.

Alle Gehörschutzmittel reduzieren die auf die Ohren wirkenden Geräusche entsprechend ihren Dämmwerten, so dass alle Geräusche leiser wahrgenommen werden. Dabei verändern sie das Frequenzspektrum nur unbedeutend, so dass die Geräuschcharakteristik erhalten bleibt. Akustische Signale können nur wahrgenommen werden, wenn sie im betreffenden Frequenzband einen höheren Pegel aufweisen als das Hintergrundgeräusch. Im Personenwagen z. B. muss Musik 5 bis 7 dB lauter sein als das Grundgeräusch des Fahrzeuges, und für das Gespräch braucht es 7 bis 10 dB mehr, um das gesprochene Wort sicher verstehen zu können.

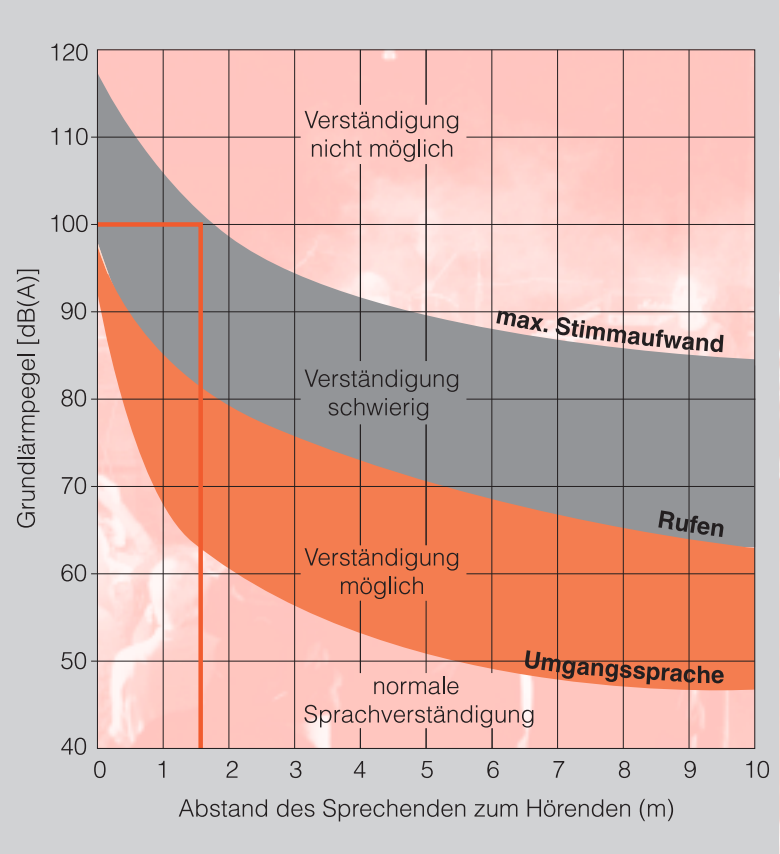
In Bild 18 wird am Beispiel des Lärms eines Kolbenkompressors gezeigt, dass nur eines von zwei akustischen Signalen hörbar sein kann. Dabei ist zu beachten, dass mit und ohne Gehörschutzmittel nur dasjenige Signal wahrnehmbar ist, das über dem Lärmspektrum liegt.

Bild 18
Darstellung der akustischen Signale mit dem Lärm eines Kolbenkompressors als Hintergrundgeräusch: Das Signal a ist deutlich wahrnehmbar, da es etwa 15 dB lauter ist als das Geräusch des Kompressors im Oktavband 2000 Hz. Das Signal b hingegen ist nicht wahrnehmbar, da es 5 dB leiser ist als das Geräusch des Kompressors im Oktavband 250 Hz.

10.2 Sprachkommunikation im Lärm

- Bei Dauerlärm (z. B. Textilwebmaschinen), der den Grenzwert überschreitet, ist eine gute Verständigung auch mit gut hörenden Mitarbeitern kaum mehr möglich.
- Bei impulshaltigen Geräuschen (z. B. Dieselhammer, Arbeiten mit Meissel und Fäustel) ist eine normale Unterhaltung (ohne angehobene Stimmlage) möglich, obwohl der Grenzwert schon überschritten ist.

Ein sicheres Austauschen von Informationen ist mit oder auch ohne Gehörschutzmittel nur dann möglich, wenn das Hintergrundgeräusch die Sprache nicht zu stark stört (stark abhängig von der Frequenzzusammensetzung des Störgeräusches) und der Hintergrundpegel nicht allzu hoch ist. Zudem spielt der Abstand zwischen Sprechendem und Hörendem eine Rolle (Bild 19). Personen mit einem erheblichen Hörverlust sind bei Störgeräuschen schon wesentlich früher gestört und verstehen die sprachlichen Informationen nicht mehr.



10.3 Instruktion im Lärm

- Es gibt mit Funk unterstützte Gehörschutzkapseln, mit denen vor Ort trotz sehr hohem Grundgeräusch eine einwandfreie Verständigung zwischen zwei Personen möglich ist.
- Für Schulung oder für Betriebsbesuche sind auch Systeme erhältlich, die nur vom Instruktor oder Besuchsbetreuer aktiv betrieben werden und mit denen der Empfänger nur die Informationen empfängt.

10.4 Musikhören im Lärm

Musik kann unter gewissen Voraussetzungen die Leistung steigern, vor allem bei monotoner Arbeit. Es müssen aber einige Randbedingungen erfüllt sein:

- Die Verwendung von Gehörschutzkapseln mit eingebautem Radio (oder Minikopfhörer unter einer Kapsel) ist nur zulässig, wenn Gefahrensignale noch sicher wahrgenommen werden und eine Gefährdung von Dritten oder durch Dritte ausgeschlossen ist.
- Im Strassenverkehr sind Radiohören mit Kopfhörern und Gehörschutzmittel mit eingebautem Radio nicht zulässig.

Bild 19
Abhängigkeit der sprachlichen Verständigung von den Umgebungsgeräuschen und der Entfernung zwischen Sprechendem und Hörendem.

11 Das Gehörschutzmittelobligatorium

Zonen und Maschinen, die die Grenzwerte nach Ziff. 1.3 überschreiten, sind mit der Gebotstafel «Gehörschutz benutzen» zu kennzeichnen, und die Verwendung der Schutzmittel ist für obligatorisch zu erklären. Alle Personen, die sich in solch gekennzeichneten Zonen aufhalten, haben – unabhängig von der Zeitdauer – ihr Gehör mit einem persönlichen Schutzmittel zu schützen. Das Um- und Durchsetzen eines solchen Obligatoriums ist eine Führungsaufgabe.

11.1 Vorbereitung

Ergibt sich, dass nach der EKAS-Richtlinie 6508 Lärm eine besondere Gefahr darstellt, ist jeder betroffene Arbeitsplatz oder jede Zone zu beurteilen.

Es ist in erster Linie abzuklären, ob nicht durch technische Massnahmen das Risiko vermindert werden kann. Führen technische Massnahmen nicht zum Erfolg, sind für die betroffenen Mitarbeiter Gehörschutzmittel bereitzustellen, und das Tragen derselben ist sicherzustellen.

11.2 Wahl und Bereitstellung von Gehörschutzmitteln

Gehörschutzmittel, die durch eine Versuchsgruppe getestet und für gut befunden wurden, geniessen bei den Benutzern eine höhere Akzeptanz als «von oben» vorgegebene Schutzmittel. Den einzelnen Empfängern sollte – auch bei beschränktem Angebot – stets ermöglicht werden, das für sie passende Produkt auszuwählen.

11.3 Einführung des Gehörschutzmittels

Das Personal ist über das Gehörschadenrisiko und die Zonen mit einem Gehörschutzmittelobligatorium zu informieren. Bei der Abgabe der Schutzmittel ist das Personal in der richtigen Verwendung und Anwendung zu schulen.

11.4 Erfolgskontrolle

Bei der Einführung und auch später ist eine periodische Kontrolle und Unterweisung der betroffenen Mitarbeiter über die Tragdisziplin der Gehörschutzmittel nötig. Art. 82 UVG schreibt u. a. vor, dass die Arbeitnehmer dazu verpflichtet sind, die zur Verfügung stehenden Schutzmittel zu tragen.

11.5 Massnahmen gegen Nichttragen des Schutzmittels

Ein Mitarbeiter, der den Gehörschutz nicht trägt, ist mündlich und später schriftlich zu verwarnen. Befolgt er die Weisung weiterhin nicht, ist als mögliche Folge die Kündigung auszusprechen, oder der Mitarbeiter ist an einen Arbeitsplatz mit nicht gehörgefährdendem Lärm zu versetzen.

12 Mögliche Einwände gegen das Tragen von Gehörschutzmitteln

Es gibt immer wieder Mitarbeiter, die Einwände gegen das Tragen von Gehörschutzmitteln vorbringen. Die meisten Einwände lassen sich entkräften

Wer sich durch Gehörschutzmittel beeinträchtigt fühlt, ist darauf aufmerksam zu machen, dass er gehörgefährdendem Lärm ausgesetzt ist, der ohne den entsprechenden persönlichen Schutz eine Höreinbusse bewirken kann. Es sind der Lärm sowie bereits vorhandene Höreinbussen und nicht das Gehörschutzmittel, die primär die sprachliche Verständigung und die Wahrnehmung akustischer Signale beeinträchtigen.

Vorgesetzte sollen eine Vorbildfunktion ausüben und den Gehörschutz im Lärm konsequent tragen.

Mögliche Einwände:

Es ist warm. Ich schwitze.
Gehörschutzkapseln können bei warmer Arbeitsumgebung unangenehm werden, beim Verwenden von Gehörschutzpfropfen oder -watte fällt dieser Aspekt weg. Im Weiteren kann auch ein Schweiss aufsaugendes Hygieneblatt auf den Polstern der Kapsel eine Verbesserung bringen.

Ich bin zu alt.
Niemand ist zu alt, sein Verhalten zu ändern. Zudem nimmt die Schädigung bei Arbeiten im Lärm auch bei fortgeschrittenem Alter ihren Lauf.

Ich kann meine Maschine nicht mehr hören.
Der Mensch hat die Begabung, alle einmal wahrgenommenen Geräusche zu speichern und zu vergleichen. Nach Angewöhnung an ein Gehörschutzmittel funktioniert dies auch mit einem Gehörschutzmittel.

Ich kann die Geräusche nicht mehr orten.
Ist das Ortungsvermögen von Signalen oder Geräuschen wichtig, sollten nicht Gehörschutzkapseln, sondern gehörgangverschliessende Schutzmittel verwendet werden. Das Orten von akustischen Signalen wird hierdurch erleichtert.

Ich kann meine Kollegen nicht verstehen.
Gehörschutzmittel reduzieren nicht nur das gesprochene Wort, sondern auch das Störgeräusch. Das Verhältnis von Nutzschall zu Störschall bleibt annähernd unverändert. Hat eine Person grosse Mühe, Gespräche zu verstehen, ist wohl anzunehmen, dass sie schon einen gewissen Hörverlust aufweist. Sind Gespräche in lauten Umgebungen zwingend vorgegeben, kann das Problem mit Kapseln mit eingebauten Kommunikationssystemen gelöst werden. Ein Gehörschaden erschwert die Kommunikation viel mehr als ein Gehörschutz!

Ich bekomme Kopfschmerzen. Es drückt.
Gehörschutzkapseln brauchen einen gewissen Anpressdruck, um ihre volle Schutzwirkung zu erzielen. Als Alternative stehen Pfropfen oder andere Gehörschutzmittel zur Verfügung. Eventuell ist auch das Hygienepolster der Kapsel in einem schlechten Zustand.

Es juckt.
Es gibt Pfropfen mit poröser Oberfläche, die im Gehörgang Juckreiz auslösen können. Eine gute Lösung dagegen sind Pfropfen mit einer glatten Oberfläche.

Es ist unbequem.
Alles Neue und jede Änderung kann unbequem oder unangenehm sein. Bei vielen Veränderungen wünscht man sich nach einer kurzen Angewöhnungszeit den ursprünglichen Zustand nicht mehr zurück.

Für mich ist es schon zu spät.
Vor allem für Mitarbeiter mit Anzeichen eines Hörverlustes oder starker Schädigung ist es doppelt wichtig, einen Gehörschutz zu verwenden, um das Resthörvermögen zu erhalten. Bei einem sehr grossen Hörverlust besteht zudem die Gefahr, dass durch die Suva eine Nichteignungsverfügung für Arbeiten im Lärm ausgesprochen wird.

An Lärm bin ich gewöhnt.
Lärm wird subjektiv wahrgenommen. So wird zum Beispiel laute und beliebte Musik oft nicht als Lärm empfunden. Das Hörorgan reagiert aber immer gleich, ob nun die Schallwellen von Arbeitslärm oder von lauter Musik erzeugt werden. Jeder hohe Schalldruckpegel wirkt sich negativ auf das Hörvermögen aus.

Ich komme mir komisch vor.
Am Anfang ist das ganz normal, aber Sie werden sich nach einer gewissen Zeit daran gewöhnen. Die andern tragen ja auch Gehörschutzmittel. Wenn Sie wollen, können Sie Gehörschutzpfropfen tragen, die sieht man kaum.

Um sein Gehör vor Schädigungen zu schützen, ist es wichtig, immer und konsequent in lauter Arbeitsumgebung ein Gehörschutzmittel zu tragen.

13 Informationsmittel

Zur Unterstützung der Verantwortlichen bei der Einführung und Durchsetzung eines Gehörschutzmittelobligatoriums bietet die Suva die folgenden Informationsmittel an:

Nr. 84015.d	Wie bitte? Fragen und Antworten zum Thema Lärm, Faltprospekt C6.
Nr. 86605.d	Gehörschutz... auch für Sie, A4.
Nr. 1729/5	Gebotssignal Gehörschutz (blau, selbstklebend), ø 200 mm
Nr. 1729/5M	Gebotssignal Gehörschutz (blau, selbstklebend), ø 100 mm
Nr. 1729/5K	Gebotssignal Gehörschutz (blau, selbstklebend), ø 50 mm
Nr. 86610.d	Checkliste zur Auswahl von Gehörschutzmitteln
Nr. 67009.d	Checkliste «Lärm am Arbeitsplatz»
Nr. V309.d	Video «Gehör in Gefahr», Schutz vor Lärm am Arbeitsplatz, VHS/PAL, 8 Minuten, Verkaufspreis Fr. 30.–
Nr. 99051	CD «AUDIO DEMO 3», mit verschiedenen Gehörschadensimulationen mit Sprache und Musik, Simulation der Wirkung verschiedener Gehörschutzmittel, Verkaufspreis Fr. 14.–

14 Literatur

[1] Suva-Publikation Nr. 66076.d «Lärmbekämpfung in der Industrie, eine Übersicht für den Praktiker», 1996.

[2] Suva-Publikation Nr. 44057.d «Gehörgefährdender Lärm am Arbeitsplatz», 1997.

[3] Suva-Publikation Nr. 88001.d «Augen- und Gehörschutzmittel, Verkaufsdokumentation».

[4] Suva-Publikation Nr. 14.d «Wegleitung der Suva durch die Unfallversicherung», 1999.

[5] Suva-Publikation Nr. 86010.d «Lieferanten von Gehörschutzmitteln».

[6] Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft «Regeln für den Einsatz von Gehörschützern», Abruf-Nr. 342, 1998.

Die Publikationen der Suva können kostenlos bezogen werden.

Normen (Auswahl)

Stand: Juli 2000

EN 352-1: 1993
Gehörschützer; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen; Teil 1: Kapselgehörschützer (Überarbeitung 2000).

EN 352-2: 1993
Gehörschützer; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen; Teil 2: Gehörschutzstöpsel (Überarbeitung 2000).

EN 352-3: 1996
Gehörschützer; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen; Teil 3: An Industrieschutzhelmen befestigte Kapselgehörschützer (Überarbeitung 2000).

prEN 352-4: 1994
Gehörschützer; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen; Teil 4: Pegelabhängige Kapselgehörschützer (Entwurf).

Weitere Teile dieser Normenreihe (Nr. 352-5 ff.) sind in Vorbereitung.

ISO 4869-1: 1990
Akustik – Gehörschützer – Teil 1: Subjektive Methode zur Messung der Schalldämmung.

EN ISO 4869-2: 1995
Akustik – Gehörschützer – Teil 2: Abschätzung des beim Tragen von Gehörschützern wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegels.

IS/TR 4869-3: 1989
Akustik – Gehörschutzmittel – Teil 3: Vereinfachtes Verfahren zur Messung der Einfügungsdämpfung von Gehörschutzmitteln mit Ohrschutz für die Qualitätsprüfung.

prEN ISO 4869-4: 1999
Akustik – Gehörschützer – Teil 4: Messung der wirksamen Schalldruckpegel von Kapselgehörschützern mit pegelabhängiger elektroakustischer Übertragungseinrichtung.

prEN 13819-1: 2000
Gehörschützer – Prüfung – Teil 1: Physikalische Prüfverfahren

prEN 13819-2: 2000
Gehörschützer – Prüfung – Teil 2: Akustische Prüfverfahren

Anhang

Verzeichnis der allgemeinen Lärmtabellen

	Suva-Nr.
Bauindustrie	
Zement-, Kalk- und Gipsfabriken	86201
Sand- und Kieswerke, Mischgutbetriebe	86202
Zementwaren- und Steinindustrie	86204
Ziegeleien	86206
Baugewerbe	86208
Baunebengewerbe und Bausanierung	86212
Feinkeramik	86214
Gartenbau, Gärtnerei	86215
Sanierung der Eisenbahntunnels	86216
Glasverarbeitung	86218
Metallindustrie	
Sandformgiessereien	86221
Druckgiessereien	86224
Freiform- und Gesenkschmieden	86228
Betonstahlverarbeitung	86232
Fabrikation von Stahlrohren und Rohrbogen	86234
Metall-, Stahl- und Grossapparatebau	86238
Industriespenglereien	86239
Maschinenfabriken	86242
Maschinen- und Anlagebau	86245
Metallwarenindustrie	86250
Armaturenfabriken	86255
Automatendrehereien	86259
Fahrzeugindustrie	86265
Drahtwerke, Drahtseilwerke, Kabelwerke	86270
Fabrikation von Uhren	86276
Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung von Metallen	86281
Holz- und Forstindustrie	
Forstbetriebe	86291
Holzindustrie	86294

	Suva-Nr.
Papier- und Kartonverarbeitung, Druckereien	
Papierfabriken	86300
Papier- und Kartonverarbeitung	86301
Druckereien	86303
Verarbeitung von Leder, Kunststoffen und Gummi	
Lederindustrie, Innendekorationsgeschäfte	86310
Fabrikation von Lederwaren, Sattlereien, Tapeziereien	86311
Gerbereien, Fellzurichtereien	86314
Kunststoffindustrie	86315
Gummiwerke, Neugummierung	86325
Chemische Industrie	
Chemische Industrie	86330
Lack- und Farbenfabriken	86331
Seifen- und Waschmittelfabriken	86335
Textil- und Bekleidungsindustrie	
Textilindustrie	86341
Reissereien	86343
Teppichfabrikation	86344
Textilveredlungsbetriebe	86345
Strickereien, Wirkereien	86346
Stickereien	86347
Flechtereien und Seilereien	86349
Schuhfabriken	86352
Nahrungs- und Genussmittel	
Nahrungsmittel	86370
Nahrungsmittelindustrie	86371
Metzgereien	86373
Molkereien	86375
Mühlen	86378
Getränkeindustrie	86380
Tabakindustrie	86385

	Suva-Nr.
Transport und Energie, öffentl. Verwaltung	
Konzessionierte Eisenbahnen	86391
Rangierdienst	86392
Strassenbahn-, Trolley- und Autobusbetriebe	86396
Strassentransportbetriebe	86398
Schifffahrtsbetriebe	86400
Regiebetriebe der öffentlichen Verwaltungen	86402
Flugbetriebe	86406
Kraftwerke und Stromverteilungsbetriebe	86410
Verschiedenes	
Landwirtschaft	86421
Zeughäuser, AMP und Waffenplätze	86423
Hilfsbetriebe	86491
Pistolen und Gewehre	86495
Musik	86496

Bestellnummer: 66096.d