



Auswahl von Gehörschutz nach den Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung

Sandra Dantscher, Sankt Augustin

Die Technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Lärm) [1], die am 23. März 2010 veröffentlicht wurden, konkretisieren die Vorschriften dieser Arbeitsschutzverordnung. Teil 3 „Lärmschutzmaßnahmen“ enthält auch ein eigenes Kapitel zu Auswahl und Einsatz von Gehörschutz. Einige der dort getroffenen Festlegungen sind in dieser Form neu im staatlichen Regelwerk. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Inhalte des Kapitels 6 im Teil 3 der TRLV Lärm und stellt die wichtigsten Änderungen zusammen, die sich durch die TRLV Lärm ergeben.

Man unterscheidet verschiedene Bauformen von Gehörschützern:

- Kapselgehörschützer, die das Ohr umschließen und mit einem Kopf-, Nacken- oder Kinnbügel getragen werden können.
- Am Schutzhelm befestigte Kapselgehörschützer, die die gleichzeitige Nutzung dieser beiden Schutzausrüstungen ermöglichen.
- Vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel, die meist aus Schaumstoff bestehen und vor dem Einsetzen in den Ohrkanal zu einer dünnen Rolle geformt werden müssen.
- Fertig geformte Gehörschutzstöpsel, die direkt in den Ohrkanal eingesetzt werden können und meist zum mehrmaligen Gebrauch bestimmt sind.
- Bügelstöpsel, die durch den Druck des Bügels auf dem Ohrkanal gehalten werden.

- Gehörschutz-Otoplastiken, die individuell nach dem Ohrkanal des Trägers hergestellt werden.

Für die Auswahl eines geeigneten Gehörschutzes sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Neben einer ausreichenden Schalldämmung, die im Folgenden noch genauer diskutiert wird, sind dies insbesondere die Art der Arbeitsgeräusche (z. B. kontinuierlich oder stark schwankend), die Notwendigkeit für Kommunikation (z. B. Sprache, Warnsignale), Vorkommen von Staub, Schmutz oder hohe Temperaturen. Einen Überblick über die Eignung der einzelnen Gehörschutztypen für verschiedene Arbeitsumgebungen gibt die BGI 5024 [2] in Kapitel 6.

Bei der Auswahl nach der Schalldämmung beschränkt sich die TRLV Lärm auf den sog. HML-Check, der für die meisten

Arbeitsplätze ausreichend genau ist. Bei dieser Methode wird unterschieden, ob das Arbeitsgeräusch hoch-/mittelfrequent (H/M) oder tieffrequent (L) ist. Bei tieffrequenten Geräuschen wird der für den Gehörschützer angegebene L-Wert als Dämmwert verwendet, ansonsten der angegebene M-Wert. Diese Größen ergeben sich aus den Dämmwerten für die einzelnen Frequenzen und finden sich auf der Verpackung oder in der Benutzerinformation des Gehörschützers. Die Unterscheidung der Geräuschklassen (H/M oder L) kann nach dem Höreindruck, durch Vergleich mit tabellierten Geräuschen oder durch die Messung von C- und A-bewerteten Summenpegeln erfolgen. Für den Fall, dass der C-bewertete Pegel um nicht mehr als 5 dB größer ist als der A-bewertete Pegel ($L_C - L_A \leq 5 \text{ dB}$), handelt es sich um ein hoch-/

mittelfrequentes Geräusch, bei größeren Differenzen um ein tieffrequentes. Erfahrungsgemäß sind nur etwa 15 % der Arbeitsgeräusche tieffrequent.

Nachdem die Geräuschklasse feststeht, ergibt sich der Restschallpegel $L'_{EX,8h}$ am Ohr anhand folgender Gleichung mit dem Dämmwert M bzw. L und dem Tages-Lärmexpositionspiegel $L_{EX,8h}$:

$$L'_{EX,8h} = L_{EX,8h} - M$$

bzw.

$$L'_{EX,8h} = L_{EX,8h} - L$$

Eine entsprechende Beziehung gilt für den Spitzenschalldruckpegel $L_{pC,peak}$. Für beide Größen ist nun zu prüfen, ob der entsprechende maximal zulässige Expositionswert von $L'_{EX,8h} = 85$ dB(A) bzw. $L'_{pC,peak} = 137$ dB(C) eingehalten ist.

Reduzierte Schalldämmung in der Praxis

Verschiedene internationale Studien haben gezeigt, dass in der Praxis die Schalldämmwerte von Gehörschutz, die im Labor bei der Baumusterprüfung ermittelt wurden, nicht erreicht werden. Die Abweichungen zwischen Labor und Praxis können beträchtlich sein, besonders für Gehörschutzstöpsel aus Schaumstoff, die vor dem Einsetzen in den Ohrkanal geformt werden müssen. In einer Feldstudie des IFA [3] (vormals BGIA) ergaben sich für diese Art von Schaumstoffstöpseln in der Praxis um bis zu 10 dB niedrigere Dämmwerte als im Labor gemessen. Auch für die anderen Gehörschutzarten (Kapselgehörschützer, fertig geformte Stöpsel und Otoplastiken) sind die Abweichungen mit 3 bis 5 dB nicht vernachlässigbar.

Aus diesen Ergebnissen wurden sog. Praxisabschläge K_S abgeleitet, die beim Einsatz in der betrieblichen Praxis zu berücksichtigen sind. Damit muss die o. g. Gleichung angepasst werden und wird zu:

$$L'_{EX,8h} = L_{EX,8h} - (M - K_S)$$

$$L'_{EX,8h} = L_{EX,8h} - (L - K_S)$$

Die Unfallversicherungsträger haben schon nach Inkrafttreten der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (Lärm-VibrationsArbSchV) durch den Fachausschuss „Persönliche Schutzausrüstungen“ die Berücksichtigung von Praxisabschlägen umgesetzt, um die Einhaltung der maximal zulässigen Expositionswerte sicherzustellen. Mit den Technischen Regeln fin-

det diese Überlegung auch Eingang in staatliches Recht.

Für die einzelnen Gehörschutztypen wurden folgende Praxisabschläge festgelegt:

- Vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel: $K_S = 9$ dB,
- fertig geformte Gehörschutzstöpsel: $K_S = 5$ dB,
- Bügelstöpsel: $K_S = 5$ dB,
- Kapselgehörschützer: $K_S = 5$ dB,
- Otoplastiken mit Funktionskontrolle: $K_S = 3$ dB,

Auf die Notwendigkeit einer Funktionskontrolle für Otoplastiken und die Fälle, bei denen kein Praxisabschlag notwendig ist, wird weiter unten noch genau eingegangen.

Funktionskontrolle von Gehörschutz-Otoplastiken

Bei Gehörschutz-Otoplastiken handelt es sich um Gehörschutzstöpsel, die individuell nach dem Ohrkanal des Trägers hergestellt werden. Dazu wird vom Ohrkanal eine Abformung genommen und danach ein passender und dicht sitzender Stöpsel gefertigt. Otoplastiken haben mehrere Vorteile:

- Sie sind im Normalfall über mehrere Jahre verwendbar.
- Sie sind komfortabel zu tragen (speziell Otoplastiken aus Silikon).
- Durch ihre individuelle Anfertigung können Otoplastiken meist nur in einer Position im Gehörgang getragen werden, sodass der Sitz und damit die Dämmwirkung reproduzierbar ist. Bei anderen Stöpseln kann durch die Art des Einsetzens die Dämmung deutlich variiert werden.
- Sie sind meist mit unterschiedlichen Dämmwerten erhältlich (verschiedenen Filtereinsätze), sodass für jeden Beschäftigten die zur Lärmexposition passende Schalldämmung ausgewählt werden kann.
- Sie werden von den Beschäftigten aufgrund der individuellen Anfertigung meist besser akzeptiert als andere Gehörschutzprodukte.

Dabei sind weitere Aspekte zu beachten:

- Gerade bei Tätigkeiten, die starke Kopfbewegungen erfordern, können harte Otoplastiken (aus Acryl oder Nylon) zu Druckempfindungen im Ohrkanal führen.
- Das richtige Einsetzen erfordert auch bei Otoplastiken Erfahrung, sodass bei der Auslieferung eine Einweisung erforderlich ist. Nur so kann sichergestellt werden, dass der Benutzer die korrekte Trageposition kennt.
- Ist am Arbeitsplatz Kommunikation oder das Hören von Signalen erforderlich, soll-

ten generell Gehörschützer mit einer sog. flachen Dämmcharakteristik bevorzugt werden, d. h. die Dämmwerte sollten möglichst wenig zu höheren Frequenzen hin ansteigen. Auch vor der Anschaffung einer Otoplastik sollte die Dämmcharakteristik der Otoplastik beachtet werden.

- Um die volle Lebensdauer zu erreichen, erfordern die Produkte regelmäßige Pflege und Inspektion.
- Dazu zählt insbesondere auch die sog. Funktionskontrolle. Dabei wird am Ohr des Trägers überprüft, ob die Otoplastik die richtige Passform aufweist und damit dicht sitzt.

Diese Prüfung ist unverzichtbar, da aus mehreren Studien [3; 4] bekannt ist, dass bei der Auslieferung einzelne Produkte den Gehörgang nicht vollständig abschließen, sodass die angestrebte Schutzwirkung nicht erreicht wird. Der Unterschied zu herkömmlichen Gehörschutztypen liegt darin, dass der Benutzer keine Möglichkeit hat, einen schlechten Sitz zu korrigieren, wie dies z. B. bei Schaumstoffstöpseln durch sorgfältiges Einsetzen möglich ist. Somit würde eine solche Leckage über die gesamte Tragedauer (u. U. mehrere Jahre) bestehen bleiben. Deshalb ist eine Kontrolle bei der Auslieferung notwendig, um Herstellungsfehler zu entdecken, sowie regelmäßig wiederkehrende Kontrollen, um Veränderungen des Ohrkanals (z. B. durch starke Gewichtsabnahme) festzustellen.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wird in der TRLV Lärm (Teil 3, Abschn. 6.2.3 (2)) eine Funktionskontrolle von Otoplastiken bei der Auslieferung und danach im Abstand von zwei Jahren gefordert.

Um Herstellern von Otoplastiken und Käufern Hilfestellungen bei der Umsetzung dieser Forderung zu geben, haben die Unfallversicherungsträger in der Präventionsleitlinie „Gehörschutz-Otoplastiken“ [5] eine detailliertere Beschreibung der Verantwortlichkeiten und Vorgehensweisen festgelegt (Kapitel 10: Funktionsprüfung von Gehörschutz-Otoplastiken): „Nur bei fachgerechter Funktionskontrolle bei Auslieferung (maximal bis zu sechs Monate nach Lieferdatum) sowie regelmäßig wiederkehrender Funktionskontrolle im Abstand von höchstens zwei Jahren wird die Schutzwirkung der Otoplastik gewährleistet (funktionale Anpassung). Anwendbar sind akustische Prüfungen oder Druckmessungen der im Gehörgang getragenen Otoplastik. Für jede Methode müssen vom Verantwortlichen zulässige Grenzen festgelegt werden.“

Die Kontrolle bei Auslieferung unterliegt der Verantwortung des Herstellers (Inhaber der

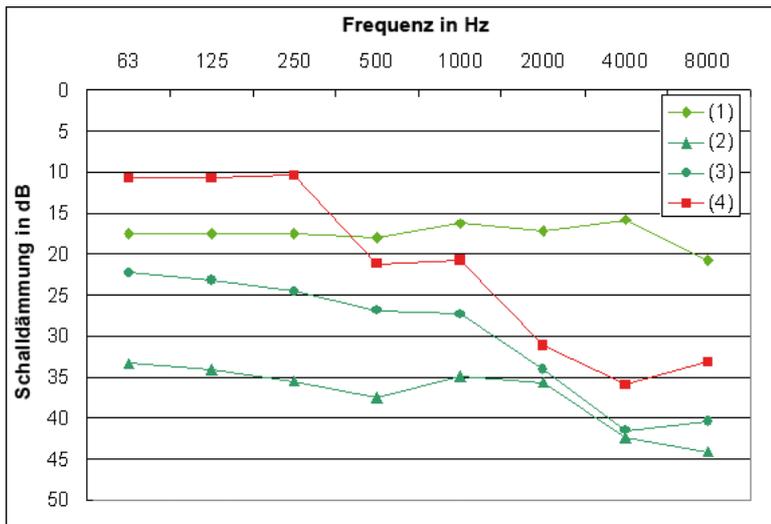


Bild 1 Verlauf der Schalldämmwerte für verschiedene Gehörschützer. Je geringer die Dämmung zu hohen Frequenzen hin ansteigt, umso besser ist der Gehörschützer für Kommunikation und Signalhören geeignet. (1) Idealer Verlauf, praktische keine Frequenzabhängigkeit, (2) sehr flache Dämmcharakteristik (Steigung < 2 dB/Oktave, auch für Personen mit Hörminderung geeignet), (3) flache Dämmcharakteristik (Steigung < 3,6 dB/Oktave, Kennzeichen „W“), (4) steiler Verlauf der Dämmwerte, nicht geeignet für Kommunikation und Signalhören.

Baumusterprüfbescheinigung), da dieser nach der PSA-Richtlinie 89/686/EWG nur Produkte mit ausreichender Schutzwirkung in den Verkehr bringen darf. Dabei sind das in der Baumusterprüfung festgelegte Prüfverfahren und die dazugehörigen Kriterien zum Bestehen der Funktionsprüfung anzuwenden. Für die wiederkehrenden Funktionskontrollen ist der Unternehmer verantwortlich, der nach §8 der LärmVibrationsArbSchV den Zustand des Gehörschutzes regelmäßig prüfen muss. Die Prüfungen selbst können nur von fachkundigen Personen z.B. Hersteller oder Betriebsarzt durchgeführt werden. Es ist empfehlenswert, den Hersteller mit der Durchführung der Kontrollen zu beauftragen. Der Hersteller kann die Durchführung an Vertragspartner, z.B. Vertreter der Otoplastiken, delegieren, ist aber für die Qualitätssicherung verantwortlich.

Werden die wiederkehrenden Prüfungen nicht vom Hersteller bzw. mit einer anderen Methode als der der Erstprüfung durchgeführt, müssen schon bei der Auslieferung Vergleichsdaten zwischen den beiden Prüfverfahren ermittelt werden.

Wechselt der Hersteller das Prüfverfahren, muss sichergestellt sein, dass die Ergebnisse vergleichbare Aussagen zulassen.

Nur unter diesen Voraussetzungen kann von einer gesicherten Schalldämmung der Otoplastik ausgegangen werden. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren und dem Unternehmer zur Verfügung zu stellen.“

Personen mit Hörminderung

Personen mit Hörminderung zählen nach TRLV Lärm (Teil 3, Abschnitt 6.6) zu den besonders gefährdeten Gruppen, da ihr Gehör sehr sorgfältig geschützt werden muss, um eine weitere Hörverschlechterung zu verhindern. Wichtigste Festlegung in der TRLV Lärm ist dabei die Tragepflicht ab einem Tages-Lärmexpositionspegel von 80 dB(A) für diese Personengruppe. Damit soll ein ausreichender Schutz gewährleistet werden.

Auch für diese Personen mit eingeschränkter Hörfähigkeit muss der sichere Schutz mit einer guten Kommunikationsfähigkeit kombiniert werden. Dabei ergibt sich ein Problem: Meist ist bei einer typischen Alters- oder Lärmschwerhörigkeit das Hörvermögen bei hohen Frequenzen eingeschränkt. Allerdings steigen für viele Gehörschützer die Dämmwerte zu hohen Frequenzen hin an, sodass diese Töne zusätzlich abgeschwächt und somit von den Betroffenen u. U. nicht mehr wahrgenommen werden können. Dieses Problem wird noch dadurch verstärkt, dass der Gehörschutz schon ab 80 dB(A) getragen werden muss, was zu relativ niedrigen Pegeln am Ohr führt.

Aus diesem Grund sollte darauf geachtet werden, dass der verwendete Gehörschutz eine möglichst flache Dämmcharakteristik besitzt, d. h. dass die Dämmwerte zu den hohen Frequenzen hin nicht stark anstei-

gen. Einen Anhaltspunkt dafür bietet die Kennzeichnung „W“, die allgemein für die Wahrnehmbarkeit von Warnsignalen, Sprache und informationshaltigen Arbeitsgeräuschen gilt. Sie findet sich in der IFA-Positivliste bzw. dem Gehörschützer-Auswahlprogramm [6] auf den Internetseiten des IFA. Dieses Kennzeichen erhalten Gehörschützer, deren Dämmwerte zwischen 125 Hz und 4 kHz nicht stärker als mit 3,6 dB/Oktave ansteigen.

Je geringer die Steigung, umso flacher ist die Dämmcharakteristik, was eine natürlichere Klangqualität und für Personen mit Hörminderung eine bessere Wahrnehmbarkeit bedeutet. Im Fachausschuss „Persönliche Schutzausrüstungen“ ist eine Präventionsleitlinie speziell für Personen mit Hörminderung in Arbeit, in der für diese Personengruppe Gehörschutz mit einer maximalen Steigung von 2 dB/Oktave empfohlen wird. **Bild 1** zeigt als Beispiel Dämmkurven einiger Gehörschützer, die mehr oder weniger gut für Kommunikation und Signalhören geeignet sind.

Generell sollte darauf geachtet werden, dass die Schalldämmung nicht unnötig hoch ist. Der Restschallpegel am Ohr sollte nicht unter 70 dB(A) liegen. Außerdem ist speziell für diese Personengruppe mit dem Gehörschutz vor Ort durch eine Hörprobe zu prüfen, ob alle Signale gehört werden und eine ausreichende Kommunikation möglich ist.

Qualifizierte Benutzung

Die Berücksichtigung der Praxisschalldämmung durch einen Abschlag stößt bei einigen Arbeitsplätzen an seine Grenzen. Für extrem hohe Tages-Lärmexpositionspegel findet sich u. U. kein Gehörschützer mehr, der eine ausreichende Schalldämmung bietet. Um den notwendigen Schutz zu gewährleisten, muss der Gehörschutz so benutzt werden, dass er seine volle Schalldämmung erreicht. Für solche Ausnahmen ist nun auch in TRLV Lärm die sog. qualifizierte Benutzung als Möglichkeit vorgesehen, um einen sicheren Schutz der Beschäftigten zu gewährleisten.

Ab einem Tages-Lärmexpositionspegel von 110 dB(A) ist durch regelmäßige Unterweisungen mit Übungen sicherzustellen, dass die Labordämmwerte aus der Baumusterprüfung in der Praxis tatsächlich erreicht werden. Die BGR/GUV-R 194 [7] verlangt diese praktischen Übungen viermal pro Jahr. Dann kann auf den Abzug des Praxisabschlages verzichtet werden. Inhalt der Unterweisung ist neben Lagerung, Inspektion und Pflege der Gehörschützer natürlich das richtige Auf- bzw. Einsetzen. Vor al-



Bild 2 Ausreichend tiefer Sitz eines Gehörschutzstöpsels im Gehörgang (aus [7]).

lem für vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel müssen die einzelnen Schritte (das faltenfreie Rollen, das tiefe Einsetzen in den Ohrkanal und das ausreichend lange Fixieren des Stöpsels) von den Benutzern geübt werden, bis die Gehörschützer reproduzierbar eingesetzt werden können. **Bild 2** illustriert, wie tief ein Gehörschutzstöpsel im Gehörgang sitzen sollte. Eine ausführlichere Anleitung zur entsprechenden Unterweisung findet sich in der BGR/GUV-R 194.

Zusammenfassung

Die Technischen Regeln „Lärm“ zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzver-

Literaturverzeichnis

- [1] Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV Lärm) vom 23. März 2010. www.baua.de/cln_137/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRLV/TRLV-Laerm.html
- [2] BGI 5024: Gehörschutz-Informationen. Hrsg.: DGUV. Sankt Augustin 2007.
- [3] Dantscher, S.; Liedtke, M.; Sickert, P.: Schalldämmung von Gehörschützern in der betrieblichen Praxis – Studie von 2005 bis 2007. BGIA-Report 4/2009. www.dguv.de/ifa/de/pub/rep/reports/2009_2010/bgia0409/index.jsp
- [4] Weiß, R.: Studie zur Schutzwirkung von Gehörschutz-Otoplastiken. Präventionsbericht 2/2006. Hrsg.: Berufsgenossenschaft Metall Süd. Mainz 2006.
- [5] Präventionsleitlinien zu Gehörschutz auf den Seiten des Fachausschusses „Persönliche Schutzausrüstungen“ der DGUV. www.dguv.de/psa/de/themenfelder/sg_ghoerschutz/praeveleit/index.jsp
- [6] Software zur Auswahl von Gehörschützern. Hrsg.: IFA – Institut für Arbeitsschutz der DGUV. www.dguv.de/ifa, Webcode d4785
- [7] BGR/GUV-R 194: Benutzung von Gehörschutz. Hrsg.: DGUV. Sankt Augustin 2008.

ordnung enthalten mehrere spezielle Aspekte zu Auswahl und Einsatz von Gehörschutz. Einige dieser Festlegungen waren schon vorher in den Informationen und Regeln der Unfallversicherungsträger (z.B. BGI und BGR) enthalten. So enthielt die BGR/GUV-R 194 schon seit 1994 den Hinweis auf eine reduzierte Praxis Schalldämmung und gab seit einigen Jahren Praxisabschlüsse für die verschiedenen Gehörschützerarten vor. Ebenso war die Funktionskontrolle für Otoplastiken Teil der BGR/GUV-R 194. Sie wurde in der TRLV Lärm aber dahingehend verschärft, dass die wiederkehrenden Prüfungen spätestens nach zwei Jahren wiederholt werden müssen. Die Unterweisung zur qualifizierten Benutzung von Gehörschutz ab 110 dB(A) wurde in der TRLV Lärm verpflichtend eingeführt. Die Festlegung einer Gehörschutztragepflicht ab 80 dB(A) für Personen mit Hörminderung durch die TRLV Lärm ist hingegen komplett neu.

TÜ 943



Dr. Sandra Dantscher, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Referat 4.1: Lärm, Sankt Augustin.