

DIN EN 458



ICS 13.340.20

Ersatz für
DIN EN 458:2005-02

**Gehörschützer –
Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung –
Leitfaden;
Deutsche Fassung EN 458:2016**

Hearing protectors –
Recommendations for selection, use, care and maintenance –
Guidance document;
German version EN 458:2016

Protecteurs individuels contre le bruit –
Recommandations relatives à la sélection, à l'utilisation, aux précautions d'emploi et à
l'entretien –
Document guide;
Version allemande EN 458:2016

Gesamtumfang 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS)
Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 458:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 159 „Gehörschützer“, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird, erarbeitet.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieses Dokuments wurden vom Arbeitsausschuss NA 075-02-01 AA „Gehörschutz“ im DIN-Normenausschuss Persönliche Schutzausrüstung (NPS) wahrgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 458:2005-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinweise zur Verbesserung der Praxisschalldämmung von Gehörschützern aufgenommen;
- b) Hinweise zur qualifizierten Benutzung von Gehörschutzstöpseln aufgenommen;
- c) Verfahren zur Funktionskontrolle von Gehörschutzstöpseln aufgenommen;
- d) Dokument vollständig redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 458: 1994-03, 2005-02

Deutsche Fassung
**Gehörschützer —
Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und
Instandhaltung —
Leitfaden**

Hearing protectors —
Recommendations for selection, use, care and
maintenance —
Guidance document

Protecteurs individuels contre le bruit —
Recommandations relatives à la sélection, à l'utilisation,
aux précautions d'emploi et à l'entretien —
Document guide

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. August 2015 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Arten von Gehörschützern	10
5.1 Konstruktionsformen	10
5.1.1 Kapselgehörschützer	10
5.1.2 Am Schutzhelm befestigte Kapselgehörschützer	10
5.1.3 Gehörschutzstöpsel	11
5.2 Funktionsmodus	11
5.2.1 Grundfunktionsmodus	11
5.2.2 Pegelabhängig dämmende Gehörschützer	12
5.2.3 Gehörschützer mit aktiver Geräuschkompensation (ANR, active noise reduction)	12
5.2.4 Gehörschützer mit externem Audio-Eingang	12
6 Auswahl	13
6.1 Grundlagen	13
6.2 Auswahl nach der Schalldämmung	14
6.2.1 Anleitung zur Beurteilung der Schutzwirkung	14
6.2.2 Schalldämmung in der Praxis	14
6.2.3 Akustische Auswahlverfahren	15
6.2.4 Auswahl der Kombination von Kapselgehörschützer und Gehörschutzstöpseln	17
6.3 Auswahl nach der Arbeitsumgebung	17
6.3.1 Faktoren der Arbeitsumgebung — Überblick	17
6.3.2 Akustische Faktoren	17
6.3.3 Umgebungsfaktoren (nicht akustische Faktoren)	20
6.4 Kommunikation	21
6.4.1 Notwendige arbeitsbezogene Sprachkommunikation, insbesondere Sprachverständlichkeit	21
6.4.2 Auswirkungen von Überprotektion	22
6.5 Vereinbarkeit mit anderer PSA	22
6.6 Auswahl entsprechend der Arten von Gehörschützern	22
6.6.1 Kapselgehörschützer — Allgemeines	22
6.6.2 Am Schutzhelm befestigte Kapselgehörschützer	22
6.6.3 Gehörschutzstöpsel — Allgemeines	22
6.6.4 Gehörschützer mit zusätzlichen Funktionsmodi	23
6.7 Medizinische Auffälligkeiten	23
6.8 Ergonomie und Anpassung	23
6.9 Konformität mit relevanten Anforderungen an die eingebaute Elektronik	24
6.9.1 Eigensicherheit	24
6.9.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	24
7 Einsatz	24

7.1	Allgemeines	24
7.2	Verfügbarkeit von Gehörschützern	24
7.3	Korrektes Ein- und Aufsetzen	24
7.3.1	Allgemeines	24
7.3.2	Kapselgehörschützer	25
7.3.3	Gehörschutzstöpsel	25
7.3.4	Fit-Test für Gehörschützer	25
7.4	Gleichzeitiger Gebrauch von Gehörschützern mit weiterer PSA	25
7.4.1	Allgemeines	25
7.4.2	Schutzkleidung	25
7.4.3	Brillen	26
7.4.4	Schutzbrillen	26
7.4.5	Gesichtsschutz	26
7.4.6	Hauben	26
7.4.7	Schutzhelme	26
7.4.8	Atemschutzgeräte	26
7.5	Sprachverständlichkeit und Signalthörbarkeit	26
7.6	Unterweisung und Übungen	27
7.6.1	Allgemeines	27
7.6.2	Informationen	27
7.6.3	Besondere Unterweisung für den Gebrauch einschließlich Übungen	27
7.7	Einsatzdauer	28
7.8	Freizeit-Aktivitäten	28
8	Pflege und Instandhaltung	29
8.1	Allgemeines	29
8.2	Hygiene und Reinigung	29
8.3	Untersuchung und Austausch	29
8.4	Aufbewahrung	29
8.5	Entsorgung	29
Anhang A (normativ) Verfahren zur Beurteilung der Schalldämmung eines passiven Gehörschützers		30
A.1	Allgemeines	30
A.2	Oktavbandmethode	33
A.3	HML-Methode	35
A.4	HML-Check	36
A.5	SNR-Methode	38
Anhang B (informativ) Verfahren für die Beurteilung der Schalldämmung eines Gehörschützers für Impulsärm		39
B.1	Allgemeines	39
B.2	Verfahren	39
Anhang C (informativ) Auswahlverfahren für pegelabhängig dämmende Gehörschützer mit elektroakustischer Übertragungseinrichtung unter Verwendung von HML-Werten		41
C.1	Allgemeines	41
C.2	Verfahren 1: HML-Methode	41
C.3	Verfahren 2A: HML-Check-Methode — Überprüfen mittels Messung	42
C.4	Verfahren 2B: HML-Check-Methode — Höreindruck	42
Anhang D (informativ) Auswahlverfahren für Gehörschützer mit aktiver Geräuschkompensation		44
Anhang E (informativ) Berechnungsverfahren für Gehörschützer mit Audio-Eingang		45
E.1	Allgemeines	45
E.2	Verfahren	45

Anhang F (informativ) Verbesserung der Praxisschalldämmung und besondere	
Gebrauchsanweisungen	47
F.1 Verbesserung der Praxisschalldämmung.....	47
F.2 Besondere Anweisungen für die optimale Benutzung.....	48
Anhang G (informativ) Weitere Anleitung für die Funktionskontrolle von Gehörschutzstöpseln	51
G.1 Allgemeine Informationen	51
G.2 Für alle Arten von Gehörschutzstöpseln geeignete Verfahren zur Funktionskontrolle.....	51
G.3 Verfahren zur Funktionskontrolle speziell für Gehörschutz-Otoplastiken.....	52
Anhang H (informativ) Arten von Lärm	53

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 458:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 159 „Gehörschützer“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 458:2004.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist als Anleitung für Arbeitgeber, Vorgesetzte und Sicherheitsfachkräfte vorgesehen. Zusätzlich enthält die Norm Informationen für all diejenigen, die Gehörschützer anzuwenden haben.

Als Gehörschützer werden die persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) bezeichnet, die dafür vorgesehen sind, die schädigenden Wirkungen, die Schall und Lärm auf das Gehör haben können, zu verringern.

Es werden Anleitungen zur Auswahl, zum Einsatz und zur Pflege von Gehörschützern bereitgestellt. Ebenfalls werden Hilfsmittel zur Abschätzung des Lärmexpositionspegels zur Verfügung gestellt, wenn ein bestimmter Gehörschützer benutzt wird.

Nationale Behörden können auf der Grundlage dieser Norm nationale Anwendungsdokumente entwickeln.

Gehörschützer sind im Allgemeinen in zwei Hauptformen verfügbar: Kapselgehörschützer und Gehörschutzstöpsel. Beide Formen sind mit zusätzlichen Eigenschaften und Funktionen verfügbar. Alle Formen haben ihre Vor- und Nachteile in Bezug auf Schalldämmung, Komfort, einfache Handhabung, Kommunikationseinrichtungen und Kosten.

Entsprechend der Gefährdungsanalyse werden Lärmbereiche gekennzeichnet und die persönliche Lärmexposition beurteilt. Bevor ein geeigneter Gehörschützer in Betracht gezogen wird, sollten Lärminderungsmaßnahmen an der Quelle durchgeführt und/oder die Expositionszeit verringert werden.

Wird der Einsatz eines Gehörschützers als notwendig oder als empfehlenswert erachtet, ist die Auswahl des am besten geeigneten Gehörschützers eine komplexe Aufgabe. Der wichtigste Aspekt für den Gehörschützer ist eindeutig die Versorgung mit einer ausreichenden Schalldämmung.

Häufig ist die Beibehaltung der Fähigkeit, Gesprächen zu folgen und Warnsignale zu hören, wünschenswert. Um das zu erreichen, sollte der Gehörschützer keine Überprotektion aufweisen. Bei nicht zu hohen Lärmpegeln sollte das besonders beachtet werden.

Gehörschützer werden mit Schalldämmungsdaten in unterschiedlichen Formaten geliefert. Die Schalldämmung wird in Dezibel angegeben und wurde von Laborprüfungen abgeleitet. Es ist wichtig, anzumerken, dass diese Daten unter kontrollierten Laborbedingungen mit geschulten Versuchspersonen erzielt wurden. Unter realen Arbeitsbedingungen kann die vom Benutzer erreichte Schalldämmung geringer sein als die bei der Laborprüfung erzielte.

Die Schalldämmung von Gehörschützern ist für jeden Benutzer leicht unterschiedlich. Die korrekte Anpassung, Übungen, regelmäßige Kontrollen und die Motivation des Benutzers sind zum Erreichen des gewünschten Schutzes wichtig. Infolge der natürlichen Abweichung ist es nicht möglich, die genaue Schalldämmung zu berechnen, die ein bestimmter Gehörschützer für den Einzelnen bieten wird. Falls eine genauere Vorhersage erforderlich ist, können einige Arten von individuellen Prüfungen zur Schalldämmung durchgeführt werden. Besonders bei hohen Lärmexpositionspegeln ist eine fachkundige Beratung ratsam. In einigen Fällen kann ein doppelter Gehörschutz erforderlich oder ratsam sein, d. h. der Einsatz eines Kapselgehörschützers in Kombination mit einem Gehörschutzstöpsel.

Damit die Gehörschützer wirksam sind, sollten sie während der gesamten Aufenthaltsdauer der Benutzer in einer potenziell gehörgefährdenden Umgebung genutzt werden. Deshalb sollte bei der Auswahl der Gehörschützer auf Faktoren, die den Komfort und die Akzeptanz durch den Benutzer beeinflussen, besonders geachtet werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gibt Empfehlungen für Auswahl, Einsatz, Pflege und Instandhaltung von Gehörschützern.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 352-1, *Gehörschützer — Allgemeine Anforderungen — Teil 1: Kapselgehörschützer*

EN 352-2, *Gehörschützer — Allgemeine Anforderungen — Teil 2: Gehörschutzstöpsel*

EN 352-3, *Gehörschützer — Allgemeine Anforderungen — Teil 3: An Industrieschutzhelmen befestigte Kapselgehörschützer*

EN 352-4, *Gehörschützer — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen — Teil 4: Pegelabhängige Kapselgehörschützer*

EN 352-5, *Gehörschützer — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen — Teil 5: Kapselgehörschützer mit aktiver Geräuschkompensation*

EN 352-6, *Gehörschützer — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen — Teil 6: Kapselgehörschützer mit Kommunikationseinrichtungen*

EN 352-7, *Gehörschützer — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen — Teil 7: Pegelabhängig dämmende Gehörschutzstöpsel*

EN 352-8, *Gehörschützer — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen — Teil 8: Audiokapselgehörschützer für Unterhaltungszwecke*

EN 24869-1, *Akustik — Gehörschützer — Subjektive Methode zur Messung der Schalldämmung (ISO 4869-1)*

EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1)*

EN ISO 4869-2, *Akustik — Gehörschützer — Teil 2: Abschätzung der beim Tragen von Gehörschützern wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegel (ISO 4869-2)*

EN ISO 7731, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731)*

EN ISO 9612, *Akustik — Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) (ISO 9612)*

EN ISO 9921, *Ergonomie — Beurteilung der Sprachkommunikation (ISO 9921)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Tages-Lärmexpositionspegel

$L_{EX,8h}$

A-bewerteter Lärmexpositionspegel bezogen auf einen repräsentativen 8-stündigen Arbeitstag

3.2

Spitzenschalldruckpegel

$L_{p,Cpeak}$

C-bewerteter Spitzenschalldruckpegel nach EN ISO 9612

3.3

National festgelegter Grenzwert

L'_{NR}

Tages-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,8h}$), der entsprechend nationaler Verordnungen am Ohr wirksam sein darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Nationale Gesetze oder Verordnungen können vorschreiben, bei welchen Expositionspegeln Gehörschützer zur Verfügung gestellt oder verwendet werden müssen.

3.4

National festgelegter Grenzwert des Spitzenschalldruckpegels

$L'_{NR,peak}$

Spitzenwert des Schalldruckpegels ($L_{p,Cpeak}$), der entsprechend nationaler Verordnungen am Ohr wirksam sein darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Nationale Gesetze oder Verordnungen können vorschreiben, bei welchen Expositionspegeln Gehörschützer zur Verfügung gestellt oder verwendet werden müssen.

3.5

effektive Schalldämmung

Maß an Schutz durch den Gehörschützer für den Benutzer

3.6

Überprotektion

Auswahl und Tragen von Gehörschützern mit einer zu hohen Schalldämmung, die zu einem Gefühl der Isolation und zu Schwierigkeiten bei der Wahrnehmung von Geräuschen führen kann

3.7

A-bewerteter Schalldruckpegel

$L_{p,A}$

Schalldruckpegel mit der Frequenzbewertung A nach EN 61672-1

3.8

A-bewerteter Schalldruckpegel, der am Ohr wirksam ist

$L'_{p,A}$

diffusfeldbezogener A-bewerteter Schalldruckpegel am Ohr unter dem Gehörschützer beim äußeren Schalldruckpegel $L_{p,A}$

3.9

C-bewerteter Schalldruckpegel

$L_{p,C}$

Schalldruckpegel mit der Frequenzbewertung C nach EN 61672-1

3.10

A-bewerteter äquivalenter Schalldruckpegel, der am Ohr wirksam ist

$L'_{p,A,eqT}$

diffusfeldbezogener A-bewerteter äquivalenter Schalldruckpegel für die Zeitdauer T am Ohr unter dem Gehörschützer beim äußeren Schalldruckpegel $L_{p,A,eqT}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Vereinfachung der Schreibweise wird der tiefgestellte Index T im folgenden Text weggelassen.

3.11

wirksamer Tages-Lärmexpositionspegel

$L'_{EX,8h}$

diffusfeldbezogener A-bewerteter Schalldruckpegel am Ohr unter dem Gehörschützer beim äußeren Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h}$

3.12

Spitzenschalldruckpegel, der am Ohr wirksam ist

$L'_{p,Cpeak}$

C-bewerteter Spitzenschalldruckpegel am Ohr unter dem Gehörschützer beim äußeren Spitzenschalldruckpegel $L_{p,Cpeak}$

3.13

flache Schalldämmkurve

Schalldämmung, die konstant (oder nahezu konstant) über die Frequenzen ist ($H - L \leq 9$ dB)

Anmerkung 1 zum Begriff: Hinsichtlich der Erläuterung von „H“ und „L“ siehe A.1.

4 Symbole und Abkürzungen

Für dieses Dokument gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen.

f	Mittenfrequenz des Oktavbandes, in Hz
$L_{p,eq}$	äquivalenter Dauerschalldruckpegel
$L_{p,oct}$	Schalldruckpegel für ein einzelnes Oktavband
$L_{p,oct,eq}$	äquivalenter Dauerschalldruckpegel für ein einzelnes Oktavband
PNR	vorhergesagte Schallpegelminderung (en: predicted noise level reduction) nach EN ISO 4869-2
APV _f	Wert der vermuteten Schutzwirkung APV _{f84} (en: assumed protection value) nach EN ISO 4869-2
rms	Effektivwert (quadratischer Mittelwert, en: root mean square)
$L_{EX,8h}$	Tages-Lärmexpositionspegel
$L_{p,Cpeak}$	C-bewerteter Spitzenschalldruckpegel
L'_{NR}	National festgelegter Grenzwert
$L'_{NR,peak}$	National festgelegter Grenzwert des Spitzenschalldruckpegels

$L_{p,A}$	A-bewerteter Schalldruckpegel
$L'_{p,A}$	am Ohr wirksamer A-bewerteter Schalldruckpegel
$L_{p,C}$	C-bewerteter Schalldruckpegel
$L_{p,A,eqT}$	A-bewerteter äquivalenter Schalldruckpegel
$L_{p,C,eqT}$	C-bewerteter äquivalenter Schalldruckpegel
$L'_{p,A,eqT}$	am Ohr wirksamer A-bewerteter äquivalenter Schalldruckpegel
$L'_{EX,8h}$	am Ohr wirksamer Tages-Lärmexpositionspegel
$L'_{p,C,peak}$	am Ohr wirksamer Spitzenschalldruckpegel

ANMERKUNG Zur Vereinfachung der Schreibweise wird der tiefgestellte Index T im folgenden Text weggelassen.

5 Arten von Gehörschützern

5.1 Konstruktionsformen

5.1.1 Kapselgehörschützer

Kapselgehörschützer bestehen aus Kapseln, die die Ohrmuscheln umschließen und gegen den Kopf mit weichen Dichtungskissen, die mit Schaumstoff und/oder Flüssigkeit gefüllt sind, abgedichtet werden. Die Kapseln sind im Allgemeinen mit akustisch absorbierendem Material ausgelegt. Sie werden durch ein federndes Band (Kopfbügel) meist aus Metall und/oder Kunststoff verbunden. Wenn der Kapselgehörschützer mit Nacken- oder Kinnbügel getragen wird, ist manchmal ein flexibles Kopfband an jeder Kapsel oder am Kopfbügel in der Nähe der Kapseln angebracht, um dem Kapselgehörschützer Halt zu geben. Einige Kapselgehörschützer haben Kapseln, die speziell für das linke und das rechte Ohr vorgesehen sind. Kapselgehörschützer können im „mittleren Größenbereich“, „kleinen Größenbereich“ und „großen Größenbereich“ angeboten werden. Kapselgehörschützer im „mittleren Größenbereich“ werden der Mehrzahl der Benutzer passen. Kapselgehörschützer im „kleinen Größenbereich“ und „großen Größenbereich“ sind für Benutzer gestaltet, für die Kapselgehörschützer im „mittleren Größenbereich“ nicht geeignet sind.

Kapselgehörschützer sind mit Kopfbügeln, Nackenbügeln, Kinnbügeln und Universalbügeln erhältlich. Kapselgehörschützer mit Nackenbügel und Kinnbügel erlauben den gleichzeitigen Gebrauch eines Schutzhelmes. Universalbügel können über dem Kopf, im Nacken oder unter dem Kinn getragen werden. Universalbügel, Nackenbügel und Kinnbügel dürfen durch Kopfbänder ergänzt werden, um einen zuverlässigen Sitz des Kapselgehörschützers sicherzustellen.

Anforderungen an Kapselgehörschützer sind in EN 352-1 festgelegt.

5.1.2 Am Schutzhelm befestigte Kapselgehörschützer

Am Schutzhelm befestigte Kapselgehörschützer bestehen aus einzelnen Kapseln an Haltebügeln, die am Industrieschutzhelm oder anderer Ausrüstung befestigt sind, die als Träger für die Gehörschützer dienen. Die Haltebügel sind einstellbar, sodass die Kapseln über die Ohren gesetzt werden können.

Anforderungen an am Schutzhelm befestigte Kapselgehörschützer sind in EN 352-3 festgelegt.

5.1.3 Gehörschutzstöpsel

5.1.3.1 Allgemeines

Gehörschutzstöpsel sind Gehörschützer, die gestaltet sind, um in den Gehörgang eingesetzt zu werden oder um den Eingang des Gehörgangs zu verschließen. Sie werden manchmal mit einer Verbindungsschnur oder mit einem Kopfbügel (Bügelstöpsel) verbunden oder mit Fingergriffen angeboten. Gehörschutzstöpsel können entweder Einwegstöpsel (für einmalige Anwendung vorgesehen) oder wiederverwendbar (für mehrmaligen Gebrauch vorgesehen) sein.

Anforderungen an Gehörschutzstöpsel sind in EN 352-2 festgelegt.

5.1.3.2 Fertig geformte Gehörschutzstöpsel

Fertig geformte Gehörschutzstöpsel können in den Gehörgang ohne weiteres Vorformen eingesetzt werden. Fertig geformte Gehörschutzstöpsel sind aus verschiedenen Materialien erhältlich. Sie können in verschiedenen Größen angeboten werden.

5.1.3.3 Vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel

Vor Gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel werden aus zusammendrückbaren Materialien hergestellt, die der Benutzer vor dem Einsetzen in den Gehörgang formt. Diese Stöpsel sind so gestaltet, dass sie sich nach dem Einsetzen wieder ausdehnen und den Gehörgang abdichten.

5.1.3.4 Bügelstöpsel

Das sind fertig geformte Gehörschutzstöpsel, die an einem Bügel befestigt sind, der sie in den Gehörgang oder auf dessen Eingang drückt. Einige sind dafür vorgesehen, in mehr als einer Position getragen zu werden, z. B. mit dem Bügel unter dem Kinn.

5.1.3.5 Individuell angepasste Gehörschutz-Otoplastiken

Gehörschutz-Otoplastiken werden individuell an die Gehörgangsform des Benutzers angepasst. Sie können häufig mit unterschiedlichen Filtern ausgestattet sein, um einen Bereich der Schalldämmung anzubieten.

5.2 Funktionsmodus

5.2.1 Grundfunktionsmodus

Sämtliche Gehörschützer weisen durch ihre Konstruktion und Art des verwendeten Materials die Eigenschaft zur Minderung des Lärms aus, um Schall zu absorbieren und/oder zu reflektieren. Produkte, die nur diese Funktion haben, werden als passive Gehörschützer bezeichnet. Sie bilden die Grundlage für alle weiteren in 5.2.2 bis 5.2.4 beschriebenen zusätzlichen Funktionsmodi.

5.2.2 Pegelabhängig dämmende Gehörschützer

5.2.2.1 Allgemeines

Pegelabhängig dämmende Gehörschützer sind so konstruiert, dass sie eine unterschiedliche Schalldämmung aufweisen, wenn sich der äußere Schallpegel ändert. Ihr wesentlicher Zweck ist der Schutz gegen Impusllärm oder intermittierenden Lärm, während sie die in der jeweiligen Situation notwendige Aufmerksamkeit erlauben.

Anforderungen an pegelabhängig dämmende Gehörschützer sind in EN 352-4 (für Kapselgehörschützer) und EN 352-7 (für Gehörschutzstöpsel) festgelegt.

5.2.2.2 Passive, pegelabhängig dämmende Gehörschützer

Passive, pegelabhängig dämmende Gehörschützer nutzen die akustischen Eigenschaften von konstruierten Filterelementen, um unterschiedlichen Schutz bei verschiedenen Geräuschpegeln zu bieten. Diese Arten von Gehörschützern sind eher zum Schutz gegen sehr hohe, einzelne Schallimpulse, beispielsweise Feuerwaffen, konstruiert als gegen Dauerlärm oder sich wiederholende Impulse, die in den meisten industriellen Situationen vorkommen.

5.2.2.3 Pegelabhängig dämmende Gehörschützer mit elektroakustischer Übertragungseinrichtung

Pegelabhängig dämmende Gehörschützer mit elektroakustischer Übertragungseinrichtung beinhalten ein elektronisches Schallübertragungssystem. Bei niedrigen Schalldruckpegeln wird der mit einem externen Mikrofon aufgenommene Schall verstärkt und auf einen Lautsprecher in der Kapsel oder im Stöpsel übertragen. Mit zunehmendem äußerem Schalldruckpegel vermindert die Elektronik die Verstärkung und kontrolliert den Pegel des reproduzierten Schalls im Inneren des Gehörschützers.

5.2.3 Gehörschützer mit aktiver Geräuschkompensation (ANR, active noise reduction)

Das sind Gehörschützer mit einem eingebauten elektronischen System zur Schallauslöschung, um eine zusätzliche Lärmdämmung zu erreichen, wenn passive Gehörschützer weniger wirksam sind. Gehörschützer mit ANR sind besonders wirksam bei tiefen Frequenzen (50 Hz bis 500 Hz).

Anforderungen an Kapselgehörschützer mit aktiver Geräuschkompensation sind in EN 352-5 festgelegt.

5.2.4 Gehörschützer mit externem Audio-Eingang

5.2.4.1 Allgemeines

Diese Geräte verwenden ein System, mit einer Kabelverbindung oder drahtlos, durch das Arbeitssignale, Gefahrensignale, sprachliche Anweisungen oder Unterhaltungsprogramme übertragen werden können. Einige Produkte enthalten ein System zur Schalldruckpegelbegrenzung.

5.2.4.2 Gehörschützer mit Audio-Eingang für Unterhaltungszwecke

Diese Geräte können einen Radioempfänger oder ein Musik-Abspielgerät zu Unterhaltungszwecken enthalten oder sie ermöglichen den Audio-Eingang von externen Geräten. Sie bieten ebenfalls die Möglichkeit zur Übermittlung von Warnsignalen oder sprachlichen Anweisungen.

Die Anforderungen an Audiokapselgehörschützer für Unterhaltungszwecke sind in EN 352-8 festgelegt.

5.2.4.3 Gehörschützer mit arbeits- oder sicherheitsrelevante Audio-Eingang

Diese Geräte enthalten einen drahtgebundenen Eingang oder einen Funkempfänger und/oder ein Sprechfunkgerät für arbeits- oder sicherheitsrelevante Kommunikation. Da die zu empfangende Information entscheidend für die Sicherheit sein könnte, verlangen die Produktnormen keine Begrenzung des reproduzierten Schalldruckpegels am Ohr.

Die Anforderungen an Kapselgehörschützer mit Kommunikationseinrichtungen (für arbeits- oder sicherheitsrelevante Kommunikation) sind in EN 352-6 festgelegt.

6 Auswahl

6.1 Grundlagen

Gehörschutz sollte so ausgewählt werden, dass er bei ordnungsgemäßigem Gebrauch über die gesamte Dauer der Exposition eine Gefährdung des Gehörs verhindert oder das Risiko auf ein Minimum reduziert.

Da es eine Vielzahl verschiedener Bauarten von Gehörschützern gibt, die für die Anwendung in vielen Lärmbereichen vorgesehen sind, ist es wichtig, den am besten geeigneten Typ auszuwählen. Das Produkt muss in Bezug auf die Übereinstimmung mit gesetzlichen Anforderungen überprüft werden. Die in a) bis h) aufgeführten Faktoren sollten berücksichtigt werden. Die Aufstellung ist weder ausschließlich noch erschöpfend:

- a) Schalldämmung, siehe 6.2;
- b) Arbeitsumgebung, siehe 6.3;
- c) notwendige arbeitsbezogene Kommunikation, besonders Sprachverständlichkeit, siehe 6.4;
- d) Vereinbarkeit mit anderer persönlicher Schutzausrüstung (PSA), beispielsweise Schutzhelme, Brillen usw., siehe 6.5;
- e) wie wird der Gehörschützer verwendet, siehe 6.6;
- f) besondere Benutzergruppen und medizinische Faktoren, siehe 6.7;
- g) Benutzerkomfort und ergonomische Anforderungen, siehe 6.8;
- h) Konformität mit den relevanten Anforderungen an die eingebaute Elektronik, siehe 6.9.

Das Auswahlverfahren sollte in regelmäßigen Abständen überprüft werden, um sicherzustellen, dass eine effektive Schalldämmung beibehalten wird. Werden alle Faktoren im Auswahlverfahren berücksichtigt, besteht das wichtigste Ergebnis darin, dass der Gehörschützer für die gesamte Dauer der Lärmexposition genutzt wird.

6.2 Auswahl nach der Schalldämmung

6.2.1 Anleitung zur Beurteilung der Schutzwirkung

Gehörschützer sollten nach der Schalldämmung ausgewählt werden, die sie bieten sollen. Verfahren zur Vorhersage der Schalldämmung von Gehörschützern sind in 6.2.3 beschrieben.

ANMERKUNG Im Allgemeinen geht man davon aus, dass das Risiko von mit beruflicher Lärmexposition verbundener Hörschädigung gering ist, wenn der Tages-Lärmexpositionspegel ($L_{EX,8h}$) weniger als 80 dB beträgt, und bei $L_{EX,8h}$ unter 75 dB unerheblich ist.

Nationale Verordnungen oder andere Richtlinien können die Auswahlkriterien für den persönlichen Gehörschützer unterstützen und Grenzwerte der Schallexposition festlegen. Derartige relevante Kriterien und Grenzwerte sollten bei der Entscheidung, welche Schalldämmung erforderlich ist, berücksichtigt werden.

Allgemein wird ein Gehörschützer mit einem am Ohr wirksamen Schallpegel ($L'_{p,A,eq}$) zwischen 70 dB und 80 dB als geeignet angesehen. Wenn der ausgewählte Gehörschützer eine übermäßige Schalldämmung bietet, besteht bei Benutzern der Gehörschützer das Risiko, dass Warnsignale nicht erkannt werden und wichtige Kommunikation nicht zu verstehen ist. Die Benutzer können sich auch von ihrer Arbeitsumgebung isoliert fühlen. Die Empfindung der Isolation erhöht sich, wenn sich der am Ohr wirksame Schallpegel verringert.

Das Personal kann während des Arbeitstages verschiedenen Geräuschumgebungen ausgesetzt sein. Es kann möglich sein, einen einzelnen Gehörschützer auszuwählen, der für alle wahrscheinlich auftretenden Situationen geeignet ist, oder es kann erforderlich sein, mehr als eine Art von Gehörschützern auszuwählen.

BEISPIEL 1 Ein Arbeiter ist nur einer signifikanten Lärmexposition mit einem $L_{p,A,eq}$ von 98 dB für insgesamt 30 min am Tag ausgesetzt. Sein $L_{EX,8h}$ beträgt 86 dB. Sein Arbeitgeber möchte die Gefahr für das Gehör des Arbeiters minimieren und beabsichtigt die Bereitstellung eines Gehörschützers, der einen am Ohr wirksamen Schalldruckpegel unter 80 dB ermöglicht, idealerweise zwischen 75 dB und 70 dB. Der Arbeitgeber wählt einen Gehörschützer aus, der eine Schalldämmung von 26 dB bietet.

BEISPIEL 2 Eine Beschäftigte verbringt den Großteil ihres Arbeitstages (insgesamt 6 h) in einer Umgebung mit einem $L_{p,A,eq}$ von 94 dB. Der $L_{EX,8h}$ beträgt etwa 93 dB. Ihr Arbeitgeber möchte den wirksamen $L'_{EX,8h}$ auf mindestens unter 80 dB reduzieren, um die Gefährdung des Gehörs der Beschäftigten zu minimieren. Der Arbeitgeber lehnt einen Gehörschützer ab, der eine Schalldämmung von 32 dB hat, weil dieser den am Ohr wirksamen Schalldruckpegel auf 62 dB verringern würde und damit das Risiko der Überprotektion besteht. Der Arbeitgeber wählt einen Gehörschützer aus, der eine Schalldämmung von 22 dB aufweist.

6.2.2 Schalldämmung in der Praxis

Die von einem unter normalen Arbeitsbedingungen verwendeten Gehörschützer erreichte Schalldämmung kann gegenüber der auf der Verpackung oder in der Benutzerinformation angegebenen Dämmung abweichen. Das kann infolge von Faktoren geschehen, die unkorrekte Auswahl und Einsatz (siehe Abschnitt 7), Fehlanwendung sowie unzureichende Wartung umfassen. Siehe Anhang F hinsichtlich von Anmerkungen zur Verbesserung der Praxisschalldämmung.

Diese Abweichungen können durch geeignete Informationen, Unterweisung und regelmäßige wiederkehrende Übungen zur Benutzung des Produktes überwunden werden. Es sind Messsysteme verfügbar, um individuell die richtige Anpassung zu überprüfen.

Um die reduzierte Praxisschalldämmung zu berücksichtigen, haben einige Länder spezifische Richtlinien zur Herabsetzung der Laborschalldämmwerte veröffentlicht. Für weitere Informationen ist auf die entsprechende nationale Richtlinie zurückzugreifen.

6.2.3 Akustische Auswahlverfahren

6.2.3.1 Verfahren zur Beurteilung der Schalldämmung eines passiven Gehörschützers bei der Exposition gegenüber Dauerlärm

Bei der Auswahl eines geeigneten Gehörschutzes sollten die Lärmcharakteristiken und die Schalldämmwerte der in Frage kommenden Gehörschützer berücksichtigt werden. Die Schalldämmung der meisten Gehörschützer variiert mit der Frequenz. Um zu bestimmen, ob ein Gehörschützer (akustisch) geeignet ist, ist es notwendig, den am Ohr wirksamen Schalldruckpegel abzuschätzen, wenn der Gehörschützer genutzt wird. Es gibt vier Methoden zur Abschätzung des am Ohr wirksamen Schalldruckpegels. Diese Methoden sind:

- die Oktavbandmethode;
- die HML-Methode;
- der HML-Check;
- die SNR-Methode.

Alle vier Methoden sind detailliert in Anhang A einschließlich Berechnungsbeispielen erläutert. Tabelle 1 stellt die Art der Information über den Lärm am betreffenden Arbeitsplatz dar, die für jede Auswahlmethode notwendig ist.

Tabelle 1 — Informationen über die Geräusche am Arbeitsplatz, die zur Beurteilung der Schalldämmung erforderlich sind

Auswahlmethode	Erforderliche Informationen
Oktavbandmethode (siehe A.2)	Oktavband-Schalldruckpegel, $L_{p,oct} / L_{p,oct,eq}$
HML-Methode (siehe A.3)	A- und C-bewerteter Schalldruckpegel, $L_{p,A}$ und $L_{p,C} / L_{p,A,eq}$ und $L_{p,C,eq}$
HML-Check (siehe A.4)	A-bewerteter Schalldruckpegel, $L_{p,A} / L_{p,A,eq}$ Subjektive Entscheidung zwischen zwei Geräuschklassen (unter Verwendung von Beispiellisten von Geräuschquellen, siehe A.4)
SNR-Methode (siehe A.5)	C-bewerteter Schalldruckpegel, $L_{p,C} / L_{p,C,eq}$

Bei wechselnden Geräuschumgebungen und/oder Expositionszeiten kann es zweckmäßig sein, mehr als eine Art von Gehörschützer an einem Arbeitstag zu benutzen. Wenn das Geräusch nicht kontinuierlich, sondern zeitlich schwankend oder impulshaltig ist, dann sollte der äquivalente Dauerschallpegel berechnet oder gemessen werden. Die vier Auswahlmethoden berücksichtigen keine Praxisabschläge. Für weitere Informationen zu diesem Thema (siehe 6.2.2) ist auf die entsprechende nationale Richtlinie zurückzugreifen.

6.2.3.2 Verfahren für die Beurteilung der Schalldämmung eines Gehörschützers für Impulsschall

Das im Anhang B beschriebene Verfahren gilt für passive Gehörschützer, pegelabhängig dämmende Gehörschützer mit elektroakustischer Übertragungseinrichtung und ANR-Gehörschützer nach EN 352. Bei hohen Schalldruckpegeln arbeiten nicht-passive Geräte im Passivmodus. Dementsprechend werden für die Auswahl die HML-Daten der Schalldämmung für den Passivmodus verwendet.

6.2.3.3 Verfahren zur Auswahl von pegelabhängig dämmenden Gehörschützern mit elektroakustischer Übertragungseinrichtung unter Verwendung von HML-Daten

Der Anhang C beschreibt ein Verfahren, das die richtige Auswahl eines nicht-passiven, pegelabhängig dämmenden Gehörschützers mit elektroakustischer Übertragungseinrichtung unterstützt, der in einer bestimmten Lärmumgebung eingesetzt werden soll. Dieses Verfahren ist sowohl auf Kapselgehörschützer als auch auf Gehörschutzstöpsel anwendbar und nutzt Daten des HML-Kriteriumspegels nach EN 352-4 und EN 352-7. Das Verfahren eignet sich möglicherweise auch für weitere ähnliche nicht-passive Gehörschützer.

Das Verfahren im Anhang bestimmt lediglich, ob der Gehörschützer den am Ohr wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegel auf einen Wert unterhalb des definierten Grenzwertes von 85 dB(A) reduziert. Das Verfahren kann den genauen Pegel am Ohr nicht angeben und ein Vergleich mit dem national festgelegten Grenzwert L'_{NR} ist dementsprechend nicht möglich.

6.2.3.4 Verfahren für die Auswahl von Gehörschützern mit aktiver Geräuschkompensation

Anhang D beschreibt ein Verfahren, das die richtige Auswahl eines Gehörschützers mit aktiver Geräuschkompensation ermöglicht, der in einer bestimmten Lärmumgebung eingesetzt werden soll. Dieses Verfahren ist sowohl auf Kapselgehörschützer als auch auf Gehörschutzstöpsel anwendbar und nutzt die Gesamtdämmungsdaten (aktiv plus passiv) nach EN 352-5. Dieses Verfahren eignet sich möglicherweise für weitere ähnliche Geräte.

6.2.3.5 Verfahren zur Auswahl von Gehörschützern mit Audio-Eingang

Besteht der Bedarf oder die Notwendigkeit einer Kommunikationsanbindung für sicherheitsrelevante Kommunikation oder zu Unterhaltungszwecken, sind Gehörschützer mit einem Audio-Eingang verfügbar. Diese Produkte kann man in zwei Typen unterteilen: zu Unterhaltungszwecken (Hören von Musik) oder für sicherheitsrelevante oder arbeitsplatzbezogene Sprachkommunikation. Derartige Geräte ermöglichen dem Benutzer das Hören ohne Entfernen/Absetzen des Gehörschützers.

Der Benutzer wird sowohl dem durch den Gehörschutz reduzierten Umgebungsgeräusch als auch dem Audio-Eingangssignal ausgesetzt. Kapselgehörschützer zu Unterhaltungszwecken entsprechen EN 352-8. Bei UKW-Runkfunkempfängern ist der am Ohr wirksame Audio-Schalldruckpegel auf 82 dB(A) begrenzt. Bei Produkten mit Audio-Eingang zu Unterhaltungszwecken ist der Schalldruckpegel für alle Eingangssignalpegel bis zum vom Hersteller festgelegten Höchstwert auf 82 dB(A) begrenzt.

ANMERKUNG Der Schalldruckpegel kann bei Eingangssignalpegeln, die höher als die vom Hersteller festgelegten sind, 82 dB(A) überschreiten. Zur Verringerung des Risikos einer gefährlichen Exposition wird deshalb empfohlen, Produkte mit eingebauter Pegelbegrenzung auszuwählen.

Wenn die Kommunikation wesentlich ist, sollten Kapselgehörschützer EN 352-6 entsprechen. Der Audio-Eingang ist nicht begrenzt, jedoch sollte der 82 dB(A) am Ohr entsprechende Eingangssignalpegel (Kriteriumsspannung) vom Gerätehersteller angegeben werden.

Falls der Beitrag des Audio-Eingangssignals zum am Ohr wirksamen Schallpegel wesentlich ist, sollte die kombinierte Exposition berücksichtigt werden. Es kann notwendig sein, den Beitrag des äußeren Schallfeldes zu reduzieren.

Bei der Auswahl dieser Produktart sollte berücksichtigt werden, dass der zusätzliche Schall die Wahrnehmung von Umgebungsschall und Warnsignalen negativ beeinflussen kann. Systeme, die das Eingangssignal für nur ein Ohr bereitstellen, könnten eine sicherere Lösung sein. Die Signalthörbarkeit muss überprüft werden.