



Dipl.-Ing.

Mark Telsnig

Allgemeine Unfallversicherung, AUVA

[auva.at](https://www.auva.at)

Wienerberg Straße 11

1100 Wien

mark.telsnig@auva.at

Nach dem Elektrotechnik-Toningenieur Studium in Graz begann er 2009 als Fachkundiges Organ in der Hauptstelle der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA) zu arbeiten. Zu seinen Hauptaufgaben zählen akustische Messungen an Arbeitsplätzen und das Beraten von Betrieben hinsichtlich möglicher Maßnahmen zur Lärminderung am Arbeitsplatz. In der Sicherheitstechnischen Prüfstelle (STP) der AUVA führt er Prüfungen und Zertifizierungen von Gehörschützern zur Zulassung für den europäischen Markt durch.

Gehörschützer

Prüfung, Zulassung und Auswahl

Dipl.-Ing. Mark Telsnig, AUVA, Wien

1. Einleitung

Die durch Lärm verursachte Schwerhörigkeit ist die am häufigsten auftretende Berufskrankheit. Im Jahr 2025 entfielen mehr als 60 % der Berufskrankheiten, welche von der AUVA anerkannt wurden, auf die durch Lärm am Arbeitsplatz hervorgerufene Schwerhörigkeit. Bei den anerkannten Fällen handelt es sich um einen Schaden im Innenohr, welcher sich in den meisten Fällen allmählich über eine langjährige Lärmexposition aufsummiert oder auch durch plötzliche Schallereignisse hervorgerufen werden kann. Das Durchschnittsalter bei der Anerkennung einer solchen Berufskrankheit Lärm liegt bei 58 Jahren. Diese irreparable Schädigung des Innenohres beginnt in den meisten Fällen aber schon Jahre oder auch Jahrzehnte vor der Anerkennung der Berufskrankheit durch den Unfallversicherungsträger. Eine zufriedenstellende Kompensation des Hörverlusts mittels Hörgeräte ist dann in vielen Fällen nicht mehr möglich. Umso wichtiger ist es auf sein Gehör achtzugeben und es in lauten Situationen zu schützen.

2. Gehörgefährdender Lärm am Arbeitsplatz

Die Verordnung Lärm und Vibrationen (VOLV) zum ArbeitnehmerInnenschutzgesetz unterscheidet 2 Arten von gehörgefährdendem Lärm am Arbeitsplatz.

- Dauerlärm
- Impulsartiger Lärm

Zur Beurteilung einer Dauerlärmbelastung für eine Person muss ein Lärmexpositionspegel, also eine Lärmbelastung für einen Arbeitstag ($L_{A,EX,8h}$) oder eine Arbeitswoche ($L_{A,EX,40h}$), bestimmt werden. Dies geschieht durch zeitliche Gewichtung der A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei den verschiedenen Tätigkeiten. Dies kann gemäß ÖAL-Richtlinie 3 Blatt 2 oder ISO 9612 erfolgen. Bei impulsartigem Lärm wird der lauteste C-bewertete Spitzenschalldruckpegel ($L_{C,peak}$) für die zu beurteilende Person herangezogen.

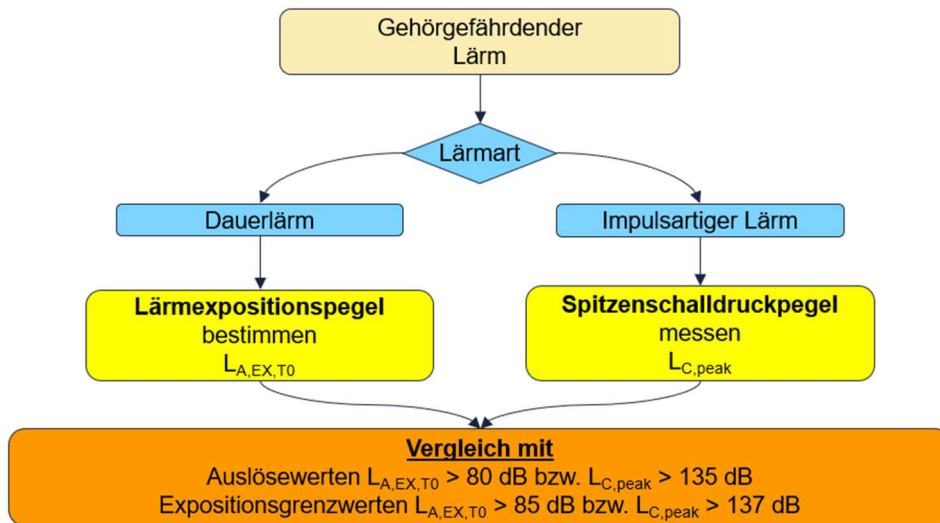
In der VOLV sind für diese beiden Parameter Auslösewerte ($L_{A,EX,8h} > 80$ dB bzw. $L_{C,peak} > 135$ dB) und Grenzwerte ($L_{A,EX,8h} > 85$ dB bzw. $L_{C,peak} > 137$ dB) enthalten (zur Veranschaulichung siehe Abbildung 1). Wird ein Grenzwert überschritten muss der Betrieb Maßnahmen zur Lärminderung umsetzen und die betroffenen Personen müssen in regelmäßigen Abständen gemäß Verordnung über die Gesundheitsüberwachung (VGÜ) ihre Hörfähigkeit überprüfen lassen. Wird ein Auslösewert überschritten, muss unter anderem Gehörschutz zur Verfügung gestellt werden.

Maßnahmen zur Lärminderung sollten nach dem STOP-Prinzip

- Substitution (Schallquelle eliminieren oder durch ein leiseres Verfahren ersetzen, ...)
- Technisch (Schallschutzkapsel, Schalldämpfer, Raumakustik, bauliche Maßnahmen, ...)
- Organisatorisch (Reduktion der Aufenthaltszeit, ...)
- Personengezogen (Persönliche Schutzausrüstung (PSA) → Gehörschutz)

umgesetzt werden. Demnach stellt der Gehörschutz die letzte Lösung dar. In vielen Fällen ist es aber auch die einzige Lösung bzw. muss mit Gehörschutz die Zeit überbrückt werden, bis eine nicht personenbezogene Maßnahme wirksam umgesetzt ist.

Abbildung 1: Gehörgefährdender Lärm gemäß Verordnung Lärm und Vibrationen (VOLV)



3. Rechtliche Rahmenbedingungen zu Gehörschützer

2.1 ArbeitnehmerInnenschutz – Anwendung

Am Arbeitsplatz darf nur geprüfte und zertifizierte persönliche Schutzausrüstung (PSA) verwendet werden. Im Fall von Gehörschutz ist diese an der CE-Kennzeichnung samt 4-stelliger Nummer, welche die überwachende Stelle in der Europäischen Union identifiziert, und der eingehaltenen Anforderungsnorm EN 352 zu erkennen. Diese beiden Angaben müssen sich auf dem Produkt oder der kleinsten handelsüblichen Packungseinheit befinden.

In den folgenden Verordnungen zum ArbeitnehmerInnenschutzgesetz wird auf die Verwendung von Gehörschutz eingegangen.

- Verordnung Lärm und Vibrationen (VOLV)
 - Wird ein Auslösewert überschritten, muss Gehörschutz zur Verfügung gestellt und die betroffenen Personen müssen unterwiesen werden.
 - Wird ein Grenzwert überschritten muss der Gehörschutz verpflichtend verwendet werden.
- Verordnung Persönliche Schutzausrüstung (PSA-V)
 - Umfasst den Inhalt der jährlich durchzuführenden Unterweisung
- Verordnung Gesundheitsüberwachung (VGÜ)
 - Im Rahmen der Arbeitsplatzanamnese ist auch auf den Gehörschutz einzugehen

2.2 Hersteller / Inverkehrbringer - Zulassung

In Europa ist die Verordnung (EU) 2016/425 über persönliche Schutzausrüstung (PSA) die primäre Rechtsgrundlage für das Inverkehrbringen von Gehörschutz. PSA muss grundsätzlich die in der Verordnung (EU) 2016/425 festgelegten grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen erfüllen. Durch die Einhaltung harmonisierter Normen kann davon ausgegangen werden, dass diese grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen erfüllt sind. Die Liste der harmonisierten Normen wird durch Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union aktuell gehalten.

Das CEN/TC 159 ist für die Erstellung der Normen zuständig, welche die Anforderungen an Gehörschützer enthalten. Darüber hinaus entwickelt dieses Komitee Normen, welche die notwendigen Prüfverfahren festlegen, sofern diese nicht bereits von der Internationalen Organisation für Normung (ISO) definiert wurden, sowie Leitlinien zur Auswahl und Verwendung von Gehörschutz.

4. Prüfen von Gehörschutz

4.1 Passiver Gehörschützer

Die produktspezifischen Normen des CEN/TC 159 sind so aufgebaut, dass die Anforderungen von den Prüfverfahren getrennt sind und in den Teilen 1 bis 10 der Normenreihe EN 352 definiert werden. Die Prüfverfahren sind in EN 13819 Teil 1 bis 3 oder in ISO-Normen definiert.

Am wichtigsten ist selbstverständlich die Schalldämmung gemäß ISO 4869-1, die mit dem Gehörschutz erreicht werden kann. Diese Norm legt die subjektive Methode zur Messung der Schalldämmung mittels Schallfeldaudiometrie mit 16 Probanden fest. Die Hörschwellen werden mit und ohne Gehörschutz ermittelt. Die Differenz zwischen diesen beiden Hörschwellen für eine Versuchsperson und ein gegebenes Testsignal entspricht der Schalldämmung des Gehörschutzes. Die Schutzwirkung wird also durch subjektive Hörschwellenbestimmung (*real ear at threshold*, REAT) (siehe Abbildung 2) ermittelt und nicht mittels objektiver Messung der Einfügungsdämmung von Gehörschutzmitteln mit einer akustischen Prüfvorrichtung (*acoustic test fixture*, ATF) gemäß ISO 4869-3. Eine ATF (siehe Abbildung 3) wird im Allgemeinen nur zur Kontrolle der Homogenität der Produktion von Gehörschützern eingesetzt und dann, wenn die Verwendung von Testpersonen und ohrnahen Messungen (*microphone in real ear*, MIRE) nicht möglich (oder sehr aufwendig) oder unsicher ist.

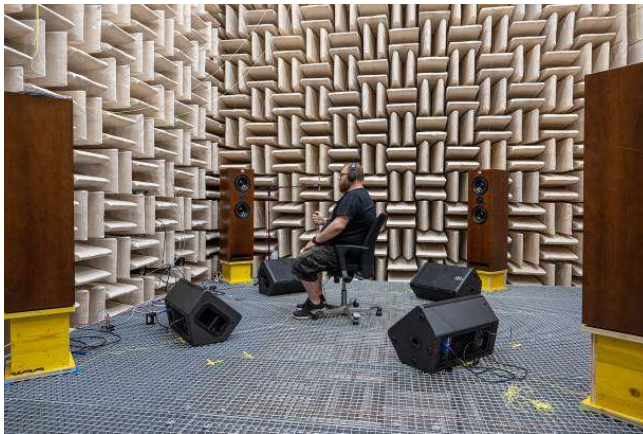


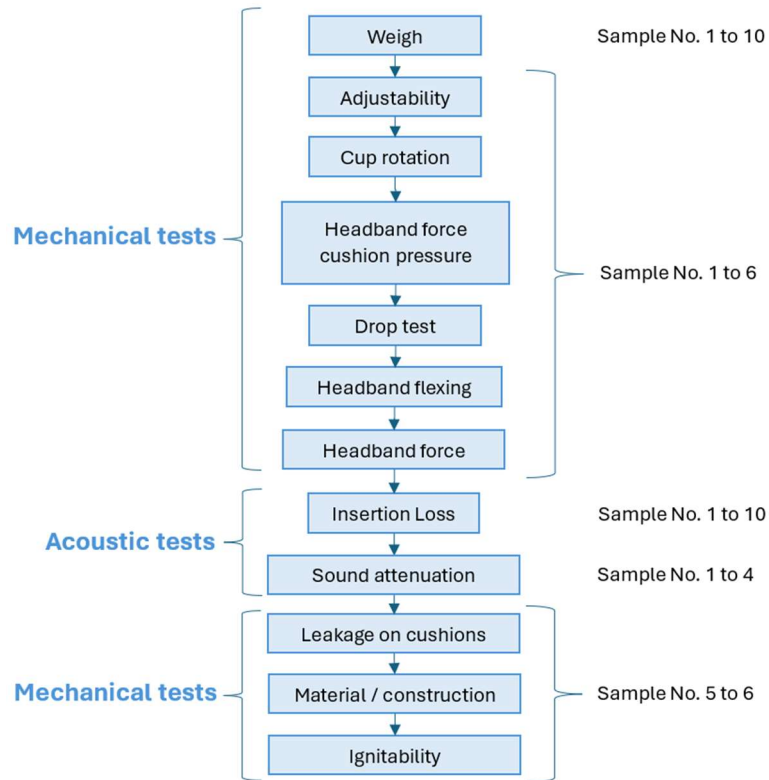
Abbildung 2: Messaufbau für eine REAT-Messung gemäß ISO 4869-1 im Prüfraum der AUVA



Abbildung 3: Beispiel eines Ohrstöpsels, der in einer ATF zur Prüfung der pegelabhängigen Dämmung gemäß EN 13819-3 eingesetzt ist

Zusätzlich zu den in EN 13819-2 definierten Prüfungen der akustischen Parameter müssen auch mechanische Prüfungen, wie die Bestimmung der Größe, der Andrückkraft des Kopfbügels, der flächenbezogenen Andrückkraft und der Entflammbarkeit durchgeführt werden. Diese sind in EN 13819-1 definiert. Das Flussdiagramm in Abbildung 4 veranschaulicht beispielhaft das Prüfverfahren für passive Kapselgehörschützer mit einem Kopfbügel aus Metall und flüssigkeitsgefüllten Dichtkissen.

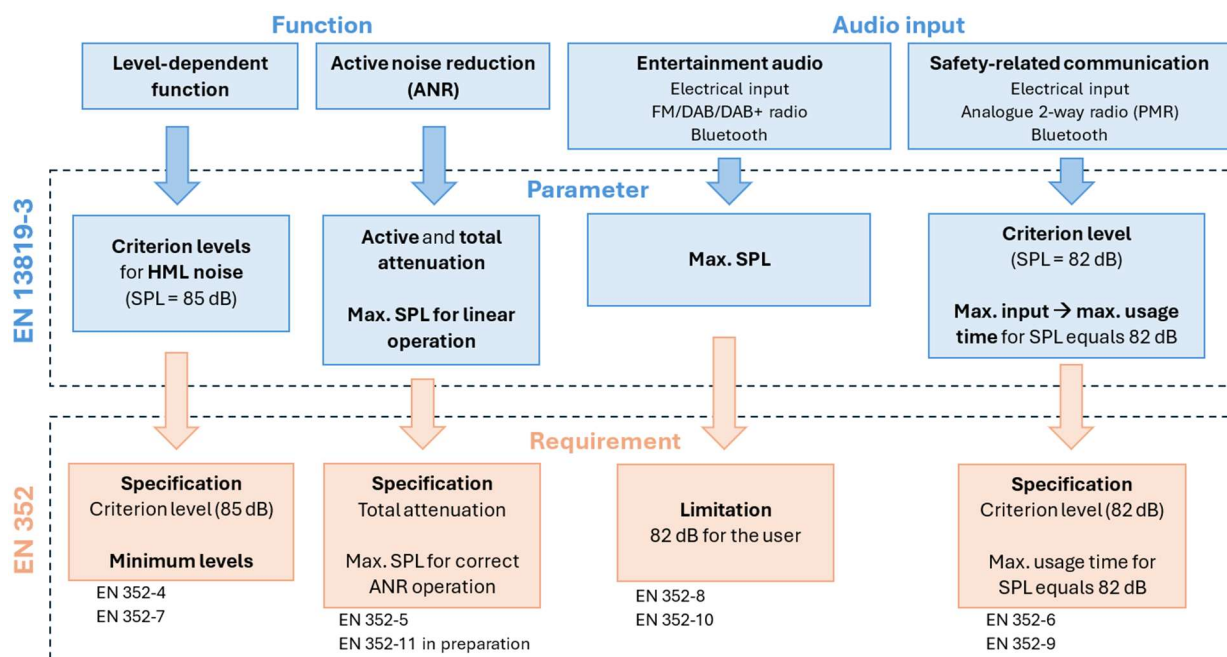
Abbildung 4: Flussdiagramm der Prüfungen an einem Kapselgehörschützer gemäß EN 13819-1



4.2 Gehörschützer mit erweiterter Funktionalität

Die Prüfung passiver Gehörschützer ist seit Jahrzehnten etabliert. Auch die Prüfung zusätzlicher elektronischer Funktionen wird seit Langem durchgeführt und ist in EN 13819-3 definiert. Die Abbildung 5 gibt einen Überblick über die verschiedenen Funktionen, Eingangsmöglichkeiten, zugehörigen Parametern und Anforderungen an Gehörschützer mit erweiterter Funktionalität.

Abbildung 5: Überblick über die in den Prüf- und Anforderungsnormen definierten Zusatzfunktionen und Audioeingänge bei Gehörschützern



Der Markt für Gehörschützer mit Unterhaltungs- und Kommunikationseinrichtung sowie deren Funktionalität wächst stetig. Verbraucher wünschen sich denselben Komfort, den sie aus ihrer Freizeit kennen, auch für Kommunikation und Unterhaltung am Arbeitsplatz. In lauten Arbeitsumgebungen dürfen keine gewöhnlichen Headsets, Kopfhörer oder Ohrstöpsel verwendet werden, da sie nicht als persönliche Schutzausrüstung (PSA) gelten. Arbeitgeber sind für die Gesundheit und Sicherheit ihrer Mitarbeiter verantwortlich und dürfen nur geprüften und zertifizierten Gehörschutz bereitstellen. Hersteller reagieren zunehmend auf diese Bedürfnisse und bringen vermehrt Gehörschutzprodukte auf den Markt, die Musikstreaming und Telefonate ermöglichen.

All diese Funktionen, einschließlich der beiden Funktionen zur digitalen Regelung der Schalldämmung (pegelabhängige Dämmung und aktive Geräuschkompensation) sowie die relevanten Übertragungswege (siehe Abbildung 5), sind mittlerweile häufig in mittelpreisigen Produkten (unter 100 Euro) integriert. Offizielle Prüfungen und Zertifizierungen für diese Funktionen fehlen jedoch meistens bei diesen Unterhaltungsprodukten, welche für Freizeitaktivitäten entwickelt wurden. Beispielsweise muss sichergestellt werden, dass die verschiedenen Betriebsmodi (oft auch „Hear-Through“, „Transparenzmodus“ oder „Aware-Mode“ genannt) sicher funktionieren und das Produkt in lauten Umgebungen bis zu einem bestimmten Schalldruckpegel gefahrlos verwendet werden kann. Auch bei den Eingängen für Unterhaltungsinhalt muss gewährleistet sein, dass das Musikhören über das Gerät nicht zu Gehörschäden führen kann.

Bei all den Möglichkeiten, die einem geboten werden, darf man bei der Auswahl von Gehörschutz nicht vergessen, ihn an die persönliche Lärmexposition anzupassen und unter anderem darauf zu achten, dass die Wahrnehmung von Einflüssen aus der Arbeitsumgebung, wie Warnsignale, informationshaltige Arbeitsgeräusche und Ortung von Schallquellen nicht etwa durch Musikbeschallung negativ beeinflusst wird.

5. Verwendung von Gehörschutz

Der Gehörschutz sollte der Lärmsituation und den Gegebenheiten des Arbeitsplatzes angepasst ausgewählt werden. So kann eine ausreichende Schutzwirkung und eine hohe Tragebereitschaft erzielt werden. Hinsichtlich der Schalldämmung sollte der Restschallpegel unter dem Gehörschutz ($L'_{A,EX,8h}$) idealerweise zwischen 70 dB und 80 dB liegen. Dämmt er zu wenig ($L'_{A,EX,8h}$ über 85 dB) ist man nicht ausreichend geschützt. Dämmt er zu viel, ist man von seiner Umgebung unnötig isoliert und die Kommunikation ist erschwert. Die Tragebereitschaft verschlechtert sich.

Auch Arbeitsplatzfaktoren, wie Hitze, schwankende Lärmsituationen, Staubbelastung, Verwenden von anderer PSA, informationshaltige Geräusche beeinflussen neben den physiologischen Faktoren (enge oder stark gekrümmte Gehörgänge, bereits vorhandene Hörminderung, ...) die Auswahl.

Der Hersteller von Gehörschutz muss sehr viele Daten zur Schalldämmung des Produkts in der Benutzerinformation bereitstellen. Die verschiedenen Auswahlmöglichkeiten auf Basis dieser Daten sind in der EN 458 enthalten. Zur Auswahl von Gehörschutz hat sich der sehr einfache HML-Check bewährt. Der Vorteil ist, dass man auf A-bewertete Schallpegel zurückgreifen und die Angaben des Herstellers (Schalldämmung im mittleren (M) oder tiefen (L) Frequenzbereich) auf der Verpackung verwenden kann. Man muss lediglich abschätzen (oder man kann es auch messen oder einer Beispieltabelle entnehmen), ob eine Lärmbelastung mittel- bis hochfrequent oder tieffrequent ist. Zusätzlich sollte auf die Herstellerangaben noch ein vom Gehörschutztyp (Kapselgehörschutz, Lamellenstöpsel, Dehnschaumstöpsel, Otoplastik, ...) abhängiger Praxisabschlag angewendet werden. Die Verwendung der SNR-Methode (*single number rating*) ist natürlich auch möglich, verlangt aber, dass C-bewertete Dauerschalldruckpegel verfügbar sind, was in vielen Fällen nicht gegeben ist.

Der Restschallpegel unter dem Gehörschutz berechnet sich gemäß HML-Check folgendermaßen:

- Hoch-/Mittelfrequenter Lärm
 - $L'_{A,EX,8h} = L_{A,EX,8h} - (M - K_s)$
 - $L'_{C,peak} = L_{C,peak} - (M - K_s)$
- Tieffrequenter Lärm
 - $L'_{A,EX,8h} = L_{A,EX,8h} - (L - K_s)$
 - $L'_{C,peak} = L_{C,peak} - (L - K_s - 5)$

Wobei die Praxisabschläge (K_s) der Tabelle 1 zu entnehmen sind.

Tabelle 1 — Praxisabschläge gemäß DGUV-Regel 112-194 und AUVA Merkblatt M700

Gehörschützertyp		Praxisabschlag K_s
vor gebrauch zu formende Gehörschutzstöpsel		9 dB
Fertig geformte Gehörschutzstöpsel		5 dB
Bügelstöpsel		
Kapselgehörschützer		
Otoplastiken (mit Funktionskontrolle)		3 dB

Im Merkblatt M700 Gehörschutz der AUVA und in der DGUV-Regel 112-194 finden sich übersichtlich Hinweise zur Auswahl von Gehörschutz. Des Weiteren unterstützt die kostenlose Auswahlsoftware des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) beim gesamten Auswahlprozess und beinhaltet auch eine Datenbank mit vielen möglichen Produkten und deren Schalldämmungen.