

# Ermittlung von Mindestdämmwerten eines persönlichen Gehörschutzes

**Gwenolé NEXER**

[g.nexer@hearingprotech.com](mailto:g.nexer@hearingprotech.com)

Januar 2012 verfasst

Januar 2013 aktualisiert

Aus dem Französischen  
übersetzt

Heute wird ein persönlicher Gehörschutz, Standardgehörschutz oder individuell angepasster Gehörschutz aufgrund seines Dämmwertes, der durch eine offizielle Zertifizierungsstelle zertifiziert wird, vertrieben. Das Zertifikat ist unabdingbar, um das Produkt Mitarbeitern in der EU, die Lärm ausgesetzt sind, anbieten zu können.

Bis 2010 wurde ein persönlicher Gehörschutz verkauft und getragen, ohne dass sich jemals jemand Gedanken um die tatsächliche Wirksamkeit des Gehörschutzes gemacht hatte.

Mehrere Studien haben in den letzten Jahren gezeigt, dass zwischen den im Labor gemessenen Dämmwerten und den Dämmwerten, die vor Ort gemessen werden, starke Abweichungen existieren können. Die Deutschen waren die Ersten, die den Einsatz von Funktionskontrollen von persönlichem Gehörschutz gefordert haben, andere Länder werden folgen.

Das CAPA-System zur Konformitätsprüfung von persönlichem Gehörschutz, das von HearingProTech entwickelt wurde, gibt zusätzlich neben den Dämmwerten des Gehörschutzes an, ob dieser mit den angegebenen Spezifikationen konform ist. Eine Abweichung der Dämmwerte, die während des Zertifizierungsverfahrens ermittelt wurden, ist durchaus akzeptabel, muss jedoch gerechtfertigt sein. Es muss der Beweis vorliegen, dass der Benutzer ausreichend geschützt ist, wenn er sich im „akzeptablen Limit“ befindet.

Es erscheint uns heute wichtig, Mindestdämmwerte festzulegen, um die Konformitätsgrenze von Gehörschutz zu definieren.

**Sich gegen Lärm schützen**  
E-124.1



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. MINDESTANFORDERUNGEN FÜR EINEN KONFORMEN GEHÖRSCHUTZ</b>	<b>3</b>
<b>2. DIE GEEIGNETE DÄMMUNG BEI DER AUSSTATTUNG FESTLEGEN</b>	<b>3</b>
<b>3. WIE WIRD EIN MINDESTDÄMMWERT EINES PERSÖNLICHEN GEHÖRSCHUTZES ERMITTELT?</b>	<b>3</b>
<b>4. WAS IST ZU TUN, FALLS DER GEHÖRSCHUTZ NICHT KONFORM IST?</b>	<b>6</b>
<b>5. LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>6</b>

Ziel dieser Untersuchung ist es, zu definieren, welche Mindestanforderungen ein konformer Gehörschutz in Bezug auf seine Dämmung erfüllen muss.

Zuerst wird erläutert, wie der Dämmwert eines Gehörschutzes, der dem Mitarbeiter zur Verfügung steht, ermittelt wird.

Anschließend wird gezeigt, wie die Mindestanforderung eines konformen Gehörschutzes bestimmt wird.

## **1. Mindestanforderungen für einen konformen Gehörschutz**

Um die Sicherheit des Hörvermögens der Mitarbeiter, die diesen Gehörschutz tragen, zu garantieren, wird die Dämmleistung des Gehörschutzes, mit dem der Mitarbeiter ausgestattet wird mithilfe eines geeigneten Messsystems ermittelt.

Diese Messung kann bei einer Erstausrüstung, nach zwei oder drei Jahren Benutzung oder vor einer möglichen Erneuerung der Ausstattung, durchgeführt werden.

Für jeden Gehörschutz wird ein Mindestdämmwert ermittelt. Sollte der gemessene Wert unter dem ermittelten Mindestdämmwert liegen, wird der Gehörschutz als nicht konform eingestuft.

## **2. Die geeignete Dämmung bei der Ausstattung festlegen**

Die Wahl der geeigneten Dämmung bei der Erstausrüstung des Benutzers ist fundamental. Der Lärmpegel, der Kommunikationsbedarf, die Wahrnehmung von Warnsignalen etc. sind ebenfalls Aspekte, die bei der Ermittlung der notwendigen Dämmung eines Gehörschutzes zu berücksichtigen gilt. Diese werden in der Norm EN458 [2] und in der SAPAN-Methode [1] näher erläutert.

Wenn die Wahl des Gehörschutzes im Vorfeld richtig durchgeführt wurde, reicht es anschließend aus, diesen zu überprüfen und als „konform“ einzustufen, um dem Benutzer zu garantieren, dass dieser richtig vor Lärm geschützt ist.

## **3. Wie wird ein Mindestdämmwert eines persönlichen Gehörschutzes ermittelt?**

Ein Mindestdämmwert muss dem Benutzer eines persönlichen Gehörschutzes garantieren, dass das eingesetzte Produkt ihn wirksam vor Lärm schützt und dies unter zwei Bedingungen:

1 – dass die Wahl des Gehörschutzes und seiner Dämmung unter Berücksichtigung des Umfelds und der Besonderheiten des Trägers korrekt durchgeführt wurde [1].

2 - dass der persönliche Gehörschutz während der gesamten Lärmexpositionszeit getragen wird.

Es muss eine Grenze ermittelt werden, bei der man nicht mehr die volle Sicherheit hat, dass die Dämmung des Gehörschutzes den Benutzer ausreichend vor Lärm schützt.

Es werden nun vier Variablen beschrieben, die in den Hypothesen benutzt werden:

**SNR:** zertifizierter Durchschnittsdämmwert, der vom Hersteller angegeben wird (Single Number Rating)

**AVA:** Angenommener Dämmwert *in situ* (Attenuation Value Assumed)

**AVM:** Gemessener Dämmwert *in situ* (Attenuation Value Measured)

**AVR:** Geforderter Dämmwert (Attenuation Value Required)

### Schritt 1

Zahlreiche Studien [3] sowie Empfehlungen von Zertifizierungsstellen haben gezeigt, dass der angegebene Dämmwert von persönlichem Gehörschutz überschätzt wird. Aus diesem Grund wird empfohlen einen Abschlag, der der doppelten Standardabweichung (statt nur einer) entspricht, vorzunehmen. Dieser Abschlag beträgt im Durchschnitt 5 Dezibel, der vom SNR-Wert des Gehörschutzes abgezogen wird [4]. Dieser erste Abschlag von 5 dB wird miteinbezogen und sollte normalerweise auch bei der Wahl des Gehörschutzes berücksichtigt werden [1].

$AVA = SNR - 5dB$  (der SNR des persönlichen Gehörschutzes wird um 5 dB reduziert)

### Schritt 2

Es wird davon ausgegangen, dass das System zur Kontrolle der Dämmung des Gehörschutzes, eine Messunsicherheit von mehr oder weniger 5 dB aufweist.

$AVM = AVA \pm 5dB$

Somit gibt es neben dem Abschlag von 5 Dezibel eine Messunsicherheit von fünf zusätzlichen Dezibel, um eine Sicherheitsmarge einzuhalten.

Demzufolge erhält man einen Mindestdämmwert von **SNR – 10 dB**

Es wird angenommen, dass ein Gehörschutz mit einer Abweichung über 10 dB zwischen dem SNR- und dem AVM-Wert als nicht konform eingestuft werden kann.

*Wenn  $SNR - AVM > 10dB$ , dann ist der persönliche Gehörschutz nicht konform.*

Ein konkretes Beispiel (Abbildung 1):

- Eine Person ist einem Lärmpegel von  $L_{ex_{gh}} = 97dB(A)$  ausgesetzt.
- In der Hypothese liegt der ideale Restschallpegel am Ohr für diese Person, bei  $77dB(A)$ .
- Um dieses Ergebnis zu erhalten, muss der AVR bei  $97 - 77 = 20dB$  sein.
- Der persönliche Gehörschutz muss demzufolge einen AVA von  $20dB + 5dB$  (Abschlag) =  $25dB$  aufweisen.

- Der AVM-Wert darf nicht unter dem  $SNR - 10$  bzw.  $15$  dB liegen. Sollte dies nicht der Fall sein, wird der Gehörschutz als nicht konform eingestuft.

Ein persönlicher Gehörschutz, dessen angezeigte Durchschnittsdämmung bei  $25$  dB liegt kann für diese Situation geeignet sein. Der AVM-Wert darf nicht unter  $15$  dB liegen. Sollte dies nicht der Fall sein, wird der Gehörschutz als nicht konform eingestuft.

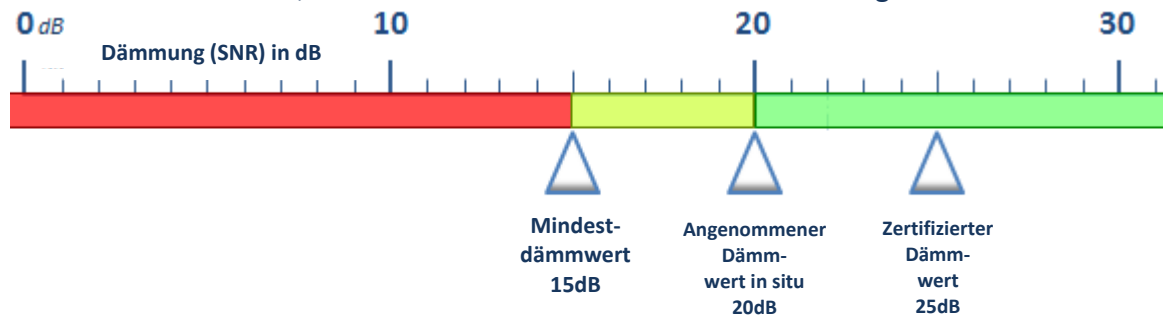


Abbildung 1: Abweichung zwischen dem angegebenen Dämmwert, dem angenommenen Dämmwert und dem Mindestdämmwert eines Gehörschutzes bei dem der angegebene SNR bei  $25$  dB liegt.

Die Abbildung 2 stellt das Verhältnis von persönlichem Gehörschutz dar, der nur dann konform ist, wenn die doppelte Standardabweichung vom Durchschnittsdämmwert abgezogen wird. Eine Standardabweichung, die ca.  $5$  dB [4] beträgt, hat somit einen Mindestdämmwert von  $10$  dB (doppelte Standardabweichung). Man kann feststellen, dass somit 98% der persönlichen Gehörschützer konform wären.

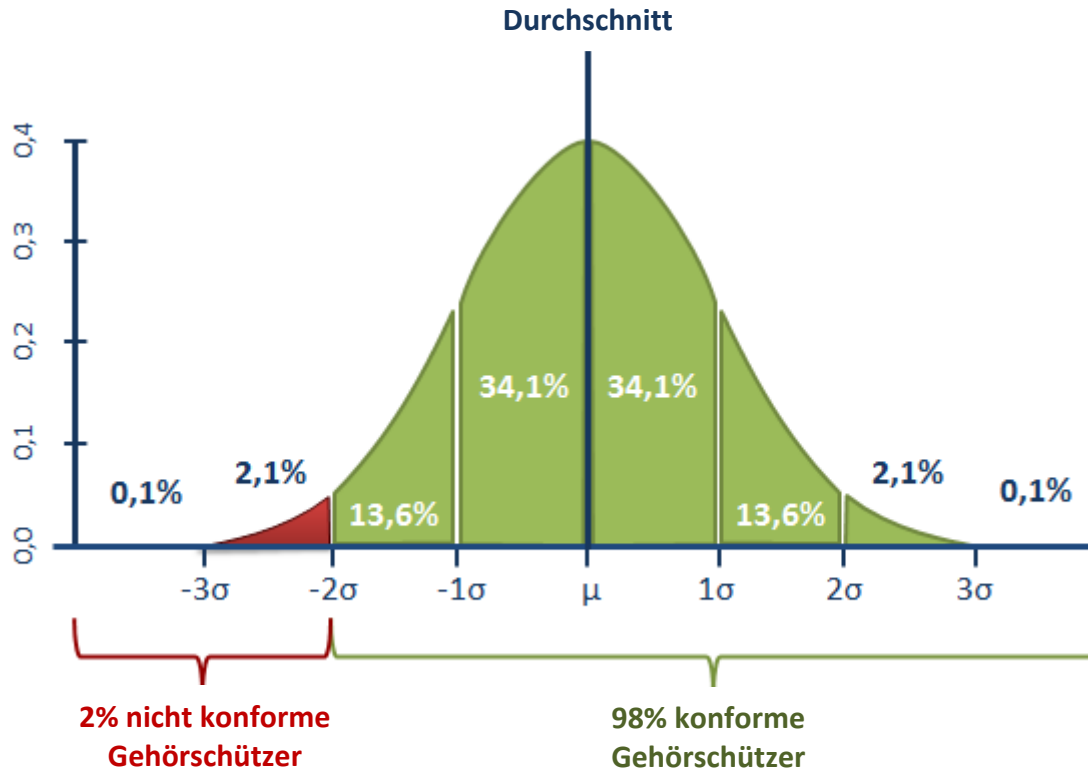


Abbildung 2: Geschätzte Verteilung der konformen und nicht konformen Gehörschützer nach einer durchgeführten Messung.

## 4. Was ist zu tun, falls der Gehörschutz nicht konform ist?

Sollte die Kontrollmessung einen Dämmwert angeben, der unter dem ermittelten Mindestdämmwert für den getesteten Gehörschutz liegt, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die diesen Mangel des Gehörschutzes beheben.

Folgende Vorgehensweisen könnten eingeleitet werden:

- 1- Überprüfung, ob der Gehörschutz für den Benutzer geeignet ist
- 2- Überprüfung, ob der Gehörschutz vom Benutzer richtig eingesetzt wird
- 3- Durchführung einer neuen Messung
- 4- sollte diese neue Messung erneut bestätigen, dass der Gehörschutz nicht konform ist, so muss dieser Gehörschutz durch einen Neuen ersetzt werden.

## 5. Literaturverzeichnis

- [1] G. Nexer, *SAPAN - Select the Appropriate Protection Against Noise - Méthodologie*, TheHearingProtection, 2012.
- [2] *EN 458 - Protecteur individuels contre le bruit - Recommandations relatives à la sélection, à l'utilisation, aux précautions d'emploi et à l'entretien*, 2005.
- [3] A. Kusy, *Affaiblissement acoustique in situ des protecteurs individuels contre le bruit*, INRS, 2008.
- [4] G. Nexer, *Radiographie des PICB*, TheHearingProtection, 2013.