

DIN EN ISO 4869-2



ICS 13.340.20

Ersatz für
DIN EN ISO 4869-2:1995-08 und
DIN EN ISO 4869-2
Berichtigung 1:2007-09

**Akustik –
Gehörschützer –
Teil 2: Abschätzung der beim Tragen von Gehörschützern wirksamen
A-bewerteten Schalldruckpegel (ISO 4869-2:2018);
Deutsche Fassung EN ISO 4869-2:2018**

Acoustics –
Hearing protectors –
Part 2: Estimation of effective A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn (ISO 4869-2:2018);
German version EN ISO 4869-2:2018

Acoustique –
Protecteurs individuels contre le bruit –
Partie 2: Estimation des niveaux de pression acoustique pondérés A en cas d'utilisation de protecteurs individuels contre le bruit (ISO 4869-2:2018);
Version allemande EN ISO 4869-2:2018

Gesamtumfang 26 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 4869-2:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der NA 001-01-06 AA „Messung der Schalldämmung von Gehörschützern“ im DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 4869-1	siehe	DIN EN ISO 4869-1
ISO 9612:2009	siehe	DIN EN ISO 9612:2009-09
IEC 61672-1	siehe	DIN EN 61672-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 4869-2:1995-08 und DIN EN ISO 4869-2 Berichtigung 1:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Eine größere Änderung in der jetzt neu vorgelegten ISO 4869-2 ist die Änderung des Berechnungsverfahrens für den *SNR*- und den *HML*-Wert. Der Mittelwert und die Standardabweichung werden nun basierend auf den einzelnen *SNR*- und *HML*-Werten jeder Versuchsperson bestimmt. In ersten Berechnungen hat diese Änderung leicht höhere Werte für *SNR* und *HML* ergeben, als die nach der Vorgängernorm deklarierten; die bisher ermittelten Änderungen liegen im Bereich von etwa 1 dB – für höhere Schalldämmung kann die Erhöhung der Werte auch mehr als 1 dB betragen. Die *SNR*- und *HML*-Werte können nun nicht mehr ohne die Prüfdaten für jede einzelne Versuchsperson berechnet werden; bisher wurden dazu die *APV*-Werte verwendet;
- b) redaktionelle Überarbeitung des gesamten Dokuments.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 4869-2: 1995-08
DIN EN ISO 4869-2 Berichtigung 1: 2007-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN ISO 4869-1, *Akustik — Gehörschützer — Teil 1: Subjektive Methode zur Messung der Schalldämmung*

DIN EN ISO 9612:2009-09, *Akustik — Bestimmung der Lärmexposition am Arbeitsplatz — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) (ISO 9612:2009); Deutsche Fassung EN ISO 9612:2009*

Deutsche Fassung

Akustik —
Gehörschützer —
Teil 2: Abschätzung der beim Tragen von Gehörschützern
wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegel
(ISO 4869-2:2018)

Acoustics —
Hearing protectors —
Part 2: Estimation of effective A-weighted sound
pressure levels when hearing protectors are worn
(ISO 4869-2:2018)

Acoustique —
Protecteurs individuels contre le bruit —
Partie 2: Estimation des niveaux de pression acoustique
pondérés A en cas d'utilisation de protecteurs
individuels contre le bruit
(ISO 4869-2:2018)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. April 2018 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Serbien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Messung der Schalldämmung von Gehörschützern	8
5 Berechnung der vermuteten Schutzwirkung, APV_{fx} , eines Gehörschützers für einen ausgewählten Umfang der Schutzwirkung	9
6 Oktavband-Verfahren	10
7 <i>HML</i> -Verfahren	10
7.1 Allgemeines	10
7.2 Berechnung der <i>H</i> -, <i>M</i> - und <i>L</i> -Werte	10
7.3 Anwendung des <i>HML</i> -Verfahrens zur Abschätzung des wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegels	12
8 <i>SNR</i> -Verfahren	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Berechnung der <i>SNR</i> -Werte	13
8.3 Anwendung des <i>SNR</i> -Verfahrens zur Abschätzung des wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegels	14
Anhang A (informativ) Beispiel für die Berechnung der vermuteten Schutzwirkung, APV_{fx}	15
Anhang B (informativ) Beispiel für die Berechnung von $L'_{p,Ax}$ nach dem Oktavband-Verfahren	16
Anhang C (informativ) Beispiel für die Berechnung und die Anwendung der <i>H</i> -, <i>M</i> - und <i>L</i> -Werte	17
C.1 Berechnung der <i>H</i> -, <i>M</i> - und <i>L</i> -Werte für einen bestimmten Gehörschützer	17
C.2 Anwendung der H_{84} -, M_{84} - und L_{84} -Werte zur Abschätzung von $L'_{p,A84}$ für einen bestimmten Gehörschützer in einer bestimmten Lärmsituation	19
Anhang D (informativ) Beispiel für die Berechnung und die Anwendung von <i>SNR</i> -Werten	20
D.1 Berechnung des <i>SNR</i> -Wertes für einen bestimmten Gehörschützer	20
D.2 Anwendung des SNR_{84} -Wertes zur Abschätzung von $L'_{p,A84}$ für einen bestimmten Gehörschützer in einer bestimmten Lärmsituation, für die $L_{p,C}$ bekannt ist	21
D.3 Anwendung des SNR_{84} -Wertes zur Abschätzung von $L'_{p,A84}$ für einen bestimmten Gehörschützer in einer bestimmten Geräuschsituation, für die der A-bewertete Schalldruckpegel gemessen wurde und ein begründeter Schätzwert für $(L_{p,C} - L_{p,A})$ verfügbar ist	21
Anhang E (informativ) Unsicherheit von Schalldämmwerten und Bemessungswerten	22
E.1 Allgemeines	22
E.2 Beispiel für die Unsicherheit	23
Literaturhinweise	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 4869-2:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ 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 Mai 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 4869-2:1995.

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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 4869-2:2018 wurde von CEN als EN ISO 4869-2:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43, *Acoustics*, Unterkomitee SC 1, *Noise*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 4869-2:1994), die technisch überarbeitet wurde. Sie beinhaltet auch die berichtigte Ausgabe ISO 4869-2:1994/Cor.1:2006.

Die wichtigsten technischen Änderungen sind:

In der vorigen Ausgabe der Norm wurden die *H*-, *M*-, *L*- und *SNR*-Werte anhand der Gruppenmittelwerte für jede Frequenz berechnet. In der vorliegenden Ausgabe werden die Werte für jede Versuchsperson gesondert berechnet und dann zusammengeführt, um sowohl einen Mittelwert als auch einen Wert für die Standardabweichung zu ermitteln und so die Verteilung über die Grundgesamtheit abschätzen zu können. Die Schalldämmwerte für die Frequenz 63 Hz wurden von den *H*-, *M*-, *L*- und *SNR*-Berechnungsverfahren ausgenommen, weil diese Prüffrequenz in ISO 4869-1 optional ist. Vor der Rundung auf die nächste Ganzzahl weichen die nach der vorliegenden Ausgabe abgeleiteten Werte von den nach der vorigen Ausgabe abgeleiteten Werten um weniger als 1 dB ab.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 4869 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Das vorliegende Dokument führt zur Schätzung eines „wirksamen“ Pegels, d. h. des A-bewerteten Schalldruckpegels am Mittelpunkt des Kopfes bei abwesendem Zuhörer abzüglich der Dämmung der Gehörschützer. Es werden wirksame Werte geschätzt, weil diese erforderlich sind, um die Gefährdung durch Lärm in Bezug auf zulässige Lärmexpositionsgrenzwerte beurteilen zu können. Ein wirksamer Pegel weicht von dem im Gehörgang gemessenen Pegel ab, weil er mit Hilfe der Übertragungsfunktion des offenen Ohrs in einen Schallfeldwert umgerechnet wird. Die wirksamen Pegel sind, in Abhängigkeit vom Spektrum des einfallenden Störgeräuschs, üblicherweise 5 dB bis 10 dB niedriger als die Gehörgangspegel.

Im Idealfall sollte der beim Tragen eines Gehörschützers wirksame A-bewertete Schalldruckpegel auf der Grundlage sowohl der (nach ISO 4869-1 gemessenen) Oktavband-Schalldämmwerte des Gehörschützers als auch der Oktavband-Schalldruckpegel des Lärms abgeschätzt werden. Es wird jedoch anerkannt, dass in vielen Situationen möglicherweise keine Angaben zu den Oktavband-Schalldruckpegeln des Geräusches vorliegen könnten. Daher sind für viele praktische Fälle einfachere Verfahren zur Bestimmung des wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegels erforderlich, die lediglich auf den A- und C-bewerteten Schalldruckpegeln des Lärms basieren. Das vorliegende Dokument berücksichtigt beide Fälle durch Festlegung sowohl eines Oktavband-Berechnungsverfahrens als auch von zwei alternativen vereinfachten Verfahren, des *HML*-Verfahrens und des *SNR*-Verfahrens.

Das Oktavband-Verfahren ist ein Berechnungsverfahren auf der Grundlage der Oktavband-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz und der Oktavband-Schalldämmwerte des zu beurteilenden Gehörschützers. Obwohl es als ein „exaktes“ Referenzverfahren betrachtet werden kann, weist es inhärente Ungenauigkeiten auf, da es auf Mittelwerten der Schalldämmung und Standardabweichungen für eine Gruppe von Versuchspersonen beruht und nicht auf den für die betreffende individuelle Person geltenden spezifischen Schalldämmwerten.

Das *HML*-Verfahren legt drei Schalldämmwerte *H*, *M* und *L* fest, die mit Hilfe der Oktavband-Schalldämmwerte eines Gehörschützers bestimmt werden. Diese Werte werden, zusammen mit den C- und A-bewerteten Schalldruckpegeln des Geräusches, zur Berechnung des beim Tragen des Gehörschützers wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegels genutzt.

Das *SNR*-Verfahren legt einen einzelnen Dämmwert, den Einzahl-Schalldämmwert, fest, der mit Hilfe der Oktavband-Schalldämmwerte eines Gehörschützers bestimmt wird. Zur Berechnung des beim Tragen des Gehörschützers wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegels wird dieser Wert vom C-bewerteten Schalldruckpegel des Geräusches abgezogen.

Aufgrund der großen Streuung der Schalldämmung von Gehörschützern, wenn diese von individuellen Personen getragen werden, sind alle drei Verfahren einander in der Mehrzahl der Geräuschsituationen im Hinblick auf ihre Genauigkeit nahezu gleichwertig. Sogar das einfachste Verfahren, das *SNR*-Verfahren, liefert einen angemessen genauen Schätzwert des wirksamen A-bewerteten Schalldruckpegels, um Auswahl und Festlegung von Gehörschützern zu unterstützen. In speziellen Situationen, zum Beispiel bei besonders hoch- oder tieffrequenten Geräuschen, ist jedoch die Verwendung entweder des *HML*-Verfahrens oder des Oktavband-Verfahrens erforderlich.

In Abhängigkeit von der Wahl eines bestimmten Parameters im Berechnungsprozess kann ein unterschiedlicher Umfang der Schutzwirkung erzielt werden. Es sollte jedoch beachtet werden, dass der Umfang der Schutzwirkung bei allen drei Verfahren nur dann gültig ist, wenn:

- die Gehörschützer korrekt und in gleicher Weise getragen werden wie von den Versuchspersonen bei der Prüfung nach ISO 4869-1;
- die Gehörschützer ordnungsgemäß gewartet werden;
- die anatomischen Eigenschaften der an der Prüfung nach ISO 4869-1 beteiligten Versuchspersonen in angemessenem Maße denen der tatsächlichen Benutzer entsprechen.

Daher ist die Hauptquelle für die potentielle Ungenauigkeit bei der Anwendung der drei im vorliegenden Dokument beschriebenen Verfahren die grundlegenden Eingangsdaten nach ISO 4869-1. Wenn diese Eingangsdaten die Schutzwirkung für die Zielpersonengruppe nicht genau beschreiben, wird mit keinem Berechnungsverfahren hinreichende Genauigkeit erreicht.

Die Unsicherheit der Schalldämmwerte und Bemessungswerte wird in Anhang E beschrieben.

ANMERKUNG Unterschiede von bis zu 3 dB bei der Bestimmung des wirksamen Schalldruckpegels für vergleichbare Gehörschützer sind im Allgemeinen nicht von Bedeutung.