

DIN EN 60318-3

ICS 17.140.50

Einsprüche bis 2013-06-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60318-3:1999-09

Entwurf

**Elektroakustik –
Simulatoren des menschlichen Kopfes und Ohres –
Teil 3: Akustischer Kuppler zur Kalibrierung von supra-auralen
Audiometrie-Kopfhörern (IEC 29/796/CDV:2013);
Deutsche Fassung FprEN 60318-3:2013**

Electroacoustics –
Simulators of human head and ear –
Part 3: Acoustic coupler for the calibration of supra-aural earphones used in audiometry
(IEC 29/796/CDV:2013);
German version FprEN 60318-3:2013

Électroacoustique –
Simulateurs de tête et d'oreille humaines –
Partie 3: Coupleur acoustique pour l'étalonnage des écouteurs supra-auraux utilisés en
audiométrie (CEI 29/796/CDV:2013);
Version allemande FprEN 60318-3:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-04-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 21 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 60318-3:2013 „Elektroakustik – Simulatoren des menschlichen Kopfes und Ohres – Teil 3: Akustischer Kuppler zur Kalibrierung von supra-auralen Audiometrie-Kopfhörern“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 29/796/CDV:2013 „Electroacoustics – Simulators of human head and ear – Part 3: Acoustic coupler for the calibration of supra-aural earphones used in audiometry“ unverändert in den Entwurf FprEN 60318-3:2013 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 29 „Electroacoustics“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GUK 812.6 „Apparate für extrakorporale Zirkulations- und Infusionstechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60318-3:1999-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Definitionen und Festlegungen an die anderen Teile der Normenreihe.
- b) Einführung des Konzeptes der höchstzulässigen Messunsicherheit.
- c) Veränderte Beschreibung der Anforderungen an das Druckausgleichssystem und die Mikrofonkonfiguration.

**Elektroakustik – Simulatoren des menschlichen Kopfes und Ohres –
Teil 3: Akustischer Kuppler zur Kalibrierung von supra-auralen Audiometrie-
Kopfhörern**

	Inhalt	Seite
1	Anwendungsbereich	2
2	Normative Verweisungen	2
3	Begriffe	2
4	Aufbau	2
4.1	Allgemeines	2
4.2	Abmessungen des Hohlraumes	3
4.3	Druckausgleich	4
4.4	Kalibriertes Druckmikrofon	4
5	Ankopplung des Kopfhörers an den akustischen Kuppler	4
6	Kalibrierung	5
6.1	Bezugs-Umgebungsbedingungen	5
6.2	Kalibrierverfahren	5
7	Höchstzulässige erweiterte Messunsicherheit	5
	Literaturhinweise	9
Bilder		
	Bild 1 – Abmessungen des akustischen Kupplers	7
	Bild 2 – Ankopplung des Kopfhörers an den Kuppler	8
Tabellen		
	Tabelle 1 – Höhe des Kupplers als Funktion des akustischen Volumens des Mikrofons	3
	Tabelle 2 – Werte von $U_{\max}$ für grundlegende Messungen	6

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60318 beschreibt einen akustischen Kuppler zur Messung supra-auraler audiometrischer Kopfhörer im Frequenzbereich von 125 Hz bis 8 000 Hz.

Der von einem Ohrhörer im Kuppler erzeugte Schalldruck stimmt im Allgemeinen nicht mit dem von ihm im menschlichen Ohr erzeugten Schalldruck überein. Der akustische Kuppler kann jedoch als ein sachgerechtes und reproduzierbares Mittel zur Messung des Ausgangssignals supra-auraler Kopfhörer und damit zur Festlegung von äquivalenten Bezugs-Schwellenschalldruckpegeln (en: reference equivalent threshold sound pressure level, RETSPL) für die Kalibrierung von Audiometern verwendet werden.

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).

IEC 61094-4, *Measurement microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Begriffe

Zum Zwecke dieses Dokument, gilt der folgende Begriff:

3.1

akustischer Kuppler

(en: acoustic coupler)

Gerät zur Messung des akustischen Ausgangssignals von Schallquellen, bei dem der Schalldruck mittels eines kalibrierten Mikrofons gemessen wird, welches durch einen Hohlraum vorbestimmter Form und vorbestimmten Volumens, der nicht notwendigerweise die akustische Impedanz des normalen menschlichen Ohres approximiert, an die Quelle angekoppelt ist

4 Aufbau

4.1 Allgemeines

Der Kuppler besteht im Wesentlichen aus einem zylindrischen Hohlraum, dessen akustische Impedanz durch das vom Hohlraum umschlossene Luftvolumen (siehe 4.2) bestimmt wird. Ein Mikrofon, das eine Membran mit hoher akustischer Impedanz besitzt, ist an der Grundfläche des zylindrischen Hohlraumes platziert.

Der Kuppler muss aus einem Material hergestellt sein, das seine Funktion nicht beeinträchtigt. Zum Beispiel sollte das Material schallhart und in seinen Abmessungen stabil sein. Der generelle Aufbau des Kupplers und die Befestigung des Mikrofons müssen darauf abzielen, den Einfluss von Schwingungen des Ohrhörers und von Schall außerhalb des Hohlraumes zu minimieren.

Im Folgenden muss die festgelegte Grenzabweichung um die tatsächliche erweiterte Messunsicherheit des Prüflaboratoriums reduziert werden, bevor entschieden wird, ob ein Gerät den Anforderungen dieser Norm entspricht.

4.2 Abmessungen des Hohlraumes

Die entscheidenden Abmessungen des Kupplers (siehe Bild 1) sind diejenigen, welche die Form und das Volumen des Hohlraums bestimmen, der durch das Mikrofon, das Druckausgleichssystem, die obere Kante (Rand) und den 45°-Winkel abgeschlossen wird.

Das akustisch wirksame Volumen des Kupplers muss $5\,780\text{ mm}^3 \pm 130\text{ mm}^3$ sein.

Der Durchmesser d_1 muss $23,825\text{ mm} \pm 0,080\text{ mm}$ sein.

Der Durchmesser d_2 muss $18,55\text{ mm} \pm 0,18\text{ mm}$ sein.

Die Höhe l_2 muss $1,950\text{ mm} \pm 0,065\text{ mm}$ sein.

Der Winkel β , der die Steigung des externen Teils des Kupplers bestimmt, muss $45^\circ \pm 5,5^\circ$ betragen.

Die Höhe h des Kupplers wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$h = \frac{V_1 - V_{\text{eq}} - V_2}{\frac{1}{4} \pi d_1^2} \quad (1)$$

Dabei ist

V_1 das akustisch wirksame Volumen;

V_{eq} das äquivalente akustische Volumen des Mikrofons;

V_2 das Vorraumvolumen des Mikrofons, gegeben durch

$$V_2 = \frac{1}{4} \pi d_2^2 l_2 \quad (2)$$

Es wird empfohlen, dass für h ein Wert aus Tabelle 1 je nach dem äquivalenten akustischen Volumen des Mikrofons gewählt wird.

ANMERKUNG 1 Anerkanntermaßen könnten bestimmte Kombinationen von Kupplerhohlraum und Mikrofon problematisch sein, wenn die Grenzabweichung für den Kupplerdurchmesser bis zum kleinsten zulässigen Durchmesser und gleichzeitig die Grenzabweichung für den Mikrofondurchmesser bis zum höchstzulässigen Durchmesser ausgeschöpft wird. In der Praxis ist der Erfahrung nach das Auftreten solche Probleme allerdings sehr unwahrscheinlich.

Tabelle 1 – Höhe des Kupplers als Funktion des akustischen Volumens des Mikrofons

Äquivalentes akustisches Volumen des Mikrofons mm^3	Höhe des Kupplers mm
$0 < V_{\text{eq}} \leq 50$	$11,72 \pm 0,05$
$50 < V_{\text{eq}} \leq 100$	$11,62 \pm 0,05$
$100 < V_{\text{eq}} \leq 150$	$11,50 \pm 0,05$
$150 < V_{\text{eq}} \leq 200$	$11,39 \pm 0,05$

ANMERKUNG 2 Wenn der in dieser Norm beschriebene Kuppler – ungeachtet des äquivalenten Volumens des Mikrofons – mit einem festen Wert von $h + l_2 = 13,41\text{ mm}$ ausgelegt wird, stimmt der Kuppler mit dem NBS-9A-Kuppler überein [1]. Das akustische wirksame Nenn-Volumen des Kupplers vom Typ 9A beträgt:

$$V_1 = V_{\text{eq}} + 5\,640\text{ mm}^3$$

4.3 Druckausgleich

Jede durch das Zusammensetzen von Ohrhörer, Kuppler und Mikrofon verursachte Änderung des statischen Drucks im Kuppler muss sich mit einer Zeitkonstante von weniger als 1,5 Sekunden auf den statischen Umgebungsdruck ausgleichen. Falls dafür eine Druckausgleichsöffnung erforderlich wird, muss sie die folgenden Eigenschaften aufweisen:

- a) Sie darf das Kupplervolumen um nicht mehr als 20 mm^3 verändern;
- b) Schall, der von außen bei verschlossenem Schalleingang in den Hohlraum eindringt, muss um wenigstens 16 dB bei 100 Hz, 6 dB je Oktave mit der Frequenz ansteigend, gedämpft werden.

ANMERKUNG Der Druckausgleich kann z. B. durch ein Kapillarröhrchen von $0,6 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ Durchmesser, ausgefüllt mit einem Draht von $0,4 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ Durchmesser, realisiert werden.

4.4 Kalibriertes Druckmikrofon

Das Gesamtübertragungsmaß des Mikrofons und des zugehörigen Messsystems (z. B. Vorverstärker) muss im festgelegten Frequenzbereich mit einer erweiterten Messunsicherheit von maximal 0,2 dB für ein Konfidenzniveau von 95 % bekannt sein.

Die innere Form der Kupplergrundfläche muss der in IEC 61094-1^{N1)} festgelegten Laboratoriums-Normal-Konfiguration (en: laboratory standard, LS) entsprechen.

ANMERKUNG Es kann ein WS1P-Mikrofon nach IEC 61094-4, ohne Schutzgitter, aber mit einem Adapterring, der das Mikrofon in eine LS1P-Konfiguration bringt, verwendet werden. WS2P-Mikrofone nach IEC 61094 4 können ebenfalls eingesetzt werden, sofern, beispielsweise durch Verwendung eines Adapters, die LS1-Konfiguration und das festgelegte Volumen beibehalten werden.

Das verwendete Mikrofon muss bei Frequenzen zwischen 125 Hz und 8 000 Hz eine hohe mechanische Impedanz aufweisen, wobei das äquivalente Volumen kleiner 200 mm^3 ist. Der Hersteller des Mikrofons muss das äquivalente Volumen angeben.

Falls es erforderlich ist, ein Mikrofon zu verwenden, bei welchem der Durchmesser des freien Bereiches der Membran kleiner als der Durchmesser des Kupplerhohlraumes ist, müssen die Achsen des Mikrofons und des zylindrischen Hohlraumes in gleicher Richtung verlaufen. Das zu verwendende Mikrofon ist vom Hersteller anzugeben.

Es muss eine wirksame Dichtung zwischen dem Kuppler und dem Mikrofon bestehen. Jegliche Störung in der statischen Druckausgleichseinrichtung des Mikrofons sollte jedoch vermieden werden.

5 Ankopplung des Kopfhörers an den akustischen Kuppler

Der zu kalibrierende Kopfhörer muss mit einer Kraft von $4,5 \text{ N} \pm 0,5 \text{ N}$, das Gewicht des Kopfhörers selbst nicht eingeschlossen (siehe Bild 2), auf den Ohrsimulator ohne akustische Undichtigkeit aufgebracht werden. Wenn für einen besonderen Kopfhörer eine davon abweichende Andrückkraft festgelegt ist, muss diese angegeben werden.

Der Kopfhörer darf nicht auf der schrägen Fläche des Ohrsimulators aufliegen, sondern nur auf der oberen Kante (oder dem Rand, siehe Bild 2).

Im Falle von Kopfhörern mit harten Kissen sollte ein dünner Film aus Dichtungsmaterial oder ein dünner Weichgummiring am Rand verwendet werden, um eine wirksame Abdichtung zwischen dem Kopfhörer und der oberen Kante des Kupplers zu erzielen.

^{N1)} Nationale Fußnote: Nach Ansicht des Deutschen Nationalkomitees müsste die IEC 61094-1 im Abschnitt 2 (Normative Verweisungen) aufgeführt sein.

ANMERKUNG Bei einigen Kopfhörern kann ein besonderer Adapter zur Ankopplung des Kopfhörers an den Kuppler verwendet werden, siehe z. B. [2].

6 Kalibrierung

6.1 Bezugs-Umgebungsbedingungen

Die Bezugs-Umgebungsbedingungen sind folgendermaßen festgelegt:

- Statischer Druck: 101,325 kPa
- Temperatur: 23 °C
- Relative Feuchte: 50 %

6.2 Kalibrierverfahren

Vom Hersteller sind Verfahren zur Kalibrierung und zur Bestimmung der Stabilität des gesamten akustischen Kupplers einschließlich des Mikrofons in einer Bedienungsanweisung anzugeben.

Die zu messende Größe und das Kalibrierverfahren können, je nach vorgesehener Anwendung, verschieden sein.

Im Idealfall sollte die Kalibrierung unter den in 6.1 angegebenen Bezugs-Umgebungsbedingungen mit den folgenden Grenزابweichungen durchgeführt werden:

- Statischer Druck: $\pm 3,0000$ kPa
- Temperatur: ± 3 °C
- Relative Feuchte: ± 20 %

Falls es nicht möglich ist, diese Anforderungen zu erfüllen, oder falls die Anwendung andere Bedingungen erfordert, so sind die tatsächlichen Werte anzugeben.

7 Höchstzulässige erweiterte Messunsicherheit

In Tabelle 2 ist die höchstzulässige erweiterte Messunsicherheit $U_{\max}$, berechnet mit einem Erweiterungsfaktor von $k = 2$, der ungefähr einem Konfidenzniveau von 95 % entspricht, die den in dieser Norm beschriebenen Messungen zugeordnet wird, nach dem ISO/IEC Guide 98-3 festgelegt. Es wird ein Wertesatz von $U_{\max}$ für grundlegende Messungen zur Bauartprüfung angegeben.

Die erweiterten Messunsicherheiten in Tabelle 2 stellen die höchstzulässigen Werte dafür dar, die Einhaltung der Festlegungen dieser Norm nachzuweisen. Falls die tatsächliche erweiterte Unsicherheit einer vom einem Prüflabor durchgeführten Messung die höchstzulässigen Werte aus Tabelle 2 überschreitet, darf diese Messung nicht für den Nachweis der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Teil von IEC 60318 verwendet werden.