

DIN EN ISO 8253-1

ICS 13.140

Ersatz für
DIN EN 26189:1992-03 und
DIN ISO 8253-1:1992-05

**Akustik –
Audiometrische Prüfverfahren –
Teil 1: Grundlegende Verfahren der Luft- und
Knochenleitungs-Schwellenaudiometrie mit reinen Tönen
(ISO 8253-1:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 8253-1:2010**

Acoustics –
Audiometric test methods –
Part 1: Pure-tone air and bone conduction audiometry (ISO 8253-1:2010);
German version EN ISO 8253-1:2010

Acoustique –
Méthodes d'essais audiométriques –
Partie 1: Audiométrie à sons purs en conduction aérienne et en conduction osseuse
(ISO 8253-1:2010);
Version allemande EN ISO 8253-1:2010

Gesamtumfang 34 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2010-09-25 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2011-04-01.

Daneben dürfen DIN EN 26189:1992-03 und DIN ISO 8253-1:1992-05 noch bis 2011-05-31 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN ISO 8253-1:2009-09.

Dieses Dokument (EN ISO 8253-1:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ ausgearbeitet, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 „Akustik“, das von DS (Dänemark) gehalten wird.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium GUK 821.6 „Hörgeräte und audiometrische Messtechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene ISO-Publikation wurde vom ISO/TC 43 „Acoustics“ erarbeitet.

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.

DIN EN ISO 8253 „Akustik – Audiometrische Prüfverfahren“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Grundlegende Verfahren der Luft- und Knochenleitungs-Schwellenaudiometrie mit reinen Tönen
- Teil 2: Schallfeld-Audiometrie mit reinen Tönen und schmalbandigen Prüfsignalen
- Teil 3: Sprachaudiometrie

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 8253-1:1992-05 und DIN EN 26189:1992-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Normen wurden zusammengefasst und an den Stand der Technik angepasst;
- b) es wurde ein Abschnitt 4.7 über die Messunsicherheit hinzugefügt;
- c) Anhang A „Messunsicherheit“ ergänzt mit einer ausführlichen Beschreibung zur Angabe der Messunsicherheit nach ISO/IEC Guide 98-3.

Frühere Ausgaben

DIN EN 26189: 1992-03
DIN ISO 8253-1: 1992-05

Deutsche Fassung

Akustik —
Audiometrische Prüfverfahren —
Teil 1: Grundlegende Verfahren der Luft- und Knochenleitungs-
Schwellenaudiometrie mit reinen Tönen
(ISO 8253-1:2010)

Acoustics —
Audiometric test methods —
Part 1: Pure-tone air and bone conduction audiometry
(ISO 8253-1:2010)

Acoustique —
Méthodes d'essais audiométriques —
Partie 1: Audiométrie à sons purs en conduction aérienne
et en conduction osseuse
(ISO 8253-1:2010)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. September 2010 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, 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, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Gesichtspunkte audiometrischer Messungen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Standard-Bezugspegel für die Audiometer-Kalibrierung	9
4.3 Anforderungen an audiometrische Geräte	9
4.4 Fachkundiger Untersucher	10
4.5 Untersuchungsdauer	10
4.6 Umgebungsbedingungen für audiometrische Untersuchungen	10
4.7 Messunsicherheit.....	10
5 Vorbereitung und Einweisung der Probanden vor der audiometrischen Untersuchung und Aufsetzen der Schallgeber	11
5.1 Vorbereitung der Probanden	11
5.2 Einweisung der Probanden	11
5.3 Aufsetzen der Schallgeber	11
6 Bestimmung des Hörschwellenpegels über Luftleitung mittels Festfrequenz-Audiometrie	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Manuell gesteuerte Schwellenbestimmung.....	12
6.3 Hörschwellenbestimmung mit einem automatisch registrierenden Audiometer	15
6.4 Rechnergesteuerte Hörschwellenbestimmung.....	16
7 Luftleitungshörschwellen-Bestimmung bei kontinuierlicher Frequenzänderung	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Darbietung der Prüftöne	16
7.3 Eingewöhnung der Probanden	16
7.4 Messung des Hörschwellenpegels.....	16
7.5 Berechnung des Hörschwellenpegels für bestimmte Frequenzen.....	16
8 Knochenleitungs-Hörschwellen-Audiometrie.....	17
8.1 Messverfahren.....	17
8.2 Ohrverschluss.....	17
8.3 Luftschallabstrahlung des Knochenleitungshörers.....	17
8.4 Vibrotaktile Empfindung.....	17
8.5 Verfahren zur Hörprüfung mit Verdeckung in der Knochenleitungs-Audiometrie	17
9 Screening-Audiometrie	18
9.1 Allgemeines	18
9.2 Durchführung der Screening-Prüfung	18
10 Audiogramme	19
11 Störschallgrenzwerte	20
11.1 Störschallgrenzwerte für Hörschwellen-Bestimmungen.....	20
11.2 Psychoakustische Kontrolle des Störschalls	20
12 Wartung und Kalibrierung von audiometrischen Anlagen	24
12.1 Allgemeines	24

	Seite
12.2 Häufigkeit der Kontrollen	24
12.3 Stufe A – Routineüberprüfung und subjektive Gerätekontrolle	24
12.4 Stufe B – Periodische objektive Gerätekontrollen	25
12.5 Stufe C – Hauptinspektion	26
Anhang A (informativ) Messunsicherheit	27
A.1 Allgemeines	27
A.2 Modellgleichung	27
A.3 Eingangsgrößen	28
A.4 Unsicherheitsbudget	29
A.5 Kombinierte und erweiterte Unsicherheit	30
A.6 Beispiel	30
Literaturhinweise	31

Tabellen

Tabelle 1 – Symbole für die graphische Darstellung der Hörschwellenpegel	19
Tabelle 2 – Höchstzulässige Störschallpegel $L_{S,max}$ in Terzbändern für Luftleitungs-Audiometrie zur Messung von Hörschwellenpegeln bis herunter zu 0 dB, wenn übliche supra-aurale Kopfhörer verwendet werden	21
Tabelle 3 – Mittlere Schalldämmung für verschiedene Luftleitungswandler, in Dezibel	22
Tabelle 4 – Höchstzulässige Störschallpegel $L_{S,max}$ in Terzbändern für Knochenleitungs- Audiometrie zur Messung von Hörschwellenpegeln bis herunter zu 0 dB ^a	23
Tabelle A.1 – Allgemeines Format eines Unsicherheitsbudgets für die Ermittlung von Hörschwellenpegeln	30
Tabelle A.2 – Beispiel eines Unsicherheitsbudgets für oben genannte Messbedingungen	30

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 8253-1:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 „Akustik“, das von DS gehalten wird, ausgearbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung spätestens bis Mai 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen spätestens bis Mai 2011 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 26189:1991 und EN ISO 8253-1:1998.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 8253-1:2010 wurde vom CEN ohne irgendeine Abänderung als EN ISO 8253-1:2010 angenommen.

Einleitung

Diese Internationale Norm legt Anforderungen und Verfahren zur Durchführung grundlegender audiometrischer Untersuchungen fest, bei denen dem Probanden reine Töne über Kopfhörer oder Knochenleitungshörer dargeboten werden. Elektrophysiologische Messverfahren sind nicht eingeschlossen.

Um das Hörvermögen zuverlässig bestimmen zu können, sind viele Einflussgrößen zu berücksichtigen. Die Norm IEC 60645-1 legt Anforderungen an Audiometer fest. Es ist wesentlich, dass die verwendeten audiometrischen Geräte überprüft werden und dass ihre Kalibrierung gewährleistet wird. Dieser Teil von ISO 8253 umreißt ein Kalibrierschema. Um eine Verdeckung der Prüfsignale durch Störschall im Hörprüfraum zu vermeiden, dürfen die Störschallpegel bestimmte Werte nicht überschreiten, die davon abhängen, wie dem Probanden die Prüfsignale dargeboten werden, d. h. über unterschiedliche Kopfhörer oder Knochenleitungshörer. In diesem Teil von ISO 8253 sind höchstzulässige Störgeräuschpegel angegeben, die nicht überschritten werden dürfen, wenn Hörschwellenpegel bis herunter zu 0 dB zu messen sind. Es wird auf die höchstzulässigen Störschallpegel für Fälle, in denen andere kleinste Hörschwellenpegel bestimmt werden müssen, hingewiesen. Dieser Teil von ISO 8253 beschreibt Verfahren zur Hörschwellenpegelbestimmung durch Audiometrie mit reinen Tönen über Luft- und Knochenleitung. Für audiometrische Screening-Tests werden ausschließlich Verfahren der Luftleitungs-Audiometrie dargestellt.

Audiometrie kann unter Verwendung

- a) eines manuellen Audiometers,
- b) eines automatisch registrierenden Audiometers,
- c) von rechnergesteuerten audiometrischen Geräten

durchgeführt werden.

Verfahren zur Schwellenaudiometrie werden für diese drei Arten der Signaldarbietung angegeben. Für audiometrische Screening-Tests werden nur Verfahren mit manuellen oder rechnergesteuerten Audiometern behandelt. Die Verfahren sind auf die Mehrheit der Erwachsenen und Kinder anwendbar. Andere Methoden können zu Ergebnissen führen, die mit aus den in diesem Teil von ISO 8253 angegebenen Verfahren abgeleiteten Resultaten gleichwertig sind. Für sehr junge, alte und kranke Menschen können Anpassungen der empfohlenen Verfahren erforderlich sein. Daraus können sich weniger genaue Messungen des Hörvermögens ergeben.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 8253 legt Verfahren und Anforderungen für Luft- und Knochenleitungs-Reinton-Schwellenaudiometrie fest. Für audiometrische Screening-Tests werden nur Reinton-Luftleitungs-Verfahren beschrieben. Die Verfahren sind möglicherweise für besondere Gruppen, z. B. sehr junge Kinder, nicht geeignet.

Audiometrische Verfahren, die bei Pegeln über der Hörschwelle der Probanden durchgeführt werden, sind nicht Gegenstand dieses Teils von ISO 8253.

Verfahren und Anforderungen für die Sprachaudiometrie, elektrophysiologische Audiometrie und Verfahren, bei denen Lautsprecher als Schallquellen eingesetzt werden, werden nicht festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

ISO 389-1, *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 1: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and supra-aural earphones*

ISO 389-2, *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 2: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and insert earphones*

ISO 389-3:1994, *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 3: Reference equivalent threshold force levels for pure tones and bone vibrators*

ISO 389-5, *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 5: Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 5: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones in the frequency range 8 kHz to 16 kHz*

ISO 389-8, *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 8: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and circumaural earphones*

IEC 60645-1:2001, *Electroacoustics – Audiological equipment – Part 1: Pure-tone audiometers*

IEC 61260, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 8253 gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Luftleitung

Schallübertragung durch das Außen- und Mittelohr zum Innenohr

3.2

Ohrsimulator

Einrichtung zur Messung des akustischen Ausgangssignals von Schallquellen, in welcher der Schalldruckpegel mittels eines kalibrierten Mikrofons gemessen wird, das durch die Einrichtung derart an die Quelle angekoppelt wird, dass die gesamte akustische Impedanz der Einrichtung derjenigen des normalen menschlichen Ohrs an einem bestimmten Ort und in einem bestimmten Frequenzbereich ungefähr entspricht

ANMERKUNG Ein Ohrsimulator ist in IEC 60318-1^[4] und in IEC 60318-4^[6] genormt.

3.3

akustischer Kuppler

Einrichtung zur Messung des akustischen Ausgangssignals von Schallquellen, in welcher der Schalldruckpegel mittels eines kalibrierten Mikrofons gemessen wird, das mit Hilfe eines Hohlraums mit vorher festgelegter Form und vorher festgelegtem Volumen, der nicht zwangsläufig ungefähr der akustischen Impedanz des normalen menschlichen Ohres entspricht, an die Quelle angekoppelt wird

ANMERKUNG Ein akustischer Kuppler ist in IEC 60318-3^[5] und in IEC 60318-5^[7] genormt.

3.4

Knochenleitung

Schallübertragung zum Innenohr, die in erster Linie durch mechanische Schwingungen der Schädelknochen erfolgt

3.5

Knochenleitungshörer

elektromechanischer Schallwandler zur Erzeugung der Hörempfindung durch Schwingungsanregung der Schädelknochen

3.6

mechanischer Kuppler

Einrichtung zur Belastung des Knochenleitungshörers, welcher mit einer bestimmten Andrückkraft angekoppelt wird, mit einer festgelegten mechanischen Impedanz; der Kuppler ist mit einem mechanisch-elektrischen Kraftaufnehmer zur Messung des Pegels der periodischen Kraft an der Kontaktfläche zwischen Knochenleitungshörer und mechanischem Kuppler ausgerüstet

ANMERKUNG Ein mechanischer Kuppler ist in IEC 60318-6^[8] genormt.

3.7

otologisch normale Person

eine otologisch normale Person ist eine Person mit normalem Gesundheitszustand, die frei von allen Anzeichen oder Symptomen einer Ohrenkrankheit ist, deren Gehörgang nicht durch Cerumen verschlossen ist, und die bisher nicht übermäßig unter Lärmeinwirkung gestanden hat, keinen möglicherweise ototoxischen Wirkstoffen ausgesetzt war und bei der kein vererbter Hörverlust zu vermuten ist

3.8

Hörschwelle

geringster Schalldruckpegel oder geringster Pegel einer periodischen Kraft, bei dem eine Person bei wiederholten Darbietungen unter festgelegten Bedingungen in einem vorher festgelegten Prozentsatz der Fälle die Wahrnehmung des dargebotenen Schallsignals richtig angibt

3.9

äquivalenter Schwellenschalldruckpegel

für ein gegebenes Ohr, eine bestimmte Frequenz, einen bestimmten Kopfhörer-Typ und eine angegebene Andrückkraft des Kopfhörers an das menschliche Ohr derjenige Schalldruckpegel, der vom Kopfhörer in einem bestimmten akustischen Kuppler oder Ohrsimulator erzeugt wird, wenn der Kopfhörer mit derjenigen Spannung betrieben wird, die am betreffenden Ohr den der Hörschwelle entsprechenden Schalldruckpegel erzeugen würde

3.10

äquivalenter Bezugs-Schwellenschalldruckpegel

RETSPL (en: reference equivalent threshold sound pressure level)

bei einer bestimmten Frequenz der Medianwert der äquivalenten Schwellenschalldruckpegel einer angemessenen großen Anzahl von Ohren otologisch normaler Personen beiderlei Geschlechts im Alter zwischen 18 und 25 Jahren (einschließlich der Grenzen), der die Hörschwelle für einen bestimmten Kopfhörertyp in Verbindung mit einem festgelegten akustischen Kuppler oder Ohrsimulator beschreibt

ANMERKUNG ISO 389-1 bezieht sich auf einen Altersbereich von 18 bis 30 Jahren (einschließlich der Grenzen) und gibt Modalwerte an.

3.11

äquivalenter Schwellenwechselkraftpegel

für ein gegebenes Ohr, eine bestimmte Frequenz, eine bestimmte Bauform eines Knochenleitungshörers und eine festgelegte Andrückkraft des Knochenleitungshörers an das menschliche Mastoid oder die menschliche Stirn derjenige Pegel der periodischen Kraft, die vom Knochenleitungshörer an einem bestimmten mechanischen Kuppler erzeugt wird, wenn der Knochenleitungshörer bei gleicher angelegter Spannung an dem betreffenden Mastoid oder an der betreffenden Stirn den der Hörschwelle entsprechenden Wechselkraftpegel erzeugen würde

3.12

äquivalenter Bezugs-Schwellenwechselkraftpegel

RETVFL (en: reference equivalent threshold vibratory force level)

bei einer bestimmten Frequenz der Medianwert der äquivalenten Schwellenwechselkraftpegel einer angemessenen großen Anzahl von Ohren otologisch normaler Personen beiderlei Geschlechts im Alter zwischen 18 bis 25 Jahren, der die Hörschwelle für einen bestimmten Knochenleitungshörertyp in Verbindung mit einem festgelegten mechanischen Kuppler beschreibt

ANMERKUNG ISO 389-3 bezieht sich auf einen Altersbereich von 18 bis 30 Jahren (einschließlich der Grenzen) und gibt arithmetische Mittelwerte an.

3.13

Hörpegel eines reinen Tons

HL (en: Hearing Level) eines reinen Tons

bei einer bestimmten Frequenz, für einen bestimmten Wandlertyp und für eine bestimmte Anwendungsart, Schalldruckpegel oder Pegel der periodischen Kraft eines reinen Tons, der vom Wandler in einem festgelegten Ohrsimulator oder an einem festgelegten mechanischen Kuppler erzeugt wird, abzüglich des entsprechenden äquivalenten Bezugs-Schwellen-Schalldruckpegels oder äquivalenten Bezugs-Schwellen-Wechselkraftpegels

3.14

Hörschwellenpegel eines bestimmten Ohres

bei einer bestimmten Frequenz und für einen bestimmten Wandlertyp, Hörschwelle bei dieser Frequenz, ausgedrückt als Hörpegel

3.15

Ohrverschlusseffekt

Änderung (meist Zunahme) des Pegels eines Signals, welches das Innenohr über Knochenleitung erreicht, wenn ein Kopfhörer aufgesetzt oder ein Gehörschutzstöpsel in den äußeren Gehörgang eingesetzt wird, wodurch ein abgeschlossenes Luftvolumen im Außenohr entsteht

ANMERKUNG Der Effekt ist bei tiefen Frequenzen am größten.

3.16

Verdeckung

Vorgang, durch den die Hörschwelle eines gegebenen Ohres für einen bestimmten Schall durch die gleichzeitige Darbietung eines anderen (Verdeckungs-)Schalls erhöht wird

3.17

effektiver Verdeckungspegel eines Geräuschbandes

Hörpegel eines reinen Tones mit der gleichen Frequenz wie die geometrische Mittenfrequenz des Geräuschbandes, auf den die Hörschwelle des reinen Tones durch die gleichzeitige Darbietung des Verdeckungsgeräusches angehoben wurde

ANMERKUNG 8.5.2 a) von IEC 60645-1:2001 legt fest, dass die Verdeckungspegel für Schmalbandgeräusche als effektive Verdeckungspegel angegeben sein müssen.

3.18

Fühlschwellenpegel

Pegel einer periodischen Kraft oder Schalldruckpegel, bei dem eine Person bei wiederholten Darbietungen aufgrund der Schwingungsempfindung auf der Haut in 50 % der Fälle die Wahrnehmung des dargebotenen Signals richtig angibt

3.19

Reinton-Audiometer

elektroakustisches Gerät, das mit Ohrhörern oder Kopfhörern ausgerüstet ist und reine Töne bestimmter Frequenzen bei bekannten Schalldruckpegeln liefert

ANMERKUNG Zusätzlich kann es mit Knochenleitungshörern und/oder Verdeckungseinrichtungen ausgerüstet sein.

3.20

manuelles Audiometer

Audiometer, bei dem die Signaldarbietung, Frequenz- und Hörpegeleinstellung und die Aufzeichnung der Ergebnisse manuell erfolgen

3.21

automatisch registrierendes Audiometer

Audiometer, bei dem die Signaldarbietung, die Veränderung des Hörpegels, die Frequenzauswahl oder -veränderung und die Aufzeichnung der Antworten des Probanden automatisch ablaufen

ANMERKUNG Die Veränderung des Hörpegels wird durch den Probanden gesteuert und automatisch aufgezeichnet.

3.22

automatische Audiometrie mit Festfrequenzen

Audiometrie, bei der die Veränderung des Hörpegels durch den Probanden gesteuert und automatisch aufgezeichnet wird

3.23

automatische Audiometrie mit durchstimmbarer Frequenz

Audiometrie, bei der die Veränderung des Hörpegels durch den Probanden gesteuert und die Frequenz kontinuierlich oder in Stufen, die deutlich kleiner als eine Terz sind, verändert wird

3.24

Screening-Audiometrie

„Pass-Fail“-Untersuchungsverfahren, bei dem reine Töne bei einem festen Pegel, dem Screening-Pegel, dargeboten werden

3.25

Audiogramm

graphische oder tabellarische Darstellung der unter definierten Bedingungen und nach einem festgelegten Verfahren bestimmten Hörschwellenpegel in Abhängigkeit von der Frequenz für beide Ohren des Probanden

4 Allgemeine Gesichtspunkte audiometrischer Messungen

4.1 Allgemeines

Hörschwellenpegel können mit Luftleitungs- und Knochenleitungs-Audiometrie bestimmt werden. Bei der Luftleitungs-Audiometrie wird das Prüfsignal dem Probanden über Kopfhörer dargeboten. Bei der Knochenleitungs-Audiometrie wird das Prüfsignal mittels eines Knochenleitungshörers dargeboten, der entweder auf das Mastoid oder die Stirn des Probanden aufgesetzt wird. Es empfiehlt sich, bei der Hörschwellenbestimmung mit der Messung über Luftleitung zu beginnen und dann mit der Knochenleitungsmessung fortzufahren. Hörschwellenpegel können mit Prüftönen bei festen Frequenzen (Festfrequenzaudiometrie) oder mit Prüfsignalen mit kontinuierlich veränderlicher Frequenz bestimmt werden, wobei die Frequenzänderung je Zeiteinheit fest vorgegeben wird (Audiometrie mit kontinuierlicher Frequenzänderung). Verfahren der Festfrequenzaudiometrie werden in Abschnitt 6, und die Audiometrie mit kontinuierlicher Frequenzänderung wird in Abschnitt 7 beschrieben. Bei Luft- und Knochenleitungsmessungen müssen die Hörschwellenpegel getrennt für beide Ohren bestimmt werden. Unter bestimmten Voraussetzungen muss dem nicht geprüften (contralateralen) Ohr ein Verdeckungsgeräusch dargeboten werden. Das Verdeckungsgeräusch wird diesem Ohr mit einem ohraufliegenden (supra-auralen) oder ohrumschließenden (circumauralen) Kopfhörer oder einem Einsteckhörer dargeboten.

4.2 Standard-Bezugspegel für die Audiometer-Kalibrierung

Die Standard-Bezugspegel sind für Luftleitungsaudiometer in ISO 389-1, ISO 389-2, ISO 389-5 und ISO 389-8 sowie für Knochenleitungs-Audiometer in ISO 389-3 als äquivalente Bezugs-Schwellenschall-druckpegel (RETSPL) oder als äquivalente Bezugs-Schwellenwechselkraftpegel (RETVFL) bei festgelegten Frequenzen genormt. Für unterschiedliche Ankopplungsstellen des Knochenleitungshörers, d. h. für Mastoid oder Stirn, gelten unterschiedliche RETVFL-Werte. ISO 389-3:1994 gibt Bezugspegel für die Ankopplung an das Mastoid an und enthält in Anhang C entsprechende Differenzwerte für die Ankopplung an die Stirn.

4.3 Anforderungen an audiometrische Geräte

Audiometer müssen entsprechend der Norm IEC 60645-1 gebaut und nach den Anforderungen des entsprechenden Teiles der Normenreihe ISO 389 kalibriert sein. Für Zwecke der Audiometrie zur Gehörvorsorge und für die Prüfung des Hörvermögens von Schulkindern darf ein Klasse-4-Audiometer (IEC 60645-1:2001) verwendet werden. Mitunter darf der Frequenzbereich auf Frequenzen ab 500 Hz eingeschränkt werden.