

**Vorläufiger Kopf- und Rumpfsimulator für
akustische Messungen an Luftleitungs-Hörgeräten**
Identisch mit IEC 959 : 1990

Vornorm

DIN V
45 608

Provisional head and torso simulator for acoustic measurements on air conduction hearing aids; Identical with IEC 959 : 1990

Simulateur provisoire de tête et de torse pour les mesures acoustiques des appareils de correction auditive à conduction aérienne; Identique à CEI 959 : 1990

Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden Vornorm ist kein Entwurf veröffentlicht worden.

Der Internationale Fachbericht IEC 959, 1. Ausgabe 1990, „Provisional head and torso simulator for acoustic measurements on air conduction hearing aids“, ist unverändert in diese Vornorm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Diese Vornorm ist die deutsche Übersetzung des Internationalen Fachberichts IEC 959, 1. Ausgabe 1990. Die Vornorm und die Übersetzung wurden vom zuständigen Arbeitsgremium UK 741.6 „Hörgeräte, Audiometer und Kuppler“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) bearbeitet. Es wurden soweit wie möglich deutsche Fachwörter verwendet.

Den zitierten Internationalen Normen entsprechen die nachfolgenden Deutschen Normen:

IEC 118-8 siehe DIN V 45 606

IEC 711 siehe DIN IEC 711

Erläuterung der Fußnote:

Zu Abschnitt 2.17:

Das Freifeld-Übertragungsmaß der Meßpuppe ist in DIN V 45 606, Abschnitt 4.20, mit „Frequenzkurve der Schalldruckpegel – Transformation des offenen Gehörgangs der Meßpuppe“ bezeichnet.

Fortsetzung Seite 2 bis 34

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)
Normenausschuß Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Documents

Deutsche Übersetzung

Inhalt	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
Einführung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	4
3 Physikalische Eigenschaften der Meßpuppe	9
3.1 Rumpf	9
3.2 Kopf	16
3.3 Ohrmuschel	21
3.4 Ohrsimulator	26
3.5 Materialien	27
3.6 Markierungen	27
3.7 Grenzabweichungen	27
4 Akustische Eigenschaften der Meßpuppe	27
4.1 Meßbedingungen	27
4.2 Freifeld-Übertragungsmaß	29
4.3 Grenzabweichungen	29
5 Andere Eigenschaften	30
5.1 Öffnungen	30
5.2 Prüfung auf akustische Lecks	30
Anhang A Pegelanhebung durch den Gehörgang	31
Anhang B Meßpuppe ohne Ohrmuscheln	32
Anhang C Literatur	34

Vorläufiger Kopf- und Rumpfsimulator für akustische Messungen an Luftleitungs-Hörgeräten

Vorwort

1. Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
2. Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar und sind als solche von den nationalen Komitees angenommen.
3. Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, wünscht die IEC, daß alle nationalen Komitees den Text der IEC-Empfehlungen so weit in ihre nationalen Regeln übernehmen, wie es die Gegebenheiten im jeweiligen Land gestatten. Jede Abweichung zwischen der IEC-Empfehlung und der entsprechenden nationalen Regel sollte in dieser, soweit möglich, deutlich gekennzeichnet werden.

Einleitung

Dieser Bericht ist vom Technischen Komitee Nr. 29 "Elektroakustik" der IEC ausgearbeitet worden.

Der Text dieses Berichts basiert auf folgenden Dokumenten:

Sechsmonatsregel	Abstimmungsbericht
29C(CO)52	29(CO)148

Alle Informationen über die Abstimmung zur Annahme dieses Berichts können im oben erwähnten Abstimmungsbericht eingesehen werden.

Andere, in diesem Bericht zitierte IEC-Publikationen:

- IEC 118-8 (1983): Hearing aids, Part 8: Methods of measurement of performance characteristics of hearing aids under simulated in situ working conditions.
- IEC 711 (1981): Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts.

Einführung

Diese Vornorm beschreibt einen Kopf- und Rumpfsimulator für Messungen an Hörgeräten. Dabei sind nur Luftschall-Messungen gemeint und nicht Messungen von Körperschallübertragung wie Knochenleitung. Die Konstruktion des Kopf- und Rumpfsimulators zielt auf eine ähnliche Schallbeugung ab, wie sie an einem mittleren menschlichen Kopf und Rumpf auftritt. Er könnte daher auch für andere akustische Messungen benutzt werden. Zur Zeit wurde jedoch seine korrekte Funktionsweise lediglich für Hörgeräte verifiziert, und Vorbedingung für andere Anwendungen sind zusätzliche Untersuchungen. Einige dieser Untersuchungen haben bereits gezeigt, daß der Kopf- und Rumpfsimulator möglicherweise für die Kalibrierung von Kopfhörern nicht geeignet ist. Der Grund dafür ist die schlechte Wiederholbarkeit der Positionierung des Kopfhörers - die Fehler können 10 dB überschreiten.

Informationen bezüglich anderer Anwendungen werden in den Anhängen A und B gegeben.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Vornorm beschreibt einen Kopf- und Rumpfsimulator (Meßpuppe), der näherungsweise die akustischen Eigenschaften eines mittleren menschlichen Erwachsenen nachbildet. Der Einfluß der Schallbeugung auf die Wirkungsweise eines Hörgerätes am Menschen wird dabei berücksichtigt. Die Vorrichtung besteht aus einem Kopf, montiert auf einem bis zur Gürtellinie reichenden Rumpf. Der Kopf ist ausgestattet mit nachgebildeten Ohrmuscheln und mit zylindrischen Kammern, welche eine akustische Abschlußimpedanz bilden und mit Mikrofonen an der Stelle ausgerüstet sind, die dem Ort des Trommelfells bei einem mittleren Erwachsenen entspricht.

Anmerkung 1: Meßergebnisse mit der Meßpuppe können sich von entsprechenden Ergebnissen an einer individuellen Testperson wegen anatomischer Unterschiede erheblich unterscheiden.

Anmerkung 2: Die Median-Werte wurden an Testpersonen-Gruppen ermittelt, die in den Literaturhinweisen beschrieben werden (siehe Anhang C).

1.2 Die Meßpuppe wird sowohl physikalisch als auch akustisch beschrieben. Anforderungen werden bezüglich beider Beschreibungen gestellt.

1.3 Das in der Vornorm beschriebene Gerät ist vorläufig. Ziel anstehender Untersuchungen könnte es sein, geometrisch einfachere Geräte zu entwickeln, ohne an Genauigkeit bei Hörgeräte-Messungen zu verlieren.

2 Begriffe (siehe auch Bilder 1 und 2)

2.1 Meßpuppe (Kopf- und Rumpfsimulator)

In dieser Vornorm wird eine Meßpuppe definiert als Kopf- und Rumpfsimulator, der sich vom Scheitel bis zur Gürtellinie erstreckt und die Schallbeugung des Kopfes und Rumpfes eines mittleren Erwachsenen nachbildet. Der Kopf enthält zwei Ohrmuschel-Nachbildungen und mindestens einen Ohrsimulator.

2.2 Ohrmuschel-Nachbildung

Ein Teil mit angenähert der Gestalt und den Abmessungen der Ohrmuschel eines mittleren Erwachsenen.

2.3 Ohrsimulator

In dieser Vornorm wird unter einem Ohrsimulator ein Gerät verstanden, welches die akustischen Eigenschaften des Gehörganges von der cavum conchae bis einschließlich des Trommelfells nachbildet. Es besteht aus einem Simulator für den abgeschlossenen Gehörgang und einer angesetzten akustischen Leitung als Gehörgangs-Verlängerung.

2.4 Simulator für den abgeschlossenen Gehörgang

Ein Teil, das den inneren Teil des Gehörgangs von dem Ort, der üblicherweise von der Spitze eines Ohrpaßstückes eingenommen wird (die Referenzebene des Simulators für den abgeschlossenen Gehörgang), bis zum Trommelfell nachbildet. Es besteht hauptsächlich aus einem Volumen, akustischen Impedanzelementen und einem kalibrierten Mikrofon. Die Position des Mikrofons ist so gewählt, daß der Schalldruck am Mikrofon annähernd mit dem am menschlichen Trommelfell erzeugten Schalldruck übereinstimmt.

2.5 Gehörgangs-Verlängerung

Ein Teil, welches die Referenzebene des Simulators für den abgeschlossenen Gehörgang und die Öffnung der cavum conchae-Nachbildung verbindet.

2.6 Ohrsimulator-Bezugsebene

Eine Ebene senkrecht zur Achse des Simulator-Hohlraumes. Sie ist die Verbindungsebene zwischen dem Simulator für den abgeschlossenen Gehörgang und der Gehörgangs-Verlängerung.

2.7 Bezugspunkt der Meßpuppe

Der Mittelpunkt derjenigen Strecke, welche die Eingänge der Gehörgänge (am Übergang zwischen Ohrmuschel und Gehörgang) verbindet.

2.8 Symmetrieebene der Meßpuppe

Eine Ebene, die durch den Bezugspunkt der Meßpuppe verläuft und welche die Meßpuppe in zwei symmetrische Hälften, eine rechte und eine linke Seite, teilt. Links und rechts ist gemeint wie für den menschlichen Körper in Blickrichtung.

2.9 Drehachse der Meßpuppe

Eine Gerade in der Symmetrieebene der Meßpuppe, die den Bezugspunkt schneidet. Sie ist senkrecht orientiert, wenn die Meßpuppe so montiert ist, daß ihre Haltung der einer stehenden Person entspricht.

2.10 Bezugsebene der Meßpuppe

Eine Ebene senkrecht zur Drehachse, welche den Bezugspunkt enthält.

2.11 Prüfpunkt

Eine reproduzierbare Position innerhalb des Meßraumes, an welcher der Schalldruckpegel gemessen wird, wenn die Meßpuppe entfernt ist und in den der Bezugspunkt der Meßpuppe zu Meßzwecken positioniert werden kann.

2.12 Prüfachse

Die Verbindungsachse zwischen Prüfpunkt und der Mitte der Schallquelle (siehe Bild 2).

2.13 Prüfebene zur Messung der Gleichmäßigkeit der Wellenfront im freien Schallfeld

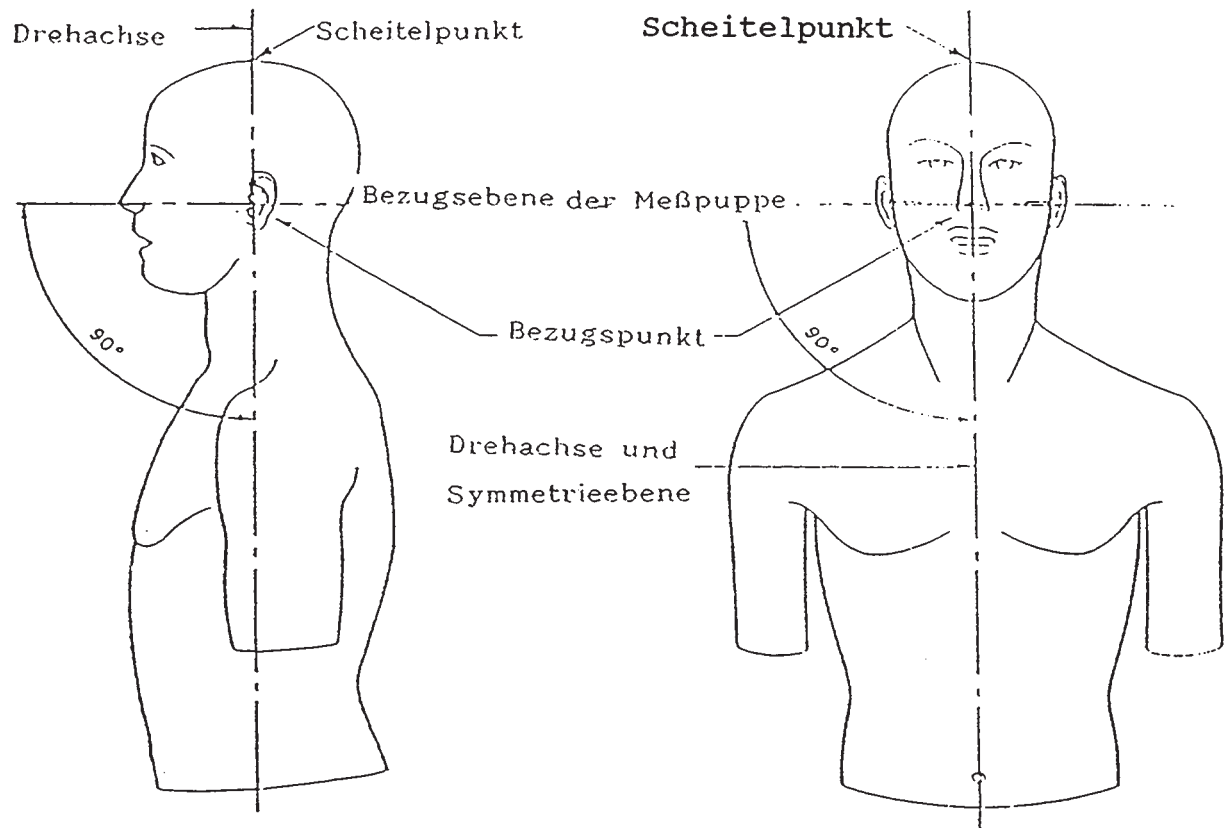
Eine Ebene senkrecht zur Prüfachse, die den Prüfpunkt enthält.

2.14 Seitenwinkel des Schalleinfalls (θ)

Der Winkel zwischen der Symmetrieebene der Meßpuppe (siehe Bild 2) und der Ebene, die durch die Drehachse und die Prüfachse aufgespannt wird. Zeigt das Gesicht der Meßpuppe auf die Schallquelle, so ist der Seitenwinkel als 0° definiert. Zeigt das rechte Ohr auf die Schallquelle, so ist der Seitenwinkel als $+90^\circ$ definiert. Zeigt das linke Ohr auf die Schallquelle, so ist der Seitenwinkel als $+270^\circ$ definiert.

2.15 Erhebungswinkel des Schalleinfalls (α)

Der Winkel zwischen der Bezugsebene der Meßpuppe und der Prüfachse (siehe Bild 2). Zeigt der Scheitel der Meßpuppe auf die Schallquelle, so ist der Erhebungswinkel als $+90^\circ$ definiert. Liegt die Prüfachse auf der Bezugsebene, so ist der Erhebungswinkel als 0° definiert.



Bezugspunkt (und Aufsicht der Drehachse).

Er halbiert die Strecke
zwischen den Mittelpunkten der
Gehörgangs-Öffnungen an den jeweiligen
Verbindungen zur Ohrmuschel.

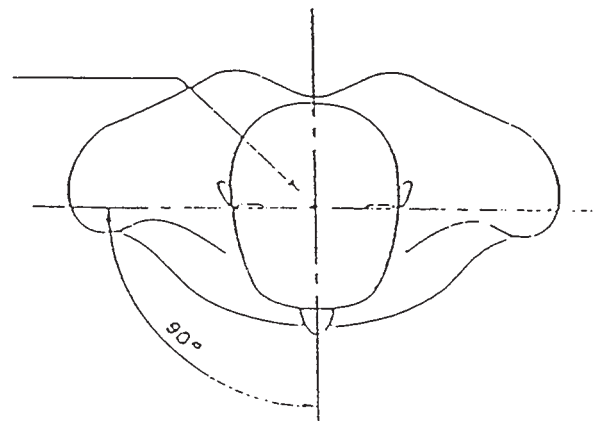


Bild 1. Geometrische Bezugsgrößen der Meßpuppe

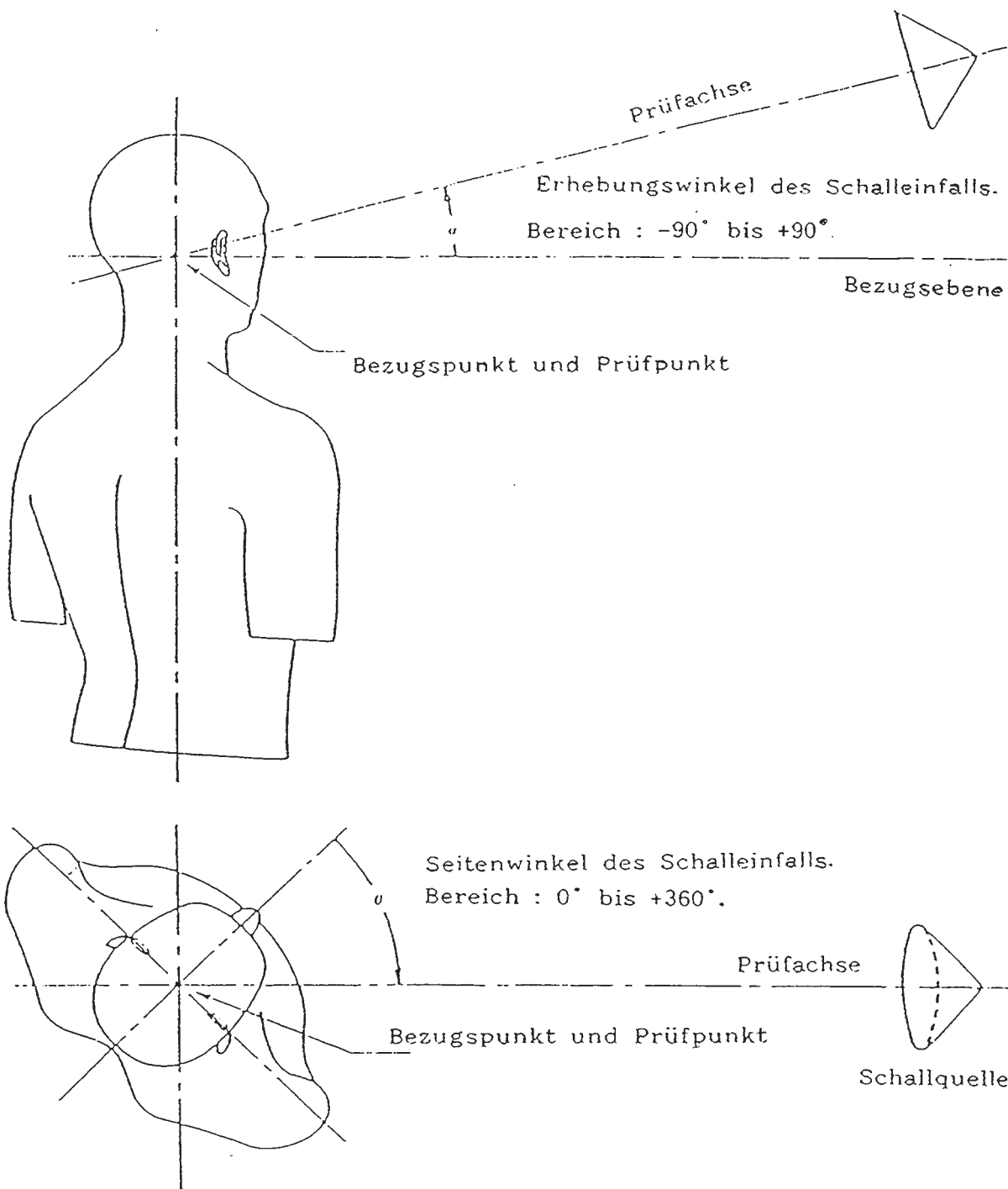


Bild 2. Koordinaten-Schema für Seiten- und Erhebungswinkel

2.16 Bezugslage der Meßpuppe

Die Stellung der Meßpuppe im Prüfraum, wenn folgende Angaben zutreffen:

- Der Bezugspunkt fällt mit dem Prüfpunkt zusammen.
- Seiten- und Erhebungswinkel sind beide Null.

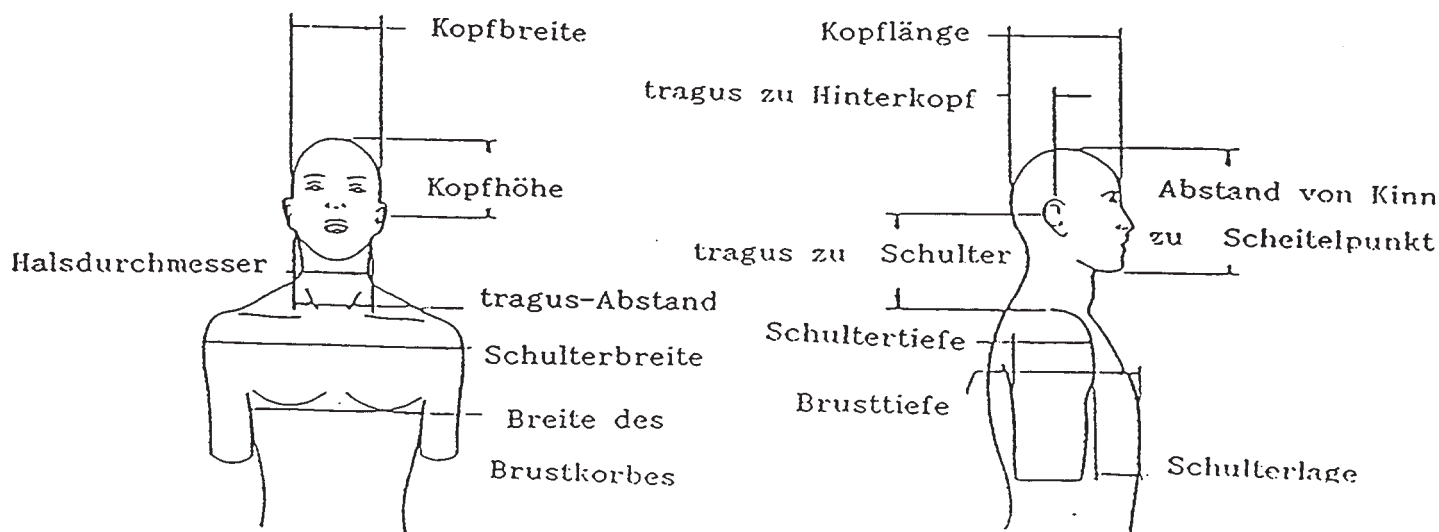
2.17 Freifeld-Übertragungsmaß der Meßpuppe

Die Differenz zwischen dem Schalldruckpegel, gemessen mit dem Mikrofon des Ohrsimulators, wenn der Bezugspunkt der Meßpuppe mit dem Prüfpunkt zusammenfällt, und dem Schalldruckpegel im Prüfpunkt bei Entfernung der Meßpuppe in Abhängigkeit von der Frequenz.¹⁾

3 Physikalische Eigenschaften der Meßpuppe

3.1 Rumpf

3.1.1 Die Abmessungen der Meßpuppe sind in Bild 3 dargestellt und in Tabelle 1 zur Information aufgelistet. Die Realisierung des Rumpfes wird anhand von Schnittzeichnungen, die in Abschnitt 3.1.2 erläutert werden, dargestellt.



a) Vorderansicht

b) Seitenansicht

Bild 3. Darstellung der Kopf- und Rumpfmaße der Meßpuppe
(Zur Position des tragus siehe Bild 14.)

¹⁾ Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort

Tabelle 1. Kopf- und Rumpfmaße der Meßpuppe (in Millimetern)

Kopfbreite	152
Kopflänge	191
Kopfhöhe	125
tragus-Abstand	143
Abstand von tragus zu Hinterkopf	97
Abstand von tragus zu Schulter	175
Halsdurchmesser	113
Schulterbreite	440
Breite des Brustkorbes	282
Abstand von Kinn zu Scheitelpunkt	224
Brusttiefe	235
Schultertiefe	110
Schulterlage	80

3.1.2 In den Bildern 4 bis 8 werden zur Bezugsebene der Meßpuppe parallele Schnitte gezeigt. Die Lage eines jeden Schnittes ist gekennzeichnet durch seinen Abstand von der Bezugsebene (in Millimetern, positiv gezählt zum Scheitelpunkt). Kreise deuten die Position der Drehachse der Meßpuppe an. Die Teilung ist 20 mm je Skalenstrich.

Anmerkung: Der Rumpf ist symmetrisch; Schnitte sind nur in Aufsicht der rechten Seite dargestellt.

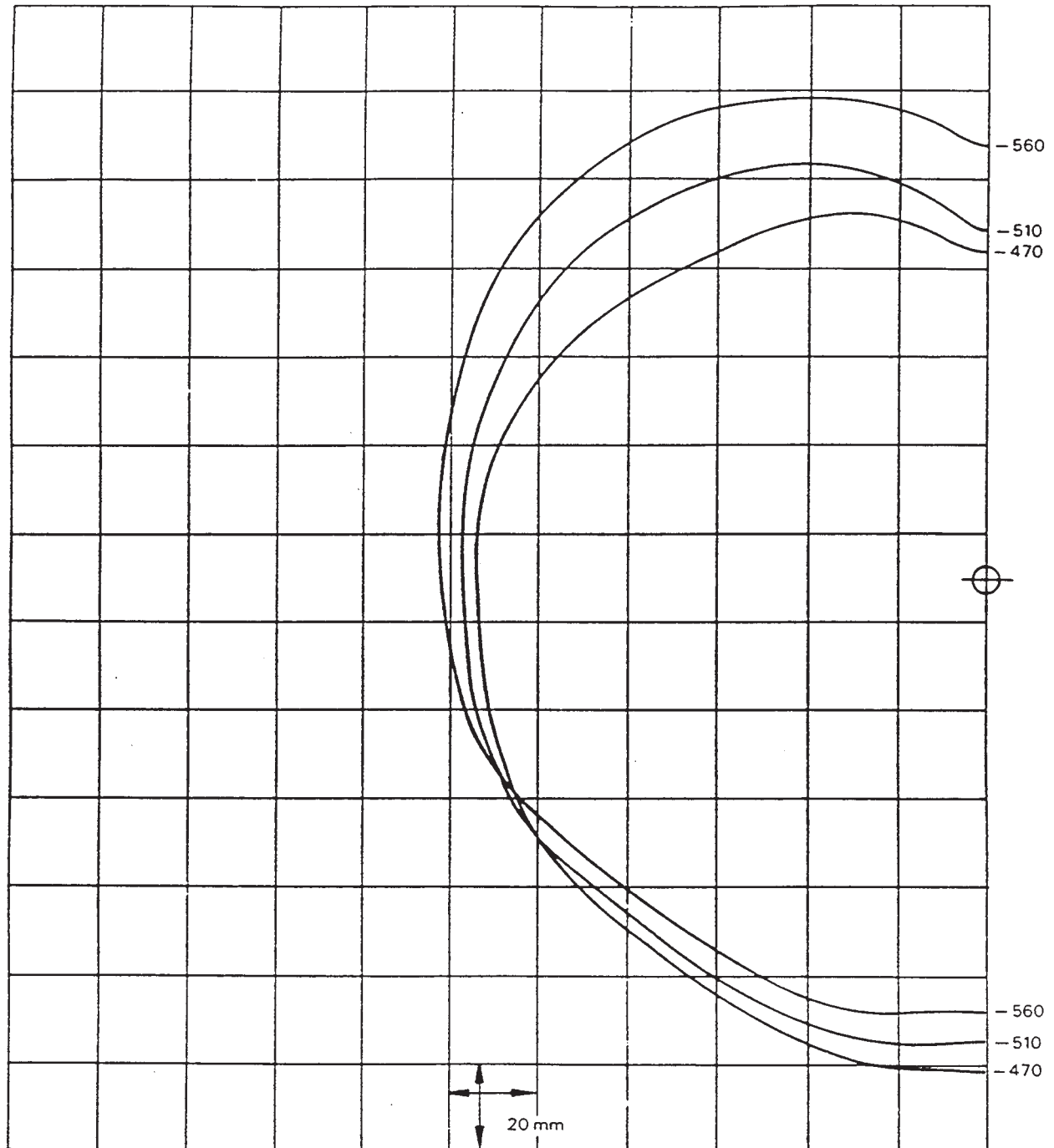


Bild 4. Schnitte des Rumpfes. Grenzabweichung ± 3 mm

Anmerkung: Nicht maßstäblich, man benutze die Skalenteilung wie dargestellt.