

## Hörkabinen und Audiometrieräume

# Optimale Akustik mit Wohlfühleffekt

Die Zuverlässigkeit audiometrischer Befunde hängt unter anderem von der Ausstattung der Hörkabinen und Audiometrieräume ab. Optimale akustische Bedingungen sind dann gegeben, wenn Störschall von außen wirksam gedämpft wird und im Inneren ebenfalls schallabsorbierende Maßnahmen getroffen werden. Auch der Wohlfühlfaktor für den Kunden spielt eine Rolle.

**H**örprüfkabinen und Audiometrieräume sind ein zentraler Bestandteil eines Hörakustikgeschäfts und für Hörmessungen und Hörsystemanpassungen bei Erwachsenen und Kindern unerlässlich. Sie müssen strenge Anforderungen erfüllen, einerseits eine für die Messungen optimale akustische Umgebung mit möglichst hoher Dämmung der Störgeräusche von außen bieten, aber auch Geräusche im Innenraum absorbieren. Zusätzlich sollten sie so gestaltet sein, dass Hörakustiker und Kunden sich in dem Raum wohlfühlen.

### Maximaler Störschallpegel

In der Audiometrie muss sichergestellt sein, dass die Prüfstimuli nicht von Störgeräuschen überdeckt werden, damit die Messungen reproduzierbare Ergebnisse liefern. Zu den Störgeräuschen zählen beispielsweise Trittschall, Körperschall (etwa durch das Schließen von Türen) und Luftschall. Um zuverlässige Untersuchungen durchführen zu können, kommen Hörprüfkabinen zum Einsatz. Die Anforderungen an diese Kabinen sind in den Normen DIN EN ISO 8253-1 bis -3 festgelegt (siehe Kasten Seite 12). Dabei variiert der maximal zulässige Störschallpegel ( $L_{\max}$ ) in Abhängigkeit von der Art der Untersuchung: Luftleitungsaudiometrie mit supraauralem Kopfhörer, Knochenleitungs- und Freifeldmessung. Bei der Sprachaudiometrie sind die Vorgaben für den  $L_{\max}$  nicht ganz so streng. Nach den Empfehlungen des Spitzenverbands Bund der Krankenkassen (GKV-Spitzenverband) nach Paragraph 126 Abs.1 Satz 3 Sozialgesetzbuch (SGB) V müssen die Hörakustiker über einen Anpassraum verfügen, bei dem der maximale Störschallpegel von



Hörkabinen bieten reproduzierbare akustische Messungen bei minimalen Störeinflüssen.

Foto: IAC Acoustics

≤ 40 dB/A innerhalb des Anpassraums bei geschlossener Tür eingehalten wird (siehe Seite 68). Je schwerer eine Hörprüfkabine ist, desto besser ist der Schutz vor externem Störschall. Daher sind akustische Messräume in der Regel aus doppelwandigem Stahlblech gefertigt, zwischen denen sich Dämmmaterial befindet, sodass Außen- und Innenwände voneinander akustisch entkoppelt sind. Die innere Wand dient der Schallabsorption im Innenraum und ist perforiert gestaltet. Bei der Einrichtung eines neuen Ladengeschäfts ist abzuklären, welches maximale Gewicht pro Quadratmeter Bodenfläche in dem betreffenden Gebäude zulässig ist. Um Störungen durch Trittschall zu minimieren, verfügen Hörprüfkabinen über schwingungsfähige Bodenkonstruktionen, zum Beispiel bei dem Hersteller Industrial Acoustics Company (IAC) über Vibrationsisolatoren, die in der Regel für eine Eigenfrequenz von 6,5 Hz bis 14 Hz

ausgelegt sind. Zusätzlich verfügen Hörprüfkabinen über doppelverglaste Akustikfenster und gut schließende Akustiktüren, wobei sich letztere aber leicht öffnen lassen sollten, damit der Proband nicht das Gefühl hat, eingesperrt zu sein.

### Belüftung

Einen wichtigen Punkt bei der Störschallminimierung im Innenraum stellt die Belüftung der Hörkabine dar. Um eine angenehme Umgebung und Raumtemperatur für den Probanden zu erreichen, verfügen die Messkabinen über Umluftsysteme, die so leise sein sollten, dass sie während der Messungen laufen können. Dabei ist zu beachten, dass Kabinen mit Umluftsystem in einem ausreichend belüfteten Raum aufzustellen sind. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, das Belüftungssystem über spezielle Schalldämpfer mit einer vorhandenen Klimaanlage

zu verbinden, was besonders bei Audiometrieräumen infrage kommt.

### Auswahl und Montage einer Messkabine

Neben verschiedenen Standardausführungen – zum Beispiel von Desone Modulare Akustik und IAC – können Hörprüfkabinen modular aufgebaut werden, sodass sie sich an die jeweiligen Raumverhältnisse und individuellen Wünsche des Hörakustikers anpassen lassen. Werden ausschließlich Messungen über Kopfhörer durchgeführt, können Minikabinen in Standardgrößen zum Einsatz kommen. Je nach Bauweise kann der darin enthaltene Sitzplatz auch fest montiert sein. Für Freifeldmessungen oder Hörsystemanpassungen, bei denen eventuell akustische Umgebungen wie zum Beispiel mit Surroundsoundsystemen genutzt werden, sind Audiometrieräume vorgesehen. Diese bieten sich auch für Pädakustiker an, da sie ausreichend Platz für einen Kindertisch haben. Bei der Wahl der Größe muss, wie bereits erwähnt, eventuell das Gewicht der Hörprüfkabine berücksichtigt werden. Der Aufstellungsort sollte möglichst frei von störenden Gegenständen

sein. Empfohlen wird ein minimaler Abstand von 100 mm zwischen Kabine und Gebäudewand, damit eine akustische Entkopplung zwischen Kabine und Gebäude gegeben ist. Es sind auch Hörkabinen auf Rollen verfügbar, zum Beispiel die Mini 250 von IAC, welche durch die meisten Standardtüren passt und außen ein ausklappbares Regal und eine elektrische Anschlussplatte für das Audiometer hat. Auf Wunsch gibt es Rampen für Hörprüfkabinen, damit auch Rollstuhlfahrer untersucht werden können. Bei Neubauten besteht zur Vermeidung einer Schwelle eventuell die Möglichkeit, die Kabine im Boden einzulassen. Reichen die umfangreichen Schalldämmsysteme der Hörprüfkabine nicht aus, um Umgebungsgeräusche aus dem Gebäude normgerecht zu reduzieren, sollte über zusätzliche Schallschutzmaßnahmen nachgedacht werden.

### Design

Neben den vielen technischen und akustischen Eigenschaften einer Hörprüfkabine und/oder eines Audiometrieriums kommt auch das Design nicht zu kurz: Es stehen verschiedene Zwischendecken,

Bodenbeläge und Wandverkleidungen zur Auswahl. Für die Außenwände bietet IAC zum Beispiel die Mini- und Maxikabinen mit Folierungen in vielfältigen Farben und Designs an, darunter das Firmenlogo des Kunden oder bunte Abbildungen. Auch Desone liefert verschiedene Farben und Materialien, damit sich die Probanden bei der Messung wohlfühlen, was besonders für Kinder von Bedeutung ist.

### Fazit

Hörprüfkabinen sind in vielen verschiedenen Ausführungen erhältlich. Um reproduzierbare audiometrische Messergebnisse zu erhalten, sind in der Normenreihe DIN EN ISO 8253-1 bis -3 maximale Störschallpegel in Abhängigkeit von den verschiedenen audiometrischen Tests festgelegt. Der Hörakustiker hat eine große Auswahl an Standardausführungen in unterschiedlichen Größen und Ausstattungen. Zusätzlich sind individuell gestaltete, modulare Hörprüfkabinen lieferbar, welche die speziellen Wünsche und Anforderungen des Hörakustikers berücksichtigen.

*Ulrike Seifert-Kraft*

### Anforderungen an audiometrische Untersuchungen

Die Anforderungen an audiometrische Prüfverfahren sind in der Norm DIN EN ISO 8253 dargelegt. DIN EN ISO 8253 Teil 1 beschreibt die grundlegenden Verfahren der Luft- und Knochenleitungs-Schwelenaudiometrie mit reinen Tönen. Es geht unter anderem um die Einweisung des Probanden, das korrekte Aufsetzen der Hörer bei der Bestimmung des Hörschwellenpegels über Luftleitung mit der Festfrequenz-Audiometrie sowie der Luftleitungshörschwellenbestimmung bei kontinuierlicher Frequenzänderung. Weitere Regeln betreffen die Knochenleitungs-Hörschwellen-Audiometrie, die Screening-Audiometrie, das Audiogramm und die Störschallgrenzwerte. Teil 2 handelt von den audiometrischen Prüfverfahren der Schallfeld-Audiometrie mit reinen Tönen und schmalbandigen Prüfsignalen, wobei unter anderem auf die Eigenschaften des Prüfsignals und die Anforderungen an das Schallfeld sowie auf den zulässigen Störschallpegel im Prüfraum eingegangen wird. Teil 3 definiert Einzelheiten der Sprachaudiometrie und enthält unter anderem die Anforderungen an das aufgezeichnete Sprachmaterial sowie Ausführungen zu den jeweiligen Pegeln des Sprachsignals, Verdeckungsgeräuschs und Störschalls im Prüfraum. Wie in Teil 1 werden auch Anweisungen für die Vorbereitung und Einweisung des Probanden gegeben. Alle einschlägigen Normen sind beim Beuth Verlag zu beziehen ([www.beuth.de](http://www.beuth.de)).

WS

### Literatur

DIN EN ISO 825-1 (2011) Akustik – Audiometrische Prüfverfahren – Teil 1: Grundlegende Verfahren der Luft- und Knochenleitungs-Schwelenaudiometrie mit reinen Tönen. Deutsche Fassung EN ISO 8253-1:2010. Beuth, Berlin

DIN EN ISO 8253-2 (2010) Akustik – Audiometrische Prüfverfahren – Teil 2: Schallfeld-Audiometrie mit reinen Tönen und schmalbandigen Prüfsignalen. Deutsche Fassung EN ISO 8253-2:2009. Beuth, Berlin

DIN EN ISO 8253-3 (2012) Akustik – Audiometrische Prüfverfahren – Teil 3: Sprachaudiometrie. Deutsche Fassung EN ISO 8253-3:2012. Beuth, Berlin

Müller A, Parwis M-S, Dziemba O, Kirchner T (2018) Messung und Beurteilung von Ruhe- und Störschallpegeln in Hörprüfkabinen. In: Zeitschrift für Audiologie 57 (4), S. 148–156

Sozialgesetzbuch (SGB) V Paragraph 126 Abs.1 S. 3

Dokumentationen der Hersteller

## Modernisierung von Hörkabinen

# Vielfältige lebensverlängernde Maßnahmen

Hörkabinen haben in der Regel eine lange Lebensdauer und lassen sich bei Bedarf – etwa der Übernahme vorhandener Geschäftsräume – leicht modernisieren. Modulare Modelle bieten die Möglichkeit, den neuen Anforderungen entsprechend umgebaut, vergrößert oder sogar demontiert und an einem neuen Standort wieder aufgebaut zu werden, ohne die vorherigen akustischen Eigenschaften zu verlieren. Zusätzlich können die Hersteller defekte Teile austauschen oder reparieren und so die Nutzungsdauer der Messräume verlängern.

**H**örprüfkabinen und Audiometrie-räume sind aufgrund ihrer Bauweise sehr stabil und viele Jahre haltbar. Am Frankfurter Flughafen existiert beispielsweise eine Schallkabine, die bereits seit circa 40 Jahren in Betrieb ist, berichtet Gunter Bliss-Müller vom Hersteller IAC Acoustics. Bei der Übernahme vorhandener Geschäftsräume durch einen neuen Besitzer sind eventuell auch Reparaturen und Modernisierungen der vorhandenen Messräume erforderlich. Welche Möglichkeiten bieten die Hersteller in diesen Fällen an?

Modular aufgebaute Messräume können durch den betreffenden Hersteller nach vorheriger eingehender Prüfung umgebaut und die Abmessungen den geänderten Anforderungen angepasst werden. Bei neuer Raumaufteilung der Geschäftsräume oder einem Umzug in ein neues Ladenlokal besteht die Möglichkeit, modulare Hörprüfräume zu demonstrieren, zu transportieren und am neuen Standort wieder aufzubauen, wobei die vorherige akustische Leistung erhalten bleibt und die Normen der Reihe DIN EN ISO 8253 (siehe Kasten Seite 12) auch weiter erfüllt werden. Eine Hörprüfkabine wie zum Beispiel die des Typs Mini 250 von IAC verfügt über Rollen und lässt sich leicht transportieren, da sie durch die meisten Standardtüren passt.

Während der Nutzung von Messräumen lassen sich Gebrauchsspuren nicht vermeiden, und eventuell entsprechen die



Eine Hörprüfkabine vom Typ Mini 250 von IAC Acoustics lässt sich leicht transportieren und durch farbige Folien verändern. Foto: IAC Acoustics

akustischen Eigenschaften nicht mehr den geltenden Normen. Daher sind defekte Kabinenwände und Dachpaneele austauschbar. Ergeben die Überprüfungen, dass Schallschutzfenster und/oder -türen Undichtigkeiten aufweisen, lassen sich diese durch neue mit modernerer Dichtung ersetzen, damit sie wieder die normgerechte Schalldämmung erreichen. Ein Austausch sehr alter Schallschutztüren, die noch den großen, schweren „Kühlhausgriff“ zum Schließen besitzen, hat zusätzlich den Vorteil, dass sich die neuen leichter öffnen lassen, was der Proband als angenehmer empfinden kann.

Vorhandene Lüftungsanlagen können gewartet und aufgerüstet, aber auch durch aktuelle schallgedämmte Systeme auf

den neuesten Stand gebracht werden, damit diese so leise sind, dass sie auch während einer Messung laufen können. Reparaturen an der Elektrik umfassen die Erneuerung von Verkabelung, Anschlussplatten und Innenbeleuchtung. Bodenbelege und Wandverkleidungen sind ebenfalls austauschbar, wenn sie defekt sind oder eine Neugestaltung gewünscht wird. Hierzu bieten die Hersteller immer wieder neue Farben und Designs für die Wand- und Deckenverkleidung sowie die Bodenbeläge an. Eventuell besteht die Möglichkeit, alte Bauteile zu recyceln.

*Ulrike Seifert-Kraft*