

Audiometrieräume im Altbau – Anforderungen versus Aufwand

Hannes Seidler

TU Dresden, Universitätsklinikum „Carl Gustav Carus“, Klinik und Poliklinik für HNO-Heilkunde,
01307 Dresden, E-Mail: hannes.seidler@tu-dresden.de

Aufgabe und Situation

Im Universitätsklinikum der TU Dresden wurde 2009 ein Zentrum für Kommunikation eingerichtet. Ein Großteil der Räume nimmt das Sächsische Cochlea Implant Centrum (SCIC) ein. Diesem werden jetzt zwei Audiometrieräume zugeordnet, die es erlauben, auf einfacher Basis im akustischen Freifeld objektive Kennwerte zum Hörvermögen der im SCIC betreuten Patienten zu bestimmen. Die Audiometrieräume werden verwendet für:

- Hörschwellenmessungen,
- überschwellige Messungen mit teilweiser Vertäubung (Signal und Verdeckungsrauschen im mittellauten bis lauten Bereich),
- überwiegend Untersuchungen im Freifeld (Signaldarbietung mit Lautsprechern),
- Höruntersuchungen an Kindern und Erwachsenen.

Das Gebäude ist ein Altbau von 1920, der umfassend saniert und auf den Einsatzzweck vorbereitet wurde. 6 Monate vor Fertigstellung wurden erstmals bau- und raumakustische Schwerpunkte der Detailplanung besprochen. Zum Zeitpunkt der Bewertung waren der Rohbau bereits ausgeführt, Leitungsführungen und haustechnische Anlagen vollständig geplant. Ziel war es nun, den Anforderungen an einen Audiometrie-Freifeldraum trotz der gegebenen baulichen, planerischen und finanziellen Einschränkungen weitgehend zu entsprechen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.

Abbildung 1 zeigt den Grundriss der zwei benachbarten Audiometrieräume. Sie befinden sich zwischen dem Windfang des Haupteinganges und dem Rhythmikraum. Der unmittelbar davor liegende Hausflur verbindet den Wartebereich einschließlich Eingangshalle mit den Therapie- und Untersuchungsräumen. Die großflächigen Fenster öffnen den Blick bis tief in das Klinikumsgelände.

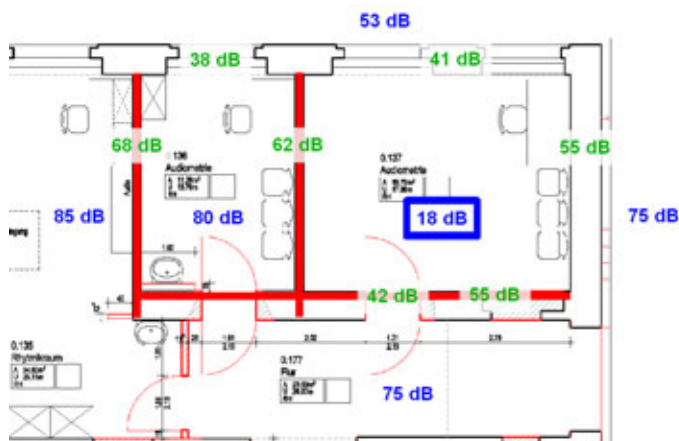


Abbildung 1: Grundriss des Audiometriebereiches mit Angabe der erwarteten Schalldruckpegel im Raum (blau) und der erforderlichen Luftschalldämm-Maße (grün)

Anforderungen

Für klinische Audiometrieräume existieren keine speziellen Normen oder Vorschriften zu bauakustischen Anforderungen. Der Arbeitsaufgabe vergleichbar sind Untersuchungsräume für die Gehörvorsorge. Hier gelten die DIN ISO 8253 [1] sowie die allgemeinen Mindestforderungen an den baulichen Schallschutz nach DIN 4109 [2].

Es wird davon ausgegangen, dass der kleinste zu bestimmende Hörschwellenpegel 0 dB(HL) beträgt und die tiefste Untersuchungsfrequenz 250 Hz ist. Unter diesen Bedingungen ist ein maximaler A-bewerteter Schalldruckpegel im Raum (Grundgeräuschpegel) von $L_A = 18$ dB(A) zulässig, bei erhöhter Messunsicherheit bis zu 26 dB(A).

Hinsichtlich der raumakustischen Anforderungen kann auf die DIN 18041 [3] zurückgegriffen werden. Für den kleineren Audiometrieräum mit ca. 46 m³ ist eine Nachhallzeit von $T = 0,25$ s optimal, für den größeren Raum (79 m³) sind es $T = 0,3$ s. In Abhängigkeit von der Frequenz sind verschiedene Toleranzbereiche zulässig (Abbildung 2).

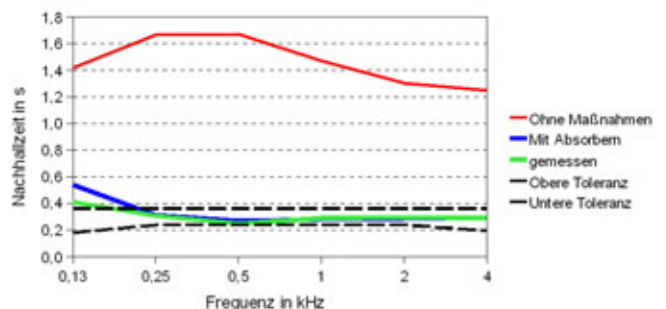


Abbildung 2: Frequenzabhängige Nachhallzeit im großen Audiometrieräum ohne / mit Schallabsorber

Bauliche Maßnahmen

Eine bauakustische Verbesserung benötigten mindestens:

- die Innenwände zu den Nachbarräumen,
- die Türen und Fenster und
- die Decke zum Dachgeschoss.

Wände

Wand zwischen den Audiometrieräumen: Vollziegel 1,4, 175 mm dick, Flächenmasse 248 kg, einseitige Vorsatzschale (Knauf W623 / W626) mit Profil CW75, 60 mm Dämmung, doppelt beplankt

Trennwand zum Rhythmikraum: Vollziegel 1,4, 300 mm dick, Flächenmasse 418 kg (oder 1,8 mit 240 mm Dicke), einseitige Vorsatzschale mit Profil CW75, 60 mm Dämmung, doppelt beplankt

Schachtwand: doppelt beplankt, innenliegende Dämmung

Schwimmende Estriche

schalltechnisch getrennt vom Flur (Trennfugen an Türen)

Türen

Doppeltüranlage (2* SSK II, RW \geq 37 dB) mit Fokus bei den Fugenanschlüssen der Türleibungen an die Massivwand sowie den Bodendichtungen

Fenster

Die bereits erneuerten, denkmalgerechten Fenster mussten erhalten bleiben. Daher wurde vorgeschlagen, ein inneres Vorsatzfenster als Einscheibenfenster mit mind. 6 mm Glasdicke einzusetzen. Diese Konstruktion erreicht mit einer innenliegenden Dichtung die SSK III.

Decke

Vorher unzureichenden Trittschalldämmung: Abgehangene, doppelt beplankte Gipskarton-Unterdecke an Federbügeln bzw. entkoppelten Abhängern, Mineralwolle-Hohlraumdämmung, Wandanschlussfugen luftdicht abgeschlossen

Die raumakustisch wirksame Decke schließt sich unterhalb an und darf nicht in die trittschalldämmende Unterdecke integriert werden. Die notwendigen tiefen- und mittenbetont schallabsorbierenden Flächen werden hauptsächlich durch geeigneten Deckenabstand erzielt: hier durch eine 20 cm tief abgehangene vollflächige Lochplatten-Absorberdecke. Als ergänzende Wandabsorber wurden stoffkaschierte Mineralwolleplatten mit 40 mm Dicke auf einer Zimmertrennwand empfohlen.

Realisierung

Die Bauausführungen erfolgten entgegen den fachplanerischen Empfehlungen ohne Expertenbegleitung. Den konstruktiven Vorgaben wurde im wesentlichen gefolgt, die handwerkliche Ausführung blieb in Verantwortung der beteiligten Firmen.

Während die Abstimmung Rohbau / Trockenbau mit den Elektro- und Heizungsfirmen auch im Detail gut funktionierte (Wanddurchführungen!), wollten die Estrichleger eigene Wege beschreiten. Die kritischen Fugen zu den Audiometrieräumen wurden nicht vor dem Gießen sondern nach dem Abbinden hergestellt. Ebenso wurde mit den Randdämmstreifen „großzügig“ umgegangen.

Zustand und Ergebnisse

Die beiden Audiometrieräume werden seit Sommer 2009 intensiv genutzt. Da keine Bauabnahmemessungen erwünscht waren, sind die subjektiven Bewertungen des Fachpersonals die erste wesentliche Aussage zur Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen.

Störungen aus dem Außenbereich treten (außer bei Rettungshubschrauber-Einsatz) nicht auf. Eine gegenseitige Beeinflussung ist bei sehr hohen Testpegeln gegeben, aber nur selten störend. Der Rhythmikraum hat trotz Klaviernutzung bisher keinen Einfluss auf die Audiometrie.

Die Hauptstörquelle sind Laufgeräusche und Gespräche auf dem Flur vor den Räumen. Das ist bei einem gemessenen Norm-Trittschallpegel von $L'_{n,w} = 73$ dB (!) nicht verwunderlich. Auch das Luftschalldämm-Maß der Türen liegt deutlich unter den Vorgaben (vgl. Tabelle 1). Eine Ursachensuche und Fehlerbeseitigung wird gegenwärtig durch den Bauherrn erwogen, zumal bereits Patienten mit Innenohrimplantaten (CI) die Störungen während der Messungen aufgefallen sind.

Aus dem Dachgeschoss sind nur Geräusche beim Rücken von Stühlen wahrzunehmen, Laufgeräusche sind nur von ausgewähltem Schuhwerk erkennbar.

Die raumakustischen Bedingungen sind zusammen mit der Möblierung als „praktisch und angenehm“ eingeschätzt worden. Abbildung 2 zeigt den frequenzabhängigen Verlauf der Nachhallzeit zusammen mit den planerischen Vorgaben.

Es ist erkennbar, dass mit nur geringen Einschränkungen Audiometrieräume auch unter schwierigen Bedingungen realisierbar sind. Voraussetzung ist eine durchgehende fachkundige Planung und Begleitung der Baumaßnahmen.

Literatur

- [1] DIN ISO 8253: Audiometrische Prüfverfahren. Teil2: Schallfeld-Audiometrie mit reinen Tönen und schmalbandigen Prüfsignalen. Deutsche Norm. Berlin: Beuth, 1994
- [2] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise. Deutsche Norm. Berlin: Beuth, 1989
- [3] DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“, Berlin: Beuth, 2004

Bauteil	Bestand / Planungen		Anforderungen		Verbesserung nötig	Messungen		Erfüllt
	erf. R'_w dB(A)	erf. $L'_{n,w}$ dB(A)	erf. R'_w dB(A)	erf. $L'_{n,w}$ dB(A)		R'_w dB(A)	$L'_{n,w}$ dB(A)	
Außenwand	57	–	41	–	–/–	57	–	ja
Innenwand Flur	57	–	55	–	–/–	57	–	ja
Innenwand Rhythmik	45	–	68	–	ja/–	–	–	
Innenwand Audiometrie	45	–	62	–	ja/–	–	–	
Tür Flur	15	–	42	–	ja/–	35	–	nein
Fenster	32	–	38	–	ja/–	–	–	
Decke Kellergeschoss	56	54	54	58	–/–	–	–	
Decke Dachgeschoss	56	53	55	46	–/ja	> 60	39	ja