

ISRW



ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH • Niederwall 10 • 33602 Bielefeld

Bielefeld

05.10.2022 / Blo

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: L 915809 a)

Ansprechpartner: Herr Block, B. Eng.
Herr Dipl.-Ing. Tödtmann

Konzept

Bauakustik und Raumakustik

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik,
Wärmeschutz**
Dr.-Ing. Klapdor GmbH

Mitgliedschaften: DGNB, VBI

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-178-97 NRW

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG
für den Standort Düsseldorf

40468 Düsseldorf · Kalkumer Straße 173
Tel.: 0211 / 41 85 56-0

Niederlassungen:
10553 Berlin · Reuchlinstraße 10-11 Aufg. D
Tel.: 030 / 36 40 799-0

33602 Bielefeld · Niederwall 10
Tel.: 0521 / 400 762-0 Fax: 0521 / 400 762-29

44227 Dortmund · Martin-Schmeißer-Weg 15
Tel.: 0231 / 22 53 97-0 Fax: 0231 / 22 53 97-29

55124 Mainz · An der Ochsenwiese 3
Tel.: 06131 / 62 72 460

22457 Hamburg · Kulemannstieg 34
Tel.: 040 / 27 16 75 66

76137 Karlsruhe · Schützenstraße 12
Tel.: 0721 / 93 51 41 30 Fax: 0721 / 93 51 41 32

50674 Köln · Brüsseler Platz 15
Tel.: 0221 / 94 99 02 0 Fax: 0221 / 94 99 02 99

info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Michael Urra
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf
für Bau- und Raumakustik

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

Deutsche Bank PGK AG, Remscheid
IBAN: DE44 3407 0024 0506 4688 00

Postbank Essen
IBAN: DE23 3601 0043 0448 8184 31

Objekt: Erweiterungsbau
Anne-Frank Gesamtschule
Burgholzstraße 120
44145 Dortmund

Planung: RKW Architektur +
Rhode Kellermann Wawrowsky GmbH
Büro Münster
Erphostraße 56
48145 Münster

Inhalt: Konzept Bauakustik
Konzept Raumakustik

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Konzeption der Bauakustik	3
2.1	Mindestschallschutz nach DIN 4109-1:2018-01	4
2.2	Schallschutz gegen Außenlärm	5
2.3	Besonders laute Räume	7
2.4	Zulässige Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen (allgemein)	8
2.5	Aufzugsanlagen	9
2.6	Empfehlungsprofile bzgl. der Wandqualitäten im "eigenen Bereich"	11
3	Konzeption der Raumakustik.....	13
4	Schlussbemerkung	15

1 Situation und Aufgabenstellung

Das Architekturbüro RKW Architektur + plant für die Stadt Dortmund den Erweiterungsneubau der Anne-Frank Gesamtschule in Dortmund. Im Zuge dieses Neubaus erfolgen bauliche Maßnahmen, welche eine bauphysikalische Betrachtung erforderlich machen.

Der Nachweis der Bauakustik erfolgt nach DIN 4109:2018-01. Zudem erfolgt eine raumakustische Bewertung nach DIN 18041:2016-03.

Nachfolgend wird für die weitere Planung zunächst ein Konzept erstellt, welches die Grundlage für die spätere Nachweisführung bildet. Offene Fragestellungen werden im weiteren Planungsverlauf geklärt.

2 Konzeption der Bauakustik

Den Schallschutz zwischen fremdgenutzten Bereichen, für Unterrichtsräume, zum Geräuschpegel durch Einrichtungen der TGA, besonders lauten Räumen sowie gegen Außenlärm regelt die DIN 4109. Die hieraus resultierenden baurechtlichen Mindestanforderungen, sind einzuhalten.

Für weitere Gebäudebereiche werden Empfehlungen für den internen Schallschutz formuliert. Als Grundlage hierfür wird die DIN 4109 Beiblatt 2 herangezogen.

2.1 Mindestschallschutz nach DIN 4109-1:2018-01

Nach DIN 4109 gelten für „Schulen und vergleichbaren Einrichtungen“ folgende Anforderungen im Mindestanspruch.

Bauteil	erf. R'_w [dB]	erf. $L'_{n,w}$ [dB]
Decken		
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräumen, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46
Wände		
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräumen, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	–
Türen		
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32	–
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37	–

Tabelle 6 – Anforderungen an die Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

2.2 Schallschutz gegen Außenlärm

Die Anforderungen an den Schallschutz gegenüber Außenlärm ergeben sich aus der vorliegenden, von außen auf das Gebäude einwirkenden Geräuschbelastungen.

Der geplante Erweiterungsneubau soll in einer Entfernung von mindestens 35 Metern zur Burgholzstraße errichtet werden. Zwischen dem Gebäude und der Straße liegen mehrgeschossige Wohngebäude, die das Schulgebäude hinsichtlich des Verkehrslärms abschatten. Als maßgebliche Geräuschquelle zur Vordimensionierung wird zunächst der Straßenverkehr berücksichtigt. Weiterhin ist zu klären, ob der angrenzende Sportplatz außer dem Schulsport auch z.B. für Vereinssport während der Unterrichtszeiten genutzt wird.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist:

$$K_{Raumart} = 30 \text{ dB} \quad \text{für Unterrichtsräume u. ä.};$$

$$K_{Raumart} = 35 \text{ dB} \quad \text{für Büroräume u. ä.};$$

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß 4109-2;2018-01, Ziffer 4.4.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräumen und Ähnliches.

Eine Konkretisierung des maßgeblichen zu erwartenden Außenlärmpegel erfolgt in der Entwurfsphase. Im derzeitigen Planungsstand wird davon ausgegangen, dass der Außenlärm maßgeblich durch den internen Betrieb beeinflusst wird.

Zunächst wird für alle Fassaden von dem Lärmpegelbereich III ausgegangen.

Lärmpegelbereich LPB III (65 dB(A))

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen:

Unterrichtsräume	$R'_{w,res} = 35 \text{ dB}$
Erf. Schallschutz der Fenster (Laborprüfwert)	$R_w = 37 \text{ dB}$

Büro-/ Verwaltungsräume	$R'_{w,res} = 30 \text{ dB}$
Erf. Schallschutz der Fenster (Laborprüfwert)	$R_w = 32 \text{ dB}$

Hinweis zu Fenster-/Glasformaten:

Die für Fensterkonstruktionen in der Nachweisführung zum Schallschutz angesetzten Eingangswerte beziehen sich im Allgemeinen auf Prüfformate mit 1,23 m x 1,48 m für Prüfungen nach DIN 10140-2. Sofern Fenster-/Glasformate mit größerer Dimension zur Ausführung gelangen sollen, ist zu beachten, dass negative Einflüsse auf die Luftschalldämmung eine Korrektur hinsichtlich Ausschreibung/Bestellung erfordern (vgl. Tabelle 13 zur DIN 4109-35/A1:2019-12):

Hinweis zur Ausschreibung:

Die Anforderung an die Schalldämmung der Fensterelemente gemäß Nachweis zum Außenlärmschutz nach DIN 4109 ist als sogenannter Eingangswert R_w definiert. Maßgeblich für die am Bau zu erzielende und n.E. messtechnisch nachzuweisende Schalldämmung ist eine um 2 dB reduzierte Schalldämmung zu v.g. Eingangswert R_w .

Die Auswahl der angebotenen bzw. anzubietenden Fenster hat hierbei zu berücksichtigen, dass der Prüfwert der Fenster (Format i.A. 1,23 m x 1,48 m) den Eingangswert zur Nachweisführung gemäß nachfolgender Staffelung überschreiten muss:

Format	erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert
bis 2 m ²	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 2 m ² bis 4 m ²	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 4 m ² bis 6 m ²	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 6 m ² bis 10 m ²	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert

Beispiel:

geplantes Glasformat 5 m²:

R_w (Fenster-Eingangswert gemäß Nachweisrechnung) = 34 dB

Erforderlicher Ausschreibungswert Fenster R_w (Prüfwert) ≥ 36 dB (34 dB + 2 dB).

Geschuldet am Bau ist in diesem Fall eine messtechnisch ermittelte Schalldämmung mit $R'_w = 32$ dB

Eine Definition der Fensterqualitäten über Schallschutzklassen nach VDI 2719:1987-08 ist i.A. nicht auskömmlich.

2.3 Besonders laute Räume

Es bestehen nach DIN 4109-1:2018-01 baurechtliche Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen "besonders lauten" und schutzbedürftigen Räumen.

Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß erf. R'w [dB]		Bewerteter Normtrittschallpegel L'n,w [dB]
		Schalldruckpegel LAF,max [dB]		
		75 - 80	81 - 85	
Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	–
	Fußböden	–		≤ 43 ^c
Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	–
	Fußböden	–		≤ 43
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55		–
	Fußböden	–		≤ 43
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 57 ^d		–
	Fußböden	–		≤ 33
Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 57	–
	Fußböden	–		≤ 43
Gasträume LAF,max ≤ 85 dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 62		–
	Fußböden	–		≤ 33
Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	≥ 67		–
	Fußböden: Keglerstube, Bahn	–		≤ 33 ≤ 13
Gasträume 85 dB ≤ LAF,max ≤ 95 dB, z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	≥ 72		–
	Fußböden	–		≥ 28

Tabelle 8 – Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

^a Jeweils in Richtung der Schallausbreitung

^b Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind ggf. weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres $L'_{n,w}$ notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein

^c Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschallgedämmt aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabellen 2 und 6 bleiben hiervon unberührt.

^d Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume, gilt $R'_w \geq 62$ dB.

Im vorliegenden Bauvorhaben sind die Küchenräume und der Speise-/ Veranstaltungsraum im EG sowie die Technikräume im UG als besonders laute Räume im Sinne der Norm zu betrachten. Die Anforderungen an den Trittschallschutz können durch die geplanten massiven Trenndecken sowie einer hochwertigen Trittschalldämmung erfüllt werden. Für den Luftschallschutz ist zu prüfen, ob ggf. bauakustische Abhangdecken in den lauten Räumen erforderlich werden.

Haustechnische Anlagen sind ausreichend körperschalltechnisch zu entkoppeln.

2.4 Zulässige Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen (allgemein)

Maßgebend ist der kennzeichnende Mindestschalldruckpegel aus einwirkenden Geräuschen von haustechnischen Anlagen. Geräusche bedingt durch Körperschall/Sekundär-Luftschall:

Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben				
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallation (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$
2	Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^c$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	Tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
		Nachts nach TA Lärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
a Einzelne kurzfristige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen. b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d.h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).				

Tabelle 9 nach DIN 4109-1: 2018-01

2.5 Aufzugsanlagen

Die bisherigen schallschutztechnischen Konzeptionen zur Integration von Aufzugsanlagen in Gebäuden wurden i.A. nach VDI 2566 Blatt 1 bzw. Blatt 2 vorgenommen. Seit August 2019 ist die DIN 8989 im Weißdruck veröffentlicht worden. Diese ist aus v.g. VDI entstanden und versteht sich somit als Ersatz.

Da die in der DIN 8989:2019-08 enthaltenen Festlegungen zu konstruktiven Vorgaben an Schallemissionskennwerten (Tabelle 3) und einzuhaltende flächenbezogenen Massen (Tabelle 4) nur eine scheinbar eindeutige akustische Qualitätszuordnung zum jeweiligen Bauvorhaben zulässt, ist eine planerisch übergreifende Einigung zur Anforderungsgrundlage und konstruktiven Einbindung der Aufzugsanlage vorzunehmen und der Zielwert zum Schallschutz als verpflichtende Vorgabe für das ausführende Gewerk (Aufzugsbauer) im Rahmen der Auftragsvergabe und messtechnischen Abnahme zu formulieren.

Die baurechtliche Mindestanforderung an den Schallschutz ist nach DIN 4109-1:2016-07 bzw. DIN 4109-1:2018-01 wie folgt festgelegt:

zu Wohn- und Schlafräumen: $\text{zul. } L_{AFmax,n} \leq 30 \text{ dB(A)}^*$

zu Unterrichts- und Arbeitsräumen: $\text{zul. } L_{AFmax,n} \leq 35 \text{ dB(A)}^*$.

*) Erläuterung zum Anforderungswert $L_{AFmax,n}$:

Der Anforderungswert $L_{AFmax,n}$ weist im Verhältnis zum messtechnisch erfassbaren und subjektiv wahrnehmbaren Schallpegel im Raum eine Volumenabhängigkeit auf, d.h. je größer der Raum ist, umso geringer muss i.A. der wahrnehmbare Pegel sein, um v.g. Anforderung zu erfüllen. Hierüber wird letztendlich die zulässige Körperschallleistung durch den Betrieb der technischen Anlage definiert.

Anforderung nach Tabelle 2 der DIN 4109-1:

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des Aufzugsschachtes zu Aufenthaltsräumen in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und gemischt genutzten Gebäuden:

$$R'_w \geq 57 \text{ dB}$$

Die DIN 8989:2019-08 definiert bezogen auf die DIN 4109 nur Anforderungen auf Basis des o.g. $\text{zul. } L_{AFmax,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$, Nutzungen mit zulässigem höheren Pegel werden nicht erfasst, sind entsprechend ingenieurmäßig zum jeweiligen Anforderungswert abzuleiten.

Ergänzend zum Anforderungsprofil nach DIN 4109-1 werden in der DIN 8989:2019-08 Bemessungsansätze für Anforderungen mit zulässigem $L_{AFmax,nT} \leq 30/27/24 \text{ dB(A)}$ formuliert. Diese Anforderungen leiten sich aus der VDI 4100:2012-10 - Schallschutz im Hochbau/Wohnungen ab. Da die sonstigen Empfehlungen dieser VDI 4100:2012-10 i.A. nicht am Markt etabliert sind, ist der v.g. $L_{AFmax,nT}$ in Anhängigkeit der Ziele zum Bauvorhaben als separat zu vereinbarende Anforderungsgrundlage zu verstehen.

*) Erläuterung zum Anforderungswert $L_{AFmax,nT}$:

Der Anforderungswert $L_{AFmax,nT}$ weist im Verhältnis zum messtechnisch erfassbaren und subjektiv wahrnehmbaren Schallpegel im Raum keine Volumenabhängigkeit auf.

Für beide v.g. Anforderungsgrundlagen ($L_{AFmax,n}$ bzw. $L_{AFmax,nT}$) gilt, dass die Raumdämpfung als Korrekturgröße zum gemessenen Schalldruckpegel einfließt, d.h. je höher die Nachhallzeit, umso höher kann der Pegel im Raum sein.

Bemessungsgrundlage zum Bauvorhaben:

Bezogen auf das vorliegende Bauvorhaben werden Aufzugsanlagen mit direkter Angrenzung zu schutzbedürftigen Räumen vorgesehen. Die angrenzenden Nutzungen als Unterrichts-/Arbeitsräume erfordern unter baurechtlichen Kriterien nach DIN 4109 eine Einhaltung der Mindestanforderung mit

$$\text{zul. } L_{AFmax,n} \leq 35 \text{ dB(A)}.$$

Um den in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gestellten Anforderungen gerecht zu werden, macht die DIN 8989 Vorgaben für die flächenbezogenen Massen der Schachtwände und flankierenden Bauteile, sowie einzuhaltender Schallemissionskennwerte zur Sicherstellung des gestellten Schallschutziels.

Für die im Bauvorhaben vorliegende Raumangrenzung des Aufzugsschachtes gibt die DIN 8989 Schachtwandstärken von mind. 31 cm Stahlbeton vor. Zu beachten ist jedoch, dass sich die Ausführungen in der Norm auf eine Anforderungsgrundlage $L_{AFmax,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$ (Wohnen) bezieht, kann eine Reduzierung der Schachtanforderungen n. E. abgestimmt werden.

2.6 Empfehlungsprofile bzgl. der Wandqualitäten im "eigenen Bereich"

Für Büro- und Verwaltungsräume im eigenen Bereich bestehen keine baurechtlichen Anforderungen. Damit eine zweckmäßige Abstimmung und damit wirtschaftliche Dimensionierung erfolgen kann, möchten wir dem Nutzer folgende Anforderungsprofile bezüglich der schalltechnischen Bauteilqualitäten vorschlagen.

Anforderung an das bewertete Schall-dämm-Maß $R'_{w}/[dB]$		Normale Unterhaltungs-Sprache $L_{WA} = 68$ $dB(A)$	angehobene laute Sprechweise $L_{WA} = 80$ $dB(A)$	mögliche Konstruktion ³⁾	Einsatzbereich
1.	37 / 40	Soeben hörbar ²⁾	verstehbar ²⁾	$\geq 2 \times 12,5$ mm GK $\geq$ CW 50/75 Ständerwerk $\geq 40/60$ mm MF $\geq 2 \times 12,5$ mm GK Gesamtdicke=100...125 mm alt. System-bzw. Glaswand mit $R_w \geq 47$ dB	Standardbüros, Nebenräume
2.	45	Kaum hörbar ²⁾	schwach verstehbar ²⁾	$2 \times 12,5$ mm GK $\geq$ CW 100 Ständerwerk ≥ 80 mm MF $2 \times 12,5$ mm GK Gesamtdicke = 150 mm alt. System-bzw. Glaswand mit $R_w \geq 52$ dB	Trennwände zu Räumen mit Anspruch auf Vertraulichkeit und für konzentrierte geistige Tätigkeiten
3.	50 ¹⁾	Unhörbar ²⁾	i. d. R nicht verstehbar ²⁾	$2 \times 12,5$ mm GK $2 \times$ CW 75 Ständerwerk mit weichfedernder Zwischenlage und 2×60 mm Mineralfaser $2 \times 12,5$ mm GK Gesamtdicke = 205 mm	Trennwände zu Räumen mit angehobenem Vertraulichkeitsanspruch, z. B. Büro Führungskraft

Hinweis:

¹⁾ Hiermit ist die Grenze des praktisch Machbaren bei herkömmlichen Leichtbauwänden erreicht. Für Nutzungen mit erhöhtem Vertraulichkeitsanspruch wäre diese höchste Trennwandqualität ($R'_w \geq 50$ dB) grundsätzlich angemessen gewählt. Diese Wände dürfen allerdings nur bedingt Einbauten erhalten und sind auf die Rohdecke zu stellen. Hinsichtlich der Anschlusssituation im Bereich der Fassade wäre der Aspekt Schallängsleitung über die Fassade gesondert abzustimmen (Zielrichtung: vorzugsweise Anschluss an Massivstütze alternativ an getrenntes Pfostenprofil gemäß weiterer Abstimmung). Alternativ hierzu wären zwecks Aufrechterhaltung des Aspektes Flexibilität Sonderlösungen zu erarbeiten.

Da die v.g. Aspekte sich von den Wandqualitäten mit geringeren Anforderungen sehr wesentlich unterscheiden, wäre eine möglichst frühzeitige räumliche Definierung zu empfehlen.

²⁾ Varianzen bestehen in Abhängigkeit des allgemeinen Hintergrundgeräuschpegels. Die Zuordnung bezieht sich hier auf ca. 35 dB(A).

³⁾ Aufgrund der erheblichen Varianzen im Schallschutz am Markt angebotenen Trockenbauwände und Systemwände, ist eine Eignungsvoraussetzung über den Prüf- und Rechenwert einer Konstruktion abzustimmen.

Trennwand für Räume üblicher Bürotätigkeit (37/40 dB)

- Aufstellung der TW auf dem Estrich möglich, eine Trennfuge wird empfohlen
- Bei Aufstellung der TW auf dem Hohlraumboden mit einer Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,P} \geq 47$ dB und einem Norm-Flankentrittschallpegel $L_{n,f,P} \leq 48$ dB möglich
- Die erforderliche Norm-Flankenschallpegeldifferenz für die Fassade beträgt $D_{n,f,P} \geq 47$ dB
- Türen 27/32dB

Trennwände für Räume mit Vertraulichkeitsanspruch (45 dB)

- Aufstellung der TW auf der Rohdecke erforderlich
- Bei Aufstellung der TW auf dem Hohlraumboden mit einer Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,P} \geq 52$ dB und einem Norm-Flankentrittschallpegel $L_{n,f,P} \leq 48$ dB möglich. Die Bodentanks sind bei einer solchen Aufstellung entsprechend auszuführen, dass es zu keiner Beeinträchtigung des Schallschutzes kommt.
- Die erforderliche Norm-Flankenschallpegeldifferenz für die Fassade beträgt $D_{n,f,P} \geq 52$ dB
- Türen 37 dB

Trennwände für Räume mit hohem Vertraulichkeitsanspruch/ Besprechungsbereiche (50 dB)

- Aufstellung der TW auf der Rohdecke erforderlich
- Die erforderliche Norm-Flankenschallpegeldifferenz für die Fassade beträgt $D_{n,f,P} \geq 57$ dB
- Türen 37dB

3 Konzeption der Raumakustik

Raumakustische Anforderungen und Ausstattungen verfolgen das Ziel eine für den jeweiligen Zweck angepasste Sprachverständlichkeit bzw. Pegelminderung zu ermöglichen.

Die Nachhallzeit „T“ eines Raumes ist als der Zeitabschnitt definiert, in dem ein Schallpegel um 60 dB abfällt. Die Nachhallzeit eines Raumes hängt von Material und Konstruktion der Innenausstattung sowie von der Personenbesetzung und dem Volumen ab. Die einem Raum angemessene (optimale) Nachhallzeit richtet sich ebenfalls nach seiner Größe, jedoch mehr noch nach seiner akustischen Nutzung.

- Planungsvorgaben für Besprechungsräume enthält die DIN 18041:2016-03 „Hörsamkeit in Räumen“ (hier für Räume der Gruppe A) mit höherwertigen Anforderungen an die z.B. sprachliche Übermittlung über mittlere und größere Entfernungen. Danach ist für die verschiedenen Nutzungen die angemessene Soll-Nachhallzeit wie folgt anzusetzen:

$$\text{A2: Sprache/Vortrag:} \quad T_{\text{soll,A2}} = \left(0,37 \cdot \lg \frac{V}{m^3} - 0,14\right) s$$

$$\text{A3: Unterricht/Kommunikation:} \quad T_{\text{soll,A3}} = \left(0,32 \cdot \lg \frac{V}{m^3} - 0,17\right) s$$

$$\text{A4: Unterricht/Kommunikation inklusiv:} \quad T_{\text{soll,A4}} = \left(0,26 \cdot \lg \frac{V}{m^3} - 0,14\right) s$$

Als zulässige Toleranz im Sinne der DIN 18041 gilt dabei ein Bereich von $\pm 20 \%$ um die Soll-Nachhallzeit im Frequenzbereich zwischen 250 Hz und 2kHz.

- In Räumen der Gruppe B erfolgt die Kommunikation im Nahfeld über den Direktschall. Hier haben die entsprechenden Anforderungen das Ziel, eine ausreichende Bedämpfung in den Räumen zu erzielen, um die Kommunikation in einer mitunter lärmintensiven Umgebung zu ermöglichen. Für Räume der Gruppe B beinhaltet die DIN 18041:2016-03 die empfohlenen Orientierungswerte der A/V-Verhältnisse für unterschiedliche Nutzungen:

B1: Räume ohne Aufenthaltsqualität: ohne Anforderung

$$\text{B2: Räume zum kurzfristigen Verweilen:} \quad A/V \geq [4,80 + 4,69 \cdot \lg(h/1 \text{ m})]^{-1}$$

$$\text{B3: Räume zum längerfristigen Verweilen:} \quad A/V \geq [3,13 + 4,69 \cdot \lg(h/1 \text{ m})]^{-1}$$

$$\text{B4: Bedarf an Lärminderung u. Komfort:} \quad A/V \geq [2,13 + 4,69 \cdot \lg(h/1 \text{ m})]^{-1}$$

$$\text{B5: Besonderer Bedarf an Lärminderung u. Komfort:} \quad A/V \geq [1,47 + 4,69 \cdot \lg(h/1 \text{ m})]^{-1}$$

(A: Äquivalente Absorptionsfläche im Raum; V: Raumvolumen)

Der Frequenzverlauf der Nachhallzeit soll möglichst ausgeglichen, d. h. linear sein. Bei tiefen Frequenzen sollte die Nachhallzeit nicht zu hoch ausfallen, da die informationstragenden Frequenzen im mittleren und hohen Bereich dadurch verdeckt würden. Dies würde sowohl ein Absinken der Sprachverständlichkeit als auch eine Erhöhung des Lärmpegels verursachen.

Von Personen mit Hörschäden wird die raumakustische Situation für Sprachkommunikation umso günstiger empfunden, je kürzer die Nachhallzeit ist. Dasselbe gilt auch für die Kommunikation mit Personen in einer Sprache, die nicht als Muttersprache gelernt wurde und bei der Kommunikation mit Personen, die auf andere Weise einen Bedarf nach erhöhter Sprachverständlichkeit haben, z.B. Personen mit Sprach- oder Sprachverarbeitungsstörungen, Konzentrations- bzw. Aufmerksamkeitsstörungen, Leistungsbeeinträchtigungen. Im Zweifelsfall sollten in Räumen zur Sprach-Information und –Kommunikation eher kürzere als längere Nachhallzeiten realisiert werden (DIN 18041, 2016, S. 12).

Im weiteren Planungsverlauf ist vom Bauherren festzulegen, inwieweit Inklusionsmaßnahmen raumakustisch berücksichtigt werden sollen. Dies betrifft i.A. alle sprachlich genutzten Räume der Raumgruppe A (auch Clusterflächen).

Folgende Gruppenzuordnungen lassen sich für zu untersuchende Räume treffen:

A2/A3: Forum (A3 inklusiv)

A3/A4: Unterrichtsräume, Clusterflächen, Besprechung (A4 inklusiv)

B3: Einzelbüros, Verkehrsflächen

B4: Büros, Lehrerzimmer,

B5: Mensa, Küche

Hinweis: Aufgrund der Doppelnutzung des Raumbereichs Forum/Mensa ergeben sich zwei verschiedene Zielwerte für denselben Raum. Die empfohlenen Höchstwerte der Nachhallzeit für die Mensanutzung liegen deutlich unter der empfohlenen Sollnachhallzeit für Sprache/Vortrag (Forum). Hier empfiehlt es sich eine Primärnutzung festzulegen und den Raum dementsprechend auszustatten.

Empfehlungen nach DIN 18041:2016-03:

Die angegebenen Beispielausführungen dienen zur Orientierung.

A2/A3 Sprache/Vortrag (A3 inklusiv)

Forum/Mensa:

50 % der Deckenfläche mit $\alpha_w \geq 0,85$ (z.B. mit MF-Rasterdecke)

Zusätzliche schallabsorbierende Maßnahmen im Wandbereich gegenüber der Bühne sind im weiteren Planungsverlauf abzustimmen.

A3 Unterricht/Kommunikation

Besprechungsräume, Unterrichtsräume, Cluster:

vollflächige Belegung der Deckenfläche mit $\alpha_w \geq 0,85$ (z.B. mit MF-Rasterdecke)

A4 Unterricht/Kommunikation (inklusiv)

Unterrichtsräume, Cluster:

vollflächige Belegung der Deckenfläche mit $\alpha_w \geq 0,85$ (z.B. mit MF-Rasterdecke)

Zusätzliche Wandabsorber mit $\alpha_w = 1$ (z.B. Ecophon Akusto Wall)

B3 Räume zum längerfristigen Verweilen

Verkehrsflächen, Einzelbüros:

ca. $\geq 60\%$ der Deckenfläche mit $\alpha_w \geq 0,65$ (z.B. GK-Lochdecke oder MF-Rasterdecke)

B4 Bedarf an Lärminderung u. Komfort

Büros, Lehrerzimmer:

ca. $\geq 65\%$ der Deckenfläche mit $\alpha_w \geq 0,85$ (z.B. mit MF-Rasterdecke)

B5 Besonderer Bedarf an Lärminderung u. Komfort

Mensa:

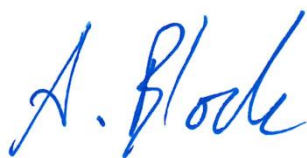
80 % der Deckenfläche mit $\alpha_w \geq 0,85$ (z.B. mit MF-Rasterdecke)

Küche:

Möglichst vollflächige Deckenflächenbelegung mit $\alpha_w \geq 0,85$ (z.B. mit MF-Rasterdecke)

4 Schlussbemerkung

In der vorliegenden Konzeption werden Anforderungen und Entwurfsprinzipien beschrieben, welche im Rahmen der weiteren Planung weiter zu konkretisieren sind. Eine verbindliche Aussage zur Erzielung der Anforderungen kann erst mit fortschreitender Planung erfolgen.



i.V. Alex Block, B.Eng.