

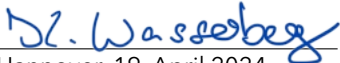
Geschwister-Scholl-Gymnasium Garbsen

Bauakustisches Entwurfskonzept

Auftraggeber:	Stadt Garbsen Rathausplatz 1 30823 Garbsen
Objekt:	Erweiterungsbau Geschwister-Scholl-Gymnasium
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Kristoffer Wasserberg
Stand:	19. April 2024
Berichtsnummer:	230804-BA
Umfang:	6 Seiten DIN A4 3 Seiten Anhang DIN A3

akustikwerkstatt
Ingenieurbüro für Akustik und Studiodesign

Inh. Dipl.-Ing. Kristoffer Wasserberg
Kopernikusstraße 14
30167 Hannover
Tel.: 05141 / 4099880
Mail: info@akustikwerkstatt.com


Hannover, 19. April 2024

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Garbsen beabsichtigt am bestehenden Standort des Geschwister-Scholl-Gymnasiums in Garbsen einen Erweiterungsbau. Der dreigeschossige Neubau soll neben allgemeinen und Fachunterrichtsräumen auch noch offene Lernflächen, eine Bibliothek, einen Ganztags- und Freizeitbereich sowie die Verwaltungsbereiche der Schule unterbringen. Geplant ist der Neubau in einer Holz-Hybrid-Bauweise.

Die akustikwerkstatt wurde von der Stadt Garbsen mit der Beratung zur Bau- und Raumakustik für den Neubau beauftragt worden. Das vorliegende Entwurfskonzept enthält die Anforderungen an den baulichen Schallschutz und führt die mit den weiteren Fachplanern zur Erreichung der Schallschutzziele abgestimmten Wand- und Deckenaufbauten auf.

2. BAUAKUSTISCHE ANFORDERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Die baurechtlichen Anforderungen nach DIN 4109-1:2018 an den inneren und äußeren Schallschutz sowie die maximal zulässigen Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen in öffentlichen Bildungsgebäuden sind nachfolgend genannt. Für die Büro- und Verwaltungsräume werden anschließend Vorschläge in Anlehnung an die Empfehlungen der DIN 4109:1989, Beiblatt 2 für einen geeigneten Schallschutz gemacht.

Im Anhang sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung in die Grundrisse übertragen.

ANFORDERUNGEN AN DEN INNEREN SCHALLSCHUTZ VON BILDUNGSGEBÄUDEN

In Tabelle 2 sind die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in öffentlichen Bildungseinrichtungen gemäß der in Niedersachsen baurechtlich eingeführten DIN 4109-1:2018 ‚Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen‘ aufgeführt.

Tabelle 2: Anforderungen an die Luft- und Trittschallübertragung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen gemäß DIN 4109-1:2018, Tabelle 6

Bauteil	Anforderungen		Bemerkung
	R'_w	$L'_{n,w}$	
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen / Decken unter Fluren	≥ 55 dB	≤ 53 dB	Die Anforderungen an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schall-Ausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis z.B. Schlafräume
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräumen, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55 dB	≤ 46 dB	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60 dB	≤ 46 dB	
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47 dB	–	Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z.B. Schlafräume
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52 dB	–	

Bauteil	Anforderungen		Bemerkung
	R'_w	$L'_{n,w}$	
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55 dB	–	
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60 dB	–	
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32 dB		Bei Türen gilt R_w nur über die Tür und es muss gemäß DIN 4109-2 ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37 dB		

EMPFEHLUNGEN ZUM INNEREN SCHALLSCHUTZ FÜR BÜRO- UND VERWALTUNGSGEBÄUDE

Für den Schallschutz der Büro- und Verwaltungsräume im eigenen Nutzungsbereich gibt es keine baurechtlichen Mindestanforderungen. Zur Festlegung von Schallschutzziele kann beispielsweise auf die Empfehlungen der DIN 4109:1989, Beiblatt 2 für Büro- und Verwaltungsgebäude zurückgegriffen werden, die in Abhängigkeit von der Nutzung zwischen einem normalen und einem erhöhten Schallschutz unterscheidet.

In öffentlichen Verwaltungsgebäuden wird in der Regel mindestens der normale Schallschutz (in folgender Tabelle rot markiert) umgesetzt, wobei bei den Trennwänden der einfachen Büros häufig auch der erhöhte Schallschutz von $R'_w \geq 42$ dB ohne großen Mehraufwand erreicht werden kann.

Es wird daher empfohlen, mindestens den normalen Schallschutz für die Verwaltungsräume umzusetzen und bei den einfachen Büros den erhöhten Schallschutz für die Wände anzustreben. Die empfohlenen Werte sind fett hervorgehoben. Im Anhang sind die empfohlenen Schallschutzwerte in den Grundriss übertragen.

Tabelle 3: Schallschutz-Empfehlungen für Büro und Verwaltungsgebäude gemäß DIN 4109:1989, Beiblatt 2

Bauteil	Empfehlungen für normalen Schallschutz		Empfehlungen für erhöhten Schallschutz		Bemerkung
	R'_w	$L'_{n,w}$	R'_w	$L'_{n,w}$	
Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände	≥ 52 dB	≤ 53 dB	≥ 55 dB	≤ 46 dB	Weichfedernde Bodenbeläge dürfen für den Nachweis des Trittschallschutzes angerechnet werden
Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 37 dB	–	≥ 42 dB	–	Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Türen verschlechtert werden.
Wände zwischen Fluren und Räumen und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 37 dB	–	≥ 42 dB		
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer	≥ 45 dB	–	≥ 52 dB		

Bauteil	Empfehlungen für normalen Schallschutz		Empfehlungen für erhöhten Schallschutz		Bemerkung
	R' _w	L' _{n,w}	R' _w	L' _{n,w}	
Wände zwischen Fluren und Räumen wie zuvor	≥ 45 dB	–			Bei Türen gilt R _w nur über die Tür und es muss gemäß DIN 4109-2 ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.
Türen in Wänden mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 27 dB	–	≥ 32 dB	–	
Türen in Wänden mit konzentrierter geistiger oder vertraulicher Tätigkeit	≥ 37dB	–	–	–	

ANFORDERUNGEN AN DIE GERÄUSCHE AUS GEBÄUDETECHNISCHEN ANLAGEN

Für die Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen (Sanitärtechnik, hausinterne, fest installierte Schallquellen der technischen Ausrüstung) in schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen gelten nach DIN 4109-1 die folgenden maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel:

- Unterrichts- und Arbeitsräume: $L_{AF,max,n} \leq 35 \text{ dB}$

ANFORDERUNGEN AN DEN ÄUßEREN SCHALLSCHUTZ

Die Anforderung an den Schallschutz der Gebäudehülle ist abhängig von der konkreten Außenlärmbelastung, die im Rahmen der Genehmigungsplanung noch exakt ermittelt werden muss. Da in direkter Nähe keine stark befahrenen Verkehrswege liegen, sind die Schallschutzanforderungen an die Außenhülle voraussichtlich nur gering.

3. AUFBAU DER BAUTEILE MIT SCHALLSCHUTZANFORDERUNGEN

In der nachfolgenden Tabelle sind die bislang abgestimmten, für den Schallschutz maßgeblichen Bauteile aufgeführt. Die schalltechnisch relevanten Bauteile und Größen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 4: Zusammenfassung der baulichen Schallschutzmaßnahmen

Bauteil	geplante Ausführung	Anmerkung
Sohle / Boden EG	• 2 cm Bodenbelag • 9 cm Zementestrich • 2 cm Trittschalldämmung ($s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$) • 3 cm Estrichdämmung • Bitumenbahn • 50 cm WU-Beton • 18 cm Perimeterdämmung	
Geschossdecken	• 2 cm Bodenbelag Linoleum • 9 cm Heizestrich • 4 cm Trittschalldämmung ($s' \leq 7 \text{ MN/m}^3$) • 12 cm Aufbeton • 26 cm LBL-Brettsperrholz	
Dach	• 12 cm Aufbeton • 26 cm LBL-Brettsperrholz • 22 cm Gefälledämmung • Abdichtung	
Loggien	• noch in Abstimmung	Aufbau mit Trittschallentkopplung erforderlich
Außenwände	• 2 cm Holzfasерplatte MDF • 1,5 cm OSB-3 Platte • 14 cm Wärmedämmung Mineralwolle • 1,5 cm OSB-Platte • 10 cm Wärmedämmung Mineralwolle • 1,5 cm OSB-Platte • 5,0 cm vorgehängte Keramikfassade (Baguette)	Um in horizontaler und vertikaler Richtung eine ausreichende Flankenschallpegeldifferenz zu erhalten, sind in horizontaler Richtung die innenliegenden Plattenlagen zu trennen und vertikaler Richtung die innere Tragkonstruktion vollständig zu unterbrechen.
Innenwand Typ 1 (tragend, Auskragung)	• 320 mm Brettsperrholz • 10 mm Abstand • 50 mm CW-Profil freistehend mit 40 mm Mineralfaser ($r \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$) • 20 mm Holz-Platte	
Innenwand Typ 2 (tragend)	• 240 mm Brettsperrholz • 10 mm Abstand • 50 mm CW-Profil freistehend mit 40 mm Mineralfaser ($r \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$) • (17,5 mm Gipsfasерplatte) • 20 mm Holz-Platte	Um eine ausreichende Flankenschalldämmung aufzuweisen, dürfen die BSP-Wände zu schutzbedürftigen Räumen nicht durchlaufen, sondern müssen getrennt, mit einer Vorsatzschale versehen oder in vertikaler Richtung auf elastische Baulager (z.B. Getzner Sylodyn NB)

Bauteil	geplante Ausführung	Anmerkung
Innenwand Typ 3 (nicht tragend)	• 80 mm Brettspertholz • 10 mm Abstand • 50 mm CW-Profil freistehend mit 40 mm Mineralfaser ($r \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$) • 17,5 mm Gipsfaserplatte • 20 mm Holz-Platte	gestellt werden.
Innenwand Typ 4	• 250 mm Stahlbeton (2.400 kg/m^3)	
Wandverjüngungen/-schwerter	• geprüfte Konstruktion mit $R_{w,P} \geq 45 \text{ dB}$ bis Anforderung der Trennwand $R' \leq 47 \text{ dB}$, sonst $R_{w,P} \geq 56 \text{ dB}$	
Mobile Trennwände	• Trennwand mit einem gegenüber der Anforderung am Bau 10 dB höherem Prüfstandswert, so dass gilt: $R_{w,P} \geq R'_w + 10 \text{ dB}$	Die Anforderungen der mobilen Trennwände sollte in der weiteren Planung noch mit dem Nutzer abgestimmt werden, da Trennwände mit hohen Schallschutzanforderungen in der Regel einen hohen manuellen Aufwand beim Öffnen und Schließen bedeuten.
Glastrennwände	• noch in Abstimmung	
Aufzugsschachtwand	• 25 cm Stahlbeton (2.400 kg/m^3)	
Türen mit Schallschutzanforderungen	• Für die Türen ist gegenüber der Anforderung am Bau ein um den Sicherheitsbeiwert von 5 dB höherer Prüfstandswert erforderlich, so dass gilt: $R_{w,P} \geq R_w + 5 \text{ dB}$	Eine Tür mit einer Anforderung am Bau von beispielsweise $R_w = 37$ benötigt mindestens einen Prüfstandswert von $R_{w,P} = 42 \text{ dB}$.
Treppenläufe & Podeste	• Massive Stahlbetonausführung, der Treppenläufe und Podeste sowie Treppenraumwände, entkoppelte Auflagerung der Treppenläufe und Zwischenpodeste	

Grundriss EG



Wände:

- $R'_w \geq 42 \text{ dB}$
- $R'_w \geq 45 \text{ dB}$
- $R'_w \geq 47 \text{ dB}$
- $R'_w \geq 52 \text{ dB}$
- $R'_w \geq 55 \text{ dB}$

Türen:

- $R'_w \geq 27 \text{ dB}$
- $R'_w \geq 32 \text{ dB}$
- $R'_w \geq 37 \text{ dB}$

Boden & Decken:

- $R'_w \geq 55 \text{ dB}$
- $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$
- ($L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ bei „lauten“ Räumen, wie Musik und Werken)

Grundriss 1. OG

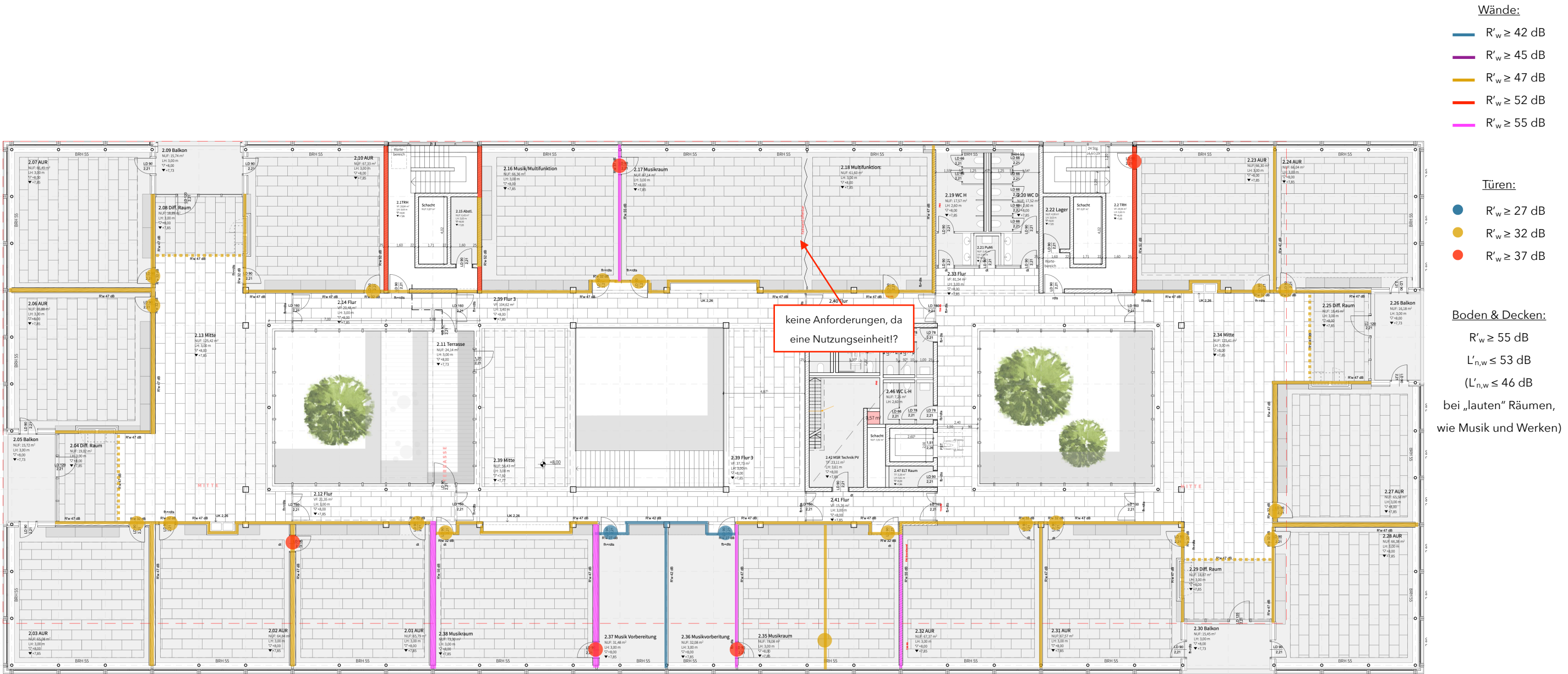


- Wände:
- $R'_w \geq 42$ dB
 - $R'_w \geq 45$ dB
 - $R'_w \geq 47$ dB
 - $R'_w \geq 52$ dB
 - $R'_w \geq 55$ dB

- Türen:
- $R'_w \geq 27$ dB
 - $R'_w \geq 32$ dB
 - $R'_w \geq 37$ dB

- Boden & Decken:
- $R'_w \geq 55$ dB
 - $L'_{n,w} \leq 53$ dB
 - ($L'_{n,w} \leq 46$ dB bei „lauten“ Räumen, wie Musik und Werken)

Grundriss 2. OG



keine Anforderungen, da
eine Nutzungseinheit!?