

AMT Ingenieurgesellschaft mbH • Steller Straße 4 • 30916 Isernhagen/Hannover

Freie und Hansestadt Hamburg
SBH Schulbau Hamburg
Baumanagement M4 Bergedorf
An der Stadthausbrücke 1
20355 Hamburg

Hamburg, Stadtteilschule Kirchwerder – Schallschutznachweis für die Außenfassade

04.06.2021

Sehr geehrte Damen und Herren,

die *AMT Ingenieurgesellschaft mbH* wurde von der *Freien und Hansestadt Hamburg* mit der Beratung im Bereich des äußeren Schallschutznachweises beauftragt.

Im Rahmen dessen wurde für die Stadtteilschule Kirchwerder der Schallschutznachweis für die Außenfassade gemäß DIN 4109 „Hamburg – Stadtteilschule Kirchwerder“, Berichtsnummer 165072-BA-A vom 10.09.2019 erstellt.

Im Zuge der weiteren Planung haben sich die in Tabelle 2 des Schallschutznachweises für die Außenfassade „Hamburg – Stadtteilschule Kirchwerder“ vom 10.09.2019 angegebenen Wand- und Dachaufbauten in drei Punkten geändert:

- Aula und Treppenträume werden mit einer nichtbrennbaren Leichtbaukonstruktion (Knauf Außenwand) ausgeführt.
- Der Sockel im EG wird nicht mehr mit gedämmtem Einsteinmauerwerk sondern mit Beton + Dämmung + Vorhangfassade ausgeführt.
- Der Fassadenbelag ändert sich von Blech zu Tonziegeln.

Im Schallschutznachweis für die Außenfassade „Hamburg – Stadtteilschule Kirchwerder“ vom 10.09.2019 wurden alle Wand- und Dachaufbauten konservativ mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von $R_w = 47$ dB angesetzt. Durch die oben aufgeführten Änderungen wird die Schalldämmung der Fassade nicht verschlechtert, so dass weiterhin mindestens ein $R_w = 47$ dB erfüllt wird.

Damit bleiben die die Kapitel 4.5 des Schallschutznachweises für die Außenfassade „Hamburg – Stadtteilschule Kirchwerder“ vom 10.09.2019 angegebenen Werte für die erforderlichen Fenster-Schalldämm-Maße nach wie vor gültig.



Akustik



Schallschutz



Medientechnik

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung

Mit freundlichen Grüßen

Ann Britt Petermann
Projektbearbeitung



Akustik



Schallschutz



Medientechnik

Hamburg – Stadtteilschule Kirchwerder

Schallschutznachweis für die Außenfassade gemäß DIN 4109

Datum:	10.09.2019
Nummer:	165072-BA-A
Umfang:	13 Seiten DIN A4 inkl. Deckblatt
Bearbeitung:	Dipl.-Ing. K. Wasserberg Dr. A.B. Petermann
Auftraggeber:	Freie und Hansestadt Hamburg SBH Schulbau Hamburg Baumanagement M 4 Bergedorf An der Stadthausbrücke 1 20355 Hamburg
Ausführung:	AMT Ingenieurgesellschaft mbH Steller Straße 4, 30916 Isernhagen Telefon (051 36) 87 86 20 0, Telefax 87 86 20 29 E-Mail: info@amt-ig.de http://www.amt-ig.de



Akustik



Schallschutz



Medientechnik

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Planunterlagen, Normen und Richtlinien.....	3
3	Grundlagen	5
3.1	Ermittlung der Außenlärmpegel.....	5
3.2	Ermittlung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ...	6
3.3	Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109	6
4	Nachweis der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile	7
4.1	Festlegung der Anforderungen.....	7
4.2	Schalldämm-Maß von Außenwänden und Dach.....	8
4.3	Schalldämm-Maß der fensterunabhängigen Lüftung	8
4.4	Schalldämm-Maß der Rollladenkästen	8
4.5	Erforderliches Schalldämm-Maß der Fenster	8
5	Hinweise für die Ausführungsplanung	10
5.1	Einfluss der Fenster- und Fenstertürelementgröße auf die Schalldämmung.....	10
5.2	Einfluss der Einbausituation von Fenstern und Türen auf die Schalldämmung..	11
5.3	Einfluss durch Ausführung als Stulpfenster	13

1 Aufgabenstellung

Die *Hansestadt Hamburg* setzt als Bauherr den Neubau einer Stadtteilschule in Kirchwerder um. Geplant sind der Neubau von einem Nord- und einem Südriegel, jeweils dreigeschossig, im Kirchenheerweg in 21037 Hamburg.

Im Südriegel sind vor allem Unterrichtsräume geplant. Im Nordriegel sind eine Mensa, eine große Aula, verschiedene Fachunterrichtsräume sowie ein Büro- und Verwaltungsbereich vorgesehen.

Die *AMT Ingenieurgesellschaft mbH* wurde von der *Hansestadt Hamburg* mit der Beratung im Bereich des äußeren Schallschutzes nach DIN 4109 „*Schallschutz im Hochbau*“ beauftragt. Im Rahmen dessen wurde der vorliegende Schallschutznachweis für die Außenbauteile erstellt.

2 Planunterlagen, Normen und Richtlinien

Für die Bearbeitung und Erstellung des vorliegenden Berichts wurden die folgenden Unterlagen und Daten herangezogen:

- Grundrisse:
 - KI-TKA-ARC-3-NR-GR-DG_DA-xx-xxx-100-0-V, Grundrisse Nordriegel, Maßstab 1:100, Thomas Kröger Architekten, 17.06.2019, Vorabzug
 - KI-TKA-ARC-3-NR-GR-EG_OG-xx-xxx-100-0-V, Grundrisse Nordriegel, Maßstab 1:100, Thomas Kröger Architekten, 17.06.2019, Vorabzug
 - KI-TKA-ARC-3-SR-GR-DG_DA-xx-xxx-100-0-V, Grundrisse Südriegel, Maßstab 1:100, Thomas Kröger Architekten, 17.06.2019, Vorabzug
 - KI-TKA-ARC-3-SR-GR-EG_OG-xx-xxx-100-0-V, Grundrisse Südriegel, Maßstab 1:100, Thomas Kröger Architekten, 09.05.2019, Vorabzug
- Schnitte:
 - KI-TKA-ARC-3-SR-SN-LS-xx-xxx-100-0-V, Längsschnitte Südriegel, Maßstab 1:100, Thomas Kröger Architekten, 09.05.2019, Vorabzug
 - KI-TKA-ARC-3-SR-SN-QS-xx-xxx-100-0-V, Querschnitte Südriegel, Maßstab 1:100, Thomas Kröger Architekten, 09.05.2019, Vorabzug
 - KI-TKA-ARC-3-NR-SN-LS-xx-xxx-100-0-V, Schnitte Nordriegel, Maßstab 1:100, Thomas Kröger Architekten, 09.05.2019, Vorabzug
 - KI-TKA-ARC-3-NR-SN-QS-xx-xxx-100-0-V, Schnitte Nordriegel, Maßstab 1:100, Thomas Kröger Architekten, 09.05.2019, Vorabzug
 - KI-TKA-ARC-3-NR/SR-DE-ux-FA-xx-20-190704, Fassadendetails, Maßstab 1:20, Thomas Kröger Architekten, 04.07.2019
- Normen & Richtlinien:
 - DIN 4109-1, „Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen“, Beuth Verlag, Ausgabe 2016
 - E DIN 4109-1/A1, „Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1“, Beuth Verlag, Entwurf 2017

- DIN 4109-2, „Schallschutz im Hochbau; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Beuth Verlag, Ausgabe 2016
- E DIN 4109-2/A1, „Schallschutz im Hochbau; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; Änderung A1“, Beuth Verlag, Entwurf 2017
- DIN 4109-31, „Schallschutz im Hochbau; Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Rahmendokument“ & Bauteilkataloge DIN 4109-32 bis 36, Beuth Verlag, Ausgabe 2016
- DIN EN 14351-1, „Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften; Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und / oder Rauchdichtheit“, Beuth Verlag, Ausgabe 2010
- DIN EN 12519, „Fenster und Türen – Terminologie“, Beuth Verlag, Ausgabe 2004
- „Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Kirchwerder Nr. 33 in Hamburg Bergedorf“, LÄRMKONTOR GmbH, 07.06.2019

3 Grundlagen

Passive Schallschutzmaßnahmen dienen der Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse innerhalb von Gebäuden durch eine geeignete Schalldämmung der Außenbauteile. Hierfür definiert die DIN 4109-1 Anforderungen an die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, die sowohl für Neubauten als auch für bauliche Veränderungen bestehender Bauten gelten.

Gemäß der DIN ist die Schutzwürdigkeit von Räumen abhängig von deren geplanter Nutzung. Schutzbedürftige Räume sind z.B.:

- Wohnräume, einschließlich Wohnküchen und Wohndielen;
- Schlafräume, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen, Gruppenräume in Kitas;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Ausgenommen von der Schutzbedürftigkeit sind Räume, die weder zum dauerhaften Aufenthalt noch zur Übernachtung genutzt werden wie z.B.:

- WCs/Bäder, Abstellräume, Trockenräume, Heizräume,
- Serverräume, Archive,
- Treppenhäuser und Flure.

Für diese Räume ergeben sich keine Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile und somit auch nicht an die Fenster. Es wird empfohlen, die Fenster entsprechend der heute üblichen Bauweisen und der allgemein einzuhaltenden Bestimmungen (z. B. Energieeinsparverordnung – EnEV) vorzusehen. Weitere Hinweise zur Ausführungsplanung befinden sich im Kapitel 5.

3.1 Ermittlung der Außenlärmpegel

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich allgemein aus der Summe der Einzelbelastungen durch Straßenverkehr, Schienenverkehr, Wasserverkehr, Luftverkehr sowie Gewerbe- und Industrieanlagen und wird dB-genau nach DIN 4109-2:2017-01/A1 folgendermaßen ermittelt:

1. die für den Beurteilungszeitraum Tag ermittelten Beiträge zur Geräuschemission durch Verkehrs-, Gewerbe- und Freizeitlärm werden energetisch addiert,
2. die für den Beurteilungszeitraum Nacht ermittelten Beiträge werden mit 10 dB(A) (Gewerbe- und Industrieanlagen mit 15 dB(A)) beaufschlagt und energetisch addiert,
3. der höhere Wert von 1. oder 2. plus einen Zuschlag von 3 dB(A) ergibt den maßgeblichen Außenlärmpegel L_a

3.2 Ermittlung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von schutzbedürftigen Räumen wird nach DIN 4109-1:2017-01/A1 über das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ des gesamten Außenbauteils definiert. Das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß ist abhängig von dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a und der Raumart / Raumnutzung, die als Korrekturwert $K_{Raumart}$ berücksichtigt wird. Somit lässt sich das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß dB-genau folgendermaßen berechnen:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Die DIN legt darüber hinaus eine Mindestanforderung an das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ fest. Diese Mindestanforderung sowie der Korrekturwert $K_{Raumart}$ sind von der Raumnutzung abhängig und in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Festlegung der Korrekturwerte $K_{Raumart}$ und der Mindestanforderungen an erf. $R'_{w,ges}$ in Abhängigkeit von der Raumart / Nutzung gemäß DIN 4109-1:2017-01/A1

Raumarten	$K_{Raumart}$	Mindestanforderung an erf. $R'_{w,ges}$
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25 dB	35 dB
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30 dB	30 dB
Büroräume und Ähnliches	35 dB	30 dB

Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

3.3 Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Fassade (einschließlich Dach) gibt die Schalldämmung zwischen dem Außenbereich und Räumen in Gebäuden an. Die Berechnung von $R'_{w,ges}$ berücksichtigt die auf die übertragende Fläche bezogenen Schalldämm-Maße aller an der direkten Schallübertragung beteiligten Bauteile (Wand, Fenster, Dach, Rollladenkasten, Lüftungselemente, usw.) und die Schallübertragung über die flankierenden Bauteile. In den meisten Fällen ist der Einfluss der Flankenübertragung unbedeutend und kann daher unberücksichtigt bleiben. Nur in besonderen Fällen ist die Flankenübertragung mit zu berechnen.

Um den rechnerischen Nachweis für die erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile zu erbringen, ist neben dem gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Korrekturwert Außenlärm K_{AL} zu berücksichtigen, in den das Verhältnis von gesamter Fassadenfläche (einschließlich Dach) zu Grundfläche des Raumes eingeht. Zusätzlich wird nach DIN 4109-2 ein Sicherheitsbeiwert für die vereinfachte Ermittlung mit 2 dB angesetzt. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn

$$R'_{w,ges} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} + 2 \text{ dB}$$

erfüllt ist.

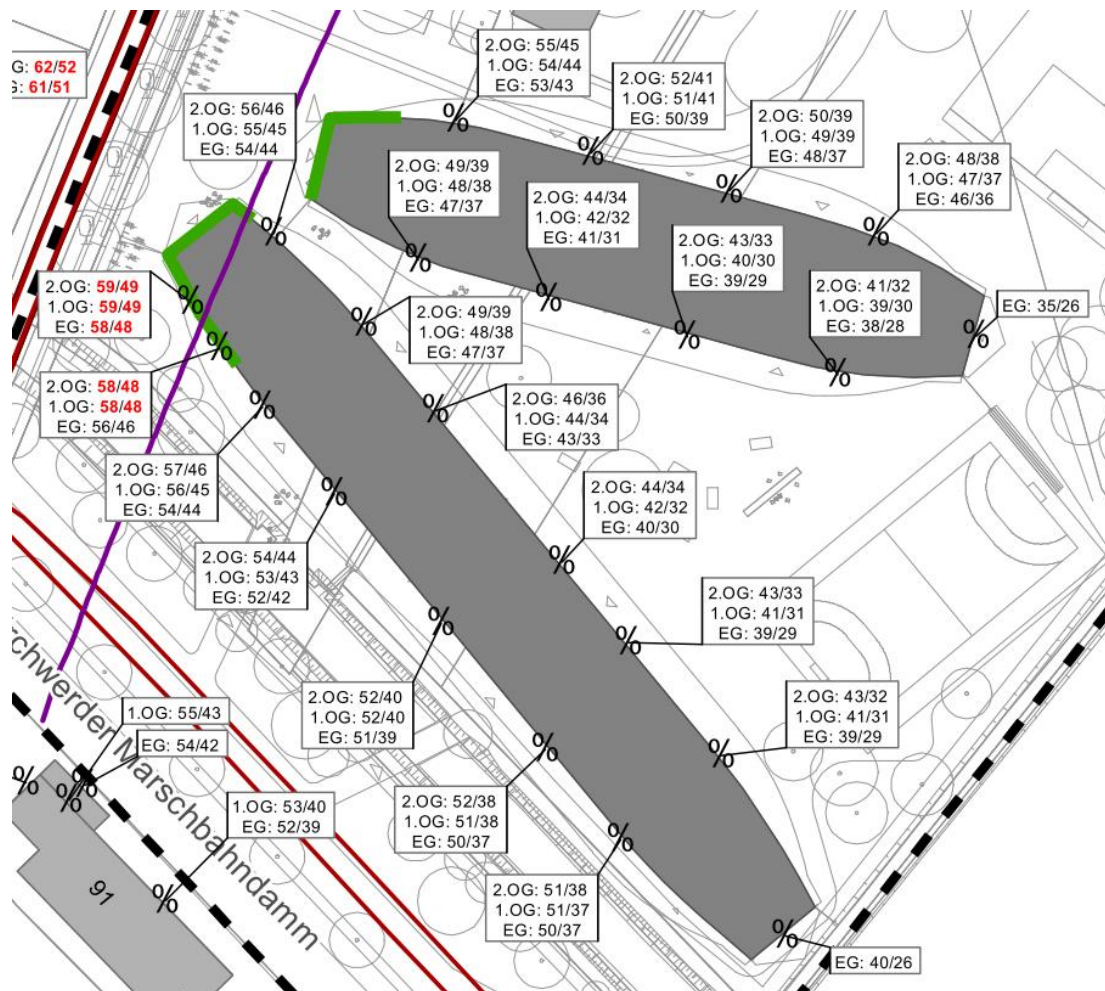
4 Nachweis der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile

4.1 Festlegung der Anforderungen

Die maßgeblichen Außenlärmpegel wurden dem Gutachten „Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Kirchwerder Nr. 33 in Hamburg Bergedorf“ vom 07.06.2019 entnommen.

Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse für den Tag- und Nachtpegel in dB(A) am Nord- und Südriegel.

Abbildung 1: Tag- und Nachtpegel in dB(A) (Quelle: „Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Kirchwerder Nr. 33 in Hamburg Bergedorf“)



4.2 Schalldämm-Maß von Außenwänden und Dach

Der geplante Fassaden- und Dachaufbau ist in Tabelle 2 aufgeführt. Für die weitere Nachweisberechnung wird für die Außenbauteile konservativ ein bewertetes Schalldämm-Maß von $R_w = 47$ dB angesetzt.

Tabelle 2: Bauteilaufbau von Außenwand und Dach

Aufbau	Bauteilaufbau (von innen nach außen)
Außenwand	– 10 mm Gipskartonplatte – 22 mm OSB Holzwerkstoffplatte – 60/240 mm Holzrahmenkonstruktion – 240 mm Gefachdämmung – 52 mm Holzfaserplatte
Dach	– 260 mm Stahlbetondecke – 200-370 mm Wärmedämmung – 180 mm extensive Dachbegrünung

4.3 Schalldämm-Maß der fensterunabhängigen Lüftung

Der Einbau von Lüftungselementen in der Fassade ist nicht vorgesehen. Die Nachtlüftung erfolgt über öffnende Fensterelemente, so dass Lüftungselemente schalltechnisch nicht zu berücksichtigen sind.

4.4 Schalldämm-Maß der Rollladenkästen

Der Einbau von Rollladenkästen ist nicht vorgesehen.

4.5 Erforderliches Schalldämm-Maß der Fenster

Die Anforderungen an die Außenbauteile $R'_{w,ges}$ sowie die daraus rechnerisch ermittelten erforderlichen Fenster-Schalldämm-Maße R_w der Fenster sind für schalltechnisch ungünstige und schutzbedürftige Musterräume in Tabelle 3 aufgelistet. Zusätzlich zum erforderlichen Fenster-Schalldämm-Maß R_w nach DIN 4109-2:2016-07 ist der Wert für das erforderliche Fenster-Schalldämm-Maß R'_w angegeben, den das Fenster im eingebauten Zustand erreichen muss.

Tabelle 3: Erforderliche Fenster-Schalldämm-Maße

Raumlage	Raumnummer	Raumbezeichnung	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Anforderung Außenbauteil nach DIN 4109-1:2016-07 und E DIN 4109-1/A1:2017-01	erf. Fenster-Schalldämm-Maß	
			L_A [dB]	erf. $R'_{w,res} + K_{A,L} + u_{prog}$	Rechenergebnis nach DIN 4109-2:2016-07 und E DIN 4109-2/A1:2017-01	am Bau zu erreichender Wert nach DIN 4109-4:2016-07
					erf. R_w [dB]	erf. R'_w [dB]
SR, EG	01	Mediathek	58	32,1	28	26
SR, EG	02	1.1-05-2/6	56	29,3	27	25
SR, EG	03	1.4-05-x/2	54	32,9	30	28
SR, EG	04	1.2-06-1/1	40	31,8	29	27
SR, 1. OG	05	4.3-09-1/1	59	31,7	28	26
SR, 1. OG	06	1.1-09-2/2	59	30,1	27	25
SR, 2. OG	07	1.2-08-1/1	56	35,2	29	27
SR, 2. OG	08	1.2-07-1/1	59	34,8	28	26
SR, 2. OG	09	1.1-07-2/2	59	34,5	27	25
SR, 2. OG	10	4.3-04-1/2	51	35,1	29	27
SR, 2. OG	11	1.2-02-1/1	51	36,1	29	27
NR, EG	12	Mensa	50	28,0	28	26
NR, EG	13	2.2-01-1/3	35	32,4	29	27
NR, 1. OG	14	2.1-04-1/1	51	29,1	27	25
NR, 1. OG	15	2.3-02-1/2	54	29,1	27	25
NR, 2. OG	16	2.3-01-1/2	55	34,4	26	24
NR, 2. OG	17	4.1-05-1/1	52	35,3	30	28
NR, 2. OG	18	Besprechung	50	35,0	27	25
NR, 2. OG	19	2.4-04-2/3	48	35,6	28	26
NR, 2. OG	20	2.4-02-1/1	48	35,8	29	27

Die Berechnung der benötigten Fensterschalldämmung der Musterräume lässt sich verallgemeinert auf die verschiedenen Fassaden übertragen. Unsere daraus abgeleitete Empfehlung ist ein Fenster-Schalldämm-Maß von $R_w = 31$ dB für alle Fenster schutzbedürftiger Räume des Nord- und Südriegels.

Mit diesem Fenster-Schalldämm-Maß wird auch der in der Verordnung zum Bebauungsplan geforderte Innenraumpegel von kleiner 35 dB(A) am Tag sichergestellt.

Hinweis:

Die Einbausituation der Fenster hat einen Einfluss auf die Schalldämmung. Bei Einbau der Fenster in der Wärmedämmebene sind die erforderlichen Fenster-Schalldämm-Maße mit einem Zuschlag zu versehen (siehe Kapitel 5.2). Ggf. ist ein weiterer Korrekturaufschlag in Abhängigkeit der Fenstergröße erforderlich (siehe Kapitel 5.1) sowie ein Korrekturaufschlag, wenn Stulpfenster verwendet werden sollen (siehe Kapitel 5.3).

5 Hinweise für die Ausführungsplanung

Bei den ermittelten Fenster-Schalldämm-Maßen R_w handelt es sich um Rechenwerte der DIN 4109:2016-07. Die zusätzlich angegebenen Fenster-Schalldämm-Maße R'_w geben die Schalldämmung des Fensters im eingebauten Zustand an, die bei Bedarf durch bauakustische Messungen ermittelt werden kann.

Wenn die Fenster auf Basis von schalltechnisch geprüften Konstruktionen ausgelegt werden, sind zur Bestimmung der ausschreibungsrelevanten Prüf-Schalldämm-Maße $R_{w,P}$ gegebenenfalls noch Zuschläge auf das rechnerisch ermittelte Fenster-Schalldämm-Maß R_w zu addieren. Es gilt:

$$R_{w,P} = R_w + U_{\text{prog,Tür}} + K_{\text{Fenstergröße}} + K_{\text{Einbausituation}}$$

mit

R_w : erforderliches Fenster-Schalldämm-Maß gemäß Tabelle 3

$U_{\text{prog,Tür}}$: Sicherheitsbeiwert in Höhe von $U_{\text{prog,Tür}} = 3$ dB, anzuwenden bei Fenstertüren mit Senkdichtung und flacher Schwelle, siehe Abschnitt 5.1

$K_{\text{Fenstergröße}}$: Korrekturzuschlag für Fenstergröße, siehe Abschnitt 5.1

$K_{\text{Einbausituation}}$: Korrekturzuschlag für die Fenster-Einbausituation, siehe Abschnitt 5.2

Die obige Formel ist nur als Hilfestellung zur Berechnung des Prüf-Schalldämm-Maßes $R_{w,P}$ gedacht. Zusätzlich zum Zuschlag für Fenstergröße und Einbausituation ist ggf. ein Korrekturzuschlag für die Ausführung als Stulpfenster zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 5.3), sofern für diese Ausführungsvariante keine schalltechnischen Prüfungen vorliegen. Die Prüfwerte können vom ausführenden Unternehmen auch abweichend ermittelt werden, solange die zusätzlich in Tabelle 3 angegebenen Fenster-Schalldämm-Maße R'_w am Bau erreicht werden. Die Einhaltung der Fenster-Schalldämm-Maße R'_w im eingebauten Zustand ist durch den Hersteller bzw. die ausführende Firma sicherzustellen.

Sofern die Schallschutzdimensionierung der Fenster nicht anhand von Prüfstandswerten erfolgt, sondern durch einen rechnerischen Nachweis erbracht wird, kann zur Ermittlung der Fensterschalldämmung beispielsweise die DIN 4109-35:2016-07, Abschnitt 4.1.4, herangezogen werden.

5.1 Einfluss der Fenster- und Fenstertürelementgröße auf die Schalldämmung

Mit zunehmender Fensterfläche nimmt das Fenster-Schalldämm-Maß bei ansonsten gleicher Ausführung des Fensters in der Regel ab. Das bedeutet, dass große Fenster in der Regel ein niedrigeren Prüfwert $R_{w,P}$ aufweisen als kleine Fenster. Ist die zu verbauende Elementgröße größer als die Prüfelementgröße, muss der geforderte Wert R_w mit einem Aufschlag versehen werden, d.h. es gilt:

$$R_{w,P} = R_w + K_{\text{Fenstergröße}}$$

Der Aufschlag kompensiert die zu erwartende größenabhängige Minderung des Fenster-Schalldämm-Maßes. Die Höhe des Aufschlags kann mit den Extrapolationsregeln nach DIN EN 14351-1 abgeschätzt werden (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Größenabhängige Korrektur des Laborschalldämm-Maßes $R_{w,P}$ in Anlehnung an DIN EN 14351

Größenabweichung von Prüfelementgröße ¹	Fenstergröße ¹	$K_{\text{Fenstergröße}}$	erf. $R_{w,P}$
-100% bis + 50% der Prüfelementgröße	0 m ² ... 2,73 m ²	0 dB	$R_w + 0$ dB
+50% bis + 100% der Prüfelementgröße	2,73 m ² ... 3,64 m ²	+ 1 dB	$R_w + 1$ dB
+100% bis + 150% der Prüfelementgröße	3,64 m ² ... 4,55 m ²	+ 2 dB	$R_w + 2$ dB
> 150% der Prüfelementgröße	> 4,55 m ²	+ 3 dB	$R_w + 3$ dB

¹ Annahme für Prüfelementgröße: 1,23 m × 1,48 m = 1,82 m² (bei abweichender Prüfelementgröße gilt die prozentuale Abweichung von der Prüfelementgröße und nicht die Quadratmeterangabe)

Die Extrapolationsregeln in Tabelle 4 gelten für Einfachfenster nach DIN EN 12519, d.h. fest verglaste Fenster und öffnbare Fenster bestehend aus einem Blendrahmen und einem Flügelrahmen in der Funktionsebene. Dazu gehören Klappflügel- / Drehflügel- / Kippflügel-, Schwingflügel- oder Schiebe-Einfachfenster sowie mehrflügelige Fenster und Fenstertüren. In Anlehnung an die DIN 14351-1 berechnet sich die Fenstergröße folgendermaßen: Rahmenaußenmaßbreite × Rahmenaußenmaßhöhe. Bei Fenstern oder Fenstertüren, die aus mehreren getrennten Elementen bestehen, ist der Wert für die Fenstergröße für jedes Element separat zu bestimmen.

Die Extrapolationsregeln gelten hingegen nicht für mit Paneelen gefüllte Fenstertüren und festverglaste Türen mit Senkdichtung und flacher Schwelle. Diese Bauteile gelten als Türen, für die gemäß DIN 4109-2 ein pauschaler Sicherheitsbeiwert von 5 dB angesetzt wird. Zu den in Tabelle 3 angegebenen Schalldämm-Maßen R_w für Fenster sind für Außentüren noch $u_{\text{prog,Tür}} = 3$ dB zu addieren, um den erforderlichen Prüfstandswert $R_{w,P}$ zu erhalten:

$$R_{w,P} \geq R_w + 3 \text{ dB.}$$

5.2 Einfluss der Einbausituation von Fenstern und Türen auf die Schalldämmung

Die jeweilige Außenwand- und Einbausituation hat einen Einfluss auf die Schalldämmung von Fenstern und Türen. In Tabelle 5 sind die gemäß DIN 4109-2 schalltechnisch kritischen und unkritischen Einbausituationen der Fenster und Türen für verschiedene Wandaufbauten dargestellt. Die kritischen Einbausituationen sind rot markiert.

Sofern Fenster- oder Türelemente nicht in der Rohbau- sondern in die Wärmedämmebene eingebaut werden sollen, ist auf eine ausreichende Fugenschalldämmung zu achten. Nach DIN 4109-2 gilt als Forderung an die Fugenschalldämmung, dass die Schalldämmung des Bauteils um nicht mehr als 1 dB geschwächt wird. Das Fenster-Schalldämm-Maß wird daher mit einem Aufschlag von 1 dB versehen, d.h. es gilt:

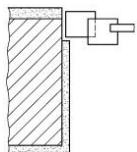
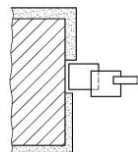
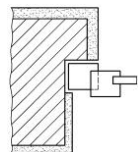
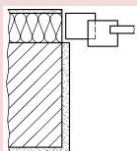
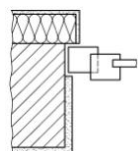
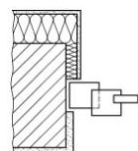
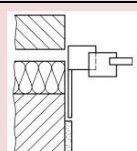
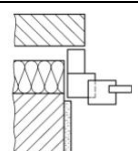
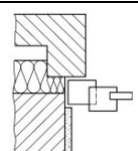
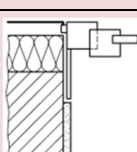
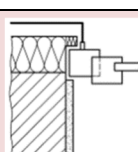
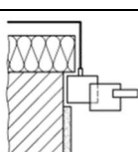
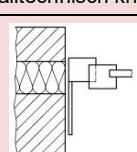
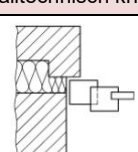
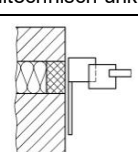
$$R_{w,P} = R_w + 1 \text{ dB.}$$

Für das Fugenschalldämm-Maß $R_{s,w}$ gilt als Richtwert für die vereinfachte Handhabung:

$$R_{s,w} \geq R_w + 10 \text{ dB}$$

Das Fugenschalldämm-Maß muss somit mindestens um 10 dB höher als das Schalldämm-Maß des Fensters bzw. der Tür sein. Bei Sonderfällen kann die Fugenschalldämmung nach DIN detailliert berechnet und berücksichtigt werden.

Tabelle 5: Einfluss der Außenwand- und Einbausituation auf die Schalldämmung von Fenstern und Türen
 (Quelle: DIN 4109-2:2016-07)

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Monolithisches Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau außen bündig	Einbau mittig in der Wand	Einbau gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Massivwand mit WDVS			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene	Einbau außen bündig in der Massivwand	Einbau mittig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Hinterlüftete, zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Massivwand mit vorgehängter, hinterlüfteter Fassade			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch
Zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag	Einbau in der Dämmebene mit Montagezarge
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

5.3 Einfluss durch Ausführung als Stulpfenster

Für Fenster mit einem erforderlichen Schalldämm-Maß von $R_{w,P} \geq 42$ dB (Prüfwert) ist ein Korrekturzuschlag gemäß Tabelle 6 zu berücksichtigen, wenn die Fenster als Stulpfenster ausgeführt werden sollen und für die Ausführung keine geprüften Schalldämm-Maße vorliegen.

Tabelle 6: Korrektur des Fenster-Schalldämm-Maßes $R_{w,P}$ für Stulpfenster (Quelle: DIN 4109-35:2016-07)

Erforderliches Fenster-Schalldämm-Maß R_w	$K_{\text{Stulpfenster}}$	erf. $R_{w,P}$
≤ 41 dB	0 dB	$R_w + 0$ dB
42 dB	+ 1 dB	$R_w + 1$ dB
43 – 45 dB	+ 2 dB	$R_w + 2$ dB

AMT Ingenieurgesellschaft mbH

Isernhagen, den 10.09.2019

Bearbeitung:

.....
 Dipl.-Ing. K. Wasserberg
 Projektleiter

.....
 Dr. A.B. Petermann
 Projektbearbeiterin