



**bbs | martens+puller**  
Ingenieurgesellschaft mbH

Wilhelmstraße 20  
38100 Braunschweig

Telefon +49 531 23832-0  
e-mail [info@bbs-bauphysik.de](mailto:info@bbs-bauphysik.de)  
[http:// www.bbs-bauphysik.de](http://www.bbs-bauphysik.de)

Gutachten Nr.	<b>2023058-10</b>
Inhalt	<b>Gutachten des baulichen Schallschutzes</b>
Bauvorhaben	<b>Nibelungen - Neubau von Wohnungen</b>  Stöckheim-Süd, Berghey 38124 Braunschweig
Auftraggeber	<b>Nibelungen Wohnbau GmbH</b>  Freyastr. 10 38106 Braunschweig
Architekt	<b>KPN Architekten BDA</b>  Planungsgesellschaft mbH Frankfurter Str. 2 38122 Braunschweig
Bearbeiter	Dipl.-Ing.(FH) Tim Tuschell
Datum	21. Dezember 2023
Umfang	Dieses Gutachten umfasst 20 Seiten

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Anforderungen an den baulichen Schallschutz</b>	<b>3</b>
2.1	Grundlagen	4
2.1.1	Planunterlagen	4
2.1.2	Verwendete und zu berücksichtigende Normen, Richtlinien und Vorschriften	4
<b>3</b>	<b>Anforderungswerte an den Schallschutz</b>	<b>4</b>
3.1	Nutzungsabhängige Anforderungen an den baulichen Schallschutz	4
3.1.1	Allgemeine Hinweise	5
3.1.2	Hinweise zu schwimmenden Estrichen	5
3.2	Anforderungswerte für Luft- und Trittschalldämmung in Wohngebäuden	6
3.3	Zulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus haustechnischen Anlagen	7
3.4	Schalldämmung der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume	8
<b>4</b>	<b>Bauteilkonstruktionen und Randbedingungen</b>	<b>10</b>
4.1	Randbedingungen und Nebenwegübertragungen	10
4.2	Nachweis des Schallschutzes von Bauteilen zwischen den Nutzungseinheiten	11
4.2.1	Wohnungs-Trenndecken und Bodenplatte	11
4.2.2	Dachterrassen (3.OG):	12
4.2.3	Balkone	12
4.2.4	Laubengänge (im 1.OG bis 3.OG) und Erschließungsbauwerk	13
4.2.5	Wohnungstrennwände zwischen den Wohnungen und zu fremden Räumen wie den Haustechnikräumen und Abstellräumen	14
4.2.6	Treppenläufe	14
4.3	Nachweis des Schallschutzes der Fassade	15
4.3.1	Außenwand	15
4.3.2	Fenster von Wohn- Schlaf- und Aufenthaltsräumen in Wohnungen	16
4.3.3	Außentüren der Wohnungen (Türen von Aufenthaltsräumen)	17
<b>5</b>	<b>Hinweise für haus- und betriebstechnische Anlagen</b>	<b>17</b>
5.1	Leitungsmontage	17
5.2	Sanitärinstallationen	18
5.3	Aufzugsanlagen	18
5.3.1	Aufzugsmaschine	19
5.3.2	Aufzugsschacht	19
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>20</b>

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Im Süden Braunschweigs neben der Autobahn A36 soll ein Mehrfamilienhaus gebaut werden. Das neu zu errichtende Gebäude soll nicht unterkellert werden und teilweise 4 Geschosse aufweisen.

In der vorliegenden Bearbeitung werden die relevanten baurechtlichen Vorgaben gemäß DIN 4109 Teil 1 Mindestschallschutz für die Wohneinheiten ausgearbeitet und Konstruktionen zur Einhaltung der Anforderungen genannt. Die Auslegung des Schallschutzes berücksichtigt hierbei den Innen-Ausbau des Objektes entsprechend der aktuellen Planung, sowie den Schallschutz der Gebäudehülle.

Das geplante Gebäude entspricht nicht den Vorgaben aus dem B-Plan zur Steigerung der Nutzbarkeit bezogen auf den Autobahnlärm, dies wird in dieser Bearbeitung beachtet. Grundlage bildet hierzu eine Schallimmissionsprognose zur Ermittlung der genauen Beurteilungspegel an dem Standort der zukünftigen Wohnnutzung und den Außenwohnflächen.

Die Planung des Schallschutzes berücksichtigt die Zielvorgabe des einfachen Wohnungsbaus ohne gehobenen Anspruch oder Komferteigenschaften.

## 2 Allgemeine Anforderungen an den baulichen Schallschutz

Die bauakustische Planung von Gebäuden dient dazu, die darin tätigen und sich aufhaltenden Menschen vor unzumutbaren Belästigungen durch akustische Störungen zu schützen.

Maßgebende Vorschrift ist die DIN 4109-1 von 2018. Hier werden Anforderungen an den Schallschutz zwischen fremden Wohn- und Arbeitsbereichen formuliert. Grundsätzlich beziehen sich die Anforderungen auf drei Bereiche:

- Ausreichender Luft- und Trittschallschutz zwischen einzelnen Räumen des Gebäudes, zur Wahrung von Vertraulichkeit, bzw. der Sicherstellung ausreichender Abschirmung unterschiedlicher Nutzungen innerhalb des Gebäudes.
- Ausreichender Schutz gegen Außengeräusche, insbesondere Verkehrslärm.
- Ausreichender Schutz gegen Geräusche aus technischen Einrichtungen des Gebäudes.

Sofern für Bauteile keine verbindlichen schalltechnischen Anforderungen in der DIN 4109-1 formuliert werden, sind auf den Verwendungszweck, bzw. die jeweilige Schutzwürdigkeit und den Vertraulichkeitsanspruch bezogene Festlegungen hinsichtlich der schalltechnischen Qualitäten zu treffen.

## 2.1 Grundlagen

### 2.1.1 Planunterlagen

Als Planungsgrundlage der Bearbeitung dient die Genehmigungsplanung Stand: 23.11.2023 von KPN Architekten.

### 2.1.2 Verwendete und zu berücksichtigende Normen, Richtlinien und Vorschriften

#### Maßgebende Vorschrift für den baulichen Schallschutz ist

DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen (Ausgabe Jan 2018)

Weitere mitgeltende Normen, Richtlinien und Vorschriften enthalten ebenfalls schallschutztechnische Vorgaben und sind ggf. zu beachten.

DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise (Ausgabe Jan 2018)

DIN 8989 Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge (Ausgabe August 2019)

## 3 Anforderungswerte an den Schallschutz

### 3.1 Nutzungsabhängige Anforderungen an den baulichen Schallschutz

In der baurechtlich eingeführten Norm DIN 4109-1 werden Anforderungen für den Schallschutz von „schutzbedürftige Räumen“ benannt. Schutzbedürftige Räume sind Aufenthaltsräume, die infolge ihrer Nutzung keine dauerhaften Geräusche von einem Schalldruckpegel  $L_{AF} \geq 40$  dB(A) aufweisen. Schutzbedürftige Räume sind Wohnräume, dauerhafte ruhige Arbeitsplätze wie beispielsweise Büros (keine Großraumbüros), Schulungsräume, als auch Bettenzimmer. Die Nutzer dieser Räume haben Anspruch auf gesetzlich vorgeschriebene Mindestwerte der Schalldämmung von Bauteilen (Decken, Wände, Türen, etc.) die ihre Aufenthaltsbereiche von fremden oder lauten Nutzungen trennen. Die Abgrenzung zu fremden Räumen meint, Räume in einer anderen Nutzungseinheit oder Wohnung.

Für den Schallschutz innerhalb einer Nutzungseinheit – hier die einzelnen Mieteinheiten des Objektes – werden keine baurechtlichen Anforderungen an den Schallschutz aufgestellt. Der Schallschutz innerhalb einer Einheit ist eine freie Vereinbarung im Rahmen des Stand der Technik, basierend auf der Zielsetzung eine bestimmten Nutzung in den Räumlichkeiten zu ermöglichen.

Der bauliche Schallschutz in diesem Objekt muss die Bewohner in deren Aufenthaltsräumen in den Wohnungen vor unzumutbarem Lärm aus fremden Wohnungen und vor Straßenverkehrslärm schützen.

### 3.1.1 Allgemeine Hinweise

- Die für die Schalldämmung der trennenden Bauteile angegebenen Werte gelten nicht für die Bauteile allein, sondern für die resultierende Schalldämmung unter Berücksichtigung aller beteiligten Bauteile und Nebenwege im eingebauten Zustand.
- Die Angaben gelten für die flächigen Bauteile. Sämtliche Detailpunkte wie Anschlüsse, Durchdringungen, Verjüngungen etc. sind in der Ausführungsplanung gesondert zu untersuchen und technisch zu lösen.
- **Beteiligte Gewerke wie z. B. Heizung, Elektro und Abwasser, etc. müssen eigenverantwortlich bei Kreuzung/Durchdringung der Trennbauteile den Nachweis der Schallschutzeinhaltung berücksichtigen.**

### 3.1.2 Hinweise zu schwimmenden Estrichen

Die Qualität schwimmender Estriche hängt maßgebend von der vollständigen schalltechnischen Entkopplung zum Baukörper ab. Jede Körperschallbrücke mindert die mögliche Verbesserung des schwimmenden Estrichs erheblich, wodurch u.U. eine Einhaltung der Anforderungen nicht mehr gewährleistet wird. Estriche sind raumweise auszuführen. Häufige Fehlerursachen bei schwimmenden Estrichen sind:

- Fehlender oder zu niedriger Randdämmstreifen, insbesondere auch im Türzargenbereich;
- Körperschallbrücken zum Baukörper durch Fließspachtel/Epoxybeschichtung oder nachträglich verlegte Bodenbeläge (der Randdämmstreifen ist mindestens bis Oberkante des Bodenbelags zu verlegen) auf der schwimmenden Estrichplatte;
- Körperschallbrücken zur Estrichplatte durch nachträglich angebrachte Wandfliesen, bzw. Kacheln oder durch nachträglichen Putzauftrag.

### 3.2 Anforderungswerte für Luft- und Trittschalldämmung in Wohngebäuden

In der folgenden Auflistung werden die Anforderungswerte der relevanten Bauteile aufgelistet. Die Werte gelten nach DIN 4109-1, Tabelle 2 für Aufenthaltsräume in Wohnungen und sind für Lärmbelastungen bis zu einem max. Schalldruckpegel  $L_{AF} = 75 \text{ dB(A)}$  anwendbar, sonst gilt Tabelle 8 (die bei diesem Objekt nicht anzuwenden ist):

Bauteile	Anforderungen	
	Luftschall erf. $R'_w$ in dB	Trittschall erf. $L'_{n,w}$ in dB
	DIN 4109-1	DIN 4109-1
<b>Schallschutz in Mehrfamilienhäusern und gemischt genutzten Gebäuden</b>		
Decken:		
Decken zwischen den Wohnungen,	54	50
Decken unter Terrassen	- <sup>1)</sup>	50
Laubengänge (hier auch das außen liegende Erschließungstreppenhaus)	-	53
Balkone	-	58
Treppen:		
Treppenläufe und Podeste	-	53
Treppenläufe in Wohnungen	-	50
Wände:		
Mietbereichstrennwände	53	-

<sup>1)</sup> Die Luftschalldämmung der Außenbauteile ergibt sich abhängig vom maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1.

### 3.3 Zulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus haustechnischen Anlagen

Nach DIN 4109-1 Tabelle 9 und 10, bestehen folgende Anforderungen an die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen aus haustechnischen Anlagen:

Geräuschquelle	Kennzeichnender Schalldruckpegel in Wohnräumen Mindestschallschutz DIN 4109-1
Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$
Sonstige haustechnische Anlagen - Allgemein - Lüftungsanlagen	$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$
Fest installierte technische Schallquellen der Raumlufttechnik im eigenen Wohnbereich <sup>2)</sup>	$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB(A)}^{1)}$

<sup>1)</sup> Es sind um 5dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.

<sup>2)</sup> Es sind die Lärmpegel für den Regelbetrieb begrenzt, die nicht vom Bewohner selbst in Betrieb genommen werden (wie Abluftgeräusche der Grundlüftung).

**Hinweis:** Der zulässige max. Schalleistungspegel  $L_{w,AF,max}$  als Schallquelle in einem Raum steht im Verhältnis zum normierten maximalen Schalldruckpegel  $L_{AF,max,n} \hat{=} L_{w,AF,max} - 4\text{dB}$

### 3.4 Schalldämmung der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume

Nach DIN 4109-1 gelten Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile, die sich nach den „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ an den Fassaden richten. Das Rechenverfahren ist in der DIN 4109-1, Abschnitt 7 vorgegeben. Die Anforderungen beziehen sich auf alle Außenbauteile der schutzbedürftigen Räume.

Der Neubau liegt am Rande eines Neubaugebietes an der A36 Autobahnanschlussstelle Wolfenbüttel Nord. Durch die Lage wird das Objekt tags wie nachts durch den Verkehrslärm belastet.

Für die Immissionsorte: Balkone auf der Südseite des Objektes ergeben sich folgende max. Beurteilungspegel:

Tags:  $L_R = 59 \text{ dB(A)}$

Nacht:  $L_R = 53 \text{ dB(A)}$

Gemäß der Vorgabe der DIN 4109-2 ergibt sich aus dem Beurteilungspegel +3 dB, hierbei dem Nachtpegel mit + 10dB Aufschlag **der maßgebliche Außenlärmpegel von  $L_a = 66 \text{ dB(A)}$** . Dieser Lärmpegel entspricht dem Lärmpegelbereich IV.

In der folgenden Tabelle sind die Gesamtschalldämmmaße nach DIN 4109-1 Tabelle 7: Anforderungen an Außenbauteile schutzbedürftiger Räume aufgeführt.

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Wohnräumen, Schlafräume,
	[dB]	$[R'_{w,ges}]$
IV	bis 70	40 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> mindestens einzuhalten ist:  $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$

Rollladenkästen über Fensterelementen können zu einer geringen Schalldämmung führen, dies ist bei der Wahl von Rollladenkästen zu beachten. Gleiches gilt auch für Fensterfalzlüfter und Außenwandlüfter, auch diese wirken sich auf das Schalldämmmaß der Fassade in Summe mit aus.

Hinweis: die erforderlichen Bauschalldämmmaße der einzelnen Außenbauteile müssen in Abhängigkeit der Fassadenfläche zur Raumgrundfläche ermittelt werden, siehe Abschnitt 4.3.

Gemäß den B-Plan Vorgaben sind für die Außenwohnbereiche Kompensationsmaßnahmen für die Lärmbelastung ab einem Lärmpegelbereich von III vorzusehen.

Abweichend zum B-Plan ST83 wird die Verkehrslärmschutzverordnung herangezogen, die in diesem Fall nicht direkt anwendbar ist, jedoch für den Neubau oder eine wesentliche Änderung von Verkehrswegen Grenzwerte als Orientierung für gesunde Wohnverhältnisse liefert. Für reine und allgemeine Wohngebiete dürfen demnach die Beurteilungspegel am Immissionsort (hier die Außenwohnflächen) 59 dB(A) am Tag nicht überschreiten. Gemäß der Lärmausbreitungsberechnung des Verkehrslärms der umliegenden Straßen und der Autobahn A36 nach RLS90 ergibt sich für den Tagzeitraum (6 bis 22 Uhr) ein Beurteilungspegel von max. 59 dB(A) für die Außenwohnflächen des Objektes. Damit werden nicht die Anforderungen aus dem B-Plan ST83 eingehalten, jedoch die in der Verordnung für den Straßenbau geltenden Grenzwerte für Wohngebiete.

Gemäß dem B-Plan ST83 wird ein Beurteilungspegel von  $L_R \leq 55$  dB(A) gefordert, ein um 3 dB bis 4 dB geringerer Wert, als berechnet wurde. Diese Differenz stellt keine Rechtfertigung für eine Schallschutzwand in unmittelbarer Nähe zur Fahrbahn der A36 dar, da das Delta von 3 dB bis 4 dB subjektiv eine geringe Änderung des wahrgenommenen Lärmpegels darstellt. Dies ist gegenüber dem Bauamt durch den Bauherrn als Ausnahme/Abweichung bestätigen zu lassen.

## 4 Bauteilkonstruktionen und Randbedingungen

### 4.1 Randbedingungen und Nebenwegübertragungen

Nachfolgend sind die maßgebenden flächigen Bauteile mit ihren erforderlichen Dimensionen und Baustoffqualitäten aufgeführt, die nach dem derzeitigen Planungsstand am Objekt erforderlich werden. Diese Beispielaufbauten mit Mindestdicken sind erforderlich und entsprechen dem derzeitigen Planungsstand.

Die aufgeführten Konstruktionen wurden nur im Hinblick auf die schallschutztechnisch relevanten Erfordernisse dimensioniert. Eventuell erforderliche Dampfsperren, Abdichtungen usw. müssen je nach Raumbereich und Erfordernis in der Ausführungsplanung zusätzlich mit berücksichtigt werden.

Die aufgeführten Schalldämmwerte sind am fertig gestellten Bau zu gewährleisten. Da in jedem Bauvorhaben und auch intern andere Randbedingungen vorliegen können, sind die Nebenwegübertragungen generell gesondert für jedes Trennbauteil festzulegen.

Durchlaufende Elektro-, Wasser- und Heizleitungen, Bodeneinläufe sowie durchlaufende Installationskanäle dürfen die Schalldämmung von Bauteilen nicht unzulässig vermindern. Detaillösungen sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu erarbeiten und abzustimmen. Weiterhin darf die Schalldämmung nicht durch Schallübertragungen innerhalb von Lüftungs- oder Klimakanälen herabgesetzt werden. Hier sind entsprechend dimensionierte Telephonieschalldämpfer einzusetzen. Besser sind optimierte Kanalnetzführungen, bei denen dicht beieinander liegende Räume nicht am selben Kanal angeschlossen sind. Brüstungskanäle für Elektroleitungen, durchlaufende Heizleitungen und Kabeltrassen, Steckdosen o. ä. dürfen die Schalldämmung nicht unzulässig vermindern. Dies gilt auch für nicht sichtbare Wanddurchbrüche oberhalb abgehängter Decken. Entsprechende Detaillösungen für die Abdichtung der Durchbrüche sind im Rahmen der Ausführungsplanung zu erarbeiten und abzustimmen.

Mögliche Nebenwegübertragungen und damit Minderungsmöglichkeiten für Trennbauteile können sein:

- Undichtigkeiten, Fugen, Risse, Löcher u. ä. (im wesentlichen aus technischen Zwängen und der Serienfertigung begründet).
- Einzelbauteile mit geringerer Schalldämmung oder Undichtigkeiten.
- Durchdringungen, z. B. Heizungsrohre, Lüftungskanäle u. ä., Problem wie vor.

## 4.2 Nachweis des Schallschutzes von Bauteilen zwischen den Nutzungseinheiten

Nachfolgend werden die erforderlichen Maßnahmen zur Erfüllung der baurechtlichen Anforderungen innerhalb der Gebäude nach Abschnitt 3.2 aufgeführt. Die Konstruktionen basieren auf der Planung der Architektur, sie können jedoch durch andere, gleichwertige Konstruktionen ersetzt werden.

Die vorliegende Planung sieht massive Innenwände als Mauerwerkswände in der Dicke ab 175 mm mit beidseitig Putz vor. Die Außenwände sollen als Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem hergestellt werden, mit einer Mauerwerksschale von 20 cm. Die Wohnungstrennwände sind in einer Dicke von 24 cm geplant. Es wird pauschal von einer min. Steinrohrichteklasse von 1.8 in der Bearbeitung ausgegangen.

**Daher wird als flankierende massive Bauteile in dieser Bearbeitung eine flächenbezogene Mindestmasse von 320 kg/m<sup>2</sup> angenommen.**

Das entspricht Mauerwerkswänden bei einer Dicke von 175 mm mit einer Steinrohrichteklasse von 1.8 mit Putzschichten.

Die nicht tragenden Innenwände sind als Trockenbaukonstruktionen geplant.

### 4.2.1 Wohnungs-Trenndecken und Bodenplatte

#### **Anforderung Mindestschallschutz:**

- Luftschallschutz:  $R'_w \geq 54$  dB
- Trittschallschutz:  $L'_{n,w} \leq 50$  dB

#### **Aufbau:**

- beliebiger Belag (Teppichboden, Parkett, Fliesen...)
- schwimmender Estrich auf 20 mm Trittschalldämmung mit dynamischer Steifigkeit von  $s' \leq 30$  MN/m<sup>3</sup>, beispielsweise EPS Typ DESsg
- 200 mm Stahlbetonflachdecke,

#### **erreichter Schallschutz:**

Luftschallschutz:  $R'_w = 58$  dB

Trittschallschutz:  $L'_{n,w} = 47$  dB

⇒ Anforderungen an den Schallschutz werden erfüllt

#### 4.2.2 Dachterrassen (3.OG):

##### **Anforderung Mindestschallschutz:**

- Trittschallschutz:  $L'_{n,w} \leq 50$  dB

##### **Aufbau:**

- Betonwerksteine
- Stelzenlager mit Trittschalldämmung wie beispielsweise BSW Regupol Sound and Drain 22 auf dem Dachaufbau, Trittschallverbesserungsmaß  $\Delta L_w \geq 24$  dB
- 200 mm Stahlbetonflachdecke

##### **erreichter Schallschutz:**

Trittschallschutz:  $L'_{n,w} = 50$  dB

⇒ Anforderungen an den Schallschutz werden erfüllt

##### Hinweis:

Auf der größeren Fläche des Daches über dem 2.OG soll ein Dachgarten mit einer dicken Substratschicht (> 20 cm) aufgebaut werden. Auf Grund der elastischen Eigenschaften solcher Substrat-/Erdeschichten ist eine Trittschalleinleitung in das Gebäude durch das Begehen des Dachgartens unbegründet und wird daher hier nicht nachgewiesen.

#### 4.2.3 Balkone

##### **Anforderung Mindestschallschutz:**

- Trittschallschutz:  $L'_{n,w} \leq 58$  dB

##### **Aufbau:**

Balkone 1,1m breit:

- Bodenbelag (Holzrost, Gummimatte) mit geringfügig Trittschall verbessernden Eigenschaften
- $\geq 160$  mm Stahlbetonplatten an Isokorb XT Typ K M3-V2 mit Trittschallminderung von  $\Delta L_w = 14,9$  dB an Rohbau (20 cm Betonflachdecke) befestigt

sowie Balkone 1,4m breit:

- Bodenbelag Holz-/WPC-Terrassenprofile Unterkonstruktion auf Stelzlager

- $\geq 160$  mm Stahlbetonplatten an Isokorb XT Typ K M5-V2 mit Trittschallminderung von  $\Delta L_w = 13$  dB an Rohbau (20 cm Betonflachdecke) befestigt

**erreichter Schallschutz:**

Trittschallschutz:  $L'_{n,w} = 58$  dB

⇒ Anforderungen an den Schallschutz werden erfüllt

**Hinweis:**

Der geplante Aufbau der Betonplatte am geplanten Isokorb XT Typ K M3-V2 kann nach den Herstellerangaben bei Unterschreitung der Normativ vorgegebenen Toleranz den zulässigen Trittschallpegel erfüllen. Da es sich hierbei um eine grenzwertige Konstruktion (bezogen auf den Trittschallschutz) handelt, führt jeder Bodenaufbau auf der Balkonplatte mit einer etwas elastischen Eigenschaft zur Erfüllung der normativen Vorgaben entsprechend DIN 4109-1 und DIN 4109-2.

Bei dem breiteren Balkon ist auf Grund der höheren Anforderungen an den Isokorb und damit einer geringeren Körperschallentkopplung ein Bodenaufbau mit Trittschall mindernden Eigenschaften erforderlich.

**4.2.4 Laubengänge (im 1.OG bis 3.OG) und Erschließungsbauwerk****Anforderung Mindestschallschutz:**

- Trittschallschutz:  $L'_{n,w} \leq 53$  dB

**Aufbau:**

- Betonwerksteine
- Stelzenlager mit Trittschalldämmung wie beispielsweise BSW Regupol Sound and Drain 22, Trittschallverbesserungsmaß  $\Delta L_w \geq 24$  dB
- 200 mm Stahlbetonflachdecke an Isokorb XT Typ Q VV8 / V7 / V11 / V9 / VV10, Typ K-M9 V2, Typ D-MM3 VV4 sowie mit Trittschallminderung von  $\Delta L_w$  min. 3 dB gemäß Statik am Rohbau (20 cm Betonflachdecke) befestigt

**erreichter Schallschutz:**

Trittschallschutz:  $L'_{n,w} = 50$  dB

⇒ Anforderungen an den Schallschutz werden erfüllt

#### 4.2.5 Wohnungstrennwände zwischen den Wohnungen und zu fremden Räumen wie den Haustechnikräumen und Abstellräumen

**Anforderung Mindestschallschutz:**

- Luftschallschutz:  $R'_w \geq 53$  dB

**Aufbau:**

- 24 cm Mauerwerkswand mit Mauersteinen der Rohdichteklasse 1.8, 2.0 oder aus Ortbeton, beidseitig verputzt

**erreichter Schallschutz:**

Luftschallschutz:  $R'_w \geq 53$  dB

⇒ Anforderungen an den Schallschutz werden erfüllt

#### 4.2.6 Treppenläufe

Für die Treppenläufe in den Wohnungen und im Erschließungsbauwerk im Außenraum wird folgender Aufbau empfohlen:

Bauteile	Dicke, Aufbau	Flächengewicht, Maßnahmen	Erreichter Trittschallpegel [dB]
Treppen:			
Treppenläufe	≥ 12 cm Stahlbeton, elastisch gelagert, z.B. auf Calenberg Bi-Trapezlager	$m' \geq 276$ kg/m <sup>2</sup> , Fuge ≥ 1 cm seitlich durchgehend zur Wohnungstrennwand bzw. Fassade	$L'_{n,w} = 46$

Anforderung an Treppenläufe in Wohnungen:  $L'_{n,w} \leq 50$  dB

Anforderung an Treppenläufe im Erschließungsbauwerk:  $L'_{n,w} \leq 53$  dB

Die Einhaltung der Trittschallpegel gelten in angrenzenden fremden Wohn- und Schlafräumen von Wohnungen. Mit der elastischen Lagerung der Beton-Treppenläufe werden die Anforderungen an den Schallschutz erfüllt.

### 4.3 Nachweis des Schallschutzes der Fassade

Wie in Abschnitt 3.4 aufgeführt, bestehen Schallschutzanforderung an die Fassadenbauteile von schutzbedürftigen Räumen abhängig des maßgeblichen Außenlärmpegels und bewertet nach der Geometrie – bzw. dem Verhältnis aus der Fläche der Außenbauteile zur Raumgrundfläche. Die sich daraus ergebenden einzuhaltenden Schallschutzanforderungen an die Fassade werden im Folgenden ausgewiesen.

Die baurechtlich erforderliche Schalldämmung der Fassade ist von der Geometrie der schutzbedürftigen Räume hinter der Fassade abhängig – gemäß DIN 4109-2 Gleichung 33.

#### 4.3.1 Außenwand

##### **Anforderung Mindestschallschutz:**

- Luftschallschutz:  $R'_{w,ges} \geq 40 \text{ dB}$

##### **Aufbau:**

- 20 cm Mauerwerkswand mit Mauersteinen der Rohdichteklasse 1.8, 2.0 oder aus Ortbeton, einseitig verputzt
- Wärmedämmverbundsystem mit mineralischer Dämmung und min. 8 mm Putzschicht

##### **erreichter Schallschutz:**

Luftschallschutz:  $R'_w \geq 45 \text{ dB}$

⇒ Anforderungen an den Schallschutz werden erfüllt

#### 4.3.2 Fenster von Wohn- Schlaf- und Aufenthaltsräumen in Wohnungen

Die Fenster der Wohnungen lassen sich nach deren Orientierung und in deren Art: Terrassen- und Balkonfenstertüren relativ zu Fenstern mit Brüstung einordnen.

Für die **Süd ausgerichteten Fenstertüren der Terrassen und Balkone** ergibt sich eine Anforderung an die Schalldämmung des Bauteils von:

Luftschallschutz:	$R_w \geq 37$ dB	für Räume an der Südfassade
Luftschallschutz:	$R_w \geq 39$ dB	für das Wohnzimmerfenster und -Fenstertür der WE1 in der Gebäudeecke West/Süd im EG

Für die **Süd, West und Ost ausgerichteten Fenster von Zimmern** ergibt sich eine Anforderung an die Schalldämmung des Bauteils von:

Luftschallschutz:	$R_w \geq 34$ dB	für Räume mit einer Außenwandorientierung und an den nördlichen Gebäudeecken, wie auch zum Erschließungsgebäude
Luftschallschutz:	$R_w \geq 36$ dB	für Eckräume in den südlichen Gebäudeaußenecken

Für die **Nord ausgerichteten Fenster von Zimmern** ergibt sich eine Anforderung an die Schalldämmung des Bauteils von:

Luftschallschutz:	$R_w \geq 30$ dB	Mindestschalldämmmaß, das üblicherweise von dicht schließenden Fenstern eingehalten wird.
-------------------	------------------	---

**Die hier aufgeführten Schalldämmmaße gelten nicht für die Fenster allein, sondern immer in Kombination mit allen sonstigen Einbauten, wie Rollladenkästen, Lüftungseinrichtungen etc.**

Für die Fenster mit einer Schallschutzanforderung von bis zu  $R_w = 36$  dB können Lösungen mit Fensterfalzlüfter (z.B. Regelair) durch die Kompensation höherwertiger Fensterrahmen und Verglasungen als zielführend bewertet werden, für die Räume an den Terrassen und Balkone mit großen Fenstertüranlagen wird dringend der Einsatz von Außenluftdurchlässen empfohlen.

Die Auslegung der Außenluftdurchlässe kann vereinfacht wie folgt erfolgen:

Für eine um 15 dB höhere Normschallpegeldifferenz relativ zum Schalldämmmaß des Fensters kann der Einfluss des Außenwandlüfters vernachlässigt werden.

Daraus ergibt sich pauschal die Empfehlung: **Außenwandlüfter mit einer Normschallpegeldifferenz  $D_{n,e,w} \geq 52$  dB für die Räume an den Terrassen und Balkone einzusetzen.**

### 4.3.3 Außentüren der Wohnungen (Türen von Aufenthaltsräumen)

Das Schalldämmmaß  $R_{w,R}$  der Türen im eingebauten Zustand, wird abhängig der Außenlärmpegel ermittelt und ergibt sich aus dem Schalldämmmaß  $R_w$  (früher: Labor-Prüfwert  $R_{w,P}$ ) der Türanlagen abzüglich eines Vorhaltemaßes von 5 dB. Den Nachweis der Schalldämmung erbringt hierbei der Ausführende Betrieb durch Vorlage eines Prüfzeugnisses über die gesamte Türanlage inkl. Einbaurandbedingungen.

Bei diese Objekt ergibt sich für die Lage der Türen auf der Nordseite des Gebäudes ein Mindestschalldämmmaß von  $R_w = 30$  dB im eingebauten Zustand. Die Türanlage muss daher eine Schalldämmmaß von  $R_w = 35$  dB leisten (Laborprüfwert).

## 5 Hinweise für haus- und betriebstechnische Anlagen

Die schalltechnischen Belange haustechnischer Anlagen werden hier in allgemeiner Form zusammenfassend dargestellt, detaillierte Angaben zu einzelnen Problemstellung sind nicht Bestandteil dieser Bearbeitung.

### 5.1 Leitungsmontage

Das gesamte Leitungsnetz ist konsequent vom Baukörper zu trennen. Befestigungen an Massivwänden sind nur bei einer flächenbezogenen Masse der Wand von  $m'' \geq 220$  kg/m<sup>2</sup> (bzw. entsprechende Restquerschnitte bei Schlitzungen) zulässig. Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippengummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß  $VM \geq 15$  dB aufweisen. An Gipskartonwänden ist die Befestigung von Leitungen aus fremden Wohnungen unzulässig.

Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind die Rohre körperschalldämmend zu ummanteln (z. B. Armaflex oder Mineralfaserdämmstoffe, je nach Brandschutzanforderungen), bei nachträglichem Verguss sind die Anschlüsse dauerelastisch zu versiegeln, wenn Durchbrüche zu schutzbedürftigen Bereichen führen.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (z. B. durch Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.

Bodeneinläufe, die starr mit der schwimmenden Estrichplatte verbunden sind, dürfen im Deckendurchbruch keine starre Anbindung aufweisen, da hierdurch Fließgeräusche in den Baukörper eingeleitet werden und gleichzeitig eine deutliche Minderung des Trittschallschutzes erfolgt.

Abwasserleitungen in schutzbedürftigen Räumen sind aus Gusseisen-, bzw. SML-Rohren zu er-

stellen. Um Aufprallgeräusche soweit wie möglich zu reduzieren, ist es empfehlenswert, die 90°-Umlenkungen von Abwasser-Fallrohren über 2 x 45°-Bögen vorzusehen.

Bei Verzügen von Abwasserleitungen aus fremden Nutzungseinheiten unter der Rohdecke oder in Trockenbauschächten an schutzbedürftigen Räumen sind zusätzlich zu Gusseisen-, bzw. SML-Rohren Schallschutzkoffer oder spezielle Installationspegel mindernde Rohrummantelungsmaterialien einzubauen, wie: Alujet Alufonik PB, Geberit Isol, Missel MSA-KLW.

## 5.2 Sanitärinstallationen

Sanitärgegenstände dürfen grundsätzlich keine starre Verbindung zum Baukörper aufweisen. Waschbecken und WCs, etc. sollten daher grundsätzlich separat körperschallisoliert montiert werden. Dies kann bspw. durch elastische Unterlagen, wie z. B. Gummipuffer oder flächige elastische Matten erfolgen.

Wandhängende Sanitärgegenstände sind bei Befestigungen an massiven Wänden mit einer Schalldämm-Zwischenlage zu versehen. Alternativ können Vorwandinstallationen vorgesehen werden.

Einschalige Wände, an oder in denen Armaturen oder Wasserinstallationen (einschl. Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von mindestens 220 kg/m<sup>2</sup> haben. Wenn Abwasserleitungen in Wandschlitz verlegt werden, sollte die flächenbezogene Masse der Restwand mindestens 220 kg/m<sup>2</sup> betragen und die Leitungen körperschallgedämmt verlegt werden. Somit ist eine direkte Befestigung an Gipsdielen o. ä. ausdrücklich nicht zulässig.

Es sind Armaturen der Armaturengruppe I (geräuscharm) zu verwenden. Der Ruhedruck sollte auf 3 - 3,5 bar (0,3 - 0,35 MPa) begrenzt werden, max. zulässig sind 5 bar. Durchgangsarmaturen dürfen nicht zum Drosseln verwendet werden, sondern müssen im Betrieb geöffnet sein.

## 5.3 Aufzugsanlagen

Auf eine hochwertige Körperschallisolierung aller körperschallerzeugenden Anlagenkomponenten (Aufzugsmaschine, Fahrkorbführung, Schachtschiebetüren, Umlenkeinrichtungen etc.) ist besonders zu achten.

Folgende Schallschutzmaßnahmen sind bezüglich der Ausbildung der Aufzugsmaschine und des Aufzugsschachtes gemäß DIN 8989 vorzusehen:

### 5.3.1 Aufzugsmaschine

#### Schwingungsisolierung der Aufzugsmaschine zur Körperschalldämmung

Um Körperschallübertragungen der Aufzugsanlage in das Gebäude zu reduzieren, sollte das Triebwerk des Aufzuges körperschalltechnisch isoliert gegen die weitere Konstruktion montiert werden. Dazu wird der Maschinengrundrahmen des Triebwerks elastisch auf körperschalldämmenden Elementen gelagert. Die Eigenfrequenz des abgestimmten Schwingungssystems sollte bei  $f_0 \leq 8 - 12$  Hz liegen und darf nicht mit der Erregerfrequenz des Triebwerkes zusammenfallen.

Erforderliche Wanddurchbrüche sind ausreichend schalldämmend zu verschließen oder mit ausreichend wirksamen Schalldämpfern zu versehen. Druckschläuche und Rohrleitungen müssen – falls vorhanden – mit schwingungsisolierenden Schellen am Triebwerksraum und im Schacht befestigt werden. Es empfiehlt sich eine Absprache mit der beauftragten Aufzugsherstellerfirma.

#### Antriebsaggregat

Grundsätzlich sollte ein frequenzgesteuertes Aggregat gewählt werden, da polgesteuerte Maschinen üblicherweise starke Impulsanregungen bewirken. Diese entsprechen jedoch ohnehin nicht mehr dem Stand der Technik.

### 5.3.2 Aufzugsschacht

Im Schacht ist ein maximal zulässiger Schalldruckpegel  $L_{AF, Schacht} \leq 65$  dB(A) einzuhalten. Dies muss auch im Zuge der Ausführungsplanung gewährleistet werden!

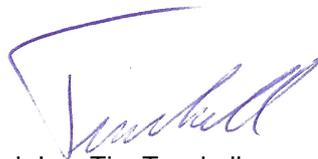
Ein Schacht gemäß DIN 8989, der entsprechend der aktuellen Planung kraftschlüssig mit dem Erschließungsgebäude verbunden ist und so eine indirekte Schallübertragung in Aufenthaltsräume über die Befestigungsmittel (Isokörbe, aber auch die Bodenplatte) leistet, muss nach DIN 8989 Tab. 4 Schachtwände und Schachtkopf mit einer flächenbezogenen Masse von min. 580 kg/m<sup>2</sup> aufweisen (das entspricht einer 24 cm Stahlbetonkonstruktion).

## 6 Zusammenfassung

Für die geplanten Neubau an der Autobahn A36 mit Wohnungen wurden die Anforderungen an den Schallschutz aufgestellt und Lösungsvorschläge erarbeitet.

Der Wohnbau ist als kostengünstiger Wohnraum ohne Anspruch auf Komfort oder gehobenes Niveau geplant.

Abweichend zum B-Plan wird eine Nutzung der südlichen Außenwohnflächen zur Tagszeit von 6 Uhr bis 22 Uhr als zumutbar bewertet. Diese Abweichung ist mit dem Bauamt zu klären.



Weimar den 21.12.2023

Dipl.-Ing. Tim Tuschell