



ITA INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH
BERATENDE INGENIEURE VBI

Max-Planck-Ring 49, 65205 Wiesbaden
Telefon 06122/95 61-0, Telefax 06122/95 61-61
E-Mail ita-wiesbaden@ita.de, Internet www.ita.de

von DIBT und VMPA anerkannte Prüfstelle
Messstelle nach § 26 BImSchG für Geräusche und Erschütterungen

**GUTACHTLICHE
STELLUNGNAHME**

ZUM SCHALLSCHUTZ GEGEN AUSSENLÄRM
NACH DIN 4109

BEBAUUNG EHEMALIGES POSTGELÄNDE
ZIEGELSTRASSE / ZWERGERSTRASSE
RAVENSBURG

P 254/14

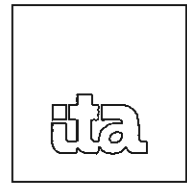
AUFTRAGGEBER:
KIRCHMAIER & STAUDACHER
PROJEKTMANAGEMENT GMBH
ZIEGELSTRASSE 13
88214 RAVENSBURG

11. NOVEMBER 2014
mö/ko



INHALT

1.	SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	1
2.	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	1
2.1	Planunterlagen	2
2.2	Normen, Verordnungen und Richtlinien	2
2.3	Sonstiges	2
3.	ANFORDERUNGEN	3
4.	NACHWEIS DER SCHALLDÄMMUNG DER AUSSENBAUTEILE.....	4
4.1	Maßgeblicher Außenlärmpegel	4
4.2	Schalldämmung der Außenbauteile	6
4.2.1	Schalldämmung der nichttransparenten Außenwandflächen.....	6
4.2.2	Schalldämmung der Dachflächen.....	6
4.2.3	Erforderliche Schalldämmung der Fenster und Festverglasungen	7
4.2.4	Belüftung der Räume.....	8
5.	ZUSAMMENFASSUNG	11



1. SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Die Kirchmaier & Staudacher Projektmanagement GmbH, Ziegelstraße 13, 88214 Ravensburg, plant die Neubebauung des derzeit von der Post genutzten Geländes an der Ziegelstraße / Zwargerstraße in Ravensburg.

Das Bauvorhaben sieht nach derzeitigem Planungsstand die Errichtung einer Randbebauung des Quartiers zur Ziegelstraße bzw. Zwargerstraße hin in Form eines fünfgeschossigen Verwaltungsgebäudes vor. Im sich ergebenden "Innenhof" des Quartiers soll ein viergeschossiges Mehrfamilien-Wohngebäude errichtet werden.

Für dieses Bauvorhaben wird mit der vorliegenden Ausarbeitung die schalltechnische Dimensionierung der Fassade nach DIN 4109:1989 "Schallschutz im Hochbau", erbracht.

2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

Die nachfolgend aufgeführten Unterlagen wurden bei der Bearbeitung berücksichtigt.



2.1 Planunterlagen

Der Bearbeitung liegen folgende Pläne des Architekturbüros wurm architektur, Zwengerstraße 15, 88214 Ravensburg, zugrunde:

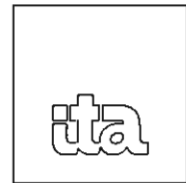
- Quartiersuntersuchung Ravensburg –
Südstadt, Zwengerstraße – Olgastraße –
Ziegelstraße – Rudolfstraße ohne Maßstab Juli 2014

2.2 Normen, Verordnungen und Richtlinien

- DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Ausgabe 1989
 - Beiblatt 1 zu DIN 4109/89 "Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren"
 - Beiblatt 2 zu DIN 4108/89 "Hinweise für Planung und Ausführung"
 - Änderung A1 der DIN 4109, Ausgabe 01/2001

2.3 Sonstiges

- Sälzer, E.: "Kommentar zur DIN 4109", Ausgabe 1995, Bauverlag GmbH, Wiesbaden und Berlin, ISBN 3-7925-3180-3



3. ANFORDERUNGEN

Beim Schallschutz gegenüber Außenlärm gelten die Anforderungen nach Tabelle 8 der DIN 4109. Die Anforderungen der Tabelle 8 sind über die Tabellen 9 und 10 der DIN 4109 umzusetzen.

Tabelle 1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen
(aus Tabelle 8, DIN 4109)

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärm-pe- gelbe- reich	"Maßgeb- licher Außenlärm pegel" dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs- räume in Beherbergungs- stätten, Unter- richtsräume u.ä.	Bürräume ¹⁾ und ähnliches
		dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.



Diese Anforderungen gelten **nicht** für Räume, die gemäß DIN 4109 als nicht schutzbedürftig eingestuft werden, z. B. Verkaufsräume, Eingangs- und Foyerbereiche, Nebenräume sowie Treppenhäuser.

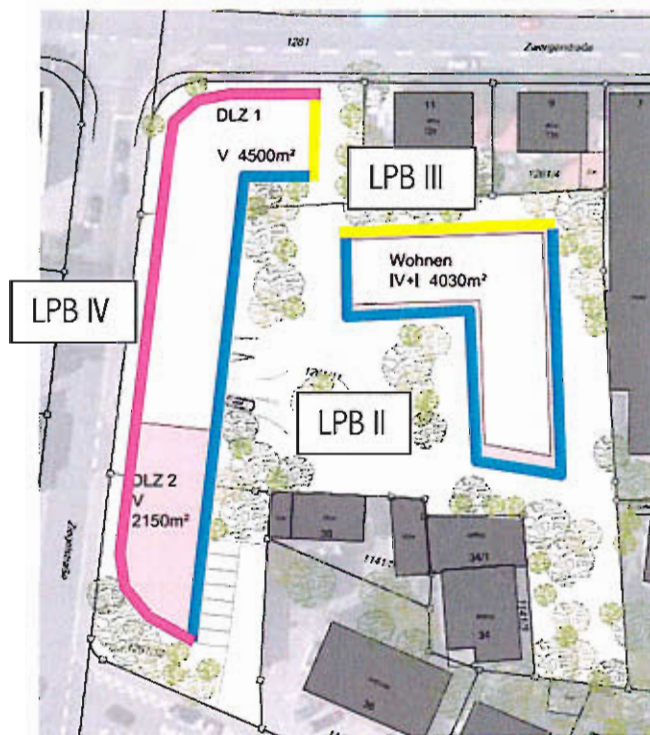
4. NACHWEIS DER SCHALLDÄMMUNG DER AUSSENBAUTEILE

4.1 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Im Rahmen einer schalltechnischen Bestandsaufnahme vor Ort (dokumentiert in unserem Prüfbericht 1227.14 – P 254 vom 11.11.2014) wurden die Geräuscheinwirkungen durch Verkehrslärm (in der Hauptsache Straßenverkehr) an der Grundstücksgrenze Ziegelstraße / Zwingerstraße im Bereich der geplanten Fassade des Bauvorhabens ermittelt.

Aus diesen messtechnischen Untersuchungen wurde der maßgebliche Außenlärmpegel bestimmt und den Fassaden des Bauvorhabens die entsprechenden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 zugewiesen.

Bild 1 fasst die Ergebnisse dieser Untersuchung, die als Ausgangsdaten für die weiteren Berechnungen herangezogen werden, zusammen.



	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	erf. $R'_{w,105}$ (Büronutzung)	erf. $R'_{w,105}$ (Wohnnutzung)
	IV	66 bis 70 dB(A)	35 dB	40 dB
	III	61 bis 65 dB(A)	30 dB	35 dB
	II	56 bis 60 dB(A)	30 dB	30 dB

Bild 1: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109

4.2 Schalldämmung der Außenbauteile

4.2.1 Schalldämmung der nichttransparenten Außenwandflächen

Bei der Ermittlung der erforderlichen Schalldämmung der Fenster und Festverglasungen wurde für die in Massivbauweise geplanten nichttransparenten Außenbauteile schutzbedürftiger Räume der Neubauten das folgende bewertete Schalldämm-Maß zugrunde gelegt:

- Außenwand $R'_w = 49 \text{ dB}$.

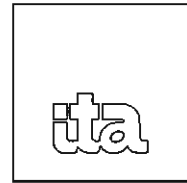
Diese Anforderung wird in der Regel auch mit einem wärmetechnisch günstigen, aber relativ leichten Mauerwerksstein erreicht.

Falls der Einbau eines Wärmedämmverbundsystems vorgesehen ist, ist bei dessen Auswahl darauf zu achten, dass die Schalldämmung der Gesamtkonstruktion nicht unter dem genannten Wert liegt.

4.2.2 Schalldämmung der Dachflächen

Es wird davon ausgegangen, dass die Dachflächen als Flachdach aus Stahlbeton errichtet werden. Für diese Konstruktion wurde bei der Ermittlung der erforderlichen Schalldämmung der Fenster und Festverglasungen schutzbedürftiger Räume das folgende bewertete Schalldämm-Maß zugrunde gelegt:

- Flachdach Neubau aus Stahlbeton, $d \geq 250 \text{ mm}$ $R'_w = 57 \text{ dB}$.



4.2.3 Erforderliche Schalldämmung der Fenster und Festverglasungen

In Tabelle 2 sind die sich für die jeweiligen Fassadenbereiche des Bauvorhabens ergebenden erforderlichen Schalldämm-Maße der Fenster und Festverglasungen in Abhängigkeit des Fensterflächenanteils angegeben.

Bei den Berechnungen wurde von einer lichten Geschoßhöhe von $h = 3,00$ m und einer Raumbreite von $t = 4,50$ m und den in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.2 angegebenen Mindestqualitäten der nichttransparenten Außenbauteile ausgegangen.

Tabelle 2: Anforderungen an die Schalldämmung der Fenster (betriebsfertig eingebaut) in Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil

Lärmpegelbereich	Anforderung Außenbauteil erf. $R'_{w,res}$ in dB	Fensterflächenanteil	Anforderung Fenster erf. $R_{w,R}$ in dB
nach DIN 4109, Tab. 8			
Verwaltungsgebäude			
IV	35	$\leq 70\%$ $> 70\%$	33 dB 35 dB
III und II	30	$\leq 100\%$	≤ 30 dB
Wohngebäude			
III	35	$\leq 70\%$ $> 70\%$	33 dB 35 dB
II	30	$\leq 100\%$	≤ 30 dB

Bei erforderlichen Schalldämm-Maßen am Bau von erf. $R_{w,R} \leq 33$ dB sind keine besonderen schalltechnischen Anforderungen an die Fenster zu stellen, da dieser Wert bereits von einer herkömmlichen Standard-Isolierverglasung, die aus wärmetechnischen Gründen ohnehin erforderlich ist, eingehalten wird.

4.2.4 Belüftung der Räume

Gemäß DIN 4109:1989 "Schallschutz im Hochbau" sind bauliche Maßnahmen zum Schallschutz gegenüber Außenlärm nur dann voll wirksam, wenn die beaufschlagten Fenster und Türen zum Zeitpunkt der Geräuscheinwirkung geschlossen bleiben. Dies betrifft insbesondere die Fassaden, die nach der Darstellung in Bild 1 dem Lärmpegelbereich IV (Verwaltungsgebäude) bzw. III (Wohngebäude) zuzuordnen sind.

Aufgrund der Tatsache, dass ein gewisser Mindestluftwechsel hygienisch vermutlich erforderlich und daher planerisch zu berücksichtigen ist, ergeben sich nach unserer Einschätzung für die an diesen Fassaden angeordneten Büro- bzw. Schlafräume hinsichtlich der Belüftung folgende Möglichkeiten:

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftungsanlage mit zentraler Abluft und Nachströmung über Außenluftdurchlässe an der Fassade
- mechanische Lüftungsanlage mit dezentraler Zu- und Ablufführung
- mechanische Lüftungsanlage mit zentraler Zu- und Ablufführung



Zur Sicherstellung eines gewissen schalltechnischen Komforts ist eine reine Fensterlüftung in der vorliegenden Situation entlang der Ziegelstraße bzw. Zwingerstraße nicht empfehlenswert. Grundsätzlich können mit dauerhaft gekippten Fenstern die Anforderungen an die Schalldämmung bzw. einen zu erreichenden Innenpegel (z.B. gem. VDI 2719:1987 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen") in Büro- und Wohnräumen nicht erreicht werden, d.h. die Belüftung der betreffenden Räume müsste dann stoßartig durchgeführt werden.

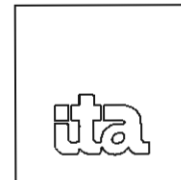
Als deutlicher Komfortgewinn sind dagegen Lösungen mit mechanischer Lüftungsanlage einzuordnen. Bei der Variante einer zentralen Ablufführung strömt die verbrauchte Luft über sog. Außenluftdurchlässe (ALD) in der Fassade (auch in den vom Lärm beaufschlagten Fassadenseiten) in die betreffenden Räume nach. Bei der weiteren Planung ist zu berücksichtigen, dass die ALD so ausgewählt werden, dass die Anforderungen, die an das Gesamtbauteil (Massivwand + Fenster + Lüftungseinrichtung) gemäß DIN 4109 gestellt werden, einhalten. Als Schwierigkeit bei dieser Lösung stellen sich erfahrungsgemäß immer wieder notwendige Überströmöffnungen im Innenbereich der belüfteten Räumlichkeiten dar, insbesondere dann, wenn an diese Bauteile ebenfalls Anforderungen an den Schallschutz gestellt werden.

Etwas einfacher ist hingegen die Variante mit dezentraler Zu- und Ablufführung zu beurteilen. Hier gelten ebenfalls die vorgenannten Voraussetzungen bzgl. der Auswahl der einzubauenden Elemente. Da jeder Lüfter jeweils nur einen Raum versorgt, entfallen Anforderungen an Überströmöffnungen im Inneren des Gebäudes.



Bei der weiteren Planung sind die Außenluftdurchlässe in der Fassade so zu dimensionieren, dass die Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w,R}$ dieser Elemente mindestens den die in Tabelle 2 genannten Anforderungen an die resultierende Schalldämmung der Außenbauteile (hier maximal $R'_{w,res} = 35$ dB) entspricht. Hierbei wird vorausgesetzt, dass höchstens ein ALD pro 10 m^2 Außenwandfläche zum Einsatz kommt und die Schalldämmung der nichttransparenten Außenwandflächen mindestens 10 dB über der erforderlichen resultierenden Schalldämmung liegt.

Die Variante mit zentraler Zu- und Ablufführung stellt in der Regel die höchste Komfortstufe in Bezug auf die Belüftung von Räumen mit gleichzeitigen Anforderungen an den Schallschutz gegenüber Außenlärm dar, da hierbei in der Regel keinerlei negative Auswirkungen in Bezug auf die Verminderung der Schalldämmung der Außenbauteile durch lüftungsbedingte Öffnungen zu erwarten ist.



5. ZUSAMMENFASSUNG

Für die geplante Bebauung des ehemaligen Postgeländes an der Ziegelstraße / Zwergstraße in Ravensburg wurde auf Basis messtechnischer Untersuchungen sowie auf Grundlage der DIN 4109 und der aktuellen Planunterlagen das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß der Fenster und Verglasungen ermittelt. Hinsichtlich der Belüftung der Räume wurden Vorgaben formuliert, bei deren Umsetzung eine Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen sichergestellt ist.

DIESER BERICHT UMFASST 11 SEITEN

WIESBADEN, DEN 11.11.2014

ITA – INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR TECHNISCHE AKUSTIK MBH

Thomas Möck

mö/ko

