

**Projekt: 2 Reihenhäuser (2 x 4 WE) „Am
Straßäcker“, Reisbach**

Inhalt: Immissionsschutztechnische Nachweisführung &
Schallschutznachweis für Außenbauteile

Objekt: 2 x 4 Wohneinheiten „Am Straßäcker“
Flur Nr.: 550/33, 550/31 Gemarkung Reisbach
Eggenfeldener Straße 17 & 19
94419 Reisbach

Bauherr/Auftraggeber: Asbeck Immo GmbH
Mauererstr. 2
94419 Reisbach

Planer: Planungsbüro Graml
Bachstraße 2
84367 Tann

Berichtsdatum: 20.04.2022

Bearbeiter: Ingo Neukunft, M. Eng.

Nachweis-Nr.: 220329N1_rev00

GiB mbH
Simbacher Str. 8
94424 Arnstorf

Tel: 0049 87 23/20-7688

Umfang Bericht 19 Seiten und
7 Seiten Anlagen

Revision	Datum	Modifikation
00	20.04.2022	Erstausgabe

Arnstorf, 20.04.2022



Ingo Neukunft, M.Eng.



Dipl.-Ing. Andreas Anthuber, MSc.

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung und Situation	4
1.1.	Aufgabenstellung	4
1.2.	Bauliche Situation	4
2.	Grundlagen.....	6
2.1.	Normen und Richtlinien	6
2.2.	Literatur	7
2.3.	Projektbezogene Unterlagen	7
2.4.	Software.....	7
3.	Anforderungen.....	8
3.1.	Allgemeines zur Luft- und Trittschalldämmung	8
4.	Immissionstechnische Nachweisführung.....	9
4.1.	Anforderungen	9
4.2.	Ermittlung der Lärmemission infolge von Straßenverkehr	9
4.3.	Beurteilung.....	12
5.	Bauakustische Betrachtung der Außenbauteile	13
5.1.	Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels.....	13
5.2.	Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes der Außenbauteile	15
5.3.	Bewertetes Schalldämm-Maß der Außenwand	16
5.4.	Erforderliche Schalldämmung der Fenster	16
5.5.	Rolladenkästen	18
5.6.	Lüftungen	18
5.7.	Qualität der Prognose.....	18
6.	Hinweise	19
7.	Anlage.....	19

1. Aufgabenstellung und Situation

1.1. Aufgabenstellung

Die GiB mbH wurde von der Asbeck Projekt GmbH beauftragt, eine schallimmissionstechnische Nachweisführung für die **Neupositionierung von 2 Reihenhäusern (je 4 WE) im Bebauungsplan „Am Straßäcker“** und einen Schallschutznachweis für die Außenbauteile der betroffenen Gebäude zu erstellen. Das Projekt liegt an der Eggenfeldener Straße auf den Flurstücken Nr. 550/33 und 550/31, Gemarkung Eggenfelden.

Zum einen ist zu prüfen, ob die Neupositionierung der beiden Reihenhäuser (je 4 WE) eine Erhöhung des Schallimmissionspegels aus Verkehrslärm, verursacht durch die Eggenfeldener Straße, zur Folge hat.

Zum anderen ist ein Schallschutznachweis für die maßgeblichen Außenbauteile der beiden betroffenen Reihenhäuser zu erstellen.

Aufgabenstellung dieses Berichtes ist:

- Bestimmung des vorliegenden Beurteilungspegels infolge von Straßenverkehrslärm-Immissionen
- Erstellung des Schallschutznachweises für die Außenbauteile
- Berechnung der erforderlichen Schalldämmqualität der vorgesehenen Konstruktionen der Außenbauteile nach DIN 4109:2018-01
- Darstellung in einem verständlichen Bericht

Der vorliegende Bericht enthält somit den prüffähigen Nachweis des baulichen Schallschutzes bezüglich Schallübertragungen über die Außenbauteile (Grundlage DIN 4109:2018-01). Die Schallübertragung über die Innenbauteile soll auftragsgemäß im Rahmen dieses Nachweises nicht detailliert betrachtet werden.

Gemäß Bebauungsplan „Am Straßäcker“ müssen Schlafräume derartig organisiert sein, dass sie nicht nur über Außenwandöffnungen (Fenster, Türen) zur Westseite (Seite der Eggenfeldener Straße) belüftbar sind. In Schlafräumen, welche nur Außenwandöffnungen zur Westseite aufweisen, sind schalldämmte Belüftungssysteme zu verwenden.

Hinweise:

Weitere Prüfungen z. B. hinsichtlich des Brand-, Wärme-, Feuchteschutzes und der Statik im rechtlichen Sinne sind nicht erfolgt und sind somit nicht Bestandteil dieser Begutachtung.

1.2. Bauliche Situation

Die Grundstücke, auf denen die Wohngebäude geplant sind, grenzen in südwestlicher Richtung an die Eggenfeldener Straße. Auf allen weiteren angrenzenden Grundstücken sind weitere Wohngebäude vorgesehen. Zwischen den Wohngebäuden und der Eggenfeldener Straße sind Reihengaragen vorgesehen.

Bei den betroffenen Wohngebäuden handelt es sich um Reihenhäuser mit identischen Grundrissen. Die Reihenhäuser enthalten jeweils 4 Wohneinheiten mit je 2 Stockwerken. Jeweils 2 der Wohneinheiten sind dabei baugleich.

Je Wohneinheit ist eine Terrasse vorgesehen welche Richtung Nord-Osten ausgerichtet ist.



Abbildung 1 Auszug aus Lageplan mit dem zu betrachtenden Gebäude

Folgende Schalldämm-Qualitäten sind für die maßgeblichen Außenbauteile erforderlich:

Außenwand	$R_{w,Bau,ref} \geq 48 \text{ dB}$
Rollladenkasten	$D_{n,e,w} \geq 48 \text{ dB}$
Lüftungselement	$D_{n,e,w} \geq 48 \text{ dB}$

Von obigen Empfehlungen abweichende Schalldämm-Qualitäten der einzelnen Bauteile müssen schalltechnisch mindestens gleichwertig sein, um die in **Kapitel 5.4 bzw. Anhang B1** rechnerisch ermittelten erforderlichen akustischen Zielwerte für die Außenbauteile zu erfüllen. Sollten die erforderlichen Schalldämm-Qualitäten für die einzelnen Bauteile nicht eingehalten werden, müssen gegebenenfalls neue Berechnungen durchgeführt werden.

2. Grundlagen

2.1. Normen und Richtlinien

[1]	DIN 4109 Teil 1	2018-01	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
[2]	DIN 4109 Teil 2	2018-01	Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
[3]	DIN 4109 Teil 5	2020-08	Schallschutz im Hochbau – Teil 5: Erhöhte Anforderungen
[4]	DIN 4109 Teil 31	2016-07	Schallschutz im Hochbau – Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Rahmendokument
[5]	DIN 4109 Teil 32	2016-07	Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau
[6]	DIN 4109 Teil 33	2016-07	Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau
[7]	DIN 4109 Teil 34	2016-07	Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
[8]	DIN 4109 Teil 35	2016-07	Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
[9]	DIN 4109 Teil 36	2016-07	Schallschutz im Hochbau – Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Gebäudekatalog) – Gebäudetechnische Anlagen
[10]	DIN 4109 Bbl 2 - zurückgezogen -	1989-11	Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
[11]	DIN EN 14351 Teil 1	2016-12	Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit
[12]	DIN 8989	2019-08	Schallschutz in Gebäuden - Aufzüge
[13]	DIN ISO 9613 Teil 2	1999-10	Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
[14]	RLS 90 - zurückgezogen -	1990	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90, Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau

[15]	RLS 19	2019	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln
[16]	DIN 18005 Teil 1	1987-05	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
[17]	16. BImSchV	2014-12	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)
[18]	Parkplatzlärmstudie	2007-08	Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. Überarbeitete Fassung

2.2. Literatur

[19]	Fasold, Veres	1998	Schallschutz und Raumakustik in der Praxis; Verlag für Bauwesen GmbH
[20]	Hohmann, Setzer, Wehling	2004	Bauphysikalische Formeln und Tabellen, Werner Verlag
[21]	Sieberath, Niemöller	2008	Kommentar zur DIN EN 14351-1; Fraundorfer IRB Verlag

2.3. Projektbezogene Unterlagen

[22]	Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB)	Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr	04.2021
[23]	Bebauungsplan „Am Straßäcker“	Markt Reisbach	12.12.2017
[24]	Schalltechnisches Gutachten	Hook farmy ingenieure	02.10.2017
[25]	Eingabeplanung – Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Entwässerung	Planungsbüro Graml	01.12.2021

2.4. Software

[26]	SoundPLAN Essential 5.1	SoundPLAN GmbH	Ingenieurbüro für Softwareentwicklung, Lärmschutz & Umweltplanung, Etwiesenberg 15, 71522 Backnang
------	-------------------------	----------------	--

3. Anforderungen

3.1. Allgemeines zur Luft- und Trittschalldämmung

Die Luft- und Trittschalldämmung sind die beschreibenden Elemente in der Bauakustik und werden deshalb an dieser Stelle kurz erläutert.

Luftschalldämmung

Unter der Luftschalldämmung eines Bauteils versteht man dessen Eigenschaft zu verhindern, dass auf das Bauteil einfallende Luftschallenergie in den Nachbarraum übertragen wird. Die Luftschalldämmung zwischen zwei Räumen hängt in der Regel von der Ausbildung des Trennelementes (Trennwand, -decke usw.) und den flankierenden Bauteilen ab. Die Kenngröße R'_w (bewertetes Bau-Schalldämm-Maß) ist das Maß für die Schalldämmung eines Bauteils. Je größer der Betrag, desto besser ist die Dämmung.

Trittschalldämmung

Die Trittschalldämmung soll verhindern, dass Gehgeräusche beim Begehen von Decken, beim Rücken von Stühlen, beim Betrieb von Küchenmaschinen, u. ä. in einen fremden Aufenthaltsraum übertragen werden. Die Kenngröße $L'_{n,w}$ (bewerteter Norm-Trittschallpegel) stellt im Gegensatz zur Luftschalldämmung keine Dämmung, sondern ein Maß für das zu erwartende Störgeräusch dar, d. h. umso kleiner der Betrag, desto besser der Trittschallschutz.

Die Trittschalldämmung von Massivdecken wird vor allem durch eine geeignete Deckenauflage, wie durch sogenannten schwimmenden Estrich und durch einen weich federnden Fußbodenbelag verbessert.

Ein unmittelbar auf die Decke aufgebracht er Estrich (Verbundestrich), gleich welcher Art, bringt keine nennenswerte Verbesserung der Trittschalldämmung. Erst durch das Aufbringen des Estrichs auf eine weichfedernde Dämmschicht – unter Zwischenlage einer Dachpappe oder Kunststoffolie – wird eine Dämmwirkung erreicht. Die durch einen schwimmenden Estrich erzielte Trittschalldämmung einer Decke hängt weitgehend von der dynamischen Steifigkeit der Dämmschicht und der Sorgfalt bei der Verlegung des schwimmenden Estrichs ab. Feste Verbindungen zwischen dem schwimmendem Estrich und der Rohdecke oder den seitlichen Wänden müssen vermieden werden, da diese die Dämmwirkung erheblich verschlechtern. Des Weiteren wird davon abgeraten, mehrere Lagen von weichen Estrichdämmstoffen zu verlegen, da hierbei Dröhneffekte auftreten können. Aus diesem Grund empfehlen wir, dass bei Trenndecken, welche eine zusätzliche Wärmedämmung benötigen, eine steife Wärmedämmplatte und darauf eine weiche Trittschalldämmplatte auf der Rohdecke verlegt werden.

Um eine ausreichende Randisolierung zu erreichen, wird die Verwendung von einem möglichst weichen, ca. 8 mm bis 10 mm dicken Randdämmstreifen empfohlen. Diese Randstreifen dürfen nach DIN 18560 erst nach Fertigstellung des Fußbodenoberbelages abgeschnitten werden. Des Weiteren wird vorgeschlagen, den schwimmenden Estrich bei allen Übergängen zwischen zwei Räumen oder zwischen Flur und Raum an der Türschwelle, zumindest mit einem Fugenschnitt, zu trennen, wodurch mit einfachen Mitteln auch die Schallübertragung zu einem Raum reduziert werden kann.

4. Immissionstechnische Nachweisführung

Für den Bebauungsplatt „Am Straßäcker“ [23], Stand 12.12.2017, wurde in einem schalltechnischen Gutachten durch das Sachverständigenbüro „hook farny ingenieure“ [24] eine Schallimmissionsprognose durch den von der Eggenfeldener Straße verursachten Verkehrslärm erstellt.

Nach aktuellem Planstand sollen die in diesem Gutachten betrachteten 2 Reihenhäuser auf Parzelle 2 und 3 um 2,41 m über die Baugrenze näher an der Eggenfeldener Straße platziert werden. Im Zuge dieses Gutachtens soll überprüft werden, ob sich dadurch höhere Schallimmissionspegel an den betroffenen Gebäuden ergeben.

Die Zielwerte des Beurteilungspegels, sowie die Verkehrslärmermittlung (Rechenverfahren und Verkehrsdaten) werden analog zum bereits bestehenden Gutachten angesetzt.

4.1. Anforderungen

Die im Zuge dieses Gutachtens prognostizierten Beurteilungspegel des Verkehrslärms werden mit den Ergebnissen aus dem schalltechnischen Gutachten durch „hook farny ingenieure“ vom 02.12.2017 [24] verglichen.

Die Beurteilungspegel wurden dabei für den Tagezeitraum (06.00 – 22:00 Uhr) in 2 m und 5,5 m Höhe und für den Nachtzeitraum (22:00 – 06:00 Uhr) in 5,5 m Höhe rechnerisch ermittelt.

Untenstehend sind die in zuvor genanntem Gutachten prognostizierten Beurteilungspegel tabellarisch dargestellt.

Tabelle 1 Darstellung der im schalltechnischen Gutachten durch "hook farny ingenieure" vom 02.12.2017 [24] ermittelten Beurteilungspegel [16]

Gebäude	Seite	L ₀ (tags)	L ₀ (tags)	L ₀ (nachts)
		H = 2 m	H = 5,5 m	H = 5,5 m
Reihenhaus Parzelle 2	Süd-West (Straßenseite)	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	45 – 47 dB(A)
	Weitere Gebäudeseiten	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)
Reihenhaus Parzelle 3	Süd-West (Straßenseite)	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	45 – 47 dB(A)
	Weitere Gebäudeseiten	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)

Werden diese Beurteilungspegel nicht überschritten, ist davon auszugehen, dass die Neupositionierung der betroffenen Reihenhäuser keine negativen Auswirkungen auf die Schallimmission durch den Verkehrslärm der Eggenfeldener Straße für die Reihenhäuser in Parzelle 2 und 3 hat.

4.2. Ermittlung der Lärmemission infolge von Straßenverkehr

Grundsätzlich werden zur Bestimmung des Beurteilungspegels der Straßenverkehrslärmimmission alle Faktoren in unmittelbarer Nähe des zu betrachtenden Objektes berücksichtigt. Hierzu zählen, soweit vorhanden, Straßen, Schienenverkehr, aber auch ober- und unterirdische Parkplätze und deren Zufahrten.

Der Beurteilungspegel L₀ für den Tages- und Nachtzeitraum infolge von Straßenverkehrsgeschmmissionen wird mittels EDV-unterstützter Software SoundPLAN Essential 5.1 [26] analog zum schalltechnischen Gutachten durch „hook farny ingenieure“ vom 02.12.2017 [24] nach dem Verfahren der RLS 90 [14] berechnet.

In das Simulationsprogramm werden die geplanten Gebäude eventuell bereits bestehende Gebäude, sofern diese abschirmende oder reflektierende Wirkung von Geräuschen auf das relevante Gebäude haben und geräuschemittierende Elemente wie Straßen oder Parkplätze eingegeben. Die Topografie des vorhandenen Untersuchungsgebietes wird auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen miteinbezogen. Dabei wird die Berechnung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613 Teil 2 [13] unter Berücksichtigung von Pegelminderungen durch

- Abstand und Luftabsorption
- Boden- und Meteorologiedämpfung
- Abschirmung
- Pegelzunahme durch Reflexion an Gebäuden bis zur ersten Reflexionsordnung

durchgeführt. Die Ausbreitungsberechnung erfolgt entsprechend den Vorschriften der DIN ISO 9613 Teil 2 [13] unter nachfolgenden Randbedingungen:

- Der Bodeneffekt wird nach Kapitel 7.3.2 der DIN ISO 9613 Teil 2 [13] „alternatives Verfahren“ ermittelt.
- Der standortbezogene Korrekturfaktor zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird für alle Richtungen konservativ mit 0 dB angesetzt.
- Die Berechnung des Fahrverkehrs, der Linien- und Flächenschallquellen sowie der Punktschallquellen wird mit A-bewerteten Schalldruckpegeln für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz durchgeführt.

Die Berechnung des Schallemissionspegels $L_{m,e}$ einer Straße ist in der RLS 90 [14], Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, vorgegeben. Dabei sind die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), der LKW-Anteil (p), die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, die Straßenoberfläche und die Steigung der Straße maßgeblich.

Liegen keine genauen Zählergebnisse vor, wird nach RLS 90 [14] die prozentuale Aufteilung der LKW-Anteile am Verkehr tagsüber und nachts aus Erfahrungswerten und in Abhängigkeit der Straßengattung festgelegt.

Das Programm errechnet aus diesen Daten entsprechend vorheriger definierter Immissionspunkte bzw. Raster den zu erwartenden Beurteilungspegel je Stockwerk bzw. definierter Rasterhöhe. Analog zum schalltechnischen Gutachten durch „hooock farny ingenieure“ vom 02.12.2017 [24] wird der Beurteilungspegel zur Bestimmung der **Verkehrslärmimmission in einem Raster in jeweils 2 m und 5,5 m Höhe** ermittelt.

Zur Ermittlung des Beurteilungspegels sind die DTV-Werte der Straßen, die sich in unmittelbarer Umgebung der Gebäude befinden, notwendig.

Maßgeblich für den Straßenverkehrslärm ist im vorliegenden Fall die angrenzende Eggenfeldener Straße.

Weitere maßgebliche geräuschemittierende Faktoren sind der GiB mbH für dieses Bauvorhaben nicht bekannt und wurden demzufolge nicht berücksichtigt.

- Verkehrsbelastung

Eggenfeldener Straße

Für die Eggenfeldener Straße, werden die Verkehrsdaten analog zum schalltechnischen Gutachten durch „hooock farny ingenieure“ vom 02.12.2017 [24] mit Prognosehorizont für 2030 angesetzt.

Somit ergeben sich für die Berechnungen des Beurteilungspegels folgende Eingabeparameter:

Tabelle 2 Prognosedaten der Lärm-Werte der Straßenverkehrszählung aus dem schalltechnischen Gutachten durch „hooock farny ingenieure“ vom 20.12.2017 [24]

Straße	Tagesverkehr [KFZ / 24h]	p (tags) in %	p (nachts) in %	v _{zul}
Eggenfeldener Straße	1.626	9,0	18,1	30 km/h

Mit (nach RLS 90 [14]):

p Anteil des Lkw-Verkehrs in %

v_{zul} zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h

- Straßensteigungen

Bei Straßensteigungen > 5 % werden Steigungszuschläge D_{Stg} vergeben. Im vorliegenden Fall wurde keine Straßensteigung berücksichtigt.

- zulässige Höchstgeschwindigkeit

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit für die Eggenfeldener Straße liegt im maßgeblichen Straßenabschnitt vor den zu betrachtenden Grundstücken bei 30 km/h

- Straßenoberfläche

Die Straßenoberfläche = nicht geriffelter Gussasphalt → Korrektur D_{Stro} = 0 dB

Nachfolgend sind die mittels SoundPLAN Essential 5.1 [26] berechneten Freifeld-Außengeräuschpegel L₀ berechnet je Gebäude und Gebäudeseite für den Tageszeitraum und den Nachtzeitraum tabellarisch aufgeführt (Daten aus **Anlage A2 – A4**).

Tabelle 3 Übersicht der durch die GiB mbH berechneten Beurteilungspegel L₀ für die zu betrachtenden Gebäude

Gebäude	Seite	L ₀ (tags) H = 2 m	L ₀ (tags) H = 5,5 m	L ₀ (nachts) H = 5,5 m
Reihenhaus Parzelle 2	Süd-West (Straßenseite)	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	45 – 47 dB(A)
	Weitere Gebäudeseiten	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)
Reihenhaus Parzelle 3	Süd-West (Straßenseite)	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	45 – 47 dB(A)
	Weitere Gebäudeseiten	< 55 dB(A)	< 55 dB(A)	< 45 dB(A)

Die Berechnungsergebnisse aus dem Programm SoundPLAN Essential 5.1 [26] sind in der **Anlage A** dargestellt. Die Emissionstabelle (**Anlage A1**) zeigt die Eingabedaten auf, die zur Errechnung der vorherrschenden

Immissionspegel notwendig sind. In den Rasterlärmkarten tags und nachts (**Anlage A2 – A4**) ist die Pegelverteilung im Untersuchungsgebiet dargestellt.

4.3. Beurteilung

Die Auswirkungen der geänderten Gebäudepositionierung der Reihenhäuser in Parzelle 2 und 3 im Bebauungsplan „Am Straßäcker“ [23] sollen beurteilt werden. Dafür werden die in diesem Gutachten rechnerisch ermittelten Schallimmissionspegel für die geänderte Gebäudepositionierung verglichen mit den rechnerisch ermittelten Schallimmissionspegeln für die ursprüngliche Gebäudepositionierung. Letztere wurden aus dem schalltechnischen Gutachten durch „hooock farny ingenieure“ vom 20.12.2017 [24] entnommen.

Dabei werden nur die jeweils ungünstigsten Pegel für den Nachtzeitraum auf 5,5 m Höhe als maßgebliche Beurteilungspegel herangezogen. Die weiteren Beurteilungspegel können in Tabelle 2 und Tabelle 3 eingesehen werden.

Tabelle 4 Gegenüberstellung der rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum in 5,5 m Höhe

Gebäude	Seite	Ursprüngliche Gebäudepositionierung	Geänderte Gebäudepositionierung
		L _o (nachts) H = 5,5 m	L _o (nachts) H = 5,5 m
Reihenhaus Parzelle 2	Süd-West (Straßenseite)	45 – 47 dB(A)	45 – 47 dB(A)
	Weitere Gebäudeseiten	< 45 dB(A)	< 45 dB(A)
Reihenhaus Parzelle 3	Süd-West (Straßenseite)	45 – 47 dB(A)	45 – 47 dB(A)
	Weitere Gebäudeseiten	< 45 dB(A)	< 45 dB(A)

Fazit:

Wie der Gegenüberstellung in **Tabelle 4** entnommen werden kann, sind die ermittelten Lärmpegelbereiche der Beurteilungspegel für die ursprüngliche und die geänderte Gebäudepositionierung identisch.

Basierend auf den in diesem Gutachten durchgeführten Berechnungen und Ausführungen, kann angenommen werden, dass die Neupositionierung der Reihenhäuser in Parzelle 2 und 3 im Bebauungsplan „Am Straßäcker“ [23] keine maßgebliche Erhöhung des Schallimmissionspegels auf die betroffenen Gebäude verursacht.

5. Bauakustische Betrachtung der Außenbauteile

Der Nachweis für dieses Bauvorhaben, den Straßenverkehr betreffend, wird gemäß BayTB [22] nach **DIN 4109:2018** geführt. Die Anforderungen für die Schalldämm-Qualitäten der Außenbauteile sind in der DIN 4109 Teil 1 [1] enthalten. Die Außenbauteile werden daher hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen nach DIN 4109 Teil 1: 2018 betrachtet. Dies erfolgt in Abhängigkeit bestimmter Parameter.

Die nachfolgend getroffenen Vorgaben und Annahmen sind einzuhalten, ebenso die Ausführungshinweise.

Fensterelemente (Kipp- und Drehflügelelemente) sind in massiver Umrandung in den Wohn- und Aufenthaltsräumen vorhanden.

Die erforderliche Schalldämmung des Bau-Schalldämm-Maßes der Fenster wird durch das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w in dB gekennzeichnet und ist abhängig von

- dem ermittelten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ L_a (**Kapitel 5.1**),
- der Raumart bzw. -nutzung und Größe der schutzbedürftigen Räume (**Kapitel 5.2**),
- dem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß der Außenwand (**Kapitel 5.3**),
- der Größe des Fensterflächenanteils und der Außenwandfläche (**Kapitel 5.2**)
- dem bewerteten Schalldämm-Maß der Fenster (**Kapitel 5.4**),
- und dem Verhältnis der Gesamtfläche des Außenbauteils des betrachteten Raumes zu seiner Grundfläche (**Kapitel 5.2**),
- weiteren Außenwanddurchdringungen (Rollladenkästen, Lüftungsdurchlässe) und deren Schalldämm-Qualität (**Kapitel 5.5**)

Für das vorliegende Bauvorhaben ist unter Berücksichtigung der vorliegenden Randbedingungen das notwendige Schalldämm-Maß der Fenster sowie zusätzlichen Durchdringungen der Außenwand, wie integrierte Rollladenkästen, zu berechnen. Berechnet werden dabei jeweils die einzelnen schutzbedürftigen Räume der zu betrachtenden Reihenhäuser. Baugleiche Aufbauten werden einheitlich betrachtet. Der Nachweis des baulichen Schallschutzes mit Hinweis auf die nachgewiesenen Bauteile für die relevanten Nutzungsbereiche erfolgt raumweise und wird weitgehend vereinheitlicht.

5.1. Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a errechnet sich aus den Beurteilungspegeln L_0 der Schallimmission für den Tages- und Nachtzeitraum an den maßgeblichen Immissionspunkten je Gebäude und Gebäudeseite. Dabei wird im Zuge dieses Nachweises nur der höchste Immissionspegel für den Tages- und Nachtzeitraum pro Gebäude und Gebäudeseite berücksichtigt. Zur Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a wurden der Parkverkehr, sowie der Anfahrtsverkehr innerhalb des Gebietes des Bebauungsplanes „Am Straßäcker“ von der GiB mbH im vorliegenden Fall als vernachlässigbar eingestuft.

Nachfolgend sind die mittels SoundPLAN Essential 5.1 [26] berechneten Beurteilungspegel L_0 an den maßgeblichen Immissionspunkten je Gebäude und Gebäudeseite für den Tageszeitraum und den Nachtzeitraum tabellarisch aufgeführt (Daten aus **Anlage A5**).

Tabelle 5 Übersicht der durch die GiB mbH berechneten höchsten Beurteilungspegel L_o an den maßgeblichen Immissionsorten für die zu betrachtenden Gebäude

Gebäude	Seite	L_o (tags)	L_o (nachts)
Reihenhaus Parzelle 2	Süd-West (Straßenseite)	47,9	40,2
	Nord-West	50,0	42,3
	Nord-Ost	33,8	26,1
	Süd-Ost	45,4	37,7
Reihenhaus Parzelle 3	Süd-West (Straßenseite)	46,4	38,7
	Nord-West	45,9	38,2
	Nord-Ost	30,9	23,2
	Süd-Ost	48	40,3

Die Berechnungsergebnisse aus dem Programm SoundPLAN Essential 5.1 [26] sind in der **Anlage A** dargestellt. Aus der Einzelpunktkarte (**Anlage A5**) sind die geplanten Reihenhäuser mit den maßgeblichen Immissionspunkten an der Fassade für alle Gebäudeseiten ersichtlich. Die Emissionstabelle (**Anlage A2**) zeigt die Eingabedaten auf, die zur Errechnung der vorherrschenden Pegel an den einzelnen Immissionspunkten an der Fassade des geplanten Gebäudes (**Anlage A6**) notwendig sind. In den Rasterlärmkarten tags und nachts (**Anlage A2 – A4**) ist die Pegelverteilung im Untersuchungsgebiet dargestellt.

Bei der Berechnung der Schalldämmqualität der Außenbauteile wird der höchste berechnete Außenlärmpegel je Gebäudeseite angesetzt. Dies ist für die Berechnung der Außenbauteile je Raum relevant. Nach DIN 4109 Teil 2 [2] sind zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren. Darüber hinaus ist die Differenz zwischen Tag und Nacht zu berücksichtigen. Beträgt diese weniger als 10 dB(A), so ist zum Schutz des Nachtschlafes bei dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel zusätzlich ein Zuschlag von 10 dB(A) zu berücksichtigen, siehe **Abbildung 2**.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Für die Durchführung von Messungen gelten die Festlegungen in DIN 4109-4:2016-07, C.1 und C.5.

Abbildung 2 Auszug aus DIN 4109 Teil 2 [2], Kapitel 4.4.5.2 Straßenverkehr

Auf Basis der oben angegebenen Simulationsergebnisse des Beurteilungspegels L_o (siehe **Tabelle 5**) wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a bestimmt. Die Ergebniswerte des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a beinhalten die entsprechenden Korrekturwerte von 3 dB und ggf. noch einen Zuschlag von 10 dB für den Nachtzeitraum nach DIN 4109 Teil 2 [2].

Tabelle 6 Übersicht der rechnerisch ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel an den einzelnen Gebäudeseiten für den Tages- und Nachtzeitraum für die zu betrachtenden Reihenhäuser

Gebäude	Seite	L _a (tags)	L _a (nachts)
Reihenhaus Parzelle 2	Süd-West (Straßenseite)	51	54
	Nord-West	53	56
	Nord-Ost	37	40
	Süd-Ost	49	51
Reihenhaus Parzelle 3	Süd-West (Straßenseite)	50	52
	Nord-West	49	52
	Nord-Ost	34	37
	Süd-Ost	51	54

5.2. Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes der Außenbauteile

Entsprechend der ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel (siehe **Tabelle 6**) und der Nutzungsarten der zu berechnenden schutzbedürftigen Räume, ist das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Fassade gemäß DIN 4109 Teil 1 [1] folgendermaßen zu berechnen:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

- $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
- $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;
- L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Abbildung 3 Auszug aus DIN 4109 Teil 1 [1], Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen, Gleichung (6), Seite 18

Aufgrund der Wohnnutzung der zu betrachtenden Gebäude werden alle schutzbedürftigen Räume als Aufenthaltsräume in Wohnungen betrachtet.

Die relevante Größe zur Beschreibung der Schalldämmung von Außenbauteilen bei von außen in einen Raum eindringenden Schall stellt das bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile dar. Dieses muss um einen festgelegten Sicherheitsbeiwert vermindert werden bzw. gilt für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit nach DIN 4109 Teil 2 [2] ein Abschlag von 2 dB. Das erforderliche gesamte Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ muss außerdem mit dem Summanden K_{AL} korrigiert werden. Dieser Korrekturwert für Außenlärm berücksichtigt das Verhältnis zwischen der Fassadenfläche und der Grundfläche des Empfangsraumes.

Für den rechnerischen Nachweis gilt somit:

$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$		(32)
Dabei ist		
$R'_{w,ges}$	das nach Gleichung (34) ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade, in dB;	
erf. $R'_{w,ges}$	das nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7, geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;	
K_{AL}	der nach Gleichung (33) ermittelte Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2016-07, 7.2, in dB.	

Abbildung 4 Auszug aus DIN 4109 Teil 2 [2], Seite 36

5.3. Bewertetes Schalldämm-Maß der Außenwand

Basierend auf den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln L_a (siehe **Kapitel 5.1**) werden Hochlochziegel mit einem Laborwert des bewerteten Schalldämm-Maßes von mindestens $R_{w,Bau,ref} \geq 48 \text{ dB}$ empfohlen. Für den rechnerischen Nachweis der Außenbauteile werden demnach Hochlochziegel mit einem bewerteten Labor-Schalldämm-Maß von $R_{w,Bau,ref} = 48 \text{ dB}$ für den massiven Anteil der Außenwand der beiden Gebäude angesetzt.

5.4. Erforderliche Schalldämmung der Fenster

Fenster (aus Kipp- und Drehflügelementen) sind in massiver Umrandung vorhanden. Diese sind mit einem bestimmten Laborprüfwert R_w für die funktionsfähig im Labor inklusive Funktionsfugen, Rahmen und Dichtmitteln geprüfte Fenster-Konstruktion vorzusehen. Sofern der Nachweis mittels Prüfzeugnis erfolgt, muss der im Prüfstand nach DIN EN ISO 10140-2 ermittelte Wert R_w um 2 dB über dem am Bau erforderlichen Wert $R_{w,R}$ liegen, da für Fenster gilt: $R_{w,R} = R_w - 2 \text{ dB}$.

Das erforderliche Bau-Schalldämm-Maß für die maßgeblichen Fenster- und Außenflächen errechnet sich in Abhängigkeit der Fenstergröße bzw. Fensterfläche. Die Schalldämmung von Isoliergläsern ist abhängig von deren Größe. Wenn die tatsächliche Größe der Verglasung von der geprüften abweicht, muss die resultierende Schalldämmung reduziert werden. Gemäß Produktnorm DIN EN 14351 Teil 1 [11], Anhang B, Tabelle B.4 können folgende Korrekturwerte angesetzt werden:

Tabelle B.3 — Extrapolationsregeln für unterschiedliche Fenstergrößen

Bereiche für Fenstergrößen		Schallschutzwert für Fenster
Prüfergebnisse (siehe B.2) für Prüfkörper jeglicher Größe	Tabellarische Werte (siehe B.3) ^a	
– 100 % bis + 50 % der Prüfkörper-Gesamtfläche	Gesamtfläche $\leq 2,7 \text{ m}^2$	R_w und $R_w + C_{tr}$ nach B.2 oder B.3
+ 50 % bis + 100 % der Prüfkörper-Gesamtfläche	$2,7 \text{ m}^2 < \text{Gesamtfläche} \leq 3,6 \text{ m}^2$	R_w und $R_w + C_{tr}$ korrigiert durch – 1 dB
+ 100 % bis + 150 % der Prüfkörper-Gesamtfläche	$3,6 \text{ m}^2 < \text{Gesamtfläche} \leq 4,6 \text{ m}^2$	R_w und $R_w + C_{tr}$ korrigiert durch – 2 dB
> +150 % der Prüfkörper-Gesamtfläche	$4,6 \text{ m}^2 < \text{Gesamtfläche}$	R_w und $R_w + C_{tr}$ korrigiert durch – 3 dB
^a Die für die tabellarischen Werte angegebenen Flächenintervalle sind identisch mit den Intervallen für die Prüfergebnisse nach B.2 unter Anwendung der empfohlenen Prüfkörpergröße von 1,23 m x 1,48 m.		

Abbildung 5 Extrapolationsregeln für unterschiedliche Fenstergrößen, DIN EN 14351 Teil 1 [11], Anhang B, Tabelle B.4

Bei den nachfolgend angegebenen Anforderungen für die erforderliche Fensterqualität der einzelnen Bereiche der Gebäude ist diese Größenkorrektur (aufgrund der vorliegenden Planunterlagen) bereits berücksichtigt.

Für die Berechnung wurden die ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß **Tabelle 5** in Abhängigkeit des Immissionsortes herangezogen. Dabei wurde der höchste (ungünstigste) Pegel je Gebäudeseite als maßgeblich berücksichtigt.

Die Schalldämm-Qualität der Fenster wurde für alle schutzbedürftigen Räume berechnet. Baugleiche Räume wurden dabei vereinheitlicht betrachtet.

Die Ergebnisse können dabei so zusammengefasst werden, dass sich für beide Reihenhäuser **eine notwendige Schalldämm-Qualitäten für alle Fenster** ergibt:

erforderliche Schalldämm-Qualität **aller Fenster**

$R_w \geq 30$ dB

Exemplarisch ist die Berechnung für den ungünstigsten Raum für die erforderliche Schalldämm-Qualität der Fensterelemente in **Anlage B1** dargestellt, für den der maßgebliche erforderliche Laborwert der Fenster berechnet wurde.

5.5. Rollladenkästen

Den der GiB mbH vorliegenden Informationen zufolge soll in dem neu zu errichtenden Gebäude in die Außenwand integrierte Rollladenkästen verwendet werden. Es sind Rollladenkästen mit einem Laborwert der Norm-Schallpegeldifferenz von **$D_{n,e,w} \geq 48$ dB** notwendig.

Für den rechnerischen Nachweis der Außenbauteile wird demnach ein Laborwert der Norm-Schallpegeldifferenz von **$D_{n,e,w} = 48$ dB** angenommen.

5.6. Lüftungen

Gemäß Bebauungsplan „Am Straßäcker“ müssen Schlafräume derartig organisiert sein, dass sie nicht nur über Außenwandöffnungen (Fenster, Türen) zur Westseite (Seite der Eggenfeldener Straße) belüftbar sind. In Schlafräumen, welche nur Außenwandöffnungen zur Westseite aufweisen sind schallgedämmte Belüftungssysteme zu verwenden.

Gemäß Eingabeplänen [25] liegt dies in jeweils 2 Elternschlafzimmern im OG beider zu betrachtender Reihenhäuser vor. Die GiB mbH empfiehlt schallgedämmte Lüftungssysteme mit einem Laborwert der Norm-Schallpegeldifferenz von **$D_{n,e,w} \geq 48$ dB**.

Sollten Fensterfalzlüfter verwendet werden, ist zu beachten, dass diese die Schalldämm-Qualität der jeweiligen Fenster reduzieren, je nach Modell und Anzahl integrierter Module. Es ist also dafür Sorge zu tragen, dass die erforderlichen Schalldämm-Maße der Fenster (siehe Kapitel 5.4) inklusive Einfluss der Fensterfalzlüfter erreicht werden.

5.7. Qualität der Prognose

Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen angewandt werden. Unter anderem sei hier die Bayerische Parkplatzlärmstudie [18] genannt, die in der Regel Ergebnisse liefert, welche auf der sicheren Seite liegen. Messtechnische Überprüfungen im Rahmen der Studien in [18] haben gezeigt, dass die Messwerte die Berechnungsergebnisse meist unterschreiten. Die Berechnung der Schallimmissionen nach DIN ISO 9613 Teil 2 [13] wurde mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen - vorliegt.

Aufgrund der gewählten schalltechnisch konservativen Ansätze sollten die prognostizierten Beurteilungspegel daher als maximal zu erwartende Werte angesehen werden.

6. Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die in diesem Nachweis genannten und beschriebenen Gegenstände und auf die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planunterlagen. Auszugsweise darf dieser Nachweis nur mit der schriftlichen Zustimmung der GiB mbH vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

7. Anlage

- A
 - 1 Berechnete Freifeld-Außengeräuschpegel - Emissionstabelle
 - 2 Berechnete Freifeld-Außengeräuschpegel – Rasterlärmkarte Tag 2 m über GOK
 - 3 Berechnete Freifeld-Außengeräuschpegel - Rasterlärmkarte Tag 5,5 m über GOK
 - 4 Berechnete Freifeldaußengeräuschpegel – Rasterlärmkarte Nacht 5,5 m über GOK
 - 5 Berechnete Freifeldaußengeräuschpegel – Rasterlärmkarte Einzelpunktkarte
 - 6 Berechnete Freifeldaußengeräuschpegel – Immissionsortliste

- B
 - 1 Berechnung der erf. Schalldämm-Werte der Fenster

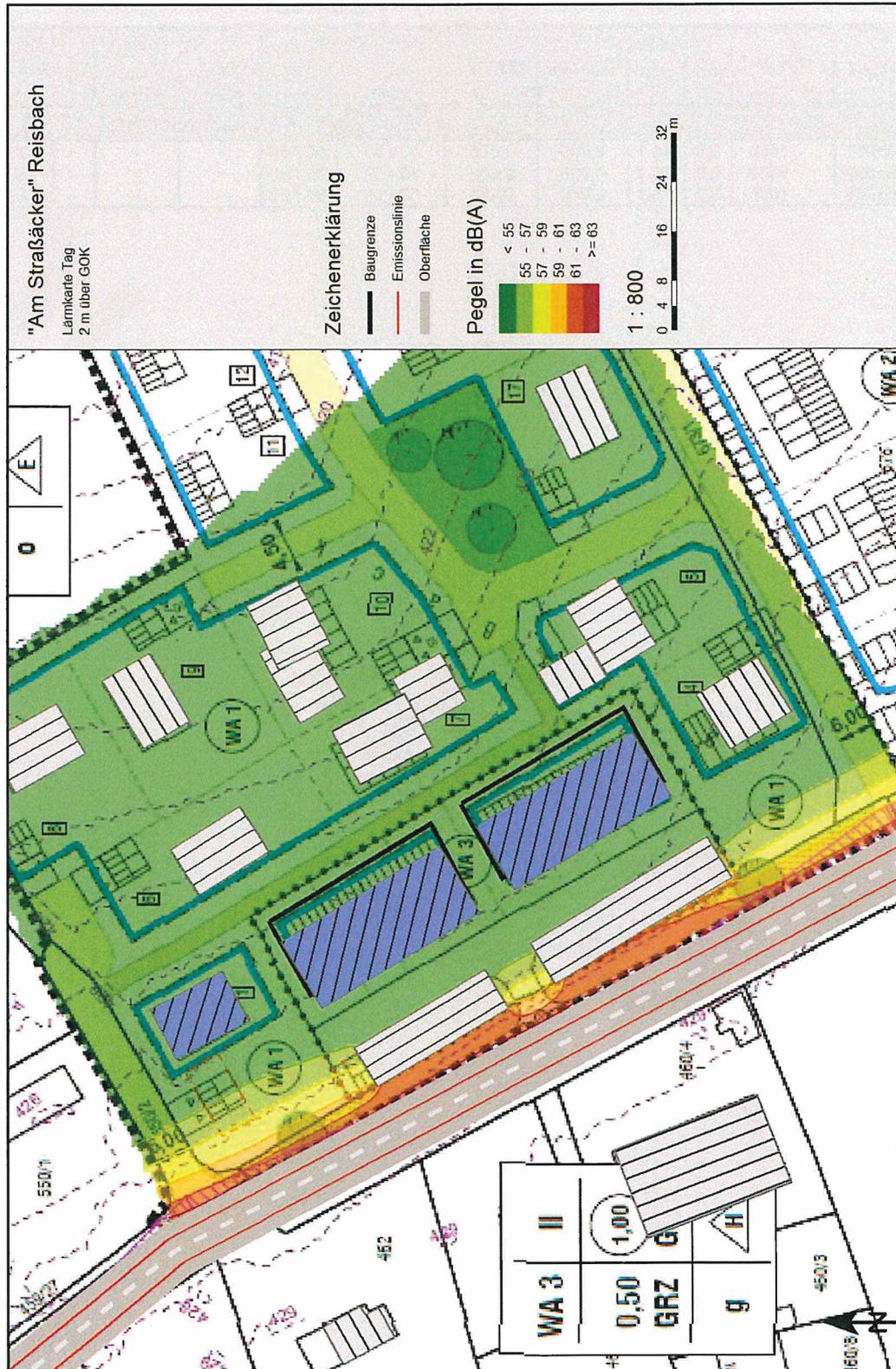
Emissionstabelle

Auszug aus Software SoundPLAN Essential

Maßgebliche Verkehrsbelastung Eggenfeldener Straße

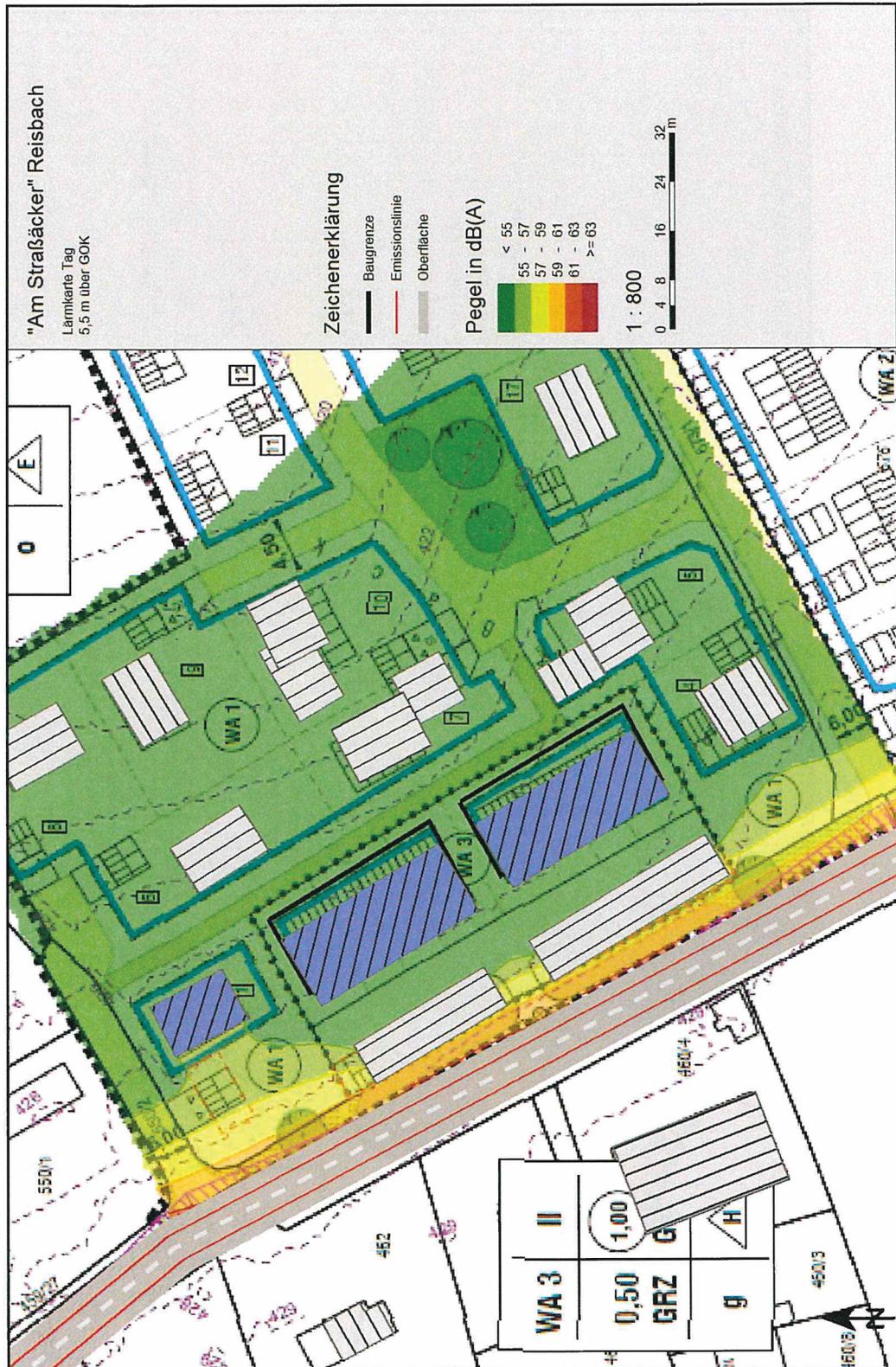
Stationierung km	DTV Kfz/24h	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit (v_{PKW})		Korrekturen			Steigung Min / Max %	Emissionspegel															
		P_T %	P_N %	M/DTV _T	M/DTV _N	T km/h	N km/h	$D_{Str0(T)}$ dB(A)	$D_{Str0(N)}$ dB(A)	D_{Ref}		LmE _T dB(A)	LmE _N dB(A)														
Eggenfeldener Straße														Verkehrsrichtung: Beide Richtungen													
0+051	1626	9,0	18,1	0,060	0,006	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,0	55,3	47,7														
0+090	1626	9,0	18,1	0,060	0,006	30 / 30	30 / 30	-	-	-	0,0	52,7	45,0														
0+265	1626	9,0	18,1	0,060	0,006	50 / 50	50 / 50	-	-	-	0,0	55,3	47,7														

Berechnete Freifeld-Außengeräuschpegel – Rasterlärmkarte Tag 2 m über GOK
 Auszug aus Software SoundPLAN Essential

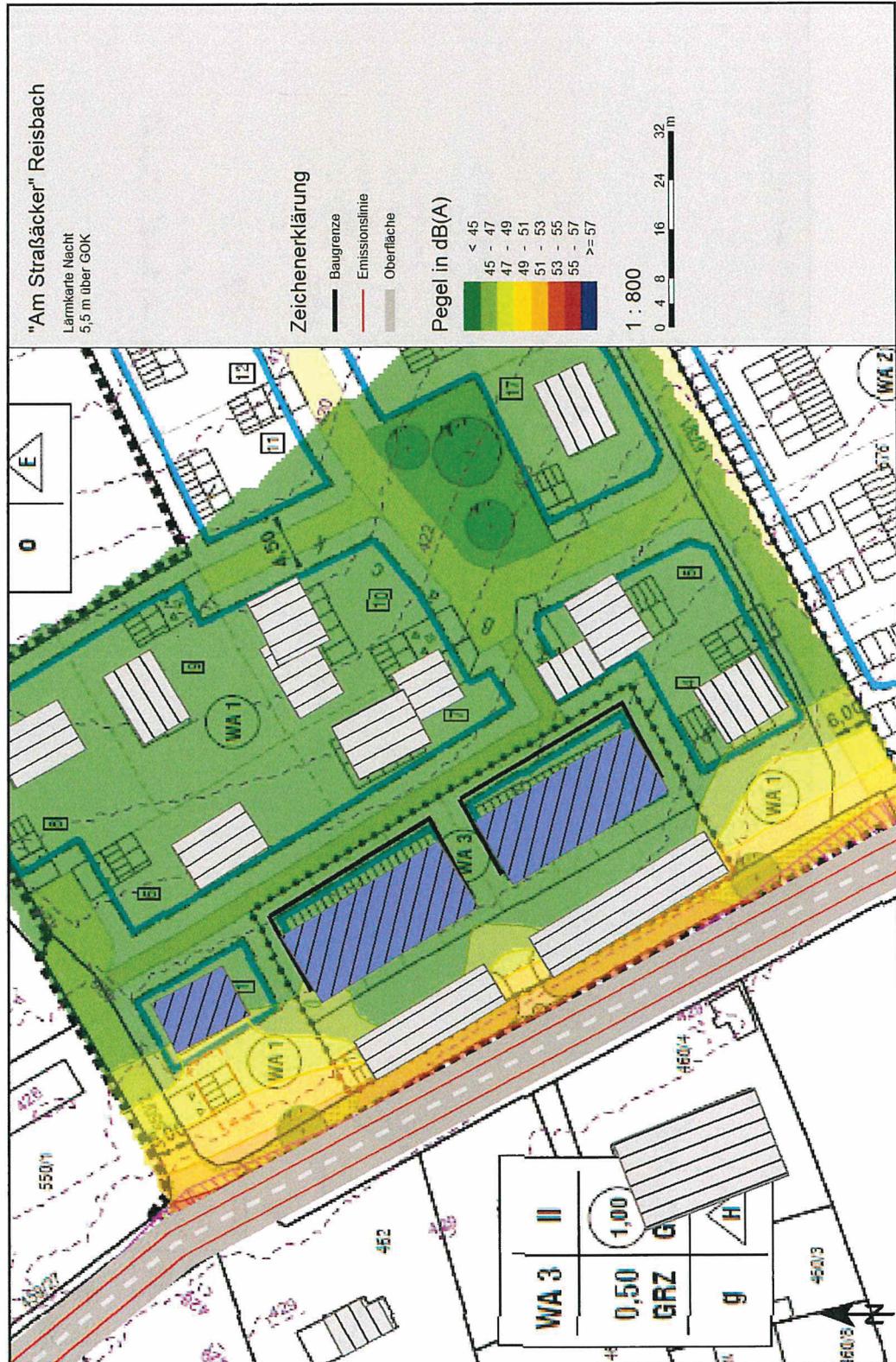


Berechnete Freifeld-Außengeräuschpegel – Rasterlärmkarte Tag 5,5 m über GOK

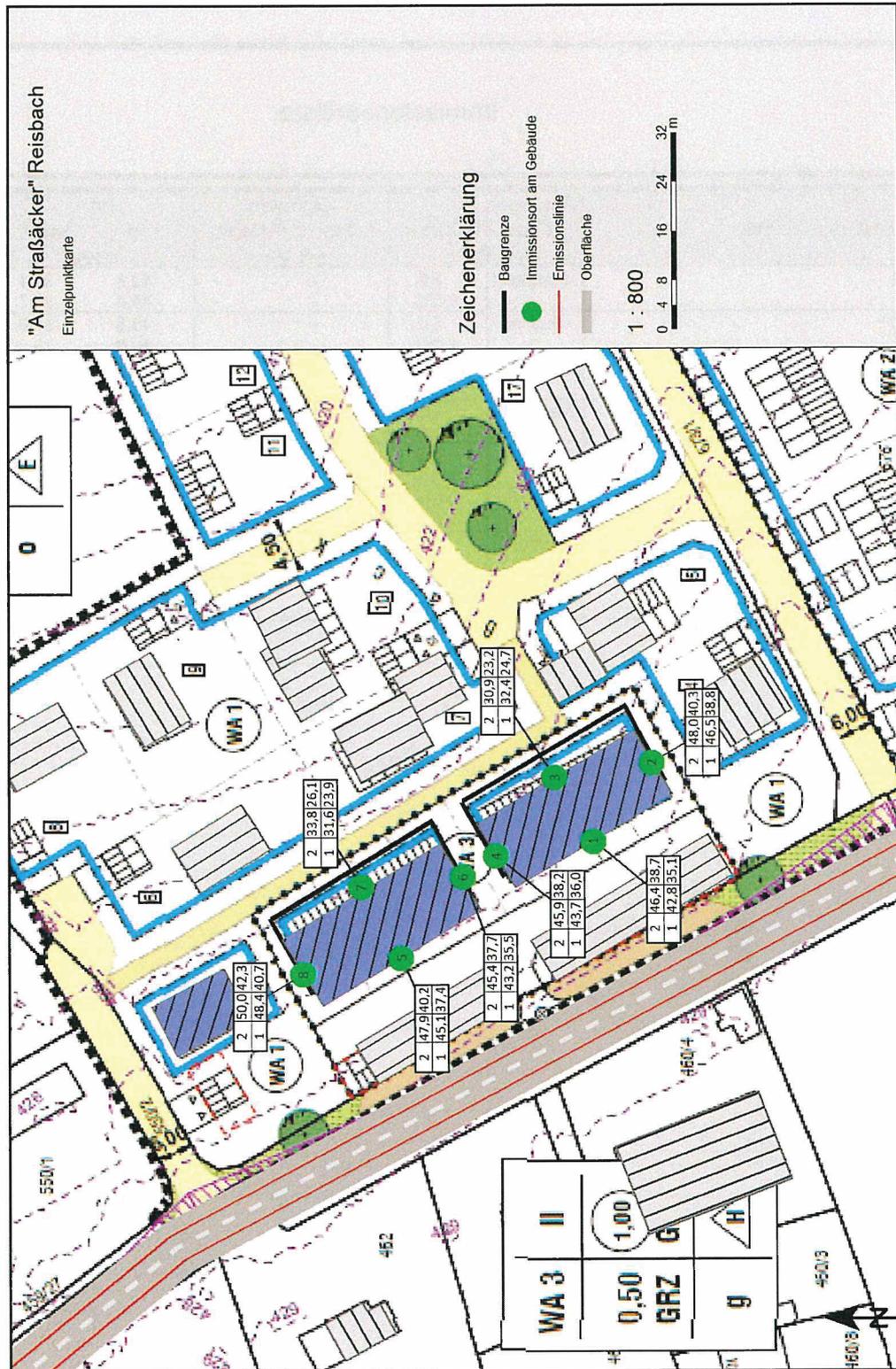
Auszug aus Software SoundPLAN Essential



Berechnete Freifeld-Außengeräuschpegel – Rasterlärnkarte Nacht 5,5 m über GOK
 Auszug aus Software SoundPLAN Essential



Berechnete Freifeld-Außengeräuschpegel für Tages- und Nachtzeitraum – Einzelpunktarte
 Auszug aus Software SoundPLAN Essential



Immissionsortliste

Auszug aus Software SoundPLAN Essential

Freifeldaußengeräusche je Gebäude, Gebäudeseite und Stockwerk für den Tages- und Nachtzeitraum

Immissionsortliste

Nr.	Immissionsortname	Gebäude- seite	Stockwerk	Grenzwert		Pegel		Konflikt	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB	Nacht dB
1	1	Südwest	EG	-	-	42,8	35,1	-	-
			1.OG	-	-	46,4	38,7	-	-
2	2	Südost	EG	-	-	46,5	38,8	-	-
			1.OG	-	-	48,0	40,3	-	-
3	3	Nordost	EG	-	-	32,4	24,7	-	-
			1.OG	-	-	30,9	23,2	-	-
4	4	Nordwest	EG	-	-	43,7	36,0	-	-
			1.OG	-	-	45,9	38,2	-	-
5	5	Südwest	EG	-	-	45,1	37,4	-	-
			1.OG	-	-	47,9	40,2	-	-
6	6	Südost	EG	-	-	43,2	35,5	-	-
			1.OG	-	-	45,4	37,7	-	-
7	7	Nordost	EG	-	-	31,6	23,9	-	-
			1.OG	-	-	33,8	26,1	-	-
8	8	Nordwest	EG	-	-	48,4	40,7	-	-
			1.OG	-	-	50,0	42,3	-	-

Berechnung der erf. Schalldämm-Werte aller Fenster

Darstellung des maßgeblichen Raumes für die Schalldämm-Qualität aller Fenster

Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-2:2018

Ermittlung des erforderlichen Bau-Schalldämm-Maßes

Raum	K_{AL} [dB]	S_e [m ²]	S_G [m ²]	erf. $R'_{w,ges} + K_{AL}$ [dB]
Parzelle 2, Haus 1&2, Wohnen/Essen, EG	1,00	36,81	36,50	31,00

Berechnung des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes

Bauteil	Beschreibung	S_i [m ²]	R_w [dB]	$D_{n,e,w}$ [dB]	$R_{e,w}$ [dB]
Wand	Empfehlung: $R_{w,Bau,ref} \geq 48$ dB	26,78	48,00	-	49,38
Fenster	> 3,6 m ²	10,03	28,00	-	33,65
Rolladenkasten	Empfehlung: $D_{n,e,w} \geq 48$ dB	4,29	-	48,00	53,66

Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^m 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{f,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{FD,w}/10} \right]$$

$R'_{w,ges} = \mathbf{31,4 \text{ dB}}$

Anmerkung

Notwendige Schalldämm-Qualität der massiven Außenwand: $R_{w,Bau,ref} \geq 48$ dB

Notwendige Schalldämm-Qualität der Fenster unter Berücksichtigung der Größenkorrektur gemäß DIN 14351 Teil 1: $R_w \geq 30$ dB

Notwendige Schalldämm-Qualität der Rolladenkästen $D_{n,e,w} \geq 48$ dB