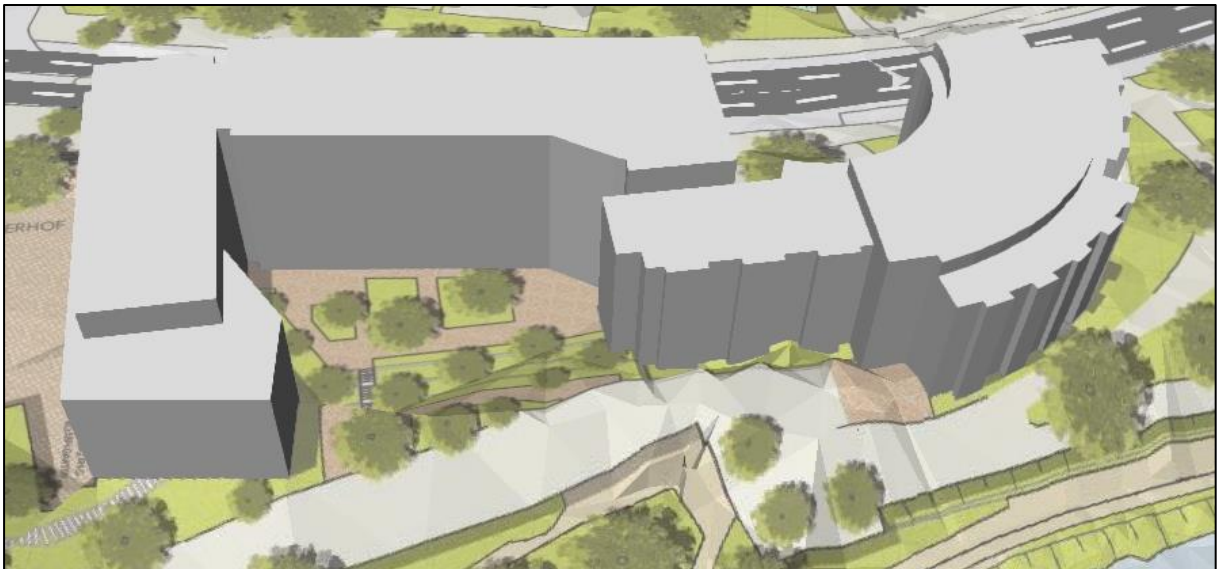


Schalltechnisches Gutachten

Bauvorhaben Dreifaltigkeitshof Neue Straße in Ulm



Dipl.-Met. Isabel Trautsch

Bericht-Nr.: ACB-0418-8215/03 Rev1
vom 31.07.2018

Titel: Schalltechnisches Gutachten
Bauvorhaben Dreifaltigkeitshof
Neue Straße in Ulm

Auftraggeber: Evangelische Heimstiftung GmbH
Hackstrasse 12
70190 Stuttgart

Auftrag vom: 19.03.2018

Bericht-Nr.: ACB-0418-8215/03 Rev1

Ersetzt Bericht-Nr.: ACB-0418-8215/03
vom: 23.04.2018

Umfang: 19 Seiten Bericht und 5 Anlagen

Datum: 31.07.2018

Bearbeiter: Dipl.-Met. Isabel Trautsch

Zusammenfassung: Die Evangelische Heimstiftung GmbH plant auf dem Grundstück Neue Straße 114 in 89073 Ulm den Neubau des Dreifaltigkeitshofes. Es wurde die zu erwartende Lärmbelastung durch den Straßenverkehr ermittelt. Das Gebäude liegt direkt an der Neuen Straße, auf der täglich 12.200 Fahrzeuge verkehren. Auf der Südseite verläuft die Donau. In einiger Entfernung führen im Westen die Donaustraße mit täglich 8.300 Fahrzeugen und im Nordosten die Brückenstraße (L2021) mit täglich 28.900 Fahrzeugen über die Donau. Da sich die Außenwohnbereiche des Dreifaltigkeitshofes hauptsächlich zur Donau hin orientieren, wurde das Verkehrsaufkommen dieser beiden Straßen in die Berechnungen mit einbezogen.

Das Bauvorhaben wird durch den Verkehrslärm beeinträchtigt. Der Orientierungswert der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) in der Nacht von 40 dB(A) wird nur an den südlichen Fassaden sowie im südlich

gelegenen Innenhof eingehalten. An den nördlichen, nord-westlichen und nordöstlichen Fassadenbereichen kann der Orientierungswert überschritten werden.

Der Orientierungswert gemäß DIN 18005 eines WA von 55 dB(A) für die Lärmbelastung im Außenwohnbereich (Terrassen) am Tage in 2 m Höhe wird nur im Eingangsbereich des geplanten Neubaus überschritten. In den oberen Etagen ist für die Ermittlung der Lärmbelastung an den Balkonen der Beurteilungspegel der entsprechenden Fassadenpunkte heran zu ziehen.

Der maximal auftretende maßgebliche Außenlärmpegel liegt bei 73 dB(A). Daraus ergeben sich etwas erhöhte Anforderungen an den Schallschutz. Daher ist zu prüfen, ob die geplante Bauweise an den Nord-, Ost- und Westfassaden diese Anforderungen erfüllt.

Es wird passiver Schallschutz in Form einer entsprechenden Fassadenkonstruktion sowie von Schallschutzfenstern und bei Schlafräumen schalldämmte Lüftungseinrichtungen empfohlen.

Revisionshistorie:

| Bericht-Nr. | Datum | Text, Änderungsgrund |
|-----------------------|------------|---|
| ACB-0418-8215/03 | 23.04.2018 | Originalfassung |
| ACB-0418-8215/03 Rev1 | 31.07.2018 | Neue Einschätzung durch die Änderung der Gebietseinstufung von Mischgebiet (MI) in ein allgemeines Wohngebiet (WA) in den Abschnitten 3.3, 6, 7.2 und 9 |

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Quellenverzeichnis | 6 |
| 1 Anlass und Aufgabenstellung | 7 |
| 2 Örtliche Gegebenheiten | 7 |
| 3 Beurteilungsgrundlagen | 7 |
| 3.1 DIN 4109 | 7 |
| 3.2 VDI 2719 | 7 |
| 3.3 DIN 18005 | 8 |
| 3.4 Sonstige Regelwerke | 8 |
| 4 Berechnungsgrundlagen | 8 |
| 4.1 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) | 8 |
| 4.2 Modellierung | 8 |
| 5 Emissionen Straßenverkehr | 9 |
| 6 Ergebnisse | 10 |
| 7 Beurteilung | 14 |
| 7.1 Schallschutz gegen Außenlärm | 14 |
| 7.2 Lärm im Außenwohnbereich | 17 |
| 8 Bauausführung | 17 |
| 8.1 Außenwände | 17 |
| 8.2 Fenster | 17 |
| 8.3 Rollladenkästen | 18 |
| 8.4 Lüfter | 18 |
| 9 Zusammenfassung | 18 |
| Anlagenverzeichnis | I |

Quellenverzeichnis

- [1] DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, 2018.
- [2] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen VwV TB, Baden-Württemberg.
- [3] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, 2018.
- [4] "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90", Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 1990, berichtigter Nachdruck 1992 (VkB. 1992 S. 208).
- [5] VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 1987-08.
- [6] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 "Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Mai 1987.
- [7] VDI 4100, Schallschutz im Hochbau - Wohnungen - Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz, 2012-10.
- [8] DEGA-Empfehlung 103, Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis, 2009-03.
- [9] CadnaA - EDV-Programm zur Berechnung von Lärm-immissionen im Freien, Version 2018, Gilching: DataKustik GmbH.
- [10] Neubau Dreifaltigkeitshof Ulm - Präsentationsplan, KUBUS360 GmbH.
- [11] Verkehrszahlen Neue Straße Ulm, Abteilung Verkehrsplanung, Stadt Ulm.

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Evangelische Heimstiftung GmbH plant den Neubau des Dreifaltigkeitshofes auf dem Grundstück Neue Straße 114 in 89073 Ulm, Baden-Württemberg.

Auf Grund der vorherrschenden Geräuschbelastung durch den Straßenverkehr auf der unmittelbar angrenzenden Neuen Straße sollen die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109-1 [1] festgelegt werden.

Die ACCON GmbH (ACCON) wurde mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Gelände liegt an der Neuen Straße in unmittelbarer Nachbarschaft der Dreifaltigkeitskirche in Ulm. Im Süden verläuft die Donau und im Osten erstreckt sich das Gelände der Adlerbastei. In einiger Entfernung führt im Westen die Donaustraße und im Osten die Brückenstraße über die Donau, deren Verkehrslärm die Südseiten des Bauvorhabens betrifft und daher in diesem Gutachten ebenfalls berücksichtigt wird.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 4109

Die DIN 4109 in ihrer Fassung vom Juni 2016 ist in Baden-Württemberg baurechtlich eingeführt [2]. Die Erfüllung des darin geforderten Schallschutzes ist somit notwendig.

Die aktuellen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen werden in der DIN 4109-1 vom Januar 2018 [1] festgesetzt. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes *gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ erfüllen. Das erforderliche Schalldämm-Maß ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ und dem je nach Nutzungsart der Räume zulässigen, vom Außenlärm verursachten Innenraumpegel.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist in der DIN 4109-2 [3] beschrieben. Diese verweist für die Berechnung des Straßenlärms auf die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [4].

3.2 VDI 2719

Alternativ können auch anzustrebende Innenpegel in Aufenthaltsräume formuliert werden, an die es den Schallschutz anzupassen gilt; die Richtlinie VDI 2719 [5] formuliert hierzu Vorschläge.

Im Allgemeinen werden bei einer Planung des Schallschutzes nach der aktuellen Normenreihe DIN 4109 Innenpegel realisiert, welche den Anforderungen der VDI 2719 für Schlafräume nachts in reinen und allgemeinen Wohngebieten entsprechen.

3.3 DIN 18005

In dem Beiblatt zur DIN 18005-1 [6] sind als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte angegeben. Für das Bauvorhaben an der Neuen Straße in Ulm werden zur Beurteilung der Lärmentwicklung diese Orientierungswerte herangezogen. Die sich bei der Begutachtung ergebenden Beurteilungspegel werden mit diesen Orientierungswerten verglichen. Das Gelände, auf dem der geplante Neubau vorgesehen ist, ist nach Aussage des Auftraggebers als allgemeines Wohngebiet (WA) einzustufen. Somit beträgt der Orientierungswert der DIN 18005 [6] tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A). Eine Unterschreitung der Orientierungswerte ist „wünschenswert“ und soll bereits auf den Rand der Bau- oder Grundstücksflächen bezogen werden. In besonderen Fällen können Überschreitungen hingenommen werden [6].

3.4 Sonstige Regelwerke

Neben der DIN 4109 existieren noch andere Regelwerke mit eigenen Empfehlungen für den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm. Sofern in der Baubeschreibung oder einem möglichen Vertragswerk auf diese Regelwerke hingewiesen wird, ist zu klären, ob sich hieraus bzgl. des Schallschutzes gegenüber dem Außenlärm Anforderungen ergeben, welche über denen der DIN 4109 liegen.

Hierauf ist zu achten, wenn ein Schallschutz entsprechend

- der Schallschutzstufe III (SSt III) nach Richtlinie VDI 4100 [7]
- oder der Schallschutzklasse A* nach DEGA Empfehlung 103 [8]

geplant wird.

4 Berechnungsgrundlagen

4.1 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)

Die zu erwartende, akustische Belastung des geplanten Gebäudes durch Straßenverkehrslärm wird auf Grundlage von Verkehrsdaten gemäß der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90“ [4] ermittelt.

4.2 Modellierung

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem EDV-Programm CadnaA [9].

Die Modellbildung erfolgte auf Grundlage der Planung der Evangelische Heimstiftung GmbH [10], aus der die Lage und Bauhöhen der geplanten und bestehenden Gebäudeteile des Bauvorhabens sowie der Gebäude in der Nachbarschaft entnommen wurden. Die Lage der Neuen Straße wurde ebenfalls aus der Planung der Evangelische Heimstiftung GmbH [10] ent-

nommen. Zur Berücksichtigung der Geländehöhen wurden zahlreiche Höhenpunkte einbezogen.

Das Rechenmodell berücksichtigt die abschirmende Wirkung von Hindernissen, Reflexionen bis zur ersten Ordnung sowie die Beugung des Schalls über und seitlich um Hindernisse.

Die Berechnung erfolgt mit A-bewerteten Pegeln bei einer Frequenz von 500 Hz.

5 Emissionen Straßenverkehr

Die Verkehrsbelastung aus den Jahren 2015/2016 und die Verkehrsprognose für das Jahr 2030 der Neuen Straße [11] sowie der angrenzenden Straßen wie der Bastei-, Frauen-, Donau- und der Brückenstraße wurden von der Stadt Ulm zur Verfügung gestellt. Da in den nächsten Jahren mit einer Zunahme des Verkehrsaufkommens zu rechnen ist, wurden die Daten der Verkehrsprognose für 2030 für die Berechnungen verwendet.

Auf der Neuen Straße verkehren laut der Verkehrsprognose für das Jahr 2030 [11] im Bereich des Bauvorhabens täglich 12.200 Kfz, im weiteren Verlauf Richtung Osten nach der Kreuzung mit der Frauen- und Donaustraße sind es 17.100 Kfz in 24 Stunden. Eine Aufteilung des Verkehrs auf die Tag- und Nachtzeit sowie der Lkw-Anteil wird nicht angegeben. Diese Werte werden nach der RLS-90 [4] für Gemeindestraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für alle Fahrzeugarten berechnet.

In Richtung Nordwesten geht die Neue Straße in die Basteistraße über, auf der laut Verkehrsprognose für das Jahr 2030 [11] das Verkehrsaufkommen bei 14.700 Kfz pro 24 Stunden liegt. Auf der Frauenstraße verkehren 11.200 Kfz und auf der Donaustraße 8.300 Kfz in 24 Stunden. Auch hier wird eine Aufteilung auf die Tag- und Nachtzeit sowie der Lkw-Anteil nach RLS-90 [4] für Gemeindestraßen mit einer zugelassenen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für alle Fahrzeuge berechnet.

Auf der Brückenstraße, bei der es sich um die Landesstraße L 2021 handelt, verkehren täglich 28.900 Kfz. Hier wird ebenfalls eine Aufteilung auf die Tag- und Nachtzeit sowie der Lkw-Anteil nach RLS-90 [4], allerdings für Landesstraßen, berechnet. Es wird eine zugelassene Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h für alle Fahrzeuge angenommen.

Es wird keine Korrektur für evtl. vorhandene lärmarme Fahrbahnoberflächen angesetzt ($D_{\text{Stro}} = 0$).

Nach den RLS-90 [4] ergeben sich Emissionspegel $L_{m,E}$ von 61,4 dB(A) tags und 51,2 dB(A) nachts für die Neue Straße. Eine Auflistung der Emissionspegel $L_{m,E}$ der angrenzenden Straßen ist in

Tabelle 1 aufgeführt. Eine genaue Auflistung der Straßenschallquellen ist der Anlage 5 zu entnehmen.

Tabelle 1: Emissionspegel der angrenzenden Straßen

| Bezeichnung | Emissionspegel L _{m,E} | | Zähldaten | | Zulässige Geschwindigkeit |
|------------------------|------------------------------------|-------|-----------|----------------|------------------------------|
| | Tag | Nacht | DTV | Straßengattung | |
| | dB(A) | dB(A) | Kfz/24 h | | km/h |
| Neue Straße | 61,4 | 51,2 | 12.200 | Gemeindestraße | 50 |
| Basteistraße | 65,2 | 55,0 | 14.700 | Gemeindestraße | 50 |
| Neue Straße (Westen) | 65,9 | 55,7 | 17.100 | Gemeindestraße | 50 |
| Frauenstraße | 64,0 | 53,8 | 11.200 | Gemeindestraße | 50 |
| Donaustraße | 62,7 | 52,5 | 8.300 | Gemeindestraße | 50 |
| Brückenstraße (L 2021) | 70,4 | 59,4 | 28.900 | Landesstraße | 50 |

6 Ergebnisse

Die Berechnungssoftware [9] teilt die Fassade in Segmente und berechnet für jedes Segment und Stockwerk einen Fassadenpegel. Die Nummerierung der vom Programm generierten Segmente sind in Abbildung 1 dargestellt.

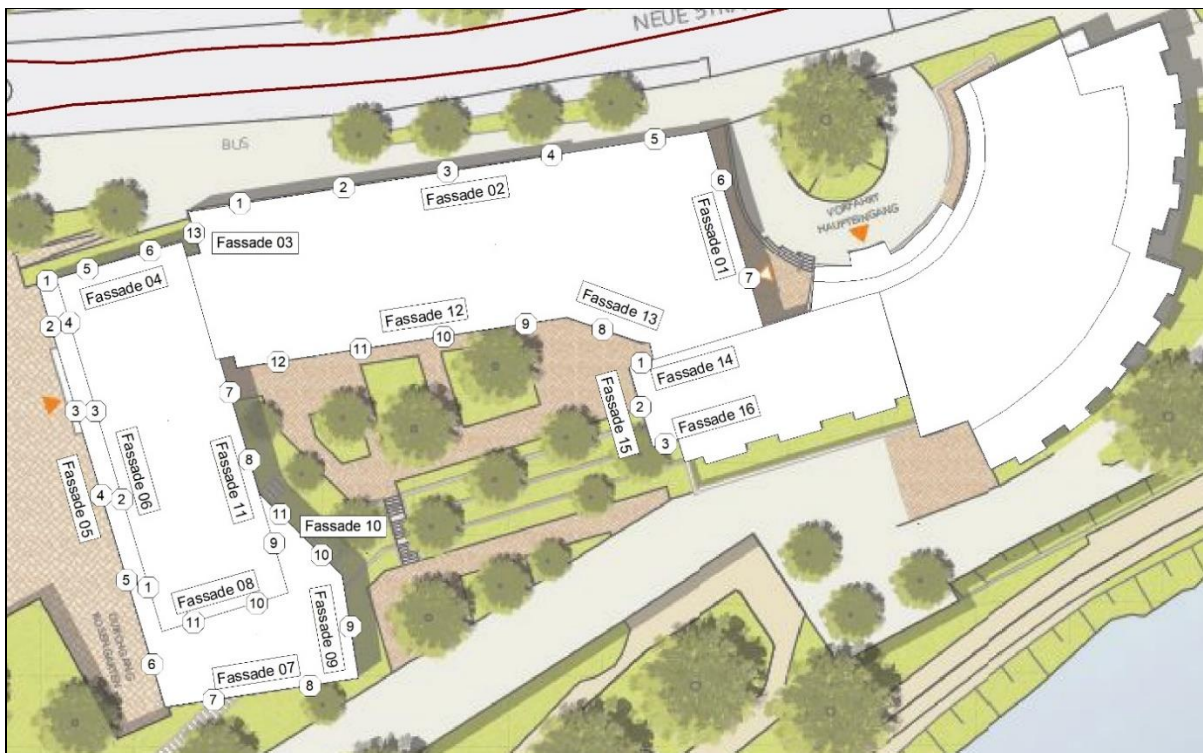


Abbildung 1: Bezeichnung der Fassadensegmente der einzelnen Gebäudefassaden

Die Berechnung des Straßenlärms führt erwartungsgemäß für die Fassaden, die der Neuen Straße zugewandt sind, zu deutlich höheren Außenlärmpegeln als für die von der Straße abgewandten Fassaden.

Eine grafische Darstellung der berechneten Beurteilungspegel für den Tagzeitraum zeigt Abbildung 2. Hierbei wird nur der maximale Wert an der jeweiligen Fassade angegeben.

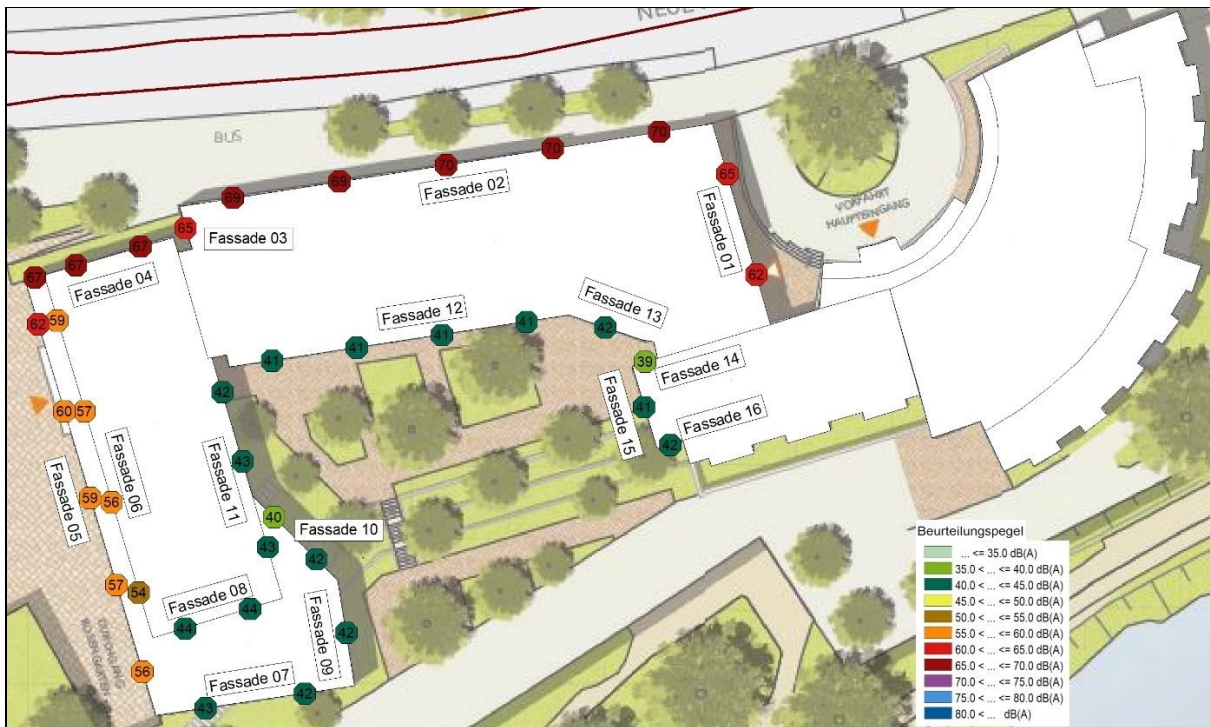


Abbildung 2: Grafische Darstellung der Beurteilungspegel am Tage für jedes Segment für das jeweils lauteste Geschoss

Es zeigt sich, dass die maximalen Beurteilungspegel am geplanten Neubau des Dreifaltigkeitshofes tagsüber zwischen 39 dB(A) auf der südlichen Hofinnenseite und 70 dB(A) an der der Neuen Straße zugewandten Nordseite liegen. Der Orientierungswert eines allgemeinen Wohngebietes (WA) beträgt gemäß DIN 18005 [6] am Tage 55 dB(A). Dieser Wert wird somit an den Bereichen, die der Neuen Straße zugewandt sind, um bis zu 15 dB(A) überschritten.

Abbildung 3 zeigt eine grafische Darstellung der berechneten Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum. Auch hier wird nur der maximale Wert an der jeweiligen Fassade angegeben.

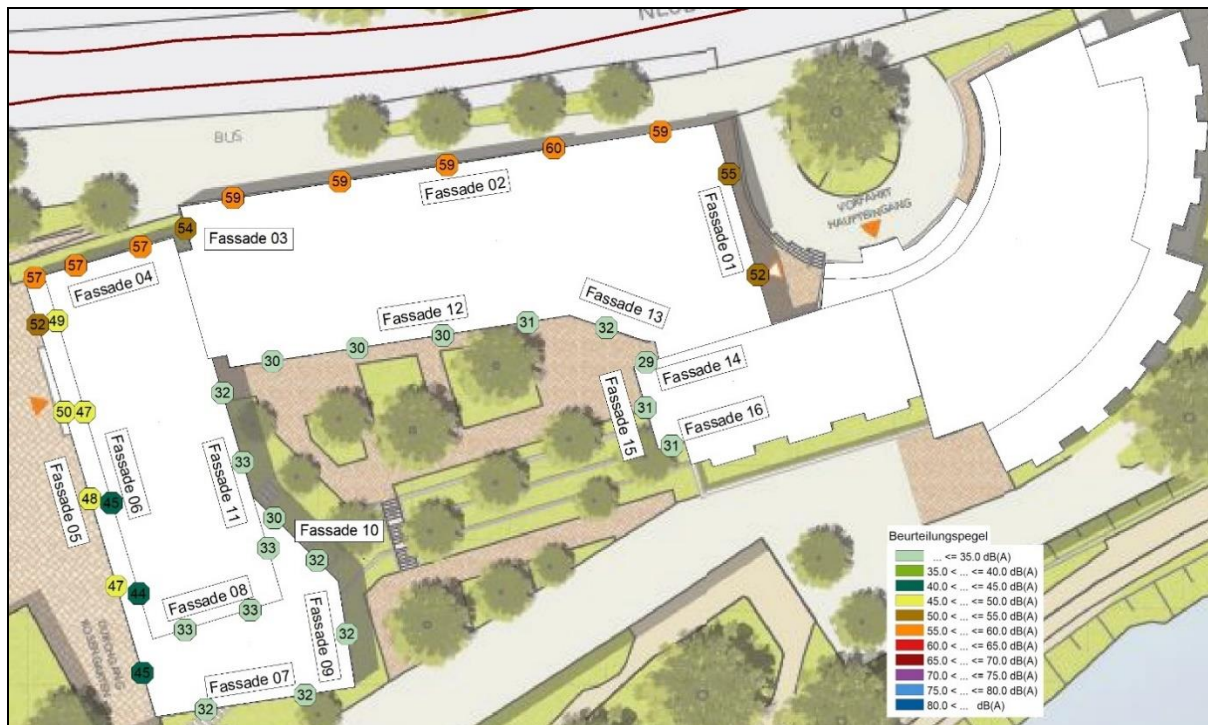


Abbildung 3: Grafische Darstellung der nächtlichen Beurteilungspegel für jedes Segment für das jeweils lauteste Geschoss

In der Nacht liegen die maximalen Beurteilungspegel am Bauvorhaben zwischen 29 dB(A) auf der südlichen Hofinnenseite und 59 dB(A) an der der Neuen Straße zugewandten Nordseite. Der Orientierungswert eines allgemeinen Wohngebietes (WA) beträgt gemäß DIN 18005 [6] in der Nacht 40 dB(A). Dieser Wert wird somit an den nördlichen Fassadenbereichen um bis zu 19 dB(A) überschritten.

Detaillierte Ergebnisse für die einzelnen Fassadenpunkte und Etagen des Bauvorhabens sind in der Ergebnistabelle in Anlage 4 zu finden.

Das Verkehrsaufkommen auf der Donau- und Brückenstraße wirkt sich nur gering auf das Bauvorhaben aus. Die so ermittelten Ergebnisse liegen lediglich auf der Westseite und an der Südwestecke des geplanten Neubaus über dem Orientierungswert nach DIN 18005 [6]. Auf die Nord- und Ostseite hat dieser Verkehr über die Donau keinen Einfluss.

Zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden gemäß DIN 4109-2 [3] auf die errechneten Beurteilungspegel 3 dB(A) addiert. Sofern die Differenz zwischen dem Tag- und Nachtpegel kleiner als 10 dB(A) ist, errechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes gemäß [3] aus dem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von weiteren 10 dB. Der Wert wird ganzzahlig aufgerundet angegeben. Erwartungsgemäß sind die Außenlärmpegel in den oberen Etagen am höchsten, da diese Bereiche nicht durch Gebäude oder sonstige Hindernisse von den Geräuschen der Straße abgeschirmt werden.

Die sich ergebenden maximalen Außenlärmpegel für das Bauvorhaben sind in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Maximaler Außenlärmpegel durch Straßenverkehr pro Fassade

| Fassade | Lage | | | Beurteilungspegel | | Differenz Tag-Nacht | | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 |
|---------|------------------------|-----------|---------------|-------------------|-------------|---------------------|------------|---|
| | Himmelsrichtung (Grad) | Stockwerk | Fassadenpunkt | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | Wert | < 10 dB(A) | dB(A) |
| | | | | | | | | |
| 01 | Ost (74) | 1. OG | 6 | 64,5 | 54,2 | 10,3 | Nein | 68 |
| 02 | Nord (351) | 1. OG | 4 | 69,3 | 59,1 | 10,2 | Nein | 73 |
| 03 | West (253) | 2. OG | 13 | 64,2 | 54,0 | 10,2 | Nein | 68 |
| 04 | Nord (344) | 2. OG | 5 | 66,8 | 56,5 | 10,3 | Nein | 70 |
| 05 | West (253) | 3. OG | 2 | 61,9 | 51,7 | 10,2 | Nein | 65 |
| 06 | West (253) | 5. OG | 4 | 58,9 | 48,7 | 10,2 | Nein | 62 |
| 07 | Süd (172) | 4. OG | 7 | 42,1 | 31,8 | 10,3 | Nein | 46 |
| 08 | Süd (163) | 5. OG | 10 | 43,2 | 32,7 | 10,5 | Nein | 47 |
| 09 | Ost (81) | 4. OG | 9 | 41,8 | 31,2 | 10,6 | Nein | 45 |
| 10 | Nordost (45) | 4. OG | 10 | 42,0 | 31,4 | 10,6 | Nein | 45 |
| 11 | Ost (74) | 5. OG | 9 | 43,0 | 32,5 | 10,5 | Nein | 46 |
| 12 | Süd (171) | 5. OG | 9 | 40,9 | 30,6 | 10,3 | Nein | 44 |
| 13 | Süd (199) | 5. OG | 8 | 41,8 | 31,6 | 10,2 | Nein | 45 |
| 14 | Nord (343) | 4. OG | 1 | 38,7 | 28,4 | 10,3 | Nein | 42 |
| 15 | West (253) | 4. OG | 2 | 40,8 | 30,6 | 10,2 | Nein | 44 |
| 16 | Süd (163) | 4. OG | 3 | 41,2 | 31,0 | 10,2 | Nein | 45 |

Eine grafische Darstellung der ermittelten maximalen maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Fassaden zeigt Abbildung 4.

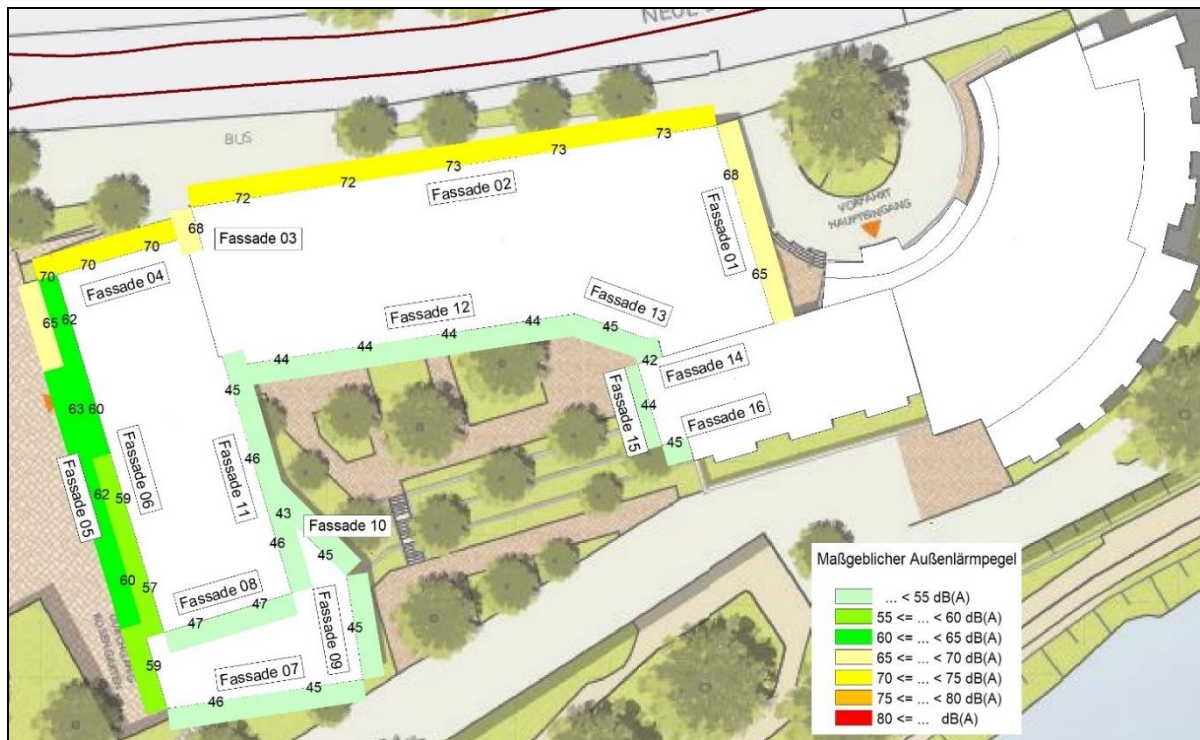


Abbildung 4: Grafische Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel für jedes Segment für das jeweils lauteste Geschoss

Separate Grafiken für die einzelnen Stockwerke sind der Anlage 2 zu entnehmen. Detaillierte Ergebnistabellen sind in Anlage 4 zu finden.

7 Beurteilung

7.1 Schallschutz gegen Außenlärm

Basierend auf den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln lassen sich die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm ableiten. Das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109-1 [1] ist die Differenz zwischen dem geforderten Innenraumpegel und dem Maßgeblichen Außenlärmpegel:

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

- mit
- erf. $R'_{w,\text{ges}}$ gefordertes gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
 - L_a maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [3]
 - K_{Raumart} geforderter Innenraumpegel

Der geforderte Innenraumpegel beträgt

- 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
- 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches und
- 35 dB für Büroräume und ähnliches.

Unabhängig von dem maßgeblichen Außenlärmpegel liegt das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß bei mindestens 35 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und ähnliches.

Nach der DIN 4109-2 [3] muss das *ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) abzüglich eines Sicherheitsbeiwertes (Unsicherheit der Prognose u_{prog}) mindestens so groß sein wie das in Abhängigkeit vom vorherrschenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1 [3] *geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß* $erf.R'_{w,ges}$, das in Abhängigkeit vom Verhältnis der Außenfläche zur Grundfläche eines Raumes noch mit dem Korrekturwert K_{AL} zu korrigieren ist:

$$R'_{w,ges} - u_{prog} \geq erf.R'_{w,ges} + K_{AL}$$

Die Korrektur kann zu geringeren oder höheren Anforderungen führen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Beispiele der Korrekturwerte für das erforderliche $R'_{w,ges}$

| Verhältnisse von S_S/S_G | 2,0 | 1,6 | 1,3 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |
|--|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| $K_{AL} = 10 \log\left(\frac{S_S}{0,8 * S_G}\right)$ | +4 dB | +3 dB | +2 dB | +1 dB | 0 dB | -1 dB | -2 dB | -3 dB |

S_S vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche in m^2
 S_G Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m^2

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Neuen Straße sind für einige Gebäudeteile des geplanten Neubaus des Dreifaltigkeitshofes höher Anforderungen an den Schallschutz notwendig, sofern dort Aufenthaltsräume vorgesehen sind. In Tabelle 4 sind die maximale erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße pro Fassade dargestellt.

Tabelle 4: maximal erforderliches Bau-Schalldämm-Maß pro Fassade

| Fassade | Lage | | | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 dB(A) | Erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ gem. DIN 4109-1 dB |
|---------|------------------------|-----------|---------------|--|--|
| | Himmelsrichtung (Grad) | Stockwerk | Fassadenpunkt | | |
| 01 | Ost (74) | 1. OG | 6 | 68 | 38 |
| 02 | Nord (351) | 1. OG | 4 | 73 | 43 |
| 03 | West (253) | 2. OG | 13 | 68 | 38 |
| 04 | Nord (344) | 2. OG | 5 | 70 | 40 |
| 05 | West (253) | 3. OG | 2 | 65 | 35 |
| 06 | West (253) | 5. OG | 4 | 62 | 32 |
| 07 | Süd (172) | 4. OG | 7 | 46 | 30 |
| 08 | Süd (163) | 5. OG | 10 | 47 | 30 |
| 09 | Ost (81) | 4. OG | 9 | 45 | 30 |
| 10 | Nordost (45) | 4. OG | 10 | 45 | 30 |
| 11 | Ost (74) | 5. OG | 9 | 46 | 30 |
| 12 | Süd (171) | 5. OG | 9 | 44 | 30 |
| 13 | Süd (199) | 5. OG | 8 | 45 | 30 |
| 14 | Nord (343) | 4. OG | 1 | 42 | 30 |
| 15 | West (253) | 4. OG | 2 | 44 | 30 |
| 16 | Süd (163) | 4. OG | 3 | 45 | 30 |

Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass übliche Baukonstruktionen ein Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 35$ dB erreichen und somit für Gebäude bzw. Fassadenteile bei Räumen mit üblicher Raumgeometrie bei Wohnnutzung in Bereichen mit maßgeblichen Außenlärmpegeln bis zu 65 dB(A) keine besonderen Anforderungen bestehen.

Darüber hinaus fordert die VDI 2719 [5] eine fensterunabhängige Belüftung für schutzbedürftige Räume ab mittleren Außengeräuschpegeln über 50 dB(A), wobei sich diese Richtlinie nicht auf den Maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 [1], sondern auf den errechneten Pegel ohne Aufschläge bezieht. Auf Basis der berechneten Beurteilungspegel ist davon auszugehen, dass an der der Neuen Straße zugewandten Nordfassade des Bauvorhabens, sowie an der Ostfassade in Richtung des Haupteingangs des Altbaus und in Teilbereichen der Westfassade in Richtung Dreifaltigkeitskirche mit einem Außenlärmpegel von über 50 dB(A) in den Nachtstunden zu rechnen ist. Nach VDI 2719 [5] ist somit bei diesem Bauvorhaben für alle schutzbedürftigen Räume in diesen Bereichen eine fensterunabhängige Belüftung vorzusehen oder durch die Raumaufteilung der Gebäude sicher zu stellen, dass sich in diesen Bereichen keine schutzbedürftigen Räume befinden. In den betroffenen Bereichen betrifft dies alle Stockwerke des Bauvorhabens.

Die Beurteilungspegel der einzelnen Fassadenpunkte jeder Etage sind der Ergebnistabelle in Anlage 4 zu entnehmen.

7.2 Lärm im Außenwohnbereich

Die Lärmbelastung im Bereich des Bauvorhabens liegt unter Berücksichtigung des geplanten Neubaus am Tag in 2 m Höhe zwischen 34 und 57 dB(A). Diese Werte dienen zur Beurteilung der Lärmbelastung der Außenwohnbereiche, insbesondere der Terrassen.

Der Orientierungswert eines allgemeinen Wohngebietes (WA) beträgt gem. DIN 18005 [6] am Tage 55 dB(A) und wird in den meisten Außenwohnbereichen (Terrassen) der Wohneinheiten eingehalten. Lediglich in einem kleinen Bereich auf der Westseite wird der Orientierungswert um 2 dB(A) überschritten. Nach gutachterlicher Einschätzung stellt dies hier kein Problem dar, da es sich in diesem Bereich um den Eingangsbereich des Neubaus handelt.

Für die Lärmbelastung auf den Balkonen in den oberen Etagen ist der Beurteilungspegel der entsprechenden Fassadenpunkte heranzuziehen. Hierbei zeigt sich, dass die Lärmbelastung in den oberen Stockwerken im nördlichen Bereich der Westseite in Richtung Dreifaltigkeitskirche (Fassade 5, Fassadenpunkt 2) mit bis zu 62 dB(A) den Orientierungswert nach DIN 18005 am Tage von 55 dB(A) um maximal 7 dB(A) überschreiten. Auf der Nord- und Ostseite, in Richtung Haupteingang des Altbaus des geplanten Neubaus befinden sich nach den Plänen der Evangelischen Heimstiftung GmbH [10] keine Balkone.

Die Gebäudelärmkarte zur Veranschaulichung der berechneten Ergebnisse befindet sich in der Anlage 3. Es ist zu beachten, dass nur die Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 [6] in 2 m Höhe und nicht der maßgebliche Außenlärmpegel dargestellt ist.

8 Bauausführung

Da die resultierende Schalldämmung der Außenwand eines Aufenthaltsraumes von allen Außenbauteilen abhängig ist, werden nachfolgend schalltechnische Empfehlungen für die Außenbauteile formuliert.

8.1 Außenwände

Für die der Neuen Straße zugewandte Fassade des Bauvorhabens wurden maßgebliche Außenlärmpegel von bis zu 73 dB(A) errechnet. Daraus resultiert für die entsprechende Fassade ein erforderliches Schalldämmmaß von 43 dB. Übliche Wandkonstruktionen erreichen ein Schalldämm-Maß von 40 dB, daher ist zu prüfen, ob die geplante Wandkonstruktion das Schalldämm-Maß von 43 dB erreicht. Alternativ kann der Grundriss so gestaltet werden, dass sich in dem nördlichen Bereich des Bauvorhabens keine schutzbedürftigen Räume befinden.

8.2 Fenster

Es wird empfohlen, nur Fensterkonstruktionen zu wählen, deren Schalldämmeigenschaften im Labor oder bauseitig geprüft wurden. Bei der Auswahl ist zu beachten, dass Fenster üblicherweise in einer Normgröße geprüft werden und der im Labor ermittelte Prüfwert $R_{w,P}$ nicht immer direkt auf die geplante Konstruktion übertragen werden kann. Insbesondere bei Stulpenfenstern und Einzelscheiben mit mehr als 3 m² ergeben sich in der Realität geringere Schall-

dämm-Maße. Sofern die geprüfte Konstruktion nicht mit der geplanten übereinstimmt, ist mit dem Fensterhersteller zu klären, welche Änderung am Schalldämm-Maß des Fensters sich ergeben.

8.3 Rollladenkästen

Es sind nur geprüfte Rollladenkästen zu wählen. Falls ein Hersteller zwei Schalldämm-Maße angibt (Panzer oben/unten), so ist das niedrigere maßgeblich. Die Schalldämmung des Rollladenkastens sollte im Allgemeinen in etwa der der Fenster entsprechen (SSK 3 entspricht $R_{w,R} \geq 35$ dB und SSK 4 entspricht $R_{w,R} \geq 40$ dB).

Von außen auf dem Mauerwerk bzw. dem Fensterprofil installierte Vorbaurolladenkästen haben keinen negativen Einfluss auf die Schalldämmung.

8.4 Lüfter

Es sind nur geprüfte Lüfter zu wählen. Für Konstruktionen mit in der Fensterlaibung integrierten Lüftern sind gegebenenfalls Prüfzeugnisse über deren Schalldämmung vorhanden. Die Gesamtkonstruktion (Fenster + Lüfter) hat dann die genannten Anforderungen für die Fenster zu erfüllen. Bei Lüftern, welche in die Außenwand integriert sind, können keine allgemein gültigen Anforderungen formuliert werden, da die Schalldämmung von der Größe des Wanddurchbruchs abhängig ist. Die Lüfter sind separat zu prüfen.

Sofern Wohnungen über mehrere Fassadenseiten verfügen, sollte das Belüftungskonzept nach Möglichkeit so gestaltet werden, dass Lüfter in der geringer belasteten Fassade installiert werden.

Bezüglich des Schallschutzes gegenüber haustechnischen Anlagen ist zu beachten, dass Lüftungstechnische Anlagen erfahrungsgemäß von vielen Bewohnern wahrgenommen und als störend empfunden werden. Dies gilt insbesondere zu ruhigen Zeiten wie nachts oder an Sonn- und Feiertagen. Daher empfehlen wir, insbesondere für Schlafräume, die Anlagen so zu realisieren, dass ein Pegel von $L_{AF,max,n} \leq 25$ dB im Raum zu jedem Zeitpunkt sichergestellt ist.

9 Zusammenfassung

Die Evangelische Heimstiftung GmbH plant auf dem Grundstück Neue Straße 114 in 89073 Ulm den Neubau des Dreifaltigkeitshofes. Es wurde die zu erwartende Lärmbelastung durch den Straßenverkehr ermittelt. Das Gebäude liegt direkt an der Neuen Straße, auf der täglich 12.200 Fahrzeuge verkehren. Auf der Südseite verläuft die Donau. In einiger Entfernung führen im Westen die Donaustraße mit täglich 8.300 Fahrzeugen und im Nordosten die Brückenstraße (L2021) mit täglich 28.900 Fahrzeugen über die Donau. Da sich die Außenwohnbereiche des Dreifaltigkeitshofes hauptsächlich zur Donau hin orientieren, wurde das Verkehrsaufkommen dieser beiden Straßen in die Berechnungen mit einbezogen.

Das Bauvorhaben wird durch den Verkehrslärm beeinträchtigt. Der Orientierungswert der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet (WA) in der Nacht von 40 dB(A) wird nur an den

südlichen Fassaden sowie im südlich gelegenen Innenhof eingehalten. An den nördlichen, nordwestlichen und nordöstlichen Fassadenbereichen kann der Orientierungswert überschritten werden.

Der Orientierungswert gemäß DIN 18005 eines WA von 55 dB(A) für die Lärmbelastung im Außenwohnbereich (Terrassen) am Tage in 2 m Höhe wird nur im Eingangsbereich des geplanten Neubaus überschritten. In den oberen Etagen ist für die Ermittlung der Lärmbelastung an den Balkonen der Beurteilungspegel der entsprechenden Fassadenpunkte heran zu ziehen.

Der maximal auftretende maßgebliche Außenlärmpegel liegt bei 73 dB(A). Daraus ergeben sich etwas erhöhte Anforderungen an den Schallschutz. Daher ist zu prüfen, ob die geplante Bauweise an den Nord-, Ost- und Westfassaden diese Anforderungen erfüllt.

Es wird passiver Schallschutz in Form einer entsprechenden Fassadenkonstruktion sowie von Schallschutzfenstern und bei Schlafräumen schallgedämmte Lüftungseinrichtungen empfohlen.

Nördlingen, den 31.07.2018

ACCON GmbH

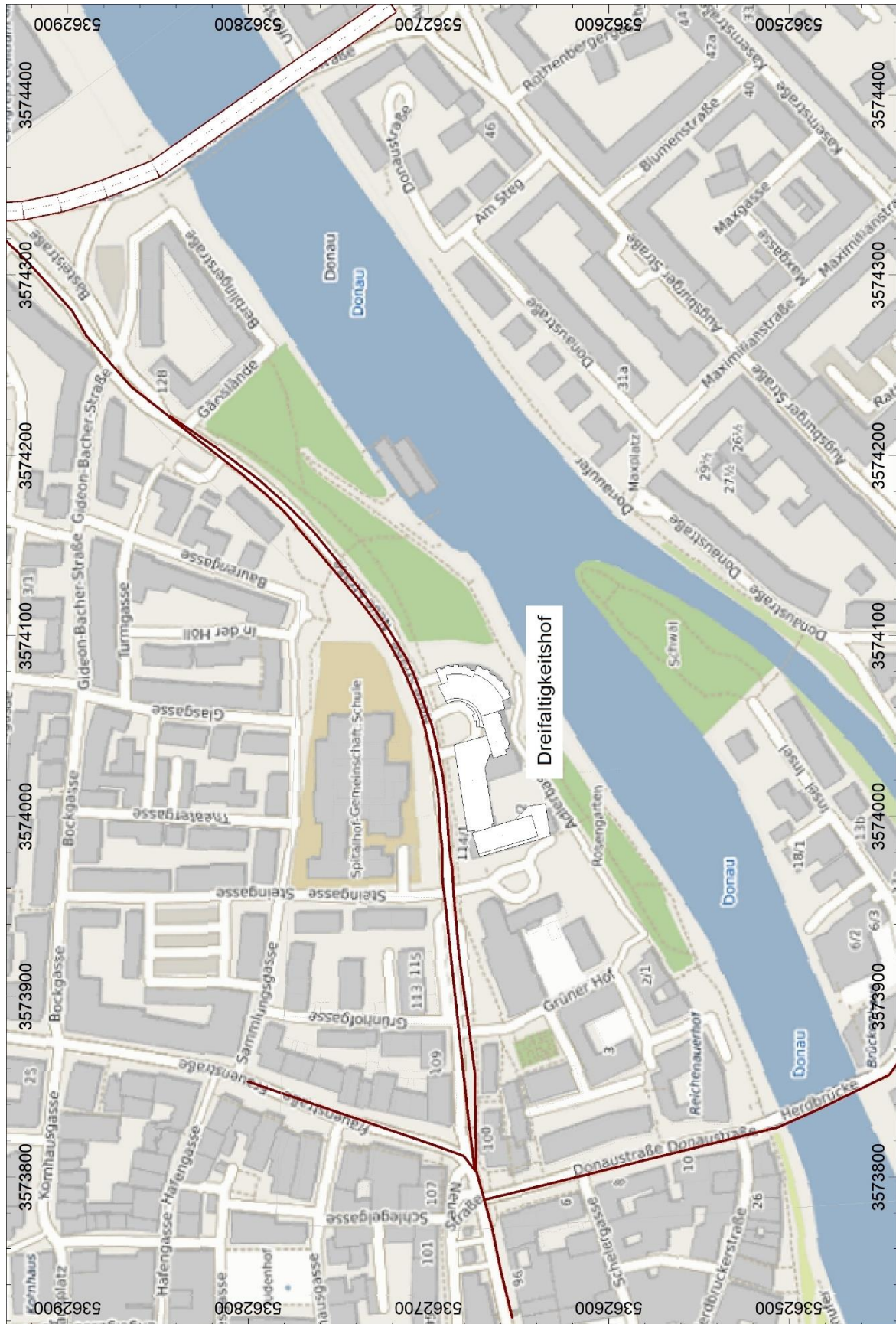


Dipl.-Met. Isabel Trautsch

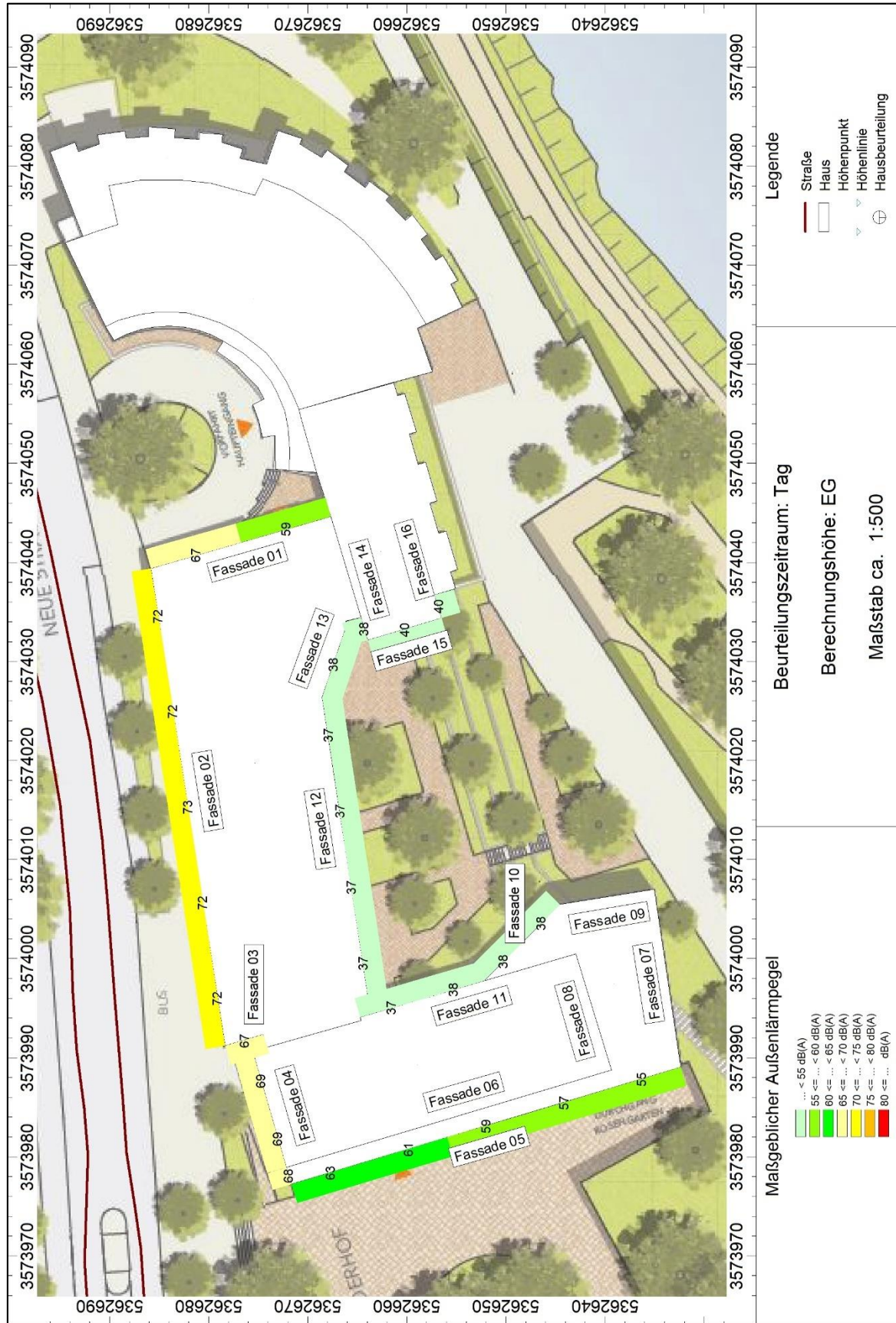
Anlagenverzeichnis

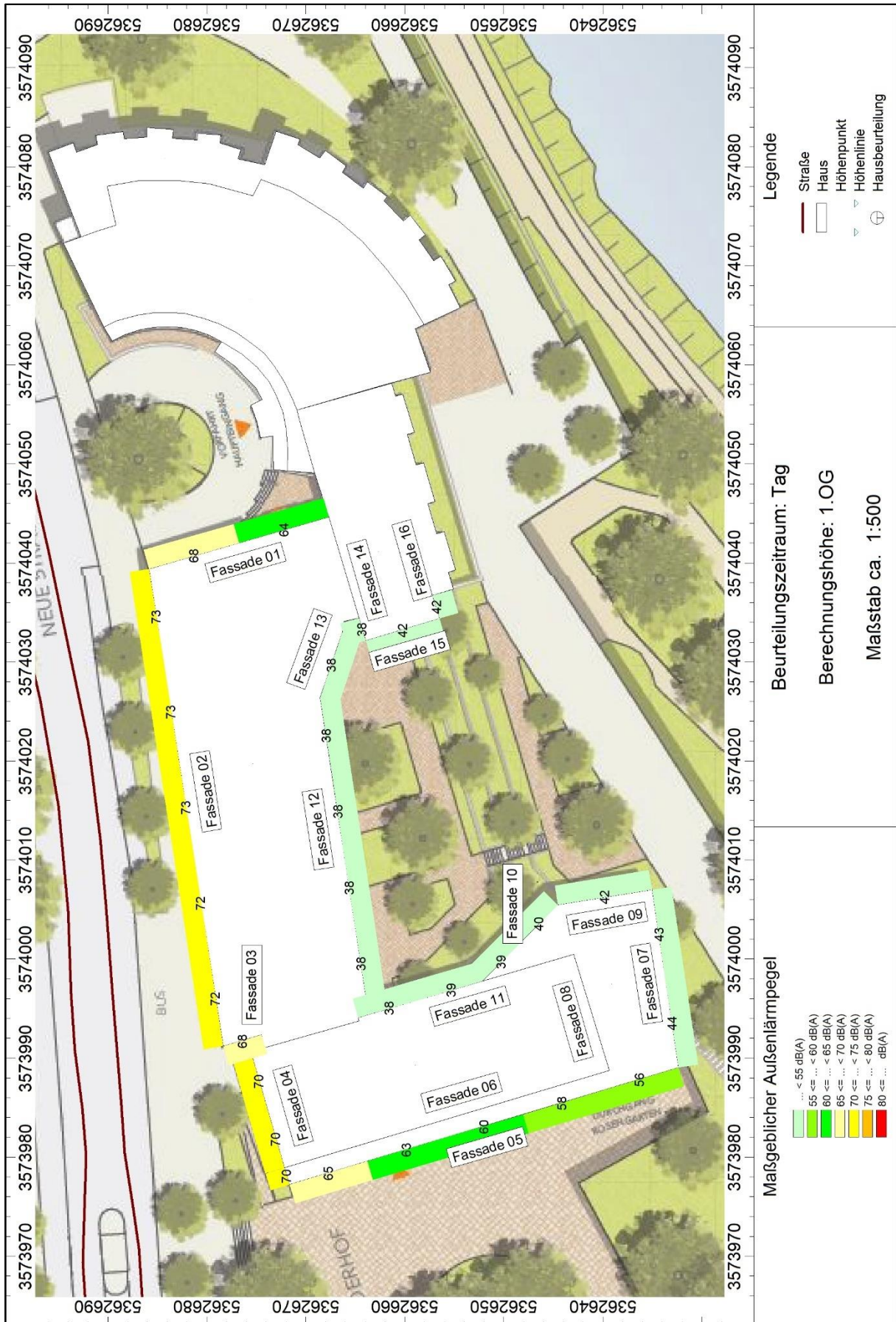
- Anlage 1** Lageplan
- Anlage 2** Gebäudelärmkarten
- Anlage 3** Lärmpegel in den Außenwohnbereichen
- Anlage 4** Ergebnistabellen
- Anlage 5** Tabelle der Schallquellen

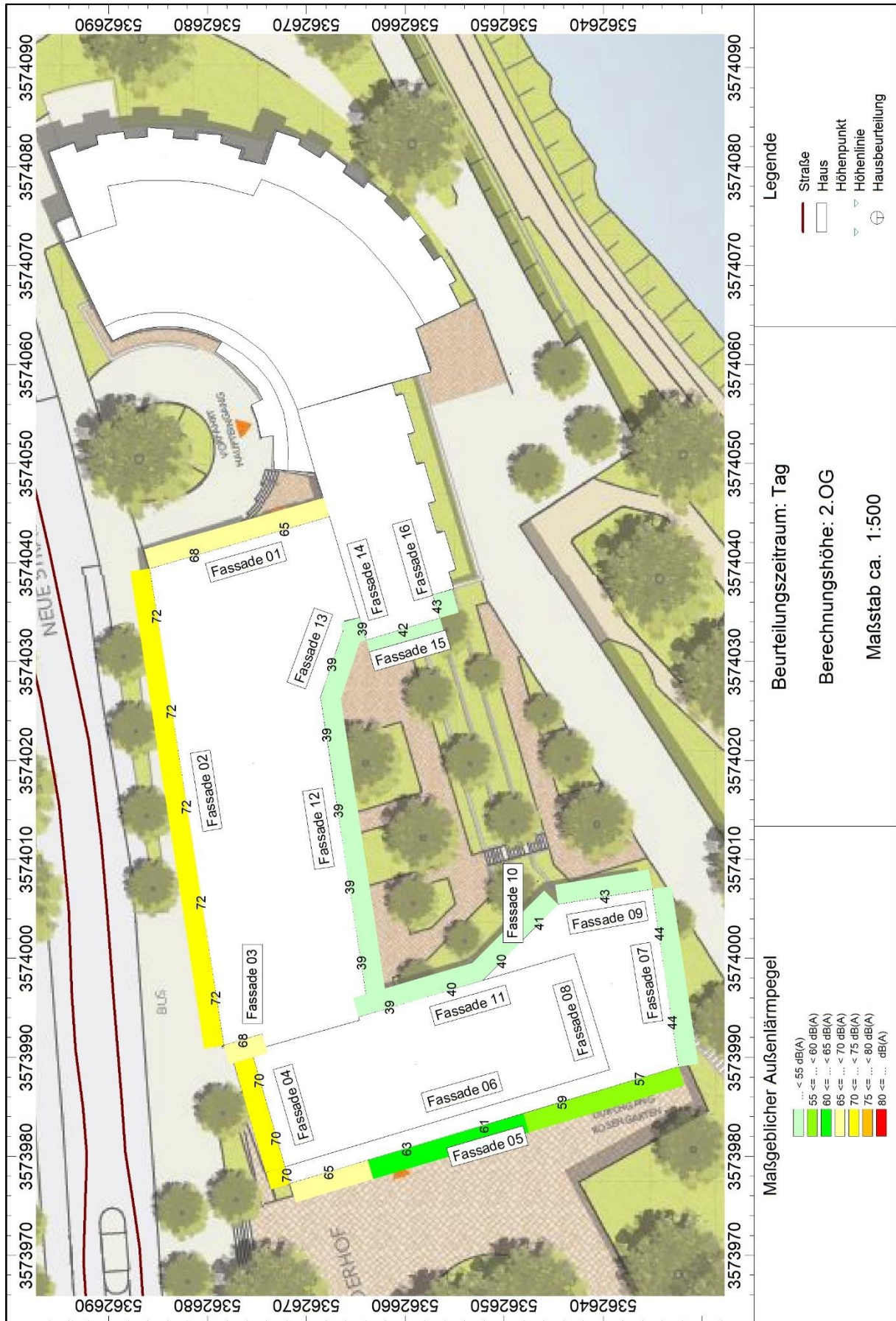
Anlage 1 Lageplan

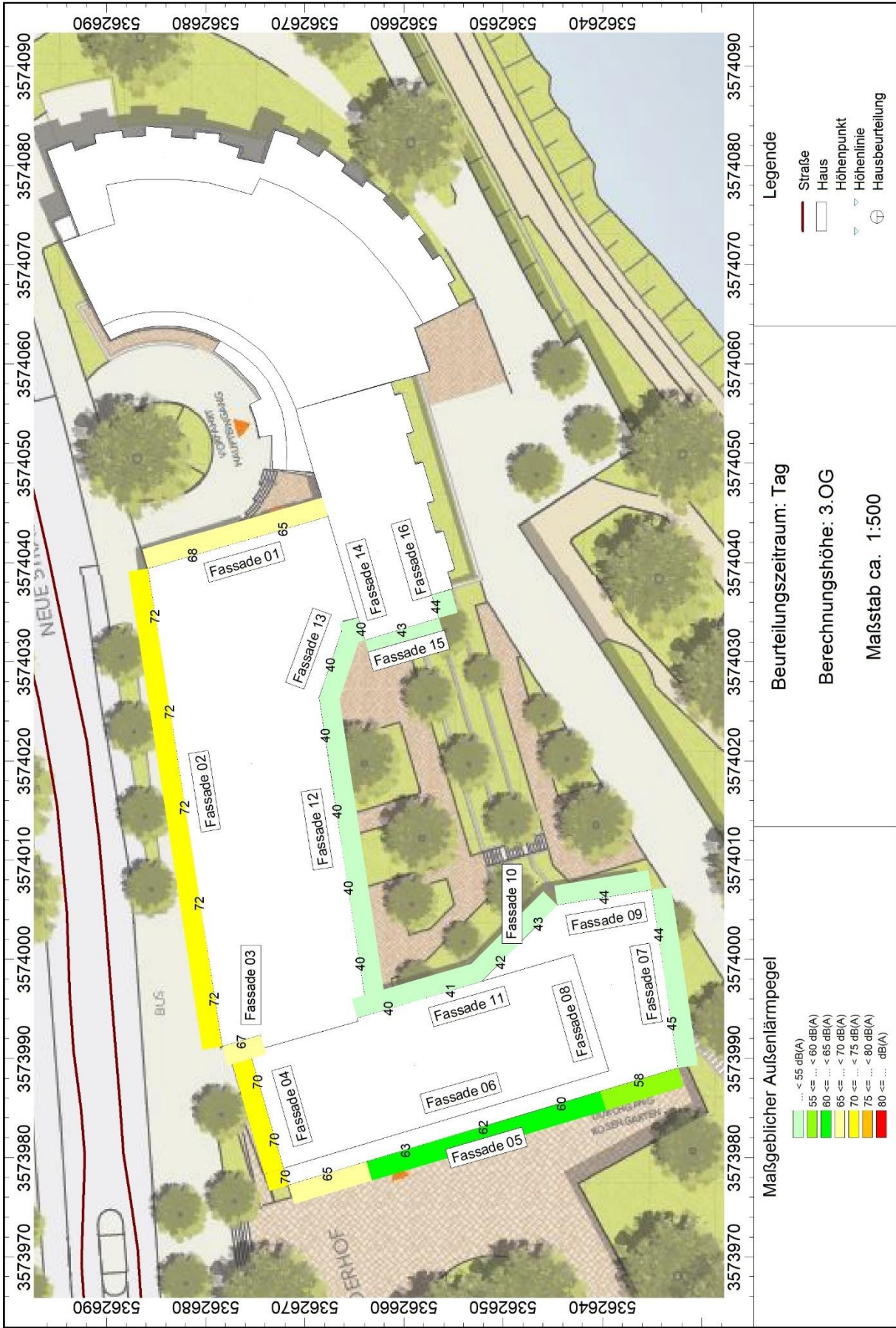


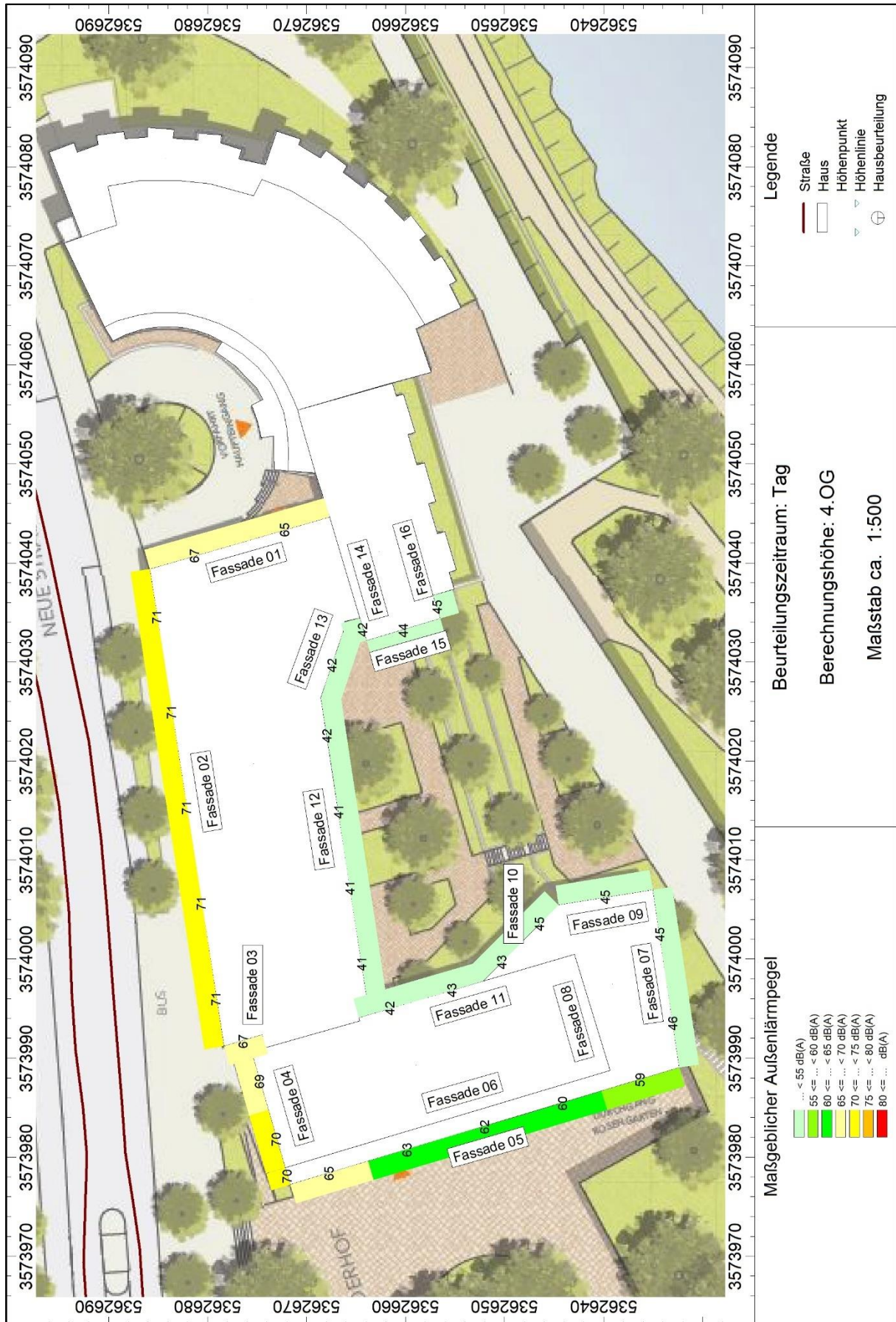
Anlage 2 Gebäudelärmkarten

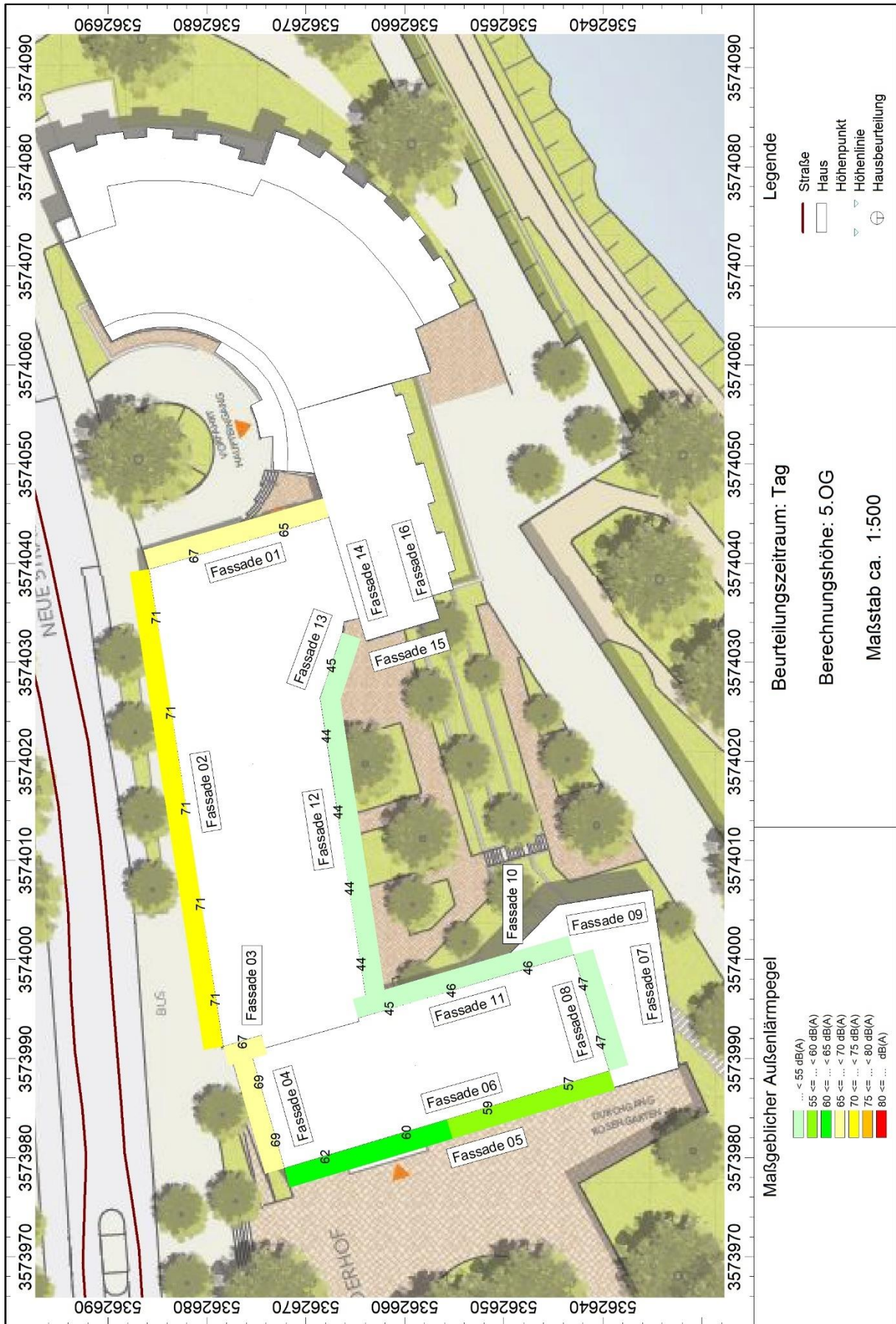












Anlage 3 Lärmpegel in den Außenwohnbereichen



Anlage 4 Ergebnistabellen

| Berechnungspunkt | Himmelsrichtung | | Lage | | | Beurteilungspegel dB(A) | | Differenz Tag-Nacht | | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 dB(A) | erforderliches Dämmmaß R' _{w,ges} gem. DIN 4109-1 für Wohnräume dB |
|--------------------|-----------------|------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|-------|------------------------|------------|--|--|
| | Grad | Grad | Gebäude- fassade | Sockwerk | | Tag | Nacht | Wert | < 10 dB(A) | | |
| | | | | Fassaden- punkt | Fassaden- punkt | | | | | | |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | EG | 6 | 63.5 | 53.3 | 10.2 | Nein | 67 | 37 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 1.OG | 6 | 64.5 | 54.2 | 10.3 | Nein | 68 | 38 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 2.OG | 6 | 64.4 | 54.2 | 10.2 | Nein | 68 | 38 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 3.OG | 6 | 64.2 | 54.0 | 10.2 | Nein | 68 | 38 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 4.OG | 6 | 63.9 | 53.7 | 10.2 | Nein | 67 | 37 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 5.OG | 6 | 63.5 | 53.3 | 10.2 | Nein | 67 | 37 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | EG | 7 | 55.8 | 45.6 | 10.2 | Nein | 59 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 1.OG | 7 | 60.6 | 50.3 | 10.3 | Nein | 64 | 34 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 2.OG | 7 | 61.5 | 51.3 | 10.2 | Nein | 65 | 35 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 3.OG | 7 | 61.7 | 51.4 | 10.3 | Nein | 65 | 35 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 4.OG | 7 | 61.6 | 51.3 | 10.3 | Nein | 65 | 35 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 1 | 5.OG | 7 | 61.4 | 51.1 | 10.3 | Nein | 65 | 35 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | EG | 1 | 68.4 | 58.2 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 1.OG | 1 | 68.7 | 58.5 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 2.OG | 1 | 68.5 | 58.3 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 3.OG | 1 | 68.1 | 57.9 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 4.OG | 1 | 67.6 | 57.4 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 5.OG | 1 | 67.1 | 56.9 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | EG | 2 | 68.8 | 58.6 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 1.OG | 2 | 69.0 | 58.8 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 2.OG | 2 | 68.7 | 58.5 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 3.OG | 2 | 68.2 | 58.0 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 4.OG | 2 | 67.7 | 57.5 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | 5.OG | 2 | 67.2 | 56.9 | 10.3 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 351 | 2 | EG | 3 | 69.1 | 58.8 | 10.3 | Nein | 73 | 43 |

| Bezeichnung | Himmelsrichtung | | Lage | | | Beurteilungspegel dB(A) | | Differenz Tag-Nacht Wert < 10 dB(A) | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 dB(A) | erforderliches Dämmmaß R _{w,ges} gem. DIN 4109-1 für Wohnräume dB |
|--------------------|-----------------|---------------------|----------|--------------------|------|----------------------------|------|---|--|---|
| | Grad | Gebäude- fassade | Sockwerk | Fassaden- punkt | Tag | Nacht | | | | |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 1.OG | 3 | 69.3 | 59.0 | 10.3 | Nein | 73 | 43 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 2.OG | 3 | 68.9 | 58.7 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 3.OG | 3 | 68.3 | 58.1 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 4.OG | 3 | 67.8 | 57.6 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 5.OG | 3 | 67.2 | 57.0 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | EG | 4 | 69.0 | 58.8 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 1.OG | 4 | 69.3 | 59.1 | 10.2 | Nein | 73 | 43 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 2.OG | 4 | 68.9 | 58.7 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 3.OG | 4 | 68.4 | 58.2 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 4.OG | 4 | 67.8 | 57.6 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 5.OG | 4 | 67.2 | 57.0 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | EG | 5 | 68.9 | 58.6 | 10.3 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 1.OG | 5 | 69.1 | 58.9 | 10.2 | Nein | 73 | 43 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 2.OG | 5 | 68.8 | 58.6 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 3.OG | 5 | 68.3 | 58.1 | 10.2 | Nein | 72 | 42 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 4.OG | 5 | 67.7 | 57.5 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 2 | 5.OG | 5 | 67.2 | 57.0 | 10.2 | Nein | 71 | 41 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 3 | EG | 13 | 63.3 | 53.1 | 10.2 | Nein | 67 | 37 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 3 | 1.OG | 13 | 64.2 | 54.0 | 10.2 | Nein | 68 | 38 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 3 | 2.OG | 13 | 64.2 | 54.0 | 10.2 | Nein | 68 | 38 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 3 | 3.OG | 13 | 64.0 | 53.8 | 10.2 | Nein | 67 | 37 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 3 | 4.OG | 13 | 63.7 | 53.4 | 10.3 | Nein | 67 | 37 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 3 | 5.OG | 13 | 63.3 | 53.1 | 10.2 | Nein | 67 | 37 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 4 | EG | 5 | 65.1 | 54.8 | 10.3 | Nein | 69 | 39 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 4 | 1.OG | 5 | 66.7 | 56.5 | 10.2 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 4 | 2.OG | 5 | 66.8 | 56.5 | 10.3 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 4 | 3.OG | 5 | 66.5 | 56.3 | 10.2 | Nein | 70 | 40 |

| Bezeichnung | Himmelsrichtung | | Lage | | | Beurteilungspegel dB(A) | | Differenz Tag-Nacht | | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 | erforderliches Dämmmaß $R'_{w,ges}$ gem. DIN 4109-1 für Wohnräume |
|--------------------|-----------------|------|---------------------|----------|--------------------|----------------------------|-------|------------------------|------------|---|---|
| | | Grad | Gebäude- fassade | Sockwerk | Fassaden- punkt | Tag | Nacht | Wert | < 10 dB(A) | | |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 344 | 4 | 4.OG | 5 | 66.1 | 55.9 | 10.2 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 344 | 4 | 5.OG | 5 | 65.7 | 55.5 | 10.2 | Nein | 69 | 39 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 344 | 4 | EG | 6 | 65.8 | 55.5 | 10.3 | Nein | 69 | 39 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 344 | 4 | 1.OG | 6 | 66.6 | 56.4 | 10.2 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 344 | 4 | 2.OG | 6 | 66.5 | 56.3 | 10.2 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 344 | 4 | 3.OG | 6 | 66.2 | 56.0 | 10.2 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 344 | 4 | 4.OG | 6 | 65.7 | 55.5 | 10.2 | Nein | 69 | 39 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 344 | 4 | 5.OG | 6 | 65.3 | 55.1 | 10.2 | Nein | 69 | 39 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 343 | 4 | EG | 1 | 65.0 | 54.8 | 10.2 | Nein | 68 | 38 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 343 | 4 | 1.OG | 1 | 66.6 | 56.4 | 10.2 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 343 | 4 | 2.OG | 1 | 66.7 | 56.4 | 10.3 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 343 | 4 | 3.OG | 1 | 66.5 | 56.2 | 10.3 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 343 | 4 | 4.OG | 1 | 66.1 | 55.9 | 10.2 | Nein | 70 | 40 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | EG | 2 | 59.9 | 49.7 | 10.2 | Nein | 63 | 33 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 1.OG | 2 | 61.6 | 51.4 | 10.2 | Nein | 65 | 35 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 2.OG | 2 | 61.9 | 51.7 | 10.2 | Nein | 65 | 35 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 3.OG | 2 | 61.9 | 51.7 | 10.2 | Nein | 65 | 35 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 4.OG | 2 | 61.8 | 51.5 | 10.3 | Nein | 65 | 35 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | EG | 3 | 57.3 | 47.1 | 10.2 | Nein | 61 | 31 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 1.OG | 3 | 59.1 | 48.9 | 10.2 | Nein | 63 | 33 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 2.OG | 3 | 59.8 | 49.5 | 10.3 | Nein | 63 | 33 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 3.OG | 3 | 59.9 | 49.7 | 10.2 | Nein | 63 | 33 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 4.OG | 3 | 59.8 | 49.6 | 10.2 | Nein | 63 | 33 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | EG | 4 | 55.2 | 45.0 | 10.2 | Nein | 59 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 1.OG | 4 | 56.6 | 46.4 | 10.2 | Nein | 60 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 2.OG | 4 | 57.7 | 47.5 | 10.2 | Nein | 61 | 31 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 3.OG | 4 | 58.1 | 47.9 | 10.2 | Nein | 62 | 32 |

| Bezeichnung | Himmelsrichtung | | Lage | | | Beurteilungspegel dB(A) | | Differenz Tag-Nacht Wert < 10 dB(A) | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 dB(A) | erforderliches Dämmmaß R _{w,ges} gem. DIN 4109-1 für Wohnräume dB | |
|--------------------|-----------------|---------------------|----------|--------------------|-----|----------------------------|------|---|--|---|----|
| | Grad | Gebäude- fassade | Sockwerk | Fassaden- punkt | Tag | Nacht | | | | | |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 4.OG | 4 | 58.1 | 47.9 | 10.2 | Nein | 62 | 32 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | EG | 5 | 53.3 | 43.1 | 10.2 | Nein | 57 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 1.OG | 5 | 54.5 | 44.3 | 10.2 | Nein | 58 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 2.OG | 5 | 55.6 | 45.4 | 10.2 | Nein | 59 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 3.OG | 5 | 56.3 | 46.1 | 10.2 | Nein | 60 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 4.OG | 5 | 56.5 | 46.3 | 10.2 | Nein | 60 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | EG | 6 | 51.7 | 41.5 | 10.2 | Nein | 55 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 1.OG | 6 | 52.8 | 42.6 | 10.2 | Nein | 56 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 2.OG | 6 | 53.7 | 43.5 | 10.2 | Nein | 57 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 3.OG | 6 | 54.6 | 44.4 | 10.2 | Nein | 58 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 5 | 4.OG | 6 | 55.1 | 44.9 | 10.2 | Nein | 59 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 6 | 5.OG | 1 | 53.7 | 43.5 | 10.2 | Nein | 57 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 6 | 5.OG | 2 | 55.3 | 45.0 | 10.3 | Nein | 59 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 6 | 5.OG | 3 | 57.0 | 46.8 | 10.2 | Nein | 60 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | West | 253 | 6 | 5.OG | 4 | 58.9 | 48.7 | 10.2 | Nein | 62 | 32 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | EG | 7 | 35.2 | 24.9 | 10.3 | Nein | 39 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | 1.OG | 7 | 40.1 | 29.9 | 10.2 | Nein | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | 2.OG | 7 | 40.5 | 30.3 | 10.2 | Nein | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | 3.OG | 7 | 41.2 | 30.9 | 10.3 | Nein | 45 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | 4.OG | 7 | 42.1 | 31.8 | 10.3 | Nein | 46 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | EG | 8 | 39.2 | 29.0 | 10.2 | Nein | 43 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | 1.OG | 8 | 40.0 | 29.8 | 10.2 | Nein | 43 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | 2.OG | 8 | 40.5 | 30.3 | 10.2 | Nein | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | 3.OG | 8 | 41.0 | 30.8 | 10.2 | Nein | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 172 | 7 | 4.OG | 8 | 41.8 | 31.6 | 10.2 | Nein | 45 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 163 | 8 | 5.OG | 10 | 43.2 | 32.7 | 10.5 | Nein | 47 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 163 | 8 | 5.OG | 11 | 43.1 | 32.7 | 10.4 | Nein | 47 | 30 |

| Bezeichnung | Himmelsrichtung | | Lage | | | Beurteilungspegel dB(A) | | Differenz Tag-Nacht Wert < 10 dB(A) | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 dB(A) | erforderliches Dämmmaß R ¹ _{w,ges} gem. DIN 4109-1 für Wohnräume dB | |
|--------------------|-----------------|---------------------|----------|--------------------|-----|----------------------------|------|---|--|--|----|
| | Grad | Gebäude- fassade | Sockwerk | Fassaden- punkt | Tag | Nacht | | | | | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 81 | 9 | EG | 9 | 36.5 | 25.9 | 10.6 | Nein | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 81 | 9 | 1.OG | 9 | 38.8 | 28.0 | 10.8 | Nein | 42 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 81 | 9 | 2.OG | 9 | 39.5 | 28.8 | 10.7 | Nein | 43 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 81 | 9 | 3.OG | 9 | 40.4 | 29.7 | 10.7 | Nein | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 81 | 9 | 4.OG | 9 | 41.8 | 31.2 | 10.6 | Nein | 45 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | EG | 10 | 35.0 | 24.6 | 10.4 | Nein | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | 1.OG | 10 | 36.1 | 25.6 | 10.5 | Nein | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | 2.OG | 10 | 37.4 | 26.9 | 10.5 | Nein | 41 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | 3.OG | 10 | 39.2 | 28.7 | 10.5 | Nein | 43 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | 4.OG | 10 | 42.0 | 31.4 | 10.6 | Nein | 45 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | EG | 11 | 34.7 | 24.3 | 10.4 | Nein | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | 1.OG | 11 | 35.6 | 25.2 | 10.4 | Nein | 39 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | 2.OG | 11 | 36.7 | 26.3 | 10.4 | Nein | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | 3.OG | 11 | 38.1 | 27.7 | 10.4 | Nein | 42 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Nordost | 45 | 10 | 4.OG | 11 | 40.0 | 29.6 | 10.4 | Nein | 43 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | EG | 7 | 34.0 | 23.8 | 10.2 | Nein | 37 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 1.OG | 7 | 34.8 | 24.5 | 10.3 | Nein | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 2.OG | 7 | 35.7 | 25.4 | 10.3 | Nein | 39 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 3.OG | 7 | 36.9 | 26.6 | 10.3 | Nein | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 4.OG | 7 | 38.7 | 28.3 | 10.4 | Nein | 42 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 5.OG | 7 | 41.7 | 31.3 | 10.4 | Nein | 45 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | EG | 8 | 34.4 | 24.1 | 10.3 | Nein | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 1.OG | 8 | 35.3 | 25.0 | 10.3 | Nein | 39 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 2.OG | 8 | 36.4 | 26.0 | 10.4 | Nein | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 3.OG | 8 | 37.8 | 27.4 | 10.4 | Nein | 41 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 4.OG | 8 | 39.8 | 29.4 | 10.4 | Nein | 43 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 5.OG | 8 | 42.7 | 32.2 | 10.5 | Nein | 46 | 30 |

| Bezeichnung | Himmelsrichtung | | Lage | | | Beurteilungspegel dB(A) | | Differenz Tag-Nacht Wert < 10 dB(A) | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 dB(A) | erforderliches Dämmmaß $R'_{w,ges}$ gem. DIN 4109-1 für Wohnräume dB |
|--------------------|-----------------|------|---------------------|----------|--------------------|----------------------------|-------|---|--|---|
| | | Grad | Gebäude- fassade | Sockwerk | Fassaden- punkt | Tag | Nacht | | | |
| Dreifaltigkeitshof | Ost | 74 | 11 | 5.OG | 9 | 43.0 | 32.5 | 10.5 | 46 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | EG | 9 | 34.0 | 23.8 | 10.2 | 37 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 1.OG | 9 | 34.6 | 24.4 | 10.2 | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 2.OG | 9 | 35.4 | 25.2 | 10.2 | 39 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 3.OG | 9 | 36.5 | 26.2 | 10.3 | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 4.OG | 9 | 38.1 | 27.8 | 10.3 | 42 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 5.OG | 9 | 40.9 | 30.6 | 10.3 | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | EG | 10 | 33.9 | 23.7 | 10.2 | 37 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 1.OG | 10 | 34.6 | 24.3 | 10.3 | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 2.OG | 10 | 35.3 | 25.1 | 10.2 | 39 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 3.OG | 10 | 36.3 | 26.0 | 10.3 | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 4.OG | 10 | 37.7 | 27.4 | 10.3 | 41 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 5.OG | 10 | 40.3 | 30.0 | 10.3 | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | EG | 11 | 33.9 | 23.6 | 10.3 | 37 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 1.OG | 11 | 34.5 | 24.3 | 10.2 | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 2.OG | 11 | 35.3 | 25.0 | 10.3 | 39 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 3.OG | 11 | 36.2 | 26.0 | 10.2 | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 4.OG | 11 | 37.7 | 27.4 | 10.3 | 41 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 5.OG | 11 | 40.4 | 30.0 | 10.4 | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | EG | 12 | 33.8 | 23.6 | 10.2 | 37 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 1.OG | 12 | 34.5 | 24.2 | 10.3 | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 2.OG | 12 | 35.2 | 25.0 | 10.2 | 39 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 3.OG | 12 | 36.2 | 25.9 | 10.3 | 40 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 4.OG | 12 | 37.7 | 27.4 | 10.3 | 41 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 171 | 12 | 5.OG | 12 | 40.4 | 30.0 | 10.4 | 44 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 199 | 13 | EG | 8 | 34.1 | 23.8 | 10.3 | 38 | 30 |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 199 | 13 | 1.OG | 8 | 34.7 | 24.5 | 10.2 | 38 | 30 |

| Bezeichnung | Himmelsrichtung | | Lage | | | Beurteilungspegel dB(A) | | Differenz Tag-Nacht | | Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2 | erforderliches Dämmmaß $R'_{w,ges}$ gem. DIN 4109-1 für Wohnräume |
|--------------------|-----------------|---------------------|----------|--------------------|------|----------------------------|------|------------------------|-------|---|---|
| | Grad | Gebäude- fassade | Sockwerk | Fassaden- punkt | Tag | Nacht | Wert | < 10 dB(A) | dB(A) | | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 13 | 2.OG | 8 | 35.6 | 25.4 | 10.2 | Nein | 39 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 13 | 3.OG | 8 | 36.8 | 26.6 | 10.2 | Nein | 40 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 13 | 4.OG | 8 | 38.8 | 28.5 | 10.3 | Nein | 42 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 13 | 5.OG | 8 | 41.8 | 31.6 | 10.2 | Nein | 45 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 14 | EG | 1 | 34.1 | 23.9 | 10.2 | Nein | 38 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 14 | 1.OG | 1 | 34.9 | 24.6 | 10.3 | Nein | 38 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 14 | 2.OG | 1 | 35.8 | 25.6 | 10.2 | Nein | 39 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 14 | 3.OG | 1 | 37.0 | 26.7 | 10.3 | Nein | 40 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Nord | 14 | 4.OG | 1 | 38.7 | 28.4 | 10.3 | Nein | 42 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | West | 15 | EG | 2 | 36.7 | 26.4 | 10.3 | Nein | 40 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | West | 15 | 1.OG | 2 | 38.2 | 27.9 | 10.3 | Nein | 42 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | West | 15 | 2.OG | 2 | 38.8 | 28.5 | 10.3 | Nein | 42 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | West | 15 | 3.OG | 2 | 39.5 | 29.3 | 10.2 | Nein | 43 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | West | 15 | 4.OG | 2 | 40.8 | 30.6 | 10.2 | Nein | 44 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 16 | EG | 3 | 36.6 | 26.4 | 10.2 | Nein | 40 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 16 | 1.OG | 3 | 39.0 | 28.8 | 10.2 | Nein | 42 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 16 | 2.OG | 3 | 39.4 | 29.2 | 10.2 | Nein | 43 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 16 | 3.OG | 3 | 40.1 | 29.8 | 10.3 | Nein | 44 | 30 | |
| Dreifaltigkeitshof | Süd | 16 | 4.OG | 3 | 41.2 | 31.0 | 10.2 | Nein | 45 | 30 | |

Anlage 5 Tabelle der Schallquellen

| Bezeichnung | Emissionspegel L_{me} | | Zählzeiten | | zulässige Geschwindigkeit | Straßen- oberfläche |
|----------------------|-------------------------|-------|------------|----------------|------------------------------|------------------------|
| | Tag | Nacht | DTV | Straßengattung | | |
| | dB(A) | dB(A) | Kfz/24h | | km/h | D_{stro} dB |
| Neue Straße WO | 61.4 | 51.2 | 6100 | Gemeindestraße | 50 | 0 |
| Neue Straße OW | 61.4 | 51.2 | 6100 | Gemeindestraße | 50 | 0 |
| Brückenstraße L 2021 | 70.4 | 59.4 | 28900 | Landesstraße | 50 | 0 |
| Donaustraße | 62.7 | 52.5 | 8300 | Gemeindestraße | 50 | 0 |
| Frauenstraße | 64.0 | 53.8 | 11200 | Gemeindestraße | 50 | 0 |
| Basteistraße | 65.2 | 55.0 | 14700 | Gemeindestraße | 50 | 0 |
| Neue Straße | 65.9 | 55.7 | 17100 | Gemeindestraße | 50 | 0 |