



Quartierplanung Bahnhofstrasse

BEURTEILUNG AUSSENLÄRMBELASTUNG UND LÄRMBELASTUNG TIEFGARAGE

Status: 12. März 2013; Bereinigung kantonale Vorprüfung / Öffentliches Mitwirkungsverfahren
(Dokument-Erstellung: 3. Oktober 2012)



Inhalt:

| | | |
|----|---|----|
| 1. | AUSGANGSLAGE..... | 1 |
| 2. | GRUNDLAGEN..... | 1 |
| 3. | ANFORDERUNGEN..... | 2 |
| 4. | AUSSENLÄRMBELASTUNG STRASSENVERKEHR..... | 3 |
| 5. | AUSSENLÄRMBELASTUNG SCHIENENVERKEHR..... | 4 |
| 6. | LÄRMBEURTEILUNG TIEFGARAGE..... | 5 |
| 7. | MASSNAHMEN ZUM LÄRMSCHUTZ..... | 6 |
| | ANHANG 1: MODELLAUFBAU AUSSENLÄRMBEURTEILUNG..... | I |
| | ANHANG 2: ERGEBNISSE AUSSENLÄRMBELASTUNG STRASSENVERKEHR..... | II |
| | ANHANG 3: BERECHNUNG LÄRMEMISSION RAMPE TIEFGARAGE..... | V |

Bearbeitung:



Stierli + Ruggli
Ingenieure + Raumplaner AG
Unterdorfstrasse 38, Postfach
4415 Lausen 061 / 926 84 30

Auftragsnummer: 52.057
Dok-Status: Bericht
Verfasser: SC
Version / Datum: 07. Februar 2013
Kontrolle / Freigabe:

1. AUSGANGSLAGE

Das heute als Parkplatz genutzte Areal an der Kreuzung Baslerstrasse – Bahnhofstrasse in Pratteln soll neu überbaut werden. Das der Quartierplanung zugrunde liegende Bebauungskonzept der Rosenmund+Rieder Architekten BSA SIA AG sieht ein 11-geschossiges Gebäude mit einem dreigeschossigen Sockel vor. Dabei wird das Erdgeschoss gegenüber dem 1. und 2. Obergeschoss zurückversetzt, sodass entlang der Bahnhofstrasse eine Arkade entsteht.

Die Quartierplanung sieht Büro-, Dienstleistungs-, Verkaufsnutzungen u.Ä. vor. Wohnnutzung ist nur im 1. bis 10. Obergeschoss möglich, nicht im Erdgeschoss.

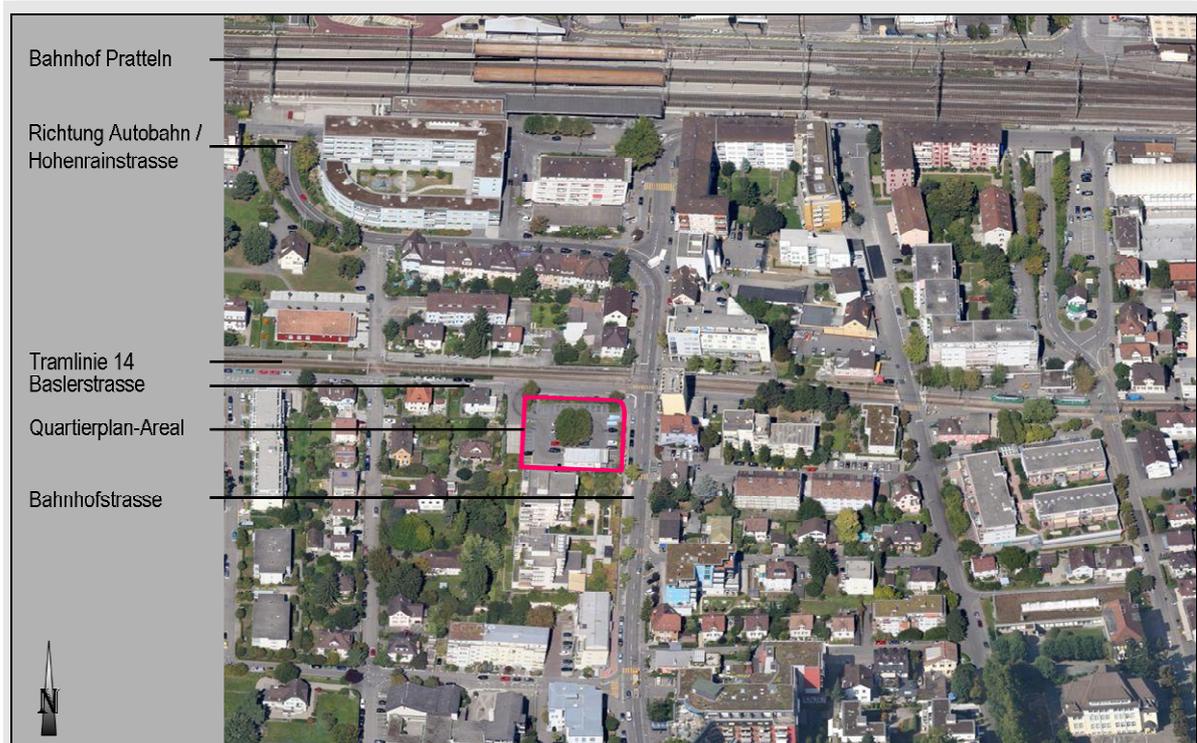


Abb. 1: Umgebung, Quelle: Google Maps, 30.07.2012

Auf Grundlage des Bebauungskonzeptes wird im Folgenden eine Beurteilung der Aussenlärmbelastung am neuen Gebäude durch die Baslerstrasse und die Bahnhofstrasse sowie der Tramlinie 14 vorgenommen.

Mit der Neubebauung des Areals werden in der bereits bestehenden Tiefgarage zusätzliche Parkplätze geschaffen. Somit gilt die Zufahrt zur Tiefgarage als geänderte ortsfeste Anlage. Eine Beurteilung deren Lärmemission wird daher ebenfalls in diesem Bericht vorgenommen.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Rechtsgrundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07. Oktober 1983
- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986

2.2 Berechnungsgrundlagen

- Digitale Daten der amtlichen Vermessung
- Daten Architektur-Projekt: Rosenmund+Rieder Architekten BSA SIA AG, Liestal (11.05.2012)
- Emissionspegel (Strasse): Verkehrszählung Glaser Saxer Keller AG, Bottmingen (Di, 08.05.2012)
- Emissionspegel (Schiene): Haltestellenfahrplan Linie 14, HS Bahnhofstrasse / Emissionskataster Grobimmissionskataster für die BLT-Linie 11, Stierli + Ruggli, 1992
- SLIP '08, Software für Lärm-Immissions-Prognosen, Grolimund + Partner AG, Version 6.0c
- VSS-Norm SN 640 578 über Lärmimmissionen von Parkieranlagen, 2006

3. ANFORDERUNGEN

3.1 Anforderungen gemäss LSV

Für Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten gelten nach Art. 31 LSV folgende Anforderungen:

Art. 31 LSV:

¹ Sind die Immissionsgrenzwerte überschritten, so dürfen Neubauten und wesentliche Änderungen von Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen nur bewilligt werden, wenn diese Werte eingehalten werden können:

- a. durch die Anordnung der lärmempfindlichen Räume auf der dem Lärm abgewandten Seite des Gebäudes; oder
- b. durch bauliche oder gestalterische Massnahmen, die das Gebäude gegen Lärm abschirmen.

² Können die Immissionsgrenzwerte durch Massnahmen nach Absatz 1 nicht eingehalten werden, so darf die Baubewilligung nur erteilt werden, wenn an der Errichtung des Gebäudes ein überwiegendes Interesse besteht und die kantonale Behörde zustimmt.

³ Die Grundeigentümer tragen die Kosten für die Massnahmen.

Es gilt zu berücksichtigen, dass im Kanton Basel-Landschaft der Einbau einer kontrollierten Lüftung nicht als Massnahme im Sinne von Art. 31 Abs. 1 lit. b akzeptiert wird. Die Beurteilung erfolgt gemäss Art. 39 LSV (Ort der Ermittlung) immer am offenen Fenster des lärmempfindlichen Raumes.

Für bestehende ortsfeste Anlagen (Tiefgarage) gelten folgende Anforderungen:

Art. 8 LSV

¹ Wird eine bestehende ortsfeste Anlage geändert, so müssen die Lärmemissionen der neuen oder geänderten Anlageteile nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

² Wird die Anlage wesentlich geändert, so müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

³ Als wesentliche Änderungen ortsfester Anlagen gelten Umbauten, Erweiterungen und vom Inhaber der Anlage verursachte Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass die Anlage selbst oder die Mehrbeanspruchung bestehender Verkehrsanlagen wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugen. Der Wiederaufbau von Anlagen gilt in jedem Fall als wesentliche Änderung.

3.2 Lärmempfindliche Räume gemäss LSV

Lärmempfindliche Räume werden in Art. 2 Abs. 6 definiert:

Art. 2 Abs. 6 LSV:

Lärmempfindliche Räume sind:

a. Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume;

b. Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm.

3.3 Grenzwerte gemäss LSV

In der Quartierplanung werden die Lärmempfindlichkeitsstufen (LES) gemäss den dort festgelegten Nutzungen definiert. Da in der vorliegenden Quartierplanung Büro-, Dienstleistungs-, Verkaufsnutzung u.Ä. sowie Wohnnutzung geplant sind, wird das Areal der LES III zugewiesen.

Dementsprechend gelten gemäss Art. 31 LSV sowie Anhang 3 der LSV folgende Grenzwerte für die Beurteilung der Aussenlärmbelastung:

Belastungsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm gem. Anhang 3 LSV bzw. für Eisenbahnlärm gem. Anhang 4 LSV:

| Empfindlichkeitsstufe gemäss Art. 43 LSV | Planungswert Lr in dB(A) | | Immissionsgrenzwert Lr in dB(A) | | Alarmwert Lr in dB(A) | |
|---|-----------------------------|-------|------------------------------------|-----------|--------------------------|-------|
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| I | 50 | 40 | 55 | 45 | 60 | 50 |
| II | 55 | 45 | 60 | 50 | 65 | 55 |
| III | 60 | 50 | 65 | 55 | 70 | 60 |
| IV | 65 | 55 | 70 | 60 | 75 | 70 |

Lr = Belastungsgrenzwert

Die an das Quartierplan-Areal angrenzenden Gebiete, welche für die Beurteilung der Lärmbelastung durch die Tiefgarage ebenfalls zu berücksichtigen sind, ist die LES III massgebend. Somit gelten dieselben Grenzwerte (IGW).

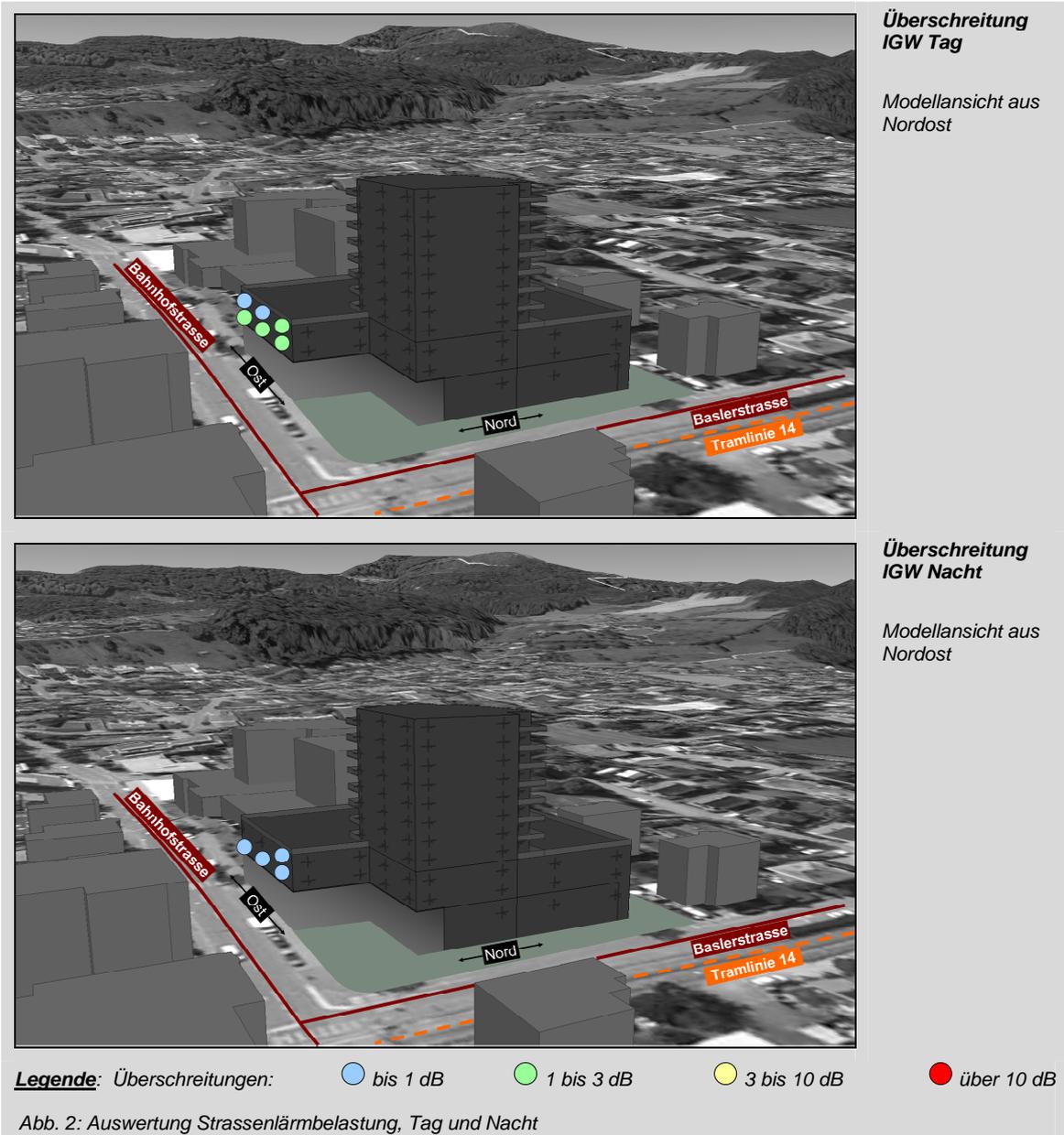
4. AUSSENLÄRMBELASTUNG STRASSENVERKEHR

Erläuterungen zum Modell: siehe Anhang 1

Die Immissionsgrenzwerte (IGW) der LES III (65 dB / 55 dB) werden, wie in Abbildung 2 dargestellt, tagsüber an der unmittelbar an der Strasse liegenden Ostfassade des 1. und 2. Obergeschosses überschritten. Die Überschreitungen des IGW erreichen maximal 1.8 dB.

In der Nacht sind Überschreitungen an derselben Fassade vorhanden, diese weisen jedoch mit maximal 0.8 dB geringere Werte auf.

Bei einer Geschäftsnutzung gelten tagsüber gemäss Art. 42 Abs. 2 der LSV um 5 dB höhere Immissionsgrenzwerte (70 dB). Die Nachtwerte sind nicht massgebend. Diese Werte sind überall eingehalten. Detaillierte Resultate sowie weitere Werte können Anhang 2 entnommen werden.



5. AUSSENLÄRMBELASTUNG SCHIENENVERKEHR

Die Aussenlärmbelastung des Schienenverkehrs wurde nicht mittels Modell berechnet. Eine Abschätzung zeigt, dass die Grenzwerte bei Weitem eingehalten werden. Ausgehend von der maximal möglichen Lärmbelastung am Neubau (=IGW LES III) und der Abstandsdämpfung kann die die maximal mögliche Lärmemission errechnet und beurteilt werden:

Berechnung der Abstandsdämpfung:

| | | |
|---|--------------|-----------|
| Distanz Nordfassade – Tramlinie | $\Delta s =$ | ca. 16 m |
| Abstandsdämpfung $10^* (\log \Delta s)$ | $\Delta L =$ | ca. 12 dB |

Mögliche Lärmemission Tram:

| | | |
|--|------------|--------------|
| IGW LES III (bei Wohnnutzung im Neubau) | Tag: 65 dB | Nacht: 55 dB |
| Mögliche Lärmemission Tramlinie IGW + ΔL | Tag: 77 dB | Nacht: 67 dB |

Mit einem Emissionswert des Trams von 77 dB am Tag und 67 dB nachts würde die Lärmbelastung an der Nordfassade des Neubaus also ungefähr den Immissionsgrenzwert der LES III erreichen.

Tatsächliche Emissionswerte der Tramlinie 14 liegen nicht vor. Aufgrund der ähnlichen Fahrtenzahlen kann jedoch der Emissionskataster für die BLT-Linie 11 für die Beurteilung beigezogen werden. Die dort ausgewiesenen Emissionen weisen Werte von 64 bis 67 dB (Tag) und 56 bis 58 dB (Nacht) auf, liegen somit weit unter den oben errechneten, maximal möglichen Emissionswerten von 77 dB (Tag) und 67 dB (Nacht).

Zudem gilt zu beachten, dass das Quartierplan-Areal unmittelbar bei der Haltestelle Bahnhofstrasse liegt, das Tram hier somit mit geringen Geschwindigkeiten verkehrt. Es sind auch keine Kurven vorhanden. Hohe Geschwindigkeit und Kurven tragen zu höheren Emissionswerten bei.

6. LÄRMBEURTEILUNG TIEFGARAGE

Die Tiefgarage und die betreffend Lärmemission zu beurteilende Rampe bestehen bereits. Mit der Quartierplanung Bahnhofstrasse wird diese jedoch erweitert und gilt somit gem. Art. 8 LSV als geänderte ortsfeste Anlage. Die Tiefgarage liegt unter dem gewachsenen Terrain und ist über eine mit seitlichen Mauern begrenzte Rampe ab der Baslerstrasse zugänglich.

Die Lärmemissionen der Tiefgarage wirken sowohl an benachbarten Gebäuden wie auch am Neubau der Quartierplanung. Daher wurde die Lärmbeurteilung an den in Abbildung 3 aufgezeigten Punkten vorgenommen (am Neubau für das Erdgeschoss und das 1. Obergeschoss, vgl. Anhang 3).

Die Berechnung zeigt, dass die Immissionsgrenzwerte der LES III an allen Berechnungspunkten eingehalten werden. Bei der vorliegenden Beurteilung handelt es sich um eine Grobberechnung. Im Rahmen des Baugesuchsverfahrens ist ein detaillierter Nachweis für die ortsfeste Anlage zu erbringen. Dabei ist die definitive Anordnung der Nutzungsarten, die Anzahl Parkplätze, die Ausgestaltung der Einstellhalleneinfahrt etc. gemäss Baugesuch zu berücksichtigen.

ANHANG 1: MODELLAUFBAU AUSSENLÄRMBEURTEILUNG

Mit dem Programm für die Berechnung von Lärm-Immissions-Prognosen (SLIP'08) wurde ein Modell aufgebaut, wie es in der folgenden Abbildung illustriert und in der folgenden Tabelle stichwortartig beschrieben wird.

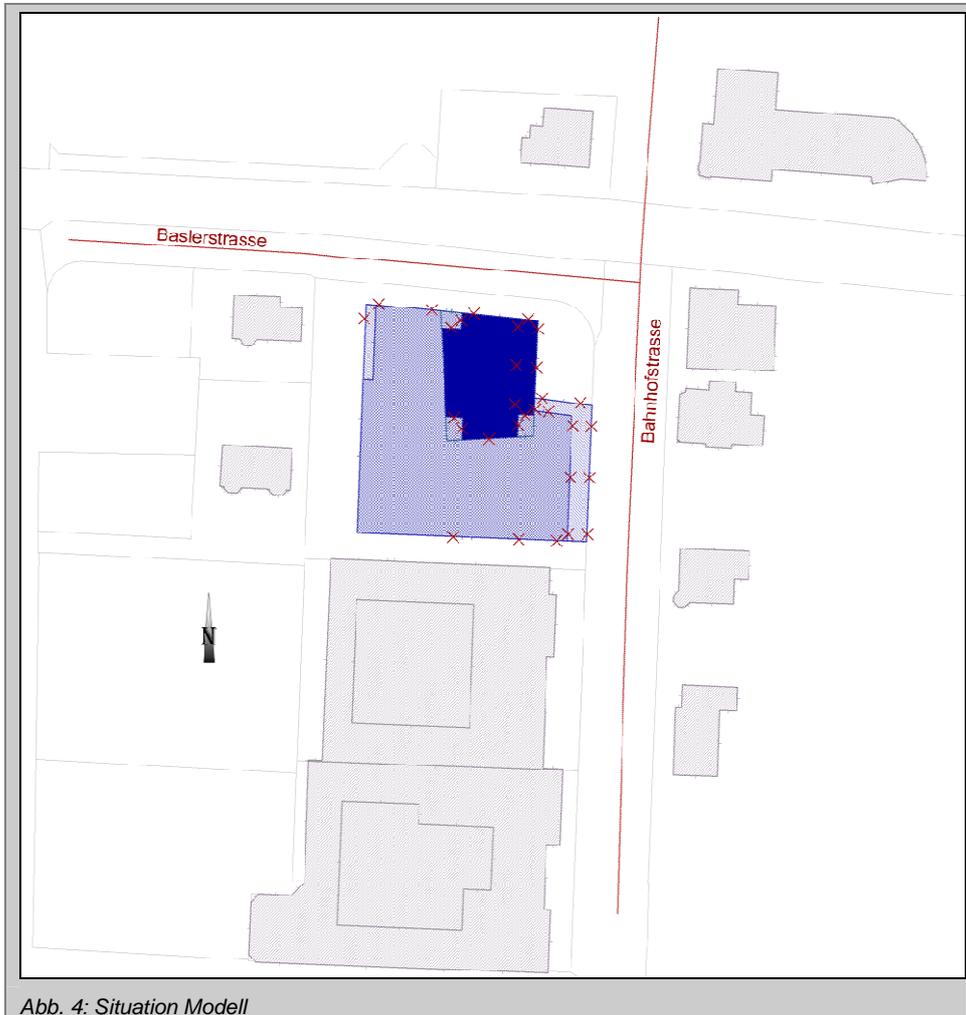
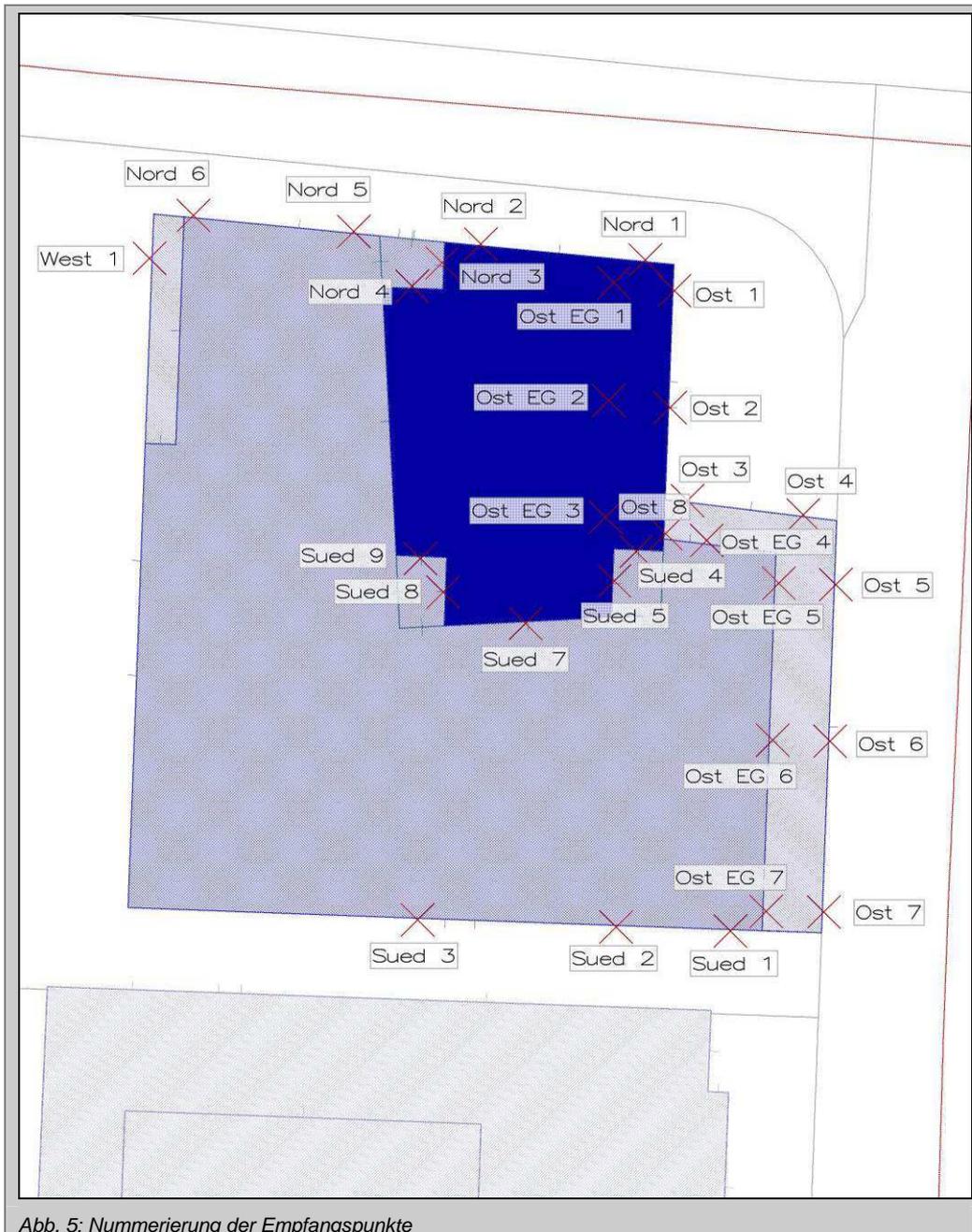


Abb. 4: Situation Modell

| Modellkomponente | | Werte | Erläuterungen | |
|---|---------------------------|--------------------------------------|--|---|
|  | Lärmquelle Strasse | Bahnhofstrasse Baslerstrasse | $L_t = 70.9 \text{ dB(A)}$ $L_n = 56.3 \text{ dB(A)}$ $L_t = 76.4 \text{ dB(A)}$ $L_n = 65.4 \text{ dB(A)}$ | <ul style="list-style-type: none"> Emissionspegel berechnet gem. Anhang 3 LSV aus DTV gem. Verkehrszählung GSK (Bahnhofstr.: 8000 Fz / Baslerstr.: 2250 Fz) und v (50 km/h). Kreuzungszuschlag im Bereich der Kreuzung mit LSA von + 1 dB(A) |
|  | Hindernisse | projektierte Gebäude | Gem. Bebauungskonzept Rosenmund+Rieder Architekten BSA SIA AG | |
|  | Hindernisse | benachbarte Gebäude | <ul style="list-style-type: none"> Gebäudehöhen gem. GoogleMaps 45° | |
|  | Empfangspunkte | An Fassaden der projektierten Bauten | Messhöhen: ca. 1.70 m bei jedem Geschoss | |

Die Werte der Modellberechnung wurden durch eine Handrechnung unter Berücksichtigung der Abstandsämpfung verifiziert.



ANHANG 2: ERGEBNISSE AUSSENLÄRMBELASTUNG STRASSENVERKEHR

Legende:

- IGW ES III überschritten (65 dB / 55 dB)
- keine Wohnnutzung (gem. QPR)
(IGW Tag = 70 dB, IGW Nacht nicht massgebend)

- Überschreitung bis 1 dB
- Überschreitung 1 bis 3 dB
- Überschreitung > 3 dB

| Empfangspunkt | Geschoss | Lr Tag | Differenz zu IGW Tag | Lr Nacht | Differenz zu IGW Nacht |
|---------------|----------|--------|----------------------|----------|------------------------|
| Nord_1 | 10. OG | 59.0 | -6.0 | 47.2 | -7.8 |
| Nord_1 | 9. OG | 59.4 | -5.6 | 47.6 | -7.4 |
| Nord_1 | 8. OG | 59.9 | -5.1 | 48.1 | -6.9 |
| Nord_1 | 7. OG | 60.4 | -4.6 | 48.5 | -6.5 |
| Nord_1 | 6. OG | 60.9 | -4.1 | 49.0 | -6.0 |
| Nord_1 | 5. OG | 61.5 | -3.5 | 49.5 | -5.5 |
| Nord_1 | 4. OG | 62.0 | -3.0 | 49.9 | -5.1 |
| Nord_1 | 3. OG | 62.6 | -2.4 | 50.5 | -4.5 |
| Nord_1 | 2. OG | 63.2 | -1.8 | 51.0 | -4.0 |
| Nord_1 | 1. OG | 63.6 | -1.4 | 51.3 | -3.7 |
| Nord_2 | 10. OG | 58.2 | -6.8 | 46.3 | -8.7 |
| Nord_2 | 9. OG | 58.6 | -6.4 | 46.6 | -8.4 |
| Nord_2 | 8. OG | 59.1 | -5.9 | 47.0 | -8.0 |
| Nord_2 | 7. OG | 59.5 | -5.5 | 47.3 | -7.7 |
| Nord_2 | 6. OG | 59.8 | -5.2 | 47.5 | -7.5 |
| Nord_2 | 5. OG | 60.4 | -4.6 | 48.0 | -7.0 |
| Nord_2 | 4. OG | 61.0 | -4.0 | 48.5 | -6.5 |
| Nord_2 | 3. OG | 61.6 | -3.4 | 49.1 | -5.9 |
| Nord_2 | 2. OG | 62.1 | -2.9 | 49.5 | -5.5 |
| Nord_2 | 1. OG | 62.6 | -2.4 | 49.8 | -5.2 |
| Nord_2 | EG | 62.7 | -7.3 | 49.6 | -5.4 |
| Nord_3 | 10. OG | 38.9 | -26.1 | 26.4 | -28.6 |
| Nord_3 | 9. OG | 38.9 | -26.1 | 26.1 | -28.9 |
| Nord_3 | 8. OG | 39.7 | -25.3 | 26.7 | -28.3 |
| Nord_3 | 7. OG | 40.6 | -24.4 | 27.5 | -27.5 |
| Nord_3 | 6. OG | 41.7 | -23.3 | 28.3 | -26.7 |
| Nord_3 | 5. OG | 43.0 | -22.0 | 29.4 | -25.6 |
| Nord_3 | 4. OG | 44.5 | -20.5 | 30.7 | -24.3 |
| Nord_3 | 3. OG | 45.3 | -19.7 | 31.3 | -23.7 |
| Nord_4 | 10. OG | 41.1 | -23.9 | 28.3 | -26.7 |
| Nord_4 | 9. OG | 41.2 | -23.8 | 28.1 | -26.9 |
| Nord_4 | 8. OG | 42.2 | -22.8 | 29.0 | -26.0 |
| Nord_4 | 7. OG | 43.2 | -21.8 | 29.8 | -25.2 |
| Nord_4 | 6. OG | 43.8 | -21.2 | 30.0 | -25.0 |
| Nord_4 | 5. OG | 45.8 | -19.2 | 31.7 | -23.3 |
| Nord_4 | 4. OG | 47.3 | -17.7 | 34.0 | -21.0 |
| Nord_4 | 3. OG | 48.5 | -16.5 | 36.9 | -18.1 |
| Nord_5 | 2. OG | 61.6 | -3.4 | 48.7 | -6.3 |
| Nord_5 | 1. OG | 62.1 | -2.9 | 49.0 | -6.0 |
| Nord_5 | EG | 62.2 | -7.8 | 48.9 | -6.1 |
| Nord_6 | 2. OG | 61.0 | -4.0 | 47.7 | -7.3 |
| Nord_6 | 1. OG | 61.6 | -3.4 | 48.1 | -6.9 |
| Nord_6 | EG | 61.8 | -8.2 | 48.2 | -6.8 |
| Ost_1 | 10. OG | 61.0 | -4.0 | 49.8 | -5.2 |
| Ost_1 | 9. OG | 61.4 | -3.6 | 50.2 | -4.8 |
| Ost_1 | 8. OG | 61.5 | -3.5 | 50.3 | -4.7 |
| Ost_1 | 7. OG | 61.8 | -3.2 | 50.5 | -4.5 |
| Ost_1 | 6. OG | 62.3 | -2.7 | 51.0 | -4.0 |
| Ost_1 | 5. OG | 62.8 | -2.2 | 51.5 | -3.5 |
| Ost_1 | 4. OG | 63.4 | -1.6 | 52.0 | -3.0 |
| Ost_1 | 3. OG | 64.1 | -0.9 | 52.7 | -2.3 |
| Ost_1 | 2. OG | 64.4 | -0.6 | 53.0 | -2.0 |
| Ost_1 | 1. OG | 64.3 | -0.7 | 52.8 | -2.2 |
| Ost_2 | 10. OG | 61.0 | -4.0 | 49.9 | -5.1 |
| Ost_2 | 9. OG | 61.4 | -3.6 | 50.3 | -4.7 |
| Ost_2 | 8. OG | 61.4 | -3.6 | 50.2 | -4.8 |
| Ost_2 | 7. OG | 61.5 | -3.5 | 50.2 | -4.8 |
| Ost_2 | 6. OG | 61.9 | -3.1 | 50.6 | -4.4 |
| Ost_2 | 5. OG | 62.2 | -2.8 | 50.9 | -4.1 |
| Ost_2 | 4. OG | 62.7 | -2.3 | 51.4 | -3.6 |
| Ost_2 | 3. OG | 63.7 | -1.3 | 52.4 | -2.6 |
| Ost_2 | 2. OG | 64.2 | -0.8 | 52.9 | -2.1 |
| Ost_2 | 1. OG | 64.0 | -1.0 | 52.6 | -2.4 |
| Ost_3 | 2. OG | 62.0 | -3.0 | 50.7 | -4.3 |
| Ost_3 | 1. OG | 62.0 | -3.0 | 50.7 | -4.3 |
| Ost_4 | 2. OG | 63.6 | -1.4 | 52.4 | -2.6 |
| Ost_4 | 1. OG | 64.0 | -1.0 | 52.8 | -2.2 |
| Ost_5 | 2. OG | 66.2 | 1.2 | 55.1 | 0.1 |
| Ost_5 | 1. OG | 66.8 | 1.8 | 55.8 | 0.8 |
| Ost_6 | 2. OG | 65.9 | 0.9 | 54.9 | -0.1 |
| Ost_6 | 1. OG | 66.6 | 1.6 | 55.6 | 0.6 |
| Ost_7 | 2. OG | 65.9 | 0.9 | 54.9 | -0.1 |
| Ost_7 | 1. OG | 66.6 | 1.6 | 55.6 | 0.6 |
| Ost_8 | 10. OG | 61.0 | -4.0 | 49.9 | -5.1 |
| Ost_8 | 9. OG | 61.4 | -3.6 | 50.2 | -4.8 |

| | | | | | |
|----------|--------|------|-------|------|-------|
| Ost_8 | 8. OG | 60.9 | -4.1 | 49.8 | -5.2 |
| Ost_8 | 7. OG | 60.9 | -4.1 | 49.7 | -5.3 |
| Ost_8 | 6. OG | 60.9 | -4.1 | 49.6 | -5.4 |
| Ost_8 | 5. OG | 60.9 | -4.1 | 49.7 | -5.3 |
| Ost_8 | 4. OG | 60.1 | -4.9 | 48.8 | -6.2 |
| Ost_8 | 3. OG | 55.5 | -9.5 | 44.1 | -10.9 |
| Ost_EG_1 | EG | 63.9 | -6.1 | 52.2 | -2.8 |
| Ost_EG_2 | EG | 63.3 | -6.7 | 51.9 | -3.1 |
| Ost_EG_3 | EG | 61.0 | -9.0 | 49.7 | -5.3 |
| Ost_EG_4 | EG | 63.6 | -6.4 | 52.3 | -2.7 |
| Ost_EG_5 | EG | 65.8 | -4.2 | 54.7 | -0.3 |
| Ost_EG_6 | EG | 65.6 | -4.4 | 54.6 | -0.4 |
| Ost_EG_7 | EG | 65.5 | -4.5 | 54.5 | -0.5 |
| Sued_1 | 2. OG | 61.5 | -3.5 | 50.5 | -4.5 |
| Sued_1 | 1. OG | 61.8 | -3.2 | 50.8 | -4.2 |
| Sued_1 | EG | 61.8 | -8.2 | 50.8 | -4.2 |
| Sued_2 | 2. OG | 59.5 | -5.5 | 48.5 | -6.5 |
| Sued_2 | 1. OG | 57.7 | -7.3 | 46.7 | -8.3 |
| Sued_2 | EG | 57.2 | -12.8 | 46.2 | -8.8 |
| Sued_3 | 2. OG | 54.3 | -10.7 | 43.3 | -11.7 |
| Sued_3 | 1. OG | 53.7 | -11.3 | 42.7 | -12.3 |
| Sued_3 | EG | 53.0 | -17.0 | 42.0 | -13.0 |
| Sued_4 | 10. OG | 43.0 | -22.0 | 31.9 | -23.1 |
| Sued_4 | 9. OG | 43.8 | -21.2 | 32.7 | -22.3 |
| Sued_4 | 8. OG | 45.1 | -19.9 | 34.1 | -20.9 |
| Sued_4 | 7. OG | 45.3 | -19.7 | 34.2 | -20.8 |
| Sued_4 | 6. OG | 46.7 | -18.3 | 35.6 | -19.4 |
| Sued_4 | 5. OG | 48.5 | -16.5 | 37.4 | -17.6 |
| Sued_4 | 4. OG | 46.7 | -18.3 | 35.7 | -19.3 |
| Sued_4 | 3. OG | 39.6 | -25.4 | 28.3 | -26.7 |
| Sued_5 | 10. OG | 43.6 | -21.4 | 32.5 | -22.5 |
| Sued_5 | 9. OG | 44.5 | -20.5 | 33.3 | -21.7 |
| Sued_5 | 8. OG | 45.8 | -19.2 | 34.6 | -20.4 |
| Sued_5 | 7. OG | 46.6 | -18.4 | 35.5 | -19.5 |
| Sued_5 | 6. OG | 48.3 | -16.7 | 37.1 | -17.9 |
| Sued_5 | 5. OG | 49.4 | -15.6 | 38.3 | -16.7 |
| Sued_5 | 4. OG | 48.4 | -16.6 | 37.1 | -17.9 |
| Sued_5 | 3. OG | 41.4 | -23.6 | 29.6 | -25.4 |
| Sued_7 | 10. OG | 54.8 | -10.2 | 43.8 | -11.2 |
| Sued_7 | 9. OG | 54.8 | -10.2 | 43.7 | -11.3 |
| Sued_7 | 8. OG | 54.6 | -10.4 | 43.6 | -11.4 |
| Sued_7 | 7. OG | 54.5 | -10.5 | 43.5 | -11.5 |
| Sued_7 | 6. OG | 54.2 | -10.8 | 43.1 | -11.9 |
| Sued_7 | 5. OG | 51.7 | -13.3 | 40.7 | -14.3 |
| Sued_7 | 4. OG | 46.6 | -18.4 | 35.5 | -19.5 |
| Sued_7 | 3. OG | 41.9 | -23.1 | 30.7 | -24.3 |
| Sued_8 | 10. OG | 37.2 | -27.8 | 25.5 | -29.5 |
| Sued_8 | 9. OG | 36.8 | -28.2 | 24.9 | -30.1 |
| Sued_8 | 8. OG | 37.3 | -27.7 | 25.3 | -29.7 |
| Sued_8 | 7. OG | 37.7 | -27.3 | 25.7 | -29.3 |
| Sued_8 | 6. OG | 37.9 | -27.1 | 25.9 | -29.1 |
| Sued_8 | 5. OG | 38.2 | -26.8 | 26.1 | -28.9 |
| Sued_8 | 4. OG | 37.2 | -27.8 | 25.7 | -29.3 |
| Sued_8 | 3. OG | 37.4 | -27.6 | 25.9 | -29.1 |
| Sued_9 | 10. OG | 37.4 | -27.6 | 26.1 | -28.9 |
| Sued_9 | 9. OG | 36.5 | -28.5 | 25.1 | -29.9 |
| Sued_9 | 8. OG | 36.8 | -28.2 | 25.4 | -29.6 |
| Sued_9 | 7. OG | 37.2 | -27.8 | 25.8 | -29.2 |
| Sued_9 | 6. OG | 37.6 | -27.4 | 26.2 | -28.8 |
| Sued_9 | 5. OG | 38.2 | -26.8 | 26.8 | -28.2 |
| Sued_9 | 4. OG | 40.1 | -24.9 | 28.9 | -26.1 |
| Sued_9 | 3. OG | 37.8 | -27.2 | 26.4 | -28.6 |
| West_1 | 2. OG | 56.4 | -8.6 | 42.1 | -12.9 |
| West_1 | 1. OG | 56.8 | -8.2 | 42.4 | -12.6 |

ANHANG 3: BERECHNUNG LÄRMEMISSION RAMPE TIEFGARAGE

| | |
|------------------------------|--|
| Projekt: | Quartierplanung Bahnhofstrasse |
| Lärmquelle: | Rampe Autoeinstellhalle (Ein- und Ausfahrt), gedeckt |
| Lärmart: | Luftschall - Aussenlärm: Verkehrsbewegungen Tiefgarage |
| Empfangsraum: | Grabenmattstrasse 11, Ostfassade, EG |
| Berechnungsgrundlage: | SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkieranlagen) |
| Bemerkungen: | ohne Hindernisdämpfung (nur seitliche Mauer) |

Eingabedaten

| Attribut | Parameter | Wert | |
|--------------------|--|-------------------|-----------------|
| | Anzahl Stellplätze ⁽¹⁾ | [PP] | 192 |
| | Fahrzeugbewegungen pro Stellplatz und Stunde am Tag ⁽²⁾ | [FzB/PP,h,t] | 0.09 |
| | Fahrzeugbewegungen pro Stellplatz und Stunde in der Nacht ⁽²⁾ | [FzB/PP,h,n] | 0.01 |
| | | <i>ReWe</i> | <i>gerundet</i> |
| M_{Tag} | Fahrzeugbewegungen am Tag (07 - 19 Uhr, 12 Std.) = 192 PP x 0.09 Bew/PP,h x 12 Std. | [FzB/t] | 207.36 208 |
| M_{Nacht} | Fahrzeugbewegungen in Nacht (19 - 07 Uhr, 12 Std.) = 192 PP x 0.01 Bew/PP,h x 12 Std. | [FzB/n] | 23.04 23 |
| F_{O} | Fläche der Öffnung Tiefgarage | [m ²] | 10.0 |
| $D_{\text{O-EP}}$ | Distanz Öffnung - Empfangspunkt | [m] | 9.0 |
| $D_{\text{Ra-EP}}$ | Distanz Rampe - Empfangspunkt | [m] | 9.0 |
| S_{Ra} | Steigung Rampe | [%] | 13.0 |

Immissionsberechnung

| Attribut | Parameter | Tag | Nacht |
|---------------------|--|---------|-----------|
| L_{eRa} | Emissionspegel der ungedeckten Rampe = $L_{\text{O}} + L_{\text{M}} + L_{\text{i}}$ ⁽³⁾ | [dB(A)] | 62.2 52.6 |
| dM | Verkehrsmengenzuschlag = $10 \times \log(M)$ | [dB(A)] | 23.2 13.6 |
| dF_{O} | Flächenkorrektur Öffnung = $10 \times \log(F)$ | [dB(A)] | 10.0 10.0 |
| $dD_{\text{Ra-EP}}$ | Abstandskorrektur Rampe - Empfangspunkt = $20 \times \log(D_{\text{Ra-EP}})$ | [dB(A)] | 19.1 19.1 |
| $dD_{\text{O-EP}}$ | Abstandskorrektur Öffnung - Empfangspunkt = $20 \times \log(D_{\text{O-EP}})$ | [dB(A)] | 19.1 19.1 |
| $dRfI$ | Reflexionszuschlag + 2 dB(A) bei Abstand ≤ 5.0 m ⁽⁴⁾ | [dB(A)] | 0.0 0.0 |
| $dHin$ | Hindernisdämpfung (seitliche Mauer der Rampe) | [dB(A)] | 5.0 5.0 |
| $L_{\text{i,Ra}}$ | Immissionspegel ungedeckte Rampe = $L_{\text{eRa}} - dD_{\text{Ra-EP}} + dRfI - dHin$ | [dB(A)] | 38.1 28.5 |
| $L_{\text{i,O}}$ | Immissionspegel Öffnung = $37 + dM + dF_{\text{O}} - dD_{\text{O-EP}} + dRfI - dHin$ | [dB(A)] | 46.1 36.5 |
| $L_{\text{i,TG}}$ | Immissionspegel Tiefgarage = $10 \times \log[10^{(0.1 \times L_{\text{eRa}})} + 10^{(0.1 \times L_{\text{i,O}})}]$ | [dB(A)] | 46.7 37.2 |

Beurteilungspegel Lr

| Attribut | Parameter | Tag | Nacht |
|-------------------|---|---------|-------------|
| $L_{\text{i,TG}}$ | Immissionspegel der Tiefgarage | [dB(A)] | 46.7 37.2 |
| K1 | Pegelkorrektur für Parkieranlagen gem. Anhang 6, LSV ⁽⁵⁾ | [dB(A)] | 0.0 5.0 |
| K2 | Pegelkorrektur für den Tongehalt gem. Anhang 6, LSV ⁽⁶⁾ | [dB(A)] | 2.0 2.0 |
| K3 | Pegelkorrektur für den Impulsgehalt gem. Anhang 6, LSV ⁽⁶⁾ | [dB(A)] | 0.0 0.0 |
| L_r | Beurteilungspegel | [dB(A)] | 48.7 44.2 |
| L_e | Anforderungswert LES III / Immissionsgrenzwert ⁽⁷⁾ | [dB(A)] | 65 55 |
| | Einhaltung Anforderungswert | | Ja Ja |
| | Differenz | [dB(A)] | -16.3 -10.8 |

⁽¹⁾ Total Stellplätze in Tiefgarage (Maximalwerte Stamm- und Besucher-PP) gemäss Verkehrsgutachten

⁽²⁾ Fahrzeugbewegungen gemäss Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. Aufl., 2007, Ziffer 5.3

⁽³⁾ Berechnung Emissionspegel gemäss StL86+, $L_{\text{O}} = 44.8$ dB ($N=0\%$, $v=40$ km/h), $L_{\text{M}} = 10 \times \log(M/12)$, $L_{\text{i}} = (S_{\text{Ra}} - 3)/2$

⁽⁴⁾ Reflexionszuschlag gemäss Fachstelle Lärmschutz Kt. ZH: bei Rampen ≤ 5 m Abstand von Lärmquelle zum Empfangspunkt

⁽⁵⁾ LSV, Anhang 6, Ziffer 33 Abs. 1-c

⁽⁶⁾ Wert gemäss Berechnungsbeispiel in SN 640 578, Seite 32, Tabelle 16

⁽⁶⁾ Wert gemäss Berechnungsbeispiel in SN 640 578, Seite 32, Tabelle 16

⁽⁷⁾ LES gemäss Zuweisung der Lärmempfindlichkeitsstufe, Anforderungswert (Immissionsgrenzwert) gemäss LSV, Art. 8 Abs. 2

| | |
|------------------------------|--|
| Projekt: | Quartierplanung Bahnhofstrasse |
| Lärmquelle: | Rampe Autoeinstellhalle (Ein- und Ausfahrt), gedeckt |
| Lärmart: | Luftschall - Aussenlärm: Verkehrsbewegungen Tiefgarage |
| Empfangsraum: | Baslerstrasse 7, Südfassade, EG (Ostfassade: keine lärmempfindliche Nutzung) |
| Berechnungsgrundlage: | SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkieranlagen) |
| Bemerkungen: | ohne Hindernisdämpfung (nur seitliche Mauer) |

Eingabedaten

| Attribut | Parameter | | Wert | |
|--------------------|--|-------------------|-------------|-----------------|
| | Anzahl Stellplätze ⁽¹⁾ | [PP] | 192 | |
| | Fahrzeugbewegungen pro Stellplatz und Stunde am Tag ⁽²⁾ | [FzB/PP,h,t] | 0.09 | |
| | Fahrzeugbewegungen pro Stellplatz und Stunde in der Nacht ⁽²⁾ | [FzB/PP,h,n] | 0.01 | |
| | | | <i>ReWe</i> | <i>gerundet</i> |
| M _{Tag} | Fahrzeugbewegungen am Tag (07 - 19 Uhr, 12 Std.) = 192 PP x 0.09 Bew/PP,h x 12 Std. | [FzB/t] | 207.36 | 208 |
| M _{Nacht} | Fahrzeugbewegungen in Nacht (19 - 07 Uhr, 12 Std.) = 192 PP x 0.01 Bew/PP,h x 12 Std. | [FzB/n] | 23.04 | 23 |
| F _Ö | Fläche der Öffnung Tiefgarage | [m ²] | 10.0 | |
| D _{Ö-EP} | Distanz Öffnung - Empfangspunkt | [m] | 28.0 | |
| D _{Ra-EP} | Distanz Rampe - Empfangspunkt | [m] | 12.0 | |
| S _{Ra} | Steigung Rampe | [%] | 13.0 | |

Immissionsberechnung

| Attribut | Parameter | | Tag | Nacht |
|---------------------|--|---------|------|-------|
| L _{eRa} | Emissionspegel der ungedeckten Rampe = L _G + L _M + L _i ⁽³⁾ | [dB(A)] | 62.2 | 52.6 |
| dM | Verkehrsmengenzuschlag = 10 x log(M) | [dB(A)] | 23.2 | 13.6 |
| dF _Ö | Flächenkorrektur Öffnung = 10 x log(F) | [dB(A)] | 10.0 | 10.0 |
| dD _{Ra-EP} | Abstandskorrektur Rampe - Empfangspunkt = 20 x log(D _{Ra-EP}) | [dB(A)] | 21.6 | 21.6 |
| dD _{Ö-EP} | Abstandskorrektur Öffnung - Empfangspunkt = 20 x log(D _{Ö-EP}) | [dB(A)] | 28.9 | 28.9 |
| dRfl | Reflexionszuschlag + 2 dB(A) bei Abstand $\leq 5.0\text{ m}$ ⁽⁴⁾ | [dB(A)] | 0.0 | 0.0 |
| dHin | Hindernisdämpfung (seitliche Mauer der Rampe + Abschirmung best. Garage) | [dB(A)] | 5.0 | 5.0 |
| L _{i,Ra} | Immissionspegel ungedeckte Rampe = L _{eRa} - dD _{Ra-EP} + dRfl - dHin | [dB(A)] | 35.6 | 26.0 |
| L _{i,Ö} | Immissionspegel Öffnung = 37 + dM + dF _Ö - dD _{Ö-EP} + dRfl - dHin | [dB(A)] | 36.2 | 26.7 |
| L _{i,TG} | Immissionspegel Tiefgarage = 10 x log[10 ^(0.1 x Leqz) + 10 ^(0.1 x Li,Ö)] | [dB(A)] | 38.9 | 29.4 |

Beurteilungspegel Lr

| Attribut | Parameter | | Tag | Nacht |
|-------------------|---|---|-------------|-------------|
| L _{i,TG} | Immissionspegel der Tiefgarage | [dB(A)] | 38.9 | 29.4 |
| K1 | Pegelkorrektur für Parkieranlagen gem. Anhang 6, LSV ⁽⁵⁾ | [dB(A)] | 0.0 | 5.0 |
| K2 | Pegelkorrektur für den Tongehalt gem. Anhang 6, LSV ⁽⁶⁾ | [dB(A)] | 2.0 | 2.0 |
| K3 | Pegelkorrektur für den Impulsgehalt gem. Anhang 6, LSV ⁽⁶⁾ | [dB(A)] | 0.0 | 0.0 |
| L _r | Beurteilungspegel | [dB(A)] | 40.9 | 36.4 |
| L _e | Anforderungswert | LES III / Immissionsgrenzwert ⁽⁷⁾ | 65 | 55 |
| | Einhaltung Anforderungswert | | Ja | Ja |
| | Differenz | [dB(A)] | -24.1 | -18.6 |

⁽¹⁾ Total Stellplätze in Tiefgarage (Maximalwerte Stamm- und Besucher-PP) gemäss Verkehrsgutachten

⁽²⁾ Fahrzeugbewegungen gemäss Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. Aufl., 2007, Ziffer 5.3

⁽³⁾ Berechnung Emissionspegel gemäss StL86+, L_G = 44.8 dB (N=0%, v=40km/h), L_m = 10*log(M/12), L_i = (S_{Ra}-3)/2

⁽⁴⁾ Reflexionszuschlag gemäss Fachstelle Lärmschutz Kt. ZH: bei Rampen $\leq 5\text{ m}$ Abstand von Lärmquelle zum Empfangspunkt

⁽⁵⁾ LSV, Anhang 6, Ziffer 33 Abs. 1-c

⁽⁶⁾ Wert gemäss Berechnungsbeispiel in SN 640 578, Seite 32, Tabelle 16

⁽⁶⁾ Wert gemäss Berechnungsbeispiel in SN 640 578, Seite 32, Tabelle 16

⁽⁷⁾ LES gemäss Zuweisung der Lärmempfindlichkeitsstufe, Anforderungswert (Immissionsgrenzwert) gemäss LSV, Art. 8 Abs. 2

| | |
|------------------------------|--|
| Projekt: | Quartierplanung Bahnhofstrasse |
| Lärmquelle: | Rampe Autoeinstellhalle (Ein- und Ausfahrt), gedeckt |
| Lärmart: | Luftschall - Aussenlärm: Verkehrsbewegungen Tiefgarage |
| Empfangsraum: | Neubau, Westfassade, EG |
| Berechnungsgrundlage: | SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen) |
| Bemerkungen: | ohne Hindernisdämpfung (nur seitliche Mauer) |

Eingabedaten

| Attribut | Parameter | Wert | | |
|--------------------------|--|-------------------|-------------|-----------------|
| | Anzahl Stellplätze ⁽¹⁾ | [PP] | 192 | |
| | Fahrzeugaewegungen pro Stellplatz und Stunde am Tag ⁽²⁾ | [FzB/PP,h,t] | 0.09 | |
| | Fahrzeugaewegungen pro Stellplatz und Stunde in der Nacht ⁽²⁾ | [FzB/PP,h,n] | 0.01 | |
| | | | <i>ReWe</i> | <i>gerundet</i> |
| M_{Tag} | Fahrzeugaewegungen am Tag (07 - 19 Uhr, 12 Std.) = 192 PP x 0.09 Bew/PP,h x 12 Std. | [FzB/t] | 207.36 | 208 |
| M_{Nacht} | Fahrzeugaewegungen in Nacht (19 - 07 Uhr, 12 Std.) = 192 PP x 0.01 Bew/PP,h x 12 Std. | [FzB/n] | 23.04 | 23 |
| F_Ö | Fläche der Öffnung Tiefgarage | [m ²] | 10.0 | |
| D_{Ö-EP} | Distanz Öffnung - Empfangspunkt | [m] | 3.5 | |
| D_{Ra-EP} | Distanz Rampe - Empfangspunkt | [m] | 3.5 | |
| S_{Ra} | Steigung Rampe | [%] | 13.0 | |

Immissionsberechnung

| Attribut | Parameter | | Tag | Nacht |
|---------------------------|--|---------|-------------|-------------|
| L_{eRa} | Emissionspegel der ungedeckten Rampe = L _G + L _M + L _i ⁽³⁾ | [dB(A)] | 62.2 | 52.6 |
| dM | Verkehrsmengenzuschlag = 10 x log(M) | [dB(A)] | 23.2 | 13.6 |
| dF_Ö | Flächenkorrektur Öffnung = 10 x log(F) | [dB(A)] | 10.0 | 10.0 |
| dD_{Ra-EP} | Abstandskorrektur Rampe - Empfangspunkt = 20 x log(D _{Ra-EP}) | [dB(A)] | 10.9 | 10.9 |
| dD_{Ö-EP} | Abstandskorrektur Öffnung - Empfangspunkt = 20 x log(D _{Ö-EP}) | [dB(A)] | 10.9 | 10.9 |
| dRfl | Reflexionszuschlag + 2 dB(A) bei Abstand <= 5.0 m ⁽⁴⁾ | [dB(A)] | 2.0 | 2.0 |
| dHin | Hindernisdämpfung (seitliche Mauer der Rampe) | [dB(A)] | 2.0 | 2.0 |
| L_{i,Ra} | Immissionspegel ungedeckte Rampe = L _{eRa} - dD _{Ra-EP} + dRfl - dHin | [dB(A)] | 51.3 | 41.7 |
| L_{i,Ö} | Immissionspegel Öffnung = 37 + dM + dF _Ö - dD _{Ö-EP} + dRfl - dHin | [dB(A)] | 59.3 | 49.7 |
| L_{i,TG} | Immissionspegel Tiefgarage = 10 x log[10 ^(0,1 x L_{eQ}) + 10 ^(0,1 x L_{i,Ö})] | [dB(A)] | 59.9 | 50.4 |

Beurteilungspegel Lr

| Attribut | Parameter | | Tag | Nacht |
|-------------------------|---|--|-------------|-------------|
| L_{i,TG} | Immissionspegel der Tiefgarage | [dB(A)] | 59.9 | 50.4 |
| K1 | Pegelkorrektur für Parkierungsanlagen gem. Anhang 6, LSV ⁽⁵⁾ | [dB(A)] | 0.0 | 5.0 |
| K2 | Pegelkorrektur für den Tongehalt gem. Anhang 6, LSV ⁽⁶⁾ | [dB(A)] | 2.0 | 2.0 |
| K3 | Pegelkorrektur für den Impulsgehalt gem. Anhang 6, LSV ⁽⁶⁾ | [dB(A)] | 0.0 | 0.0 |
| L_r | Beurteilungspegel | [dB(A)] | 61.9 | 57.4 |
| L_e | Anforderungswert | LES III / Immissionsgrenzwert ⁽⁷⁾ | 70 | |
| | Einhaltung Anforderungswert | | Ja | Ja |
| | Differenz | [dB(A)] | -8.1 | 57.4 |

⁽¹⁾ Total Stellplätze in Tiefgarage (Maximalwerte Stamm- und Besucher-PP) gemäss Verkehrsgutachten

⁽²⁾ Fahrzeugaewegungen gemäss Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. Aufl., 2007, Ziffer 5.3

⁽³⁾ Berechnung Emissionspegel gemäss StL86+, L_G = 44.8 dB (N=0%, v=40km/h), L_m = 10*log(M/12), L_i = (S_{Ra} - 3)/2

⁽⁴⁾ Reflexionszuschlag gemäss Fachstelle Lärmschutz Kt. ZH: bei Rampen <= 5 m Abstand von Lärmquelle zum Empfangspunkt

⁽⁵⁾ LSV, Anhang 6, Ziffer 33 Abs. 1-c

⁽⁶⁾ Wert gemäss Berechnungsbeispiel in SN 640 578, Seite 32, Tabelle 16

⁽⁶⁾ Wert gemäss Berechnungsbeispiel in SN 640 578, Seite 32, Tabelle 16

⁽⁷⁾ LES gemäss Zuweisung der Lärmempfindlichkeitsstufe, Anforderungswert (Immissionsgrenzwert) gemäss LSV, Art. 8 Abs. 2

| | |
|------------------------------|--|
| Projekt: | Quartierplanung Bahnhofstrasse |
| Lärmquelle: | Rampe Autoeinstellhalle (Ein- und Ausfahrt), gedeckt |
| Lärmart: | Luftschall - Aussenlärm: Verkehrsbewegungen Tiefgarage |
| Empfangsraum: | Neubau, Westfassade, OG |
| Berechnungsgrundlage: | SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen) |
| Bemerkungen: | ohne Hindernisdämpfung (nur seitliche Mauer) |

Eingabedaten

| Attribut | Parameter | | Wert | |
|--------------------------|---|-------------------|-------------|-----------------|
| | Anzahl Stellplätze ⁽¹⁾ | [PP] | 192 | |
| | Fahrzeubewegungen pro Stellplatz und Stunde am Tag ⁽²⁾ | [FzB/PP,h,t] | 0.09 | |
| | Fahrzeubewegungen pro Stellplatz und Stunde in der Nacht ⁽²⁾ | [FzB/PP,h,n] | 0.01 | |
| | | | <i>ReWe</i> | <i>gerundet</i> |
| M_{Tag} | Fahrzeubewegungen am Tag (07 - 19 Uhr, 12 Std.) = 192 PP x 0.09 Bew/PP,h x 12 Std. | [FzB/t] | 207.36 | 208 |
| M_{Nacht} | Fahrzeubewegungen in Nacht (19 - 07 Uhr, 12 Std.) = 192 PP x 0.01 Bew/PP,h x 12 Std. | [FzB/n] | 23.04 | 23 |
| F_Ö | Fläche der Öffnung Tiefgarage | [m ²] | 10.0 | |
| D_{Ö-EP} | Distanz Öffnung - Empfangspunkt | [m] | 7.5 | |
| D_{Ra-EP} | Distanz Rampe - Empfangspunkt | [m] | 7.5 | |
| S_{Ra} | Steigung Rampe | [%] | 13.0 | |

Immissionsberechnung

| Attribut | Parameter | | Tag | Nacht |
|---------------------------|---|---------|------|-------|
| L_{erRa} | Emissionspegel der ungedeckten Rampe = L _G + L _M + L _i ⁽³⁾ | [dB(A)] | 62.2 | 52.6 |
| dM | Verkehrsmengenzuschlag = 10 x log(M) | [dB(A)] | 23.2 | 13.6 |
| dF_Ö | Flächenkorrektur Öffnung = 10 x log(F) | [dB(A)] | 10.0 | 10.0 |
| dD_{Ra-EP} | Abstandskorrektur Rampe - Empfangspunkt = 20 x log(D _{Ra-EP}) | [dB(A)] | 17.5 | 17.5 |
| dD_{Ö-EP} | Abstandskorrektur Öffnung - Empfangspunkt = 20 x log(D _{Ö-EP}) | [dB(A)] | 17.5 | 17.5 |
| dRfl | Reflexionszuschlag + 2 dB(A) bei Abstand <= 5.0 m ⁽⁴⁾ | [dB(A)] | 0.0 | 0.0 |
| dHin | Hindernisdämpfung (seitliche Mauer der Rampe) | [dB(A)] | 2.0 | 2.0 |
| L_{i,Ra} | Immissionspegel ungedeckte Rampe = L _{erRa} - dD _{Ra-EP} + dRfl - dHin | [dB(A)] | 42.7 | 33.1 |
| L_{i,Ö} | Immissionspegel Öffnung = 37 + dM + dF _Ö - dD _{Ö-EP} + dRfl - dHin | [dB(A)] | 50.7 | 41.1 |
| L_{i,TG} | Immissionspegel Tiefgarage = 10 x log[10 ^(0.1 x L_{e,Ö}) + 10 ^(0.1 x L_{i,Ö})] | [dB(A)] | 51.3 | 41.8 |

Beurteilungspegel Lr

| Attribut | Parameter | | Tag | Nacht |
|-------------------------|---|--|-------|-------|
| L_{i,TG} | Immissionspegel der Tiefgarage | [dB(A)] | 51.3 | 41.8 |
| K1 | Pegelkorrektur für Parkierungsanlagen gem. Anhang 6, LSV ⁽⁵⁾ | [dB(A)] | 0.0 | 5.0 |
| K2 | Pegelkorrektur für den Tongehalt gem. Anhang 6, LSV ⁽⁶⁾ | [dB(A)] | 2.0 | 2.0 |
| K3 | Pegelkorrektur für den Impulsgehalt gem. Anhang 6, LSV ⁽⁶⁾ | [dB(A)] | 0.0 | 0.0 |
| L_r | Beurteilungspegel | [dB(A)] | 53.3 | 48.8 |
| L_e | Anforderungswert | LES III / Immissionsgrenzwert ⁽⁷⁾ | 65 | 55 |
| | Einhaltung Anforderungswert | | Ja | Ja |
| | Differenz | [dB(A)] | -11.7 | -6.2 |

⁽¹⁾ Total Stellplätze in Tiefgarage (Maximalwerte Stamm- und Besucher-PP) gemäss Verkehrsgutachten

⁽²⁾ Fahrzeubewegungen gemäss Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. Aufl., 2007, Ziffer 5.3

⁽³⁾ Berechnung Emissionspegel gemäss StL86+, L_G = 44.8 dB (N=0%, v=40km/h), L_M = 10*log(M/12), L_i = (S_{Ra} - 3)/2

⁽⁴⁾ Reflexionszuschlag gemäss Fachstelle Lärmschutz Kt. ZH: bei Rampen <= 5 m Abstand von Lärmquelle zum Empfangspunkt

⁽⁵⁾ LSV, Anhang 6, Ziffer 33 Abs. 1-c

⁽⁶⁾ Wert gemäss Berechnungsbeispiel in SN 640 578, Seite 32, Tabelle 16

⁽⁶⁾ Wert gemäss Berechnungsbeispiel in SN 640 578, Seite 32, Tabelle 16

⁽⁷⁾ LES gemäss Zuweisung der Lärmempfindlichkeitsstufe, Anforderungswert (Immissionsgrenzwert) gemäss LSV, Art. 8 Abs. 2