

Baudepartement der Stadt Zug

Gubelstrasse 22

6301 Zug

Bebauungsplan

Baarerstrasse West/Bahnhof, Zug

LÄRMGUTACHTEN

(2141 / 21. März 2023)

INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ

Dipl. Kulturing. ETH/SIA • Grabenstrasse 1e • 6340 Baar • Tel. 041-740 11 69 • info@saegesser-zug.ch

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung	2
Überblick	2
Strassenlärm	2
Eisenbahnlärm	2
Industrie- und Gewerbelärm (Tiefgaragenportale)	2
1. Allgemeines	3
1.1. Ausgangslage und Auftrag	3
2. Grundlagen	3
2.1. Unterlagen / Literatur	3
3. Strassenlärm	4
3.1. Empfindlichkeitsstufe und massgebende Grenzwerte	4
3.2. Verkehr und Emissionen	4
3.3. Massgebende Empfangspunkte	5
3.4. Immissionen	6
3.5. Beurteilung und Massnahmen	9
3.6. Projektbedingter Mehrverkehr	10
4. Eisenbahnlärm	10
4.1. Empfindlichkeitsstufe und massgebende Grenzwerte	10
4.2. Emissionen	10
4.3. Massgebende Empfangspunkte	11
4.4. Immissionen	12
4.5. Beurteilung und Massnahmen	13
5. Industrie- und Gewerbelärm (Tiefgaragenportale)	14
5.1. Empfindlichkeitsstufe und massgebende Grenzwerte	14
5.2. Lärmquellen und Empfangspunkte	14
5.3. Verkehrsdaten	15
5.4. Zeitliche Verteilung	15
5.5. Vorgehen zur Lärmermittlung	16
5.6. Ergebnisse	16
5.7. Massnahmen	18
6. Beilagenverzeichnis	18
7. Verzeichnis der Abkürzungen	19

Zusammenfassung

Überblick

Das Gebiet des Bebauungsplans Baarerstrasse West/Bahnhof in Zug ist durch den Lärm der Baarerstrasse, der Gubelstrasse und der Gotthardstrasse sowie durch den Eisenbahnlärm im Bereich des Bahnhofs Zug belastet. Zudem stellen die beiden geplanten Ein-/Ausfahrten zur Tiefgarage relevante Lärmquellen dar.

Strassenlärm

Die Beurteilung erfolgt mit den Verkehrsdaten aus dem Gesamtverkehrsmodell für das Jahr 2040. Die Lärmbelastung liegt im 1. OG der Ostfassaden überall und im 2. OG der Ostfassaden teilweise knapp über dem Immissionsgrenzwert (IGW) für Wohnnutzung. Die IGW-Überschreitung beträgt max. 1 dB(A). In allen übrigen Fassaden und in den oberen Geschossen der Ostfassaden ist der IGW für Wohnnutzung eingehalten. Der IGW für betriebliche Nutzung ist in allen Fassaden und Geschossen deutlich unterschritten.

Das aktuelle Richtprojekt sieht Wohnnutzung erst im 5. Obergeschoss und höher vor. Mit dieser Randbedingung sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung (Art. 31) erfüllt. Da das Richtprojekt nicht verbindlich ist, ist folgende Bestimmung im Bebauungsplan enthalten:

"Im Erdgeschoss sowie im ersten und zweiten Obergeschoss sind entlang der Baarerstrasse keine ungeschützten Fenster zu lärmempfindlichen Räumen in Wohnungen zulässig. Abweichungen sind zulässig, sofern die Einhaltung der Vorgaben der Lärmschutzverordnung im Baubewilligungsverfahren nachgewiesen wird."

Eisenbahnlärm

Die Beurteilung erfolgt anhand des Emissionsplans 2015 der SBB (festgelegte Emissionen). Der IGW für Wohnnutzung ist in allen Fassaden und Geschossen tags und nachts um mehr als 10 dB(A) unterschritten. Der IGW für betriebliche Nutzung ist überall um mehr als 15 dB(A) unterschritten. Damit sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung (Art. 31) ohne planerische Massnahmen klar eingehalten.

Industrie- und Gewerbelärm (Tiefgaragenportale)

Die Tiefgarage mit den beiden Portalen ist lärmrechtlich eine neue Anlage. Die Berechnungen zeigen, dass die massgebenden Planungswerte (LSV Art. 7) mit den Massnahmen und der Nutzungsverteilung gemäss Richtprojekt (Wohnnutzung erst im 5. Obergeschoss und höher) bei allen Empfangspunkten eingehalten sind. Da das Richtprojekt nicht verbindlich ist, sind folgende Bestimmungen im Bebauungsplan enthalten:

"Die gedeckten Rampen der Tiefgarageneinfahrten sind auf einer Länge von 10 m mit einer absorbierenden Verkleidung auszuführen (Wände ab 0.5 m Höhe sowie Decken). Abweichungen sind zulässig, sofern die Einhaltung der Vorgaben der Lärmschutzverordnung im Baubewilligungsverfahren nachgewiesen wird."

Zusammenfassend können die Vorgaben der Lärmschutzverordnung mit den aufgezeigten Bestimmungen im Bebauungsplan erfüllt werden. Damit steht einer Genehmigung des Bebauungsplans Baarerstrasse West/Bahnhof in Zug aus lärmrechtlicher Sicht nichts entgegen.

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage und Auftrag

Das Baudepartement der Stadt Zug erarbeitet den Bebauungsplan Baarerstrasse West/Bahnhof. Das Bebauungsplangebiet ist durch den Lärm der Baarerstrasse, der Gubelstrasse und der Gotthardstrasse sowie durch den Eisenbahnlärm im Bereich des Bahnhofs Zug belastet. Zudem stellen die beiden geplanten Ein-/Ausfahrten zur Tiefgarage relevante Lärmquellen dar.

Als Grundlage für den Bebauungsplan ist ein Lärmgutachten zu erarbeiten. Darin ist die Lärmbelastung für die jeweils am stärksten betroffenen Gebäude zu ermitteln und mit den massgebenden Grenzwerten der Lärmschutzverordnung (LSV) zu vergleichen.

2. Grundlagen

2.1. Unterlagen / Literatur

Für die Berechnung und die Beurteilung werden die folgenden Grundlagen verwendet:

- Bebauungsplan Baarerstrasse West/Bahnhof, Zug: Plan und Bestimmungen, Baudepartement Stadt Zug, 21. März 2023
- Richtprojekt Baarerstrasse West/Bahnhof, Zug, SLIK Architekten GmbH, Zürich, 21. März 2023
- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dez. 1986, aktueller Stand 2022
- Bauordnung und Zonenplan der Stadt Zug, aktueller Stand 2022
- Emissionen Strassenlärm Kanton Zug, 2040, basierend auf Gesamtverkehrsmodell Kanton Zug (GVM) Stand März 2021, Amt für Umwelt, Zug
- Bebauungsplan West/Bahnhof, Zug: Verkehrsgutachten, Teamverkehr, Cham, 21. März 2023
- SBB-Emissionsplan 2015, BAV Bern, online, Abfrage Januar 2022
- Strassenlärmmodell StL86+ (mit modifiziertem Parameter A = 43, BAFU 1995)
- SEMIBEL, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 116, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, März 1990
- SLIP: Software für Lärmimmissionsprognosen (Version 8.0a / basierend auf den Modellen StL86+ und SEMIBEL)
- Lärmimmissionen von Parkieranlagen, Berechnung der Immissionen, VSS-Norm 640 578, Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute, Zürich, 2019

3. Strassenlärm

3.1. Empfindlichkeitsstufe und massgebende Grenzwerte

Das gesamte Bebauungsplangebiet liegt in der Kernzone C und ist der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet. Die Einzonung und die Erschliessung erfolgten vor Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes (USG, 1985).

Gemäss Lärmschutzverordnung (Art. 31) sind je nach Nutzung die folgenden Immissionsgrenzwerte (IGW) massgebend:

BBP Baarerstrasse West/Bahnhof, Zug	tags (6 - 22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
IGW ES III: Wohnnutzung	65 dB(A)	55 dB(A)
IGW ES III+: Betriebliche Nutzung	70 dB(A)	- ¹⁾

- ¹⁾ Im Zeitraum nachts ist bei betrieblicher Nutzung kein regelmässiger Aufenthalt von Personen zu erwarten. Gemäss Lärmschutzverordnung (Art. 41, Abs. 3) gelten keine Grenzwerte.

3.2. Verkehr und Emissionen

Die Baarerstrasse ist im städtischen Lärmkataster noch nicht erfasst (Wechsel von Kantonsstrasse zu Stadtstrasse). Im früheren Lärmkataster des AfU für die Kantonsstrassen war die Baarerstrasse sowie die angrenzenden Stadtstrassen im Detail ausgewiesen (Stand März 2021). In Absprache mit dem Baudepartement der Stadt Zug (Abteilung Tiefbau) werden für die Beurteilung des Bebauungsplans Baarerstrasse West/Bahnhof die folgenden Angaben aus dem früheren kantonalen Kataster eingesetzt:

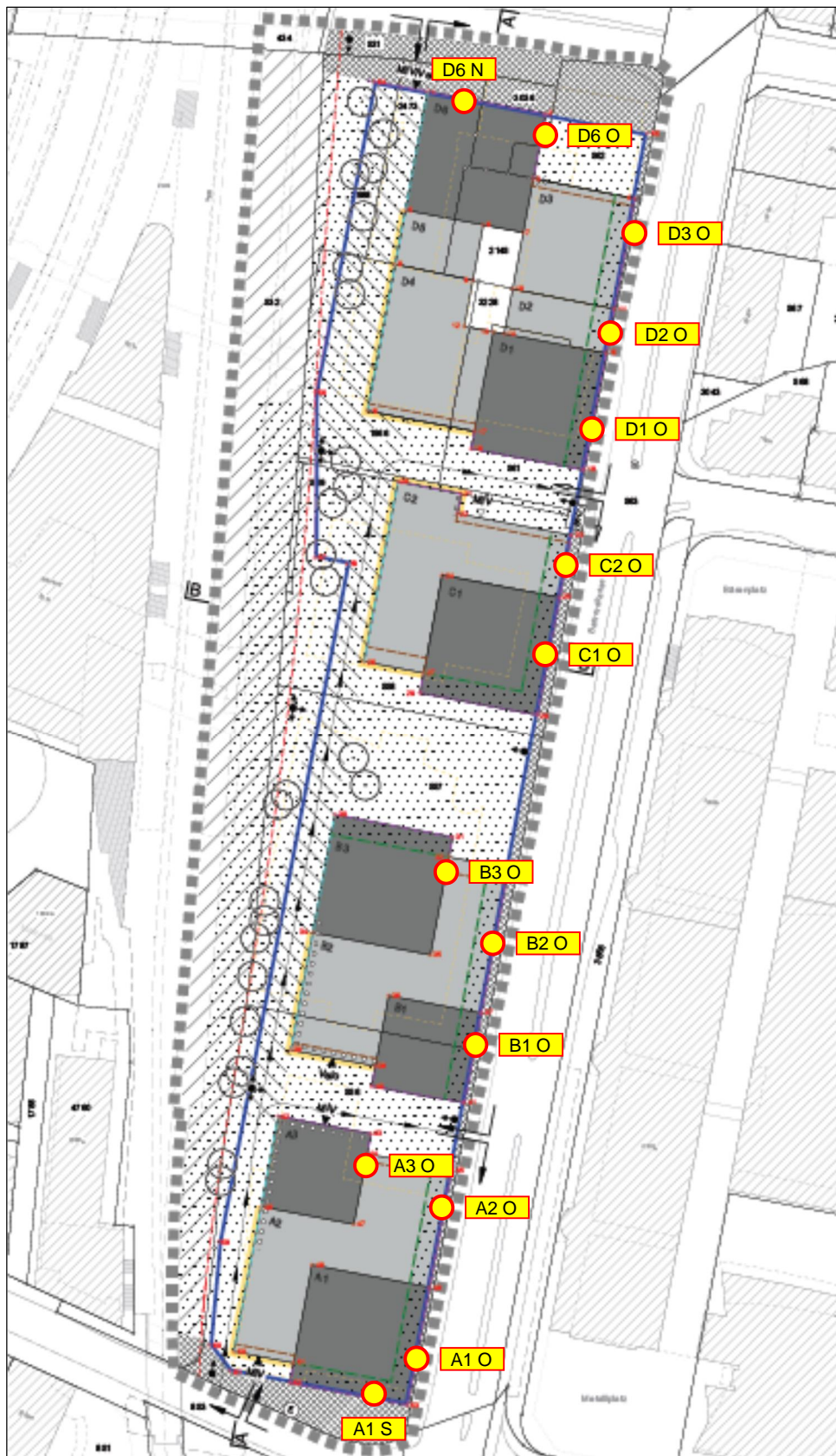
Strasse	Abschnitt	DTV (gerundet) / Geschwindigkeit	N2-Anteil tags / nachts	L _{r,e} tags / L _{r,e} nachts ¹⁾
Gubelstrasse	Baarerstrasse . Dammstrasse	6'800 40 km/h	8 % 5 %	74.6 dB(A) 65.6 dB(A)
Baarerstrasse Nordteil	Metallstrasse . Gubelstrasse	10'100 40 km/h	7 % 4 %	75.5 dB(A) 66.4 dB(A)
Baarerstrasse Südteil	Gotthardstrasse . Metallstrasse	10'800 40 km/h	7 % 4 %	75.8 dB(A) 66.7 dB(A)
Gotthardstrasse	Baarerstrasse . Alpenstrasse	4'000 30 km/h	6 % 3 %	70.4 dB(A) 61.1 dB(A)

- ¹⁾ L_{r,e}: energetischer Mittelwert in 1 m Abstand von der Strassenachse. Die Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der schwächeren Störwirkung bei geringem Verkehrsaufkommen beträgt für alle Abschnitte K1 = 0 dB(A).

Die Emissionsdifferenz zwischen den Zeiträumen tags und nachts ist auf allen Abschnitten kleiner als 10 dB(A). Bei Wohnnutzung ist der Zeitraum nachts für die Beurteilung anhand der Immissionsgrenzwerte kritischer (massgebend).

Hinweis : Die Lärmberechnungen erfolgen mit dem bewährten Modell StL86+. Das neue Berechnungsmodell sonROAD18 des BAFU ist nicht unbestritten. Die bisherigen Erfahrungen mit dem neuen Modell zeigen, dass bei niedrigen Geschwindigkeiten (30 bis 50 km/h) eher tiefere Lärmbelastungen resultieren als mit dem Modell StL86+. Für den Bebauungsplan Baarerstrasse West liegt die Berechnung mit dem Modell StL86+ auf der sicheren Seite.

3.3. Massgebende Empfangspunkte



3.4. Immissionen

Die Immissionsberechnung erfolgt mit dem Modell SLIP, welches auf dem Ansatz StL86+ von EMPA/BAFU basiert. Im Modell wird die Abstands- und Luftdämpfung sowie der Bodeneffekt in Sektoren berücksichtigt. Hindernisse werden nach Makaewa berechnet und Reflexionen mit einem Spiegelquellenansatz berücksichtigt (bis zu 3-fach Reflexionen).

3.4.1. Pauschale Beurteilung für betriebliche Nutzung

Die Detailberechnungen zeigen für die exponiertesten Empfangspunkte im Bebauungsplan (Ostfassaden, EG) eine Lärmbelastung von 66 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts.

Damit ist der für betriebliche Nutzung im Zeitraum tags massgebende Immissionsgrenzwert IGW von 70 dB(A) bei allen Empfangspunkten um mindestens 4 dB(A) unterschritten (im Zeitraum nachts gelten keine Grenzwerte, vgl. Kap. 3.1.1). Die Vorgaben der Lärmschutzverordnung (LSV Art. 31) sind erfüllt.

3.4.2. Detailbeurteilung für Wohnnutzung Baukörper A

Im Erdgeschoss aller Baukörper sind ausschliesslich betriebliche Nutzungen vorgesehen. Die Beurteilung beschränkt sich auf die Obergeschosse und den für Wohnnutzung massgebenden Zeitraum nachts (vgl. Kap. 3.1.2). In der folgenden Darstellung ist die Lärmbelastung ausgewiesen und mit dem Immissionsgrenzwert von 55 dB(A) nachts verglichen:

Geschoss	A1 Süd	A1 Ost	A2 Ost	A3 Ost
14. OG	47 dB(A)	49 dB(A)		
11. OG	48 dB(A)	50 dB(A)		47 dB(A)
8. OG	50 dB(A)	52 dB(A)		45 dB(A)
5. OG	52 dB(A)	54 dB(A)	54 dB(A)	
4. OG	52 dB(A)	54 dB(A)	55 dB(A)	
3. OG	53 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)	
2. OG	53 dB(A)	56 dB(A)	56 dB(A)	
1. OG	54 dB(A)	56 dB(A)	56 dB(A)	

Legende: IGW überschritten IGW eingehalten

Der IGW ist im 1. und 2. Obergeschoss der Ostfassade überschritten. In der Südfassade und in den oberen Geschossen ist der IGW eingehalten.

3.4.3. Detailbeurteilung für Wohnnutzung Baukörper B

Nachfolgend ist die Lärmbelastung für den Baukörper B dargestellt (Zeitraum nachts):

Geschoss	B1 Ost	B2 Ost	B3 Ost
14. OG			47 dB(A)
11. OG	51 dB(A)		47 dB(A)
8. OG	52 dB(A)		45 dB(A)
5. OG	54 dB(A)	54 dB(A)	
4. OG	54 dB(A)	55 dB(A)	
3. OG	55 dB(A)	55 dB(A)	
2. OG	56 dB(A)	56 dB(A)	
1. OG	56 dB(A)	56 dB(A)	

Legende: IGW überschritten IGW eingehalten

Der IGW von 55 dB(A) ist im 1. und 2. Obergeschoss der Ostfassade überschritten. In den oberen Geschossen ist der IGW eingehalten.

3.4.4. Detailbeurteilung für Wohnnutzung Baukörper C

Nachfolgend ist die Lärmbelastung für den Baukörper C dargestellt (Zeitraum nachts):

Geschoss	C1 Ost	C2 Ost
14. OG	49 dB(A)	
11. OG	50 dB(A)	
8. OG	52 dB(A)	
5. OG	54 dB(A)	54 dB(A)
4. OG	54 dB(A)	54 dB(A)
3. OG	55 dB(A)	55 dB(A)
2. OG	55 dB(A)	55 dB(A)
1. OG	56 dB(A)	56 dB(A)

Legende: IGW überschritten IGW eingehalten

Der IGW von 55 dB(A) ist im 1. Obergeschoss der Ostfassade überschritten. In den oberen Geschossen ist der IGW eingehalten.

3.4.5. Detailbeurteilung für Wohnnutzung Baukörper D

Nachfolgend ist die Lärmbelastung für den Baukörper D dargestellt (Zeitraum nachts):

Geschoss	D1 Ost	D2 Ost	D3 Ost	D6 Ost	D6 Nord
14. OG				48 dB(A)	48 dB(A)
11. OG	50 dB(A)			49 dB(A)	49 dB(A)
8. OG	51 dB(A)			50 dB(A)	50 dB(A)
5. OG	53 dB(A)	53 dB(A)	54 dB(A)	53 dB(A)	52 dB(A)
4. OG	54 dB(A)	54 dB(A)	54 dB(A)	53 dB(A)	52 dB(A)
3. OG	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)	53 dB(A)	53 dB(A)
2. OG	55 dB(A)	55 dB(A)	56 dB(A)	53 dB(A)	53 dB(A)
1. OG	56 dB(A)	56 dB(A)	56 dB(A)	53 dB(A)	53 dB(A)

Legende: IGW überschritten IGW eingehalten

Der IGW ist im 1. OG und teilweise im 2. OG der Ostfassade der Baukörper D1 bis D3 überschritten. In den oberen Geschossen sowie im Baukörper D6 ist der IGW eingehalten.

3.5. Beurteilung und Massnahmen

Die Lärmbelastung liegt im 1. OG der strassennahen Ostfassaden überall und im 2. OG der Ostfassaden teilweise knapp über dem Immissionsgrenzwert für Wohnnutzung. Die IGW-Überschreitung beträgt max. 1 dB(A). Bei betrieblicher Nutzung ist der IGW überall deutlich unterschritten.

Im aktuellen Richtprojekt ist Wohnnutzung erst im 5. OG und darüber vorgesehen. Mit dieser planerischen Massnahme sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung (LSV Art. 31) eingehalten. Da das Richtprojekt nicht verbindlich ist, ist folgende Bestimmung im Bebauungsplan enthalten:

"Im Erdgeschoss sowie im ersten und zweiten Obergeschoss sind entlang der Baarerstrasse keine ungeschützten Fenster zu lärmempfindlichen Räumen in Wohnungen zulässig. Abweichungen sind zulässig, sofern die Einhaltung der Vorgaben der Lärmschutzverordnung im Baubewilligungsverfahren nachgewiesen wird."

Hinweis: Der Passus mit den Abweichungen kann zum Tragen kommen, falls die Emissionen auf der Baarerstrasse zukünftig tiefer sind als heute. Dies ist z.B. durch den Einbau eines lärmindernden Belags, durch eine Reduktion des Motorenlärms infolge Zunahme der E-Mobilität oder durch eine Verkehrsabnahme nach Realisierung des Zentrums-tunnels möglich.

3.6. Projektbedingter Mehrverkehr

Der Ziel-/Quellverkehr aus dem Bebauungsplan macht auf allen benachbarten Strassen weniger als 10 % der bereits vorhandenen Verkehrsbelastung aus. Die Lärmzunahme beträgt weniger als ein halbes Dezibel. Dies liegt weit unter der Wahrnehmbarkeitsschwelle und ist akustisch nicht relevant. Die Vorgaben der Lärmschutzverordnung bzgl. Mehrverkehr (LSV Art. 9) sind eingehalten. Eine detaillierte Berechnung ist nicht erforderlich.

4. Eisenbahnlärm

4.1. Empfindlichkeitsstufe und massgebende Grenzwerte

Analog zum Strassenlärm (vgl. Kap. 3.1) sind auch für den Eisenbahnlärm die folgenden Immissionsgrenzwerte der ES III bzw. ES III+ massgebend:

BBP Baarerstrasse West/Bahnhof, Zug	tags (6 - 22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
IGW ES III: Wohnnutzung	65 dB(A)	55 dB(A)
IGW ES III+: Betriebliche Nutzung	70 dB(A)	- ¹⁾

¹⁾ Im Zeitraum nachts ist bei betrieblicher Nutzung kein regelmässiger Aufenthalt von Personen zu erwarten. Gemäss Lärmschutzverordnung (Art. 41, Abs. 3) gelten keine Grenzwerte.

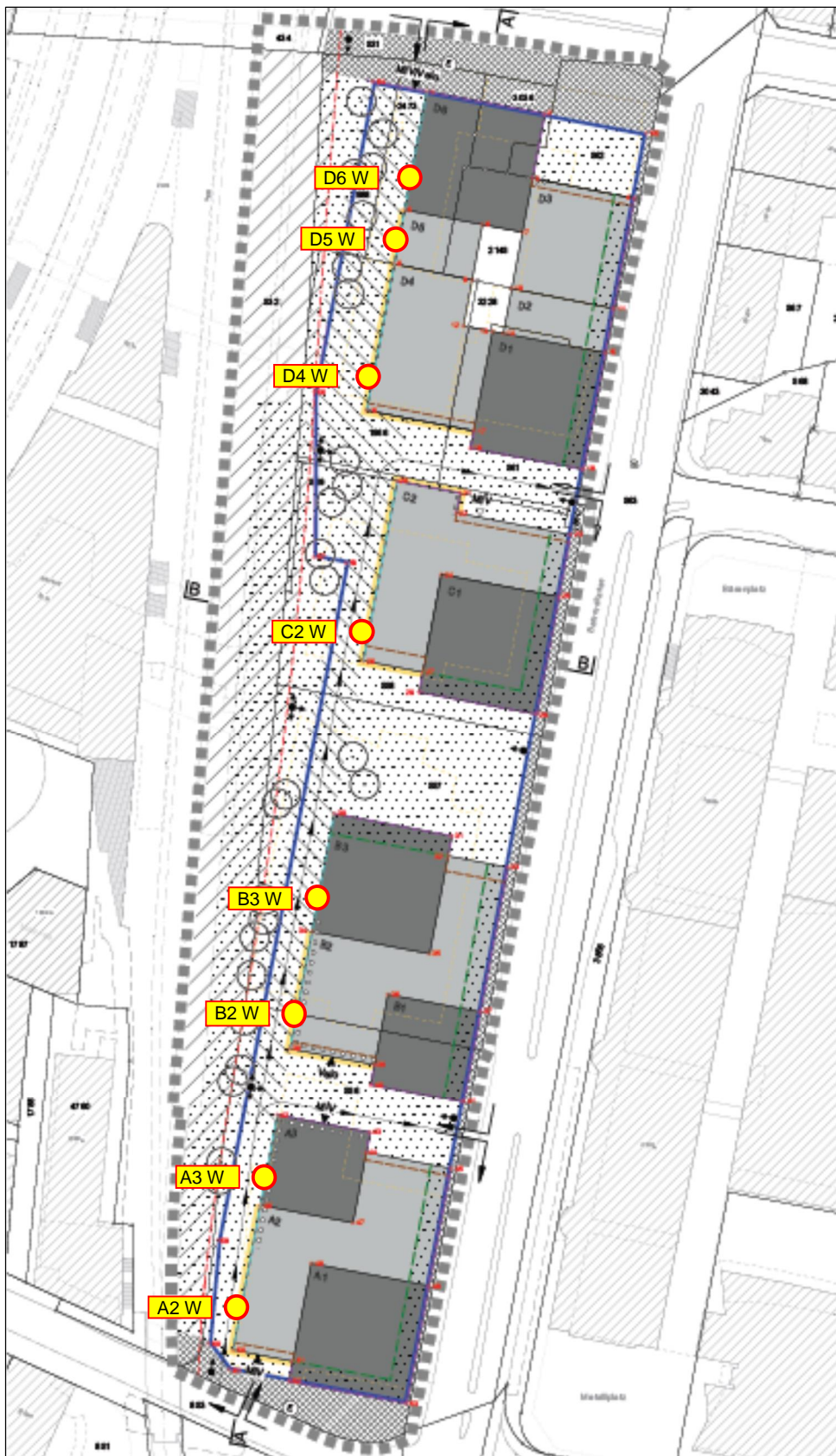
4.2. Emissionen

Die massgebenden Emissionen sind im Emissionsplan der SBB 2015 wie folgt ausgewiesen:

Emissionen SBB	L _{r,e} tags	L _{r,e} nachts
Achse Zürich . Gotthard	65.0 dB(A)	55.0 dB(A)
Achse Zürich . Gotthard (Brücke Gotthardstrasse)	66.5 dB(A)	55.0 dB(A)
Achse Zürich . Luzern	69.8 dB(A)	66.0 dB(A)

Die Emissionsdifferenz zwischen den Zeiträumen tags und nachts ist auf 2 Abschnitten etwas grösser als 10 dB(A). Immissionsseitig ist der Zeitraum tags für die Grenzwert-Beurteilung kritischer (massgebend).

4.3. Massgebende Empfangspunkte



4.4. Immissionen

Die Immissionsberechnung erfolgt mit dem Modell SLIP, welches auf dem Ansatz SEMIBEL des BAV von EMPA/BAFU basiert. In der Berechnung wird die Abstands- und Luftdämpfung sowie der Bodeneffekt in Sektoren ermittelt. Hindernisse werden nach Makaewa berechnet. Reflexionen sind nicht in relevantem Ausmass vorhanden.

4.4.1. Ergebnisse Baukörper A und B

Nachfolgend ist die Lärmbelastung für die Baukörper A und B grafisch dargestellt (Zeitraum tags):

Geschoss	B3 West	B2 West	A3 West	A2 West
14. OG	46 dB(A)			
11. OG	47 dB(A)		47 dB(A)	
8. OG	48 dB(A)		48 dB(A)	
5. OG	50 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)
4. OG	50 dB(A)	51 dB(A)	51 dB(A)	51 dB(A)
3. OG	51 dB(A)	51 dB(A)	52 dB(A)	52 dB(A)
2. OG	51 dB(A)	52 dB(A)	52 dB(A)	53 dB(A)
1. OG	51 dB(A)	52 dB(A)	53 dB(A)	54 dB(A)
EG	45 dB(A)	46 dB(A)	47 dB(A)	49 dB(A)

Legende: IGW überschritten IGW eingehalten

Der IGW für Wohnnutzung von 65 dB(A) ist in allen Geschossen um mehr als 10 dB(A) unterschritten.

Der IGW für betriebliche Nutzung von 70 dB(A) ist in allen Geschossen sogar um mehr als 15 dB(A) unterschritten.

Die Baukörper A1 und B1 sind zurückversetzt (grössere Distanz zur Lärmquelle). Die Lärmbelastung ist tiefer als in den berechneten Punkten. Eine Detailberechnung erübrigt sich.

4.4.2. Ergebnisse Baukörper C und D

Nachfolgend ist die Lärmbelastung für die Baukörper C und D grafisch dargestellt (Zeitraum tags):

Geschoss	D6 West	D5 West	D4 West	C2 West
14. OG	50 dB(A)			
11. OG	51 dB(A)			
8. OG	51 dB(A)			
5. OG	52 dB(A)	51 dB(A)	50 dB(A)	49 dB(A)
4. OG	52 dB(A)	51 dB(A)	51 dB(A)	50 dB(A)
3. OG	52 dB(A)	52 dB(A)	51 dB(A)	50 dB(A)
2. OG	53 dB(A)	52 dB(A)	51 dB(A)	50 dB(A)
1. OG	52 dB(A)	52 dB(A)	51 dB(A)	50 dB(A)
EG	45 dB(A)	45 dB(A)	44 dB(A)	45 dB(A)

Legende:

IGW überschritten

IGW eingehalten

Der IGW für Wohnnutzung von 65 dB(A) ist in allen Geschossen um mehr als 10 dB(A) unterschritten.

Der IGW für betriebliche Nutzung von 70 dB(A) ist in allen Geschossen sogar um mehr als 15 dB(A) unterschritten.

Die Baukörper C1 und D1 sind zurückversetzt (grössere Distanz zur Lärmquelle). Die Lärmbelastung ist tiefer als in den berechneten Punkten. Eine Detailberechnung erübrigt sich.

4.5. Beurteilung und Massnahmen

Die Eisenbahnlärmbelastung liegt in allen Fassaden und Geschossen der Gebäude im Bebauungsplan Baarerstrasse West/Bahnhof deutlich unter dem IGW für Wohnnutzung. Damit sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung (LSV Art. 31) ohne planerische Massnahmen deutlich eingehalten.

5. Industrie- und Gewerbelärm (Tiefgaragenportale)

5.1. Empfindlichkeitsstufe und massgebende Grenzwerte

Die Tiefgarage mit den beiden Portalen ist lärmrechtlich eine neue ortsfeste Anlage. Gemäss Lärmschutzverordnung (LSV, Art. 7) sind die Planungswerte massgebend. Der Lärm der Tiefgarage (inkl. Zufahrten) ist als Industrie- und Gewerbelärm zu beurteilen. Dabei gilt die Zeit von 7 bis 19 Uhr als Zeitraum tags und die Zeit von 19 bis 7 Uhr als Zeitraum nachts.

Das Bebauungsplangebiet liegt in der Kernzone C und ist der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet. Die Einzonung und die Erschliessung erfolgten vor Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes (USG, 1985). Nachfolgend sind die massgebenden Planungswerte zusammengestellt:

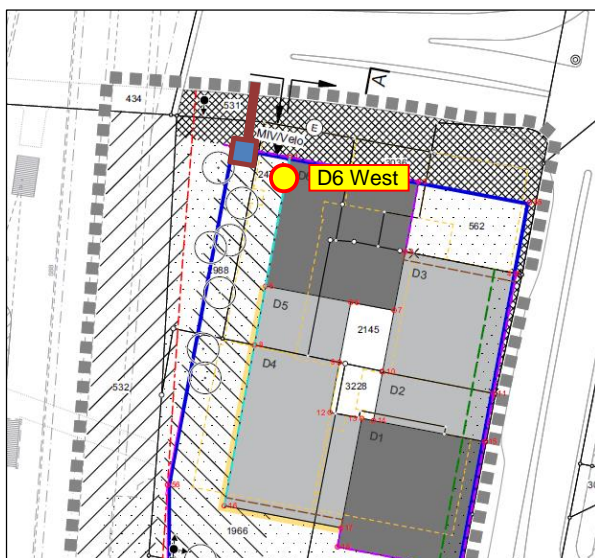
BBP Baarerstrasse West/Bahnhof, Zug	tags (7 - 19 Uhr)	nachts (19 - 7 Uhr)
Planungswert ES III: Wohnnutzung	60 dB(A)	50 dB(A)
Planungswert ES III+: Betriebliche Nutzung	65 dB(A)	- ¹⁾

- ¹⁾ Im Zeitraum nachts ist bei betrieblicher Nutzung kein regelmässiger Aufenthalt von Personen zu erwarten. Gemäss Lärmschutzverordnung (Art. 41, Abs. 3) gelten keine Grenzwerte.

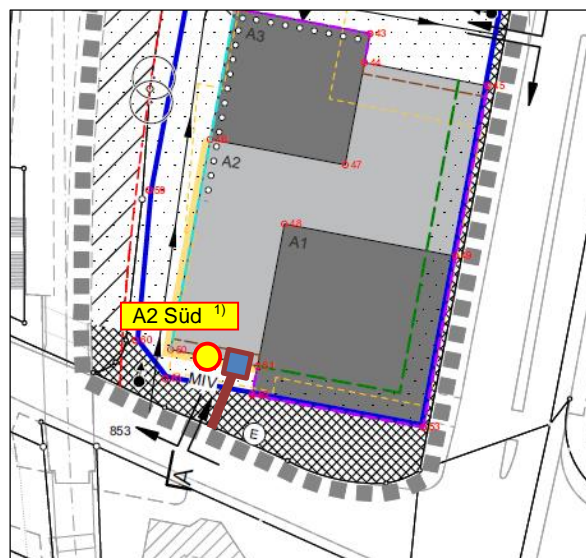
5.2. Lärmquellen und Empfangspunkte

Bei einer Tiefgarage bilden gemäss VSS-Norm die Portale und die offenen Zufahrten die relevanten Lärmquellen. Im Gebiet des Bebauungsplans Baarerstrasse West ist die Erschliessung und damit die Lage der Portale noch nicht abschliessend definiert. Nebst der im Richtprojekt weiter bearbeiteten Anschlussvariante Gubelstrasse/Gotthardstrasse sind auch die Anschlussvarianten Gubelstrasse/Baarerstrasse und Baarerstrasse/Gotthardstrasse möglich. Daher müssen insgesamt 4 mögliche Portale mit den folgenden exponiertesten Empfangspunkten untersucht werden:

Portal Gubelstrasse

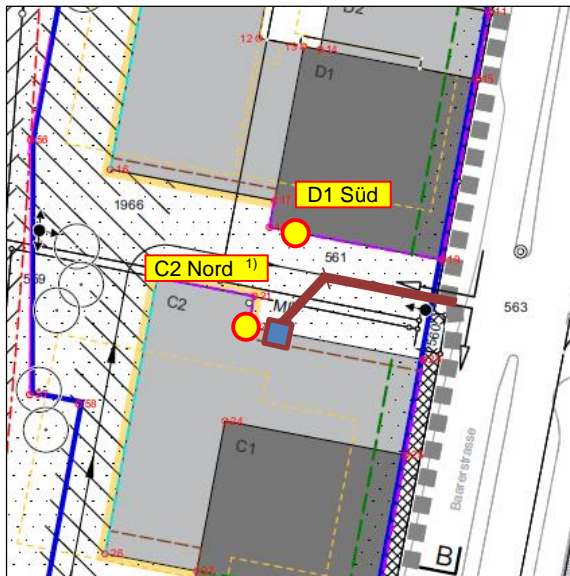


Portal Gotthardstrasse

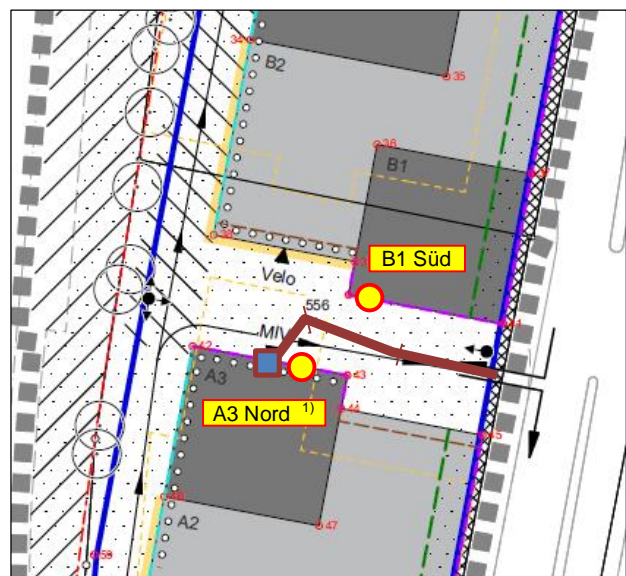


- ¹⁾ Der Empfangspunkt A2 Süd ist zur besseren Übersicht neben dem Portal eingezeichnet. Der exponierteste und effektiv berechnete Punkt liegt direkt über der Portalmittte.

Portal Baarerstrasse Nord (Variante Baarerstrasse/Gotthardstrasse)



Portal Baarerstrasse Süd (Variante Gubelstrasse/Baarerstrasse)



- 1) Die Empfangspunkte C2 Nord und A3 Nord sind zur besseren Übersicht neben dem Portal eingezeichnet. Der exponierteste und effektiv berechnete Punkt liegt jeweils direkt über der Portalmitte.

Bei allen 6 Empfangsorten wird neben einem Punkt im 1. OG mit betrieblicher Nutzung auch ein Punkt im 5. OG mit Wohnnutzung berechnet (Nutzungen gemäss Richtprojekt).

5.3. Verkehrsdaten

5.3.1. Verkehrsaufkommen

Im zugehörigen Verkehrsgutachten ist ein Ziel-/Quellverkehr von 1'181 bis 2'038 Fahrten pro Tag ausgewiesen (DTV). Für die Lärmberechnung wird das maximale Verkehrsaufkommen, d.h. ein DTV von 2'038 Fahrzeugen eingesetzt. Die geografische Verteilung variiert je nach Anschlussvariante. Gemäss Verkehrsgutachten ist beim Portal Gubelstrasse mit einem Anteil von maximal 60 % zu rechnen (DTV = 1'223), bei allen anderen Portalen liegt der Verkehrsanteil bei maximal 50 % (DTV = 1'019).

5.4. Zeitliche Verteilung

Bei der zeitlichen Verteilung liegt der Schwerpunkt auf dem Zeitraum nachts (19 bis 7 Uhr), weil die Pegelkorrektur K1 nachts höher ist (vgl. Kap. 5.5.2). Die Auswertung von Zählungen auf verschiedenen Hauptverkehrsstrassen in der Stadt Zug zeigt, dass der Verkehrsanteil im Zeitraum nachts (19 bis 7 Uhr) etwa zwischen 20 % und 25 % des totalen Verkehrs liegt. Auf städtischen Erschliessungsstrassen und Privatzufahrten ist ein deutlich geringerer Nachtverkehrsanteil im Bereich von etwa 15 % bis 20 % zu erwarten.

Für die Lärmberechnung zur Tiefgarage im Bebauungsplan Baarerstrasse West/Bahnhof wird . auf der sicheren Seite liegend . ein Nachtverkehrsanteil von 20 % eingesetzt. Daraus resultiert ein mittlerer Stundenprozentwert von $\alpha_{\text{nachts}} = 1.67 \%$ und bzw. von $\alpha_{\text{tags}} = 6.67 \%$.

5.5. Vorgehen zur Lärmermittlung

5.5.1. Randbedingungen

Gemäss VSS-Norm ist mit der geplanten Ausführung der Tiefgaragenportale zwischen der offenen Zufahrt (horizontal / Länge variiert pro Portal) und der Öffnung der gedeckten Rampe (Fläche variiert pro Portal) zu unterscheiden. Stützmauern im Bereich der Zufahrten sind nicht vorhanden. Die Berechnung geht von einer absorbierenden Verkleidung der gedeckten Rampen (Wände ab 0.5 m Höhe und Decken) auf einer Länge von mindestens 10 m aus.

Bei den Empfangspunkten D6 West, A2 Süd, C2 Nord und A3 Nord ist aufgrund des Winkels zwischen Ausbreitungsrichtung und Fahrtrichtung eine Richtmasskorrektur von -8 dB(A) einzusetzen. Zudem wird die Lage direkt bzw. seitlich über der Garagenöffnung gemäss VSS-Norm mit einer Reduktion von -5 dB(A) berücksichtigt. Bei den Empfangspunkten B1 Süd und D1 Süd beträgt die Richtmasskorrektur gemäss Modell 0 dB(A).

5.5.2. Pegelkorrekturen

Der Lärm der Ein-/Ausfahrten zur Tiefgarage im Bebauungsplan gilt als Lärm von Parkhäusern ausserhalb von Strassen (LSV, Anhang 6, Ziffer 1d). Die Pegelkorrektur K1 beträgt gemäss Ziffer 33 am Tag 0 dB(A) und in der Nacht 5 dB(A).

Die totale Lärmbelastung wird bei allen Empfangspunkten hauptsächlich durch den Lärm auf den offenen Zufahrten bestimmt, welche in konventionellem Asphalt ausgeführt werden. Damit kann ein relevanter Tongehalt beim Gesamtlärm ausgeschlossen werden. Die Pegelkorrektur K2 für den Tongehalt beträgt 0 dB(A).

Der Lärmanteil der Parkierung innerhalb der Tiefgaragen (u.a. Zuschlagen von Türen) ist bei allen Empfangspunkten nicht relevant (Teilpegel aufgrund der Abstandsverhältnisse mindestens 10 dB(A) tiefer als Lärmbelastung durch die gedeckte Rampe und die Zufahrt). Die Pegelkorrektur K3 für den Impulsgehalt beträgt überall 0 dB(A).

5.6. Ergebnisse

Sämtliche Parameter der Berechnung sind in den Beilagen 1 bis 4 im Detail aufgeführt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

5.6.1. Portal 1: Gubelstrasse

(Erschliessung gemäss Richtprojekt, Gubelstrasse/Gotthardstrasse)

EP, Fassade, Geschoss / Nutzung	Beurteilungspegel L _r		Planungswert	
	tags	nachts	tags	nachts
D6, West, EG / Betrieb	49 dB(A)	48 dB(A)	60 dB(A)	-
D6, West, 5. OG / Wohnen	43 dB(A)	42 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)

Der Planungswert ist bei beiden untersuchten Empfangspunkten klar unterschritten, die Reserve beträgt mindestens 8 dB(A).

5.6.2. Portal 2: Gotthardstrasse

(Erschliessung gemäss Richtprojekt oder Anschlussvariante Baarerstrasse/Gotthardstrasse)

EP, Fassade, Geschoss / Nutzung	Beurteilungspegel L _r		Planungswert	
	tags	nachts	tags	nachts
A2 Süd, EG / Betrieb	51 dB(A)	50 dB(A)	60 dB(A)	-
A2 Süd, 5. OG / Wohnen	43 dB(A)	42 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)

Der Planungswert ist bei beiden untersuchten Empfangspunkten klar unterschritten, die Reserve beträgt mindestens 8 dB(A).

5.6.3. Portal 3: Baarerstrasse Nord

(Anschlussvariante Baarerstrasse/Gotthardstrasse)

EP, Fassade, Geschoss / Nutzung	Beurteilungspegel L _r		Planungswert	
	tags	nachts	tags	nachts
C2, Nord, 1. OG / Betrieb	52 dB(A)	51 dB(A)	65 dB(A)	-
C2, Nord, 5. OG / Wohnen	46 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
D1, Süd, 1. OG / Betrieb	51 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)	-
D1, Süd, 5. OG / Wohnen	46 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)

Der Planungswert ist bei allen untersuchten Empfangspunkten klar unterschritten, die Reserve beträgt mindestens 5 dB(A).

5.6.4. Portal 4: Baarerstrasse Süd

(Anschlussvariante Gubelstrasse/Baarerstrasse)

EP, Fassade, Geschoss / Nutzung	Beurteilungspegel L _r		Planungswert	
	tags	nachts	tags	nachts
A3, Nord, 1. OG / Betrieb	53 dB(A)	52 dB(A)	65 dB(A)	-
A3, Nord, 5. OG / Wohnen	46 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
B1, Süd, 1. OG / Betrieb	55 dB(A)	54 dB(A)	65 dB(A)	-
B1, Süd, 5. OG / Wohnen	49 dB(A)	48 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)

Der Planungswert ist bei allen untersuchten Empfangspunkten unterschritten, die Reserve beträgt mindestens 2 dB(A).

5.6.5. Beurteilung

Der Planungswert ist bei allen untersuchten Empfangspunkten unterschritten. Bei allen anderen Punkten im Einflussbereich der Portale ist die Lärmbelastung vergleichbar oder geringer.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zudem zu beachten, dass die modellmässig berechneten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen (vgl. VSS 640 578, Punkt 14.4). Zusammenfassend können die Vorgaben der Lärmschutzverordnung (LSV Art. 7) im Bereich Industrie- und Gewerbelärm eingehalten werden.

5.7. Massnahmen

Die Detailgestaltung der Tiefgaragenportale wird im Bebauungsplan nicht abschliessend festgelegt. Mit der Lösung gemäss Richtprojekt (absorbierende Verkleidung wie im Kap. 5.5.1 beschrieben und Wohnnutzung erst ab 5. OG) sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung (LSV Art. 7) eingehalten. Da das Richtprojekt nicht verbindlich ist, ist folgende Bestimmung im Bebauungsplan enthalten:

"Die gedeckten Rampen der Tiefgarageneinfahrten sind auf einer Länge von 10 m mit einer absorbierenden Verkleidung auszuführen (Wände ab 0.5 m Höhe sowie Decken). Abweichungen sind zulässig, sofern die Einhaltung der Vorgaben der Lärmschutzverordnung im Baubewilligungsverfahren nachgewiesen wird."

Hinweis: Der Passus mit den Abweichungen kann zum Tragen kommen, falls bei den Portalen andere bauliche Massnahmen (z. B. Auskragung / Vordach) realisiert werden.

6. Beilagenverzeichnis

Lärm Tiefgarage Portal 1: EP D6 West / EG	Beilage 1.1
Lärm Tiefgarage Portal 1: EP D6 West / 5. OG	Beilage 1.2
Lärm Tiefgarage Portal 2: EP A2 Süd / 1. OG	Beilage 2.1
Lärm Tiefgarage Portal 2: EP A2 Süd / 5. OG	Beilage 2.2
Lärm Tiefgarage Portal 3: EP C2 Nord / 1. OG	Beilage 3.1
Lärm Tiefgarage Portal 3: EP C2 Nord / 5. OG	Beilage 3.2
Lärm Tiefgarage Portal 3: EP D1 Süd / 1. OG	Beilage 3.3
Lärm Tiefgarage Portal 3: EP D1 Süd / 5. OG	Beilage 3.4
Lärm Tiefgarage Portal 4: EP A2 Nord / 1. OG	Beilage 4.1
Lärm Tiefgarage Portal 4: EP A2 Nord / 5. OG	Beilage 4.2
Lärm Tiefgarage Portal 4: EP B1 Süd / 1. OG	Beilage 4.3
Lärm Tiefgarage Portal 4: EP B1 Süd / 5. OG	Beilage 4.4

7. Verzeichnis der Abkürzungen

α_{tags}	Stundenprozentwert tags
α_{nachts}	Stundenprozentwert nachts
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAV	Bundesamt für Verkehr
BBP	Bebauungsplan
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
dB(A)	Dezibel (A-bewertet)
EP	Empfangspunkt
ES	Empfindlichkeitsstufe
Fz	Fahrzeug (Motorfahrzeug)
GVM	Gesamtverkehrsmodell des Kanton Zug
IGW	Immissionsgrenzwert
K1	Pegelkorrektur Strassenlärm (bei geringem Verkehrsaufkommen)
K1	Pegelkorrektur Industrie- und Gewerbelärm (Lärmart)
K2	Pegelkorrektur Industrie- und Gewerbelärm (Tongehalt)
K3	Pegelkorrektur Industrie- und Gewerbelärm (Impulsgehalt)
LBK	Lärmbelastungskataster
$L_{\text{eq,e}}$	Emissionspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel)
L_r	Beurteilungspegel (inkl. Pegelkorrektur)
$L_{r,e}$	Emissions - Beurteilungspegel
LSV	Lärmschutzverordnung
N1	Anteil normal lärmiger Fahrzeuge (Personenwagen u.ä.)
N2	Anteil stark lärmiger Fahrzeuge (Lastwagen, Motorräder u.ä.)
SEMIBEL	Schweizerisches Emissions und Immissionsberechnungsmodell für Eisenbahnlärm
SLIP	Software für Lärmimmissionsprognosen
StL86+	Strassenlärmmodell EMPA/BUWAL, mit Ergänzung 1995
VSS	Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 1: Gubelstrasse**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

EP D6 West/0

1) Empfangspunkt	Gebäude D6, West, EG (Betrieb)	Einheit
-------------------------	---------------------------------------	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1Q23						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	82	82	82	20	20	20	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

Länge Zufahrt	10.0			10.0			m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	11.0			11.0			m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	3.0			3.0			m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8			0.8			m
Höhendifferenz Quelle EP	2.2			2.2			m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	11.2			11.2			m
Steigung in %, i	0.0			0.0			%
Stützmauer vorhanden	nein			nein			

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	5.5			5.5			m
Höhe der Garagenöffnung	2.5			2.5			m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	13.8			13.8			m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0			10.0			m
Winkel zur Fahrtrichtung	90			90			Grad
Horizontaldistanz	9.0			9.0			m
Höhe EP über Terrain	3.0			3.0			m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3			1.3			m
Höhendifferenz Quelle EP	1.8			1.8			m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	9.2			9.2			m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

Gefällszuschlag, di	0.0			0.0			dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0			0.0			dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	78.1			72.1			dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	49.1			43.1			dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0			-6.0			dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	74.5			68.5			dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0			-8.0			dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0			-5.0			dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	37.2			31.2			dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	49.4			43.4			dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0			5.0			dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0			0.0			dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0			0.0			dB(A)
Immissionen total Lr	49			48			dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 1: Gubelstrasse**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

EP D6 West/5

1) Empfangspunkt	Gebäude D6, West, 5. OG (Wohnen)	Einheit
-------------------------	---	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1q23						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	82	82	82	20	20	20	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

Länge Zufahrt	10.0			10.0			m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	11.0			11.0			m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	22.0			22.0			m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8			0.8			m
Höhendifferenz Quelle EP	21.2			21.2			m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	23.9			23.9			m
Steigung in %, i	0.0			0.0			%
Stützmauer vorhanden	nein			nein			

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	5.5			5.5			m
Höhe der Garagenöffnung	2.5			2.5			m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	13.8			13.8			m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0			10.0			m
Winkel zur Fahrtrichtung	90			90			Grad
Horizontaldistanz	9.0			9.0			m
Höhe EP über Terrain	22.0			22.0			m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3			1.3			m
Höhendifferenz Quelle EP	20.8			20.8			m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	22.6			22.6			m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

Gefällszuschlag, di	0.0			0.0			dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0			0.0			dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	78.1			72.1			dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	42.6			36.5			dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0			-6.0			dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	74.5			68.5			dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0			-8.0			dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0			-5.0			dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	29.4			23.4			dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	42.8			36.7			dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0			5.0			dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0			0.0			dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0			0.0			dB(A)
Immissionen total Lr	43			42			dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 2: Gotthardstrasse**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

EP A2 Süd / 1

1) Empfangspunkt Daten	Gebäude A2, Süd, 1. OG (Betrieb)	Einheit
-------------------------------	---	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1019						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

Länge Zufahrt	12.0			12.0			m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	6.0			6.0			m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	7.5			7.5			m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8			0.8			m
Höhendifferenz Quelle EP	6.7			6.7			m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	9.0			9.0			m
Steigung in %, i	0.0			0.0			%
Stützmauer vorhanden	nein			nein			

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	5.5			5.5			m
Höhe der Garagenöffnung	2.5			2.5			m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	13.8			13.8			m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0			10.0			m
Winkel zur Fahrtrichtung	90			90			Grad
Horizontaldistanz	0.0			0.0			m
Höhe EP über Terrain	7.5			7.5			m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3			1.3			m
Höhendifferenz Quelle EP	6.3			6.3			m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	6.3			6.3			m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

Gefällszuschlag, di	0.0			0.0			dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0			0.0			dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	78.1			72.1			dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	51.0			45.0			dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0			-6.0			dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	73.7			67.7			dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0			-8.0			dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0			-5.0			dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	39.8			33.8			dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	51.3			45.3			dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0			5.0			dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0			0.0			dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0			0.0			dB(A)
Immissionen total Lr	51			50			dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 2: Gotthardstrasse**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

EP A2 Süd / 5

1) Empfangspunkt	Gebäude A2, Süd, 5. OG (Wohnen)	Einheit
-------------------------	--	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1Ø19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

Länge Zufahrt	12.0			12.0			m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	6.0			6.0			m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	22.0			22.0			m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8			0.8			m
Höhendifferenz Quelle EP	21.2			21.2			m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	22.0			22.0			m
Steigung in %, i	0.0			0.0			%
Stützmauer vorhanden	nein			nein			

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	5.5			5.5			m
Höhe der Garagenöffnung	2.5			2.5			m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	13.8			13.8			m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0			10.0			m
Winkel zur Fahrtrichtung	90			90			Grad
Horizontaldistanz	0.0			0.0			m
Höhe EP über Terrain	22.0			22.0			m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3			1.3			m
Höhendifferenz Quelle EP	20.8			20.8			m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	20.8			20.8			m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

Gefällszuschlag, di	0.0			0.0			dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0			0.0			dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	78.1			72.1			dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	43.3			37.2			dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0			-6.0			dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	73.7			67.7			dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0			-8.0			dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0			-5.0			dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	29.4			23.3			dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	43.4			37.4			dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0			5.0			dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0			0.0			dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0			0.0			dB(A)
Immissionen total Lr	43			42			dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 4: Baarerstrasse Nord****EP C2 Nord/1**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

1) Empfangspunkt	Gebäude C2, Nord, 1. OG (Betrieb)	Einheit
-------------------------	--	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1Ø19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Länge Zufahrt (3 Teilstrecken)	11.0	15.0	11.0	15.0	m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	5.5	16.0	5.5	16.0	m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	7.5	7.5	7.5	7.5	m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8	0.8	0.8	0.8	m
Höhendifferenz Quelle EP	6.7	6.7	6.7	6.7	m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	8.7	17.3	8.7	17.3	m
Steigung in %, i	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Stützmauer vorhanden	nein	nein	nein	nein	

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	5.5		5.5		m
Höhe der Garagenöffnung	2.5		2.5		m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	13.8		13.8		m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0		10.0		m
Winkel zur Fahrtrichtung	90		90		Grad
Horizontaldistanz	0.0		0.0		m
Höhe EP über Terrain	7.5		7.5		m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3		1.3		m
Höhendifferenz Quelle EP	6.3		6.3		m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	6.3		6.3		m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Gefällszuschlag, di	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	77.7	79.1	71.7	73.1	dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	51.0	46.3	45.0	40.3	dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0		-6.0		dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	73.7		67.7		dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0		-8.0		dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0		-5.0		dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	39.8		33.8		dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	52.5		46.5		dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0		5.0		dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0		0.0		dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0		0.0		dB(A)
Immissionen total Lr	52		51		dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 4: Baarerstrasse Nord****EP C2 Nord/5**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

1) Empfangspunkt	Gebäude C2, Nord, 5. OG (Wohnen)	Einheit
-------------------------	---	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1Ø19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Länge Zufahrt (3 Teilstrecken)	11.0	15.0	11.0	15.0	m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	5.5	16.0	5.5	16.0	m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	22.0	22.0	22.0	22.0	m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8	0.8	0.8	0.8	m
Höhendifferenz Quelle EP	21.2	21.2	21.2	21.2	m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	21.9	26.6	21.9	26.6	m
Steigung in %, i	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Stützmauer vorhanden	nein	nein	nein	nein	

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	5.5		5.5		m
Höhe der Garagenöffnung	2.5		2.5		m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	13.8		13.8		m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0		10.0		m
Winkel zur Fahrtrichtung	90		90		Grad
Horizontaldistanz	0.0		0.0		m
Höhe EP über Terrain	22.0		22.0		m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3		1.3		m
Höhendifferenz Quelle EP	20.8		20.8		m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	20.8		20.8		m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Gefällszuschlag, di	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	77.7	79.1	71.7	73.1	dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	42.9	42.6	36.9	36.6	dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0		-6.0		dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	73.7		67.7		dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0		-8.0		dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0		-5.0		dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	29.4		23.3		dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	45.9		39.9		dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0		5.0		dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0		0.0		dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0		0.0		dB(A)
Immissionen total Lr	46		45		dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 4: Baarerstrasse Nord****EP D1 Süd/1**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

1) Empfangspunkt Daten	Gebäude D1, Süd, 1. OG (Betrieb)	Einheit
-------------------------------	---	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1φ19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Länge Zufahrt (3 Teilstrecken)	11.0	15.0	11.0	15.0	m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	10.0	15.0	10.0	15.0	m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	7.5	7.5	7.5	7.5	m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8	0.8	0.8	0.8	m
Höhendifferenz Quelle EP	6.7	6.7	6.7	6.7	m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	12.0	16.4	12.0	16.4	m
Steigung in %, i	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Stützmauer vorhanden	nein	nein	nein	nein	

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	5.5		5.5		m
Höhe der Garagenöffnung	2.5		2.5		m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	13.8		13.8		m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0		10.0		m
Winkel zur Fahrtrichtung	90		90		Grad
Horizontaldistanz	13.5		13.5		m
Höhe EP über Terrain	7.5		7.5		m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3		1.3		m
Höhendifferenz Quelle EP	6.3		6.3		m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	14.9		14.9		m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Gefällszuschlag, di	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	77.7	79.1	71.7	73.1	dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	48.1	46.8	42.1	40.8	dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0		-6.0		dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	73.7		67.7		dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0		-8.0		dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0		-5.0		dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	32.3		26.2		dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	50.6		44.6		dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0		5.0		dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0		0.0		dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0		0.0		dB(A)
Immissionen total Lr	51		50		dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 4: Baarerstrasse Nord**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

EP D1 Süd/5

1) Empfangspunkt Daten	Gebäude D1, Süd, 5. OG (Wohnen)	Einheit
-------------------------------	--	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1Ø19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Länge Zufahrt (3 Teilstrecken)	11.0	15.0	11.0	15.0	m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	10.0	15.0	10.0	15.0	m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	22.0	22.0	22.0	22.0	m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8	0.8	0.8	0.8	m
Höhendifferenz Quelle EP	21.2	21.2	21.2	21.2	m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	23.4	26.0	23.4	26.0	m
Steigung in %, i	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Stützmauer vorhanden	nein	nein	nein	nein	

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	5.5		5.5		m
Höhe der Garagenöffnung	2.5		2.5		m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	13.8		13.8		m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0		10.0		m
Winkel zur Fahrtrichtung	90		90		Grad
Horizontaldistanz	13.5		13.5		m
Höhe EP über Terrain	22.0		22.0		m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3		1.3		m
Höhendifferenz Quelle EP	20.8		20.8		m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	24.8		24.8		m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 1	Teil 2	
Gefällszuschlag, di	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	77.7	79.1	71.7	73.1	dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	42.3	42.8	36.3	36.8	dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0		-6.0		dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	73.7		67.7		dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0		-8.0		dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0		-5.0		dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	27.8		21.8		dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	45.7		39.6		dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0		5.0		dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0		0.0		dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0		0.0		dB(A)
Immissionen total Lr	46		45		dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 4: Baarerstrasse Süd****EP A3 Nord/1**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

1) Empfangspunkt Daten	Gebäude A2, Nord, 1. OG (Betrieb)	Einheit
-------------------------------	--	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1Ø19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 1	Teil 2	Teil 3	
Länge Zufahrt (3 Teilstrecken)	7.5	8.0	14.5	7.5	8.0	14.5	m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	3.7	10.0	21.0	3.7	10.0	21.0	m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	m
Höhendifferenz Quelle EP	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	7.7	12.0	22.0	7.7	12.0	22.0	m
Steigung in %, i	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Stützmauer vorhanden	nein	nein	nein	nein	nein	nein	

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	12.0			12.0			m
Höhe der Garagenöffnung	2.5			2.5			m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	30.0			30.0			m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0			10.0			m
Winkel zur Fahrtrichtung	90			90			Grad
Horizontaldistanz	0.0			0.0			m
Höhe EP über Terrain	7.5			7.5			m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3			1.3			m
Höhendifferenz Quelle EP	6.3			6.3			m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	6.3			6.3			m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 1	Teil 2	Teil 3	
Gefällszuschlag, di	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	76.1	76.4	78.9	70.1	70.3	72.9	dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	50.4	46.7	44.1	44.4	40.7	38.1	dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0			-6.0			dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	77.1			71.1			dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0			-8.0			dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0			-5.0			dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	43.2			37.2			dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	53.1			47.1			dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0			5.0			dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0			0.0			dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0			0.0			dB(A)
Immissionen total Lr	53			52			dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 4: Baarerstrasse Süd****EP A3 Nord/5**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

1) Empfangspunkt	Gebäude A2, Nord, 5. OG (Wohnen)	Einheit
-------------------------	---	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1φ19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 1	Teil 2	Teil 3	
Länge Zufahrt (3 Teilstrecken)	7.5	8.0	14.5	7.5	8.0	14.5	m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	3.7	10.0	21.0	3.7	10.0	21.0	m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	m
Höhendifferenz Quelle EP	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	21.5	23.4	29.8	21.5	23.4	29.8	m
Steigung in %, i	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Stützmauer vorhanden	nein	nein	nein	nein	nein	nein	

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	12.0			12.0			m
Höhe der Garagenöffnung	2.5			2.5			m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	30.0			30.0			m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0			10.0			m
Winkel zur Fahrtrichtung	90			90			Grad
Horizontaldistanz	0.0			0.0			m
Höhe EP über Terrain	22.0			22.0			m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3			1.3			m
Höhendifferenz Quelle EP	20.8			20.8			m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	20.8			20.8			m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 1	Teil 2	Teil 3	
Gefällszuschlag, di	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	76.1	76.4	78.9	70.1	70.3	72.9	dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	41.4	41.0	41.4	35.4	34.9	35.4	dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0			-6.0			dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	77.1			71.1			dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	-8.0			-8.0			dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	-5.0			-5.0			dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	32.8			26.7			dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	46.2			40.2			dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0			5.0			dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0			0.0			dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0			0.0			dB(A)
Immissionen total Lr	46			45			dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 4: Baarerstrasse Süd****EP B1 Süd/1**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

1) Empfangspunkt	Gebäude B1, Süd, 1. OG (Betrieb)	Einheit
-------------------------	---	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1Ø19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 1	Teil 2	Teil 3	
Länge Zufahrt (3 Teilstrecken)	7.5	8.0	14.5	7.5	8.0	14.5	m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	7.5	4.5	14.5	7.5	4.5	14.5	m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	m
Höhendifferenz Quelle EP	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	10.1	8.1	16.0	10.1	8.1	16.0	m
Steigung in %, i	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Stützmauer vorhanden	nein	nein	nein	nein	nein	nein	

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	12.0			12.0			m
Höhe der Garagenöffnung	2.5			2.5			m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	30.0			30.0			m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0			10.0			m
Winkel zur Fahrtrichtung	20			20			Grad
Horizontaldistanz	11.5			11.5			m
Höhe EP über Terrain	7.5			7.5			m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3			1.3			m
Höhendifferenz Quelle EP	6.3			6.3			m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	13.1			13.1			m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 1	Teil 2	Teil 3	
Gefällszuschlag, di	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	76.1	76.4	78.9	70.1	70.3	72.9	dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	48.0	50.2	46.9	42.0	44.2	40.8	dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0			-6.0			dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	77.1			71.1			dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	0.0			0.0			dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	0.0			0.0			dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	49.8			43.7			dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	54.9			48.9			dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0			5.0			dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0			0.0			dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0			0.0			dB(A)
Immissionen total Lr	55			54			dB(A)

Lärmimmissionen durch die Tiefgaragen (Portal + Zufahrt)**Portal 4: Baarerstrasse Süd****EP B1 Süd/5**

(inkl. Zufahrt / gemäss VSS-Norm 640 578)

1) Empfangspunkt Daten	Gebäude B1, Süd, 5. OG (Wohnen)	Einheit
-------------------------------	--	---------

2) Eingabedaten

Verkehrsmenge DTV	1Ø19						Fz/d
Zeitraum	tags			nachts			
Anteil pro Stunde	6.67			1.67			%
Fahrzeuge pro Stunde, M	68	68	68	17	17	17	Fz/h

3a) Geometrie offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 1	Teil 2	Teil 3	
Länge Zufahrt (3 Teilstrecken)	7.5	8.0	14.5	7.5	8.0	14.5	m
Horizontaldistanz bis Streckenmitte	7.5	4.5	14.5	7.5	4.5	14.5	m
Höhe EP über Zufahrt (Terrain)	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	m
Höhe Quelle über Zufahrt (Terrain)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	m
Höhendifferenz Quelle EP	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	m
Schrägdistanz Zufahrt, dZu	22.5	21.7	25.7	22.5	21.7	25.7	m
Steigung in %, i	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Stützmauer vorhanden	nein	nein	nein	nein	nein	nein	

3b) Geometrische Parameter für Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Breite der Garagenöffnung	12.0			12.0			m
Höhe der Garagenöffnung	2.5			2.5			m
Fläche der Garagenöffnung FGÖ	30.0			30.0			m ²
Länge der absorbierenden Verkleidung	10.0			10.0			m
Winkel zur Fahrtrichtung	20			20			Grad
Horizontaldistanz	11.5			11.5			m
Höhe EP über Terrain	22.0			22.0			m
Höhe Portalmitte über Terrain	1.3			1.3			m
Höhendifferenz Quelle EP	20.8			20.8			m
Schrägdistanz Garagenöffnung, dgR	23.7			23.7			m

4a) Lärmberechnung offene Zufahrt

	Teil 1	Teil 2	Teil 3	Teil 1	Teil 2	Teil 3	
Gefällszuschlag, di	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Korrektur Stützmauer	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	dB(A)
Emissionen Zufahrt, Lw,Zu	76.1	76.4	78.9	70.1	70.3	72.9	dB(A)
Immissionsanteil Zufahrt, Li,Zu	41.0	41.6	42.7	35.0	35.6	36.7	dB(A)

4b) Lärmberechnung Garagenöffnung (gedeckte Rampe)

Korrektur Verkleidung, da	-6.0			-6.0			dB(A)
Emissionspegel, Lw,gR	77.1			71.1			dB(A)
Korrektur Richtmass, dRm	0.0			0.0			dB(A)
Korrektur Lage Fenster, dFas	0.0			0.0			dB(A)
Immissionsanteil Garagenöffnung Li,gR	44.6			38.6			dB(A)

5) Ermittlung Beurteilungspegel

Immissionen total Leq,i	48.7			42.7			dB(A)
Pegelkorr. K1 Lärmart	0.0			5.0			dB(A)
Pegelkorr. K2 Tongehalt	0.0			0.0			dB(A)
Pegelkorr. K3 Impulsgehalt	0.0			0.0			dB(A)
Immissionen total Lr	49			48			dB(A)