

Lärmschutznachweis i.S. LSV, Anhang 3 & 6
Strassenlärm und Parkieranlagen

15574 Gestaltungsplan Sagi Areal, 8606 Greifensee

Bauherr: Unholz & Co.
 zur Säge 7
 8606 Greifensee

Architekt: Rolf Mühlethaler
 Architekten BSA SIA
 Simon Wiederkehr
 Altenbergstrasse 42a
 3013 Bern

Verfasser: Zeugin Bauberatungen AG
 Dominik Conz
 Schulhausgasse 14
 3110 Münsingen

Datum 12. Juli 2023
 rev 23. Februar 2024

 Versand 18. Mai 2024

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemein.....	3
1.1. Situationsbeschreibung.....	3
1.2. Auftrag.....	4
1.3. Grundlagen.....	5
1.4. Anforderungen.....	6
1.5. Örtliche Situation.....	9
1.6. Bauliche Situation (Richtprojekt).....	10
2. Lärmschutznachweis Strassenlärm.....	12
2.1. Emissionen.....	12
2.2. Ausbreitungsbedingungen.....	13
2.3. Empfangspunkte.....	13
2.4. Immissionen.....	14
2.5. Beurteilung Strassenlärm.....	15
2.6. Lärmschutzoptimierungen.....	16
3. Lärmschutznachweis Parkieranlagen.....	19
3.1. Bauliche Situation.....	19
3.2. Ermittlungsmethode.....	21
3.3. Anforderungen.....	21
3.4. Verkehrsbewegungen.....	22
3.5. Empfangspunkte.....	23
3.6. Immissionen.....	25
3.7. Beurteilung Parkieranlagen.....	27

1. Allgemein

1.1. Situationsbeschreibung



Abbildung 2: Sagi Areal Greifensee



Abbildung 1: Richtprojekt Sagi Areal

Das Sagi-Areal befindet sich im östlichen Teil der Gemeinde Greifensee im Zürcher Oberland.

Das Sagi-Areal ist ein Schlüsselareal der Gemeinde Greifensee und gemäss Planungsbericht zur Teilrevision der Bau- und Zonenordnung von 2013 die wichtigste Baulandreserve der Gemeinde. Das Areal umfasst rund 4.4 ha Bauland. Darauf befinden sich heute der Sägereibetrieb mit Lager und Nebengebäuden (wurde per Ende 2021 geschlossen), Wohngebäuden sowie Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben.

Die Grundeigentümerschaft beabsichtigt eine schrittweise Entwicklung des Areals. Dies bedingt eine Arealentwicklung mit möglichst unabhängigen Etappen, welche sowohl zusammen mit den Bestandesbauten als auch im Endzustand der Überbauung eine hohe Qualität aufweisen.

Der Fokus der Entwicklung wird auf eine Wohnnutzung gelegt (Eigentums- und Mietwohnungen). An den für reine Wohnnutzungen schwierigen Lagen (vor allen in exponierten Erdgeschossen) sollen Mischformen (Wohnateliers) und Nutzungen wie Spitex, Kindergarten / Kita / Hort etc. möglich sein.

Gemäss Zonenplan ist das Areal teils der 4-geschossigen Wohnzone mit Gewerbebeerleichterung (AZ 0.65) und teils der 3-geschossigen Wohnzone (AZ 0.55) zugeteilt. Das Areal ist planungspflichtig (Gestaltungsplanpflicht). Gemäss Planungsbericht zur Zonenplanrevision von 2013 kann der Gestaltungsplanperimeter grösser gefasst werden und auch den unbebauten Teil der Parzelle Nr. 217 beinhalten, welche der Quartiererhaltungszone zugewiesen ist.

Art. 50 BZO legt die Ziele fest, welche mit dem Gestaltungsplan zu erfüllen sind:

- Architektonisch und städtebaulich besonders gute Einordnung ins Siedlungs- und Landschaftsbild, unter Berücksichtigung der Lärmsituation
- Kompakte und verdichtete Bebauung
- Wohn- und mässig störende Gewerbenutzung

Basierend auf einem überzeugenden Konzept ist eine erhöhte Ausnützung zulässig. Es wird eine ortsverträgliche Dichte angestrebt.

Von Mitte 2018 bis Anfang 2019 hat die Grundeigentümerschaft einen Studienauftrag über das Areal durchgeführt. Die Resultate des Studienverfahrens wurden der interessierten Bevölkerung im Rahmen einer öffentlichen Ausstellung präsentiert. Nach Abschluss des Studienverfahrens wurde das Siegerprojekt durch die Architekten und die Landschaftsarchitekten weiterbearbeitet und zu einem Richtprojekt vertieft.

Im vorliegenden Lärmschutznachweis werden die zu erwartenden Lärmimmissionen durch die angrenzende Gemeindestrasse Tumigerstrasse sowie die Lärmimmissionen der auf dem Areal liegenden Parkieranlagen berechnet und gemäss Lärmschutzverordnung beurteilt.

Der Sägereibetrieb wurde Ende 2021 geschlossen. Ein Betriebslärmnachweis i.S. Der LSV nach Anhang 6 ist somit nicht mehr erforderlich.

1.2. Auftrag

- Erstellen eines Lärmschutznachweises bezüglich dem Schutz vor Aussenlärm (Strasse und Parkieranlage) im Sinne der Lärmschutzverordnung des Bundes (LSV)
- Beurteilung der Lärmimmissionen gemäss Lärmschutzverordnung des Bundes (LSV)

1.3. Grundlagen

- Lärmschutzverordnung des Bundes (LSV), Stand 2023
- sonRaod 18, Berechnungsmodell für Strassenlärm, EMPA 2018
- ISO 9613, Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, 1999
- VSS Norm SN 40 578 Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen, Stand 03.2019
- Leitfaden Fahrtenmodell der Stadt Zürich, März 2016
- Zonenplan der Gemeinde Greifensee, Stand 21.02.2017
- Bericht „Lärmsanierung Gemeindestrassen – Akustisches Projekt“, Stand 31.03.2015
- Angaben zur Parkplatzbelegung gem. Grundlagenplan Rolf Mühlethaler
- Lärmschutzprognose Büro Wichser zum Studienauftrag, Stand 09.07.2018
- Information zum Bauen im Lärm, Teil A – Anforderungen für den Nachweis der Lärmschutzoptimierung von Bauprojekten, Kanton Zürich, Stand Februar 2022
- Vollzugshilfe „Bauen im Lärm“
- Anwendungsrichtlinie sonRoad 18 im Kanton Zürich, Vers. 8.6
- Bericht zur 2. Vorprüfung, Kanton Zürich vom 15.05.2023
- Protokoll zur 3. Vorprüfung, Kanton Zürich vom 18.12.2023
- Bericht zu den Einwendungen Stand 07.12.2023
- Lärmprognosesoftware CadnaA, Vers.2024

1.4. Anforderungen

1.4.1. Allgemein

Die Anforderungen zum Schutz vor Aussenlärm basieren auf der Lärmschutzverordnung des Bundes (LSV). Hierin werden Grenzwerte bezüglich Lärmimmissionen definiert, welche bei geöffneten Fenstern lärmempfindlicher Räume nicht überschritten werden dürfen.

Als lärmempfindlich gelten Wohn- und betriebliche Räume, in welchen sich regelmässig Personen aufhalten.

Gemäss Art. 30 der Lärmschutzverordnung (LSV) dürfen Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen, die bei Inkrafttreten des Gesetzes noch nicht erschlossen waren, nur so weit erschlossen werden, als die Planungswerte eingehalten sind oder durch eine Änderung der Nutzungsart oder durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können. Die Vollzugsbehörde kann für kleine Teile von Bauzonen Ausnahmen gestatten.

Gemäss Art. 31 LSV dürfen neue Gebäude auf bereits erschlossenen und lärmbelasteten Gebieten nur dann erstellt werden, wenn die Immissionsgrenzwerte (IGW) an den lärmempfindlichen Räumen eingehalten oder durch bauliche oder gestalterische Massnahmen einhaltbar sind.

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.

1.4.2. Lärmempfindlichkeitsstufen

Gemäss den Bestimmungen Art. 10 Abs. 3 GPV wird für das gesamte Sagi-Areal die Zuordnung zur ES II festgelegt.

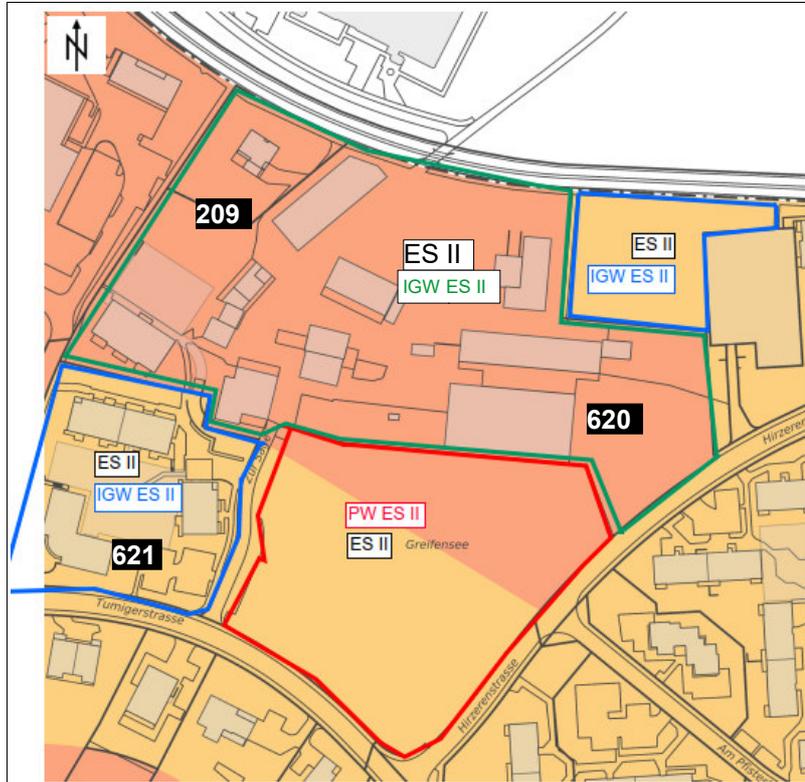


Abbildung 3: Empfindlichkeitsstufen ES. Parzellenummerierung und Belastungsgrenzwerte Sagi Areal

1.4.3. Belastungsgrenzwerte

Für die erschlossenen Parzellen (209 und 621) gelten die Immissionsgrenzwerte (IGW). Für noch nicht erschlossene Parzellen südlich der Parzelle 620 gelten die strengeren Planungswerte (PW).

Im vorliegenden Lärmschutznachweis werden ausschliesslich die beiden Lärmquellen Strasse und Parkierungsanlagen beurteilt. Für jede Lärmart ist die Einhaltung der Belastungsgrenzwerte separat und unabhängig voneinander nachzuweisen.

Belastungsgrenzwerte Strassenlärm

Strassenlärm wird im Anhang 3 der LSV geregelt. Folgende Belastungsgrenzwerte dürfen an geöffneten Lüftungsfenstern lärmempfindlicher Räume nicht überschritten werden:

Nutzung	Empfindlichkeitsstufe	Planungswerte PL		Immissionsgrenzwerte IGW	
		Tag 06-22 Uhr	Nacht 22-06 Uhr	Tag 06-22 Uhr	Nacht 22-06 Uhr
Wohnen	ES II	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)	≤ 60 dB(A)	≤ 50 dB(A)
Gewerbe / Dienstleistung	ES II	≤ 60 dB(A) ¹⁾	²⁾	≤ 65 dB(A) ¹⁾	²⁾

¹⁾ Gem. Art 42 LSV gelten für Betriebsräume um 5 dB weniger strengere Belastungsgrenzwerte

²⁾ Gem. Art. 41 LSV gelten für Räume in denen sich Personen nur am Tag aufhalten, nur die Belastungsgrenzwerte für die Tagperiode.

Belastungsgrenzwerte Parkierungsanlagen

Lärmimmissionen aus Parkierungsanlagen (Aussenparkplätze und Tiefgaragen) sind in Anhang 6 der LSV geregelt. Für neue Parkierungsanlagen gelten die Planungswerte. Folgende Belastungsgrenzwerte dürfen an geöffneten Lüftungsfenstern lärmempfindlicher Räume nicht überschritten werden:

Nutzung	Empfindlichkeitsstufe	Planungswerte PL		Immissionsgrenzwerte IGW	
		Tag 07-19 Uhr	Nacht 19-07 Uhr	Tag 07-19 Uhr	Nacht 19-07 Uhr
Wohnen	ES II	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)	≤ 60 dB(A)	≤ 50 dB(A)
Gewerbe / Dienstleistung	ES II	≤ 60 dB(A) ¹⁾	²⁾	≤ 65 dB(A) ¹⁾	²⁾

¹⁾ Gem. Art 42 LSV gelten für Betriebsräume um 5 dB weniger strenge Belastungsgrenzwerte

²⁾ Gem. Art. 41 LSV gelten für Räume in denen sich Personen nur am Tag aufhalten, gelten nur die Belastungsgrenzwerte für die Tagperiode.

1.5. Örtliche Situation



Abbildung 4: Sagi Areal Greifensee

1.6. Bauliche Situation (Richtprojekt)

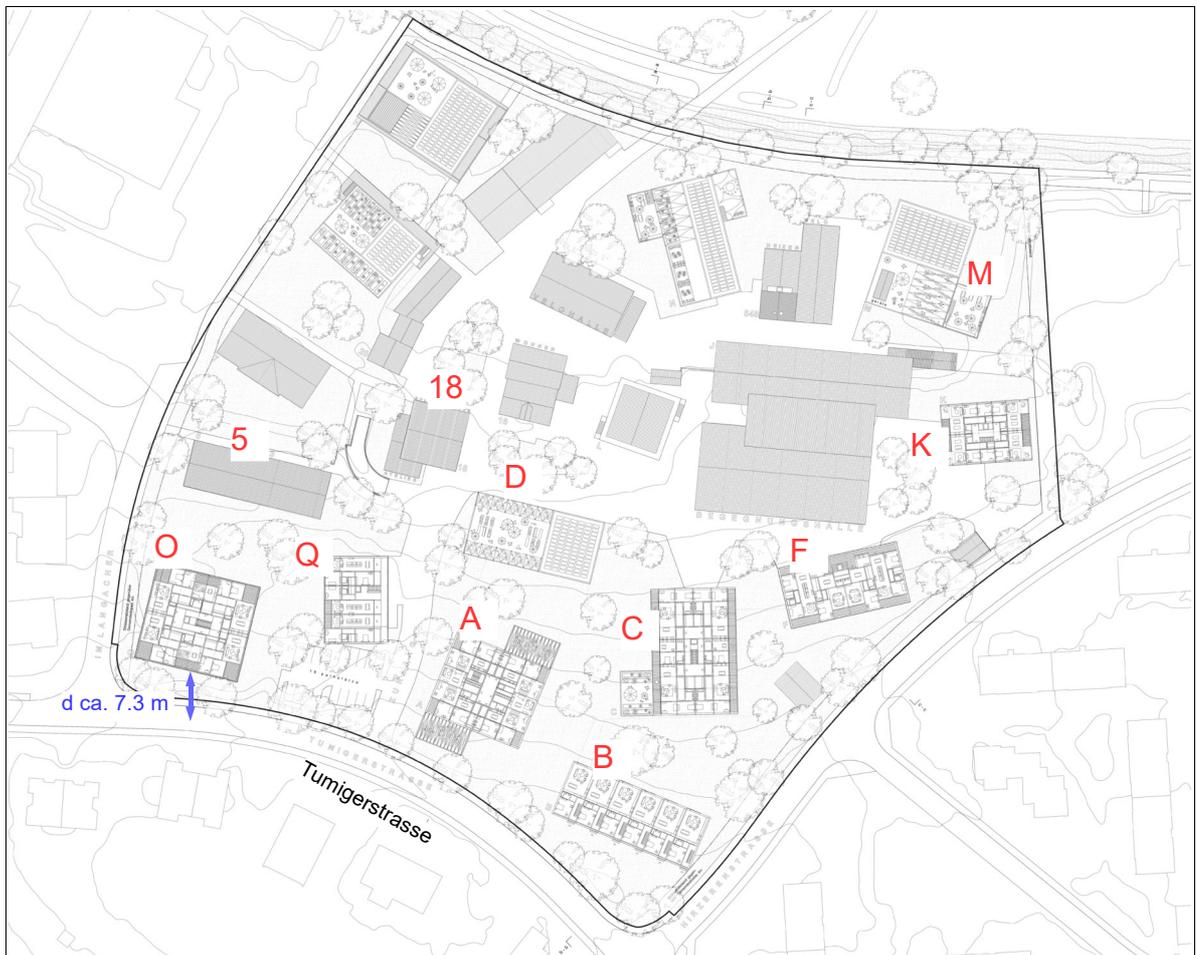


Abbildung 5: Übersicht mit Gebäudebezeichnungen Richtprojekt

Für den vorliegenden Lärmschutznachweis (Strassenlärm und Parkieranlagen) sind obige Gebäude massgeblich.

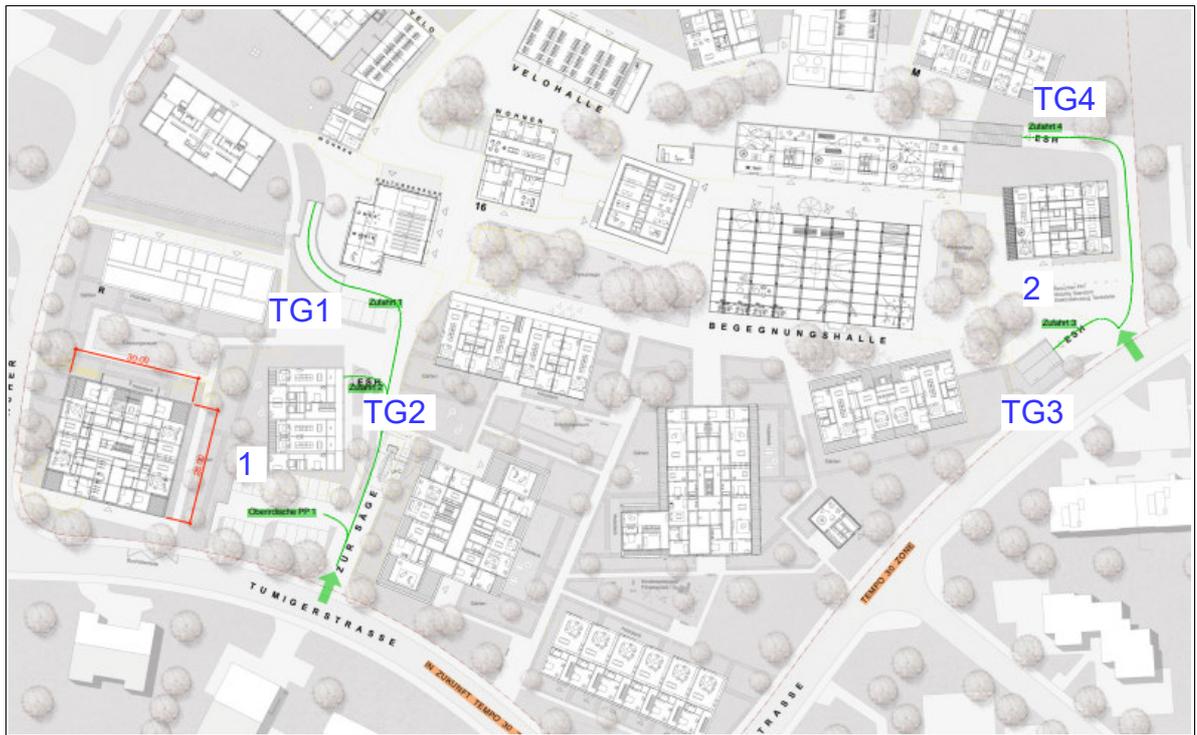


Abbildung 6: Parkierungsanlagen und Zufahrtswege

Insgesamt sind 4 Tiefgaragen und 2 Aussenparkplatzflächen mit Total 448 Parkfeldern auf dem Areal vorgesehen. Die Tiefgaragen TG01 und TG02 sind bestehend. Die Tiefgaragen TG03 und TG04 werden neu erstellt. Die neuen Tiefgaragen werden mit einer geschlossenen Rampe geplant. Der Aussenparkplatz 1 ist bestehend, der Parkplatz 2 wird neu erstellt.

2. Lärmschutznachweis Strassenlärm

2.1. Emissionen

Bei der massgeblichen Tumigerstrasse handelt es sich um eine 2-spurige Gemeindestrasse.



Abbildung 7: Tumigerstrasse

Die Emissionsdaten basieren auf Angaben aus dem Bericht „Lärmsanierung Gemeindestrassen – Akustisches Projekt“ vom 31.03.2015 (Büro Porta). Bei den Angaben wurde der Sanierungshorizont 2034 durch entsprechende Prognosezuschläge berücksichtigt.

Tempo 30 wurde durch die Kapo für das ganze Siedlungsgebiet der Gemeinde angeordnet und wird zeitnah voraussichtlich im Q1/2024 umgesetzt. Der VRP ist am 22.12.2023 in Kraft getreten und gilt damit als rechtskräftig.

Im sonRoad18 Model wird die Strasse als Verbindungsstrasse VS eingesetzt. Die Verteilung der Fahrzeugkategorien erfolgt mit dem implementierten Swiss10+ Konverter, basierend auf den Eingaben zur stündlichen Verkehrsbelastung. Die Belagskorrektur KB wird auf 0 gesetzt.

Szenario	Strasse	Nt (Fz/h)	Nn (Fz/h)	P_Nt2 (%)	P_Nn2 (%)	Steigung (%)	v (km/h)	Le Tag (dB(A))	Le Nacht (dB(A))
v = 30 km/h	Tumigerstrasse (Abschnitt TUM3)	268	48	2.5	1.9	< 3	30	71.7	60.8

Nt: Anzahl Fahrzeuge pro Stunde am Tag (Fz/h)
 Nn: Anzahl Fahrzeuge pro Stunde in der Nacht (Fz/h)
 P_Nt2: Anteil Lastwagen und Motorräder am Tag (%)
 P_Nn2: Anteil Lastwagen und Motorräder Nacht (%)
 v: Geschwindigkeit (km/h)
 Le Tag: Emissionspegel am Tag dB(A)
 Le Nacht: Emissionspegel in der Nacht dB(A)

2.2. Ausbreitungsbedingungen

Die Schallausbreitungsbedingungen entsprechen der ISO 9613. Die Berechnungen werden mit der Prognosesoftware CadnaA Vers. 2024 durchgeführt.

Die Programmeinstellungen und allgemeinen Parameter entsprechen den Vorgaben der Anwendungsrichtlinie sonRoad18 im Kanton Zürich.

Die topografische Situation wurde vereinfacht, da an den massgeblichen Gebäuden entlang der Strasse kein relevanter Geländeversprung besteht. Angrenzende Gebäude werden sowohl als Schallhindernisse wie auch als reflektierende Flächen (Absorptionsgrad der Fassaden = 0.2) bis zur 3. Reflektionsordnung berücksichtigt.

2.3. Empfangspunkte

Für die Beurteilung wurde pro Gebäude ein Pegelraster an den Fassaden erstellt und die jeweils höchsten Immissionspegel ermittelt (sogenannte Hausbeurteilung).

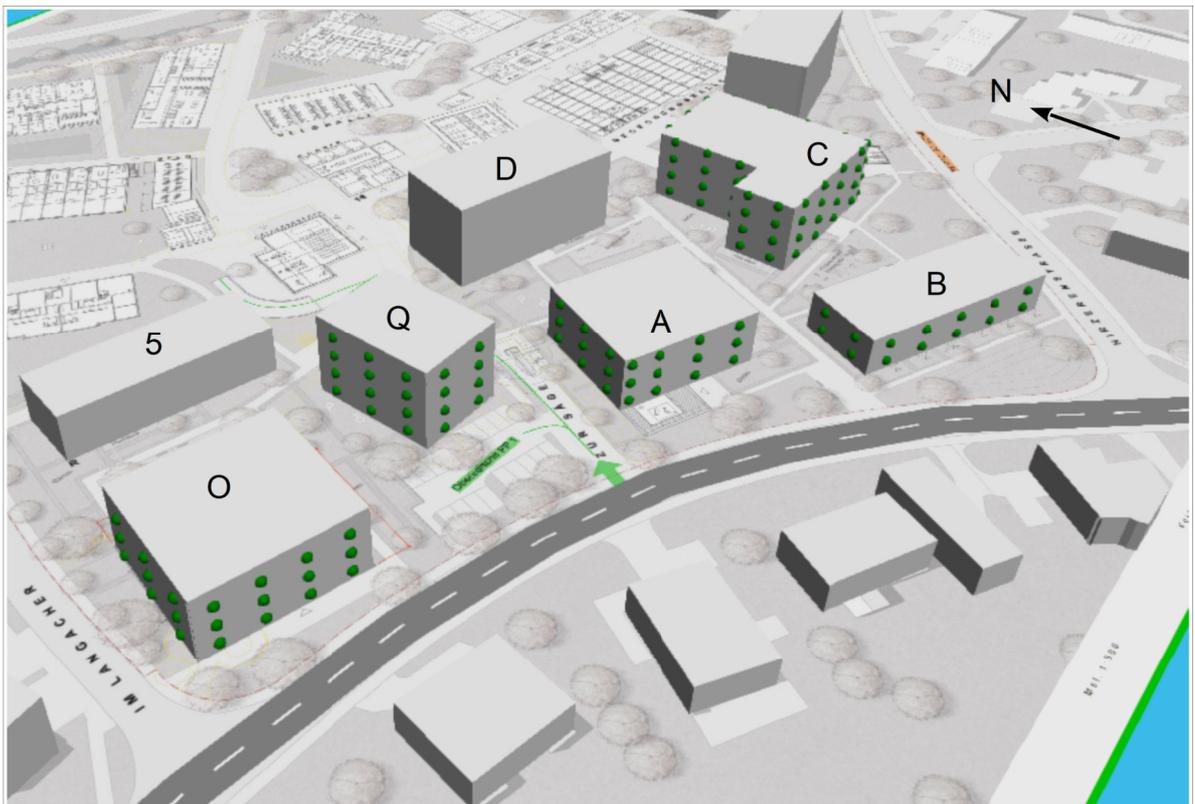


Abbildung 8: CadnaA Model und Pegelraster an den relevanten (strassenexponierten) Gebäuden

2.4. Immissionen

In nachfolgender Tabelle sind die jeweils maximalen, zu erwartenden Beurteilungspegel (L_r) an den untersuchten Fassaden infolge des Strassenlärms in Abhängigkeit der Lärmempfindlichkeitsstufe dargestellt.

Gebäude	Fassade	Empfindlichkeitsstufe ES	Zulässiger Belastungsgrenzwert L_r (dB(A)) gem. LSV Anhang 3 am offenen Fenster		berechneter, maximaler Beurteilungspegel L_r (dB(A)) an der Fassade mit $v = 30$ km/h	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
O	Südfassade	ES II	IGW ≤ 60	IGW ≤ 50	57.5	46.5
O	Westfassade	ES II	IGW ≤ 60	IGW ≤ 50	50.8	39.8
O	Ostfassade	ES II	IGW ≤ 60	IGW ≤ 50	53.1	42.1
Q	Südfassade	ES II	IGW ≤ 60	IGW ≤ 50	53.5	42.6
A	Südfassade	ES II	PW ≤ 55	PW ≤ 45	55.5	44.5
	Westfassade	ES II	PW ≤ 55	PW ≤ 45	52.7	41.7
	Ostfassade	ES II	PW ≤ 55	PW ≤ 45	50.7	39.7
B	Südfassade	ES II	PW ≤ 55	PW ≤ 45	56.0	45.0
	Westfassade	ES II	PW ≤ 55	PW ≤ 45	53.9	42.9
	Ostfassade	ES II	PW ≤ 55	PW ≤ 45	44.9	33.9

2.5. Beurteilung Strassenlärm

Für die unmittelbar an der Tumigerstrasse projektierten Gebäude lassen sich folgende Aussagen zur Strassenlärmsituation machen:

Situation Tempo 30 km/h:

Mit Ausnahme der Gebäude A und B können die Belastungsgrenzwerte der ES II erfüllt werden. Bei den Gebäuden A und B werden trotz Tempo 30 km/h die massgeblichen Planungswerte am Tag für die ES II knapp um 0.5 bis 1 dB überschritten. In der Nacht werden alle Planungswerte der ES II erfüllt.

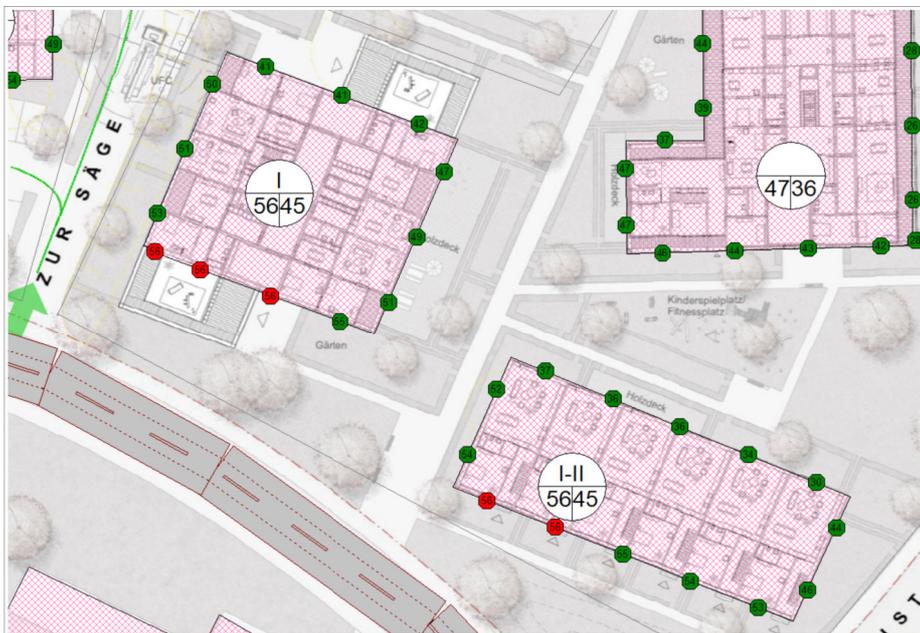


Abbildung 9: Überschreitung der PW ES II am Tag mit Tempo 30 bei den Gebäude A und B

Ausnahmegesuch

Sofern an den massgeblichen Fassaden mit Grenzwertüberschreitungen offenbare Fenster lärmempfindlicher Wohnräume platziert werden, ist ein Ausnahmegesuch gemäss Art. 31 LSV notwendig. Eine Bewilligung darf nur erteilt werden, wenn ein öffentliches Interesse bekundet wird, und dargelegt wird, dass alle Massnahmen ausgeschöpft wurden. Die kantonale Behörde muss einer Ausnahme zustimmen.

2.6. Lärmschutzoptimierungen

Mit der Umsetzung Tempo 30, müssen Massnahmen nur noch an den Gebäuden A und B getroffen werden.

Um die Planungswerte an den Gebäude A und B zu erfüllen, sind folgende Massnahmen möglich:

- 1) Verschieben der Gebäude:
 - Gebäude A um mind. 5 m
 - Gebäude B um mind. 5 m
- 2) Bau einer partiellen Lärmschutzwand zwischen Strasse und den Gebäuden A und B mit einer Höhe von ≥ 1.5 m und strassenseitig schallabsorbierend bekleidet.



Abbildung 10: Lärmschutzwand $h \geq 1.5$ m, strassenseitig absorbierend ausgeführt (rote Linie)

Können obige Massnahmen nicht umgesetzt werden, ist ein Ausnahmegesuch zu stellen. Im Ausnahmegesuch muss aufgezeigt werden, dass die exponierten Räume mind. über ein lärmgeschütztes Fenster ohne Grenzwertüberschreitung natürlich belüftet werden können.

Es gibt 4 Möglichkeiten um die Planungswerte einzuhalten:

- 1. Option: Ausnahmegesuch mit optimierten Lärmschutzgrundrissen
- 2. Option: Verschieben der Gebäude A und B um ≥ 5 m nach hinten
- 3. Option: Bau einer partiellen Lärmschutzwand
- 4. Option: Die bis zur Projektierung / Realisierung möglicherweise überarbeitete Lärmschutzverordnung abwarten (befindet sich derzeit in der Überarbeitung)

Für die oben erwähnten Gebäude A und B sind gemäss Richtprojekt folgende lärmoptimierte Grundrisse geplant.

Gebäude A

- Badezimmer werden zur exponierten Fassade orientiert
- Die exponierten strassenzugewandten Räume können über Loggien seitlich lärmgeschützt belüftet werden.
- Die Loggien haben eine Mindeattiefe von 2m und eine Mindestfläche von 6m²
- Das Verhältnis Breite zu Tiefe ist mind. 2:3
- Die Distanz zwischen Brüstung und Fenstermitte des Lüftungsfensters beträgt mehr als 0.75 m.
- Die Loggienuntersichten werden schallabsorbierend verkleidet (Absorbergruppe A2)
- Die Brüstungen werden bis $h \geq 1$ m geschlossen ausgebildet.
- Die rechnerische Pegelreduktion gem. Rechentool „Bauen im Lärm“ beträgt 3 dB.

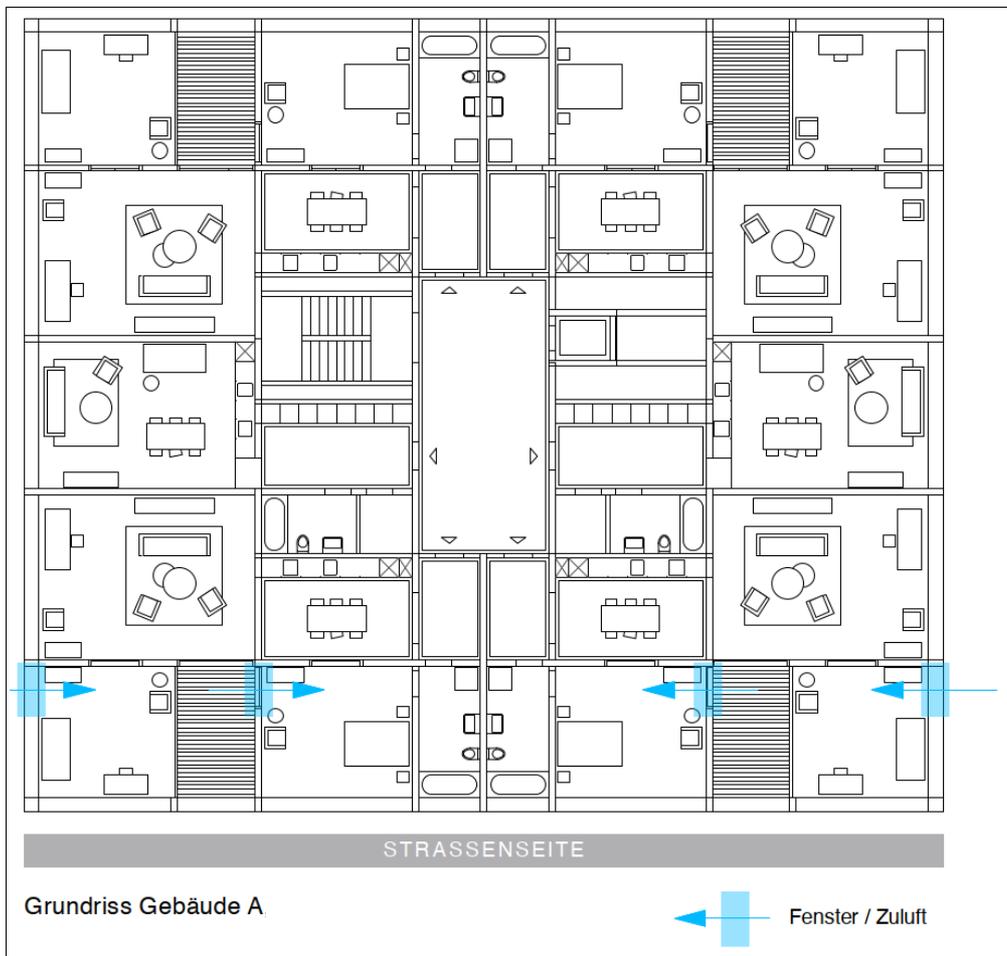


Abbildung 11: Lärmoptimierter Grundriss Gebäude A Richtprojekt

Gebäude B

- Entlang der exponierten Fassade wird ein grosszügiger Laubengang erstellt, so dass über den Laubengang eine natürliche lärmgeschützte Belüftung möglich wird.
- Die Tiefe des Laubengangs entspricht mit 3.45 m den Vorgaben aus dem Rechentool „Bauen im Lärm“.
- Die Deckenuntersichten des Laubengangs werden schallabsorbierend verkleidet (Absorbergruppe A2).
- Die Brüstungen werden bis $h \geq 1$ m geschlossen ausgebildet.

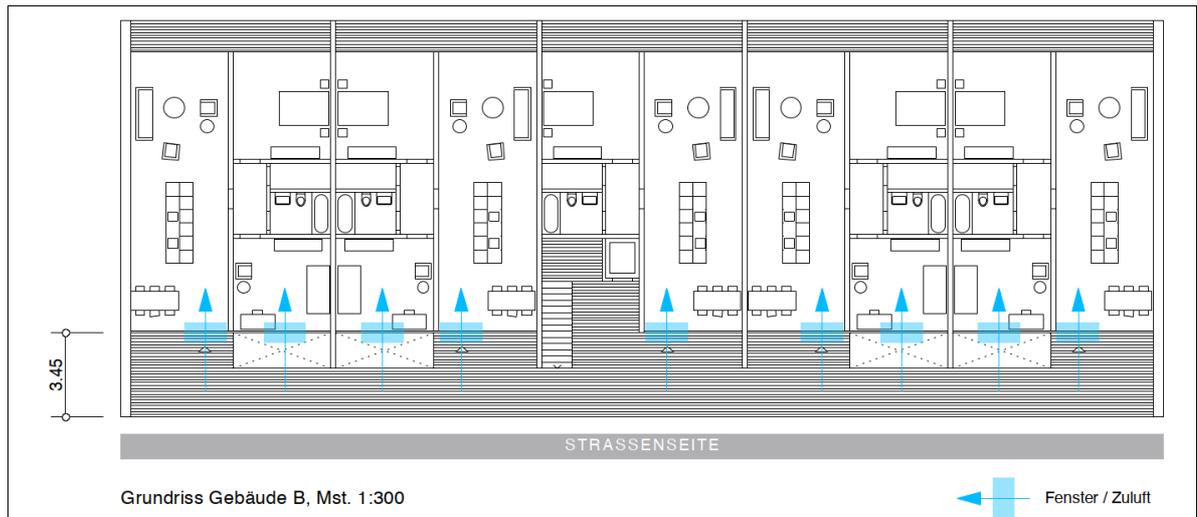


Abbildung 12: Lärmoptimierter Grundriss Gebäude B Richtprojekt

3. Lärmschutznachweis Parkieranlagen

3.1. Bauliche Situation

Vorgesehen sind im Ganzen 4 Tiefgaragen sowie 2 Aussenparkplätze mit gesamthaft 448 Parkplätzen auf dem Areal. Zwei der 4 Zufahrten sind bereits heute bestehend (TG01 und TG02).

Die heute mit einer offenen Rampe ausgeführte Zufahrt 1 zur TG01 wird nachträglich überdeckt. Die bestehende Zufahrt in die TG02 wird in das neue Gebäude integriert. Die beiden neuen Zufahrten zur TG03 und TG04 werden gedeckt.

Die oberirdischen Parkplätze PP1 sind ebenfalls heute bereits bestehend.



Abbildung 13: Situation TG01 und TG02 (bestehend) und Aussenparkplätze PP1 (bestehend)

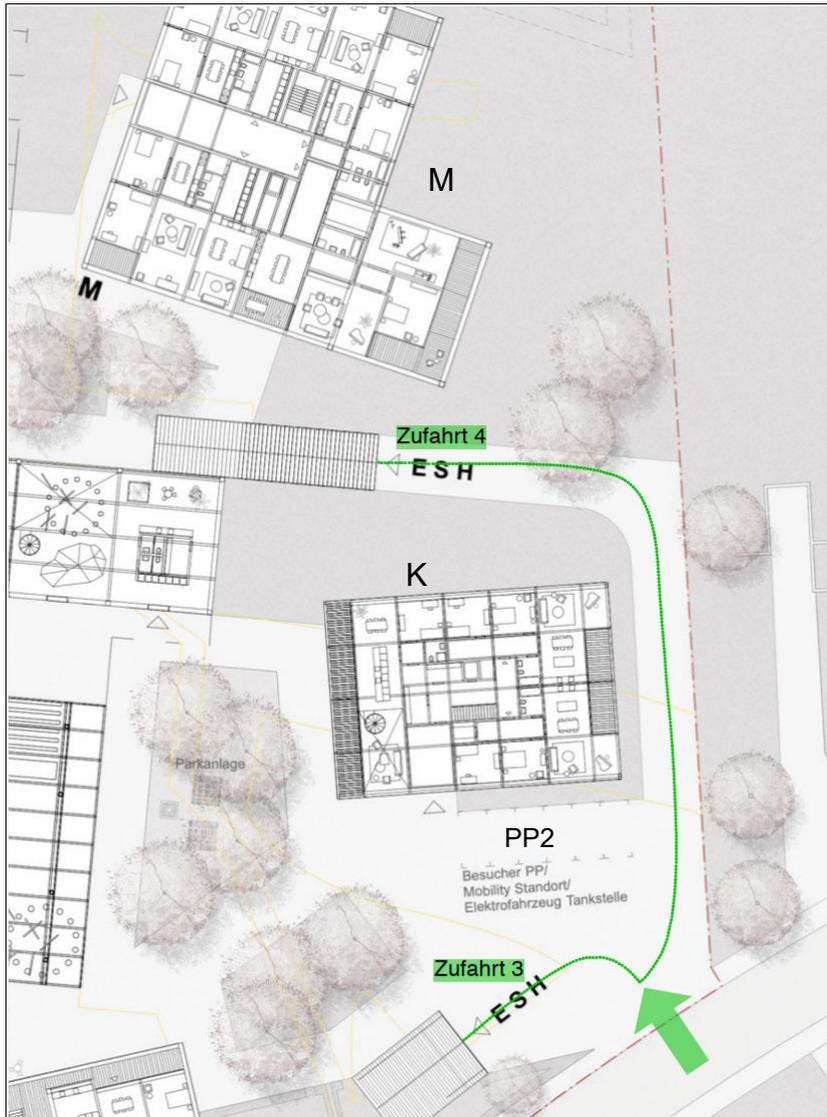


Abbildung 14: Situation TG03, TG04 (neu) und Aussenparkplätze PP2 (neu)

Für die Parkierungsanlagen gelten folgende, für die Immissionsberechnungen relevanten Parameter:

Tiefgarage 1:

- geschlossene Rampe
- Portalfläche 12.5 m²
- gedeckte Rampe, schallabsorbierend verkleidet
- schallabsorbierend verkleidete Stützmauer

Tiefgarage 2, 3 und 4:

- geschlossene Rampe
- Portalfläche 15.8 m²
- gedeckte Rampe bis 10 m ab Einfahrtsöffnung schallabsorbierend verkleidet

3.2. Ermittlungsmethode

Die Lärmimmissionen der Parkieranlagen werden gemäss dem Berechnungsmodell der VSS Norm SN 40 578 Stand 2019 ermittelt.

Die Immissionen der zu beurteilenden Tiefgarage setzen sich aus folgenden Teilpegeln zusammen:

- 1) Immissionen aus der Zufahrt bis zur öffentlichen Strasse
- 2) Immissionen aus der Einfahrtsöffnung (Portal) bei überdeckter Rampe

Die Immissionen der Zufahrtswege zu den jeweiligen Tiefgaragen werden aufgrund der Streckenlänge mittels CadnaA nach dem Model sonROAD18 berechnet. Für die Zufahrten wird ein projektspezifischer Strassentyp generiert, welche ausschliesslich die Fahrzeugkategorie PW und Motorräder berücksichtigt. Die maximal zulässige Geschwindigkeit wird mit $v = 30$ km/h angenommen. Der KB-Wert wird mit 0 definiert.

Die Tiefgaragen werden durch gemeinsame Zufahrt erschlossen. Die Immissionen der Zufahrten werden durch entsprechende Segmentierung der Strasse und Zuordnung der jeweiligen Verkehrsbelastungen ermittelt.

Die Immissionen der Aussenparkplätze werden ebenfalls gemäss VSS Norm SN 40 578 im CadnaA ermittelt.

3.3. Anforderungen

Für die Beurteilung der Tiefgarage gelten die Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm gemäss Anhang 6, LSV. Die konkreten Anforderungen können dem Kapitel 1.4.4 entnommen werden.

3.4. Verkehrsbewegungen

Die Verkehrsbewegungen für die Tiefgarage ergeben sich aus der Anzahl projektierter Parkplätze und aus der vorgesehenen Nutzung der Gebäude (Wohnen, Gewerbe, etc.). Die nachfolgenden Angaben basieren auf Angaben des Architekten, der SN-Norm 40 578 und dem Leitfaden Fahrtenmodell der Stadt Zürich.

Parkierungsanlage	Anzahl PP	Spez. Verkehrspotential	Fahrten pro 24 h	Anteile pro Tag und Nacht		Fahrten pro Tag und Nacht	
				Tag 07-19 Uhr	Nacht 19-07 Uhr	Tag 07-19 Uhr	Nacht 19-07 Uhr
TG01 Bewohner	PW 104	2.5	260	75%	25%	195	65
	Moto 10	2.5	25	75%	25%	18.8	6.3

TG02 Bewohner	PW 67	2.5	167.5	75%	25%	126	42
	Moto 6	2.5	15	75%	25%	11	4

TG03 Bewohner	PW 117	2.5	292.5	75%	25%	219	73
	Moto 12	2.5	30	75%	25%	23	8
TG03 Besucher	10	2.5	25	75%	25%	19	6
TG03 Beschäftigte	10	2.5	25	90%	10%	23	3
TG03 Kunden	2	5	10	95%	5%	10	1
TG03 Total	151		352.5			294	91

TG04 Bewohner	PW 82	2.5	205	75%	25%	154	51
	Moto 8	2.5	20	75%	25%	15	5

PP1 Aussenparkplatz	20	2.5	50	75%	25%	38	13
PP2 Aussenparkplatz	6	2.5	15	75%	25%	11	4

Für die Zufahrtsstrasse zur jeweiligen Tiefgarage werden o.g. Verkehrszahlen in den SWISS10+ Konverter übertragen und ein spezifischer Strassentyp mit der Kategorie PW und Motorräder generiert.

Streckenabschnitt	Emissionspegel (v=30 km/h)	
	Tag (07-19 Uhr)	Nacht (19-07 Uhr)
Zufahrt TG01&TG02	56.0 dB(A)	51.1 dB(A)
Zufahrt TG01	53.8 dB(A)	49.0 dB(A)
Zufahrt TG02	51.9 dB(A)	47.1 dB(A)
Zufahrt TG03	55.2 dB(A)	50.1 dB(A)

3.5. Empfangspunkte

Die Immissionen werden jeweils für die nächstgelegenen Gebäudefassaden ermittelt.

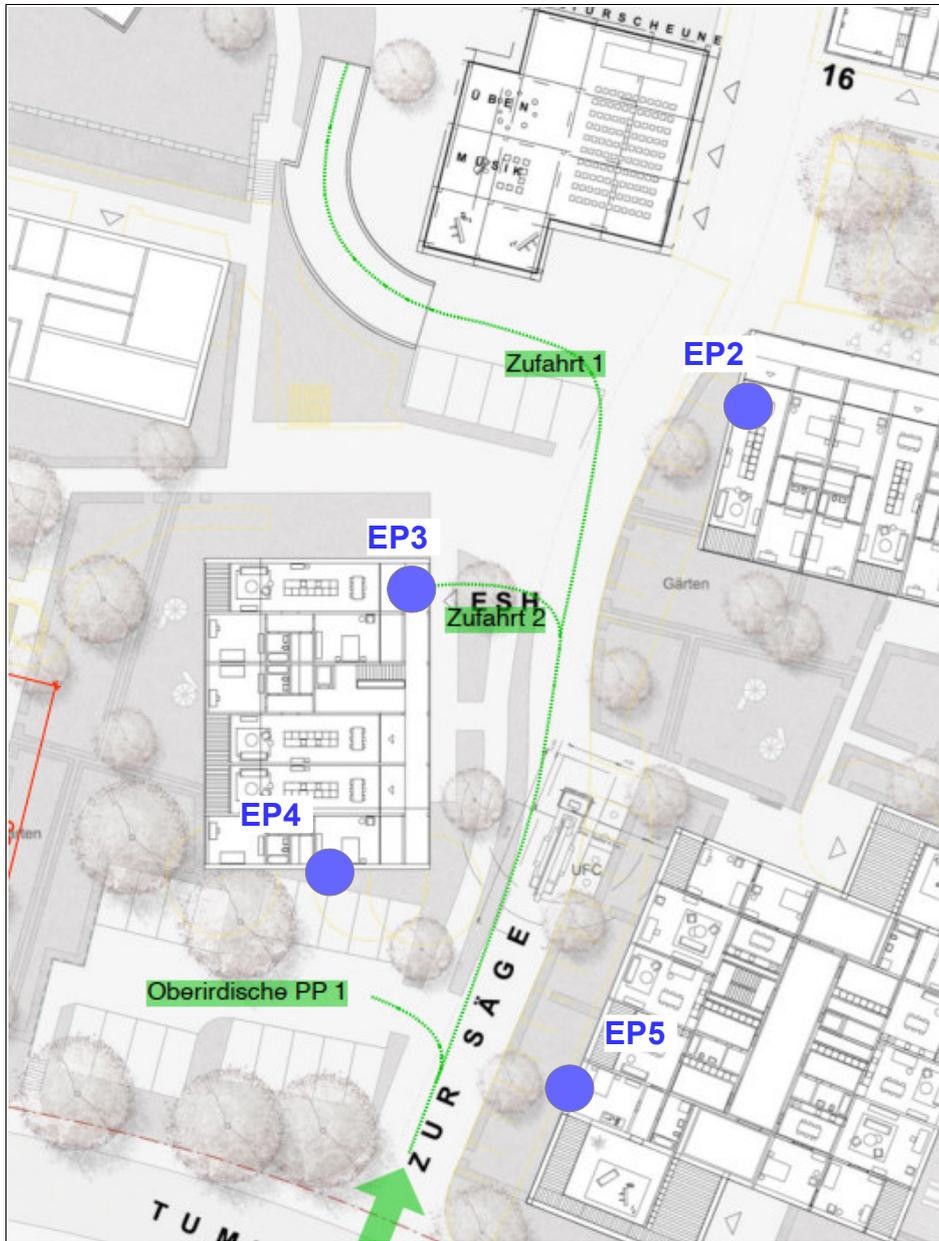


Abbildung 15: Empfangspunkte (EP) für die Zufahrten zur TG01 und TG02 sowie PP1

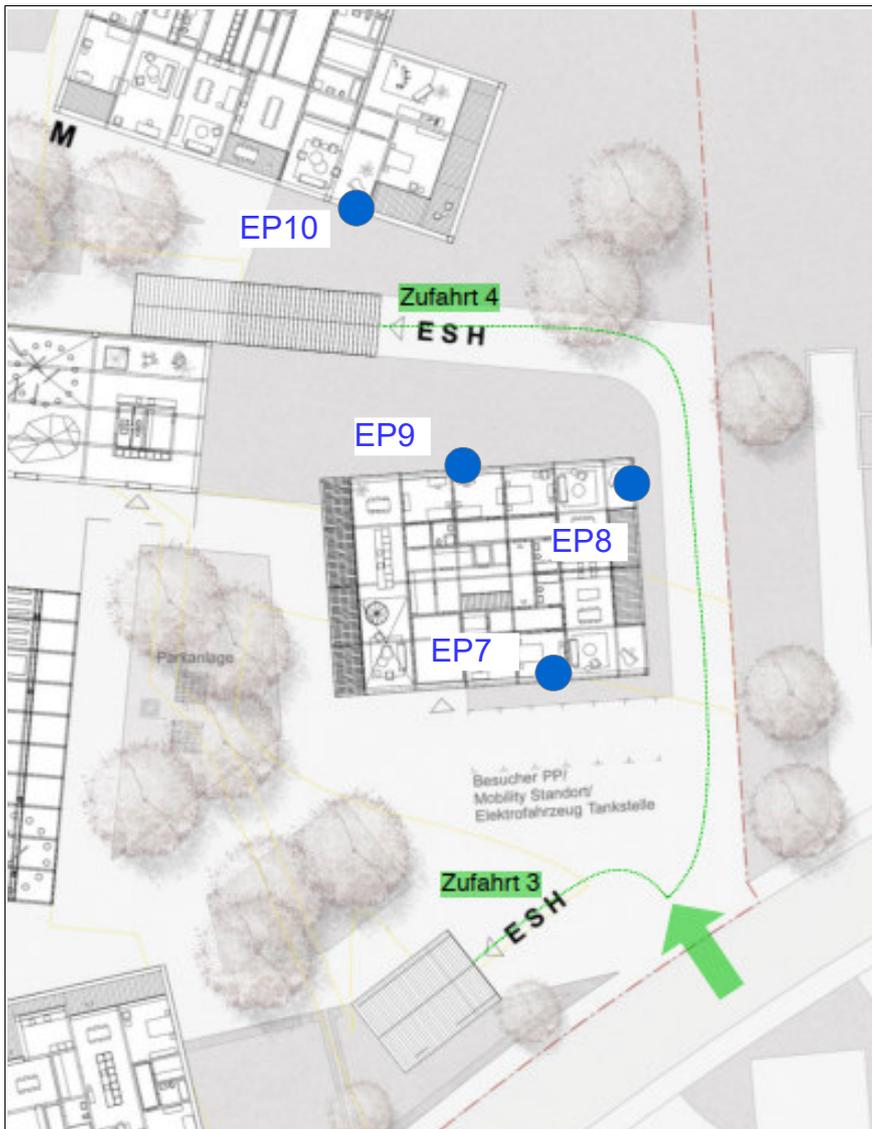


Abbildung 16: Empfangspunkte (EP) für die Zufahrten zur TG03 und TG04 sowie PP2

3.6. Immissionen

Die massgeblichen Beurteilungspegel L_r welche mit den Grenzwerten der LSV Anhang zu beurteilen sind, werden durch Berechnung der Immissionspegel $L_{eq,A}$ und der Addition der Korrekturpegel gem. LSV ermittelt.

$$L_r = L_{eq,A} + K1 + K2 + K3$$

Der Immissionspegel $L_{eq,A}$ setzt sich hierbei aus den Immissionen der Zufahrtsstrasse und den Immissionen der Tiefgarageneinfahrt (Portal bzw. offenen Rampe) zusammen. Der Summenpegel wird anschliessend mit den o.g. Korrekturpegel K1 - K3 korrigiert.

Tiefgarage 1 (geschlossene, überdeckte Rampe)

EP Gebäude	Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Pegelkorrekturen LSV		Beurteilungspegel LSV dB(A)	
	TG Portal		TG Zufahrt		Gesamt		K1-K3		Lr	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag (PW ESII)	Nacht (PW ESII)
EP2 Gebäude D	34.5	29.7	38.3	33.5	40.2	36.2	0	5	40.2	41.2

Die Immissionen der Zufahrt setzen sich aus Anteilen der Zufahrt zur TG01 und Zufahrt TG02 zusammen.

Tiefgarage 2 (geschlossene Rampe im Gebäude)

EP Gebäude	Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Pegelkorrekturen LSV		Beurteilungspegel LSV dB(A)	
	TG Portal		TG Zufahrt		Gesamt		K1-K3		Lr	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag (PW ESII)	Nacht (PW ESII)
EP3 Gebäude Q	34.0	29.2	41.0	36.2	41.8	36.9	0	5	41.8	41.9

Die Immissionen der Zufahrt setzen sich aus Anteilen der Zufahrt zur TG01 und Zufahrt TG02 zusammen.

Zufahrt zu TG01 & TG02 und Aussenparkplätze 1

Aufgrund der bestehenden Aussenparkplätze 1 darf die Gesamtlärmbelastung aus Parkplätzen und neuen Zufahrten die **IGW** nicht überschreiten. Die neuen Zufahrten zur TG01 und TG02 müssen die PW einhalten.

EP Gebäude	Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Pegelkorrekturen LSV		Beurteilungspegel LSV dB(A)	
	Aussenparkplätze PP1		TG Zufahrt		Gesamt		K1-K3		Lr	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag (IGW ESII)	Nacht (IGW ESII)
EP4 Gebäude Q			37.1	32.2	37.1	32.2	0	5	37.1	37.2
	43.7	38.6			43.7	38.6	4	9	47.7	47.6
Gesamtimmissionen Haus Q (Südfassade) aus Zufahrt TG1 & TG2 und PP1									48.1	47.9
EP5 Gebäude A			40.8	36.0	40.8	36.0	0	5	40.8	41.0
	35.1	30			35.1	30	4	9	39.1	39.0
Gesamtimmissionen Haus A (Westfassade) aus Zufahrt TG1 & TG2 und PP1									43.0	43.1
EP6 Gebäude O			29.4	24.5	29.4	24.5	0	5	29.4	29.5
	35.5	30.4			35.5	30.4	4	9	39.5	39.4
Gesamtimmissionen Haus O (Ostfassade) aus Zufahrt TG1 & TG2 und PP1									39.9	39.8

Tiefgarage 3 (geschlossene Rampe) und Aussenparkplätze 2

EP Gebäude	Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Pegelkorrekturen LSV		Beurteilungspegel LSV dB(A)		
	TG Portal		TG Zufahrt		Gesamt		K1-K3		Lr		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag (PW ESII)	Nacht (PW ESII)	
EP7 Gebäude K	33.6	28.5	35.1	30.1	37.4	32.4	2	7	39.4	39.4	
	Aussenparkplätze PP2										
	42.2	37.2					4	9	46.2	46.2	
Gesamtimmissionen Haus K (Südfassade) aus TG3, Zufahrt TG3, TG4 und PP2									47.0	47.0	

Zufahrt zu Tiefgarage 4

EP Gebäude	Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Pegelkorrekturen LSV		Beurteilungspegel LSV dB(A)	
	TG Portal		TG Zufahrt		Gesamt		K1-K3		Lr	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag (PW ESII)	Nacht (PW ESII)
EP8 Gebäude K	-	-	39.4	34.6	39.4	34.6	0	5	39.4	39.6
Gesamtimmissionen Haus K (Ostfassade) aus Zufahrt TG3 und TG4									39.4	39.6

Tiefgarage 4 (geschlossene Rampe)

EP Gebäude	Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Immissionspegel dB(A)		Pegelkorrekturen LSV		Beurteilungspegel LSV dB(A)	
	TG Portal		TG Zufahrt		Gesamt		K1-K3		Lr	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag (PW ESII)	Nacht (PW ESII)
EP9 Gebäude K	34.9	30.2	34.8	30.0	37.9	33.1	2	7	39.9	40.1
EP10 Gebäude M	34.5	29.7	33.9	29.2	37.2	32.5	2	7	39.2	39.5

3.7. Beurteilung Parkieranlagen

Tiefgaragen

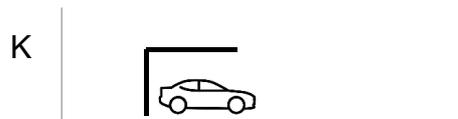
Bei allen Tiefgaragenein- und Zufahrten werden die Planungswerte der ES II erfüllt. Die Rampen aller Tiefgaragen sind hierbei als geschlossene und absorbierend verkleidete Rampen auszubilden.

Aussenparkplätze

Die bestehenden Aussenparkplätze PP1 erfüllen in Kombination mit den neuen Zufahrten zur TG01 und TG02 die Immissionsgrenzwerte IGW der ES II.

Die neuen Aussenparkplätze PP2 führen unmittelbar angrenzenden Gebäude K zu einer Überschreitung der Planungswerte der ES II in der Nacht um 2 dB. Hier müssen zusätzliche Lärmschutzmassnahmen vorgesehen werden, z.B.:

- (Lärmschutz)-wand gegenüber dem Gebäude K inkl. geschlossene Überdachung („Carport“)



- Reduktion der Parkplätze

Münsingen, 23.02.24

~~Zeugin Bauberatungen AG~~

Dominik Conz
Dipl.-Ing.(FH), Bauphysiker