

**Gestaltungsplan Hofen
Parzellen 319, 321, 2218 und 2304
Gemeinde Sirnach**

Fachbericht «Lärmschutz»

06. Juni 2024

Auftraggeber: **Politische Gemeinde Sirnach**
Kirchplatz 5
8370 Sirnach

Auftragnehmer: **SINUS AG** Kreuzlingen
Finkernstrasse 14
8280 Kreuzlingen

Telefon 071 666 49 49

Internet: www.sinusag.ch

E-Mail: info@sinusag.ch

Auftrag-Nr.: 23.689

Verfasser: Diana Wendt, Dipl.-Ing. TU/ FH
Controlling: Martin Weigele, Dipl.-Ing. FH

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und Grundlagen	1
1.1	Auftrag	1
1.2	Grundlagen	1
1.3	Situation	2
2	Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung	3
2.1	Definitionen und Begriffe	3
2.2	Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)	4
2.3	Belastungsgrenzwerte	4
2.4	Beurteilungspegel Lr' für Industrie- und Gewerbelärm	5
3	Lärmquellen Industrie- und Gewerbelärm	6
3.1	Gestaltungs-Varianten Tiefgaragenzufahrten	7
3.1.1	Tiefgarage 1	7
3.1.2	Tiefgarage 2	8
3.2	Emissionen Tiefgaragen	8
3.3	Emissionen Aussenparkplätze	9
4	Lärmermittlung und Beurteilung	10
4.1.1	Beurteilung Aussenparkplätze (13 PP)	10
4.1.2	Beurteilung Tiefgarage 1 (300 PP)	11
4.1.3	Beurteilung Tiefgarage 2 (45 PP)	13
5	Rechtliche Sicherstellung Lärmschutz	15

1 Auftrag und Grundlagen

1.1 Auftrag

Ausgangslage

Die Gemeinde Sirnach hat die SINUS AG Kreuzlingen beauftragt, im Zusammenhang mit dem Gestaltungsplan «Hofen» in Sirnach, die lärmrechtlichen Vorschriften unter Berücksichtigung der einschlägigen Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) festzulegen. Im Gestaltungsplan sind zwei Tiefgaragen sowie Aussenparkplätze (Parkieranlagen) vorgesehen. Diese stellen im Sinne der Umweltschutzgesetzgebung lärmerezeugende Anlagen dar, welche dem Industrie- und Gewerbelärm zuzuordnen sind. Es sind die Lärmbelastungen an den umgebenden lärmempfindlich genutzten Gebäuden zu ermitteln und daraus Sondernutzungsvorschriften für den Gestaltungsplan «Hofen» abzuleiten.

1.2 Grundlagen

Rechtsgrundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 2.Auflage, 1.-8. Lieferung, 2004
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, Ergänzungsband zur 2.Auflage, 2011
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Thurgau
- Zonenplan der Gemeinde Sirnach (ThurGIS)
- Norm SIA 181:2020 Schallschutz im Hochbau

Fachliche Grundlagen

- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2024, Datakustik GmbH)
- Website: www.bauen-im-laerm.ch
- Lärmimmissionen von Parkieranlagen, Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute, SN 40 578, März 2019
- Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007

Plangrundlagen

- Gestaltungsplan Hofen (BHA Team Ingenieure AG, Stand 08.04.2024)

2 Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung

2.1 Definitionen und Begriffe

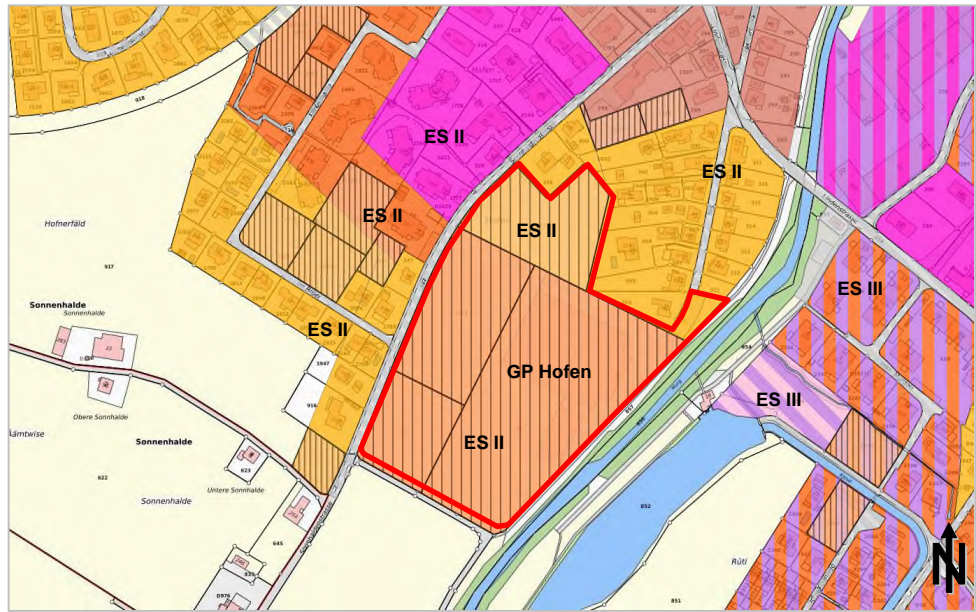
Die Lärmschutzverordnung (LSV) stellt u.a. Anforderungen an den Lärmschutz und an den Schallschutz. Diese gelten sowohl für Neubauten und wesentliche Änderungen bestehender Bauten als auch für Erschliessungen von altrechtlichen (vor dem 1. Januar 1985 eingezonten) Bauzonen.

Lärmschutz	Beurteilung des Aussenlärms (Strassenverkehrslärm, Eisenbahnlärm, Schiesslärm, etc.) anhand des jeweils zulässigen Belastungsgrenzwertes (Art. 29ff sowie Anhänge 3 bis 8 LSV).
Beurteilungsort	Die Lärmimmissionen sind als Beurteilungspegel in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume zu ermitteln (Art. 39 LSV).
Lärmempfindliche Räume	<p>Räume in Wohnungen (Eltern-, Kinder-, Arbeits-, Wohnzimmer, Wohnküche etc.), ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitär- und Abstellräume (Art. 2, Abs. 6, Lit. a LSV).</p> <p>Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (Büro, Aufenthaltsraum, Verkaufsraum, Schulungsraum, etc.), ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm. (Art. 2, Abs. 6, Lit. b LSV).</p>
Empfindlichkeitsstufe	Jeder Nutzungszone ist eine Empfindlichkeitsstufe (ES) zugeordnet. Die Empfindlichkeitsstufe bestimmt die Höhe des Belastungsgrenzwertes (Art. 43f LSV sowie Anhänge 3 bis 8 LSV).
Belastungsgrenzwert	Je nach Beurteilungssituation kommt der Planungswert (Ausscheidung neuer oder Erschliessung bestehender Bauzonen, Art. 29f LSV resp. Errichtung einer neuen Anlage, Art. 7 LSV) oder der Immissionsgrenzwert (Bewilligung neuer Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung im erschlossenen Baugebiet, Art. 31 LSV resp. Sanierung von Anlagen, Art. 13 LSV) zur Anwendung. Die Belastungsgrenzwerte gehen aus den Tabellen in den Anhängen 3 bis 8 LSV hervor. Bei Betriebsräumen in der ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV).
Schallschutz	Anforderungen an den Schallschutz bei Aussen- und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen gemäss den anerkannten Regeln der Baukunde. Als solche gelten die Mindestanforderungen nach der SIA 181, Ausgabe Juni 2006 (Art. 32f LSV).
Schallschutzfenster	Der Einbau von Schallschutz-Fenstern stellt eine Schallschutzmassnahme dar. Die Schalldämmung der Fenster ist aufgrund der Aussenlärmbelastung anhand der SIA-Norm zu dimensionieren. Der Einbau von Schallschutz-Fenstern gilt nicht als eigentliche Lärmschutz-Massnahme, welche die Aussenlärmbelastung in der Mitte des offenen Fensters lärmempfindlicher Räume zu mindern vermag.

2.2 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

In der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Sirnach sind die Empfindlichkeitsstufen ausgeschieden worden. Der nördliche Teil des Gestaltungsplangebiets Hofen befindet sich in der Wohnzone W2. Diese ist der Empfindlichkeitsstufe ES II zugeordnet. Der südliche Teil liegt in der Wohnzone W3, welche ebenfalls der Empfindlichkeitsstufe ES II zugeordnet ist.

Abbildung 3:
Ausschnitt Zonenplan
 (Quelle: Thurgis)



2.3 Belastungsgrenzwerte

Die geplanten Tiefgaragen und die Aussenparkplätze stellen im Sinne der LSV neue ortsfeste Anlagen dar. Die durch den Betrieb der Anlagen hervorgerufenen Lärmemissionen, sind nach Art. 7 LSV (Emissionsbegrenzung neue ortsfeste Anlage) so weit zu begrenzen, dass die Planungswerte eingehalten werden. Die Beurteilung erfolgt nach Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm).

Tabelle 1:
Belastungsgrenzwerte
 (Anhang 6 LSV)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	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	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Legende:

Lr: Belastungsgrenzwert

Anmerkung: Für betrieblich genutzte Räume, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufe I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte.

2.4 Beurteilungspegel Lr' für Industrie- und Gewerbelärm

Der Beurteilungspegel Lr' wird entsprechend den Vorgaben von Anhang 6 LSV getrennt für den Zeitraum Tag (07 bis 19 Uhr) und den Zeitraum Nacht (19 bis 07 Uhr) aus den Teilbeurteilungspegeln Lr,i der einzelnen Lärmphasen wie folgt berechnet:

Beurteilungspegel Lr' $Lr' = 10 \cdot \log \sum 10(0,1 \cdot Lr,i)$

Der Teilbeurteilungspegel Lr,i wird für die durchschnittliche Dauer der Lärmphase i wie folgt berechnet:

Teilbeurteilungspegel Lr,i $Lr,i = Leq,i + K1,i + K2,i + K3,i + 10 \cdot \log (ti/to)$

Dabei bedeuten:

Leq,i	A-bewerteter Mittelungspegel während der Lärmphase i
K1,i	Pegelkorrektur je nach Lärmart und Beurteilungszeitraum
K2,i	Pegelkorrektur je nach Tongehalt des Lärms am Immissionsort
K3,i	Pegelkorrektur je nach Impulsgehalt des Lärms am Immissionsort
ti	Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer der Lärmphase i in Minuten
to	Bezugszeit (720 Minuten)

Als Lärmphasen werden Zeitabschnitte bezeichnet, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie nach Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt.

Die durchschnittliche tägliche Betriebsdauer (ti) der Lärmphasen wird aus ihrer jährlichen Dauer (Ti) und der Anzahl jährlicher Betriebstage (B) wie folgt berechnet:

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer $ti = Ti / B$

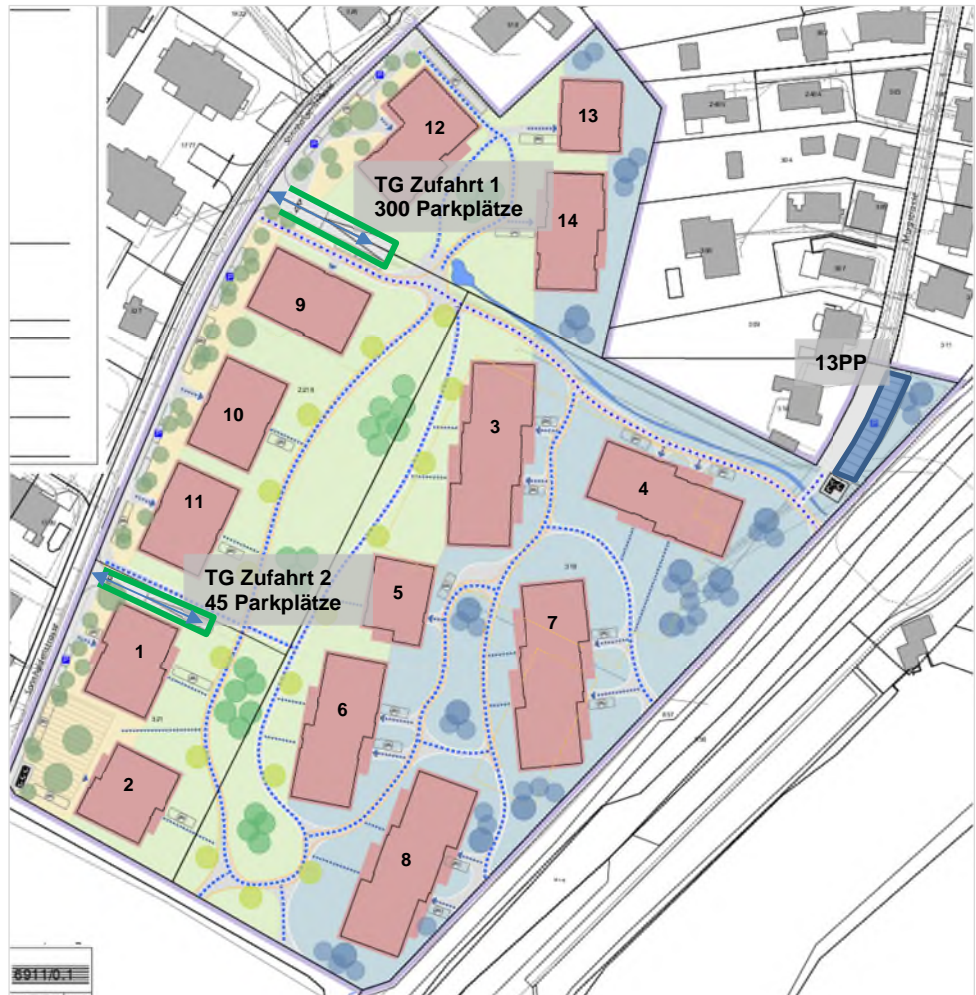
3 Lärmquellen Industrie- und Gewerbelärm

Tiefgaragen und oberirdische Parkplätze




Der Gestaltungsplan Hofen sieht zwei Tiefgaragen sowie diverse Aussenparkplätze vor. Die Zufahrt zu den beiden Tiefgaragen erfolgt über die Gemeindestrasse (Sonnhaldenstrasse). Für die Tiefgarage 1 im nördlichen Teil, Zufahrt zwischen Gebäude 9 und 12, werden insgesamt 300 Tiefgaragen-Plätze untersucht. Für Die Tiefgarage 2, Zufahrt zwischen Gebäude 1 und 11, werden insgesamt 45 Tiefgaragen-Parkplätze untersucht.

Oberirdische Parkplätze gibt es vereinzelt entlang der Sonnhaldenstrasse sowie am südlichen Ende der Murgstrasse, wo ein Parkareal mit 13 Parkplätzen entstehen soll (nördlicher Teil der Parzelle Nr. 319). Die Parkplätze entlang der Sonnhaldenstrasse sind für die Lärmuntersuchung nicht relevant, da sie genügend weit vom Hausgrund entfernt liegen. Im vorliegenden Gutachten wird lediglich die Lärmbelastung des Parkareals mit 13 oberirdischen Parkplätzen auf die umliegenden Liegenschaften der Parzellen 309, 310 und 311 untersucht.

Abbildung 4:
Lage PP und Tiefgaragen-
einfahrten
(Quelle: BHA Team)



Legende:

-  13 PP (Aussenparkplätze)
-  Zufahrt TG1 und TG2
-  1.0 m hohe, geschlossene Brüstung

3.1 Gestaltungs-Varianten Tiefgaragenzufahrten

Das Ziel der Gestaltung der Tiefgaragenzufahrten ist die Einhaltung der Planungswerte (gemäss Anhang 6 der Lärmschutzverordnung) an den umliegenden Gebäuden mit lärmempfindlicher Nutzung.

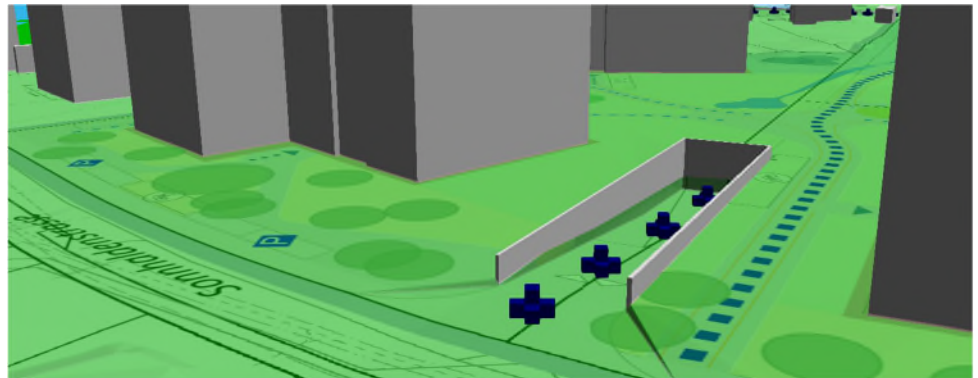
Für beide Tiefgaragenzufahrten wurden je eine Variante mit einer offenen Rampe und eine zweite mit einer geschlossenen Rampe untersucht.

3.1.1 Tiefgarage 1

Tiefgarage 1 Variante 1: offene Rampe

Die Rampe der Tiefgarage 1 weist die folgende Geometrie auf:
Ab Parzellengrenze zur Strasse 6 m mit 5% Neigung, 20.2 m mit 10% Neigung und auf einer Länge von 9.2 m 4% Neigung. Daran schliesst sich das Portal an, dass sich auf dem Niveau der Tiefgarage befindet. Die Rampe ist bis zum Portal nach oben hin offen. Zur Absturzsicherung ist die Rampe dreiseitig mit einer 1 m hohen Wand über dem umgebenden Terrain eingefasst.

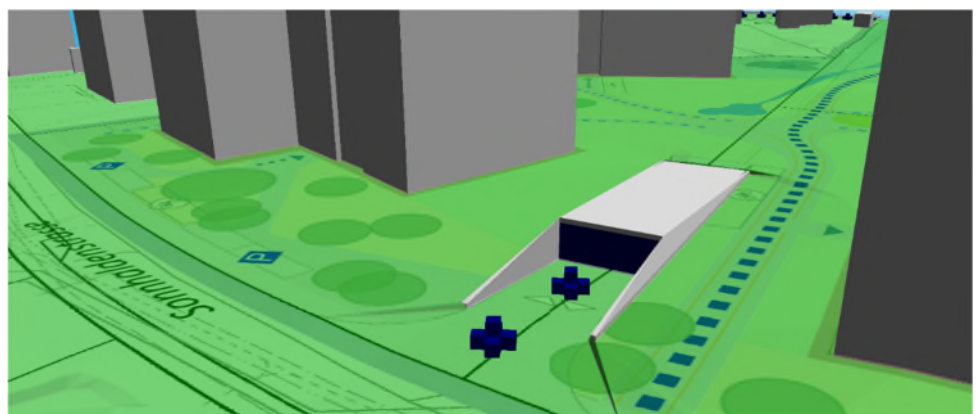
Abbildung 5:
Tiefgarage 1 mit
Offener Rampe
(Quelle: CadnaA,
SINUS AG Kreuzlingen)



Tiefgarage 1 Variante 2: geschlossene Rampe

Die Rampe hat dieselbe Geometrie wie bei Variante 1. Das Portal liegt jedoch weiter oben im Abstand von 16.10 m zur Parzellengrenze, in der Mitte des Abschnitts mit 10% Neigung. Das Dach folgt der Neigung der Rampe.

Abbildung 6:
Tiefgarage 1 mit
Teil-Einhausung
(Quelle: CadnaA,
SINUS AG Kreuzlingen)

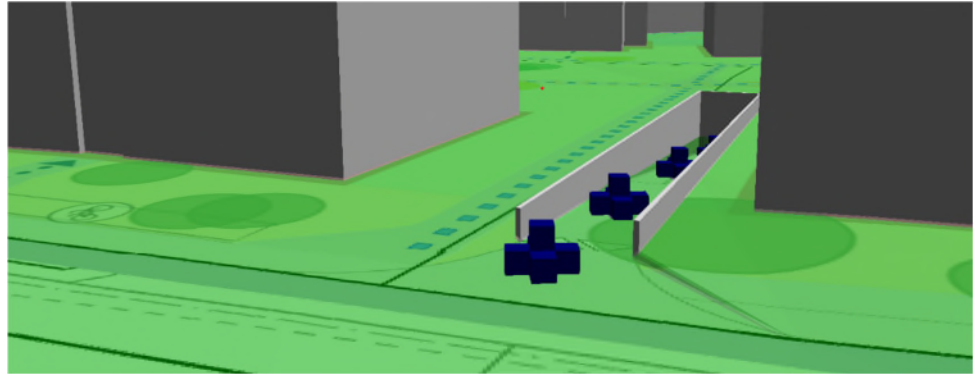


3.1.2 Tiefgarage 2

Tiefgarage 2 Variante 1: offene Rampe

Die Rampe der Tiefgarage 2 weist die folgende Geometrie auf:
Ab Parzellengrenze zur Strasse 5 m mit 3% Neigung, 10 m mit 5% Neigung und auf einer Länge von 20 m 12% Neigung. Daran schliesst sich das Portal an, dass sich auf dem Niveau der Tiefgarage befindet. Die Rampe ist bis zum Portal nach oben hin offen. Zur Absturzsicherung ist die Rampe dreiseitig mit einer 1 m hohen Wand über dem umgebenden Terrain eingefasst.

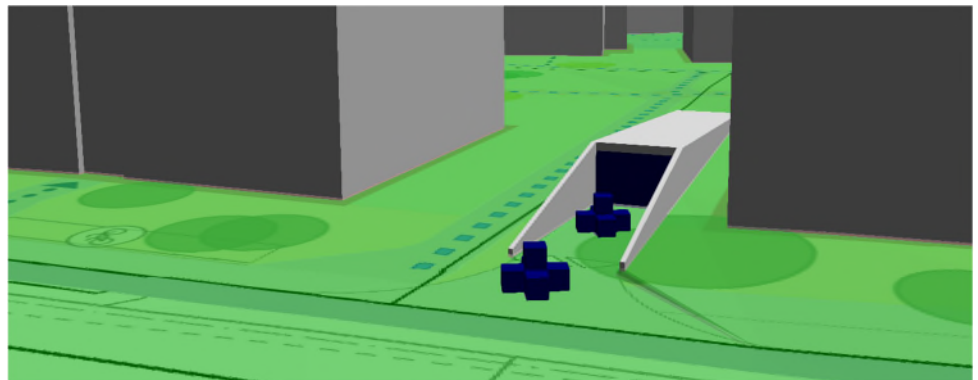
Abbildung 7:
Tiefgarage 2 mit
Offener Rampe
(Quelle: CadnaA,
SINUS AG Kreuzlingen)



Tiefgarage 2 Variante 2: geschlossene Rampe

Die Rampe hat dieselbe Geometrie wie bei Variante 1. Das Portal liegt jedoch weiter oben im Abstand von 15.00 m zur Parzellengrenze, beim Abschnittswechsel von 5 zu 12% Neigung. Das Dach folgt der Neigung der Rampe.

Abbildung 8:
Tiefgarage 2 mit
Teil-Einhausung
(Quelle: CadnaA,
SINUS AG Kreuzlingen)



3.2 Emissionen Tiefgaragen

Die Lärmberechnungen erfolgen auf der Grundlage der Norm SN 40 578 in der Fassung vom 31.03.2019.

Offene Rampen

Die Emissionen der Zufahrt von der öffentlichen Strasse bis zur Rampe sowie die Emissionen der Rampe selbst werden als Punktquellen modelliert.

Es wird davon ausgegangen, dass während der einer Ein- oder Ausfahrt innerhalb der Tiefgarage kein Verkehr anderer Fahrzeuge stattfindet und das Portal deshalb keine zusätzlichen Emissionen erzeugt.

Die Emissionen durch das Öffnen und Schliessen des Tors tragen nicht massgeblich zum Immissionspegel bei und können deshalb vernachlässigt werden.

geschlossene Rampen

Ist ein geschlossener Teil der Rampe vorhanden wird eine Portalabstrahlung als vertikale Flächenquelle modelliert (Raster von Punktquellen).

Schallabsorbierende Oberflächen im Einfahrtsbereich

Reflexionen von Tiefgaragen-Rampenwänden sowie von Wand- und Deckenbereichen der Einfahrt sind zu minimieren, indem diese Flächen hochabsorbierend ausgestaltet werden (Schallabsorptionsgrad α_w 0.60 - 0.75 bzw. Schallabsorptionsgruppe A2). In der Lärmberechnung wurde die Tiefgarageneinfahrt, Decke und Wände bis 10 Meter ab Portal mit einer schallabsorbierenden Verkleidung berücksichtigt.

Im Rampenbereich wurde für die Seitenwände inklusive der Brüstung ab 0.5 m Höhe eine schallabsorbierende Oberfläche berücksichtigt.

Pegelkorrektur für die Art der Anlage K1

Die verursachte Störung durch die Tiefgaragen während der Nachtstunden wird gemäss Anhang 6 LSV mit dem Nachtzuschlag K1 von 5 dB berücksichtigt (Zufahrten, Portale).

Pegelkorrektur für den Tongehalt K2

Die Zufahrt zur Tiefgarage sowie das Befahren der Rampe werden als nicht tonhaltig angesehen.

Pegelkorrektur für den Impulsgehalt K3

Die Abdeckung der Regenrinnen ist zwingend lärmarm auszubilden, z. B. mit verschraubten Gusseisenplatten. Das Tiefgaragentor muss selbstschliessend sein. Damit werden die Emissionen des Portals und der Rampe als nicht massgebend eingestuft. Es wird ein K3 von 0 dB berücksichtigt. Die Zufahrt von der öffentlichen Strasse bis zur Rampe ist ebenfalls nicht impulshaltig.

**Tabelle 2:
Pegelkorrekturen
Zufahrt und Rampe
Tiefgaragen**

	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	0.0	0.0

Emissionen Tiefgaragen mit Portal

Die Emissionen der einzelnen Abschnitte der Zufahrten der Tiefgaragen können dem Anhang 1a und 1b entnommen werden.

3.3 Emissionen Aussenparkplätze

Zufahrt / Wegfahrt Aussenparkplätze

Die Zu-/ Wegfahrt zu den Aussenparkplätzen erfolgt über die Murgstrasse. Zu den Parkplätzen gelangt man östlich entlang der Parzelle Nummer 310. Die Zufahrt auf dem Privaten Gelände wird mit Punktquellen modelliert.

Pegelkorrektur für die Art der Anlage K1

Die verursachte Störung durch die Parkieranlage während der Nachtstunden wird gemäss Anhang 6 LSV mit dem Nachtzuschlag K1 von 5 dB berücksichtigt.

Pegelkorrektur für den Tongehalt K2

Es ist davon auszugehen, dass die Geräuschcharakteristik einer Parkieranlage nicht tonhaltig ist. Somit muss keine Pegelkorrektur K2 erhoben werden.

Pegelkorrektur für den Impulsgehalt K3

Die Geräuschcharakteristik, bedingt durch das Türen- und Heckklappen schliessen, wird als impulshaltig ($K3 = 4\text{dB(A)}$) eingestuft.

**Tabelle 3:
Pegelkorrekturen
Aussenparkplätze**

	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0

Emissionen Aussenparkplätze

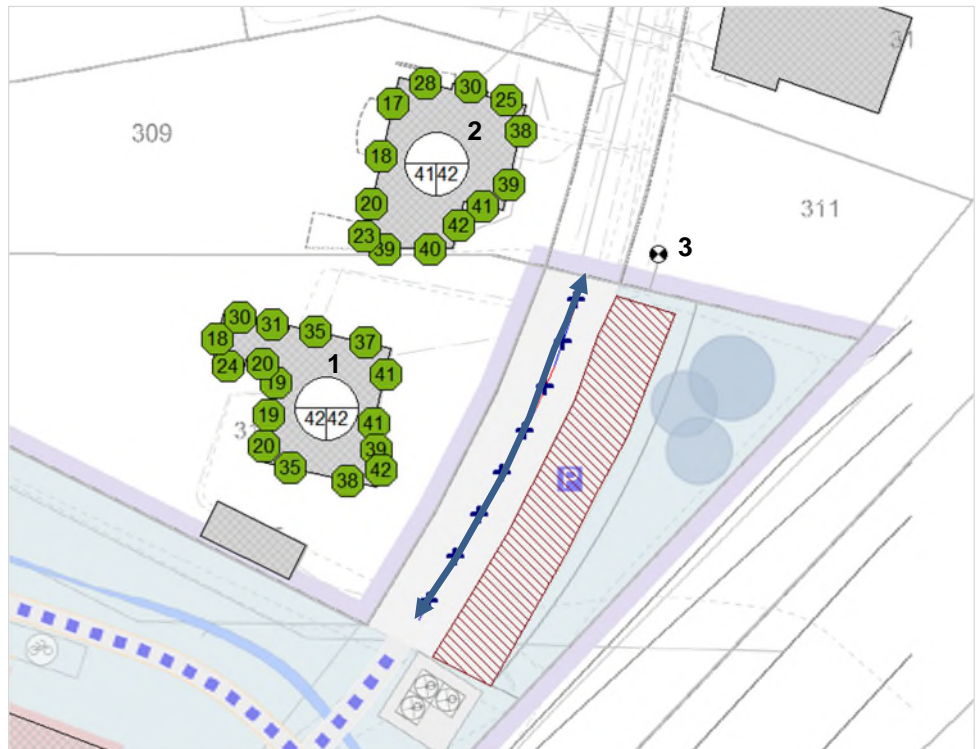
Die Emissionen der Aussenparkplätze können dem Anhang 1b entnommen werden.

4 Lärmermittlung und Beurteilung




Ermittlungsmethode	Die Lärmimmissionen können gestützt auf Art. 38 LSV anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurden diese mit dem Lärmberechnungsmodell CadnaA ermittelt.
Reflexionsgrad	Die Berechnungen wurden mit 3-fach-Reflexionen durchgeführt.
Prognoseunsicherheit	Die berechneten Beurteilungspegel weisen im Sinne einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 2.0 dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.
Massgebender Beurteilungszeitraum	Die Lärmschutz-Verordnung unterscheidet bei Industrie- und Gewerbelärm zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (07 – 19 Uhr) und Nacht (19 – 07 Uhr). Bei Räumen, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten, gelten für die Nacht keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

4.1.1 Beurteilung Aussenparkplätze (13 PP)

Abbildung 9:
Lärmbelastung im Zeit-
raum nachts
(Quelle: CadnaA)



Legende:

-  : Hausbeurteilung mit maximaler Lärmbelastung an der Fassade im Zeitraum Tag und Nacht
-  Zufahrt Aussenstellplätze
-  13 Parklätze (13 PP) im Aussenbereich

**Tabelle 4:
 Ergebnisse Lärmberechnung und Beurteilung**

Nr.	Adresse	ES	Nutzung	Beurteilungsp Lr [dBA]		BGW [dBA]		Anforderung gemäss LSV eingehalten
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	
1	Murgstrasse 24	II	Wohnen	42	42	55	45	ja
2	Murgstrasse 22	II	Wohnen	41	42	55	45	ja
3	Unüberbaute Parz. 311	II	Wohnen	43	43	55	45	ja

Legende:

Lr: rechnerisch ermittelter Beurteilungspegel im Zeitraum tags und nachts

PW: Planungswert

ES : Lärm-Empfindlichkeitsstufe

BGW: Belastungsgrenzwert in [dB(A)]

□ «weiss»; BGW der massgebenden ES eingehalten

□ «rot»; BGW der massgebenden ES überschritten

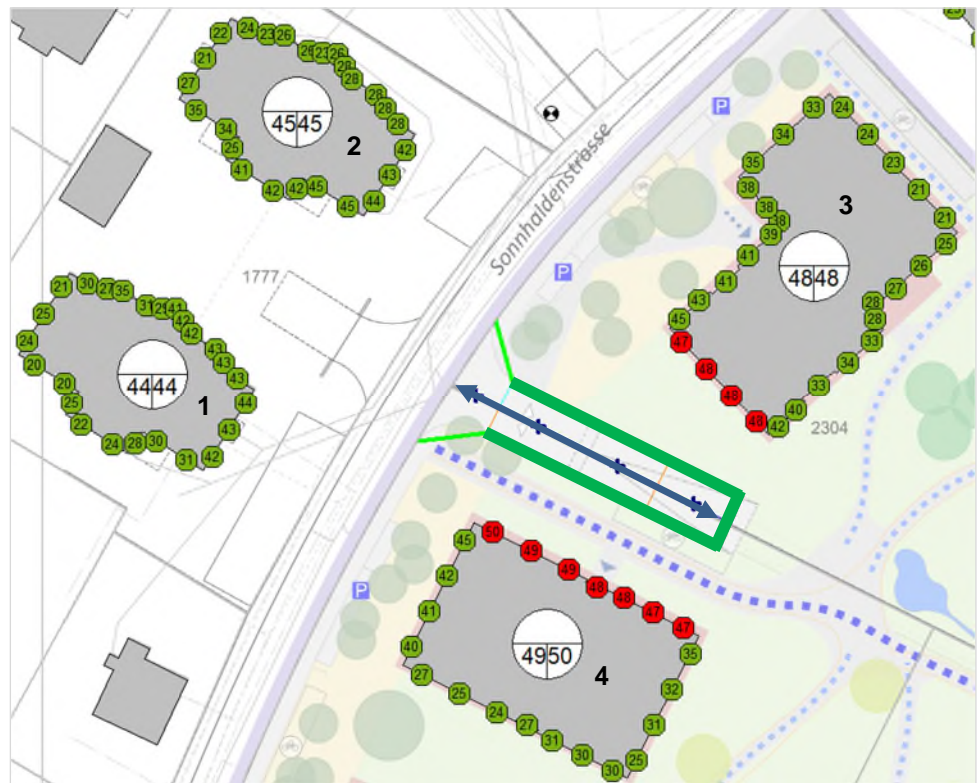
**Resultat
 13 Aussenparkplätze**

Die massgebenden Planungswerte können bei sämtlichen Gebäuden und unüberbauten Parzellen eingehalten werden.

Die Anforderungen gemäss USG und LSV sind - bezugnehmend auf den Industrie- und Gewerbelärm - erfüllt.

4.1.2 Beurteilung Tiefgarage 1 (300 PP)

**Abbildung 10:
 TG 1, offene Rampe
 Lärmbelastung
 im Zeitraum nachts**
 (Quelle: CadnaA)



Legende:

⊙ : Hausbeurteilung mit maximaler Lärmbelastung an der Fassade im Zeitraum Tag und Nacht

↔ Zufahrt Tiefgarage 1 mit Rampe

■ 1.0 m hohe, geschlossene Brüstung (Mauer)

Tabelle 5:
Ergebnisse Lärmberechnung und Beurteilung

Nr.	Adresse	ES	Nutzung	Beurteilungsp.		BGW		Anforderung gemäss LSV eingehalten
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	
1	Sonnhaldenstrasse 14	II	Wohnen	44	44	55	45	ja
2	Sonnhaldenstrasse 12	II	Wohnen	45	45	55	45	ja
3	Neubau; Geb.-Nr.12	II	Wohnen	48	48	55	45	nein
4	Neubau; Geb.-Nr.9	II	Wohnen	49	50	55	45	nein

Legende:

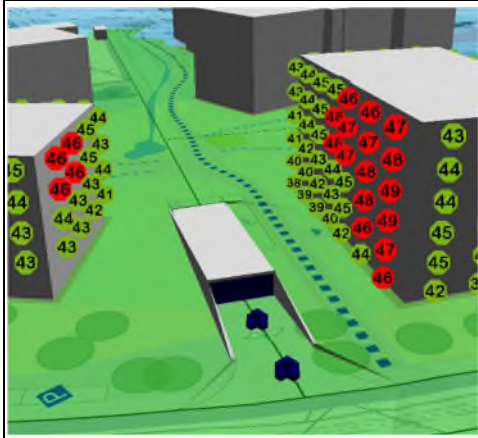
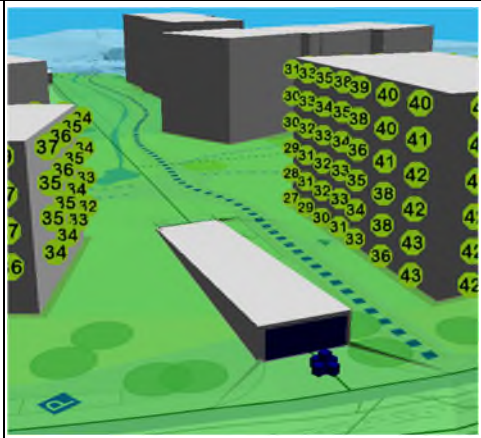
- Lr: rechnerisch ermittelter Beurteilungspegel im Zeitraum tags und nachts
- PW: Planungswert
- ES : Lärm-Empfindlichkeitsstufe
- BGW: Belastungsgrenzwert in [dB(A)]
- «weiss»; BGW der massgebenden ES eingehalten
- «rot»; BGW der massgebenden ES überschritten

**Resultat Tiefgarage 1
 offene Rampe**

Mit einer offenen Rampe und einer 1m hohen Mauer auf drei Seiten, kann der massgebende Belastungsgrenzwert (PW_ES II) an den Fassaden der geplanten Gebäude Nr. 9 und 12 **nicht** eingehalten werden. Soll die Rampe aus gestalterischen Gründen ganz oder teilweise offen sein, muss mit anderen Massnahmen die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an den Lärmschutz erreicht werden.

Im Folgenden wird die Untersuchung einer teilweisen, sowie einer ganzen Einhausung der Rampe dokumentiert.

Abbildung 11:
TG 1, teilweise und ganz geschlossene Rampe
Lärmbelastung an Fassade in dB(A)
 im Zeitraum nachts
 (Quelle: CadnaA)

Einhausung massiv, Portal 16.10 m von Strassen-Parzellengrenze entfernt	Einhausung massiv, Portal 6.0 m von Strassen-Parzellengrenze entfernt
	
Planungswert wird an beiden Gebäuden überschritten	Planungswert kann eingehalten werden.

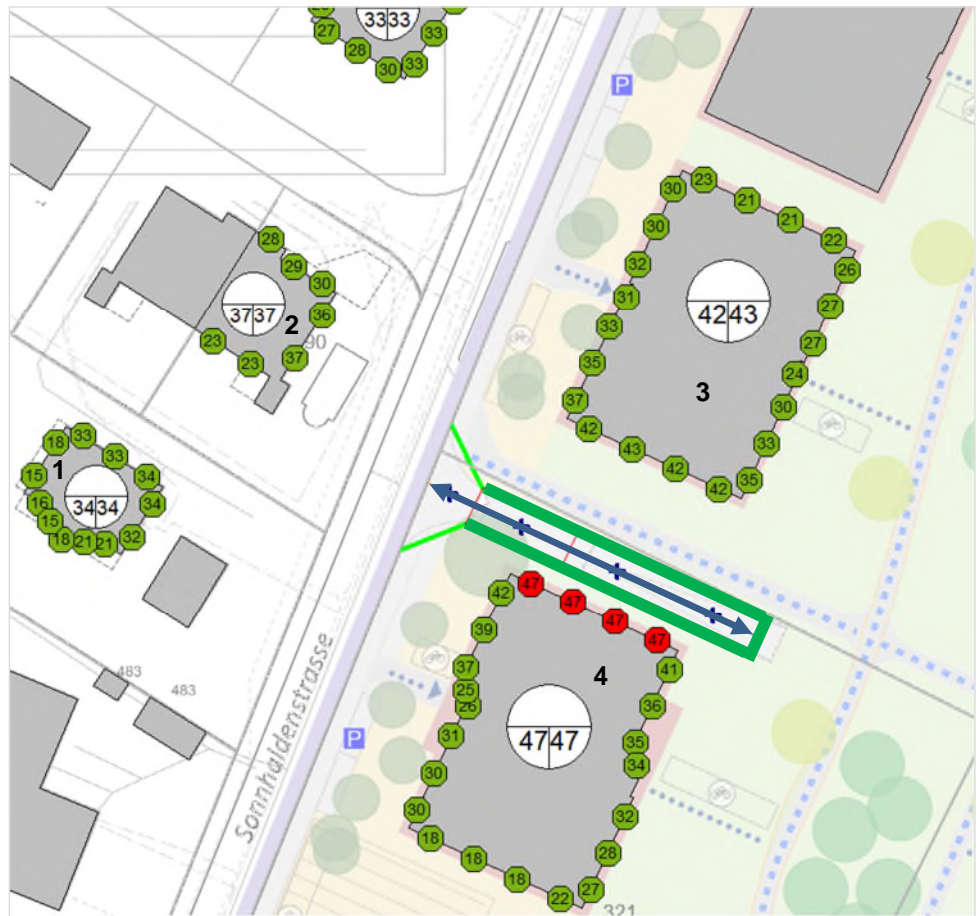
**Resultat Tiefgarage 1
 geschlossene Rampe**

Mit einer geschlossenen Rampe kann der massgebende Belastungsgrenzwert (PW_ES II) an den Fassaden der geplanten Gebäude Nr. 9 und 12 eingehalten werden.

Soll die Rampe aus gestalterischen Gründen ganz oder teilweise offen sein, muss mit anderen Massnahmen die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an den Lärmschutz erreicht werden.

4.1.3 Beurteilung Tiefgarage 2 (45 PP)

Abbildung 12:
 TG 2, offene Rampe
 Lärmbelastung
 im Zeitraum nachts
 (Quelle: CadnaA)



Legende:

- : Hausbeurteilung mit maximaler Lärmbelastung an der Fassade im Zeitraum Tag und Nacht
- Zufahrt Tiefgarage 2 mit Rampe
- 1.0 m hohe, geschlossene Brüstung (Mauer)

Tabelle 6:
 Ergebnisse Lärmberechnung und Beurteilung

Nr.	Adresse	ES	Nutzung	Beurteilungsp.		BGW		Anforderung gemäss LSV eingehalten
				Lr [dBA] Tag	Lr [dBA] Nacht	[dBA] Tag	[dBA] Nacht	
1	Sonnhaldenstrasse 22	II	Wohnen	34	34	55	45	ja
2	Sonnhaldenstrasse 20	II	Wohnen	37	37	55	45	ja
3	Neubau; Geb.-Nr.11	II	Wohnen	42	43	55	45	Ja
4	Neubau; Geb.-Nr.1	II	Wohnen	47	47	55	45	nein

Legende:

- Lr: rechnerisch ermittelter Beurteilungspegel im Zeitraum tags und nachts
- PW: Planungswert
- ES: Lärm-Empfindlichkeitsstufe
- BGW: Belastungsgrenzwert in [dB(A)]
- «weiss»; BGW der massgebenden ES eingehalten
- «rot»; BGW der massgebenden ES überschritten

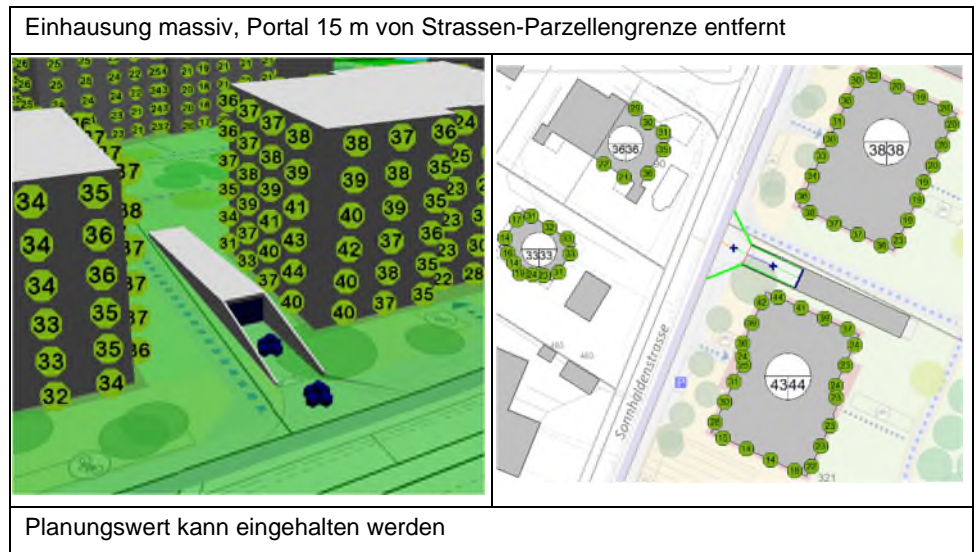
**Resultat Tiefgarage 2
offenen Rampe**

Mit einer offenen Rampe und einer 1m hohen Mauer auf drei Seiten, kann der massgebende Belastungsgrenzwert (PW_ES II) an einer Fassade des geplanten Gebäudes Nr. 1 **nicht** einhalten werden.

Soll die Rampe aus gestalterischen Gründen dennoch offen sein, muss mit anderen Massnahmen die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen an den Lärmschutz erreicht werden.

Im Folgenden wird die Untersuchung einer teilweisen, sowie einer ganzen Einhausung der Rampe dokumentiert.

Abbildung 13:
TG 2, teilweise
geschlossene Rampe
Lärmbelastung an Fas-
sade in dB(A)
im Zeitraum nachts
(Quelle: CadnaA)



**Resultat Tiefgarage 2
geschlossene Rampe**

Mit einer geschlossenen Rampe kann der massgebende Belastungsgrenzwert (PW_ES II) an allen Fassaden einhalten werden.

Weiterführende Lärmschutzmassnahmen sind nicht umzusetzen. Dennoch empfiehlt es sich, die Grundrissgestaltung - zumindest beim Neubau Gebäude Nr. 1 - so vorzunehmen, dass rampenseitig Fenster von lärmunempfindlich genutzten Räumen angeordnet werden, oder ganz auf Fenster verzichtet wird.

5 Rechtliche Sicherstellung Lärmschutz

Zur rechtlichen Sicherstellung des erforderlichen Lärmschutzes empfehlen wir, nachstehende Vorschriften in die Bestimmungen der Sondernutzungsplanung aufzunehmen:

Fachbericht Lärmschutz	<i>Der Fachbericht «Lärmschutz» der SINUS AG vom 06.06.2024 ist integrierender Bestandteil der Sondernutzungsplanung.</i>
Parkierungsanlagen	<i>Parkierungsanlagen werden dem Industrie- und Gewerbelärm (LSV Anhang 6) zugeordnet. Lärmrechtlich betrachtet handelt es sich bei Parkierungsanlagen um neue ortsfeste Anlagen. Gemäss LSV Art. 7 müssen die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage so weit begrenzt werden: a. als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und b. dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.</i>
Lärmschutznachweis Baubewilligungsverfahren	<i>Die Einhaltung der Planungswerte (LSV Art. 7) für den Industrie- und Gewerbelärm muss im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens nachgewiesen werden.</i>
Lärmschutzmassnahmen Tiefgaragenzufahrten	<i>Die Rampen sind mit massiven, schalldichten Seitenwänden mit einer Mindesthöhe von 1 m einzufassen. Innenrampenwände- und Decke der Tiefgarageneinfahrten sind ab dem Einfahrtsbereich bis mindestens auf einer Länge von $L = 10.0$ m ab dem Portal schallabsorbierend zu gestalten. Es ist mindestens die Schallabsorptions-Klasse B (hoch absorbierend, Schallabsorptionsgrad α_w 0.80 - 1.00) einzuhalten. Die Regenrinne ist mit einer lärmarmen Abdeckung (zum Bsp. verschraubte Guss-eisenplatten) zu versehen.</i>
Lärmschutzmassnahmen bei geschlossenen Rampen	<i>Mit einer massiven, schalldichten Einhausung der Rampen, können die Planungswerte an den umgebenden Gebäuden eingehalten werden. Auf weitere Lärmschutzmassnahmen kann verzichtet werden.</i>
Lärmschutzmassnahmen bei offenen Rampen	<i>Können an Fassadenabschnitten durch die offene Gestaltung der Tiefgaragen-Rampen die Planungswerte nicht eingehalten werden, dürfen an den betreffenden Abschnitten keine Fenster vor lärmempfindlichen Räumen angeordnet werden. Können im Baubewilligungsverfahren andere Massnahmen mit der gleichen akustischen Wirkung nachgewiesen werden, sind diese als Ersatz zulässig.</i>

Verfasserin:



Diana Wendt

Controlling, Freigabe erteilt:



Martin Weigele

Anhang

1a Emissionen unterirdische Parkieranlagen

1b Emissionen oberirdische Parkieranlagen

Emissionen unterirdische Parkieranlagen, Gestaltungsplan Hofen

Emissionen Tiefgarage Portal	Abk.	Einheit	Portal TG1		Portal TG2	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Anzahl Parkplätze Tiefgarage	N	-	300	300	45	45
Breite Portal	B	m	5.8	5.8	3.5	3.5
Höhe Portal	H	m	2.4	2.4	2.4	2.4
Fläche Portal	F	m ²	13.9	13.9	8.4	8.4
Verkehrsmenge je Stunde*	M	Fz/h	46.9	15.6	7.0	2.3
Reduktion absorbierende Verkleidung	d _a	dB(A)	-6	-6	-6	-6
Emissionspegel Portal inkl. Pegelkor.	L_{wA}	dB(A)	72.1	72.4	61.7	61.9

* SVP 2.5 (75% Tag, 25%Nacht)

Emissionen Zufahrt Tiefgarage/ Rampe von öff. Strasse bis zur TG	Abk.	Einheit	TG 1 Steigung 5%		TG 1 Steigung 10%		TG 1 Steigung 4%		TG 2 Steigung 3%		TG 2 Steigung 5%		TG 2 Steigung 12%	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Anzahl PP			300		300		300		45		45		45	
Länge der Zufahrt	l _{zu}	m	6.0	6.0	10.1	10.1	4.6	4.6	5.0	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Verkehrsmenge pro Stunde (Fahrten)	M	Fz/h	46.9	15.6	46.9	15.6	46.9	15.6	7.0	2.3	7.0	2.3	7.0	2.3
Steigung	i	%	5.0	5.0	10.0	10.0	4.0	4.0	3.0	3.0	5.0	5.0	12.0	12.0
Korrektur Steigung	d _i	dB(A)	1.0	1.0	3.5	3.5	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	1.0	4.5	4.5
Schallleistungspegel Zufahrt	L _{w,zu}	dB(A)	74.5	69.7	79.3	74.5	72.8	68.1	64.5	59.7	68.5	63.7	72.0	67.2
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schallleistungspegel Zufahrt inklusiv Pegelkorrekturen	L_{w,ZuIP}	dB(A)	74.5	74.7	79.3	79.5	72.8	73.1	64.5	64.7	68.5	68.7	72.0	72.2

Emissionen oberirdische Parkierungsanlagen, Gestaltungsplan Hofen

Emissionen oberirdische Parkplätze	Abk.	Einheit	13PP	
			Tag	Nacht
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	13	13
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(P*h)	0.08	0.03
Parkierungsvorgänge je Stunde	B _{total}	Fz/h	1.0	0.3
Schallleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{w,PV}	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K _P	dB(A)	1.1	1.1
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	4.0	4.0
Emissionspegel L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzmitte	L*m,E	dB(A)	36.2	36.5

Emissionen Zufahrt Tiefgarage/ Rampe von öff. Strasse bis zur TG	Abk.	Einheit	13PP Steigung <3%		7PP Steigung <3%	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
Anzahl PP			13		7	
Länge der Zufahrt	l _{zu}	m	3.8	3.8	3.8	3.8
Verkehrsmenge pro Stunde (Fahrten)	M	Fz/h	2.0	0.7	1.1	0.4
Steigung	i	%	3.0	3.0	3.0	3.0
Korrektur Steigung	di	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0
Schallleistungspegel Zufahrt	L _{w,Zu}	dB(A)	57.8	53.0	55.1	50.4
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	0.0	0.0	0.0	0.0
Schallleistungspegel Zufahrt inklusiv Pegelkorrekturen	L_{w,ZuIP}	dB(A)	57.8	58.0	55.1	55.4