



BAUPHYSIK
LÄRMSCHUTZ

Gemeinde Vorderwald
Gestaltungsplan Überbauung «Sagi», Parzelle 686

Lärmschutznachweis/ Lärmprognose

Ebikon, 16. Dezember 2022
Auftrag: 2021174
Projektleiter: Andreas Durrer

Projektverfasser
Aebi & Vincent
Architekten SIA AG/ Architects SIA SA
Monbijoustrasse 61
3007 Bern

Bauherrschaft
Heller Immobilien AG
Rütimatt 9
6218 Ettiswil

TEC2 AG
Dorfstrasse 23
6030 Ebikon
041 541 76 70
info@tec2.ch
www.tec2.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Auftrag	2
1.2	Grundlagen	2
1.3	Situation	3
2	Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung (LSV)	4
2.1	Definition und Begriffe	4
2.2	Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)	5
3	Strassenverkehrslärm	6
3.1	Vorgehen bei der Lärmermittlung und Ermittlungstoleranzen	6
3.2	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	6
3.3	Verkehrsdaten und Strassenverkehrslärm-Emissionen	7
3.4	Übersicht der Strassenverkehrslärmbelastung tags	9
4	Parkierungslärm (Industrie- und Gewerbelärm)	10
4.1	Lärmrechtliche Anforderungen	10
4.2	Vorgehen bei der Lärmermittlung und Ermittlungstoleranzen	10
4.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	10
4.4	Emissionsdaten und Pegelkorrekturen	11
4.4.1	Lärmphasen und Abgrenzungen	11
4.4.2	Einzellärmquellen und Emissionsdaten	11
4.4.3	Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV	12
4.4.4	Modellierung im CadnaA	12
4.5	Resultat und Beurteilung Parkierungslärm	13
5	Rechtliche Sicherstellung der Massnahmen	15
6	Zusammenfassung	16

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Die Heller Immobilien AG in Ettiswil plant zusammen mit der Aebi & Vincent Architekten SIA AG in Bern die Überbauung «Sagi» auf der Parzelle 686 in Vordemwald. Es soll nun überprüft werden, ob die Einhaltung der einschlägigen Lärmschutzbestimmungen des Umweltschutzgesetzes (USG) und der Lärmschutz-Verordnung (LSV) gegeben ist.

Im Rahmen der vorliegenden Lärmbeurteilung sind verschiedene Anforderungen bezüglich deren Einhaltung zu prüfen:

- Die Wirkung von aussen auf das Projekt, vorliegend die Belastung durch Strassenverkehrslärm, darf zu keiner Überschreitung der Grenzwerte führen (Beurteilung Strassenverkehrslärm nach Anhang 3 LSV).
- Die Lärmbelastung ausgehend vom Projekt, vorliegend eine neue lärm erzeugende Anlage (Parkierungsanlage), welche bei den lärmempfindlichen Nutzungen des Projektes sowie auf den Nachbargrundstücken zu keinen Grenzwertüberschreitungen führen darf (Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm nach Anhang 6 LSV).

1.2 Grundlagen

Die rechtlichen Grundlagen umfassen:

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2022)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Juli 2021)
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 1.-8. Lieferung der 2. Auflage, 2004
- Bauzonen- und Kulturlandplan sowie Bau- und Nutzungsordnung der Gemeinde Vordemwald (Von der Einwohnergemeindeversammlung beschlossen am 12. September 2019)

Die fachlichen Grundlagen umfassen:

- Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen – Berechnung der Immissionen SN 640 578:2016, gültig ab 31. Dezember 2016
- Vollzugshilfe Ermittlung und Beurteilung von Industrie- und Gewerbelärm, 2016, Bundesamt für Umwelt BAFU
- Verkehrsdaten Kantonsstrassen gemäss Strassenlärm-Emissionskataster des Kantons Aargau (Stand 18.11.2022 <https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1/agisviewer.html?thema=353>)
- Berechnungsmodell StL86+ und sonROAD18 mit CadnaA (Version 2022 MR 1 Datakustik GmbH, Greifenberg DE)

Die Planungsgrundlagen umfassen:

- Projektpläne vom 29. August 2022 (Aebi & Vincent Architekten SIA AG, Bern)

1.3 Situation

Abbildung 1: Orthofoto



Abbildung 2: Situation Bauprojekt



2 Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung (LSV)

2.1 Definition 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 9 LSV).

Beurteilungsort

Die Lärmimmissionen sind als Beurteilungspegel in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume zu ermitteln (Art. 39 LSV).

Lärmempfindliche Räume

Räume in Wohnungen (Eltern-, Kinder-, Arbeits-, Wohnzimmer, Wohnküche etc.), ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitär- und Abstellräume (Art. 2, Abs. 6, Lit. a LSV). 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).

Empfindlichkeitsstufe

Jeder Nutzungszone ist eine Empfindlichkeitsstufe (ES) zugeordnet. Die Empfindlichkeitsstufe bestimmt die Höhe des Belastungsgrenzwertes (Art. 43f LSV sowie Anhänge 3 bis 9 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 9 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 181:2020 (Art. 32f LSV).

Schallschutzfenster

Der Einbau von Schallschutzfenstern stellt eine Schallschutzmassnahme dar. Die Schalldämmung der Fenster ist aufgrund der Aussenlärmbelastung anhand der SIA-Norm zu dimensionieren. Der Einbau von Schallschutzfenstern gilt nicht als eigentliche Lärmschutzmassnahme, welche die Aussenlärmbelastung in der Mitte des offenen Fensters lärmempfindlicher Räume zu mindern vermag.

2.2 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

Die Empfindlichkeitsstufen (ES) sind in der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Vordemwald ausgeschieden worden. Die Parzelle 686 liegt gemäss dem Zonenplan hauptsächlich in der Kernzone 1 (K1) sowie mit einem kleinen Teil in der 3-geschossigen Wohn- und Arbeitszone (WA3) und gehört zur ES III. Die relevanten Nachbargrundstücke liegen in der Zone mit der ES II oder III.

Abbildung 3: Ausschnitt Zonenplan

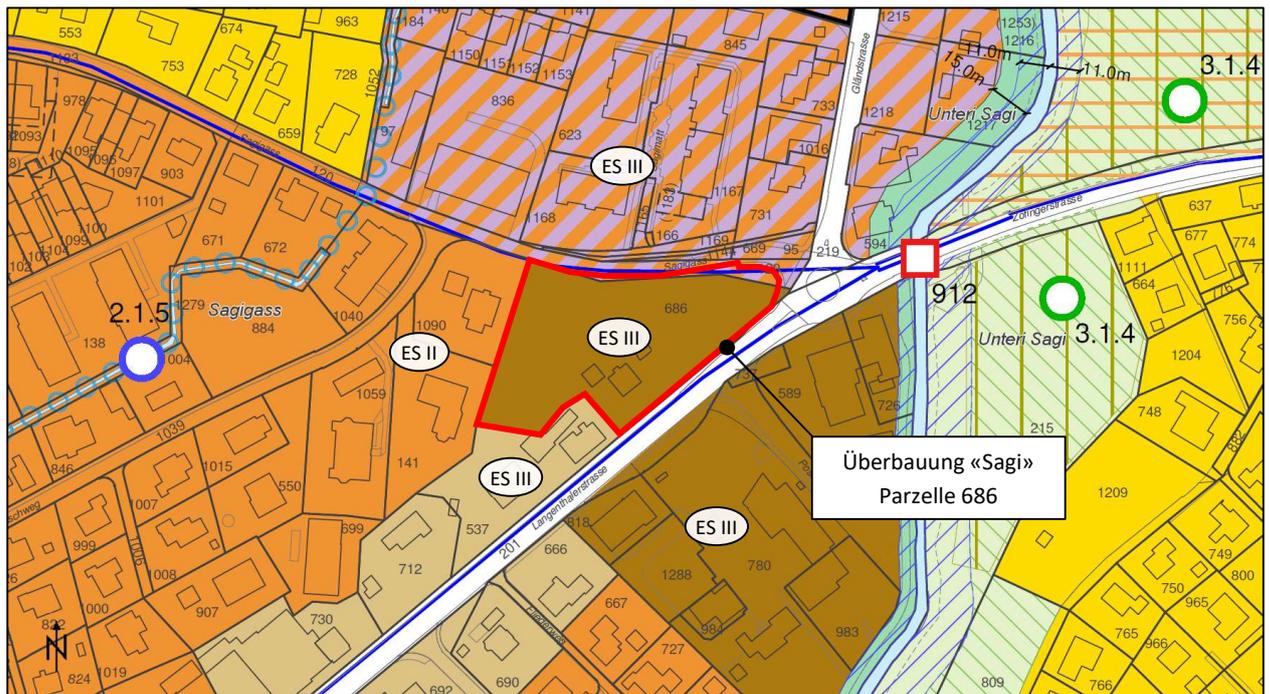
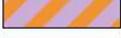
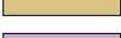
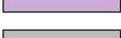


Abbildung 4: Legende Zonenplan

Bauzonen	
	2-geschossige Wohnzone W2
	Landwirtschaftliche Nutzung zulässig gemäss BNO § 12 Abs. 7
	3-geschossige Wohnzone W3
	2-geschossige Wohn- und Arbeitszone WA2
	3-geschossige Wohn- und Arbeitszone WA3
	Schraffur gemäss BNO §14 2-geschossige Wohn- und Arbeitszone WA2 und 3-geschossige Wohn- und Arbeitszone WA3 Abs. 4
	Kernzone 1 K1
	Kernzone 2 K2
	Arbeitszone A
	Zone für öffentliche Bauten und Anlagen öBA

3 Strassenverkehrslärm

Nachfolgend wird die Strassenverkehrslärmbelastung auf die geplante Überbauung «Sagi» (Parzelle 686) dargestellt.

3.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung und Ermittlungstoleranzen

Gemäss Art. 38 LSV können die Lärmimmissionen mittels Messungen oder Berechnungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurde das Lärmberechnungsmodell sonROAD18 und CadnaA zur Ermittlung herangezogen. Da die berechneten Beurteilungspegel im Rahmen einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 1.5 dB(A) aufweisen, ist der ausgewiesene Mittelwert für die Lärmbeurteilung bestimmend.

3.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Gemäss Auskunft der Gemeindeverwaltung Rothrist (Abteilung Planung und Bau) gilt die Parzelle 686 in Vordemwald im umweltrechtlichen Sinne als erschlossen. Des Weiteren gibt es keine Auflagen - z.B. in einem vorgängigen Erschliessungs- oder Gestaltungsplan - zum Lärmschutz. Folglich kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV (Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten; Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) zur Anwendung. Im vorliegenden Fall gelten die Belastungsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm gemäss Anhang 3 LSV für die Beurteilung.

Tabelle 1: Belastungsgrenzwert für Wohnräume (Anhang 3 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

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufen (ES) I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

3.3 Verkehrsdaten und Strassenverkehrslärm-Emissionen

Gemäss Rücksprache mit dem Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau wurde der durchschnittlich tägliche Verkehr (DTV) für die Kantonsstrassen dem Strassenlärm-Emissionskataster des Kantons Aargau entnommen. Die Aufteilung auf den durchschnittlichen Tages- und Nachtverkehr sowie der Schwerverkehrsanteil erfolgte gemäss default-Koverter, welche im sonROAD18 hinterlegt sind. Im Sinne der Vorsorge wurde der DTV aus dem Jahr 2021 mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1.5 % auf das Jahr 2030 hochgerechnet und für die Berechnungen berücksichtigt.

Gemäss Angaben der Gemeindeverwaltung Rothrist (Abteilung Planung und Bau) wurden für die Sagigass bislang keine Verkehrsdaten erhoben. Diese Strasse hat den Charakter von einer Quartierstrasse und ist im vorliegenden Fall mit ihrem Verkehrsaufkommen nicht massgebend bzw. kann vernachlässigt werden.

Tabelle 2: Verkehrsdaten 2030

Strassenabschnitte	v [km/h]	i [%]	Strassentyp [sonROAD18]	DTV [Fz/24h]	Nt [Fz/h]	nt [%]	Nn [Fz/h]	nn [%]
K233 1594	50	0.0	HVS_50_60	6'110	355.47	6.5	51.58	5.7
K233 1394	50	0.0	HVS_50_60	6'110	355.47	6.5	51.58	5.7
K233 1393	50	0.0	HVS_50_60	6'394	371.99	6.5	53.97	5.7
K233 1595	50	0.0	HVS_50_60	6'394	371.99	6.5	53.97	5.7
K308 1788	50	0.0	HVS_50_60	4'080	237.37	6.5	34.44	5.7
K308 3256	50	0.0	HVS_50_60	4'162	242.14	6.5	35.13	5.7

Legende:

v: Signalisierte Geschwindigkeit

i: Strassenlängsneigung

Str.-Typ: SWISS10-Konverter gemäss sonROAD18

DTV: Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)

Nt/Nn: Durchschnittlicher stündlicher Verkehr im Zeitraum tags / nachts

nt/nn: Durchschnittlicher akustischer Schwerverkehrs- und Motorradanteil im Zeitraum tags / nachts

t: Zeitraum tags (06:00 bis 22:00 Uhr)

n: Zeitraum nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)

Tabelle 3: Emissionsdaten 2030

Strassenabschnitte	Tag (06:00 - 22:00 Uhr)				Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)			
	KB [dB(A)]	MK [dB(A)]	K1 [dB(A)]	Lw' [dB(A)]	KB [dB(A)]	MK [dB(A)]	K1 [dB(A)]	Lw' [dB(A)]
K233 1594	KB50-1	0.0	0.0	77.1	KB50-1	0.0	-2.9	65.7
K233 1394	KB50 0	0.0	0.0	77.8	KB50 0	0.0	-2.9	66.4
K233 1393	KB50 0	0.0	0.0	78.0	KB50 0	0.0	-2.7	66.8
K233 1595	KB50-1	0.0	0.0	77.3	KB50-1	0.0	-2.7	66.1
K308 1788	KB50 0	0.0	0.0	76.0	KB50 0	0.0	-4.6	62.9
K308 3256	KB50-1	0.0	0.0	75.5	KB50-1	0.0	-4.5	62.4

Legende:

MK: Modellkorrektur

KB: Fahrbahndecke resp. Belagskorrektur gemäss sonROAD18

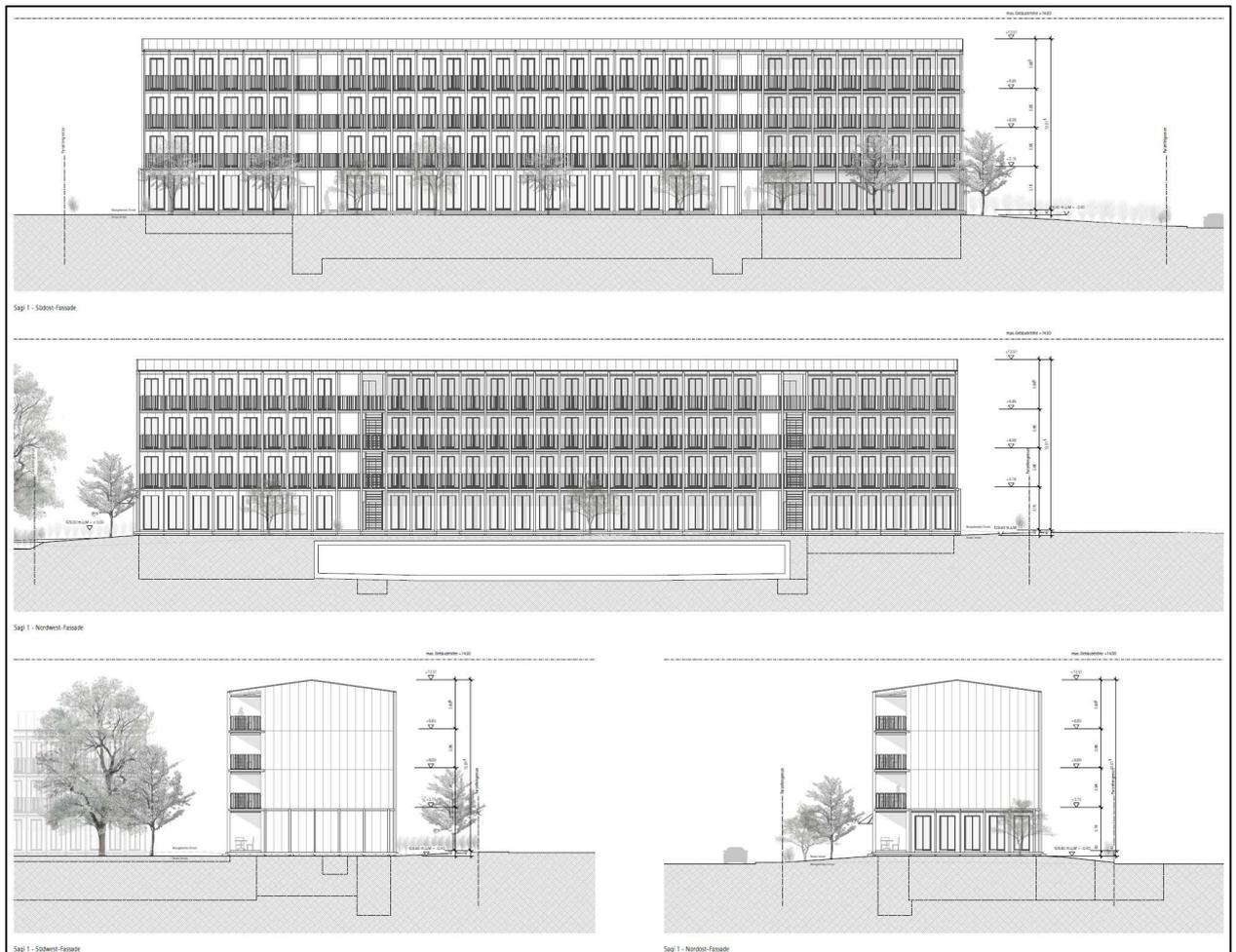
K1: Pegelkorrektur (Anhang 3 LSV)

Lw': Mittlerer Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes von 1 m Länge unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit, der Strassenlängsneigung und sämtlicher Korrekturen

In der Lärmschutz-Verordnung (Anhang 3) werden unterschiedliche Beurteilungszeiträume definiert: Tag (06 - 22 Uhr) und Nacht (22 - 06 Uhr). Für Gebiete und Gebäude bzw. Räume, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag oder in der Nacht aufhalten, gelten für die Nacht bzw. den Tag keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

Im vorliegenden Fall gilt der Zeitraum tags als massgebend, da die Differenz der massgebenden Emissionen grösser als 10 dB(A) ist.

Abbildung 5: Ansichten Gebäude Sagi 1



3.4 Übersicht der Strassenverkehrslärmbelastung tags

In der nachstehenden Abbildung werden die berechneten maximalen Pegel an den Hausfassaden illustriert. Dabei wurde der tatsächliche Standort der Fenster sowie die Balkone und Loggien nicht berücksichtigt.

Abbildung 6: Beurteilungspegel maximale Lärmbelastung tags



Legende:

-  Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)
-  Maximale Lärmbelastung tags am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

Resultat

Da die massgebenden Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts für Wohnnutzungen bei allen Empfangspunkten eingehalten werden können, ist eine detaillierte Lärmermittlung und -beurteilung nicht durchzuführen.

Die lärmrechtlichen Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

4 Parkierungslärm (Industrie- und Gewerbelärm)

Nachfolgend wird die Parkierungslärmbelastung (Industrie- und Gewerbelärm) durch die geplante Überbauung bei den eigenen lärmempfindlich genutzten Räumen und den Nachbarliegenschaften dargestellt.

4.1 Lärmrechtliche Anforderungen

Im Sinne der Umweltschutz-Gesetzgebung ist die geplante Überbauung «Sagi» auf der Parzelle 686 eine neue ortsfeste Anlage, für welche die Anforderungen nach Art. 25 USG bzw. Art. 7 LSV gelten: Die Lärmemissionen müssen im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit begrenzt werden (Vorsorgeprinzip). Zudem dürfen die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlich genutzter Räume (eigene Nutzung und Nachbarliegenschaften) sowie auf der Baulinie von unbebauten Bauzonen nicht überschreiten.

4.2 Vorgehen bei der Lärmermittlung und Ermittlungstoleranzen

Gemäss Art. 38 LSV können die Lärmimmissionen mittels Messungen oder Berechnungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurde das Lärmberechnungsprogramm CadnaA zur Ermittlung herangezogen. Da die berechneten Beurteilungspegel im Rahmen einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 2.5 dB(A) aufweisen, ist der ausgewiesene Mittelwert für die Lärmbeurteilung bestimmend.

In der Lärmschutz-Verordnung (Anhang 6) werden unterschiedliche Beurteilungszeiträume definiert: Tag (07 - 19 Uhr) und Nacht (19 - 07 Uhr). Für Gebiete und Gebäude bzw. Räume, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag oder in der Nacht aufhalten, gelten für die Nacht bzw. den Tag keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV). Im vorliegenden Fall erfolgt die Beurteilung im Tag- und Nachtzeitraum.

4.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Da es sich im vorliegenden Fall um eine neue ortsfeste Anlage im Sinne des Umweltrechts handelt, kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen Art. 25 USG sowie Art. 7 LSV (Einhaltung der Planungswerte) zur Anwendung (vgl. Kap. 4.1). Des Weiteren gelten die Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm gemäss Anhang 6 LSV für die Beurteilung von neuen ortsfesten Anlagen.

Tabelle 4: Belastungsgrenzwert für Wohnräume (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

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der ES I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

4.4 Emissionsdaten und Pegelkorrekturen

4.4.1 Lärmphasen und Abgrenzungen

Als Lärmphasen gelten Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt (Anhang 6, Ziff. 31 Abs. 3 LSV).

Die Lärmermittlung nach Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm) beschränkt sich auf Aktivitäten innerhalb der Parzelle 686 (Betriebsareal). Für die Zu- und Wegfahrten auf dem öffentlichen Strassennetz wird Anhang 3 LSV (Strassenverkehrslärm) zur Beurteilung herangezogen.

4.4.2 Einzellärmquellen und Emissionsdaten

Parkierungsanlage (Einstellhalle, oberirdischer Parkplatz)

Grundsätzlich basieren die Emissionsdaten für die Parkierungsanlage auf der SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen) und ferner auf Erfahrungswerten ähnlicher Anlagen.

Gemäss Bauprojekt werden zukünftig fünf oberirdische Parkplätze realisiert. Des Weiteren werden in der Einstellhalle 37 Parkplätze realisiert. Ein Parkierungsvorgang besteht aus einer Zufahrt (Parkbewegung) und einer Wegfahrt (Parkbewegung) einschliesslich Rangieren, Türeenschlagen usw. Ein kompletter Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt entspricht zwei Parkbewegungen.

Die Aufteilung der Parkierungsvorgänge in Parkbewegungen wurde basierend auf Erfahrungswerten und Schätzungen gemäss Tabelle 5 erarbeitet.

Tabelle 5: Parkbewegungen

Nutzungen	Parkierungsvorgänge pro Parkfeld	Bewegungen pro Parkfeld	
	Tag [24h]	Tag [07-19]	Nacht [19-07]
Oberirdischer Parkplatz	2	3	1
Einstellhalle	2	3	1

Detaillierte Angaben zu den Emissionen sowie das Lärmquellenverzeichnis des Berechnungsmodells finden sich im Anhang.

Hinweise:

- Im vorliegenden Fall werden die Zu- und Wegfahrten von der Einstellhalle mit dem Modellansatz StL86+ berechnet. Mit diesem Modell werden die ausgewiesenen Lärmbelastungen gegenüber dem sonROAD18-Modell überschätzt. D.h. es resultieren zu hohe Lärmbelastungen, welche mit dem Grenzwert verglichen werden.
- Es wird davon ausgegangen, dass weitere Industrie- und Gewerbelärmquellen wie Heizungs- Lüftungs- oder Klimaanlage etc. mit Lärmschutzmassnahmen gemäss Stand der Technik mittels Kulissenschalldämpfer, schallabsorbierende Verkleidungen etc. ausgeführt werden und zur Gesamtlärmbelastung nicht massgebend beitragen.

4.4.3 Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden Korrekturen für die Lärmart (K1), den Tongehalt (K2) und den Impulsgehalt (K3) zugeschlagen.

Die Zuschläge für die Lärmart (K1) sind gemäss Anhang 6 LSV klar vorgegeben (Ziff. 33 Abs. 1).

Die Zuschläge K2 bzw. K3 betragen 0 dB (nicht hörbar), 2 dB (schwach hörbar), 4 dB (deutlich hörbar) oder 6 dB (stark hörbar). Diese Zuschläge beinhalten immer eine subjektive Komponente und basieren auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Anlagen.

Tabelle 6: Pegelkorrekturen in dB

Lärmphasen	K1 tags	K1 nachts	K2	K3
Ein-/ Ausfahrtsöffnung Einstellhalle	0	5	2	0
Zu- und Wegfahrt Einstellhalle	0	0	0	0
Oberirdischer Parkplatz	0	5	0	4

Legende:

K1: Störungszuschlag für die Lärmart in dB

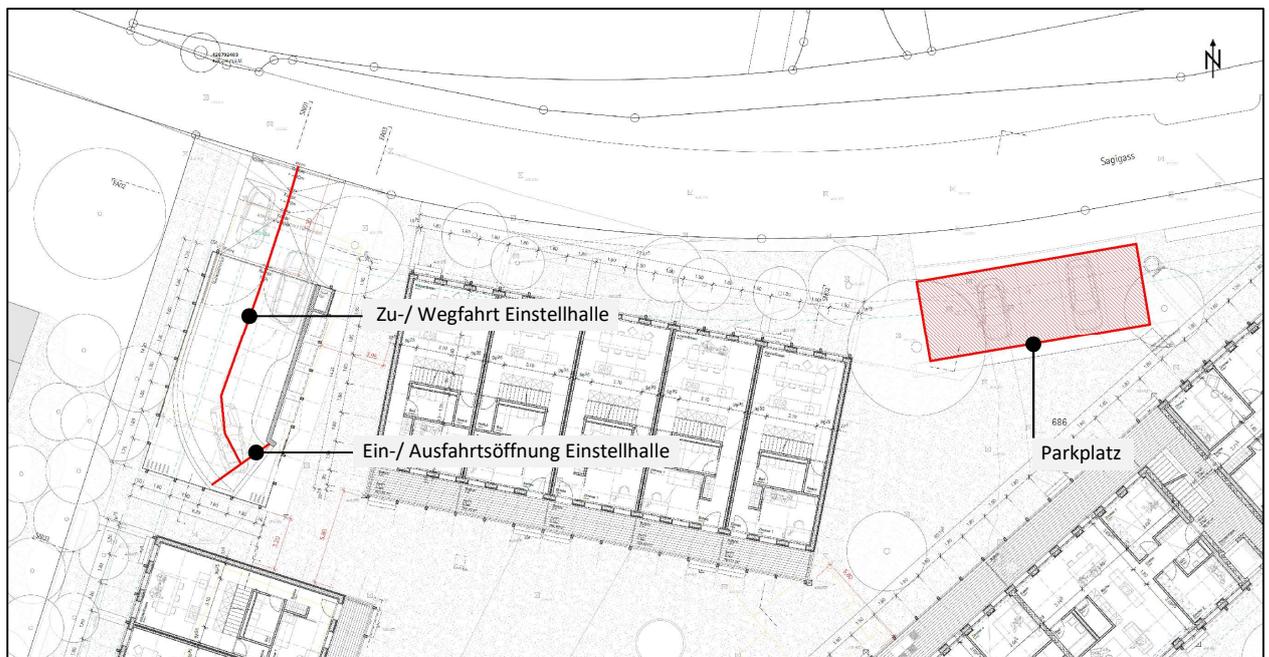
K2: Störungszuschlag für den Tongehalt in dB

K3: Störungszuschlag für den Impulsgehalt in dB

4.4.4 Modellierung im CadnaA

Die vorstehend aufgeführten Lärmereignisse wurden im CadnaA als Strassen- und Flächenquellen definiert. Für die Berechnungen wurden Reflexionen bis zur 3. Ordnung mitberücksichtigt.

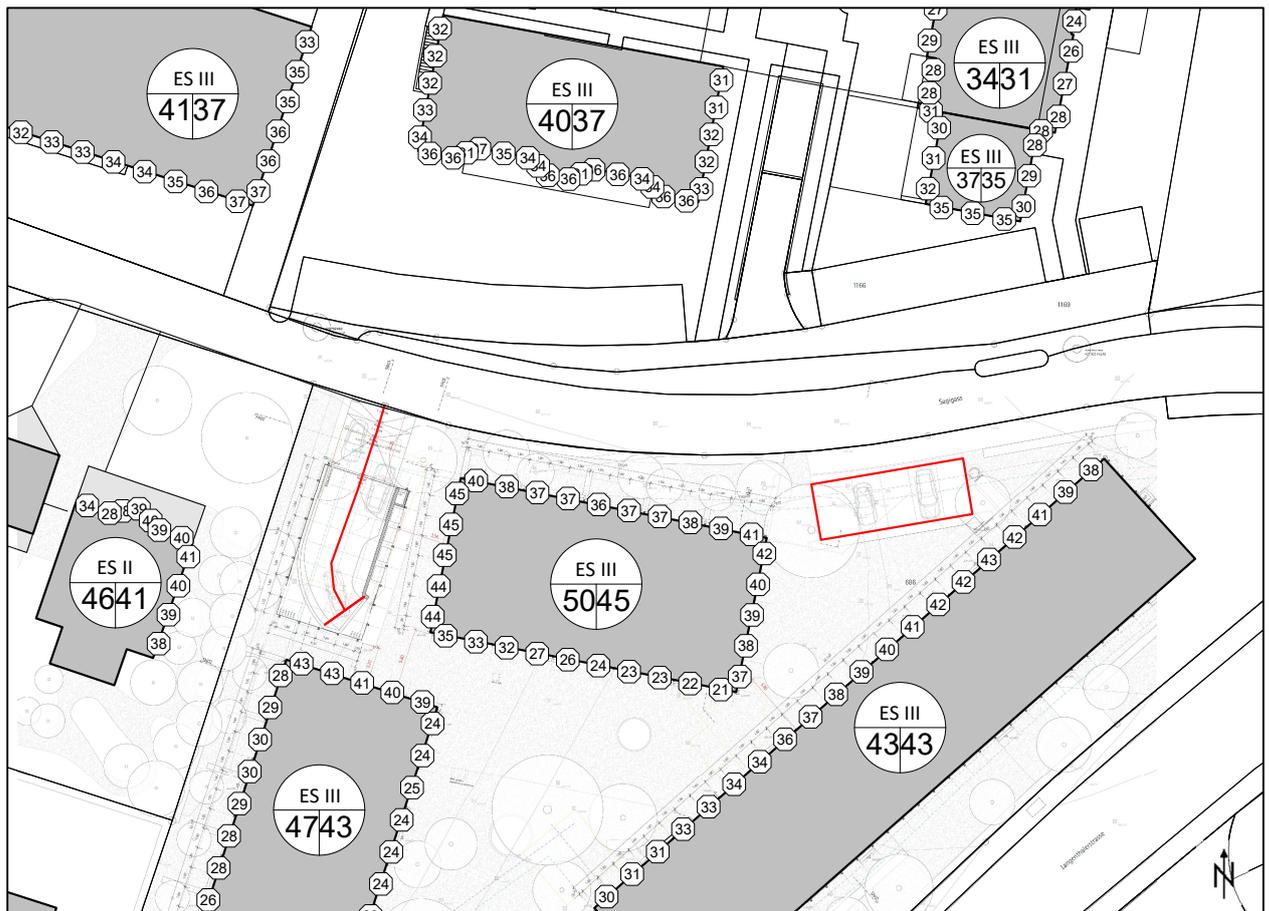
Abbildung 7: Lärmphasen, Ausschnitt CadnaA-Modell



4.5 Resultat und Beurteilung Parkierungslärm

In der nachstehenden Abbildung werden die berechneten maximalen Pegel an den Hausfassaden illustriert. Dabei wurde der tatsächliche Standort der Fenster sowie die Balkone und Loggien nicht berücksichtigt. Des Weiteren wurde bei den Lärmberechnungen das Gebäude, welches die Ein- und Ausfahrtsöffnung der Einstellhalle abschirmt, nicht mitberücksichtigt (vgl. Abbildung 10).

Abbildung 8: Beurteilungspegel



Legende:

-  Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)
-  Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

Resultat Parkierungslärm

Die massgebenden Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts für Wohnnutzungen können bei allen Empfangspunkten bei den eigenen Gebäuden sowohl im Tages- wie auch im Nachtzeitraum eingehalten werden.

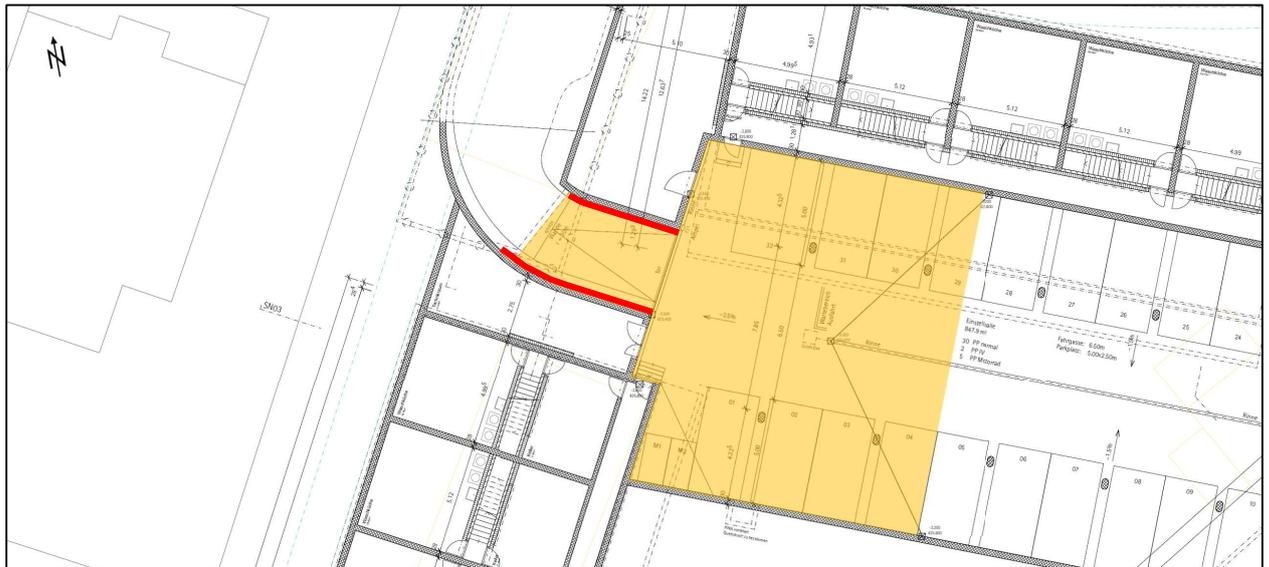
Auch bei den Nachbarliegenschaften liegen aufgrund der Parkierungslärmbelastungen keine Grenzwertüberschreitungen vor (Planungswerte eingehalten).

Die lärmrechtlichen Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

Vorsorgeprinzip

Bei neuen ortsfesten Anlagen sind gemäss Art. 7 Abs. 1 LSV nicht nur die Planungswerte einzuhalten, sondern zudem müssen die Lärmemissionen im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeiten sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit begrenzt werden (Vorsorgeprinzip). Aus diesem Grund wird die Prüfung bzw. Umsetzung von schallabsorbierenden Wand- und Deckenverkleidungen im Ein- und Ausfahrtsbereich der Einstellhalle sowie verschraubte Regenrinnen, damit störende Impulsgeräusche eliminiert werden bzw. nicht entstehen, empfohlen.

Abbildung 9: Ein-/ Ausfahrtsbereich Einstellhalle

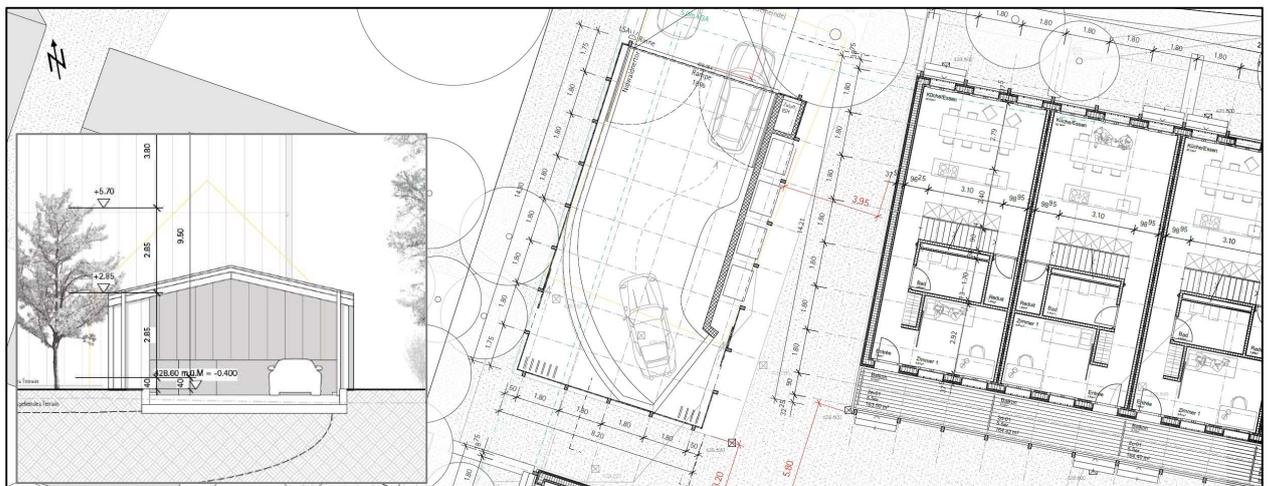


Legende:

- Schallabsorbierende Deckenverkleidung
- Schallabsorbierende Wandverkleidung

Gemäss aktueller SN 640 578 sind Wände ab 0.5 m Höhe und Decken Schallabsorbierend mit der Klasse A2 (gemäss SN EN 1793-1) zu verkleiden.

Abbildung 10: Gebäude um Ein-/ Ausfahrtsbereich der Einstellhalle



5 Rechtliche Sicherstellung der Massnahmen

Es wird empfohlen nachstehende Vorschriften in die Bestimmung zum Gestaltungsplan aufzunehmen, sodass die erforderlichen Lärmschutzmassnahmen rechtlich sichergestellt werden können:

- Die Lärmschutzanforderungen für den Gestaltungsplan Überbauung «Sagi» auf der Parzelle 686 bezüglich Strassenverkehrslärm (Anhang 3 LSV) richten sich nach Art. 31 Lärmschutz-Verordnung (LSV) und es gelten die Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III.
- Die Lärmschutzanforderungen für den Gestaltungsplan Überbauung «Sagi» auf der Parzelle 686 bezüglich Parkierungslärm resp. Industrie- und Gewerbelärm (Anhang 6 LSV) richten sich nach Art. 7 Lärmschutz-Verordnung (LSV) und es gelten die Planungswerte der jeweiligen Empfindlichkeitsstufe
- Der Lärmschutznachweis/ Lärmprognose der TEC2 AG vom 16. Dezember 2022 stellt ein integrierender Bestandteil des Gestaltungsplanes dar.
- Sollten sich die im Lärmschutznachweis/ Lärmprognose vom 16. Dezember 2022 geprüften Lärmquellen, Gebäudeplatzierungen und/ oder Grundrisse im Rahmen einer Gestaltungsplanänderung oder im Baubewilligungsverfahren so ändern, dass lärmrelevante Abweichungen entstehen, muss mit einem weiteren Lärmschutznachweis/ Lärmprognose aufgezeigt werden, dass die Bestimmungen von Art. 31 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) für den Strassenverkehrslärm sowie von Art. 7 LSV (Einhaltung der Planungswerte) für den Industrie- und Gewerbelärm eingehalten sind.

6 Zusammenfassung

Ausgangslage

Die Heller Immobilien AG in Ettiswil plant zusammen mit der Aebi & Vincent Architekten SIA AG in Bern die Überbauung «Sagi» auf der Parzelle 686 in Vordemwald. Es soll nun überprüft werden, ob die Einhaltung der einschlägigen Lärmschutzbestimmungen des Umweltschutzgesetzes (USG) und der Lärmschutz-Verordnung (LSV) gegeben ist.

Im Rahmen der vorliegenden Lärmbeurteilung sind verschiedene Anforderungen bezüglich deren Einhaltung zu prüfen:

- Die Wirkung von aussen auf das Projekt, vorliegend die Belastung durch Strassenverkehrslärm, darf zu keiner Überschreitung der Grenzwerte führen (Beurteilung Strassenverkehrslärm nach Anhang 3 LSV).
- Die Lärmbelastung ausgehend vom Projekt, vorliegend eine neue lärm erzeugende Anlage (Parkierungsanlage), welche bei den lärmempfindlichen Nutzungen des Projektes sowie auf den Nachbargrundstücken zu keinen Grenzwertüberschreitungen führen darf (Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm nach Anhang 6 LSV).

Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

Die Empfindlichkeitsstufen (ES) sind in der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Vordemwald ausgeschieden worden. Die Parzelle 686 liegt gemäss dem Zonenplan hauptsächlich in der Kernzone 1 (K1) sowie mit einem kleinen Teil in der 3-geschossigen Wohn- und Arbeitszone (WA3) und gehört zur ES III. Die relevanten Nachbargrundstücke liegen in der Zone mit der ES II oder III.

Anforderungen Lärmschutz (USG und LSV)

Strassenverkehrslärm:

Gemäss Auskunft der Gemeindeverwaltung Rothrist (Abteilung Planung und Bau) gilt die Parzelle 686 in Vordemwald im umweltrechtlichen Sinne als erschlossen. Des Weiteren gibt es keine Auflagen - z.B. in einem vorgängigen Erschliessungs- oder Gestaltungsplan - zum Lärmschutz. Folglich kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV (Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten; Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) zur Anwendung. Im vorliegenden Fall gelten die Belastungsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm gemäss Anhang 3 LSV für die Beurteilung.

Industrie- und Gewerbelärm:

Da es sich im vorliegenden Fall um eine neue ortsfeste Anlage im Sinne des Umweltrechts handelt, kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen Art. 25 USG sowie Art. 7 LSV (Einhaltung der Planungswerte) zur Anwendung. Des Weiteren gelten die Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm gemäss Anhang 6 LSV für die Beurteilung von neuen ortsfesten Anlagen.

Resultat Lärmschutz

Strassenverkehrslärm:

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass die massgebenden Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts für Wohnnutzungen bei allen Empfangspunkten eingehalten werden können.

Industrie- und Gewerbelärm:

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass die massgebenden Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts für Wohnnutzungen bei allen Empfangspunkten bei den eigenen Gebäuden sowohl im Tages- wie auch im Nachtzeitraum eingehalten werden können.

Auch bei den Nachbarliegenschaften liegen aufgrund der Parkierungslärmbelastungen keine Grenzwertüberschreitungen vor (Planungswerte eingehalten).

Die lärmrechtlichen Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

Ebikon, 16. Dezember 2022



Andras Durrer

BA FHZ in Architektur

Dipl. Akustiker SGA

Anhang: Emissionsdaten
Lärmquellenverzeichnis CadnaA

Anhang

Emissionsdaten

Parkplatz

Parkplatz	Abk.	Einheit	Tag (07 - 19)	Nacht (19 - 07)
Anzahl Parkfelder	N	-	5	5
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	Fz/(h*PF)	0.125	0.042
Parkierungsvorgänge pro Stunde	Btotal	Fz/h	0.625	0.208
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	Lw,PV	dB(A)	67	67
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	Kp	dB	0.5	0.5
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	0	0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	4	4
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand der Parkplatzmitte	L*m,E	dB(A)	33.5	33.7

Einstellhalle

Einstellhalle	Abk.	Einheit	Tag (07 - 19)	Nacht (19 - 07)
Anzahl Parkfelder Einstellhalle	N	-	37	37
Anzahl Bewegung pro Stunde und Parkfeld	Mp	Fz/(h*PF)	0.250	0.083
Fahrzeugaufbewegungen pro Stunde	M	Fz/h	9.25	3.08
Fläche Ein-/ Ausfahrtsöffnung	F	m ²	9.7	9.7
Grundwert Rampentyp (geschlossen \cong 50/ offen \cong 49)	LG	dB(A)	49	49
Reduktion schallabsorbierende Auskleidung (Länge: 5.0 m \cong -4 dB/ 10.0 m \cong -6 dB)	da	dB(A)	0	0
Berechnung Schalleistungspegel der Flächenquelle	Lw,oR	dB(A)	68.5	63.7
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	2	2
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	0	0

Zu-/ Wegfahrt Einstellhalle

Strassenbezeichnung	Geschw. v [km/h]	Steigung		Belags-/Modellkor.		DTV [Fz/24h]	tags (07 - 19)		nachts (19 - 07)		Leq tags [dB(A)]	Leq nachts [dB(A)]	K1 tags [dB(A)]	K1 nachts [dB(A)]	Lr,e tags [dB(A)]	Lr,e nachts [dB(A)]
		[%]	[dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]		Nt [Fz/h]	Nt2 [%]	Nn [Fz/h]	Nn2 [%]						
Zu-/ Wegfahrt Einstellhalle	30	18.0	7.5	0.0	0.0	148	9.3	2.0	3.1	2.0	62.2	57.4	0.0	0.0	62.2	57.4

Lärmquellenverzeichnis CadnaA

Vertikale Flächenquelle

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Lj		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		Freq.	Richtw.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Nacht	R	Fläche	dB(A)	Tag	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		m²		Min.	Min.		
Ein-/ Ausfahrtsöffnung Einstellhalle tags	70.5	68.5	60.6	58.6	Lw	68.5		2	0				720	0	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578
Ein-/ Ausfahrtsöffnung Einstellhalle nachts	63.7	70.7	53.8	60.8	Lw	63.7		0	7				0	720	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578

Parkplatz

Bezeichnung	Typ	Lwa		L*m,E		Bezugsgr. B0	Anzahl B	Zählarten			Zuschlag Art		Zuschlag Fahrh		Berechnung nach	Einwirkzeit	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht			Stellpl/BezGr. f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	Tag		Nacht	
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			Tag	Nacht	dB		dB			Min.	Min.	
Parkplatz	RLS	69.7	69.9	33.5	33.7				1.0			0.0			SN 640578		

Strassen

Bezeichnung	Lr,e		Zählarten	genaue Zählarten				Geschw.	Steig.	Modellkorr.		K1=0
	Tag	Nacht		N		eta (%)				Tag	Nacht	
	dB(A)	dB(A)	DTV	Tag	Nacht	Tag	Nacht	km/h	%	dB	dB	
Zu-/ Wegfahrt Einstellhalle	62.2	57.4										

Bezeichnung	Geschw.	Steig.	Strasstyp	Zählarten	genaue Zählarten				Bellagskorr.	Modellkorr.		K1=0	Lw	
					N		eta (%)			Tag	Nacht		Tag	Nacht
	km/h	%	SWISS10	DTV	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Fahrbahnd.	dB	dB		Tag	Nacht
									dB	dB	dB		dB(A)	dB(A)
K233 1594	50	0.0	HVS_50_60	6110					KB50min1	0.0	0.0		77.1	65.7
K233 1394	50	0.0	HVS_50_60	6110					KB50_0	0.0	0.0		77.8	66.4
K233 1393	50	0.0	HVS_50_60	6394					KB50_0	0.0	0.0		78.0	66.8
K233 1595	50	0.0	HVS_50_60	6394					KB50min1	0.0	0.0		77.3	66.1
K308 1788	50	0.0	HVS_50_60	4080					KB50_0	0.0	0.0		76.0	62.9
K308 3256	50	0.0	HVS_50_60	4162					KB50min1	0.0	0.0		75.5	62.4