

Gemeinde Emmen

Bebauungsplan Sonne Emmenbrücke - Lärmschutz-Nachweis



23. Juli 2020

Auftraggeber: Steiner AG
Hagenholzstrasse 56
8050 Zürich

Auftragnehmer: SINUS AG Sempach Station
Lärmschutz und Bauakustik
Bahnhofstrasse 19a
6203 Sempach Station

Telefon 041 469 40 40
Internet: www.sinusag.ch
E-Mail: sempach@sinusag.ch

Projektleiter: Reto Höin, Dipl. Ing. HTL, Raumplaner NDS HTL
Sachbearbeiter: Markus Strobel, dipl. Arch. FH/SIA, dipl. Akustiker SGA

Auftrag-Nr.: 19-194
Version: 19-194_LN_02_rh.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Auftrag	3
1.2	Grundlagen	3
1.3	Situation mit Teilbereichen	4
2	Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung	5
2.1	Definitionen und Begriffe	5
2.2	Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)	6
2.2.1	Rechtsgültiger Zonenplan	6
2.2.2	Zonenplan-Änderung	6
2.3	Massgebende Belastungsgrenzwerte	7
3	Eisenbahnlärm	7
4	Strassenverkehrslärm	8
4.1	Vorgehen bei der Lärmermittlung	8
4.2	Verkehrs- und Emissionsdaten	8
4.3	Übersicht der Strassenlärmbelastung nachts	10
4.3.1	Teilbereich Gersagstrasse	10
4.3.2	Teilbereich Gerliswilstrasse	11
4.4	Detaillierte Beurteilung der Strassenlärmbelastung	12
4.4.1	Haus A (Regelgeschoss)	12
4.4.2	Haus A (Niveau: Gersagstrasse und 1. Hofgeschoss)	14
4.4.4	Haus B (Wohnnutzung)	15
4.4.5	Haus D (Wohnnutzung)	17
4.5	Strassenlärmbelastung im Innenhof	19
5	Lärmschutz-Massnahmen	20
5.1	Lärmschutz-Massnahmen Teilbereich Gersagstrasse	20
5.2	Lärmschutz-Massnahmen Teilbereich Gerliswilstrasse	20
5.3	Anforderungen an künftige Änderungen	21
6	Parkierungslärm	22
6.1	Lärmrechtliche Anforderungen	22
6.2	Vorgehen bei der Lärmermittlung	22

6.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	22
6.4	Emissionsdaten und Pegelkorrekturen	23
6.4.1	Lärmphasen und Abgrenzung	23
6.4.2	Einzellärmquellen und Emissionsdaten	23
6.4.3	Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV	24
6.4.4	Modellierung CadnaA	24
6.5	Lärmbelastung der Parkieranlagen	25
6.5.1	Lärmbelastung im Zeitraum nachts	25
7	Zusammenfassung	26

1 Einleitung

1.1 Auftrag

- Auftrag** Die Steiner AG hat uns beauftragt, im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan Sonne in Emmenbrücke die Einhaltung der einschlägigen Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.
- Ausgangslage** Der vorliegende Bebauungsplan besteht aus zwei Teilbereichen. Dem Teilbereich Gersagstrasse und dem Teilbereich Gerliswilstrasse. Vom Teilbereich Gersagstrasse liegen von den geplanten Bauten bereits Grundrisse vor. Dort kann die Einhaltung der Lärmschutzanforderungen detailliert überprüft werden. Vom Teilbereich Gerliswilstrasse liegt im heutigen Zeitpunkt nur eine Volumenstudie vor. In diesem Teilbereich kann deshalb nur eine generelle Überprüfung erfolgen.
- Anforderungen** Für die Lärmbeurteilung gelten unterschiedliche Anforderungen. Einerseits erzeugt die geplante Überbauung selbst Lärm (Parkierungsanlage), welche bei den eigenen lärmempfindlichen Nutzungen und auf den Nachbargrundstücken zu keinen Grenzwertüberschreitungen führen darf. Andererseits werden die Neubauten durch Eisenbahn- und Strassenverkehrslärm belastet, weshalb die Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte zu überprüfen ist.
- Rev. 23. Juli 2020** Mit der Revision vom 23. Juli 2020 wurden folgende Aspekte aktualisiert:
- Korrekturen von David Wyss, Gemeinde Emmen, zum Lärmschutz-Nachweis vom 23. März.2020.
 - Zonenplanänderung im Kap. 2.2 (aus Kap. 7.3 Planungsbericht, Zeitraum Planungen AG, Entwurf vom 26. Juni 2020.
 - Neue Fahrtenerzeugung Einstellhalle, TEAMverkehr.zug.ag vom 29. Juni 2020 führt zu einer Neuberechnung Kapitel 6 Parkierungslärm.
 - Grundriss Niveau Regelgeschoss, Steib Gmür Geschwentner Kyburz Partner AG, Zürich vom 8. Juni 2020.

1.2 Grundlagen

- Rechtsgrundlagen**
- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand 01.01.2018)
 - Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand 07.05.2019)
 - Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Emmen vom 4. Juni 1996, Ausgabe Januar 2017
 - Zonenplan der Gemeinde Emmen vom 1. September 2017
- Fachliche Grundlagen**
- Strassensanierungsprogramm (SSP) K13 Gerliswilstrasse, Gemeinde Emmen vom 19. Juni 2002 (Sinus Engineering AG)
 - Lärmsanierungsprojekt (LSP) Gemeindestrassen Emmen (Stand: 13. Juni 2016, Planteam GHS AG)
 - Emissionsplan SBB, Bundesamt für Verkehr, Stand Januar 2014
 - Grunddatensatz der amtlichen Vermessung und Höhenkurven

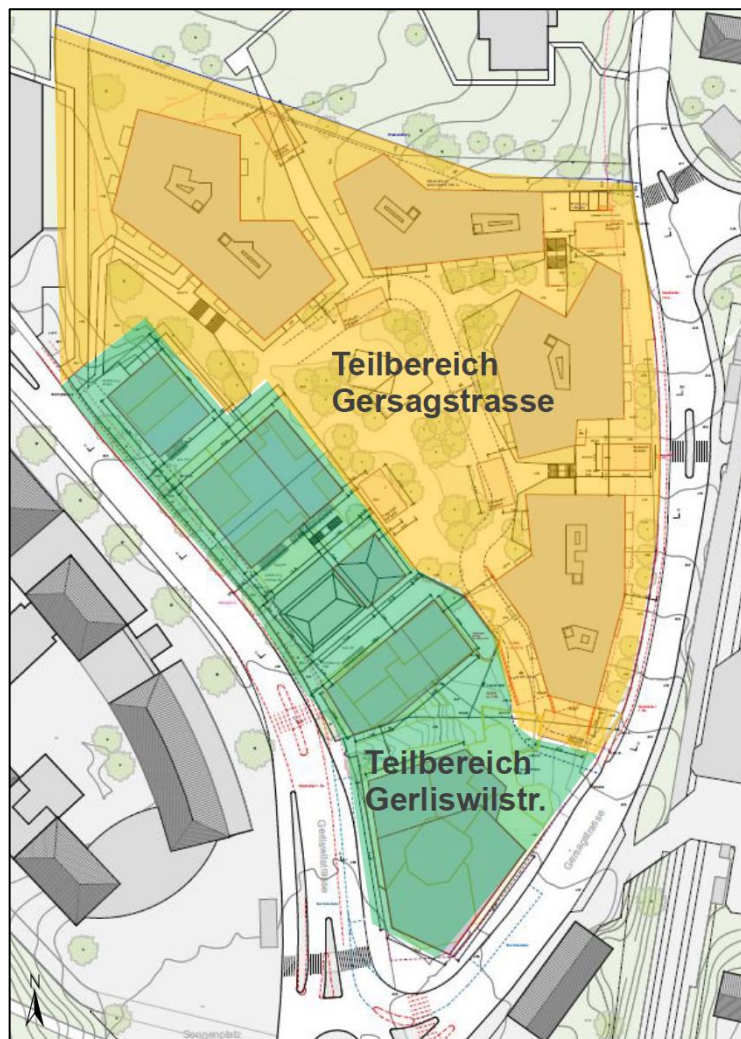
- Lärmimmissionen von Parkieranlagen, Schweizer Norm SN 640 578, gültig ab 1. Januar 2017
- Verkehrszählungen 4./6.2.2020 TEAMverkehr.zug ag
- Grunddatensatz der amtlichen Vermessung und Höhenkurven
- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2020 Datakustik GmbH, Greifenberg)
- Planungsbericht Bebauungsplan und Teilzonenänderung «Sonne» in Emmenbrücke, Zeitraum Planungen AG, Entwurf vom 26. Juni 2020
- Bebauungsplan «Sonne» Situationsplan, Zeitraum Planungen AG vom 26. Juni 2020
- Mobilitätskonzept Bebauungsplan Sonne, Gemeinde Emmenbrücke, TEAMverkehr.zug.ag vom 9. Juli 2020

Plangrundlagen

- Grundrissnachweise Stand 08.06.2020, Steib Gmür Geschwentner Kyburz Partner AG, Zürich

1.3 Situation mit Teilbereichen

Abbildung 1:
Situation



2 Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung

2.1 Definitionen und Begriffe

Anforderungen gemäss LSV	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, 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.

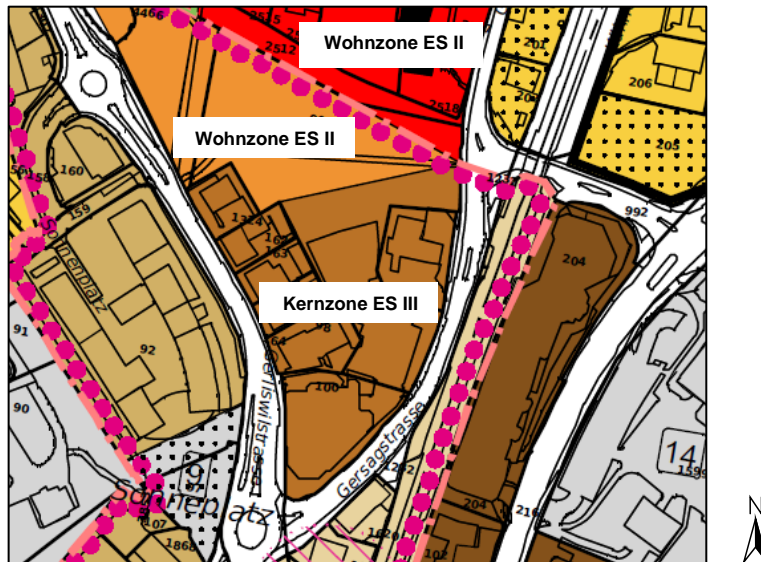
2.2 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

2.2.1 Rechtsgültiger Zonenplan

Zonenplan Gemeinde Emmen

Gemäss rechtsgültigem Zonenplan der Gemeinde Emmen befindet sich das Planungsgebiet «Sonne» in der speziellen Wohnzone (W-S), in der 4-geschossigen Wohnzone (W4) und in der 5-geschossigen Kernzone a (K5a). Diese Zonen sind der Empfindlichkeitsstufe (ES) II oder III zugeordnet.

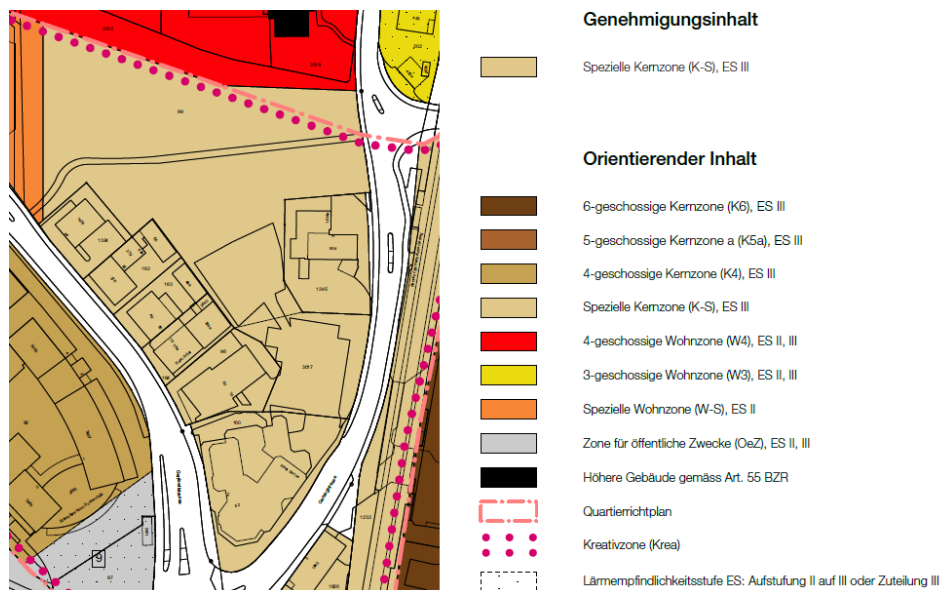
Abbildung 2:
Ausschnitt rechtsgültiger Zonenplan



2.2.2 Zonenplan-Änderung

Der Zonenplan der Gemeinde Emmen wird insofern angepasst, als dass sämtliche Grundstücke innerhalb des Bebauungsplanperimeters der Speziellen Kernzone K-S (ES III) zugewiesen werden.

Abbildung 3:
Neuer Zonenplan, Ausschnitt BP-Perimeter



2.3 Massgebende Belastungsgrenzwerte

Erschliessungsstand am 1.1.1985

Gemäss Auskunft der Gemeinde Emmen wurde das Gebiet des Planungsperrimeters vor dem 1.1.1985 eingezont.

Massgebende Belastungsgrenzwerte

Gemäss Absprache mit der kantonalen Dienststelle Umwelt und Energie Luzern (Herr Urs Schmid) sind im vorliegenden Bebauungsplan nachstehende Belastungsgrenzwerte massgebend.

**Tabelle 1:
Anforderungen für Wohnräume**

Teilgebiet	ES	Belastungsgrenzwert	Anforderung
Gersagstrasse	III	Planungswert (PW)	tags = 60 / nachts = 50 dB(A)
Gerliswilstrasse	III	Immissionsgrenzwert (IGW)	tags = 65 / nachts = 55 dB(A)

**Tabelle 2:
Belastungsgrenzwerte 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

Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume

Vorstehende Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Für Betriebsräume gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

3 Eisenbahnlärm

Emissionsangaben

Die massgebenden Emissionsdaten des Streckenabschnitts Hübeli LU – Emmenbrücke (DfA-Linie 500, m 88'450 – m 90'186) stammen aus dem Emissionsplan 2015 und sind in den folgenden Tabellen aufgeführt.

**Tabelle 3:
Emissionsdaten Lr'e tags**

DfA-Linie 500 Streckenabschnitte [m]	Leq,e (t) [dB(A)]	K1 (t) [dB(A)]	F1 [dB(A)]	F2 [dB(A)]	Lr,e (t) [dB(A)]
88450 - 90186	74.8	-5.0	0	0	69.8

**Tabelle 4:
Emissionsdaten Lr'e nachts**

DfA-Linie 500 Streckenabschnitte [m]	Leq,e (n) [dB(A)]	K1 (n) [dB(A)]	F1 [dB(A)]	F2 [dB(A)]	Lr,e (n) [dB(A)]
88450 - 90186	72.2	-8.9	0	0	63.3

DfA-Linie: Linien-Nummer gemäss Datenbank SBB für feste Anlagen
 Leq,e (t) / Leq,e (n): Energieäquivalenter Dauerschallpegel tags bzw. nachts
 K1 (t) / K1 (n): Pegelkorrektur in Abhängigkeit der Anzahl Züge tags bzw. nachts
 F1 / F2: Fahrbahnkorrekturwert Schiene / Brücke (im Leq,e und Lr,e berücksichtigt)
 Lr,e (t) / Lr,e (n): Beurteilungs-Emissionspegel tags bzw. nachts

Resultat

Die Bahnlärmimmissionen liegen bereits ab dem Strassenabstand (5.0 m) zur Gersagstrasse unter den massgebenden Belastungsgrenzwerten von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts. Auf eine detaillierte Eisenbahnlärm-Berechnung und Beurteilung kann deshalb verzichtet werden.

4 Strassenverkehrslärm

4.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung

Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit

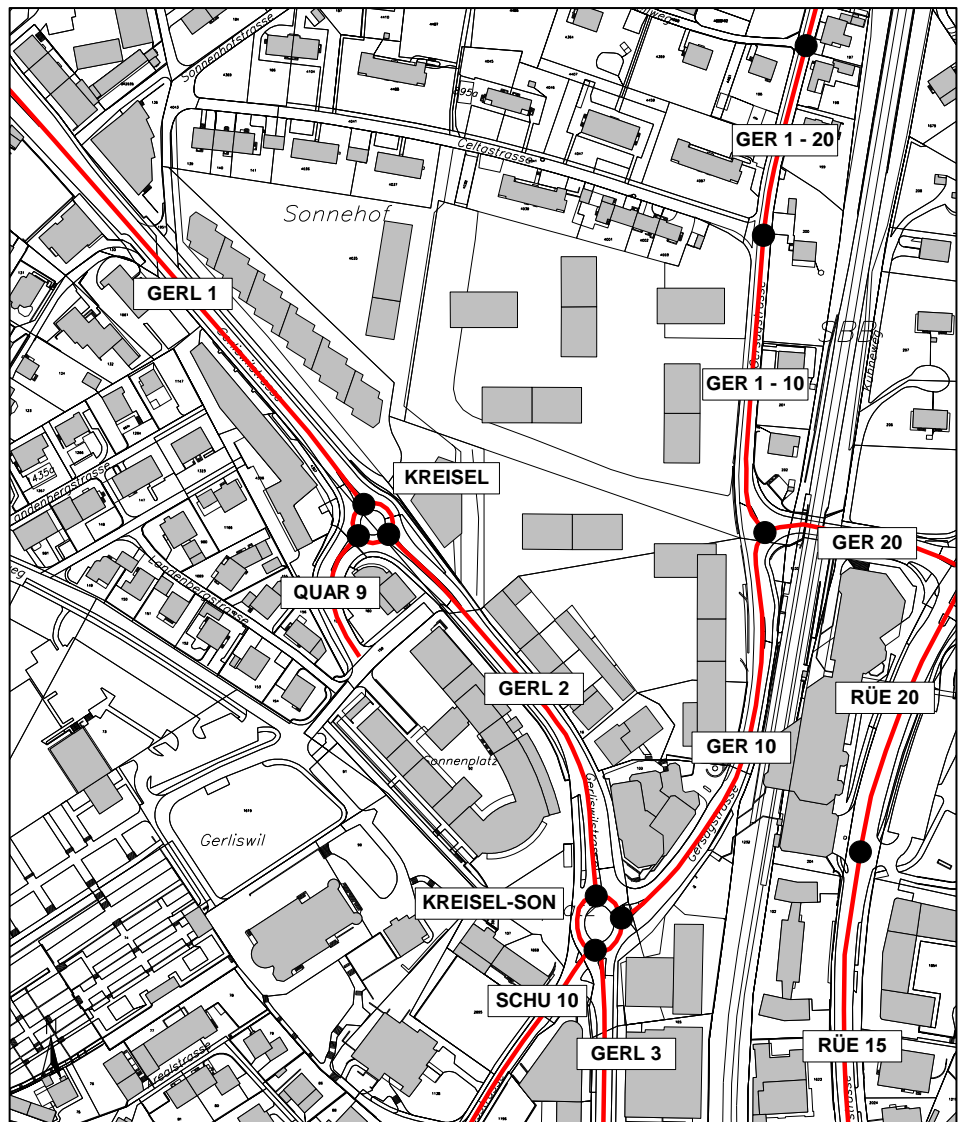
Die Lärmimmissionen können gestützt auf Art. 38 LSV anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurden diese mit dem Lärmberechnungsmodell CadnaA ermittelt. Die berechneten Beurteilungspegel weisen im Sinne einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 1.5 dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

4.2 Verkehrs- und Emissionsdaten

Datengrundlage

Die Verkehrsdaten basieren auf aktuellen Verkehrszählungen des Ingenieurbüros TEAMverkehr.ag Zug.

Abbildung 4: Strassennetz



**Tabelle 5:
Verkehrsdaten 2020**

Strassen	Bez.	DTV [Fz]	Nt [Fz/h]	nt [%]	Nn [Fz/h]	nn [%]	i [%]	v [km/h]
Rüeggisingerstrasse	RÜE 15	5'710	332	8.0	51	6.0	0.0	50
Rüeggisingerstrasse	RÜE 20	6'033	350	8.0	54	6.0	0.6	50
Gersagstrasse	GER 10	10'880	638	4.2	83	6.4	6.0	50
Gersagstrasse	GER 20	8'403	488	8.0	76	6.0	4.0	50
Gersagstrasse	GER 1-10	2'155	123	7.5	25	6.0	6.4	30
Gersagstrasse	GER 1-20	1'939	110	7.5	22	6.0	5.5	30
Gersagstrasse	GER 1-30	1'939	110	7.5	22	6.0	3.0	30
Gersagstrasse	SCHU 10	5'096	297	4.5	43	7.8	0.3	30
Gerliswilstrasse	GERL 1	19'607	1'121	7.7	207	7.8	4.1	50
Gerliswilstrasse	GERL 2	19'127	1'114	7.4	163	8.7	2.4	50
Gerliswilstrasse	GERL 3	11'701	674	9.4	115	10.6	4.4	50
Quartierstrasse	QUAR 9	4'632	266	3.0	46	2.0	0.0	50
Kreisel-SON	KR SON	11'701	681	6.4	101	8.4	0.0	40
Kreisel	KR	14'455	834	6.0	139	6.2	0.0	40

Legende:

DTV: Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)
 Nt/Nn: stündlicher Verkehr tags/nachts
 nt/nn: Lastwagen- und Motorradanteil tags/nachts
 i: Strassensteigung
 v: Signalisierte Geschwindigkeit

**Tabelle 6:
Emissionsdaten Lr'e**

Strassen	Bezeichnung	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 – 6:00 Uhr)		
		MK [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]	MK [dBA]	K1 [dBA]	Lr,e [dBA]
Rüeggisingerstrasse	RÜE 15	-0.5	0.0	73.9	-0.5	-3.0	62.2
Rüeggisingerstrasse	RÜE 20	-0.5	0.0	74.1	-0.5	-2.7	62.7
Gersagstrasse	GER 10	0.0	0.0	76.7	0.0	-0.8	67.8
Gersagstrasse	GER 20	0.0	0.0	76.3	0.0	-1.2	66.5
Gersagstrasse	GER 1-10	-2.0	0.0	67.0	-2.0	-5.0	54.6
Gersagstrasse	GER 1-20	-2.0	0.0	66.3	-2.0	-5.0	53.7
Gersagstrasse	GER 1-30	-2.0	0.0	65.7	-2.0	-5.0	53.1
Gersagstrasse	SCHU 10	0.0	0.0	72.8	0.0	-3.7	61.8
Gerliswilstrasse	GERL 1	-0.5	0.0	79.4	0.0	0.0	72.5
Gerliswilstrasse	GERL 2	-0.5	0.0	79.0	0.0	0.0	71.5
Gerliswilstrasse	GERL 3	-0.5	0.0	77.7	0.0	0.0	70.8
Quartierstrasse	QUAR 9	0.0	0.0	71.7	0.0	-3.3	60.4
Kreisel-SON	KR SON	0.0	0.0	74.7	0.0	0.0	67.6
Kreisel	KR	0.0	0.0	75.5	0.0	0.0	68.3

Legende:

MK: Modell- und Ermittlungskorrektur tags/nachts gemäss LSP
 K1: Pegelkorrektur (Anhang 3 LSV)
 Lr,e: Gesamtlärmemission in einem Meter Abstand zur Strassenachse

Massgebender Beurteilungszeitraum

Die Lärmschutz-Verordnung unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (06 – 22 Uhr) und Nacht (22 – 06 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).

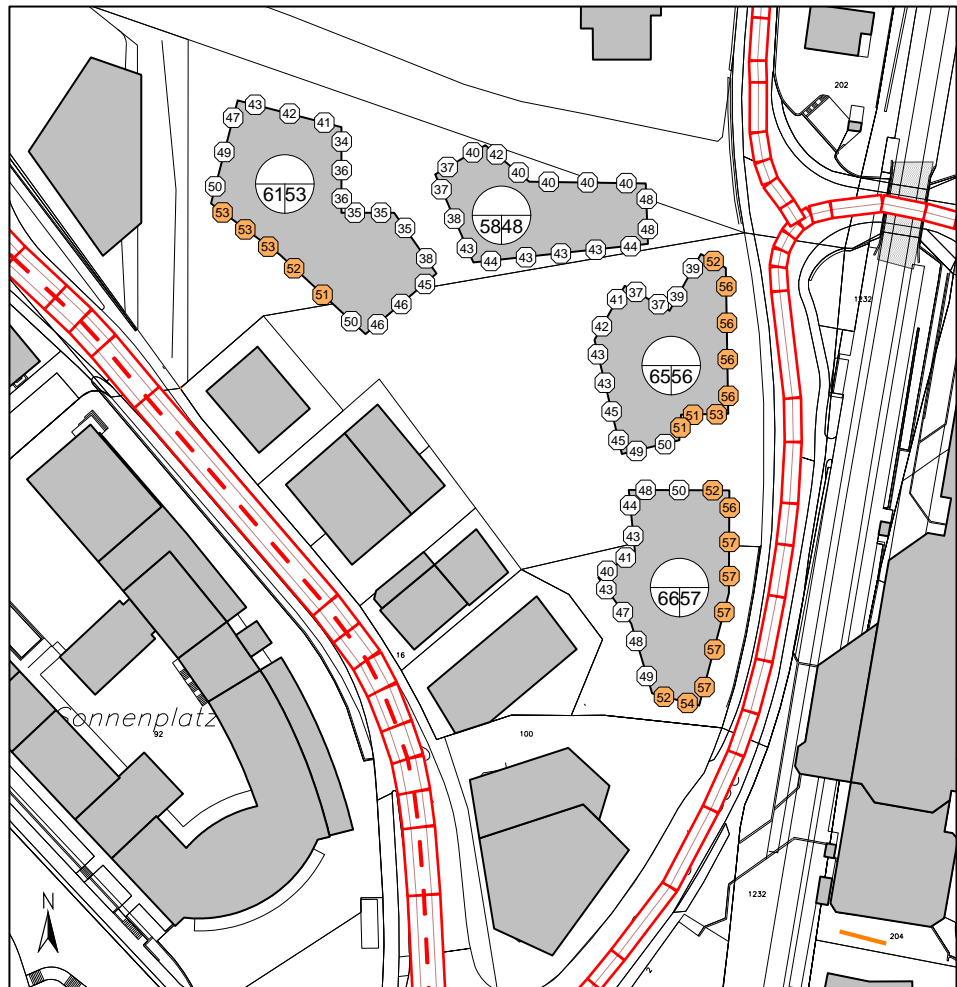
4.3 Übersicht der Strassenlärmbelastung nachts

Hinweis

In den nachfolgenden Abbildungen sind die an den Hausfassaden berechneten maximalen Pegel dargestellt. Dies ohne Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster und ohne Berücksichtigung von Balkonen oder Loggien.

4.3.1 Teilbereich Gersagstrasse

Abbildung 5:
Maximale Lärmbelastung
nachts



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert PW ES III bei orangenen Symbolen überschritten)

Resultat

Der massgebende Planungswert der ES III kann nicht bei allen Ermittlungspunkten eingehalten werden. Deshalb ist eine detaillierte Lärmermittlung erforderlich.

4.3.2 Teilbereich Gerliswilstrasse

Abbildung 6:
Maximale Lärmbelastung
nachts



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert IGW ES III bei orangenen Symbolen überschritten)

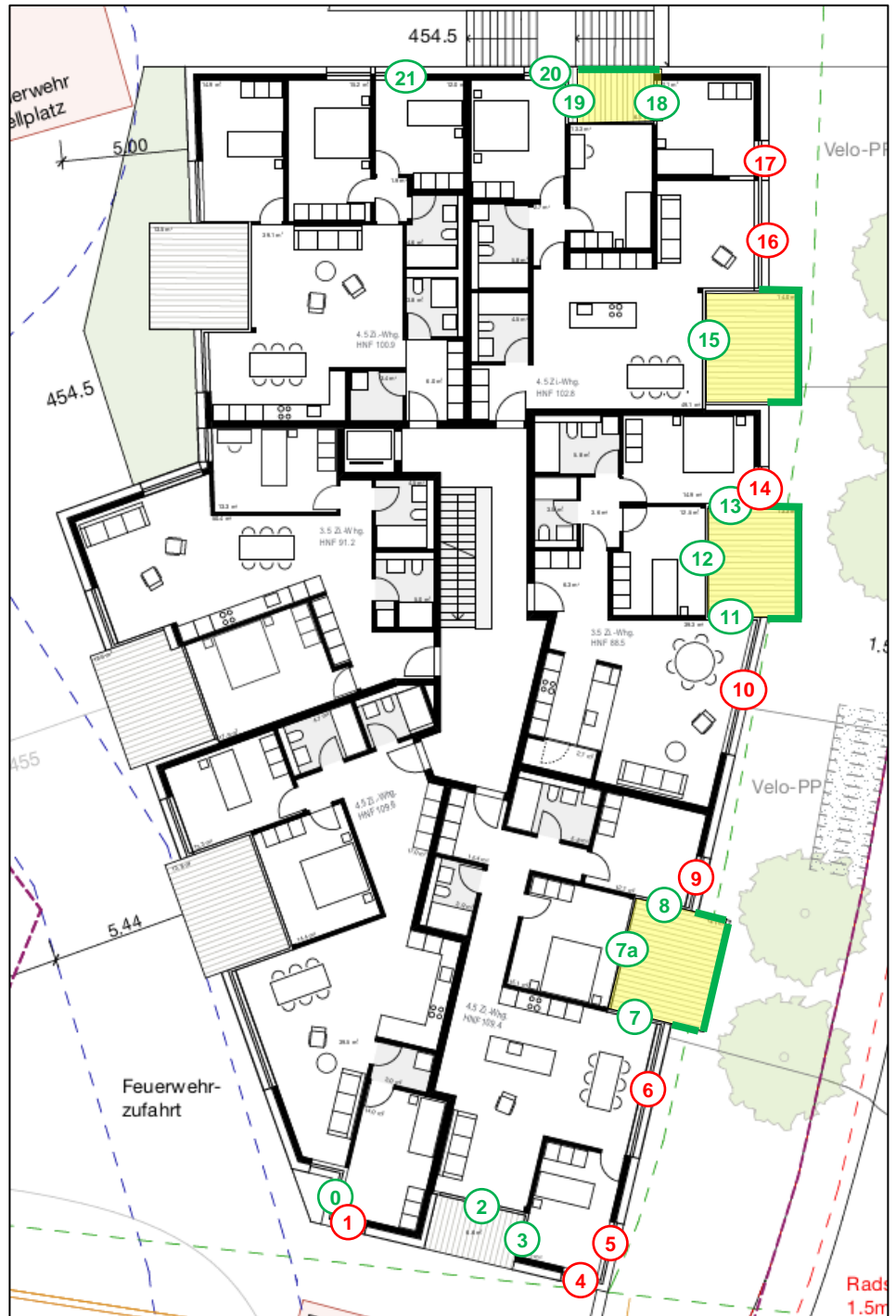
Resultat

Der im Teilbereich Gerliswilstrasse massgebende Immissionsgrenzwert der ES III kann nicht bei allen Ermittlungspunkten eingehalten werden. Da im heutigen Zeitpunkt nur eine Volumenstudie über diesen Teilbereich vorliegt, ist die Einhaltung der Belastungsgrenzwerte mit entsprechenden Bebauungsplanbestimmungen sicherzustellen (siehe Kap. 6).

4.4 Detaillierte Beurteilung der Strassenlärmbelastung

4.4.1 Haus A (Regelgeschoss)

Abbildung 7:
Grundriss Regelgeschoss
Haus A



Legende:

- Balkonuntersicht schallabsorbierend verkleidet
- Balkonbrüstung geschlossen (als Lärmhindernis wirksam, H = 1.0 m)
- PW ES III bei den roten Ermittlungspunkten überwiegend überschritten (Wohnnutzung)
- PW ES III bei den grünen Ermittlungspunkten eingehalten

Tabelle 7:
Lärmermittlung Haus A
Zeitraum nachts

EP	PW dB(A) ES III	Beurteilungspegel Lr in dB(A) - Geschosshöhe in m.ü.M.					
		458.10	461.05	464.0	466.95	469.9	472.90
0	50	40	45	46	46	47	47
1	50	51	52	52	52	52	51
2	50	45	45	44	43	42	42
3	50	42	43	43	43	43	43
4	50	55	55	54	54	53	53
5	50	57	57	56	55	55	54
6	50	57	56	56	55	54	53
7	50	45	42	41	40	<40	<40
7a	50	45	43	41	40	<40	<40
8	50	47	44	42	41	<40	<40
9	50	56	55	54	54	53	52
10	50	57	55	55	54	53	52
11	50	44	42	41	40	<40	<40
12	50	45	43	42	41	<40	<40
13	50	46	45	44	43	40	40
14	50	55	54	53	52	51	51
15	50	43	42	41	40	<40	<40
16	50	56	55	54	54	53	53
17	50	56	56	55	54	54	53
18	50	<40	<40	<40	<40	<40	<40
19	50	44	43	43	42	41	41
20	50	50	50	50	50	50	49
21	50	49	49	49	49	49	48

Legende:

Rote Werte: PW der ES III bei Wohnnutzung überschritten

Grüne Werte: PW der ES III bei Wohnnutzung eingehalten

Vom Regelgeschoss abweichende Grundrisslösung (siehe nachstehende Lärmermittlung Kap. 4.4.2)

Resultat Wohnnutzung
Haus A

Mit der gewählten Balkonlösung verfügt jedes Zimmer mindestens über ein Fenster, bei dem der massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III eingehalten werden kann.

Für Fenster mit überschrittenem Planungswert wird, basierend auf Art. 30 LSV, ein Gesuch um Ausnahme für kleine Teile von Bauzonen, bei der Vollzugsbehörde (Dienststelle Umwelt und Energie Luzern), gestellt.

4.4.2 Haus A (Niveau: Gersagstrasse und 1. Hofgeschoss)

Abbildung 8: Grundrisse Niveau Gersagstrasse und 1. Hofgeschoss Haus A



Niveau Gersagstrasse

Niveau 1. Hofgeschoss

Tabelle 8: Lärmermittlung Niveau Gersagstrasse (Wohnnutzung)

EP	PW ES III in dB(A) Wohnnutzung		Beurteilungspegel Lr in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
15	60	50	57	48	Ja	Ja
16	60	50	65	56	Nein	Nein
17	60	50	65	56	Nein	Nein
18	60	50	57	48	Ja	Ja

Tabelle 9: Lärmermittlung Niveau 1. Hofgeschoss (Wohnnutzung)

EP	PW ES III in dB(A) Wohnnutzung		Beurteilungspegel Lr in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
15	60	50	58	49	Ja	Ja
16	60	50	65	56	Nein	Nein
17	60	50	65	56	Nein	Nein
18	60	50	<50	<40	Ja	Ja
19	60	50	51	42	Ja	Ja

Tabelle 10: Lärmermittlung Niveau 1. Hofgeschoss (Gewerbenutzung)

EP	PW ES III in dB(A) Gewerbenutzung		Beurteilungspegel Lr in dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
A	65	55	66	(57)	Nein	-
B	65	55	63	(54)	Ja	-

Resultat Betriebsnutzung Haus A

Mit der gewählten Grundrisslösung verfügen alle Räume über ein Fenster, bei dem der massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III eingehalten werden kann.

4.4.4 Haus B (Wohnnutzung)

Abbildung 9:
Grundriss Regelgeschoss
Haus B

Legende:

- Balkonunterseite schallabsorbierend verkleidet
- Balkonbrüstung geschlossen (als Lärmhindernis wirksam, H = 1.0 m)
- PW ES III bei den roten Ermittlungspunkten überwiegend überschritten (Wohnnutzung)
- PW ES III bei den grünen Ermittlungspunkten eingehalten

Tabelle 11:
Lärmermittlung Haus B
Zeitraum nachts

EP	PW) ES III dB(A)	Beurteilungspegel Lr in dB(A) - Geschosshöhe in m.ü.M.					
		455.00 1. OG	458.10 2. OG	461.05 3. OG	464.00 4. OG	466.95 5. OG	469.95 6. OG
1	50	<40	41	44	45	45	45
2	50	46	47	48	48	48	48
3	50	51	51	50	50	50	50
4	50	44	44	44	44	43	43
5	50	46	46	46	46	46	45
6	50	49	49	49	49	48	48
7	50	52	52	51	51	51	50
8	50	54	53	53	53	52	52
9	50	55	55	54	54	53	53
10	50	44	42	41	40	<40	<40
11	50	45	43	42	41	41	40
12	50	46	44	43	42	42	41
13	50	54	54	53	52	52	51
14	50	44	42	41	41	40	<40
15	50	45	43	42	41	41	40
16	50	55	54	53	52	52	51
17	50	44	42	41	40	<40	<40
18	50	44	42	41	40	40	<40
19	50	55	55	54	53	52	52
20	50	53	53	52	51	50	50
21	50	52	51	51	50	50	49
22	50	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40

Legende:

Rote Werte: PW der ES III bei Wohnnutzung überschritten

Grüne Werte: PW der ES III bei Wohnnutzung eingehalten

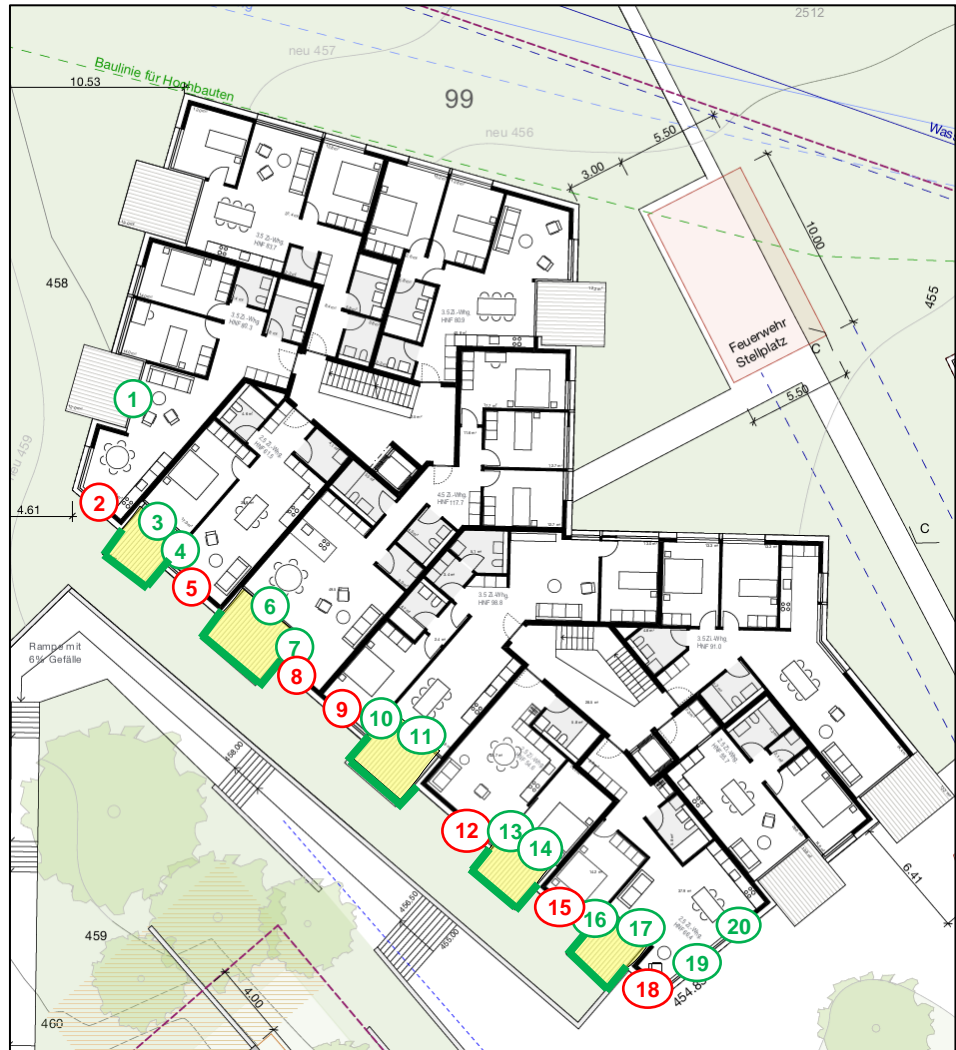
Resultat Haus B

Mit der gewählten Balkonlösung verfügt jedes Zimmer mindestens über ein Fenster, bei dem der massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III eingehalten werden kann.

Für Fenster mit überschrittenem Planungswert wird, basierend auf Art. 30 LSV, ein Gesuch um Ausnahme für kleine Teile von Bauzonen, bei der Vollzugsbehörde (Dienststelle Umwelt und Energie Luzern), gestellt.

4.4.5 Haus D (Wohnnutzung)

Abbildung 10:
Grundriss Normalge-
schoss Haus D



Legende:

- Balkonunterseite schallabsorbierend verkleidet
- Balkonbrüstung geschlossen (als Lärmhindernis wirksam, $H = 1.0$)
- PW ES III bei den roten Ermittlungspunkten überwiegend überschritten (Wohnnutzung)
- PW ES III bei den grünen Ermittlungspunkten eingehalten

Tabelle 12:
Lärmermittlung Haus D
Zeitraum nachts

EP	PW ES III dB(A)	Beurteilungspegel Lr in dB(A)						
		Geschosshöhe in m.ü.M.						
		458.75	461.70	464.65	467.60	470.55	473.50	476.50
1	50	<40	41	42	42	42	42	42
2	50	49	52	53	53	53	53	53
3	50	47	48	48	48	47	46	44
4	50	45	47	47	46	45	44	42
5	50	50	52	53	53	53	53	53
6	50	47	48	48	48	47	45	43
7	50	46	47	47	47	46	45	-
8	50	49	51	52	52	52	52	51
9	50	49	51	52	52	52	52	52
10	50	40	41	42	42	42	41	-
11	50	45	46	47	46	45	44	42
12	50	48	51	51	51	52	51	51
13	50	<40	<40	<40	<40	<40	<40	-
14	50	43	44	44	43	43	41	40
15	50	46	48	49	49	49	48	48
16	50	<40	<40	<40	<40	<40	<40	-
17	50	42	43	43	43	42	41	-
18	50	44	47	48	48	48	48	47
19	50	40	45	46	46	47	47	46
20	50	40	45	46	46	46	47	46

Legende:

Rote Werte: PW der ES III bei Wohnnutzung überschritten

Grüne Werte: PW der ES III bei Wohnnutzung eingehalten

- Vom Normalgeschoss abweichender Grundriss im Dachgeschoss (Geschosshöhe 476.50m.ü.M.)

Resultat Haus D

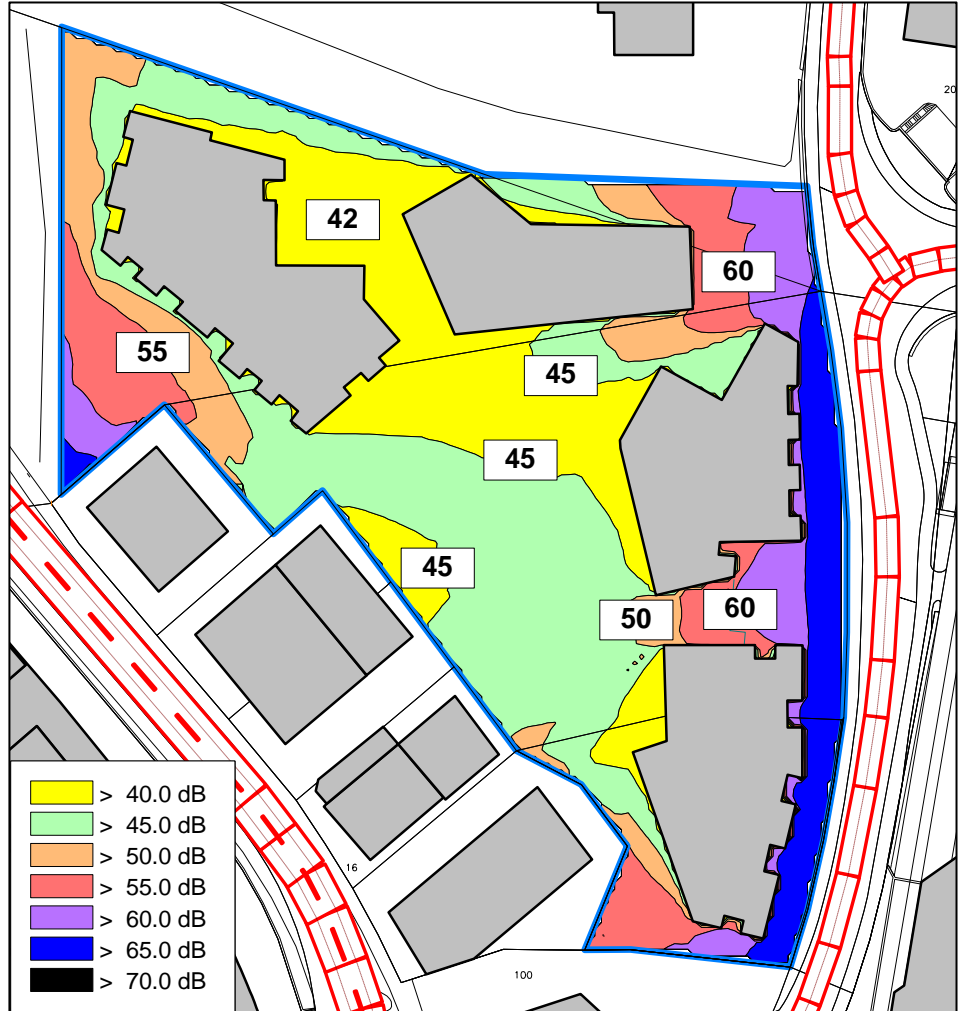
Mit der gewählten Balkonlösung verfügt jedes Zimmer mindestens über ein Fenster, bei dem der massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III eingehalten werden kann.

Für Fenster mit überschrittenem Planungswert wird, basierend auf Art. 30 LSV, ein Gesuch um Ausnahme für kleine Teile von Bauzonen, bei der Vollzugsbehörde (Dienststelle Umwelt und Energie Luzern), gestellt.

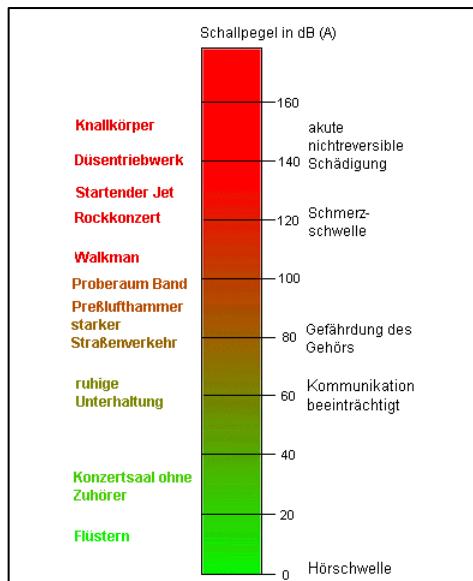
4.5 Strassenlärmbelastung im Innenhof

Nachstehende Darstellung zeigt die Lärmbelastung im Zeitraum tags im Innenhof auf einer Höhe von 1.5 m über Terrain.

Abbildung 11:
Lärmbelastung im Innenhof



Beurteilung



Eine Lärmbelastung im Zeitraum tags von 45 dB(A) wird als sehr angenehm empfunden (vgl. dazu nebenstehendes «Lärmometer», Quelle SUVA).

5 Lärmschutz-Massnahmen

5.1 Lärmschutz-Massnahmen Teilbereich Gersagstrasse

Die Anforderungen an den Lärmschutz für die Baubereiche A, B, C und D richten sich nach Art. 30 Lärmschutz-Verordnung (Erschliessung von Bauzonen). Es sind die **Planungswerte** (PW) der Empfindlichkeitsstufe (ES) III einzuhalten.

Lärmschutz für Betriebsräume

Der für lärmempfindlich genutzte Betriebsräume massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe III wird beim Haus A überschritten. Es sind die Lärmschutz-Massnahmen gemäss Kapitel 4.4.2 notwendig. Bei den Häusern B, C und D ist der Planungswert der ES III eingehalten.

Lärmschutz für Wohnräume

Der für lärmempfindlich genutzte Wohnräume massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe III wird bei den Häusern A, B und D überschritten. Jeder lärmempfindlich genutzte Wohnraum muss über ein ruhiges Fenster oder eine Fenstertüre verfügen («ruhig» bedeutet: Planungswert der ES III eingehalten). In der Regel sind das Fenstertüren auf eine Kombination Balkon/Loggia.

Die Balkone/Loggien sind wie folgt auszubilden:

- Sie weisen eine Mindestdiefe von 2 m, eine Mindestbreite von 3 m und eine Mindestfläche von 6 m² auf.
- Bei seitlich angeordneten Fenstertüren in Loggien beträgt die horizontal gemessene Mindestdistanz zwischen der Brüstungsaussenkante und der Fenstertüre 0.5 m.
- Die Loggiadecken werden schallabsorbierend ausgekleidet (mindestens Schallabsorptionsgruppe A2 gemäss EN 1793-1:1997 / SN 640 571-1).
- Die Brüstungen müssen bis mindestens auf einer Höhe von 1.0 m vollständig schalldicht ausgestaltet werden (z.B. massiv oder mindestens 6 mm starkes Glas).

5.2 Lärmschutz-Massnahmen Teilbereich Gerliswilstrasse

Die Anforderungen an den Lärmschutz für die Baubereiche E, F1/F2, G1/G2, H1/H2 und I1/I2 richten sich nach Art. 31 Lärmschutz-Verordnung (Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten). Es sind die **Immissionsgrenzwerte** (IGW) der Empfindlichkeitsstufe (ES) III einzuhalten.

Lärmschutz für Betriebsräume

Der für lärmempfindlich genutzte Betriebsräume massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe III wird eingehalten. Es sind keine speziellen Lärmschutz-Massnahmen notwendig.

Lärmschutz für Wohnräume

Der für lärmempfindlich genutzte Wohnräume massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe III wird an der Strassen- und teilweise an den Seitenfassaden überschritten. Jeder lärmempfindlich genutzte Wohnraum muss über ein ruhiges Fenster oder eine Fenstertüre verfügen («ruhig» bedeutet: Immissionsgrenzwert der ES III eingehalten). In der Regel sind das Fenstertüren auf einen Balkon oder eine Loggia.

An der Strassenfassade sind im Erdgeschoss ausschliesslich Betriebsnutzungen möglich. In den Obergeschossen sind nur Loggien zulässig. Diese sind wie folgt auszubilden:

- Die Loggien weisen eine Mindestdiefe von 2 m, eine Mindestbreite von 3 m und eine Mindestfläche von 6 m² auf.
- Bei seitlich angeordneten Fenstertüren in Loggien beträgt die horizontal gemessene Mindestdistanz zwischen der Brüstungsaussenkante und der Fenstertüre 0.5 m. Zusätzlich ist auf der Brüstung eine raumhohe Festverglasung von mindestens 0.5 m notwendig.
- Die Loggiadecken werden schallabsorbierend ausgekleidet (mindestens Schallabsorptionsgruppe A2 gemäss EN 1793-1:1997 / SN 640 571-1).
- Die Brüstungen müssen bis mindestens auf einer Höhe von 1.0 m vollständig schalldicht ausgestaltet werden (z.B. massiv oder mindestens 6 mm starkes Glas).

An den lärmbelasteten Seitenfassaden sind Loggien und/oder Balkone zulässig. Diese sind wie folgt auszubilden:

- Die Balkone oder Loggien weisen eine Mindestdiefe von 2 m, eine Mindestbreite von 3 m und eine Mindestfläche von 6 m² auf.
- Bei Balkonen sowie bei seitlich angeordneten Fenstertüren in Loggien beträgt die horizontal gemessene Mindestdistanz zwischen der Brüstungsaussenkante und der Fenstertüre 0.5 m. Zusätzlich ist bei Balkonen die Seite zur Gerliswilstrasse mit einer Festverglasung auszuführen.
- Die Balkonuntersichten und die Loggiadecken werden schallabsorbierend ausgekleidet (mindestens Schallabsorptionsgruppe A2 gemäss EN 1793-1:1997 / SN 640 571-1).
- Die Brüstungen müssen bis mindestens auf einer Höhe von 1.0 m vollständig schalldicht ausgestaltet werden (z.B. massiv oder mindestens 6 mm starkes Glas).

5.3 Anforderungen an künftige Änderungen

Erfolgen bei einer Bebauungsplanänderung oder im Baubewilligungsverfahren lärmrelevante Abweichungen von den im vorliegenden Lärmschutz-Nachweis geprüften Lärmquellen, Lärmschutzmassnahmen, Gebäudeplatzierungen und Grundrissen, so ist mit einem Lärmschutz-Nachweis aufzuzeigen, dass die Bestimmungen der Lärmschutz-Verordnung erfüllt sind und ein zum Richtprojekt gleich guter Lärmschutz gewährleistet ist.

6 Parkierungslärm

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt den Parkierungslärm durch die geplante Überbauung bei den eigenen lärmempfindlich genutzten Räumen und den Nachbarliegenschaften. Parkierungslärm wird nach Anhang 6 LSV beurteilt (Industrie- und Gewerbelärm).

6.1 Lärmrechtliche Anforderungen

Vorsorgeprinzip, Einhaltung der Planungswerte

Parkierungsanlagen sind im Sinne der Lärmschutzverordnung neue ortsfeste Anlagen, welche die Anforderungen nach Art. 7 LSV zu erfüllen haben (Einhaltung der Planungswerte). Zudem müssen die Lärmemissionen im Rahmen der Lärmvorsorge so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

6.2 Vorgehen bei der Lärmermittlung

Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit

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. 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.

Beurteilungszeiträume

Die Lärmschutz-Verordnung (Anhang 6) unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (07 – 19 Uhr) und Nacht (19 – 07 Uhr). Die Beurteilung erfolgt im massgebenden Nachtzeitraum.

6.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Massgebende Belastungsgrenzwerte

Für die Beurteilung der neuen Anlage gelten die Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm gemäss Anhang 6 LSV. Da es sich um eine neue Anlage handelt, kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen Art. 25 USG sowie Art. 7 LSV (Einhaltung der Planungswerte) zur Anwendung.

Tabelle 13:
Belastungsgrenzwerte 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

6.4 Emissionsdaten und Pegelkorrekturen

6.4.1 Lärmphasen und Abgrenzung

Definition Lärmphasen LSV

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

Räumliche Abgrenzung

Die Lärmermittlung nach Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm) beschränkt sich auf Aktivitäten innerhalb des Bebauungsplans «Sonne». Die Zu- und Wegfahrten auf dem öffentlichen Strassennetz werden nach Anhang 3 LSV (Strassenverkehrslärm) beurteilt und sind nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

6.4.2 Einzellärmquellen und Emissionsdaten

Emissionswerte

Die Emissionsdaten für die Parkierungsanlage stützen sich auf die SN 640 578 (Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen).

Anzahl Parkplätze

Das Parkierungskonzept sieht eine zentrale Einstellhalle mit 123 – 167 PP für Bewohner und Personal sowie 19 – 28 PP für Kunden und Besucher vor.

Verkehrsaufkommen

Ein Parkierungsvorgang besteht aus einer Anfahrt, Parkieren, einer Wegfahrt und erzeugt somit zwei Fahrten. Das Verkehrsaufkommen wurde durch das Ingenieurbüro TEAMverkehr.ag abgeschätzt (vgl. dazu die ausführliche Tabelle im Anhang). Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der prognostizierten Fahrten.

Tabelle 14:
Parkbewegungen Autos

	Anzahl Parkplätze Auto	Anzahl Fahrten	
		Tag [07-19]	Nacht [19-07]
Teilbereich Gersagstrasse	107	225	97
Teilbereich Gerliswilstrasse	88	267	32
Total Auto	195	492	129
		621	

Tabelle 15:
Parkfelder für Motorräder
und Roller

	Anzahl Parkfelder	
	Maximal	Minimal
Total PF Motorräder / Roller	195	49

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

Weitere Industrie- und Gewerbelärmquellen

Lärmerzeugende Heizungs-, Lüftungs- oder Klimaanlage sind in der aktuellen Planungsphase noch nicht konkretisiert. Wir gehen davon aus, dass solche Anlagen mit Lärmschutzmassnahmen gemäss Stand der Technik ausgeführt werden und zur Gesamtlärmbelastung nur unwesentlich beitragen.

6.4.3 Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV

Pegelkorrekturen

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

Lärmart K1

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

Tongehalt K2 und Impulsgehalt K3

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 16:
Pegelkorrekturen

Lärmphasen	K1 tags	K1 nachts	K2	K3
Ein- / Ausfahrtsöffnung Einstellhalle	0 dB(A)	5 dB(A)	0 dB(A)	2 dB(A)
Zu- und Wegfahrt Einstellhalle	0 dB(A)	5 dB(A)	0 dB(A)	0 dB(A)

Legende:

K1: Störungszuschlag für die Lärmart in dB(A)

K2: Störungszuschlag für den Tongehalt in dB(A)

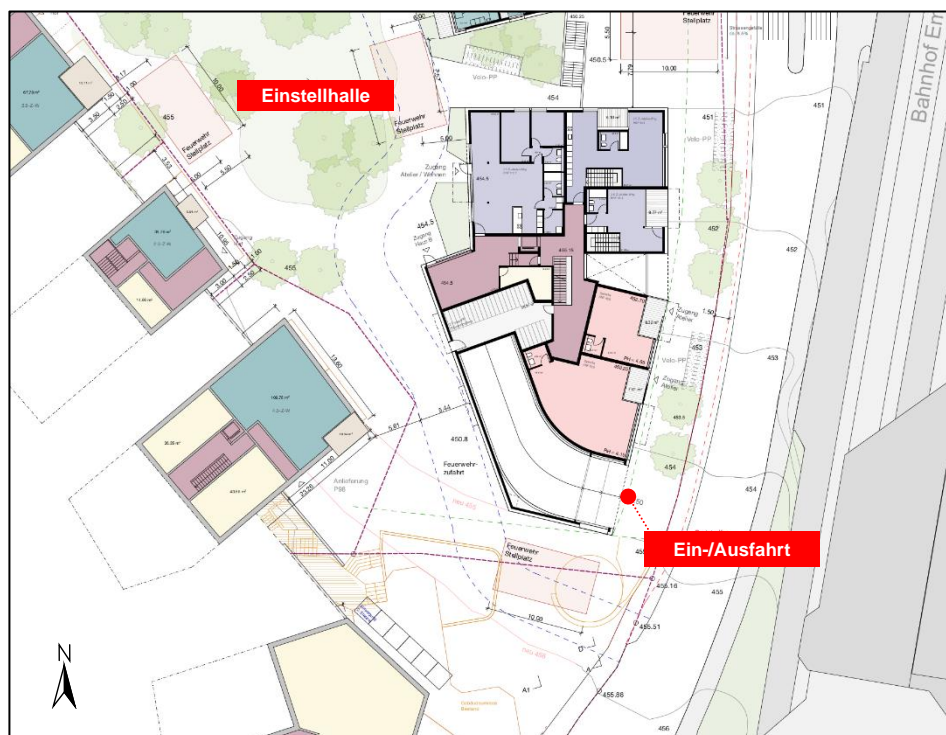
K3: Störungszuschlag für den Impulsgehalt in dB(A)

6.4.4 Modellierung CadnaA

Lärmquellen, Reflexionen

Die vorstehend beschriebenen Lärmereignisse sind im Berechnungsmodell als Linien- und Flächenquellen definiert. Für die Berechnungen wurden Reflexionen bis zur 3. Ordnung mitberücksichtigt. Massgebend für die Lärmbelastung ist der Zeitraum nachts.

Abbildung 12:
Lärmquellen, Ausschnitt
CadnaA-Modell



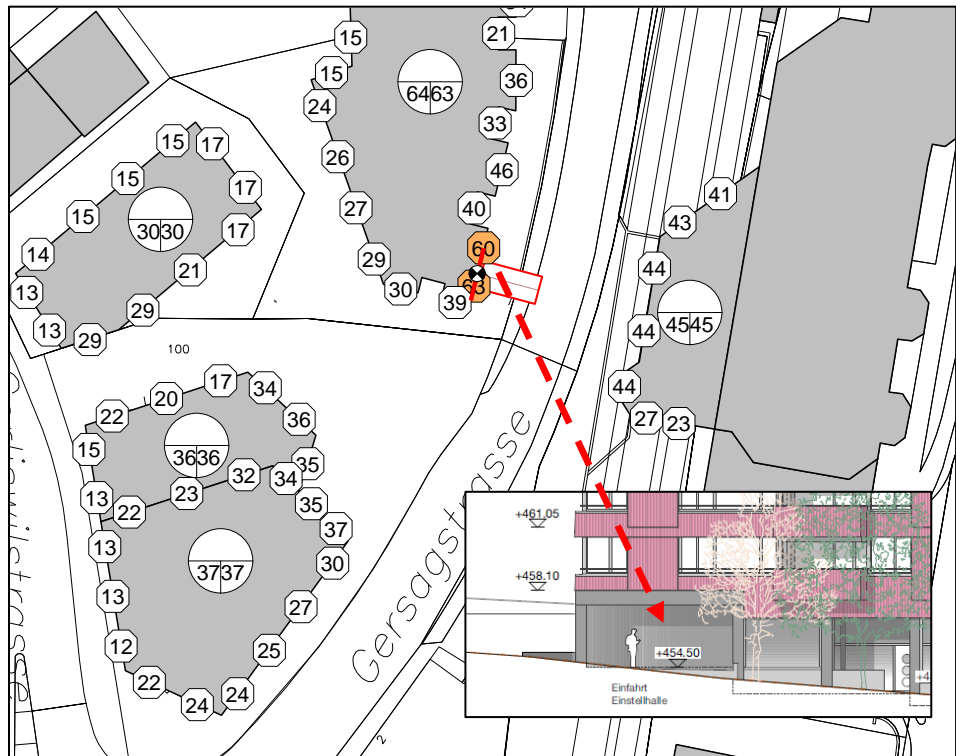
6.5 Lärmbelastung der Parkierungsanlagen

6.5.1 Lärmbelastung im Zeitraum nachts

Lärmberechnung

Aus der nachfolgenden Darstellung ist die maximale Lärmbelastung $L_{r,nachts}$ in dB(A) ersichtlich. Beim Haus A ist der maximale Lärmpegel auf der Ebene 454.50 m.ü.M. abgebildet. Das heisst die Pegel von 60 dB(A) liegen direkt auf der Einfahrt zur Einstellhalle.

Abbildung 13:
Beurteilungspegel
 $L_{r,nachts}$.



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert PW ES III bei orangenen Symbolen überschritten)

Resultat Parkierungslärm tags

Beurteilung Nachbargebäude:

Der massgebende Planungswert der ES III kann bei allen Nachbargebäuden gut eingehalten werden.

Beurteilung beim Haus A:

Beim Haus A kann der massgebende Planungswert der ES III ebenfalls bei allen Fenstern von Wohnungen eingehalten werden.

Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

7 Zusammenfassung

Auftrag	Die Steiner AG hat uns beauftragt, im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan Sonne in Emmenbrücke die Einhaltung der einschlägigen Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.
Ausgangslage	Der vorliegende Bebauungsplan besteht aus zwei Teilbereichen. Dem Teilbereich Gersagstrasse und dem Teilbereich Gerliswilstrasse. Vom Teilbereich Gersagstrasse liegen von den geplanten Bauten bereits Grundrisse vor. Dort kann die Einhaltung der Lärmschutzanforderungen detailliert überprüft werden. Vom Teilbereich Gerliswilstrasse liegt im heutigen Zeitpunkt nur eine Volumenstudie vor. In diesem Teilbereich kann deshalb nur eine generelle Überprüfung erfolgen.
Anforderungen	Für die Lärmbeurteilung gelten unterschiedliche Anforderungen. Einerseits erzeugt ist geplante Überbauung selbst Lärm (Parkierungsanlage), welche bei den eigenen lärmempfindlichen Nutzungen und auf den Nachbargrundstücken zu keinen Grenzwertüberschreitungen führen darf. Andererseits werden die Neubauten durch Eisenbahn- und Strassenverkehrslärm belastet, weshalb die Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte zu überprüfen ist.
Anforderungen im vorliegenden Fall	Gemäss Absprache mit der kantonalen Dienststelle Umwelt und Energie Luzern (Herr Urs Schmid) sind im Teilbereich Gersagstrasse die Planungswerte der ES III und im Teilbereich Gerliswilstrasse die Immissionsgrenzwerte der ES III einzuhalten.
	Beurteilung Eisenbahnlärm:
Resultat Eisenbahnlärm	Die Bahnlärmimmissionen liegen bereits ab dem Strassenabstand (5.0 m) zur Gersagstrasse unter den massgebenden Belastungsgrenzwerten von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts und können deshalb gut eingehalten werden.
	Beurteilung Strassenverkehrslärm:
Verkehrsgrundlagen	Die Verkehrsdaten basieren auf aktuellen Verkehrszählungen des Ingenieurbüros TEAMverkehr.ag Zug.
Resultat Strassenlärm	Mit den gewählten Balkonlösungen verfügt jeder lärmempfindlich genutzte Raum über ein Fenster, bei dem der massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III eingehalten werden kann. Für Fenster mit überschrittenem Planungswert wird, basierend auf Art. 30 LSV, ein Gesuch um Ausnahme für kleine Teile von Bauzonen, bei der Vollzugsbehörde (Dienststelle Umwelt und Energie Luzern), gestellt. Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

Lärmschutz-Massnahmen:

Lärmschutz-Massnahmen Die detaillierten Anforderungen an die Lärmschutz-Massnahmen sind, getrennt nach den Teilbereichen «Gersagstrasse» und «Gerliswilstrasse», im Kapitel 5 dokumentiert.

Beurteilung Parkierungslärm:**Anforderung Parkierungslärm**

Parkierungsanlagen sind im Sinne der Lärmschutzverordnung neue ortsfeste Anlagen, welche die Anforderungen nach Art. 7 LSV zu erfüllen haben (Einhaltung der Planungswerte). Zudem müssen die Lärmemissionen im Rahmen der Lärmvorsorge so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

Resultat Parkierungslärm

Der massgebende Planungswert der ES III kann bei allen relevanten Empfangspunkten eingehalten werden. Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind erfüllt.

Sempach Station, 23. Juli 2020



Reto Höin
Dipl. Ing. HTL, Raumplaner NDS HTL



Markus Strobel
dipl. Arch. FH/SIA, dipl. Akustiker SGA

Anhang: Lärmquellenverzeichnis Cadna
Prognose der Anzahl Parkierungsfahrten

Anhang

Lärmquellenverzeichnis Cadna

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		Freq.	Richtw.	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Nacht	R	Fläche	Tag	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	dB(A)	(min)	(min)	(Hz)	
Öffnung Einstellhalle tags	74.6	79.6	62.4	67.4	Lw	72.6		2	7				720	0	500	(keine)
Öffnung Einstellhalle nachts	68.7	73.7	56.5	61.5	Lw	66.7		2	7				0	720	500	(keine)

Prognose der Anzahl Parkierungsfahrten (TEAMverkehr.zug.ag)

Anhang C, Baufelder A – D

Mobilitätskonzept Bebauungsplan Sonne, Gemeinde Emmenbrücke,
TEAMverkehr.zug.ag vom 9. Juli 2020

Baufeld	Nutzung	Parkfelder	Morgenspitzenstunde					Abendspitzenstunde					DTV				
			Spezifisches Verkehrspotential		Verkehrsmenge			Spezifisches Verkehrspotential		Verkehrsmenge			Spezifisches Verkehrspotential	Verkehrsmenge			
			Weg-fahrten	Zu-fahrten	Weg-fahrten	Zu-fahrten	Total	Weg-fahrten	Zu-fahrten	Weg-fahrten	Zu-fahrten	Total					
Baufeld A	Wohnen																
	Bewohner	22	0.30	0.05	6.60	1.10	7.70	0.10	0.40	2.20	8.80	11.00	3.0	66.0			
	Besucher	2	0.05	0.05	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.40	0.40	0.80	3.0	6.0			
	Total Wohnen	24			6.70	1.20	7.90			2.60	9.20	11.80		72.0			
	Gewerbe																
	Personal	2	0.05	0.40	0.10	0.80	0.90	0.50	0.10	1.00	0.20	1.2	3.5	7.0			
	Besucher	1	0.05	0.20	0.05	0.20	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	1.0	4.5	4.5			
Total Gewerbe	3			0.15	1.00	1.15			1.5	0.7	2.2		11.5				
Total Baufeld A	27			6.9	2.2	9.1			4.1	9.9	14.0		83.5				
Baufeld B	Wohnen																
	Bewohner	19	0.30	0.05	5.70	0.95	6.65	0.10	0.40	1.90	7.60	9.50	3.0	57.0			
	Besucher	2	0.05	0.05	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.40	0.40	0.80	3.0	6.0			
	Total Wohnen	21			5.80	1.05	6.85			2.30	8.00	10.30		63.0			
	Gewerbe																
	Personal	2	0.05	0.40	0.10	0.80	0.90	0.50	0.10	1.00	0.20	1.2	3.5	7.0			
	Besucher	1	0.05	0.20	0.05	0.20	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	1.0	4.5	4.5			
Total Gewerbe	3			0.15	1.00	1.15			1.5	0.7	2.2		11.5				
Total Baufeld B	24			6.0	2.1	8.0			3.8	8.7	12.5		74.5				
Baufeld C	Wohnen																
	Bewohner	19	0.30	0.05	5.70	0.95	6.65	0.10	0.40	1.90	7.60	9.50	3.0	57.0			
	Besucher	2	0.05	0.05	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.40	0.40	0.80	3.0	6.0			
Total Baufeld C	21			5.8	1.1	6.9			2.3	8.0	10.3		63.0				
Baufeld D	Wohnen																
	Bewohner	32	0.30	0.05	9.60	1.60	11.20	0.10	0.40	3.20	12.80	16.00	3.0	96.0			
	Besucher	3	0.05	0.05	0.15	0.15	0.30	0.20	0.20	0.60	0.60	1.20	3.0	9.0			
Total Baufeld D	35			9.8	1.8	11.5			3.8	13.4	17.2		105.0				
Total Baufelder A-D	107			28	7	35			14	40	54		326				

Anhang C, Baufelder E – I

Mobilitätskonzept Bbauungsplan Sonne, Gemeinde Emmenbrücke,
TEAMverkehr.zug.ag vom 9. Juli 2020

Baufeld E	Wohnen													
	Bewohner	5	0.30	0.05	1.50	0.25	1.75	0.10	0.40	0.50	2.00	2.50	3.0	15.0
	Besucher	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	3.0	3.0
	Total Wohnen	6			1.55	0.30	1.85			0.70	2.20	2.90		18.0
	Gewerbe													
	Personal	2	0.05	0.40	0.10	0.80	0.90	0.50	0.10	1.00	0.20	1.2	3.5	7.0
	Besucher	1	0.05	0.20	0.05	0.20	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	1.0	4.5	4.5
Total Gewerbe	3			0.15	1.00	1.15			1.5	0.7	2.2		11.5	
Total Baufeld E	9			1.7	1.3	3.0			2.2	2.9	5.1		29.5	
Baufeld F	Wohnen													
	Bewohner	13	0.30	0.05	3.90	0.65	4.55	0.10	0.40	1.30	5.20	6.50	3.0	39.0
	Besucher	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	3.0	3.0
	Total Wohnen	14			3.95	0.70	4.65			1.50	5.40	6.90		42.0
	Gewerbe													
	Personal	2	0.05	0.40	0.10	0.80	0.90	0.50	0.10	1.00	0.20	1.2	3.5	7.0
	Besucher	1	0.05	0.20	0.05	0.20	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	1.0	4.5	4.5
Total Gewerbe	3			0.15	1.00	1.15			1.5	0.7	2.2		11.5	
Total Baufeld F	17			4.1	1.7	5.8			3.0	6.1	9.1		53.5	
Baufeld G	Wohnen													
	Bewohner	6	0.30	0.05	1.80	0.30	2.10	0.10	0.40	0.60	2.40	3.00	3.0	18.0
	Besucher	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	3.0	3.0
	Total Wohnen	7			1.85	0.35	2.20			0.80	2.60	3.40		21.0
	Gastronomie													
	Personal	2	0.00	0.20	0.00	0.40	0.40	0.20	0.10	0.40	0.20	0.6	2.0	4.0
	Besucher	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40	0.40	0.40	0.8	0.6	0.6
Total Gewerbe	3			0.00	0.40	0.40			0.8	0.6	1.4		4.6	
Total Baufeld G	10			1.9	0.8	2.6			1.6	3.2	4.8		25.6	
Baufeld H	Wohnen													
	Bewohner	10	0.30	0.05	3.00	0.50	3.50	0.10	0.40	1.00	4.00	5.00	3.0	30.0
	Besucher	1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20	0.40	3.0	3.0
	Total Wohnen	11			3.05	0.55	3.60			1.20	4.20	5.40		33.0
	Gewerbe													
	Personal	1	0.05	0.40	0.05	0.40	0.45	0.50	0.10	0.50	0.10	0.6	3.5	3.5
	Besucher	0	0.05	0.20	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.0	4.5	0.0
Total Gewerbe	1			0.05	0.40	0.45			0.5	0.1	0.6		3.5	
Total Baufeld H	12			3.1	1.0	4.1			1.7	4.3	6.0		36.5	
Baufeld I	Gewerbe													
	Personal	30	0.05	0.40	1.50	12.00	13.50	0.50	0.10	15.00	3.00	18.0	3.5	105.0
	Besucher	10	0.05	0.20	0.50	2.00	2.50	0.50	0.50	5.00	5.00	10.0	4.5	45.0
Total Baufeld I	40			2.0	14.0	16.0			20.0	8.0	28.0		150.0	
Total Baufelder E-I	88			13	19	31			29	25	53		295	
Total BPP	195			41	26	67			43	65	107		621	