

**Gemeinde Meggen**  
**Bebauungsplan Mühleweiher**

**Lärmschutz-Nachweis**

4. Mai 2022

Auftraggeber: Gemeinde Meggen  
Herr Ruedi Imgrüth  
Am Dorfplatz 3  
6045 Meggen

Architekt: Toblergmür Architekten  
Konradstrasse 28  
8005 Zürich

Auftragnehmer: SINUS AG Sempach Station  
Lärmschutz und Bauakustik  
Bahnhofstrasse 19a  
6203 Sempach Station  
Telefon 041 469 40 40  
Internet: [www.sinusag.ch](http://www.sinusag.ch)  
E-Mail: [thomas.minder@sinusag.ch](mailto:thomas.minder@sinusag.ch)

Projektleiter: Thomas Minder, dipl. Ing. FH, dipl. Akustiker SGA

Auftrag-Nr.: 21-173

Version: 21-173\_LN\_V1.docx

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
1.1	Auftrag	2
1.2	Grundlagen	2
<b>2</b>	<b>Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung</b>	<b>4</b>
2.1	Definitionen und Begriffe	4
2.2	Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)	5
<b>3</b>	<b>Strassenverkehrslärm</b>	<b>6</b>
3.1	Lärmermittlung und Genauigkeit	6
3.2	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	6
3.3	Verkehrs- und Emissionsdaten	6
3.4	Übersicht der Strassenlärmbelastung	7
3.5	Detaillierte Beurteilung der Strassenlärmbelastung	9
3.5.1	Erdgeschosse	9
3.5.2	Obergeschosse	10
<b>4</b>	<b>Industrie- und Gewerbelärm (Parkierung)</b>	<b>11</b>
4.1	Lärmrechtliche Anforderungen	11
4.2	Vorgehen bei der Lärmermittlung	11
4.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	11
4.4	Emissionsdaten und Pegelkorrekturen	12
4.4.1	Lärmphasen und Abgrenzung	12
4.4.2	Einzellärmquellen und Emissionsdaten	12
4.4.3	Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV	13
4.5	Berücksichtigte Lärmschutz-Massnahmen Einstellhalle	13
4.6	Modellierung CadnaA	13
4.7	Vorsorgeprinzip gemäss Art. 7 LSV	14
4.8	Übersicht I&G-Lärm (Parkierung)	14
<b>5</b>	<b>Gewerbe-Anlagen innerhalb Bebauungsplanareal</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Sondernutzungsvorschriften</b>	<b>16</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Auftrag

### Ausgangslage

Das Gebiet Mühleweiher (Parzellen 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 323, 440, 685, 1238, 1669 und 1704) soll zum Teil neu überbaut werden. Zum Teil bleiben die Bauten erhalten und werden erneuert, umgebaut oder erweitert. Zusätzlich zum Bebauungsplan sollen die Lärmbelastungen der Kantonsstrasse am Richtprojekt aufgezeigt und beurteilt werden.

Im Weiteren sind innerhalb des Bebauungsplanareals Gewerbenutzungen vorhanden resp. es können solche realisiert werden. Auch dazu soll im Lärmbeurteilungsbericht eine Aussage erfolgen.

Im Zusammenhang mit der Bebauungsplaneingabe Mühleweiher in Meggen hat uns die Gemeinde Meggen beauftragt, die Einhaltung der einschlägigen Lärmschutz-Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.

### Generelle Anforderungen

Für die Lärmbeurteilung gelten unterschiedliche Anforderungen. Einerseits ist das Projekt selbst eine neue lärm erzeugende Anlage (Einstellhalle, Aussenparkplätze, ev. neue Anlieferung resp. neue Gewerbenutzung), welche bei den eigenen Gebäuden und auf den Nachbargrundstücken zu keinen Grenzwertüberschreitungen führen darf (Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm nach Anhang 6 LSV).

Andererseits wird das Grundstück massgebend durch den Verkehrslärm der Luzernerstrasse (Kantonsstrasse) mit Lärmimmissionen belastet

## 1.2 Grundlagen

### Rechtsgrundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2022)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1.7. 2021)
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 2. Auflage, 8. Lieferung, 2004
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Luzern vom 7. März 1989
- Zonenplan der Gemeinde Meggen vom 8. Februar 2011, RRE-Nr. 179 (Stand am 3. Dezember 2013, RRE-Nr. 1342)
- Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Meggen (Ausgabe Januar 2014)

### Fachliche Grundlagen

- 10723 LSP Kantonsstrasse K 2 (H 2), Meggen
- Lärmimmissionen von Parkieranlagen Berechnung der Immissionen, VSS 40 578 (Ausgabe 2019-03)
- Grunddatensatz der amtlichen Vermessung
- Höhenpunkte SwissALTI3d, swisstopo
- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2021 MR2, Datakustik GmbH)

Abbildung 1:  
Orthofoto



Abbildung 2:  
Situation Bauprojekt  
Mühleweiher



## 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.

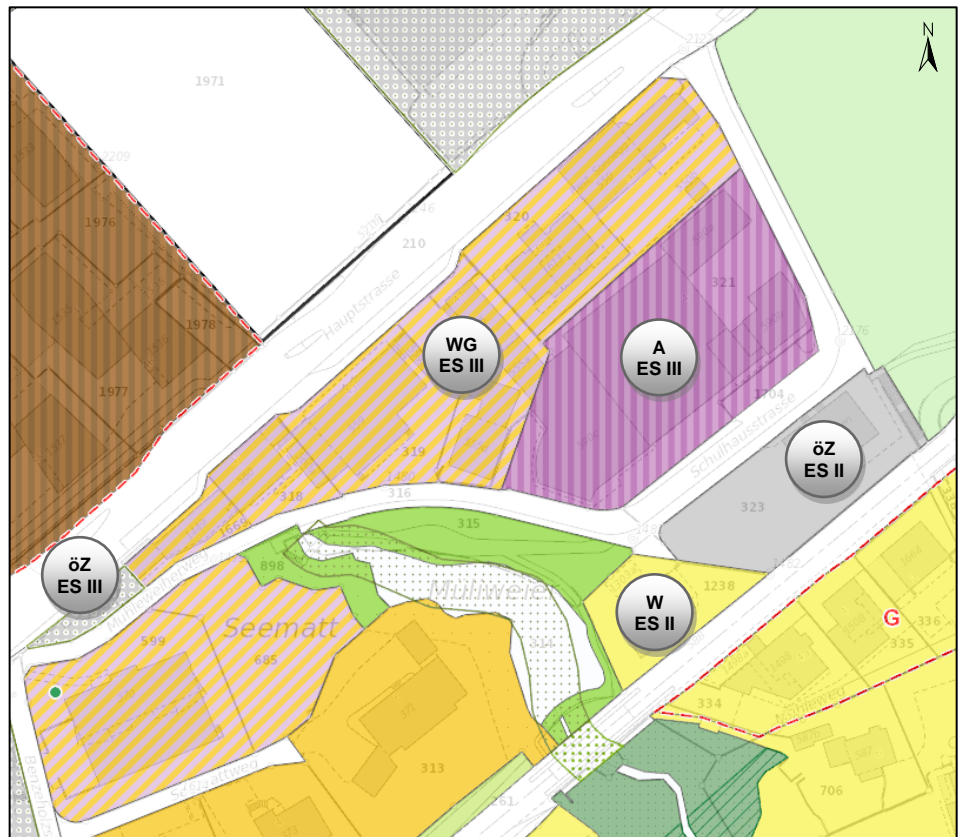
<b>Lärmschutz</b>	Beurteilung des Aussenlärms (Strassenverkehrslärm, Eisenbahnlärm, Schiesslärm, etc.) anhand des jeweils zulässigen Belastungsgrenzwertes (Art. 29ff sowie Anhänge 3 bis 9 LSV).
<b>Beurteilungsort</b>	Die Lärmimmissionen sind als Beurteilungspegel in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume zu ermitteln (Art. 39 LSV).
<b>Lärmempfindliche Räume</b>	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).
<b>Empfindlichkeitsstufe</b>	Jeder Nutzungszone ist eine Empfindlichkeitsstufe (ES) zugeordnet. Die Empfindlichkeitsstufe bestimmt die Höhe des Belastungsgrenzwertes (Art. 43f LSV sowie Anhänge 3 bis 9 LSV).
<b>Belastungsgrenzwert</b>	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).
<b>Schallschutz</b>	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).
<b>Schallschutzfenster</b>	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)

### Zonenplan Meggen

Gemäss rechtsgültigem Zonenplan der Gemeinde Meggen befinden sich die Parzellen innerhalb des Bebauungsplangebietes in der Wohn- und Geschäftszone, der Zone für öffentliche Zwecke und der Arbeitszone, alle der Empfindlichkeitsstufe (ES) III zugeordnet, sowie der Wohnzone und der Zone für öffentliche Zwecke, beide der Empfindlichkeitsstufe (ES) II zugeordnet.

Abbildung 3:  
Ausschnitt rechtsgültiger  
Zonenplan



### 3 Strassenverkehrslärm

#### 3.1 Lärmermittlung und Genauigkeit

##### 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.  $\pm 1.5$  dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

#### 3.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

##### Belastungsgrenzwerte:

Das Gebiet Mühleweiher ist bereits heute überbaut und gilt im umweltrechtlichen Sinne als erschlossen. Folglich kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen die Bestimmungen von Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV zur Anwendung (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte).

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

#### 3.3 Verkehrs- und Emissionsdaten

Die Verkehrs- und Emissionsdaten für die Hauptstrasse wurden aus dem Strassenlärmkataster 2018 (geportal.lu.ch) für die Kantonsstrasse K 2 entnommen und mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 0.5 % vom Prognosejahr 2030 auf das Jahr 2022 zurückgerechnet.

Tabelle 1:  
Verkehrsdaten 2021

Strassen	Bezeichnung	DTV [Fz]	Nt [Fz/h]	nt [%]	Nn [Fz/h]	nn [%]	i [%]	v [km/h]
Kantonsstrasse	K2-420	11'627	669	7.0	116	5.5	1.8	50
Kantonsstrasse	K2-430	11'415	656	7.0	114	5.5	1.8	50
Kantonsstrasse	K2-450	11'415	656	7.0	114	5.5	0.7	50

##### 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 2:  
Emissionsdaten Lr,e**

Strassen	Bezeichnung	BK [dBA]	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]
Kantonsstrasse	K2-420	0.5	1.0	0.0	78.6	1.5	0.0	71.1
Kantonsstrasse	K2-430	0.5	1.0	0.0	78.5	1.5	0.0	71.0
Kantonsstrasse	K2-450	0.5	1.0	0.0	78.5	1.5	0.0	71.0

**Legende:**

MK:	Modell- und/oder Ermittlungskorrektur tags/nachts gemäss LSP
BK:	Belagsalterungskorrektur 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).

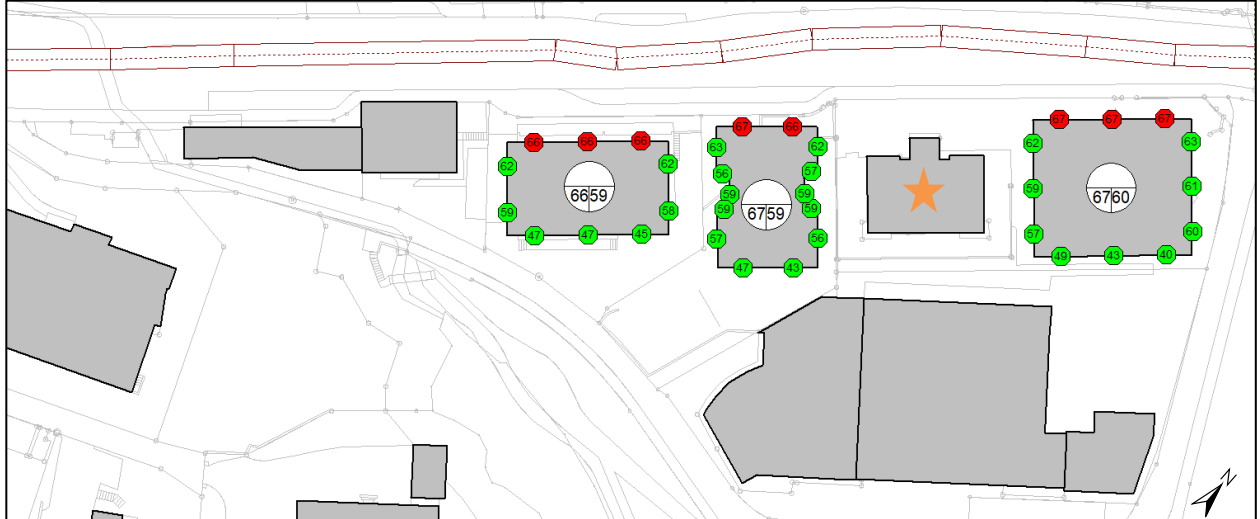
Im vorliegenden Fall gilt der **Zeitraum nachts** als massgebend, da die Differenz der Emissionen kleiner als 10 dB(A) ist.

**3.4 Übersicht der Strassenlärmbelastung**

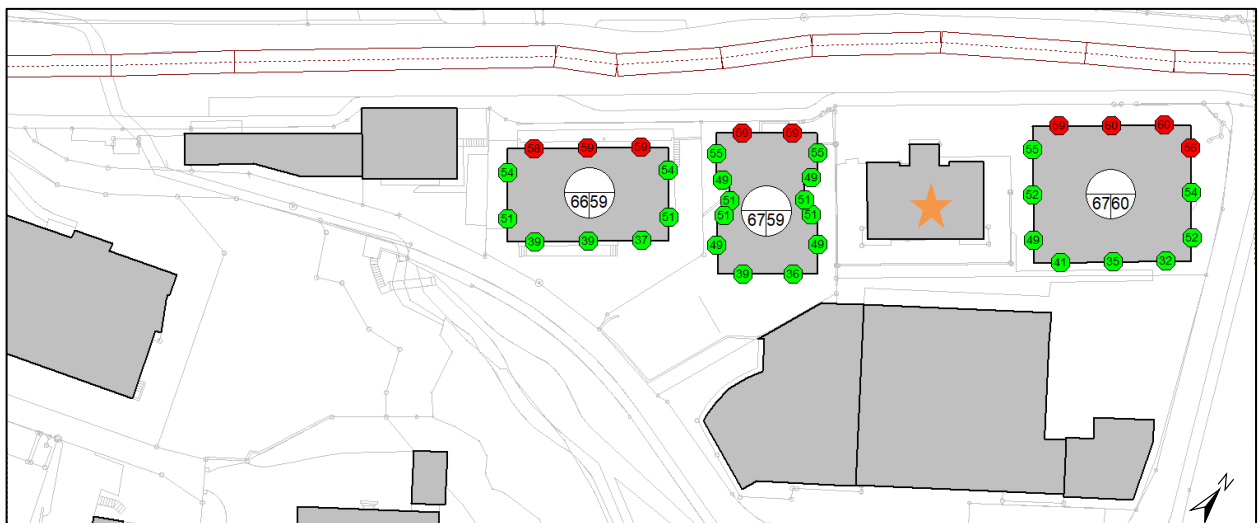
In den nachfolgenden Abbildungen sind die an den Hausfassaden berechneten maximalen Pegel dargestellt. Dies ohne Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster und ohne Berücksichtigung von Balkonen oder Loggien.

Die Lärmermittlung und Beurteilung erfolgt nur für jene Gebäude, für welche in absehbarer Zukunft Änderungen / Erweiterungen vorgesehen sind. Für die übrigen Gebäude ergeben sich keine Änderungen und es ist keine neue Lärmbeurteilung erforderlich.

**Abbildung 4:**  
**Beurteilungspegel**  
**Maximale Lärmbelastung tags**



**Abbildung 5:**  
**Beurteilungspegel**  
**Maximale Lärmbelastung nachts**



**Legende:**



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



Maximale Lärmbelastung tags / nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A) (Immissionsgrenzwert IGW ES III bei den roten Symbolen überschritten)



Gebäude werden nicht verändert

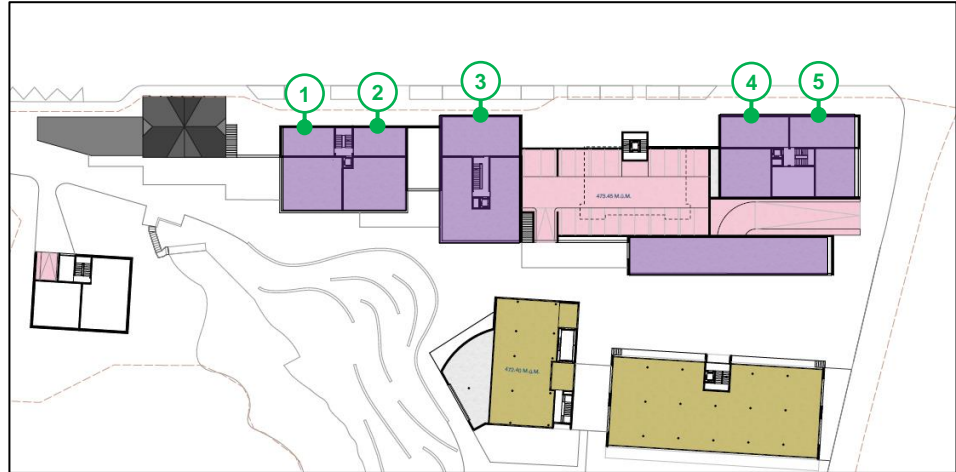
**Resultat**

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts für Wohnräume kann an der strassenseitigen Fassade ohne Massnahmen nicht überall eingehalten werden. Es erfolgt deshalb eine detaillierte Lärmermittlung und Lärmbeurteilung für die neuen / erweiterten Gebäude.

### 3.5 Detaillierte Beurteilung der Strassenlärmbelastung

#### 3.5.1 Erdgeschoss

Abbildung 6:  
Empfangspunkte EG



**Legende:**

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten
- : Gewerbenutzung

Tabelle 3:  
Lärmbeurteilung EG

EP	Beurteilungspegel Lr in dB(A)		IGW ES III dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	66	(58)	70	(60)	Ja	Ja
2	66	(59)	70	(60)	Ja	Ja
3	67	(59)	70	(60)	Ja	Ja
4	67	(59)	70	(60)	Ja	Ja
5	67	(60)	70	(60)	Ja	Ja

Für Gewerberäume gelten nachts in der Regel keine Grenzwerte, daher stehen die Werte in Klammer.

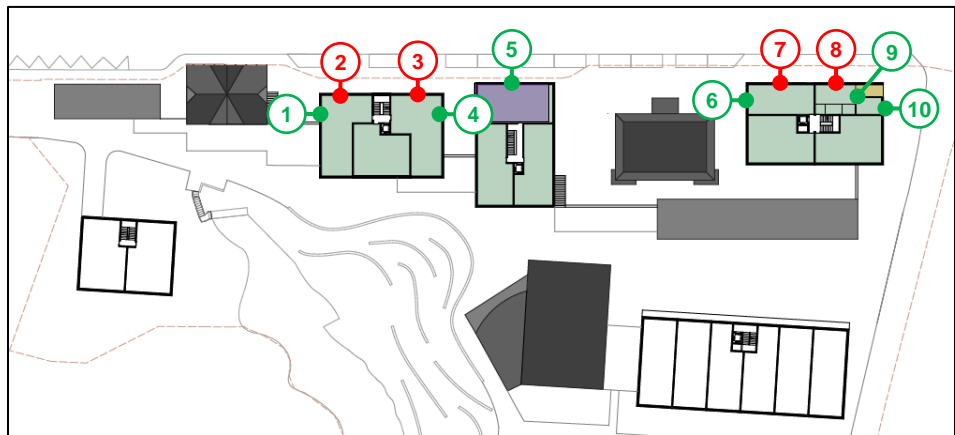
**Resultat EG**

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Gewerbenutzungen von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann im EG bei allen Fenstern eingehalten werden.

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

### 3.5.2 Obergeschoss

Abbildung 7:  
Empfangspunkte EG



**Legende:**

- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) nicht eingehalten
- : Gewerbenutzung

**Tabelle 4:**  
Lärmbeurteilung EG

EP	Beurteilungspegel Lr in dB(A)		IGW ES III dB(A)		Anforderung eingehalten?	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	62	54	65	55	Ja	Ja
2	66	58	65	55	Nein	Nein
3	66	58	65	55	Nein	Nein
4	62	54	65	55	Ja	Ja
5	67	(59)	70	(60)	Ja	Ja
6	62	55	65	55	Ja	Ja
7	67	59	65	55	Nein	Nein
8	67	60	65	55	Nein	Nein
9	62	55	65	55	Ja	Ja
10	63	55	65	55	Ja	Ja

Für Gewerberäume gelten nachts in der Regel keine Grenzwerte, daher stehen die Werte in Klammern.

**Resultat OG**

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Gewerbenutzungen von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann in den Obergeschossen bei allen Fenstern eingehalten werden.

Der massgebende Immissionsgrenzwert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnnutzungen von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts kann an der Strassenfassade nicht eingehalten werden.

Die zukünftigen Wohnräume können aber so angeordnet werden, dass alle über ein zum Lüften geeignetes Fenster an der Seitenfassade oder zu einer Loggia hin verfügen bei welchen der Immissionsgrenzwert eingehalten werden kann. Für die Fenster zur Strasse mit überschrittenem IGW kann ein Gesuch um Erleichterung nach Art. 31 LSV gestellt werden.

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind unter Berücksichtigung der entsprechenden Anordnung der Räume und unter der Voraussetzung der Zustimmung durch die kantonale Vollzugsbehörde erfüllt.**

## 4 Industrie- und Gewerbelärm (Parkierung)

Dieses Kapitel beschreibt den Industrie- und Gewerbelärm (Parkplätze, Einstellhalle) bei den eigenen lärmempfindlich genutzten Räumen und den Nachbarliegenschaften.

### 4.1 Lärmrechtliche Anforderungen

#### Vorsorgeprinzip, Einhaltung der Planungswerte

Die geplante Einstellhalle und die Aussenparkplätze auf dem Areal Mühleweiher stellen eine neue ortsfeste Anlage im Sinne der Lärmschutz-Verordnung dar, für welche die Anforderungen nach 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 nicht überschreiten.

Der Einfachheit halber wird auch die bestehende Einstellhalle mit denselben Prämissen angesehen.

### 4.2 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.  $\pm 1.5$  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). Im vorliegenden Fall erfolgt die Beurteilung im Nachtzeitraum, da die Differenz der massgebenden Emissionen kleiner als 10 dB(A) ist.

### 4.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Für die Beurteilung der Parkierungsanlagen 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 5:**  
Belastungsgrenzwerte für Wohnräume (Anhang 6 LSV)

Empfindlichkeitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
<b>III</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

**Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume**

Für Betriebsräume in Zonen mit der ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

## 4.4 Emissionsdaten und Pegelkorrekturen

### 4.4.1 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 Betriebsareals. Die Zu- und Wegfahrten (Mehrverkehr) auf dem öffentlichen Strassennetz werden nach Anhang 3 LSV (Strassenverkehrslärm) beurteilt und sind nicht Bestandteil des vorliegenden Gutachtens.

### 4.4.2 Einzellärmquellen und Emissionsdaten

**Grundlagedaten**

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Emissionsdaten erläutert. Eine Kontrolle und Verifizierung dieser Angaben ist nicht Bestandteil des Auftrages. Detailliertere Angaben zu den Emissionen sowie das Lärmquellenverzeichnis des Berechnungsmodells befinden sich im Anhang.

**Parkierungsanlage**

Die Emissionsdaten für die Parkierungsanlage stützen sich auf die VSS 40 578 (Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen) sowie auf Erfahrungswerte von ähnlichen Anlagen. Gemäss Projektunterlagen sind folgende Parkplätze geplant:

**Tabelle 6:  
Anzahl Parkplätze**

	Anzahl Parkplätze
Einstellhalle bestehend	20
Einstellhalle neu	ca. 40
Kurzzeit-Parkplätze (oberirdisch)	12

Ein Parkierungsvorgang besteht aus einer Zufahrt (Parkbewegung) und einer Wegfahrt (Parkbewegung) einschliesslich Rangieren, Türenschiagen usw. Ein kompletter Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt entspricht zwei Parkbewegungen.

Die Aufteilung der Parkierungsvorgänge in Parkbewegungen haben wir basierend auf Erfahrungswerten und Schätzungen von ähnlichen Projekten gemäss nachfolgender Tabelle gemacht:

**Tabelle 7:  
Parkbewegungen**

	Parkierungsvorgänge pro Parkplatz Tag [24h]	Bewegungen pro Parkplatz	
		Tag [07-19]	Nacht [19-07]
Einstellhallen	2.0	3	1
Kurzzeit-Parkplätze (oberirdisch)	6.5	12	1

**Emissionen der ZU- / Wegfahrten**

Die Emissionen der Zu- / Wegfahrten zu den beiden Einstellhallen werden nach dem Ansatz des Strassenlärmrechnungsmodells Stl86+ mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h ermittelt. Dies im Wissen darum, dass dieses Modell bei tiefen Geschwindigkeiten zu hohe Emissionen berechnet. Somit sind die Berechnungsergebnisse auf der sicheren Seite und die entsprechenden Immissionsanteile der Fahrten eher zu hoch.

**weitere Industrie- und Gewerbelärmquellen**

Wir gehen davon aus, dass lärm erzeugende Heizungs-, Lüftungs- oder Klimaanlage mit Lärmschutzmassnahmen gemäss Stand der Technik ausgeführt werden und zur Gesamtlärmbelastung nur unwesentlich 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.

**Lärmart K1**

Die Zuschläge für die Lärmart sind gemäss Anhang 6 LSV klar vorgegeben.

**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 8:  
Pegelkorrekturen  
Werte in dB(A)**

Beschreibung	K1 tags	K1 nachts	K2	K3
Ein-/ Ausfahrtsöffnung Einstellhalle	0	5	2	0
Zu-/ Wegfahrt Parkierungsanlagen*	0	0	0	0
Kurzzeit-Parkplätze (aussen)	0	5	0	4

\* Die Zu- und Wegfahrt Parkierungsanlagen beurteilen wir als "Verkehr auf dem Betriebsareal"

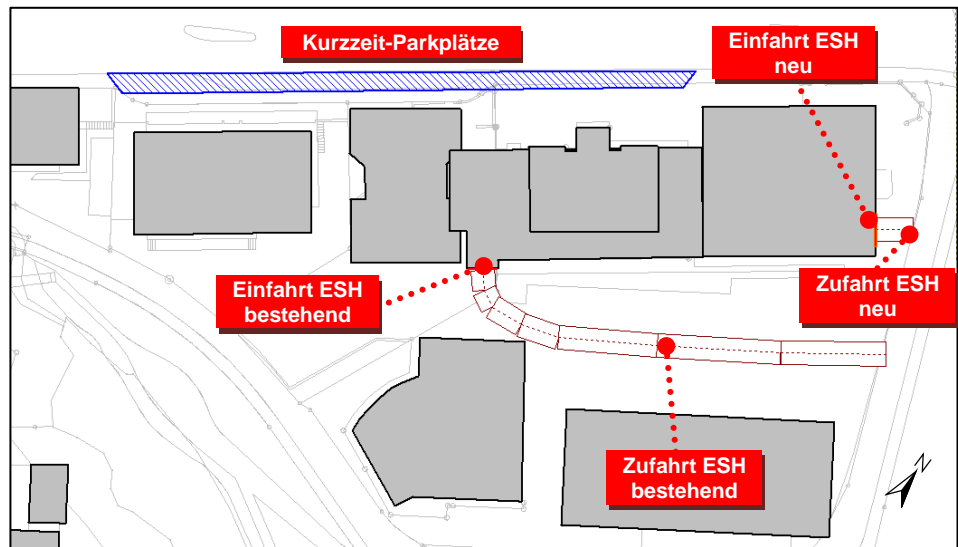
**4.5 Berücksichtige Lärmschutz-Massnahmen Einstellhalle****Schallabsorbierende Verkleidung**

Im gedeckten Ein- und Ausfahrtsbereich sind die Wände (ab 0.5 m Höhe) und Decke auf einer Länge von mindestens 10 m schallabsorbierend zu verkleiden. Gemäss aktueller VSS 40 578 ist bei der schallabsorbierenden Verkleidung Klasse A2 (gemäss SN EN 1793-1) zu verwenden.

**4.6 Modellierung CadnaA****Lärmquellen, Reflexionen**

Die vorstehend aufgeführten Lärmereignisse wurden im Berechnungsmodell CadnaA als Strassen- und Flächenquellen definiert. Für die Berechnungen wurden Reflexionen bis zur 3. Ordnung mitberücksichtigt. Die Bodenabsorption wird mit 0.5 eingesetzt.

Abbildung 19:  
Lärmphasen, Ausschnitt  
CadnaA-Modell



#### 4.7 Vorsorgeprinzip gemäss Art. 7 LSV

##### Vorsorgeprinzip

Gemäss Art. 11 Abs. 2 USG und Art. 7 Abs. 1 Lit. a LSV müssen bei neuen ortsfesten Anlagen die Lärmemissionen im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeiten, sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit begrenzt werden (Vorsorgeprinzip). Unter diesem Aspekt empfehlen wir die folgenden Punkte zu prüfen und nach Möglichkeit zu realisieren:

- Verschraubte Ausführung von allfälligen Regenrinnen.
- Absorbierende Verkleidung von Decken und Wänden im Einfahrtsbereich zu den Tiefgaragen (gem. Abschnitt 4.5).

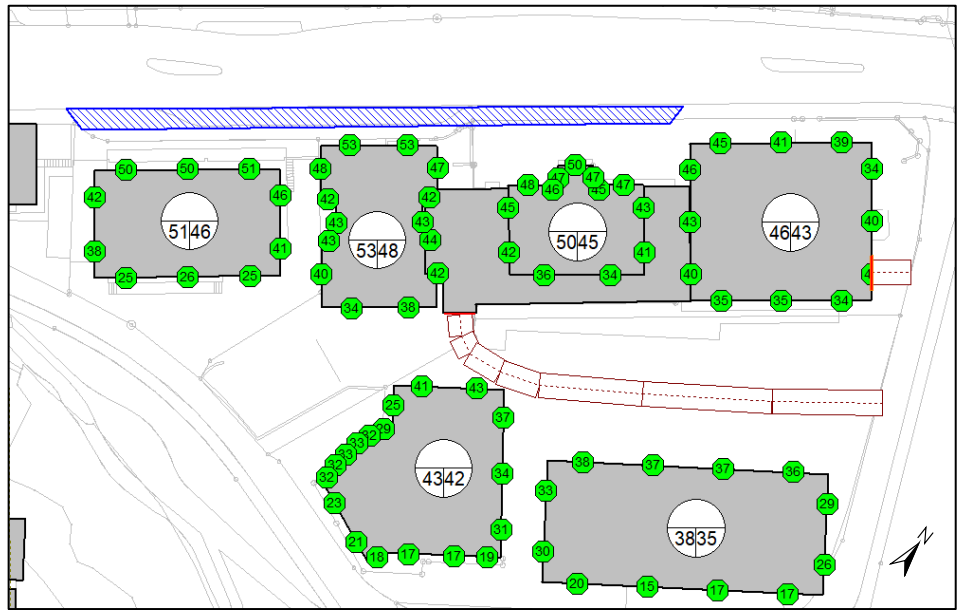
#### 4.8 Übersicht I&G-Lärm (Parkierung)

##### Hinweis

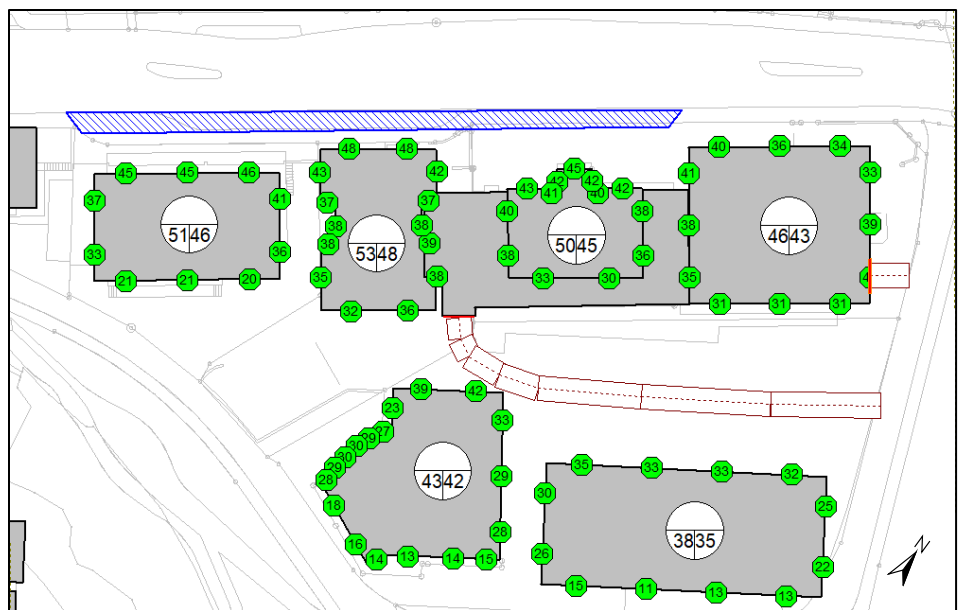
In der nachfolgenden Abbildung sind die an den Hausfassaden berechneten maximalen Pegel dargestellt. Dies ohne Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster und ohne Berücksichtigung von Balkonen oder Loggien.



**Abbildung 8:**  
Beurteilungspegel  
maximale Lärmbelastung  
tags



**Abbildung 9:**  
Beurteilungspegel  
maximale Lärmbelastung  
nachts



**Legende:**



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



Maximale Lärmbelastung tags / nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A) (Planungswert PW ES III bei den orangenen Symbolen überschritten)

**Resultat I + G-Lärm  
(Parkierung)**

Der massgebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts kann bei den eigenen wie benachbarten Gebäuden eingehalten werden.

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

## 5 Gewerbe-Anlagen innerhalb Bebauungsplanareal

Im Perimeter des Bebauungsplanareals sind bereits heute gewisse Gewerbebetriebe ansässig (z.B. Schreinerei). Ein Teil dieser Betriebe wird in geänderter Form auch in Zukunft noch existieren. Dazu sind aber auch neue Betriebe möglich.

Für diese Anlagen ist zum heutigen Zeitpunkt und entsprechend dem aktuellen Planungsstand noch keine Aussage zu den exakten Standorten und Quellen möglich. Dies wird erst bei der Detailplanung der einzelnen Betriebe der Fall sein.

Somit kann zum heutigen Zeitpunkt noch keine Ermittlung und Beurteilung der Lärmbelastungen erfolgen. Dies ist auf ein nachgelagertes Verfahren zu verschieben.

Im Rahmen der Sondernutzungsvorschriften ist aber bereits jetzt festzuhalten, dass die neuen Betriebe in der Umgebung (innerhalb und ausserhalb des Bebauungsplangebietes) die massgebenden Planungswerte einzuhalten haben. Dies muss zum entsprechenden Zeitpunkt mit einem Lärmgutachten nachgewiesen werden.

## 6 Sondernutzungsvorschriften

In den Sondernutzungsvorschriften sollten für den Lärmschutz folgende Artikel aufgenommen werden:

1. **Lärmempfindlichkeitsstufe**  
Das Areal Mühleweiher liegt in einer Mischzone. Dies ist der Lärmempfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet.
2. **Lärmschutz gegenüber dem Strassenlärm**  
Bei neuen und/oder geänderten Wohnnutzungen entlang der Kantonsstrasse muss mit der Grundrissgestaltung auf die Lärmbelastungen reagiert werden. Es ist dafür zu sorgen, dass mindestens jeder lärmempfindliche Raum über ein Lüftungsfenster verfügt, bei welchem die Immissionsgrenzwerte der ES III eingehalten werden können. Die kann mit Balkonen und /oder Loggien (mit geschlossenen Brüstungen und absorbierenden Untersichten) oder über die Anordnung an einer lärmabgewandten Fassade realisiert werden. Im Baubewilligungsverfahren ist ein entsprechender Nachweis zu erbringen.
3. **Lärmschutz für neue Betriebe**  
Wenn innerhalb des Bebauungsplanperimeters neue Betriebe angesiedelt werden, muss mit einem Lärmgutachten mindestens die Einhaltung der massgebenden Planungswerte für die umliegenden lärmempfindlichen Nutzungen nachgewiesen werden.
4. **Änderung bestehender Betriebe**  
Wird ein bestehender Betrieb wesentlich geändert, muss mit einem Lärmgutachten nachgewiesen werden, dass für umliegende

lärmempfindliche Nutzungen mindestens die massgebenden Immissionsgrenzwerte eingehalten werden können.  
Ist eine Änderung so gewichtig, dass eine komplett neue Situation entsteht, kommt Art. 3 zur Anwendung.

Sempach Station, 4. Mai 2022

Thomas Minder  
Dipl. Ing. FH, dipl. Akustiker SGA

**Anhang:**

- Emissionsdaten Parkierung
- Quellenverzeichnis CadnaA Parkierung
- Berechnungskonfiguration CadnaA

## Anhang

### Emissionsdaten Parkierung

#### Einstellhallen

<b>Tiefgarage bestehend</b>	<b>Abk.</b>	<b>Einheit</b>	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
Anzahl Parkplätze Tiefgarage	N	-	20	20
Anzahl Bewegungen pro Stunde und Parkfeld	M <sub>P</sub>	Fz/(P*h)	0.25	0.08
Fahrzeubewegungen je Stunde	M	Fz/h	5	2
Fläche Einfahrtsöffnung	F	m <sup>2</sup>	15.0	15.0
Grundwert Rampentyp (geschlossen = 50)	LG	dB(A)	50.0	50.0
Reduktion Auskleidung (Länge: 5m = -4 dB / 10 m = -6 dB)	da	dB(A)	-4.0	-4.0
Berechnung Schalleistungspegel der Flächenquelle	L <sub>w,gR</sub>	dB(A)	64.8	59.8
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	2.0	2.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	0.0	0.0

<b>Tiefgarage neu</b>	<b>Abk.</b>	<b>Einheit</b>	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
Anzahl Parkplätze Tiefgarage	N	-	40	40
Anzahl Bewegungen pro Stunde und Parkfeld	M <sub>P</sub>	Fz/(P*h)	0.25	0.08
Fahrzeubewegungen je Stunde	M	Fz/h	10	3
Fläche Einfahrtsöffnung	F	m <sup>2</sup>	15.0	15.0
Grundwert Rampentyp (geschlossen = 50)	LG	dB(A)	50.0	50.0
Reduktion Auskleidung (Länge: 5m = -4 dB / 10 m = -6 dB)	da	dB(A)	-4.0	-4.0
Berechnung Schalleistungspegel der Flächenquelle	L <sub>w,gR</sub>	dB(A)	67.8	62.8
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB(A)	0.0	5.0
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB(A)	2.0	2.0
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB(A)	0.0	0.0

#### Parkplatz

<b>oberirdische Parkplätze</b>	<b>Abk.</b>	<b>Einheit</b>	<b>Tag</b>	<b>Nacht</b>
Anzahl oberirdische Parkplätze	N	-	12	12
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	-	1.00	0.10
Parkierungsvorgänge je Stunde	B <sub>total</sub>	-	12.0	1.2
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L <sub>w,PV</sub>	dB(A)	67.0	67.0
Pegelkorrektur für Parksuchverkehr	K <sub>P</sub>	dB(A)	0.0	0.0
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
Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzmitte	L*m,E	dB(A)	45.8	40.8

## Lärmquellenverzeichnis CadnaA

### Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)			
TG bestehend Tag			66.8	64.8	64.8	56.8	54.8	54.8	Lw	64.8		2.0	0.0	0.0			720.00	0.00	0.00	3.0	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578
TG bestehend Nacht			59.8	59.8	66.8	49.8	49.8	56.8	Lw	59.8		0.0	0.0	7.0			0.00	0.00	720.00	3.0	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578
TG neu Tag			69.8	67.8	67.8	59.3	57.3	57.3	Lw	67.8		2.0	0.0	0.0			720.00	0.00	0.00	3.0	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578
TG neu Nacht			62.8	62.8	69.8	52.3	52.3	59.3	Lw	62.8		0.0	0.0	7.0			0.00	0.00	720.00	3.0	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578

### Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lr,e			Zähl-daten DTV	genaue Zähl-daten						Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachref.			Modellkorr. K1=0		
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)		N			eta (%)			Tag (km/h)	Nacht (km/h)		Abst.	Dstro		Art	Drefl	Hbeb	Abst.	Tag (dB)	Nacht (dB)
							Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend		Nacht								
Zufahrt bestehende TG		101	47.0	0.0	42.5		5.0	0.0	2.0	2.0	0.0	1.0	30		0.0	0.0	1	0.0	0.0				0.0	0.0
Zufahrt neue TG		101	50.1	0.0	44.3		10.0	0.0	3.0	2.0	0.0	1.0	30		0.0	0.0	1	0.0	0.0				0.0	0.0

### Parkplatz

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähl-daten			Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit			
				Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro		Fahrbahnoberfl	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)
12 PP an Kantonsstrasse			ind	82.0	36.2	77.0				1.00				0.0	SN 640578			

## Berechnungskonfiguration CadnaA

### BERECHNUNGSKONFIGURATION

#### Registerkarte "Land"

Norm „Industrie“: ISO  
 Norm „Straße“: STL  
 Norm „Schiene“: SEMI  
 Norm „Fluglärm“: ???

#### Registerkarte "Allgemein"

maximaler Fehler (dB): 0.00  
 Suchradius (m): 2000.00  
 Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m): 0.00  
 Raster 'unter' Häuser extrapolieren Ein/Aus: 1  
 Schnelle Abschirmung Ein/Aus: 0  
 Ausbreitungskoeffizient Unsicherheit (Formel Ausdruck):  $3.0 \cdot \log_{10}(d/10)$   
 Rasterinterpolation Ein/Aus: 17 \* 17  
 Max. Differenz Eckpunkte (dB): 10.00  
 Max. Differenz Mittelpunkt (dB): 0.10  
 Winkelscan-Verfahren Ein/Aus: 0  
 Segmentanzahl: 100  
 Reflexionstiefe: 0  
 Mithra Kompatibilität Ein/Aus: 0

#### Registerkarte "Aufteilung"

Rasterfaktor (-): 0.50  
 Max. Abschnittslänge (m): 1000.00  
 Min. Abschnittslänge (m): 1.00  
 Min. Abschnittslänge (%): 0.00  
 Projektion Linienquellen Ein/Aus: 1  
 Projektion Flächenquellen Ein/Aus: 1  
 Projektion auch an Geländemodell Ein/Aus: 0  
 maximaler Abstand Quelle-Immissionspunkt (m): 2000.00  
 Suchradius um Quelle (m): 2000.00  
 Suchradius um Immissionspunkt (m): 2000.00  
 Mindestabschnittslängen bei Projektion berücksichtigen Ein/Aus: 0

#### Registerkarte "Bezugszeit"

Zeichenkette DEN: NNNNNNDDDDDDDDDDNNNNN  
 Zuschlag Tag (dB): 0.00  
 Zuschlag Abend (dB): 6.00  
 Zuschlag Nacht (dB): 10.00

#### Registerkarte "Zielgrößen"

Listenfeld "Typ" - 1: Ld  
 Feld "Bez" - 1: @@TTAG  
 Feld "Einheit" - 1:  
 Feld "Formel" - 1:  
 Listenfeld "Typ" - 2: Ln  
 Feld "Bez" - 2: @@TNACHT  
 Feld "Einheit" - 2:  
 Feld "Formel" - 2:  
 Listenfeld "Typ" - 3: -  
 Feld "Bez" - 3:  
 Feld "Einheit" - 3:  
 Feld "Formel" - 3:  
 Listenfeld "Typ" - 4: -  
 Feld "Bez" - 4:  
 Feld "Einheit" - 4:  
 Feld "Formel" - 4:  
 Option "Kompatibilitätsmodus für Industrie" Ein/Aus: 0

#### Registerkarte "DGM"

Standardhöhe (m): 0.00  
 nur explizite Kanten berücksichtigen Ein/Aus: 0  
 Objekte mit "Höhe/Boden an jedem Punkt" geländebestimmend Ein/Aus: 0  
 Quellen unter Boden auf Bodenniveau anheben Ein/Aus: 1  
 Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend Ein/Aus: 0

#### Registerkarte "Bodenabsorption"

Default-Bodenfaktor G: 0.50

Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 0  
Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 0  
Schienen sind absorbierend (G ==1) Ein/Aus: 0

-----  
Registerkarte "Reflexion"

-----  
max. Reflektionsordnung (1-20): 3  
Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 30.00  
Reflektor-Suchradius um IP (m): 30.00  
max. Abstand Quelle-IP (m): 1000.00  
dto., interpoliere ab (m): 1000.00  
min. Abstand IP-Reflektor (m): 3.00  
dto., interpoliere ab (m): 8.00  
min. Abstand Quelle-Reflektor (m): 0.10  
-----

BERECHNUNGSKONFIGURATION (normen-spezifische Einstellungen)

-----  
ISO\_9613

-----  
Methode Seitenbeugung 0..2: 2  
nur bis Abstand (m): 1000.00  
Methode Abschirmung & Bodendämpfung 0..2: 0  
Methode Schirmmaß Begrenzung 0..3: 1  
negative Bodendämpfung nicht abziehen Ein/Aus: 0  
negative Umwege nicht abschirmend Ein/Aus: 0  
Hindernisse in FQ nicht abschirmend Ein/Aus: 1  
Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen Ein/Aus: 0  
Schirmberechnungskoeffizient C1 (dB): 3.00  
Schirmberechnungskoeffizient C2 (dB): 20.00  
Schirmberechnungskoeffizient C3 (dB): 0.00  
VDI, ISO: Methode Bodendämpfung 0..3: 2  
Temperatur (°C): 10.00  
rel. Feuchte (%): 70.00  
PQ: Windgeschwindigkeit bei Kaminrichtwirkung VDI 3733 (m/s): 3.00  
Methode Cmet 0..5: 0  
Cmet, C0 konstant, Tag (dB): 0.00  
Cmet, C0 konstant, Abend (dB): 0.00  
Cmet, C0 konstant, Nacht (dB): 0.00  
-----

STL-86

-----  
Streng nach ... Ein/Aus: 1  
Rechne erste Reflexion Ein/Aus: 0  
Rechne keine Seitenbeugung Ein/Aus: 0  
Rechne keine Bebauungsdämpfung Ein/Aus: 0  
Rechne keine Bewuchsdämpfung Ein/Aus: 0  
Rechne die beiden äußeren Fahrstreifen getrennt Ein/Aus: 1  
Rechne keine Meteorologie (Cmet siehe Industrie) Ein/Aus: 0  
STL86: Ausbreitungsrechnung nach RLS-90 Ein/Aus: 0  
-----

SonRoad

-----  
Rechne die beiden äußeren Fahrstreifen getrennt Ein/Aus: 1  
-----

Semibel

-----  
Verwende Bezugszeiten D/E/N Ein/Aus: 0  
-----