

**Stadt Willisau**  
**Richtprojekt Wellisareal**

**Lärmschutz-Nachweis**

5. Juli 2023, rev. 17. Februar 2025

Auftraggeber: GKA Immobilien AG Willisau

Auftragnehmer: SINUS AG  
Lärmschutz und Akustik  
Bienenstrasse 24  
4702 Oensingen

Telefon: 041 469 40 40  
Internet: [www.sinusag.ch](http://www.sinusag.ch)

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

Auftrag-Nr.: 24-257

Version: 24-257\_LN\_V0.docx

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Einleitung</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>1.1 Auftrag</b>                                      | <b>3</b>  |
| <b>1.2 Grundlagen</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>1.3 Situation</b>                                    | <b>4</b>  |
| <b>1.4 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)</b>       | <b>5</b>  |
| <br>  |           |
| <b>2 Straßenverkehrslärm</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>2.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung</b>              | <b>6</b>  |
| <b>2.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr</b>          | <b>6</b>  |
| <b>2.3 Verkehrsdaten und Straßenlärm-Emissionen</b>     | <b>7</b>  |
| <b>2.4 Mögliche Lärmschutzmassnahme</b>                 | <b>8</b>  |
| <b>2.5 Beurteilung mit bestehende LSW</b>               | <b>9</b>  |
| 2.5.1 Übersicht der Straßenlärmelastung                 | 9         |
| 2.5.2 Straßenlärmelastung Orgelfabrik N3 im Erdgeschoss | 11        |
| 2.5.3 Straßenlärmelastung Orgelfabrik N3 im 1. OG       | 12        |
| 2.5.4 Straßenlärmelastung Orgelfabrik N3 im 2. OG       | 13        |
| 2.5.5 Straßenlärmelastung Townhouses N7 im EG           | 14        |
| 2.5.6 Straßenlärmelastung Townhouses N7 im 1. OG        | 15        |
| 2.5.7 Straßenlärmelastung Townhouses N7 im 1. OG        | 16        |
| <b>2.6 Beurteilung mit verlängerter LSW</b>             | <b>17</b> |
| 2.6.1 Übersicht der Straßenlärmelastung                 | 17        |
| 2.6.2 Straßenlärmelastung Orgelfabrik N3 im Erdgeschoss | 19        |
| 2.6.3 Straßenlärmelastung Orgelfabrik N3 im 1. OG       | 20        |
| 2.6.4 Straßenlärmelastung Orgelfabrik N3 im 2. OG       | 21        |
| 2.6.5 Straßenlärmelastung Townhouses N7 im EG           | 22        |
| 2.6.6 Straßenlärmelastung Townhouses N7 im 1. OG        | 23        |
| 2.6.7 Straßenlärmelastung Townhouses N7 im 1. OG        | 24        |
| <br>  |           |
| <b>3 Eisenbahnlärm</b>                                  | <b>25</b> |
| <b>3.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung</b>              | <b>25</b> |
| <b>3.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr</b>          | <b>25</b> |
| <b>3.3 Emissionsdaten Eisenbahn</b>                     | <b>26</b> |
| <b>3.4 Übersicht der Eisenbahnlärmelastung</b>          | <b>27</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>4 Industrie- / Gewerbelärm (Parkierung/Anlieferung)</b> | <b>29</b> |
| <b>4.1 Lärmrechtliche Anforderungen</b>                    | <b>29</b> |
| <b>4.2 Vorgehen bei der Lärmermittlung</b>                 | <b>29</b> |
| <b>4.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr</b>             | <b>29</b> |
| <b>4.4 Emissionsdaten und Pegelkorrekturen</b>             | <b>30</b> |
| 4.4.1 Lärmphasen und Abgrenzung                            | 30        |
| 4.4.2 Einzellärmquellen und Emissionsdaten                 | 30        |
| 4.4.3 Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV                   | 32        |
| <b>4.5 Lärmschutzmassnahmen</b>                            | <b>32</b> |
| 4.5.1 Vorsorgliche Massnahmen                              | 32        |
| <b>4.6 Modellierung und Lärmbelastung</b>                  | <b>33</b> |
| 4.6.1 Modellierung CadnaA                                  | 33        |
| 4.6.2 Lärmbelastungen und Beurteilung                      | 34        |
| <b>5 Zusammenfassung</b>                                   | <b>36</b> |
| <b>5.1 Anforderungen</b>                                   | <b>36</b> |
| <b>5.2 Beurteilung Strassenlärm</b>                        | <b>37</b> |
| <b>5.3 Beurteilung Eisenbahnlärm</b>                       | <b>37</b> |
| <b>5.4 Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm</b>          | <b>38</b> |

# 1 Einleitung

## 1.1 Auftrag

### Ausgangslage

Die GKA Immobilien AG Willisau hat uns beauftragt, im Zusammenhang mit dem Richtprojekt Wellisareal in Willisau, die Einhaltung der einschlägigen Lärmschutz-Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.

### Generelle Anforderungen

Im Zusammenhang mit dem Strassen- und Eisenbahnlärm ist gemäss Schreiben des uwe vom 5. August 2020 die Einhaltung der Planungswerte anzustreben, wobei als oberstes Limit zumindest die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in Verbindung mit Anhang 3 resp. 4 LSV nachzuweisen ist.

Die geplanten Einstellhallen und die Aussenparkplätze zusammen mit den Anlieferungen stellen im lärmrechtlichen Sinn eine neue ortsfeste Anlage dar. Die dadurch verursachten Lärmimmissionen müssen sowohl an den Bauten auf dem eigenen Areal als auch bei den benachbarten Liegenschaften bei Fenstern lärmempfindlicher Räume nach Art. 7 LSV die massgebenden Planungswerte einhalten. Zudem sind im Sinn der Vorsorge technisch und betrieblich mögliche sowie wirtschaftlich tragbare Massnahmen zur Reduktion der Lärmbelastungen zu realisieren.

## 1.2 Grundlagen

### Rechtsgrundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2025)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1.Januar 2025)
- Planungs- und Baugesetz des Kantons Luzern vom 7. März 1989
- Stadt Willisau, Zonenplan Siedlung, RRE-Nr. 1001 vom 17.09.2019
- Stadt Willisau, Bau- und Zonenreglement; RRE-Nr. 1001 vom 17.09.2019

### Fachliche Grundlagen

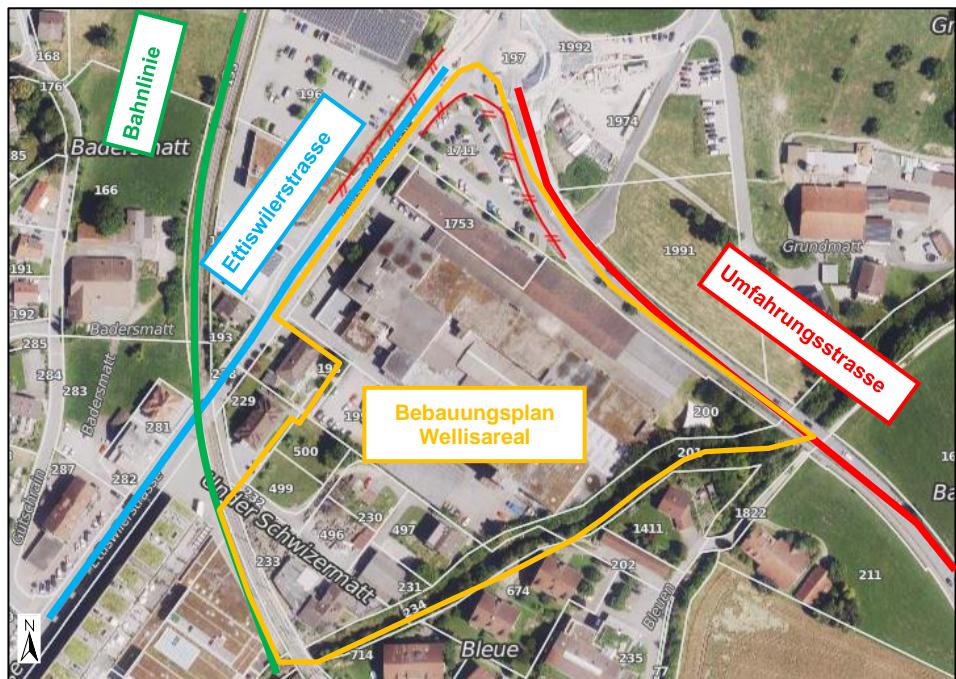
- Strassenlärmkataster 2018 des Kantons Luzern, Download 19.02.2025
- Grunddatensatz der amtlichen Vermessung und Höhenkurven
- Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen, Norm VSS 40 578, Ausgabe 2019-03
- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2025 Datakustik GmbH)

### Plangrundlagen

- Richtprojekt Wellisareal, 17.02.2025, Herzog & Demeuron

### 1.3 Situation

**Abbildung 1:**  
Luftbild 2023  
(Quelle: maps.geo.lu.ch)



**Abbildung 2:**  
Situation  
(Quelle: Herzog & Demeuron)



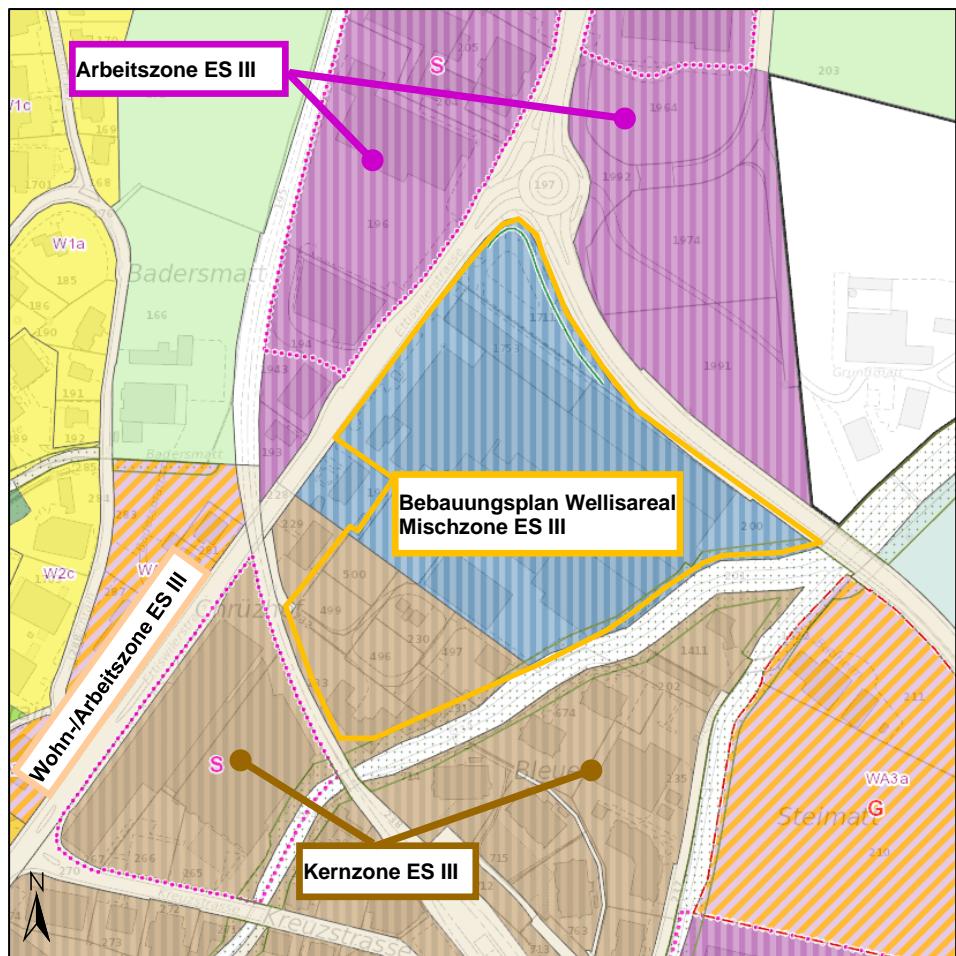
## 1.4 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

In der rechtsgültigen Zonenplanung der Stadt Willisau sind die Empfindlichkeitsstufen ausgeschieden worden.

Allerdings wird im Zusammenhang mit der Umnutzung des Wellisareals eine Zonenplanänderung erfolgen und das gesamte Gebiet einer Mischzone mit der Lärmempfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet werden.

Daher sind aus dem aktuell gültigen Zonenplan nur die Lärmempfindlichkeitsstufen für die Umgebung zu verwenden. Das Gebiet nordwestlich der Ettiswilerstrasse und nordöstlich der Umfahrungsstrasse liegt in der Arbeitszone und es gilt die Lärmempfindlichkeitsstufe ES III. Südlich der Änziwigger und westlich der Bahnlinie liegen Gebiete in der Kernzone resp. Wohn- und Arbeitszone, welche ebenfalls der ES III zugeordnet sind.

**Abbildung 3:**  
Ausschnitt Zonenplan  
(Quelle: maps.geo.lu.ch)



## 2 Straßenverkehrslärm

Dieses Kapitel beschreibt die Lärmbelastung durch den Straßenverkehr auf die geplante Überbauung.

### 2.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung

#### Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit

Die Lärmmissionen 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.  $\pm 2.5$  dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

### 2.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Das Areal ist zwar heute bereits überbaut, kann jedoch für die zukünftige Nutzung nicht als vollständig erschlossen eingestuft werden.

Daher und nach kantonaler Vollzugspraxis, wonach bei Gestaltungs- und Bebauungsplänen für neue Wohnnutzungen im Sinn der raumplanerischen Planungsgrundsätze aus Art. 3 Abs. 3 Lit. b des Raumplanungsgesetzes möglichst vor schädlichen und lästigen Lärmmissionen zu schützen sind, gilt es die Einhaltung der **Planungswerte anzustreben**. Als oberste Belastungsgrenze gilt die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte aus Art. 31 LSV, allfällige Zustimmungen gemäss Art. 31 Abs. 2 LSV werden, wenn überhaupt, nur zurückhaltend erteilt.

**Tabelle 1:**  
Belastungsgrenzwerte für  
Wohnräume (Anhang 3  
LSV)

| Empfindlichkeitsstufe<br>(Art. 43) | Planungswert |       | Immissionsgrenzwert |       | Alarmwert   |       |
|------------------------------------|--------------|-------|---------------------|-------|-------------|-------|
|                                    | Lr in dB(A)  |       | Lr in dB(A)         |       | 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

**Lärmempfindliche Wohnräume sind (Art. 2 LSV)**

Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume

Erläuterungen: Für lärmempfindliche Wohnräume gelten obige Belastungsgrenzwerte.

Nicht lärmempfindliche «Küchen ohne Wohnanteil» haben eine begehbarer Bodenfläche kleiner 10 m<sup>2</sup>.

Hotelzimmer gelten als Wohnräume. Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte kann ein Ausnahmegesuch gestellt werden (Auflage: Einbau einer kontrollierten Belüftung). Auf ein Ausnahmegesuch kann verzichtet werden, wenn die Fenster festverglast ausgeführt werden und eine kontrollierte Belüftung eingebaut wird.

**Lärmempfindliche Betriebsräume sind (Art. 42 LSV)**

*Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm.*

Erläuterungen: Für lärmempfindliche Betriebs- und Büroräume gelten obige Belastungsgrenzwerte plus 5 dB(A).

## 2.3 Verkehrsdaten und Strassenlärm-Emissionen

Die Verkehrsdaten stammen aus dem Strassenlärmkataster 2018 des Kantons Luzern (Zugriff 19.02.2025). Es wurden die Verkehrszahlen vom Zustand 2028 übernommen.

**Tabelle 2:**  
**Verkehrsdaten 2028**

| Strasse                   | DTV<br>[Fz/24h] | Nt<br>[Fz/h] | nt<br>[%] | Nn<br>[Fz/h] | nn<br>[%] | i<br>[%] | v<br>[km/h] |
|---------------------------|-----------------|--------------|-----------|--------------|-----------|----------|-------------|
| Kantonsstrasse K11-260    | 22'200          | 1'274        | 10.0      | 229          | 7.0       | 1.3      | 60          |
| Kreisel Grundmatt         | 11'600          | 666          | 10.0      | 116          | 7.0       | 1.4      | 40          |
| Umfahrungsstrasse K11-250 | 9'000           | 522          | 16.0      | 82           | 12.0      | 0.7      | 60          |
| Ettiswilerstrasse K40-255 | 14'100          | 809          | 6.5       | 145          | 5.0       | 1.3      | 50          |
| Ettiswilerstrasse K40-255 | 14'100          | 809          | 6.5       | 145          | 5.0       | 1.3      | 50          |
| Zubringer Ost Kreisel *   | 1'000           | 58           | 15.0      | 9            | 7.0       | 0        | 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  
 \*: Schätzung, da keine Verkehrszahlen vorliegen

**Abbildung 4:**  
**Emissionen nach sonROAD18**

| Bezeichnung                           | LwA'    |         | Verkehrsmengen |       |         |       | Strasse   |        |        |      | Modellcorr. | K1=0 |
|---------------------------------------|---------|---------|----------------|-------|---------|-------|-----------|--------|--------|------|-------------|------|
|                                       | Tag     | Nacht   | N              |       | eta (%) |       | Typ       | Belag  | v      | i    |             |      |
|                                       | (dB(A)) | (dB(A)) | Tag            | Nacht | Tag     | Nacht |           |        | (km/h) | (%)  | (dB)        |      |
| Kreisel K11/40 Kr3 2028               | 79.0    | 71.0    | 666.0          | 116.0 | 10.0    | 7.0   | HVS_50_60 | KB50_0 | 40     | 1.4  | 0.0         | 0.0  |
| K40-255 2028                          | 81.4    | 73.7    | 809.0          | 145.0 | 6.5     | 5.0   | HVS_50_60 | KB50_0 | 50     | 1.3  | 0.0         | 0.0  |
| K40-253 2028                          | 81.4    | 73.7    | 809.0          | 145.0 | 6.5     | 5.0   | HVS_50_60 | KB50_0 | 50     | 1.3  | 0.0         | 0.0  |
| K11-250 2028                          | 82.1    | 72.8    | 522.0          | 82.0  | 16.0    | 12.0  | HVS_50_60 | KB50_0 | 60     | 0.7  | 0.0         | 0.0  |
| K11-260 2028                          | 85.5    | 77.7    | 1274.0         | 229.0 | 10.0    | 7.0   | HVS_50_60 | KB50_0 | 60     | 1.3  | 0.0         | 0.0  |
| neue Zubringerstrasse Ost zum Kreisel | 68.4    | 56.7    | 58.0           | 9.0   | 15.0    | 7.0   | SS_50     | KB50_0 | 50     | 1.0  | 0.0         | 0.0  |
| neue Zubringerstrasse Ost zum Kreisel | 68.8    | 62.8    | 92.0           | 23.0  | 2.0     | 2.0   | TG_Ein    | KB50_0 | 30     | 0.0  | 0.0         | 0.0  |
| Rampe TG Ettiswilerstrasse            | 69.3    | 63.3    | 92.0           | 23.0  | 2.0     | 2.0   | TG_Ein    | KB50_0 | 30     | 12.0 | 0.0         | 0.0  |
| Rampe TG Umfahrungsstrasse            | 66.7    | 60.7    | 53.0           | 13.3  | 5.0     | 5.0   | TG_Ein    | KB50_0 | 30     | 12.0 | 0.0         | 0.0  |
| Zu-/Wegfahrt TG Umfahrungsstrasse     | 66.3    | 60.3    | 53.0           | 13.3  | 5.0     | 5.0   | TG_Ein    | KB50_0 | 30     | 0.5  | 0.0         | 0.0  |

Im vorliegenden Fall gilt für Wohnnutzungen der **Zeitraum nachts** als massgebend, da die Differenz der Emissionen bei den massgebenden Streckenabschnitten kleiner als 10 dB(A) ist.

**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 aufzuhalten, gelten für die Nacht keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

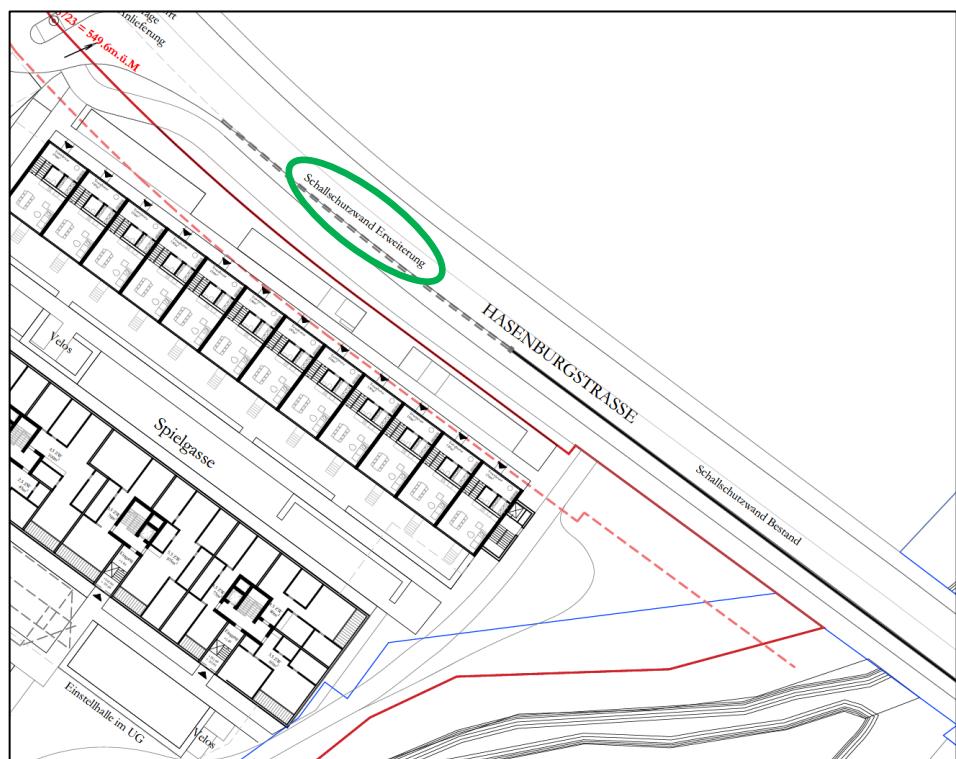
Für die Räume mit Gewerbe- und Dienstleistungsnutzung gehen wir davon aus, dass diese nachts in der Regel nicht genutzt werden und keine Grenzwerte gelten.

## 2.4 Mögliche Lärmschutzmassnahme

Die bestehende Lärmschutzwand südlich der Umfahrungsstrasse könnte mit derselben Höhe (2.0 m) verlängert werden, wie aus folgender Abbildung ersichtlich ist.

Die Ermittlung und Beurteilung der Strassenlärmbelastungen erfolgen daher nachstehend in 2 Varianten: einmal mit bestehender Lärmschutzwand und einmal mit der verlängerten Lärmschutzwand.

Abbildung 5:  
Lärmbelastung tags



## 2.5 Beurteilung mit bestehende LSW

### 2.5.1 Übersicht der Strassenlärmbelastung

Abbildung 6:  
Lärmbelastung tags



**Abbildung 7:**  
Lärmbelastung nachts



**Legende:**



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



Maximale Lärmbelastung tags/nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

● PW für Wohnen und Gewerbe eingehalten

● PW für Wohnen überschritten; IGW für Wohnen eingehalten; PW für Gewerbe eingehalten

● IGW für Wohnen überschritten; PW für Gewerbe überschritten; IGW für Gewerbe eingehalten (nachts nicht relevant, in der Regel keine Nutzung)

**Resultat Strassenlärm**

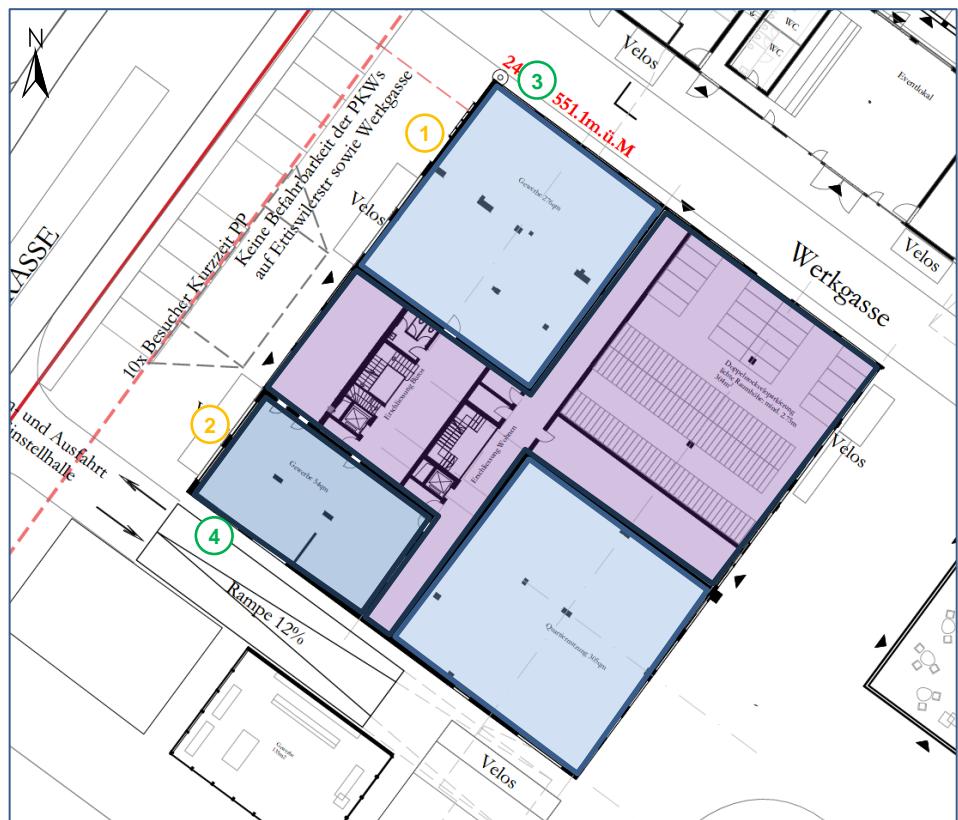
Der anzustrebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnnutzung von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts kann an fast allen Gebäuden / Fassaden eingehalten werden. Die Immissionsgrenzwerte der ES III für Wohnnutzung von 65 dB(A) tags und 55dB(A) nachts können mit Ausnahme der Gebäude «Orgelfabrik, N3» und «Townhouses N7» überall eingehalten werden.

Für die Gebäude «Orgelfabrik, N3» und «Townhouses N7» erfolgt im nächsten Abschnitt eine Detailbeurteilung.

Für die in der Regel nur am Tag genutzten Gebäude mit Gewerbe / Dienstleistung können die anzustrebenden Planungswerte von 65 dB(A) tags mit Ausnahme der Nordwest- und Nordostfassade «Shedhaus N5 und N8» eingehalten werden. Die Immissionsgrenzwerte können jedoch überall eingehalten werden.

## 2.5.2 Straßenlärmbelastung Orgelfabrik N3 im Erdgeschoss

Abbildung 8:  
Lärmbelastung  
N3 Erdgeschoss



**Legende:**

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Gewerbenutzung
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 3:  
Lärmbeurteilung  
N3 Erdgeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Betriebsnutzung |         | Anforderung<br>eingehalten? |       |
|----|----------------------------------|-------|---|---------|-----------------------------|-------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                       | Nacht   | Tag                         | Nacht |
| 1  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja                          | (Ja)  |
| 2  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja                          | (Ja)  |
| 3  | 60                               | (52)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja                          | (Ja)  |
| 4  | 58                               | (51)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja                          | (Ja)  |

Werte in Klammern (): nachts In der Regel keine Nutzung -> keine Beurteilung

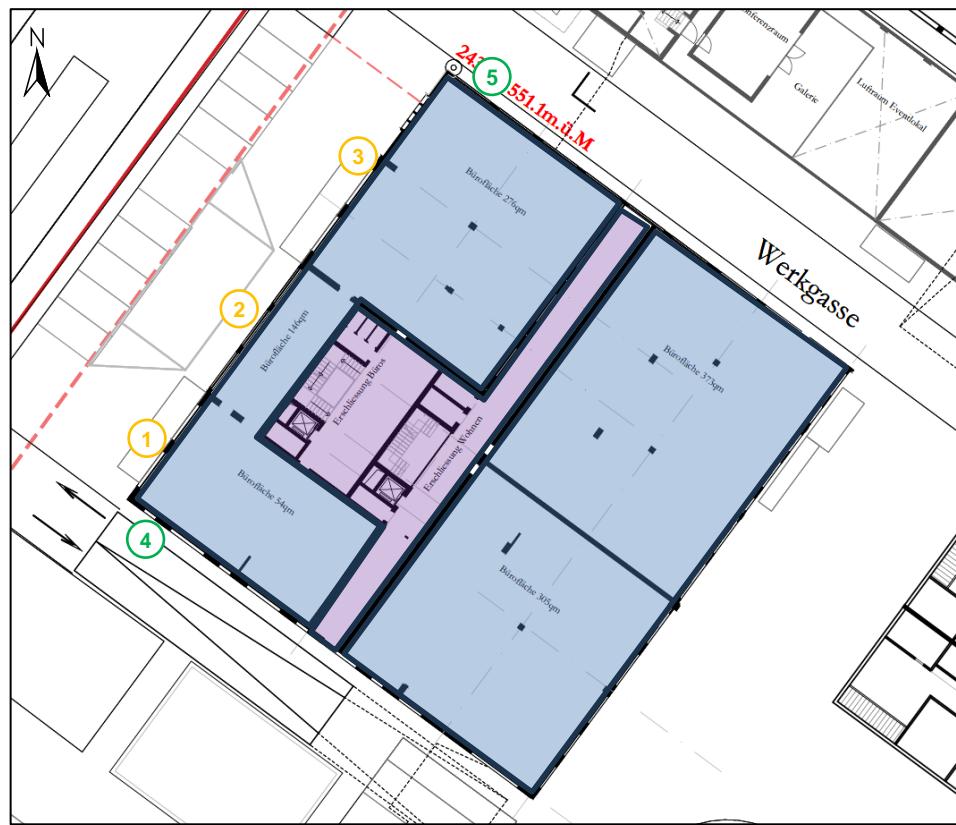
**Resultat Straßenlärm  
N3 Erdgeschoss**

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsnutzung von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, können am Tag überall eingehalten werden. Für die Nacht erfolgt für die Betriebsräume keine Beurteilung (an der Straßenfassade wären die Planungswerte jedoch überschritten, die Immissionsgrenzwerte jedoch eingehalten).

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im Erdgeschoss für die dort vorgesehenen Betriebsräume erfüllt.**

### 2.5.3 Straßenlärmbelastung Orgelfabrik N3 im 1. OG

Abbildung 9:  
Lärmbelastung  
N3 1. Obergeschoss



**Legende:**

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Gewerbenutzung
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 4:  
Lärmbeurteilung  
N3 1. Obergeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Betriebsnutzung |         | Anforderung<br>eingehalten?<br>Tag<br>PW/IGW |      |
|----|----------------------------------|-------|---|---------|--|------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                       | Nacht   | Nacht<br>PW/IGW                              |      |
| 1  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |
| 2  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |
| 3  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |
| 4  | 59                               | (51)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |
| 5  | 60                               | (52)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |

Werte in Klammern (): nachts In der Regel keine Nutzung -> keine Beurteilung

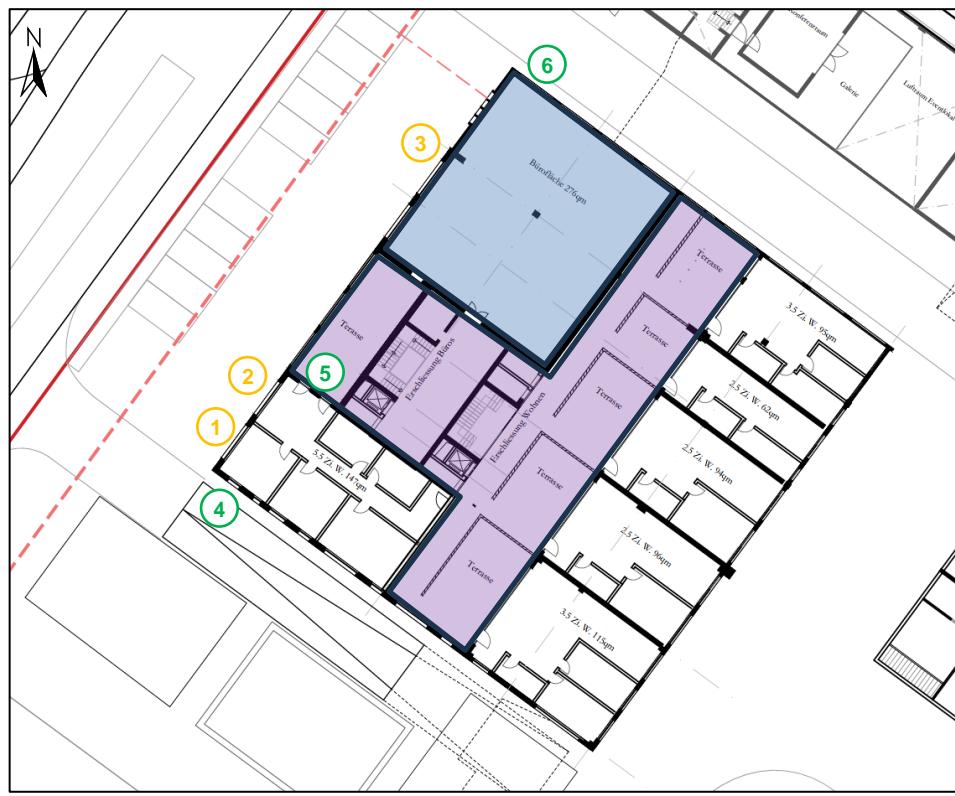
**Resultat Straßenlärm  
N3 1. Obergeschoss**

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsnutzung von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, können am Tag überall eingehalten werden. Für die Nacht erfolgt für die Betriebsräume keine Beurteilung (an der Straßenfassade wären die Planungswerte jedoch überschritten, die Immissionsgrenzwerte jedoch eingehalten).

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im 1. Obergeschoss für die dort vorgesehenen Betriebsräume erfüllt.**

## 2.5.4 Straßenlärmbelastung Orgelfabrik N3 im 2. OG

**Abbildung 10:**  
Lärmbelastung  
N3 2. Obergeschoss



**Legende:**

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Gewerbenutzung
- : Lärmunempfindliche Räume

**Tabelle 5:**  
Lärmbeurteilung  
N3 2. Obergeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Wohnnutzung |         | Anforderung<br>eingehalten?<br>Tag<br>PW/IGW |         |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------|---------|--|---------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                   | Nacht   | Nacht<br>PW/IGW                              |         |
| 1  | 65                               | 57    | 60/65                                 | 50/55   | Nein/Ja                                      | Nein/Ja |
| 2  | 65                               | 57    | 60/65                                 | 50/55   | Nein/Ja                                      | Nein/Ja |
| 3  | 64                               | 57    | 60/65                                 | 50/55   | Nein/Ja                                      | Nein/Ja |
| 4  | 59                               | 51    | 60/65                                 | 50/55   | Ja/Ja  | Nein/Ja |
| 5  | 59                               | 51    | 60/65                                 | 50/55   | Ja/Ja  | Nein/Ja |
| 6* | 58                               | (51)  | 65/70                                 | (55/60) | Ja/Ja  | (Ja)    |

\* Betriebsnutzung

Werte in Klammern (): nachts In der Regel keine Nutzung -> keine Beurteilung

**Resultat Straßenlärm  
N3 2. Obergeschoss**

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES III für Wohnnutzungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts können an der Straßenfassade nicht eingehalten werden, an der Seitenfassade sind diese eingehalten. An der Straßenfassade können jedoch die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

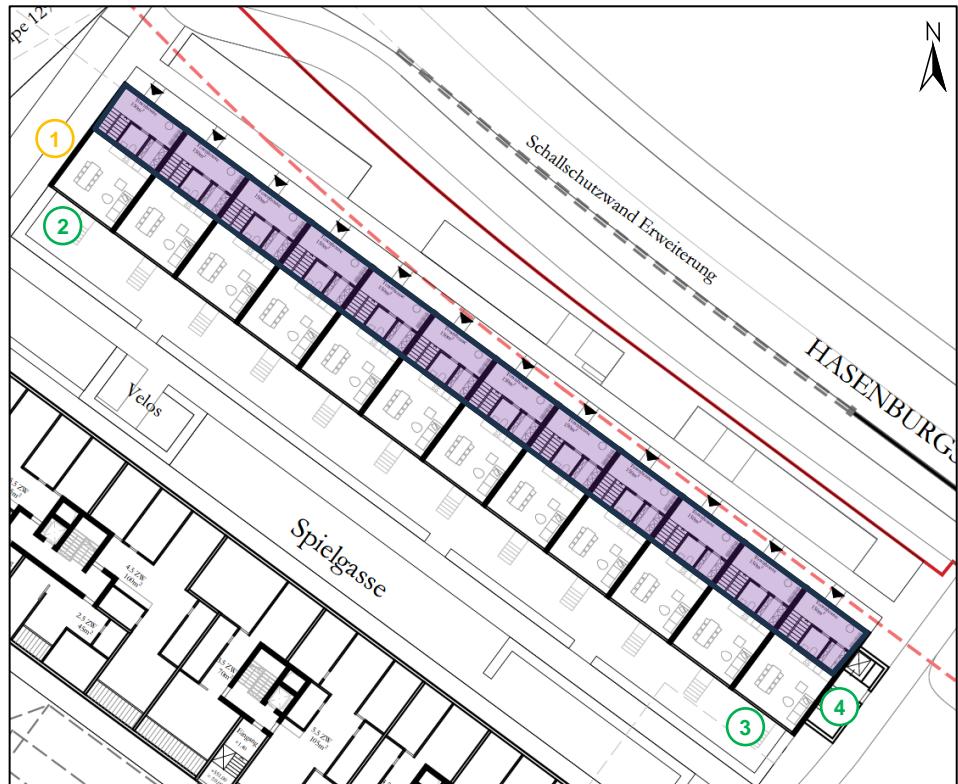
Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsnutzung von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, können am Tag überall eingehalten werden.

Für die Nacht erfolgt für die Betriebsräume keine Beurteilung (an der Strassenfassade wären die Planungswerte jedoch überschritten, die Immissionsgrenzwerte jedoch eingehalten).

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im 2. Obergeschoss für die dort vorgesehenen Wohn- und Betriebsräume erfüllt.**

## 2.5.5 Straßenlärmbelastung Townhouses N7 im EG

Abbildung 11:  
Lärmbelastung  
N7 Erdgeschoss



Legende:

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 6:  
Lärmbeurteilung  
N7 Erdgeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Wohnnutzung |       | Anforderung<br>eingehalten? |                 |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-----------------------------|-----------------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                   | Nacht | Tag<br>PW/IGW               | Nacht<br>PW/IGW |
| 1  | 62                               | 53    | 60/65                                 | 50/55 | Nein/Ja                     | Nein/Ja         |
| 2  | 52                               | 43    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |
| 3  | 45                               | 36    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |
| 4  | 48                               | 39    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |

Resultat Straßenlärm  
N7 Erdgeschoss

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES III für Wohnnutzungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts können an der Nordwestfassade nicht eingehalten werden, an allen anderen Fassaden mit Fenstern lärmempfindlicher Räume

sind diese eingehalten. An der Nordwestfassade können jedoch die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im Erdgeschoss für die dort vorgesehenen Wohnräume erfüllt.**

## 2.5.6 Straßenlärmbelastung Townhouses N7 im 1. OG

Abbildung 12:  
Lärmbelastung  
N7 1. Obergeschoss



**Legende:**

- — : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 7:  
Lärmbeurteilung  
N7 1. Obergeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Wohnnutzung |       | Anforderung<br>eingehalten? |                 |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-----------------------------|-----------------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                   | Nacht | Tag<br>PW/IGW               | Nacht<br>PW/IGW |
| 1  | 62                               | 52    | 60/65                                 | 50/55 | Nein/Ja                     | Nein/Ja         |
| 2  | 54                               | 45    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |
| 3  | 45                               | 37    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |
| 4  | 53                               | 45    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |

Resultat Straßenlärm  
N7 1. Obergeschoss

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES III für Wohnnutzungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts können an der Nordwestfassade nicht eingehalten werden, an allen übrigen Fassaden mit Fenstern lärmempfindlicher Räume sind diese eingehalten. An der Nordwestfassade können jedoch die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im Erdgeschoss für die dort vorgesehenen Wohnräume erfüllt.**

## 2.5.7 Straßenlärmbelastung Townhouses N7 im 1. OG

Abbildung 13:  
Lärmbelastung  
N7 2. Obergeschoss



**Legende:**

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 8:  
Lärmbeurteilung  
N7 2. Obergeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Wohnnutzung |       | Anforderung<br>eingehalten?<br>Tag<br>PW/IGW |         |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|--|---------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                   | Nacht | Nacht<br>PW/IGW                              |         |
| 1  | 62                               | 53    | 60/65                                 | 50/55 | Nein/Ja                                      | Nein/Ja |
| 2  | 54                               | 45    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja  | Ja/Ja   |
| 3  | 47                               | 38    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja  | Ja/Ja   |
| 4  | 56                               | 47    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja  | Ja/Ja   |

**Resultat Straßenlärn  
N7 2. Obergeschoss**

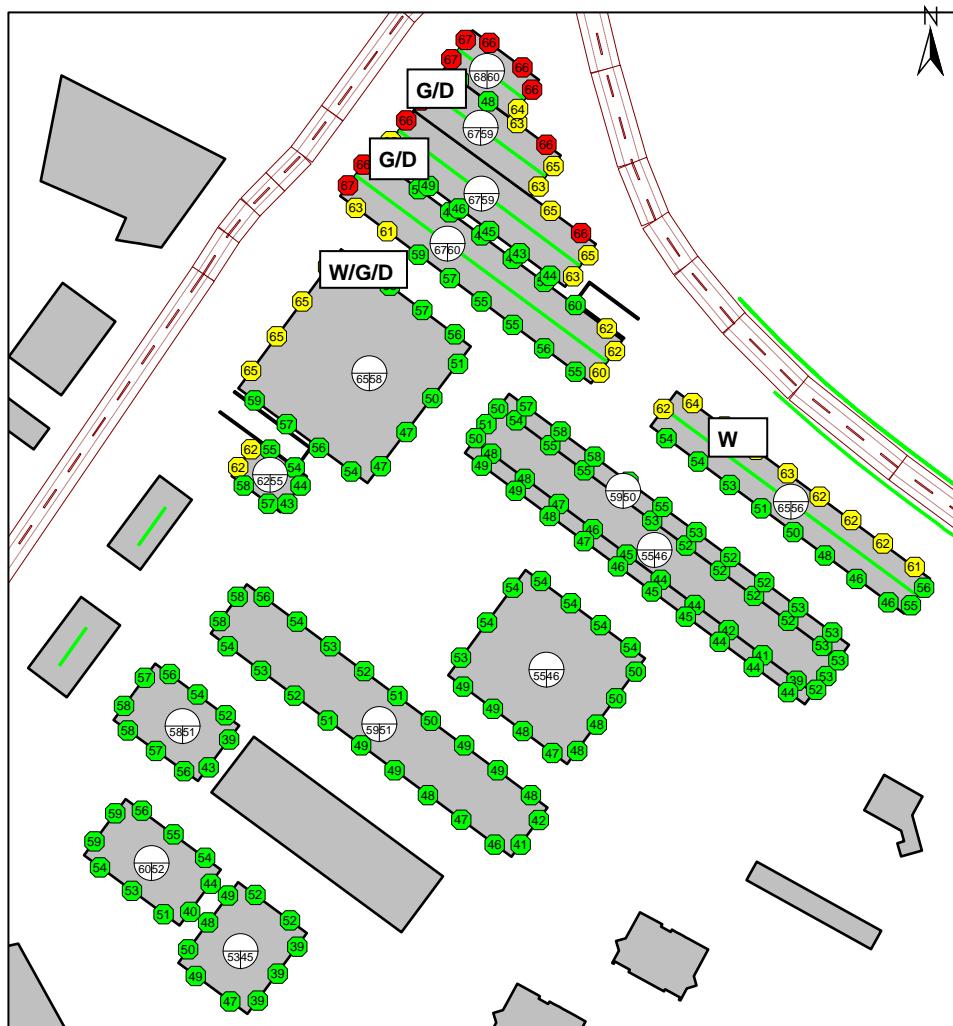
Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES III für Wohnnutzungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts können an der Nordwestfassade nicht eingehalten werden, an allen übrigen Fassaden mit Fenstern lärmempfindlicher Räume sind diese eingehalten. An der Nordwestfassade können jedoch die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im Erdgeschoss für die dort vorgesehenen Wohnräume erfüllt.**

## 2.6 Beurteilung mit verlängerter LSW

### 2.6.1 Übersicht der Strassenlärmbelastung

Abbildung 14:  
Lärmbelastung tags



**Abbildung 15:**  
Lärmbelastung nachts



**Legende:**



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



Maximale Lärmbelastung tags/nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

● PW für Wohnen und Gewerbe eingehalten

● PW für Wohnen überschritten; IGW für Wohnen eingehalten; PW für Gewerbe eingehalten

● IGW für Wohnen überschritten; PW für Gewerbe überschritten; IGW für Gewerbe eingehalten (nachts nicht relevant, in der Regel keine Nutzung)

**Resultat Strassenlärm**

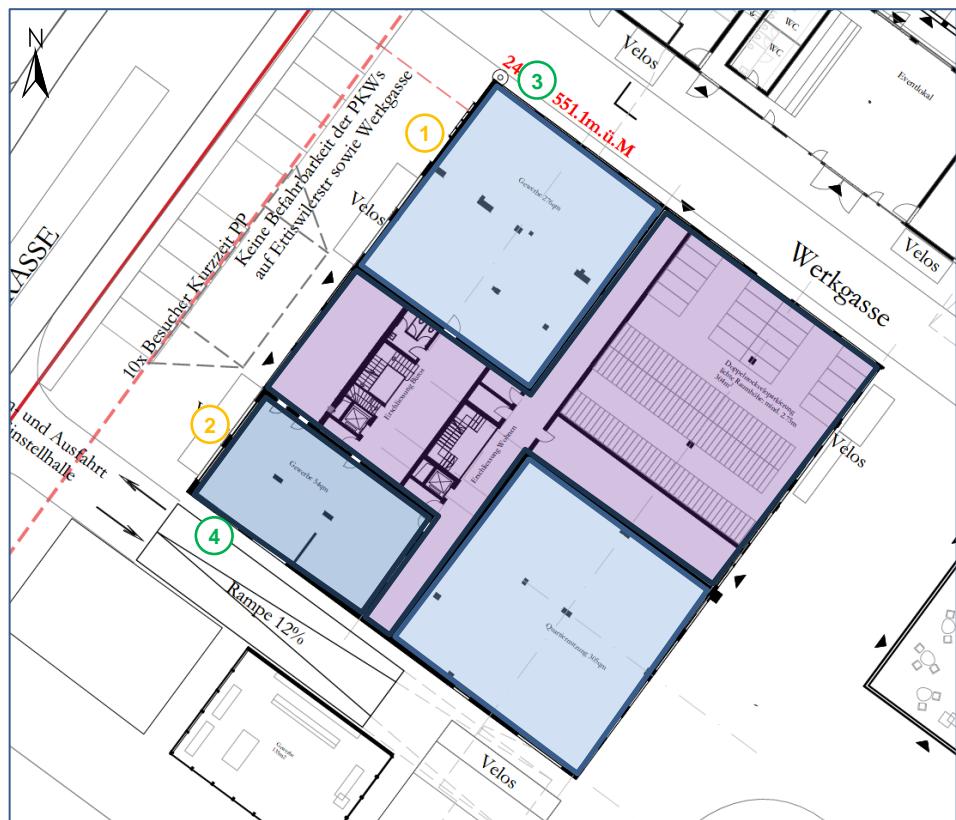
Der anzustrebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnnutzung von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts kann an fast allen Gebäuden / Fassaden eingehalten werden. Die Immissionsgrenzwerte der ES III für Wohnnutzung von 65 dB(A) tags und 55dB(A) nachts können mit Ausnahme der Gebäude «Orgelfabrik, N3» und «Townhouses N7» überall eingehalten werden.

Für die Gebäude «Orgelfabrik, N3» und «Townhouses N7» erfolgt im nächsten Abschnitt eine Detailbeurteilung.

Für die in der Regel nur am Tag genutzten Gebäude mit Gewerbe / Dienstleistung können die anzustrebenden Planungswerte von 65 dB(A) tags mit Ausnahme der Nordwest- und Nordostfassade «Shedhaus N5 und N8» eingehalten werden. Die Immissionsgrenzwerte können jedoch überall eingehalten werden.

## 2.6.2 Straßenlärmbelastung Orgelfabrik N3 im Erdgeschoss

Abbildung 16:  
Lärmbelastung  
N3 Erdgeschoss



**Legende:**

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Gewerbenutzung
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 9:  
Lärmbeurteilung  
N3 Erdgeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Betriebsnutzung |         | Anforderung<br>eingehalten? |       |
|----|----------------------------------|-------|---|---------|-----------------------------|-------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                       | Nacht   | Tag                         | Nacht |
| 1  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja                          | (Ja)  |
| 2  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja                          | (Ja)  |
| 3  | 60                               | (52)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja                          | (Ja)  |
| 4  | 58                               | (51)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja                          | (Ja)  |

Werte in Klammern (): nachts In der Regel keine Nutzung -> keine Beurteilung

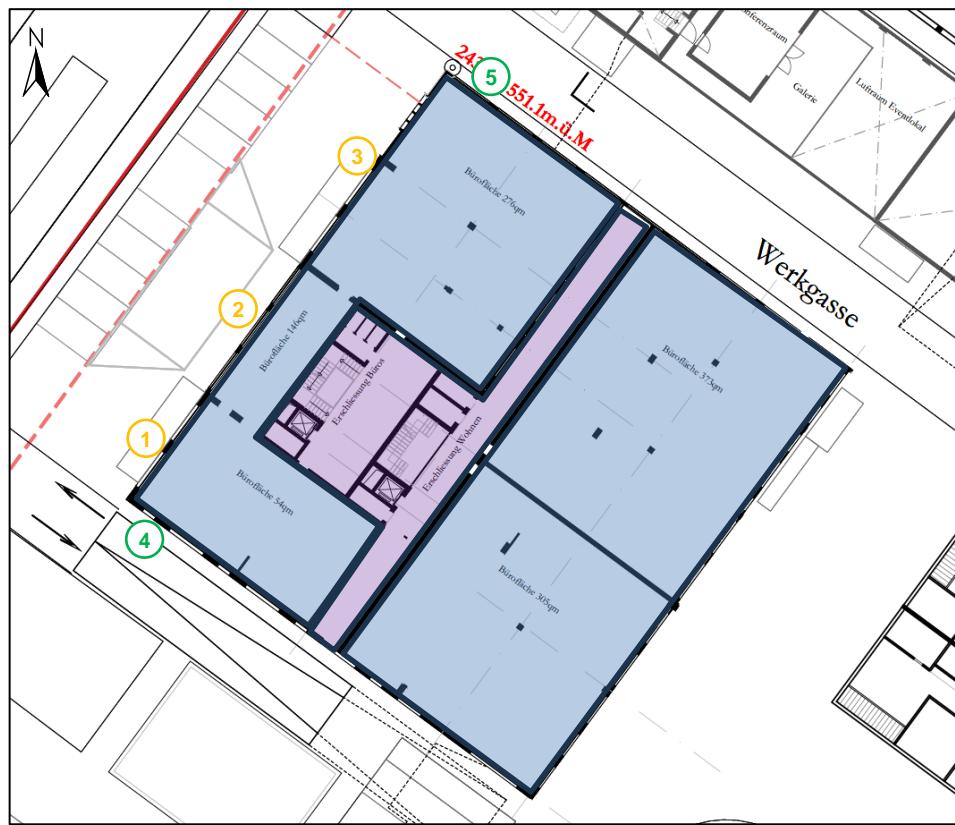
**Resultat Straßenlärmbelastung  
N3 Erdgeschoss**

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsnutzung von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, können am Tag überall eingehalten werden. Für die Nacht erfolgt für die Betriebsräume keine Beurteilung (an der Straßenfassade wären die Planungswerte jedoch überschritten, die Immissionsgrenzwerte jedoch eingehalten).

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im Erdgeschoss für die dort vorgesehenen Betriebsräume erfüllt.**

### 2.6.3 Straßenlärmbelastung Orgelfabrik N3 im 1. OG

Abbildung 17:  
Lärmbelastung  
N3 1. Obergeschoss



**Legende:**

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Gewerbenutzung
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 10:  
Lärmbeurteilung  
N3 1. Obergeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Betriebsnutzung |         | Anforderung<br>eingehalten?<br>Tag<br>PW/IGW |      |
|----|----------------------------------|-------|---|---------|--|------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                       | Nacht   | Nacht<br>PW/IGW                              |      |
| 1  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |
| 2  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |
| 3  | 65                               | (57)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |
| 4  | 59                               | (51)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |
| 5  | 60                               | (52)  | 65/70                                     | (55/60) | Ja   | (Ja) |

Werte in Klammern (): nachts In der Regel keine Nutzung -> keine Beurteilung

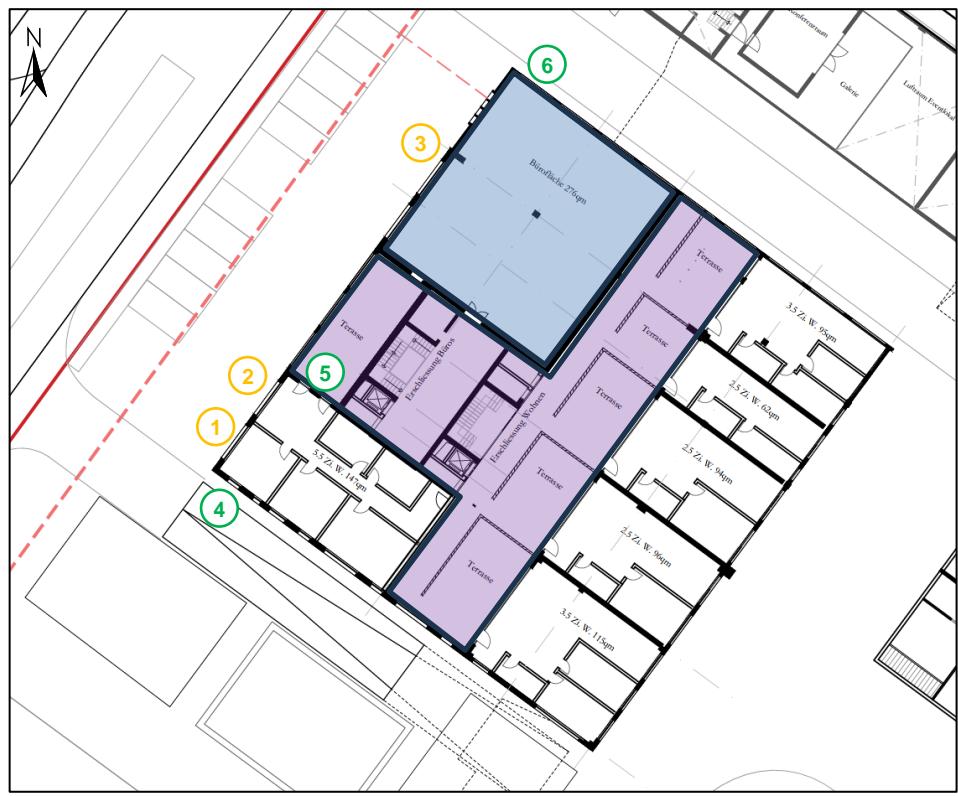
**Resultat Straßenlärm  
N3 1. Obergeschoss**

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsnutzung von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, können am Tag überall eingehalten werden. Für die Nacht erfolgt für die Betriebsräume keine Beurteilung (an der Straßenfassade wären die Planungswerte jedoch überschritten, die Immissionsgrenzwerte jedoch eingehalten).

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im 1. Obergeschoss für die dort vorgesehenen Betriebsräume erfüllt.**

## 2.6.4 Straßenlärmbelastung Orgelfabrik N3 im 2. OG

**Abbildung 18:**  
Lärmbelastung  
N3 2. Obergeschoss



**Legende:**

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Gewerbenutzung
- : Lärmunempfindliche Räume

**Tabelle 11:**  
Lärmbeurteilung  
N3 2. Obergeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Wohnnutzung |         | Anforderung<br>eingehalten?<br>Tag<br>PW/IGW |         |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------|---------|--|---------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                   | Nacht   | Nacht<br>PW/IGW                              |         |
| 1  | 65                               | 57    | 60/65                                 | 50/55   | Nein/Ja                                      | Nein/Ja |
| 2  | 65                               | 57    | 60/65                                 | 50/55   | Nein/Ja                                      | Nein/Ja |
| 3  | 64                               | 57    | 60/65                                 | 50/55   | Nein/Ja                                      | Nein/Ja |
| 4  | 59                               | 51    | 60/65                                 | 50/55   | Ja/Ja  | Nein/Ja |
| 5  | 59                               | 51    | 60/65                                 | 50/55   | Ja/Ja  | Nein/Ja |
| 6* | 58                               | (51)  | 65/70                                 | (55/60) | Ja/Ja  | (Ja)    |

\* Betriebsnutzung

Werte in Klammern (): nachts In der Regel keine Nutzung -> keine Beurteilung

**Resultat Straßenlärm  
N3 2. Obergeschoss**

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES III für Wohnnutzungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts können an der Straßenfassade nicht eingehalten werden, an der Seitenfassade sind diese eingehalten. An der Straßenfassade können jedoch die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

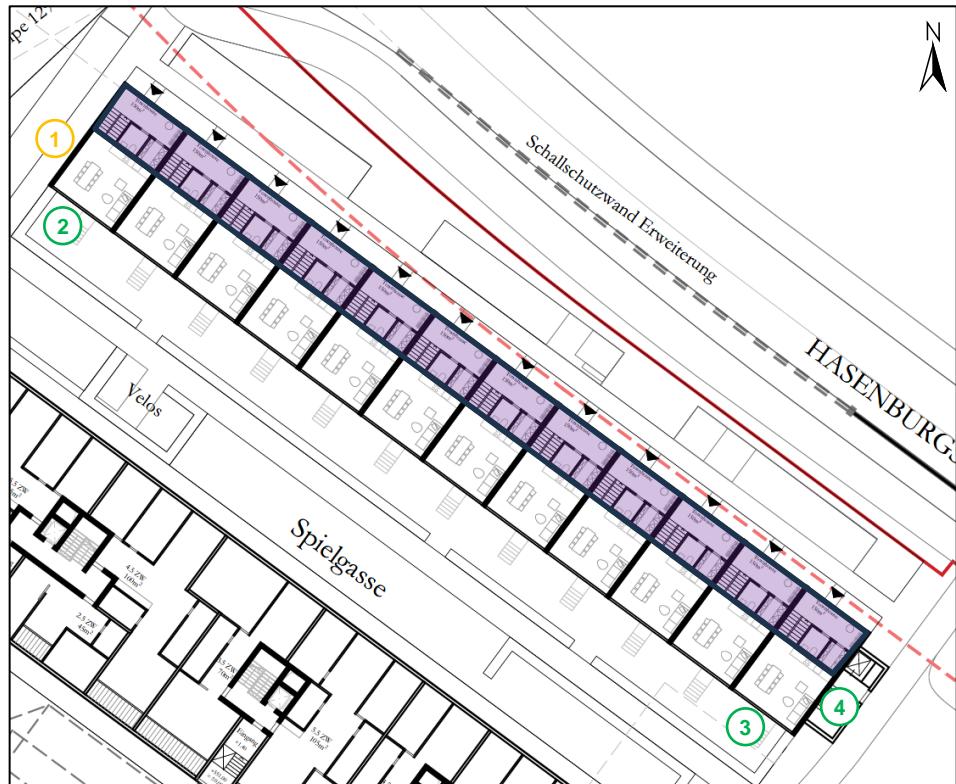
Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Betriebsnutzung von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, können am Tag überall eingehalten werden.

Für die Nacht erfolgt für die Betriebsräume keine Beurteilung (an der Strassenfassade wären die Planungswerte jedoch überschritten, die Immissionsgrenzwerte jedoch eingehalten).

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im 2. Obergeschoss für die dort vorgesehenen Wohn- und Betriebsräume erfüllt.**

## 2.6.5 Straßenlärmbelastung Townhouses N7 im EG

Abbildung 19:  
Lärmbelastung  
N7 Erdgeschoss



Legende:

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 12:  
Lärmbeurteilung  
N7 Erdgeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Wohnnutzung |       | Anforderung<br>eingehalten? |                 |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-----------------------------|-----------------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                   | Nacht | Tag<br>PW/IGW               | Nacht<br>PW/IGW |
| 1  | 61                               | 52    | 60/65                                 | 50/55 | Nein/Ja                     | Nein/Ja         |
| 2  | 52                               | 43    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |
| 3  | 43                               | 34    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |
| 4  | 48                               | 39    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |

Resultat Straßenlärm  
N7 Erdgeschoss

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES III für Wohnnutzungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts können an der Nordwestfassade nicht eingehalten werden, an allen anderen Fassaden mit Fenstern lärmempfindlicher Räume

sind diese eingehalten. An der Nordwestfassade können jedoch die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im Erdgeschoss für die dort vorgesehenen Wohnräume erfüllt.**

## 2.6.6 Straßenlärmbelastung Townhouses N7 im 1. OG

Abbildung 20:  
Lärmbelastung  
N7 1. Obergeschoss



**Legende:**

- — : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 13:  
Lärmbeurteilung  
N7 1. Obergeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Wohnnutzung |       | Anforderung<br>eingehalten? |                 |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-----------------------------|-----------------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                   | Nacht | Tag<br>PW/IGW               | Nacht<br>PW/IGW |
| 1  | 62                               | 52    | 60/65                                 | 50/55 | Nein/Ja                     | Nein/Ja         |
| 2  | 54                               | 45    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |
| 3  | 42                               | 36    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |
| 4  | 53                               | 45    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja                       | Ja/Ja           |

Resultat Straßenlärm  
N7 1. Obergeschoss

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES III für Wohnnutzungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts können an der Nordwestfassade nicht eingehalten werden, an allen übrigen Fassaden mit Fenstern lärmempfindlicher Räume sind diese eingehalten. An der Nordwestfassade können jedoch die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im Erdgeschoss für die dort vorgesehenen Wohnräume erfüllt.**

## 2.6.7 Straßenlärmbelastung Townhouses N7 im 1. OG

Abbildung 21:  
Lärmbelastung  
N7 2. Obergeschoss



**Legende:**

- : Planungswerte (PW, ES III) eingehalten
- : Immissionsgrenzwerte (IGW, ES III) eingehalten
- : Lärmunempfindliche Räume

Tabelle 14:  
Lärmbeurteilung  
N7 2. Obergeschoss

| EP | Beurteilungspegel<br>Lr in dB(A) |       | PW/IGW ES III in dB(A)<br>Wohnnutzung |       | Anforderung<br>eingehalten?<br>Tag<br>PW/IGW |         |
|----|----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|--|---------|
|    | Tag                              | Nacht | Tag                                   | Nacht | Nacht<br>PW/IGW                              |         |
| 1  | 61                               | 52    | 60/65                                 | 50/55 | Nein/Ja                                      | Nein/Ja |
| 2  | 54                               | 45    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja  | Ja/Ja   |
| 3  | 46                               | 37    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja  | Ja/Ja   |
| 4  | 55                               | 46    | 60/65                                 | 50/55 | Ja/Ja  | Ja/Ja   |

**Resultat Straßenlärn  
N7 2. Obergeschoss**

Die Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES III für Wohnnutzungen von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts können an der Nordwestfassade nicht eingehalten werden, an allen übrigen Fassaden mit Fenstern lärmempfindlicher Räume sind diese eingehalten. An der Nordwestfassade können jedoch die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung sind im Erdgeschoss für die dort vorgesehenen Wohnräume erfüllt.**

## 3 Eisenbahnlärm

Dieses Kapitel beschreibt die Lärmbelastung durch die Eisenbahnlinie auf die geplante Überbauung.

### 3.1 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.  $\pm 2.0$  dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

### 3.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Das Areal ist zwar heute bereits überbaut, kann jedoch für die zukünftige Nutzung nicht als vollständig erschlossen eingestuft werden.

Daher und nach kantonaler Vollzugspraxis, wonach bei Gestaltungs- und Bebauungsplänen für neue Wohnnutzungen im Sinn der raumplanerischen Planungsgrundsätze aus Art. 3 Abs. 3 Lit. b des Raumplanungsgesetzes möglichst vor schädlichen und lästigen Lärmimmissionen zu schützen sind, gilt es die Einhaltung der Planungswerte anzustreben. Als oberste Belastungsgrenze gilt die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte aus Art. 31 LSV, allfällige Zustimmungen gemäss Art. 31 Abs. 2 LSV werden, wenn überhaupt, nur zurückhaltend erteilt.

**Tabelle 15:**  
Belastungsgrenzwerte für  
Wohnräume (Anhang 3  
LSV)

| Empfindlichkeitsstufe<br>(Art. 43) | Planungswert |       | Immissionsgrenzwert |       | Alarmwert   |       |
|------------------------------------|--------------|-------|---------------------|-------|-------------|-------|
|                                    | Lr in dB(A)  |       | Lr in dB(A)         |       | 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

**Lärmempfindliche Wohnräume sind (Art. 2 LSV)**

Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume

Erläuterungen: Für lärmempfindliche Wohnräume gelten obige Belastungsgrenzwerte.

Nicht lärmempfindliche «Küchen ohne Wohnanteil» haben eine begehbarer Bodenfläche kleiner 10 m<sup>2</sup>.

Hotelzimmer gelten als Wohnräume. Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte kann ein Ausnahmegesuch gestellt werden (Auflage: Einbau einer kontrollierten Belüftung). Auf ein Ausnahmegesuch kann verzichtet werden, wenn die Fenster festverglast ausgeführt werden und eine kontrollierte Belüftung eingebaut wird.

**Lärmempfindliche Betriebsräume sind (Art. 42 LSV)**

*Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm.*

Erläuterungen: Für lärmempfindliche Betriebs- und Büroräume gelten obige Belastungsgrenzwerte plus 5 dB(A).

### 3.3 Emissionsdaten Eisenbahn

Die massgebenden Emissionsdaten (festgelegte Emissionen) der DfA-Linie 445 sind dem Emissionsplan 2015 der SBB (map.geo.admin.ch, Zugriff 19.02.2025) entnommen und in der folgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 16:**  
Emissionsdaten

| Zeitraum | Festgelegte Beurteilungsemissionspegel L <sub>r,e</sub> [dBA] |                         |
|----------|---|-------------------------|
|          | 445; km 14.0 – 14.535   | 445; km 14.535 – 14.665 |
| tags     | 67.9  | 66.0                    |
| nachts   | 55.0  | 55.0                    |

**Legende:**

L<sub>r,e</sub>: festgelegter Emissionspegel gemäss Lärmsanierung (Emissionsplan 2015)

**Zukünftiger Ausbau  
Bahnlinie**

Da vorgesehen ist, die Bahnlinie in Zukunft auf zwei Spuren auszubauen und mit einer Taktverdichtung mehr Züge verkehren zu lassen, wird für die folgenden Berechnungen bereits dieser mögliche zukünftige Zustand berücksichtigt. Da aktuell keine detaillierten Angaben zu den zukünftigen Emissionen vorliegen, wird im Sinn einer Worst Case Betrachtung von **einer Verdoppelung obiger Emissionen ausgegangen (+3 dB sowohl am Tag als auch in der Nacht)**.

**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 tags** massgebend, da die Differenz der Emissionen grösser als 10 dB(A) ist.

### 3.4 Übersicht der Eisenbahnlärmbelastung

Abbildung 22:  
Lärmbelastung tags



**Legende:**



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

Maximale Lärmbelastung tags/nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

● PW für Wohnen und Gewerbe eingehalten

● PW für Wohnen überschritten; IGW für Wohnen eingehalten; PW für Gewerbe eingehalten

● IGW für Wohnen überschritten; PW für Gewerbe überschritten; IGW für Gewerbe eingehalten (nachts nicht relevant, in der Regel keine Nutzung)

**Abbildung 23:**  
Lärmbelastung nachts



**Legende:**



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



Maximale Lärmbelastung tags/nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)

● PW für Wohnen und Gewerbe eingehalten

● PW für Wohnen überschritten; IGW für Wohnen eingehalten; PW für Gewerbe eingehalten

● IGW für Wohnen überschritten; PW für Gewerbe überschritten; IGW für Gewerbe eingehalten (nachts nicht relevant, in der Regel keine Nutzung)

**Resultat Strassenlärm**

Der anzustrebende Planungswert der Empfindlichkeitsstufe (ES) III für Wohnnutzung von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts kann selbst mit der pessimistischen Annahme bezüglich des zukünftigen Verkehrs (Verdoppelung) überall eingehalten werden.

**Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung können erfüllt werden.**

## 4 Industrie- / Gewerbelärm (Parkierung/Anlieferung)

In diesem Kapitel wird der Industrie- und Gewerbelärm sowohl bei den eigenen lärmempfindlich genutzten Räumen als auch bei den Nachbarliegenschaften ermittelt und beurteilt.

### 4.1 Lärmrechtliche Anforderungen

**Vorsorgeprinzip, Einhaltung der Planungswerte**

Die geplante Überbauung (Parkierungsanlagen / Anlieferung / Entsorgung) auf dem Areal ist eine neue ortsfeste Anlage im Sinne der Lärmschutz-Verordnung, 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.

### 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.  $\pm 2.0$  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). Im vorliegenden Fall erfolgt die Lärmermittlung insbesondere für den massgebenden Nachtzeitraum.

### 4.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Es 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 17:**  
Belastungsgrenzwerte für Wohnräume (Anhang 6 LSV)

| Empfindlichkeitsstufe<br>(Art. 43) | Planungswert       |       | Immissionsgrenzwert |       | Alarmwert          |       |
|------------------------------------|--------------------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|
|                                    | Lr in dB(A)<br>Tag | Nacht | Lr in dB(A)<br>Tag  | Nacht | Lr in dB(A)<br>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

**Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume**

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. 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 auf dem öffentlichen Strassennetz werden nach Anhang 3 LSV (Strassenverkehrslärm) beurteilt und sind nicht Bestandteil des vorliegenden Gutachtens.

### **4.4.2 Einzellärmquellen und Emissionsdaten**

**Emissionsdaten**

Die Emissionsdaten für die Parkierungsanlage stützen sich auf die VSS 40 578 (Lärmimmissionen von Parkierungsanlagen) sowie auf Erfahrungswerte von ähnlichen Anlagen.

**Parkplätze**

Gemäss Projekt werden im Untergeschoss total 419 Stellplätze für Autos und 16 Stellplätze für Motorräder realisiert. Diese werden über zwei Rampen – eine zur Ettiswilerstrasse (Nordwest) und eine zur Umfahrungsstrasse (Nordost) – erschlossen. Die exakte Aufteilung der Fahrten auf die beiden Rampen ist nicht bekannt. Daher wird eine Verteilung wie Folgt angenommen:  
zur Ettiswilerstrasse                            272 PW und 4 MR  
zur Umfahrungsstrasse                            147 PW und 12 MR  
Dazu kommen noch 10 oberirdische Kurzzeit-Besucherparkplätze an der Ettiswilerstrasse.

Ein Parkierungsvorgang besteht aus einer Zufahrt (Parkbewegung) und einer Wegfahrt (Parkbewegung) einschliesslich Rangieren, Türenschlagen usw. Ein kompletter Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt entspricht zwei Parkbewegungen. Die Aufteilung der Parkierungsvorgänge in Parkbewegungen haben wir basierend auf Erfahrungswerten und Schätzungen gemäss nachfolgender Tabelle vorgenommen.

**Lärminderungsmassnahmen**

Bei den Tiefgarageneinfahrten wurden – auch im Sinn der Vorsorge gem. Art. 11 USG – absorbierende Verkleidungen der Seitenwände und Decken im Bereich der Rampen berücksichtigt (auf mindestens 10 m Länge).

Die Tiefgaragen-Einfahrtsrampe zur Ettiswilerstrasse hin wird aus Lärmschutzgründen bis zur Nordwestfassade des Nebengebäudes (Heizzentrale N6) mit einer geschlossenen Einhausung versehen. Wände und Decke der Einhausung

sind – auch im Sinn der Vorsorge gem. Art. 11 USG – schallabsorbierend zu verkleiden (auf mindestens 10 m Länge).

**Tabelle 18:  
Parkbewegungen**

| <b>Nutzungen</b>                              | <b>Parkierungsvorgänge<br/>pro Parkplatz</b> | <b>Bewegungen<br/>pro Parkplatz</b> |                      |
|---|--|-------------------------------------|----------------------|
|   |  | <b>Tag [07-19]</b>                  | <b>Nacht [19-07]</b> |
| Einstellhallen (Mischnutzung Wohnen, Gewerbe) | 2  | 3                                   | 1                    |
| oberirdische Besucher-Parkplätze              | 6.5  | 12                                  | 1                    |

**Emissionen Parkierung**

Die detaillierten Emissionsberechnungen für die Einstellhalleneinfahrten und die offenen Parkplätze sind im Anhang dokumentiert.

**Warenumschlag  
Werkgasse**

Im Bereich der Werkgasse / Werkplatz – zwischen den Shedbauten (N5) und der Orgelfabrik (N3) resp. Fabrik (N1) wird ein gewisser Warenumschlag für die Gewerbenutzungen in den Shedbauten erfolgen. Da aktuell keine entsprechenden Angaben über Nutzer und zur Verfügung stehen (zukünftige Nutzer noch unbekannt), haben wir folgende Annahmen getroffen:

- 1 LKW pro Tag; Umschlagsdauer pro LKW ca. 20 Minuten
- 4 Lieferwagen pro Tag; Umschlagsdauer pro Lieferwagen ca. 10 Minuten
- 1 Lieferwagen pro Nacht; Umschlagsdauer pro Lieferwagen ca. 10 Minuten

Die entsprechenden detaillierten Emissionsberechnungen sind im Anhang dokumentiert.

**Entsorgung**

Die Entsorgung erfolgt ausschliesslich am Tag (07<sup>00</sup> bis 19<sup>00</sup> Uhr) mit einem LKW pro Woche via den Quartierplatz. Dabei erfolgt die Zufahrt ab der Ettiswilerstrasse via Werkgasse – Quartierplatz und die Wegfahrt entlang der Heizzentrale (N6) zurück zur Ettiswilerstrasse.

Die Entleerung der aktuell 13 vorgesehenen Unterflurcontainer dauert ca. 35 Minuten (verteilt auf 7 Tage durchschnittlich 5 Minuten). Als Emission wird von L<sub>WA</sub> = 95 dB(A) ausgegangen.

#### 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 (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 19:**  
**Pegelkorrekturen**

| Lärmphasen                            | K1 tags | K1 nachts | K2      | K3      |
|---------------------------------------|---------|-----------|---------|---------|
| Ein- / Ausfahrtsöffnungen Tiefgaragen | 0 dB(A) | 5 dB(A)   | 2 dB(A) | 0 dB(A) |
| Fahrten auf dem Areal                 | 0 dB(A) | 0 dB(A)   | 0 dB(A) | 0 dB(A) |
| oberirdische Parkplätze               | 0 dB(A) | 5 dB(A)   | 0 dB(A) | 4 dB(A) |
| Warenumschlag                         | 5 dB(A) | 5 dB(A)   | 0 dB(A) | 4 dB(A) |
| Entsorgung                            | 5 dB(A) | 5 dB(A)   | 0 dB(A) | 2 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)

#### 4.5 Lärmschutzmassnahmen

##### 4.5.1 Vorsorgliche Massnahmen

**Vorsorgliche Lärmschutzmassnahmen**

Im Sinn der Vorsorge gemäss Art. 11 USG und Art. 7 LSV sind folgende Massnahmen zu prüfen und wenn möglich umzusetzen:

- Absorbierende Verkleidung der Decken und Wände im Bereich der Tiefgarageneinfahrten auf einer Länge von mindestens 10 m ab Einfahrtsöffnung.
- Absorbierende Verkleidung der Seitenwände bei den offenen Tiefgaragen-Rampen.
- Einbau von lärmarmen Regenrinnen (Abdeckgitter verschraubt zur Verhinderung von Klappergeräuschen).

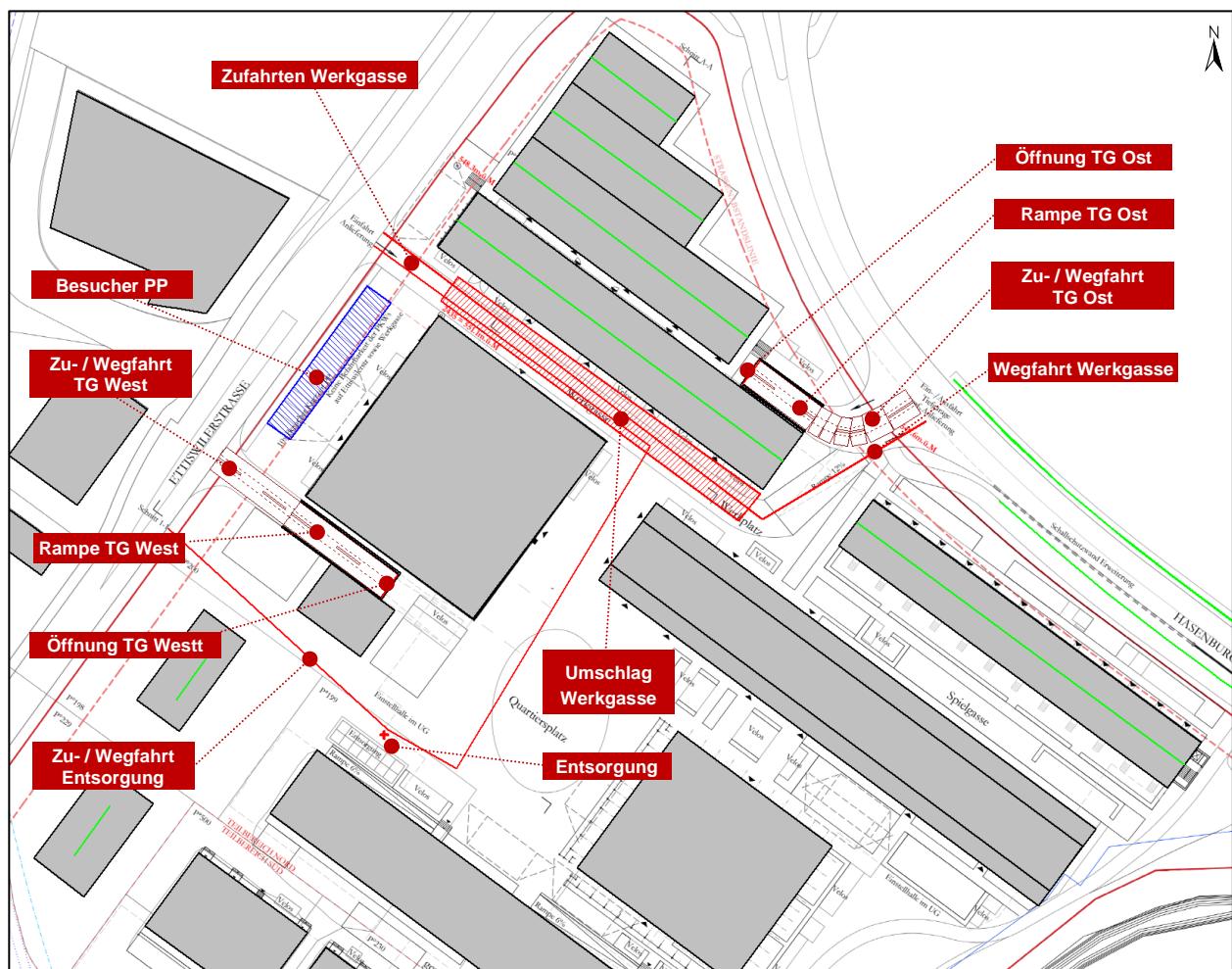
## 4.6 Modellierung und Lärmbelastung

### 4.6.1 Modellierung CadnaA

#### Lärmquellen, Reflexionen

Die vorstehend aufgeführten Lärmereignisse wurden im Berechnungsmodell CadnaA als Strassen-, Punkt- und Flächenquellen definiert. Für die Berechnungen wurden Reflexionen bis zur 3. Ordnung mitberücksichtigt. Zudem wurden in den Ausbreitungsberechnungen Boden- und Luftdämpfung mitberücksichtigt.

Abbildung 24:  
CadnaA-Modell



## 4.6.2 Lärmbelastungen und Beurteilung

**Abbildung 25:**  
Beurteilungspegel Tag



### Legende:



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



Maximale Lärmbelastung tags am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)  
(massgebender Belastungsgrenzwert bei den orangen Symbolen überschritten)

**Abbildung 26:**  
Beurteilungspegel Nacht



#### Legende:

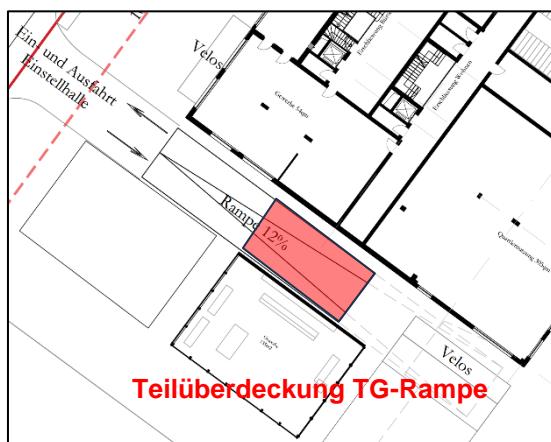


Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)  
(massgebender Belastungsgrenzwert bei den orangen Symbolen überschritten)

**Abbildung 27:**  
Teilüberdeckung Rampe  
TG West



**Resultat Parkierungslärm  
An den eigenen Gebäuden**

Die massgebenden Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts für Wohnnutzung können sowohl bei den umliegenden Gebäuden als auch an den geplanten Neubauten überall eingehalten werden.

Die Planungswerte für Betriebsnutzung von 65 dB(A) tags und (falls regelmässige Nachnutzung vorhanden) 55 dB(A) nachts können sowohl bei den umliegenden Gebäuden als auch an den geplanten Neubauten überall eingehalten werden.

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

## 5 Zusammenfassung

### 5.1 Anforderungen

**Ausgangslage**

Die GKA Immobilien AG Willisau hat uns beauftragt, im Zusammenhang mit dem Richtprojekt Wellisareal in Willisau, die Einhaltung der einschlägigen Lärmschutz-Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.

**Generelle Anforderungen**

Im Zusammenhang mit dem Strassen- und Eisenbahnlärm ist gemäss Schreiben des uwe vom 5. August 2020 die Einhaltung der Planungswerte anzustreben, wobei als oberstes Limit zumindest die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in Verbindung mit Anhang 3 resp. 4 LSV nachzuweisen ist.

Die geplanten Einstellhallen und die Aussenparkplätze zusammen mit den Anlieferungen stellen im lärmrechtlichen Sinn eine neue ortsfeste Anlage dar. Die dadurch verursachten Lärmimmissionen müssen sowohl an den Bauten auf dem eigenen Areal als auch bei den benachbarten Liegenschaften bei Fenstern lärmempfindlicher Räume nach Art. 7 LSV die massgebenden Planungswerte einhalten. Zudem sind im Sinn der Vorsorge technisch und betrieblich mögliche sowie wirtschaftlich tragbare Massnahmen zur Reduktion der Lärmbelastungen zu realisieren.

**Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)**

In der rechtsgültigen Zonenplanung der Willisau sind die Empfindlichkeitsstufen ausgeschieden worden.

Allerdings wird im Zusammenhang mit der Umnutzung des Wellisareals eine Zonenplanänderung erfolgen und das gesamte Gebiet einer Mischzone mit der Lärmempfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet werden.

Daher sind aus dem aktuell gültigen Zonenplan nur die Lärmempfindlichkeitsstufen für die Umgebung zu verwenden. Das Gebiet nordwestlich der Ettiswilerstrasse und nordöstlich der Umfahrungsstrasse liegt in der Arbeitszone und es gilt die Lärmempfindlichkeitsstufe ES III. Südlich der Änziwigger und westlich der Bahnlinie liegen Gebiete in der Kernzone, welche ebenfalls der ES III zugeordnet ist.

## Anforderungen Lärm- schutz (USG und LSV)

### **Strassenlärm / Eisenbahnlärm**

Das Areal ist zwar heute bereits überbaut, kann jedoch für die zukünftige Wohnnutzung nicht als vollständig erschlossen eingestuft werden.

Daher und nach kantonaler Vollzugspraxis, wonach bei Gestaltungs- und Bebauungsplänen für neue Wohnnutzungen im Sinn der raumplanerischen Planungsgrundsätze aus Art. 3 Abs. 3 Lit. b des Raumplanungsgesetzes möglichst vor schädlichen und lästigen Lärmimmissionen zu schützen sind, gilt es die Einhaltung der **Planungswerte anzustreben**. Als oberste Belastungsgrenze gilt die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte aus Art. 31 LSV, allfällige Zustimmungen gemäss Art. 31 Abs. 2 LSV werden, wenn überhaupt, nur zurückhaltend erteilt.

### **Industrie- und Gewerbelärm:**

Da es sich bei der geplanten Überbauung (Parkierungsanlagen, Anlieferung) um eine neue ortsfeste Anlage handelt, kommt bei der Beurteilung der Industrie- und Gewerbelärmimmissionen Art. 25 USG sowie Art. 7 LSV (Einhaltung der Planungswerte) zur Anwendung. Es gelten die Belastungsgrenzwerte gemäss Anhang 6 LSV.

## **5.2 Beurteilung Strassenlärm**

### Strassenlärm

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass die anzustrebenden Planungswerte beim überwiegenden Teil der Fenster von Wohnnutzungen eingehalten werden kann. Der Immissionsgrenzwert der ES III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts wird lediglich bei der Orgelfabrik (N3) an der Strassenfassade überschritten. Die entsprechenden Räume verfügen über Zweitfenster, bei welchen die Planungswerte eingehalten werden können.

Für die Betriebsnutzungen (in der Regel nachts keine Nutzung und daher keine Beurteilung) werden die anzustrebenden Planungswerte an der Nordwest- und Nordostfassade der Shedbauten überschritten. Die Immissionsgrenzwerte sind jedoch eingehalten.

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

## **5.3 Beurteilung Eisenbahnlärm**

### Strassenlärm

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass die anzustrebenden Planungswerte der ES III von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts für Wohnnutzung überall eingehalten werden können. Somit sind auch die um 5 dB höheren Planungswerte für Betriebsnutzungen eingehalten.

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

## 5.4 Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm

### Industrie- und Gewerbe- lärm

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass der Planungswert der ES III von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts für Wohnnutzung resp. von 65 dB(A) tags für Betriebsnutzungen mit den berücksichtigten Massnahmen bei allen massgebenden Ermittlungspunkten eingehalten werden kann.

**Somit sind die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung erfüllt.**

Oensingen, 5. Juli 2023, rev. 17. Februar 2025



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

**Anhang:** Emissionsberechnungen  
Lärmquellenverzeichnis CadnaA  
Berechnungskonfiguration CadnaA

## Anhang

### Emissionsberechnungen Parkierung

| Tiefgarage zur Ettiswilstrasse                           | Abk.              | Einheit        | Tag  | Nacht |
|--|-------------------|----------------|------|-------|
| Anzahl Parkplätze Tiefgarage                             | N                 | Stk.           | 276  | 276   |
| Anzahl Bewegungen pro Stunde und Parkplatz               | M <sub>P</sub>    | Fz/(P*h)       | 0.33 | 0.08  |
| Fahrzeugbewegungen je Stunde                             | M                 | Fz/h           | 92.0 | 23.0  |
| Fläche Einfahrtsöffnung                                  | F                 | m <sup>2</sup> | 15.0 | 15.0  |
| Reduktion Auskleidung (Länge: 5m = -4 dB / 10 m = -6 dB) | da                | dB             | -6.0 | -6.0  |
| Berechnung Schalleistungspegel der Flächenquelle         | L <sub>w,gr</sub> | dB(A)          | 75.4 | 69.4  |
| Pegelkorrektur für die Art der Anlage                    | K1                | dB             | 0.0  | 5.0   |
| Pegelkorrektur für den Tongehalt                         | K2                | dB             | 2.0  | 2.0   |
| Pegelkorrektur für den Impulsgehalt                      | K3                | dB             | 0.0  | 0.0   |

| Tiefgarage zur Umfahrungsstrasse                         | Abk.              | Einheit        | Tag  | Nacht |
|--|-------------------|----------------|------|-------|
| Anzahl Parkplätze Tiefgarage                             | N                 | Stk.           | 159  | 159   |
| Anzahl Bewegungen pro Stunde und Parkplatz               | M <sub>P</sub>    | Fz/(P*h)       | 0.33 | 0.08  |
| Fahrzeugbewegungen je Stunde                             | M                 | Fz/h           | 53.0 | 13.3  |
| Fläche Einfahrtsöffnung                                  | F                 | m <sup>2</sup> | 15.0 | 15.0  |
| Reduktion Auskleidung (Länge: 5m = -4 dB / 10 m = -6 dB) | da                | dB             | -6.0 | -6.0  |
| Berechnung Schalleistungspegel der Flächenquelle         | L <sub>w,gr</sub> | dB(A)          | 73.0 | 67.0  |
| Pegelkorrektur für die Art der Anlage                    | K1                | dB             | 0.0  | 5.0   |
| Pegelkorrektur für den Tongehalt                         | K2                | dB             | 2.0  | 2.0   |
| Pegelkorrektur für den Impulsgehalt                      | K3                | dB             | 0.0  | 0.0   |

| oberirdische Parkplätze   | Abk.               | Einheit | Tag  | Nacht |
|---|--------------------|---------|------|-------|
| Anzahl oberirdische Parkplätze  | N                  | -       | 10   | 10    |
| Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld                          | B                  | -       | 0.50 | 0.04  |
| Parkierungsvorgänge je Stunde   | B <sub>total</sub> | -       | 5.0  | 0.4   |
| 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      | 0.9  | 0.9   |
| Pegelkorrektur für die Art der Anlage                                       | K1                 | dB      | 0.0  | 5.0   |
| Pegelkorrektur für den Tongehalt  | K2                 | dB      | 0.0  | 0.0   |
| Pegelkorrektur für den Impulsgehalt   | K3                 | dB      | 4.0  | 4.0   |
| Berechnung des Emissionspegels L*m,E in 25 m Abstand von der Parkplatzmitte | L*m,E              | dB(A)   | 42.9 | 37.1  |

### Emissionsberechnungen Verkehr auf dem Betriebsareal

| Verkehr auf Betriebsareal tags<br>Werkgasse | $L_{WA,1h}$<br>dB(A) | $t_o$<br>Min. | n   | I<br>m | $L_{WA'}$<br>dB(A) | $L_{WA}$<br>dB(A) |
|---|----------------------|---------------|-----|--------|--------------------|-------------------|
| LKW Zufahrt                                 | 63                   | 720           | 0.0 | 95     |                    | 0.0               |
| LKW Rangieren                               | 67                   | 720           | 0.0 | 0      |                    | 0.0               |
| LKW Wegfahrt                                | 63                   | 720           | 0.0 | 95     |                    | 0.0               |
| Lieferwagen Zufahrt                         | 57                   | 720           | 4.0 | 95     | 52.2               | 72.0              |
| Lieferwagen Wegfahrt                        | 57                   | 720           | 4.0 | 95     | 52.2               | 72.0              |
| PW Zufahrt                                  | 51                   | 720           | 0.0 | 25     |                    | 0.0               |
| PW Wegfahrt                                 | 51                   | 720           | 0.0 | 25     |                    | 0.0               |
| Total                                       |                      |               |     |        |                    | 75.0              |

| Verkehr auf Betriebsareal nachts<br>Werkgasse | $L_{WA,1h}$<br>dB(A) | $t_o$<br>Min. | n   | I<br>m | $L_{WA'}$<br>dB(A) | $L_{WA}$<br>dB(A) |
|---|----------------------|---------------|-----|--------|--------------------|-------------------|
| LKW Zufahrt                                   | 63                   | 720           | 0.0 | 95     |                    | 0.0               |
| LKW Rangieren                                 | 67                   | 720           | 0.0 | 0      |                    | 0.0               |
| LKW Wegfahrt                                  | 63                   | 720           | 0.0 | 95     |                    | 0.0               |
| Lieferwagen Zufahrt                           | 57                   | 720           | 1.0 | 95     | 46.2               | 66.0              |
| Lieferwagen Wegfahrt                          | 57                   | 720           | 1.0 | 95     | 46.2               | 66.0              |
| PW Zufahrt                                    | 51                   | 720           | 0.0 | 25     |                    |                   |
| PW Wegfahrt                                   | 51                   | 720           | 0.0 | 25     |                    |                   |
| Total   |                      |               |     |        |                    | 69.0              |

$L_{WA,1h}$  zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Stunde auf einer Strecke von 1 m

$t_o$  Bezugszeit

n Anzahl Fahrzeuge in der Bezugszeit to

I Länge des Streckenabschnittes

$L_{WA'}$  auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel auf einer Strecke von 1 m

$L_{WA}$  auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel der gesamten Strecke

| <b>Verkehr auf Betriebsareal tags<br/>Entsorgung</b> | <b>L<sub>WA,1h</sub><br/>dB(A)</b> | <b>t<sub>o</sub><br/>Min.</b> | <b>n</b> | <b>l<br/>m</b> | <b>L<sub>WA'</sub><br/>dB(A)</b> | <b>L<sub>WA</sub><br/>dB(A)</b> |
|--|------------------------------------|-------------------------------|----------|----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| LKW Zufahrt  | 63                                 | 720                           | 1.0      | 140            | 52.2                             | 73.7                            |
| LKW Rangieren  | 67                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  | 0.0                             |
| LKW Wegfahrt   | 63                                 | 720                           | 1.0      | 55             | 52.2                             | 69.6                            |
| Lieferwagen Zufahrt                                  | 57                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  | 0.0                             |
| Lieferwagen Wegfahrt                                 | 57                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  | 0.0                             |
| PW Zufahrt   | 51                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  | 0.0                             |
| PW Wegfahrt  | 51                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  | 0.0                             |
| Total  |                                    |                               |          |                |                                  | 75.1                            |

| <b>Verkehr auf Betriebsareal nachts<br/>Entsorgung</b> | <b>L<sub>WA,1h</sub><br/>dB(A)</b> | <b>t<sub>o</sub><br/>Min.</b> | <b>n</b> | <b>l<br/>m</b> | <b>L<sub>WA'</sub><br/>dB(A)</b> | <b>L<sub>WA</sub><br/>dB(A)</b> |
|--|------------------------------------|-------------------------------|----------|----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| LKW Zufahrt  | 63                                 | 720                           | 0.0      | 140            |                                  | 0.0                             |
| LKW Rangieren  | 67                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  | 0.0                             |
| LKW Wegfahrt   | 63                                 | 720                           | 0.0      | 55             |                                  | 0.0                             |
| Lieferwagen Zufahrt                                    | 57                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  | 0.0                             |
| Lieferwagen Wegfahrt                                   | 57                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  | 0.0                             |
| PW Zufahrt   | 51                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  |                                 |
| PW Wegfahrt  | 51                                 | 720                           | 0.0      | 0              |                                  |                                 |
| Total  |                                    |                               |          |                |                                  | 7.0                             |

**L<sub>WA,1h</sub>** zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Fahrzeug pro Stunde auf einer Strecke von 1 m

**t<sub>o</sub>** Bezugszeit

**n** Anzahl Fahrzeuge in der Bezugszeit t<sub>o</sub>

**l** Länge des Streckenabschnittes

**L<sub>WA'</sub>** auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel auf einer Strecke von 1 m

**L<sub>WA</sub>** auf die Bezugszeit bezogener Schallleistungspegel der gesamten Strecke

### Emissionsberechnungen Güterumschlag / Betriebsgeräusche

| Güterumschlag tags<br>Werkgasse | L <sub>w</sub><br>dB(A) | t <sub>o</sub><br>Min. | n   | t <sub>E</sub><br>Sek. | t <sub>i</sub><br>Min. | K4<br>dB(A) | L <sub>w,t</sub><br>dB(A) |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------|-----|------------------------|------------------------|-------------|---------------------------|
| Betriebsbremse LKW              | 108                     | 720                    | 4.0 | 0.5                    | 0.03                   | -43.3       | 64.7                      |
| Motorleerlauf                   | 94                      | 720                    | 1.0 | 60                     | 1.00                   | -28.6       | 65.4                      |
| Türenschlagen LKW               | 100                     | 720                    | 2.0 | 0.5                    | 0.02                   | -46.4       | 53.6                      |
| Motoranlassen LKW               | 100                     | 720                    | 1.0 | 2                      | 0.03                   | -43.3       | 56.7                      |
| Be-/Entladung LKW               | 88                      | 720                    | 1.0 | 1'200.0                | 20.00                  | -15.6       | 72.4                      |
| Be-/Entladung Lieferwagen       | 85                      | 720                    | 4.0 | 600                    | 40.00                  | -12.6       | 72.4                      |
| Total                           |                         |                        |     |                        |                        |             | 76.3                      |

| Güterumschlag nachts<br>Werkgasse | L <sub>w</sub><br>dB(A) | t <sub>o</sub><br>Min. | n   | t <sub>E</sub><br>Sek. | t <sub>i</sub><br>Min. | K4<br>dB(A) | L <sub>w,t</sub><br>dB(A) |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----|------------------------|------------------------|-------------|---------------------------|
| Betriebsbremse LKW                | 108                     | 720                    | 0.0 | 0.5                    | 0.00                   |             | 0.0                       |
| Motorleerlauf                     | 94                      | 720                    | 0.0 | 60                     | 0.00                   |             | 0.0                       |
| Türenschlagen LKW                 | 100                     | 720                    | 0.0 | 0.5                    | 0.00                   |             | 0.0                       |
| Motoranlassen LKW                 | 100                     | 720                    | 0.0 | 2                      | 0.00                   |             | 0.0                       |
| Be-/Entladung LKW                 | 88                      | 720                    | 0.0 | 1'200.0                | 0.00                   |             | 0.0                       |
| Be-/Entladung Lieferwagen         | 85                      | 720                    | 1.0 | 600                    | 10.00                  | -18.6       | 66.4                      |
| Total                             |                         |                        |     |                        |                        |             | 66.4                      |

L<sub>w</sub> Schallleistungspegel, Mittelwert während der Lärmphase

t<sub>o</sub> Bezugszeit

n Anzahl Geräuschereignisse

t<sub>E</sub> Einwirkzeit des Einzelgeräusches

t<sub>i</sub> durchschnittliche tägliche Dauer der Lärmphase

K4 Pegelabschlag infolge der Einwirkzeit

L<sub>w,t</sub> Zeitbezogener Schallleistungspegel

Total Energetische Addition der einzelnen Teilpegel

### Lärmquellenverzeichnis CadnaA Industrie-/Gewerbelärm

**Punktquellen**

| Bezeichnung                  | Schallleistung Lw |               | Lw / Li |               | Korrektur | Dämpfung | Einwirkzeit | Richtw. | Höhe    | Koordinaten |     |         |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-------------------|---------------|---------|---------------|-----------|----------|-------------|---------|---------|-------------|-----|---------|--|--|--|--|--|
|                              | Tag<br>(dB)       | Nacht<br>(dB) | Typ     | Wert<br>norm. |           |          |             |         |         | (m)         | (m) | (m)     |  |  |  |  |  |
|                              |                   |               |         |               |           |          |             |         |         |             |     |         |  |  |  |  |  |
| Entsorgung Leerung Container | 102.0             | 102.0         | Lw      | 95            | 7         | 7        | 5           | 0       | (keine) | 2.0         | r   | 2642325 |  |  |  |  |  |
|                              |                   |               |         |               |           |          |             |         |         |             |     | 1219448 |  |  |  |  |  |
|                              |                   |               |         |               |           |          |             |         |         |             |     | 553.0   |  |  |  |  |  |

**Linienquellen**

| Bezeichnung                | Schallleistung Lw |               | Schallleistung Lw' |               | Lw / Li |               | Korrektur | Schalldämmung | Dämpfung | Einwirkzeit | KO   | Freq.  | Richtw. |         |         |  |  |  |  |  |
|----------------------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|---------|---------------|-----------|---------------|----------|-------------|------|--------|---------|---------|---------|--|--|--|--|--|
|                            | Tag<br>(dB)       | Nacht<br>(dB) | Tag<br>(dB)        | Nacht<br>(dB) | Typ     | Wert<br>norm. |           |               |          |             |      |        |         |         |         |  |  |  |  |  |
|                            |                   |               |                    |               |         |               |           |               |          |             |      |        |         |         |         |  |  |  |  |  |
| Wegfahrt Werkgasse Tag     | 75.0              | 75.0          | 54.3               | 54.3          | Lw      | 75            | 0.0       | 0.0           |          | 720.00      | 0.00 | 0.0    | 500     | (keine) |         |  |  |  |  |  |
| Wegfahrt Werkgasse Nacht   | 69.0              | 69.0          | 48.3               | 48.3          | Lw      | 69            | 0.0       | 0.0           |          |             | 0.00 | 720.00 | 0.0     | 500     | (keine) |  |  |  |  |  |
| LKW-Fahrten Entsorgung Tag | 75.1              | 75.1          | 52.2               | 52.2          | Lw      | 75.1          | 0.0       | 0.0           |          | 720.00      | 0.00 | 0.0    | 500     | (keine) |         |  |  |  |  |  |

**Flächenquellen**

| Bezeichnung                   | Schallleistung Lw |               | Schallleistung Lw' |               | Lw / Li |               | Korrektur | Schalldämmung | Dämpfung | Einwirkzeit | KO | Freq.   | Richtw. |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|---------|---------------|-----------|---------------|----------|-------------|----|---------|---------|--|--|--|--|--|--|--|
|                               | Tag<br>(dB)       | Nacht<br>(dB) | Tag<br>(dB)        | Nacht<br>(dB) | Typ     | Wert<br>norm. |           |               |          |             |    |         |         |  |  |  |  |  |  |  |
|                               |                   |               |                    |               |         |               |           |               |          |             |    |         |         |  |  |  |  |  |  |  |
| Warenumschlag Werkgasse Tag   | 85.3              | 76.3          | 59.6               | 50.6          | Lw      | 76.3          | 9         | 0             |          | 720         | 0  | (keine) |         |  |  |  |  |  |  |  |
| Warenumschlag Werkgasse Nacht | 66.4              | 75.4          | 40.7               | 49.7          | Lw      | 66.4          | 0         | 9             |          |             | 0  | 720     | (keine) |  |  |  |  |  |  |  |

**vertikale Flächenquellen**

| Bezeichnung                         | Schallleistung Lw |               | Schallleistung Lw' |               | Lw / Li |               | Korrektur | Schalldämmung | Dämpfung | Einwirkzeit | KO   | Freq.  | Richtw. |                               |                               |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|---------|---------------|-----------|---------------|----------|-------------|------|--------|---------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|
|                                     | Tag<br>(dB)       | Nacht<br>(dB) | Tag<br>(dB)        | Nacht<br>(dB) | Typ     | Wert<br>norm. |           |               |          |             |      |        |         |                               |                               |  |  |  |  |  |
|                                     |                   |               |                    |               |         |               |           |               |          |             |      |        |         |                               |                               |  |  |  |  |  |
| TG-Einfahrt Ettiswilerstrasse Tag   | 77.4              | 75.4          | 66.3               | 64.3          | Lw      | 75.4          | 2.0       | 0.0           |          | 720.00      | 0.00 | 3.0    | 500     | Tiefgaragenöffnung SN 640 578 |                               |  |  |  |  |  |
| TG-Einfahrt Ettiswilerstrasse Nacht | 69.4              | 76.4          | 58.3               | 65.3          | Lw      | 69.4          | 0.0       | 7.0           |          |             | 0.00 | 720.00 | 3.0     | 500                           | Tiefgaragenöffnung SN 640 578 |  |  |  |  |  |
| TG-Einfahrt Umfahrungsstrasse Tag   | 75.0              | 73.0          | 64.0               | 62.0          | Lw      | 73            | 2.0       | 0.0           |          | 720.00      | 0.00 | 3.0    | 500     | Tiefgaragenöffnung SN 640 578 |                               |  |  |  |  |  |
| TG-Einfahrt Umfahrungsstrasse Nacht | 67.0              | 74.0          | 56.0               | 63.0          | Lw      | 67            | 0.0       | 7.0           |          |             | 0.00 | 720.00 | 3.0     | 500                           | Tiefgaragenöffnung SN 640 578 |  |  |  |  |  |

**Parkplätze**

| Bezeichnung                    | Typ | Lwa         |               | L*m,E       |               | Zuschlag Art | Zuschlag Fahrh | Berechnung nach | Einwirkzeit    | Tag  | Nacht     |
|--------------------------------|-----|-------------|---------------|-------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|------|-----------|
|                                |     | Tag<br>(dB) | Nacht<br>(dB) | Tag<br>(dB) | Nacht<br>(dB) | Typ          | Wert<br>norm.  | Tag<br>dB(A)    | Nacht<br>dB(A) | (dB) | (min)     |
|                                |     |             |               |             |               |              |                |                 |                |      |           |
| 10 Kurzzeit-Besucherparkplätze | ind | 79.1        | 73.3          | 42.9        | 37.1          |              |                |                 | 0.0            |      | SN 640578 |

**Strassen**

| Bezeichnung                         | LwA'        |               | Verkehrsmengen |       |         |       | Strasse | Modellkorr. | K1=0 |      |
|-------------------------------------|-------------|---------------|----------------|-------|---------|-------|---------|-------------|------|------|
|                                     | Tag<br>(dB) | Nacht<br>(dB) | N              |       | eta (%) |       | Typ     | Belag       | v    | i    |
|                                     |             |               | Tag            | Nacht | Tag     | Nacht |         |             |      |      |
| Rampe TG Ettiswilerstrasse          | 69.3        | 63.3          | 92.0           | 23.0  | 2.0     | 2.0   | TG_Ein  | KB50_0      | 30   | 12.0 |
| Rampe TG Umfahrungsstrasse          | 66.7        | 60.7          | 53.0           | 13.3  | 5.0     | 5.0   | TG_Ein  | KB50_0      | 30   | 12.0 |
| Zu-/Wegfahrten TG Umfahrungsstrasse | 66.3        | 60.3          | 53.0           | 13.3  | 5.0     | 5.0   | TG_Ein  | KB50_0      | 30   | 0.5  |
| Zu-/Wegfahrten TG Ettiswilerstrasse | 68.8        | 62.8          | 92.0           | 23.0  | 2.0     | 2.0   | TG_Ein  | KB50_0      | 30   | 0.0  |

## Berechnungskonfiguration CadnaA

### Berechnungskonfiguration CadnaA

#### Normen

Norm „Industrie“: ISO  
 Norm „Straße“: SONR18  
 Norm „Schiene“: SEMI  
 Norm „Fluglärm“: ???

#### Allgemein

maximaler Fehler (dB): 0.00  
 Suchradius (m): 2000.00  
 Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m): 0.00  
 Raster 'unter Häuser' extrapoliieren Ein/Aus: 1  
 Schnelle Abschirmung Ein/Aus: 0  
 Ausbreitungskoeffizient Unsicherheit:  $3.0 \cdot \log_{10}(d/10)$   
 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

#### 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:  
 Option "Kompatibilitätsmodus für Industrie" Ein/Aus: 0

#### Bodenabsorption

Default-Bodenfaktor G: 0.00  
 Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Ja/Nein: 0  
 Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Auto Ja/Nein: 0  
 Pufferkarte, Auflösung (m), nur relevant, wenn  
 BABSGRID=1 oder BABSGRIDAUT=1: 2.00  
 Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1  
 Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1  
 Schienen sind absorbierend (G ==1) Ein/Aus: 1

#### 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  
 Schimberechnungskoeffizient C1 (dB): 3.00  
 Schimberechnungskoeffizient C2 (dB): 20.00  
 Schimberechnungskoeffizient 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

#### Bezugszeit

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

#### 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

#### DGM

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

#### Reflexion

max. Reflektionsordnung (1-20): 3  
 Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 100.00  
 Reflektor-Suchradius um IP (m): 100.00  
 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

#### SonRoad:

Rechne die beiden äußeren Fahrstreifen getrennt Ein/Aus: 1

#### Semibel:

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