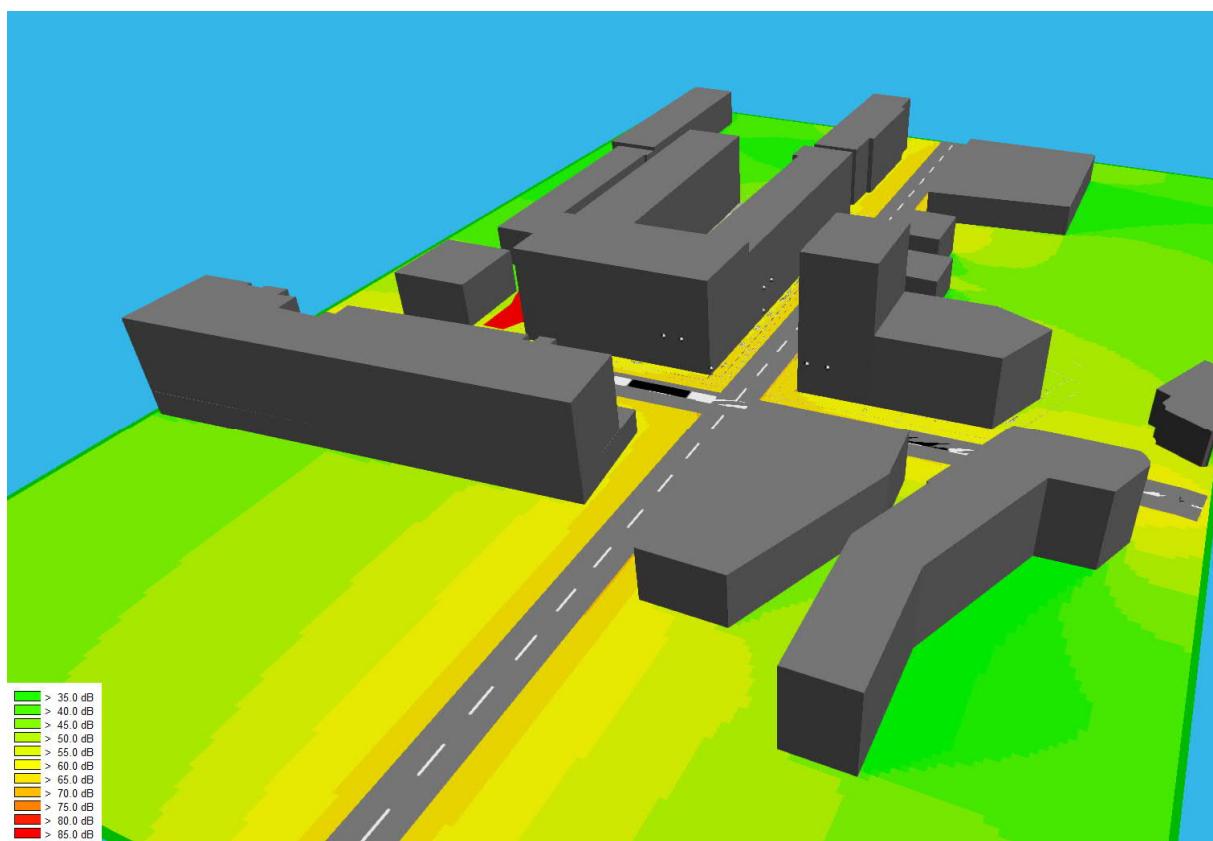


# Meinen Areal Bern

150749 | Lärmgutachten



## Inhalt

- 1 Ausgangslage
- 2 Grundlagen
- 3 Belastung durch Strassen- und Tramverkehrslärm
- 4 Belastung durch Industrie- und Gewerbelärm
- 5 Schalldämmung der Fassade

revidiert, 6. August 2018

## 1 Ausgangslage

Auf dem Meinen Areal in Bern ist ein Neubauprojekt mit insgesamt 2 Etappen geplant. Das Gebäude der Etappe 1 liegt nördlich, das Gebäude der Etappe 2 südlich der Schwarztörstrasse.

Aufgrund der innerstädtischen Situation sind Lärmimmissionen durch die Brunnmatt- und Schwarztörstrasse vorhanden. Im Weiteren generiert die neue Warenanlieferung Schallemissionen auf die umliegenden, sowie das geplante Gebäude.

Gemäss der Lärmschutzverordnung (LSV) [1] dürfen neue Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen nur bewilligt werden, wenn die Immissionsgrenzwerte (IGW), beziehungsweise die Planungswerte (PW) nicht überschreiten oder diese durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden. Mit Hilfe von Modellberechnungen sind die zu erwartenden Lärmbelastungspegel an den Fassaden der Neubauten zu ermitteln und mit den Grenzwerten der LSV [1] zu vergleichen. Falls notwendig sind Massnahmen zur Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen vorzuschlagen. Im Weiteren werden die Anforderungen an die Schalldämmung der Fassade gemäss LSV/SIA 181 [2] definiert.

Die Gartenmann Engineering AG wurde seitens der GWJ ARCHITEKTUR AG beauftragt, das vorliegende Gutachten zu erstellen.

## 2 Grundlagen

Die Lärmuntersuchung basiert im Wesentlichen auf den folgenden Grundlagen:

- [1] Lärmschutzverordnung LSV, in Kraft seit 01.04.1987 (Stand 01.04.2018)
- [2] Norm SIA 181, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 2006, rev. Januar 2007
- [3] Bundesgerichtsentscheid zum Lüftungsfenster, BGE 142 II 100
- [4] Geodaten Lärmempfindlichkeitsstufenplan der Stadt Bern (Stand 22.02.2018)
- [5] Projektpläne / Situationsplan, GWJ ARCHITEKTUR AG (Stand 20.12.2017)
- [6] Angestrebte Änderung der Lärmempfindlichkeitsstufe, Punkt 4.9.7 Wettbewerbsprogramm Meinen Areal, 5.12.2013
- [7] Auszug Lärmempfindlichkeitsstufen, Stadtplanungsamt Bern, Entwurf 04.07.2018
- [8] Geometerdaten des betroffenen Bereichs (<http://webmap.begeo.ch/geodaten.php>)
- [9] Studie Umwelt / Verkehr / Baumbepflanzung Arealentwicklung Meinen-Areal, Emch+Berger AG Bern, 03.07.2013
- [10] Verkehrsdaten für das Jahr 2018 der Schwarztörstrasse und Brunnmattstrasse, AfU der Stadt Bern, Mail vom 11.06. und 18.06.2018
- [11] Verkehrserzeugung Meinen-Areal, Entwurf vom 15.02.2018, Transitec, Mail vom 01.03.2018
- [12] Gewerbe Et1, Anlieferungen pro Tag, Annahmen in Absprache mit Architekt, Mail vom 16.10.2017
- [13] Schallmessungen Fahrversuche Anlieferung, Industriegelände Utzenstorf, Bericht gae, 24.05.2018
- [14] Schallmessungen an einem vergleichbaren Warenumsschlag, Migros Huttwil, Bericht gae, 2005
- [15] 3D-Lärmmodell CadnaA (Version 2018, build: 161.4801, DataKustik GmbH, D-82205 Gilching)

## 2.1 Lärmempfindlichkeitsstufe

Die Lärmempfindlichkeitsstufen (ES) sind in Beilage 1 im Parzellenplan dargestellt.

Gemäss Grundlage [4] befinden sich die Parzellen der Etappe 1 in der ES III. Durch die neu vorgesehene Nutzung mit hohem Wohnanteil soll das ganze Areal der ES II zugeordnet werden [6], mit Ausnahmen von lärmvorbelasteten Flächen entlang der Schwarztorstrasse und der Brunnmattstrasse welche weiterhin der ES III zugeordnet sind. Auf den Parzellen der Etappe 2 gilt entlang der Schwarztorstrasse ebenfalls ES III, für die restliche Fläche der Etappe 2 gilt ES II.

Die Stadt Bern beabsichtigt im südlichen Bereich der Brunnmattstrasse eine Aufstufung in die ES III wie im nördlichen Bereich der Strasse [7]. Diese geplante Änderung wird in der Beurteilung berücksichtigt.

Gemäss LSV [1], Art. 42 gelten für Räume in Betrieben um 5 dB höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte.

## 2.2 Grenzwerte Strassen- und Tramverkehrslärm

Für die Beurteilung der Belastung durch den Strassenlärm gelten die Immissionsgrenzwerte IGW gemäss Lärmschutzverordnung LSV, Anhang 3 (Strassenverkehrslärm) [1]:

| Empfindlichkeitsstufe (ES) | Immissionsgrenzwert (IGW)<br>Tag / Nacht dB(A) |
|----------------------------|------------------------------------------------|
| ES II                      | 60 / 50                                        |
| ES III                     | 65 / 55                                        |

## 2.3 Grenzwerte Industrie- und Gewerbelärm

Für die Beurteilung der Belastung bei Neubauten durch den Industrie- und Gewerbelärm gelten die Planungswerte gemäss Lärmschutzverordnung LSV, Anhang 6 (den Industrie- und Gewerbelärm) [1]:

| Empfindlichkeitsstufe (ES) | Planungswerte (PW)<br>Tag / Nacht dB(A) |
|----------------------------|-----------------------------------------|
| ES II                      | 55 / 45                                 |
| ES III                     | 60 / 50                                 |

### 3 Belastung durch Strassen- und Tramverkehrslärm

#### 3.1 Lärmmodell

Die Untersuchung der Lärmsituation erfolgt mit Hilfe des Computer-Lärmmodells CadnaA [15], in dem nach einer erfolgten 3D-Modellierung von Gebäuden, Hindernissen und Lärmquelle die Schallausbreitung berechnet werden kann. Mögliche Reflexionen von benachbarten Gebäuden oder Bauteilen werden dabei berücksichtigt.

Die gewählten Beurteilungspunkte für die Ermittlung der Lärmbelastung entsprechen jeweils der Mitte eines offenen Fensters eines lärmempfindlichen Raumes. Ihre genaue Lage ist aus Beilage 2 (Lage der Beurteilungspunkte) ersichtlich.

| Gebäude  | Strasse                                | Geschoss | Nutzung                                   | Bezeichnung Immissionspunkt |
|----------|----------------------------------------|----------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| Etappe 1 | Schwarztorstrasse                      | 1. OG    | Wohnung                                   | Et1_Schw_10G_6              |
| Etappe 1 | Schwarztorstrasse                      | 1. OG    | Wohnung                                   | Et1_Schw_10G_7              |
| Etappe 1 | Brunnmattstrasse                       | 1. OG    | Wohnung                                   | Et1_Brunn_10G_2             |
| Etappe 1 | Brunnmattstrasse                       | 1. OG    | Wohnung                                   | Et1_Brunn_10G_3             |
| Etappe 1 | Schwarztorstrasse                      | EG       | Gewerbe / Atelier (als Wohnung beurteilt) | Et1_Schw_EG_1               |
| Etappe 1 | Schwarztorstrasse/<br>Brunnmattstrasse | EG       | Gewerbe                                   | Et1_Schw_GW_1               |
| Etappe 2 | Schwarztorstrasse                      | 1. OG    | Wohnung                                   | Et2_Schw_10G_1              |
| Etappe 2 | Brunnmattstrasse                       | 1. OG    | Wohnung                                   | Et2_Brunn_10G_1             |
| Etappe 2 | Brunnmattstrasse                       | 1. OG    | Wohnung                                   | Et2_Brunn_10G_2             |

#### 3.2 Emissionen Strassenverkehr

In der Wettbewerbsphase des Projektes wurde ein Lärmgutachten basierend auf damaligen Verkehrszahlen erarbeitet (Grundlage [9]). Für die Berechnung der Lärmemissionen wurden aktualisierte Verkehrszahlen vom Amt für Umweltschutz der Stadt Bern [10] verwendet. Die Verkehrsmenge hat im Vergleich zum Jahr 2011 relevant abgenommen, jedoch hat der Anteil stark lärmender Fahrzeuge zugenommen. Die Daten werden ergänzt mit dem zu erwartenden Mehrverkehr nach Angabe Transitec [11], sowie der Anzahl angenommener Anlieferungen für das Gewerbe im EG der Etappe 1 [12].

Die folgenden Daten können in dieser Form für das Lärmmodell verwendet werden.

| Strasse                | Datengrundlage             | DTV<br>[Fz/24h] | N <sub>t</sub><br>[Fz/h] | N <sub>n</sub><br>[Fz/h] | η <sub>t</sub>      | η <sub>n</sub> | v<br>[km/h] |
|------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|----------------|-------------|
| Schwarztorstr.<br>Ost  | Aktuelle Verkehrszahlen    | 5115            | 286                      | 66                       | 7 %<br>(20.0 Fhz/h) | 6 %            | 50          |
|                        | Zu erwartender Mehrverkehr |                 | 12.5                     |                          |                     |                |             |
|                        | Total                      |                 | 298.5                    | 66                       | 6.7 %               | 6 %            | 50          |
| Schwarztorstr.<br>West | Aktuelle Verkehrszahlen    | 4650            | 265                      | 51                       | 7 %<br>(18.5 Fhz/h) | 6 %            | 50          |

|                       |                                               |      |       |       |                       |                       |    |
|-----------------------|-----------------------------------------------|------|-------|-------|-----------------------|-----------------------|----|
|                       | Zu erwartender Mehrverkehr                    |      | 12.5  |       |                       |                       |    |
|                       | Total                                         |      | 277.5 | 51    | 6.7 %                 | 6 %                   |    |
| Brunnmattstr.<br>Nord | Aktuelle Verkehrszahlen                       | 2620 | 147   | 34    | 4.6 %<br>(6.76 Fhz/h) | 3.3 %<br>(1.12 Fhz/h) | 50 |
|                       | Zu erwartender Mehrverkehr                    |      | 6     |       |                       |                       |    |
|                       | Anlieferung<br>(6 Fhz tagsüber, 2 Fhz nachts) |      | 0.375 | 0.25  | 0.37 Fhz/h            | 0.25 Fhz/h            |    |
|                       | Total                                         |      | 153.4 | 34.25 | 4.6 %                 | 4.0 %                 | 50 |
| Brunnmattstr.<br>Süd  | Aktuelle Verkehrszahlen                       | 3013 | 172   | 33    | 4.6 %<br>(7.91 Fhz/h) | 3.3 %                 | 30 |
|                       | Zu erwartender Mehrverkehr                    |      | 6     |       |                       |                       |    |
|                       | Total                                         |      | 175   | 33    | 4.5 %                 | 3.3 %                 | 30 |

### 3.3 Emissionen Tramverkehr

Die Verkehrszahlen und die Emissionsdaten des Trams an der Brunnmattstrasse stammen vom Amt für Umweltschutz der Stadt Bern [10].

| Strasse          | Nt | Nn | L <sub>q</sub> [dB (A)] | K2 [dB] |
|------------------|----|----|-------------------------|---------|
| Brunnmattstrasse | 12 | 3  | 57                      | -5      |

Auf Grundlage dieser Daten wird der Emissionspegel  $L_{r,b}$  berechnet, wobei für M die Anzahl Fahrten pro Stunde tags Nt, resp. nachts Nn einzusetzen sind.

$$L_{r,b} = L_q + 10 \log_{10}(M) + K2 \quad [\text{dB(A)}]$$

Gemäss LSV [1] wird der Lärm des Tramverkehrs dem Strassenverkehrslärm hinzugerechnet, wenn sich die Tramtrasse auf der Strasse befindet. Dies ist für die untersuchte Situation der Fall und wird entsprechend im Lärmmodell abgebildet.

### 3.4 Immissionspegel Strassen- und Tramverkehrslärm

Die Lärmbelastung an den gewählten Immissionspositionen wird aus dem 3D-Modell für den Strassen- und Tramverkehrslärm mit den oben erwähnten Daten berechnet. Aus der Berechnungen ergeben sich die nachstehenden Beurteilungspegel  $L_r$ . Es gelten die Grenzwerte nach Kapitel 2.2.

| Immissionsposition | Beurteilungspegel $L_r$ Strasse [dB(A)] (Tag / Nacht) | Grenzwert IGW [dB(A)] (Tag / Nacht) |
|--------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Et1_Schw_10G_6     | 63 / 55                                               | 65 / 55                             |
| Et1_Schw_10G_7     | 62 / 54                                               |                                     |
| Et1_Brunn_10G_2    | 62 / 52                                               |                                     |
| Et1_Brunn_10G_3    | 61 / 52                                               |                                     |
| Et1_Schw_EG_1      | 64 / 55                                               | 70 / 60                             |
| Et1_Schw_GW_1      | 65 / 56                                               |                                     |
| Et2_Schw_10G_1     | 64 / 55                                               | 65 / 55                             |
| Et2_Brunn_10G_1    | 62 / 52                                               |                                     |
| Et2_Brunn_10G_2    | 61 / 52                                               |                                     |

### 3.5 Beurteilung der Lärmbelastung durch Strassen- und Tramverkehrslärm

Bei lärmempfindlichen Räumen in den unteren Geschossen entlang der Schwarztorstrasse wird der IGW für Wohnnutzungen knapp eingehalten. In gewerblich genutzten Teilen im EG liegt die Lärmbelastung an der Fassade deutlich unterhalb der Grenzwerte.

Durch den Einbau der Loggien bei allen lärmempfindlichen Räumen in den oberen Geschossen kann die Lärmbelastung zusätzlich reduziert werden. Auch ohne Loggien können die Grenzwerte nach LSV [1] erfüllt werden und tangieren somit den Bundesgerichtsentscheid zum Lüftungsfenster [3] nicht.

### 3.6 Empfehlungen

Mit schalltechnisch optimierten Loggias lassen sich Lärmreduktionen im Bereich von 3 dB erzielen. Die Reduktion basiert einerseits auf der Hinderniswirkung der Balkonbrüstung, die dazu durchgehend geschlossen sein und eine Höhe von 1 m aufweisen muss. Andererseits muss die Loggia-Untersicht schallabsorbierend ausgestaltet sein, damit Schallreflexionen innerhalb der Loggia vermindert werden. Ohne Absorptionselemente wird sich durch die Reflexionen eine Pegelerhöhung ergeben, die die Hinderniswirkung der Balkonbrüstung wieder aufheben kann.

Um sicherstellen zu können, dass der IGW in der offenen Balkontüre eingehalten wird, müssen beide Massnahmen realisiert werden.

## 4 Belastung durch Industrie- und Gewerbelärm

Die Warenanlieferung für das Gewerbe im EG erfolgt mit LKW über die Gartenstrasse. Nach der Anfahrt werden die Fahrzeuge mit Hilfe eines Manövers rückwärts an die Verladerampe im Gebäude gefahren. Aus lärmtechnischen Gründen ist ein Tor vorgesehen, welches bei den lärmigen Arbeitsvorgängen (Warenumschlag, evtl. Betrieb von Kühlaggregaten bei der Anlieferung von gekühlten Produkten) geschlossen ist.

### 4.1 Annahmen zu Betriebszeiten und Lärmemissionen

Gemäss Lärmschutzverordnung LSV, Anhang 6 (Industrie- und Gewerbelärm) werden die Lärmbelastungen getrennt für die Tag-Periode (07.00 – 19.00 Uhr) und die Nacht-Periode (19.00 – 07.00 Uhr) ermittelt. Für die Angaben zu den Betriebsdaten (Anzahl Lieferfahrzeuge während Tag-/Nachtperiode) stützen wir uns auf die folgenden Daten [12].

Für die Berechnung werden 2 Anlieferungen in der Nacht und 6 tagsüber angenommen.

Die Manöver der Anlieferung wurden in Rahmen von Fahrversuchen nachgebildet [13]. Dabei kam ein LKW Typ zum Einsatz, der ebenfalls für die zukünftige Anlieferung geplant ist. Während den Versuchen wurden an zwei Positionen Lärmmessungen durchgeführt, die Ergebnisse sind in den Grundlagen [13] aufgeführt. Diese Messdaten sowie die Fahrzeiten wurden ins Lärmmodell integriert, wodurch sich die Lärmsituation realistisch abbilden lässt.

Eine Anliefer-Sequenz teilt sich in 4 Bereiche auf, wobei die LKW-Einfahrt in die Gartenstrasse den Start der ersten Sequenz bedeutet. Nachdem der LKW aus der Gartenstrasse ausgefahren ist, wird die vierte Sequenz beendet. Die Dauer der Manöver wurde während den Fahrversuchen ermittelt [13], die Dauer des Warenumschlags stammt aus der Grundlage [14]:

- Auf die Gartenstrasse einfahren bis zum Halt: 0.7 min
- Aus dieser Position rückwärts an die Verladerampe fahren: 0.3 min
- Anschliessend wird das Tor geschlossen und das Ent- und Beladen beginnt, Dauer 20 min
- Wegfahren in die Brunnmattstrasse: 0.5 min

Gesamthaft ergeben die Messungen eine Dauer von 1.5 min für das komplette Manöver einer Anlieferung. Die Zeitmessung beginnt jeweils mit der Ein-, bzw. Ausfahrt in die Gartenstrasse.

### Manöver zur Warenanlieferung

|                 |                                                  |   |         |
|-----------------|--------------------------------------------------|---|---------|
| Lärmemissionen: | Manöver LKW modelliert anhand der Messungen [13] |   |         |
| Betriebszeiten: | durchschnittliche Dauer eines Manövers           | = | 1.5 min |
|                 | Tag: Anzahl Manöver                              | = | 6 Stk.  |
|                 | Dauer pro Tag                                    | = | 9 min   |
|                 | Nacht: Anzahl Manöver                            | = | 2 Stk.  |
|                 | Dauer pro Nacht                                  | = | 3 min   |

## Warenumschlag an der Verladerampe

|                 |                                                               |       |          |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|-------|----------|
| Lärmemissionen: | Warenumschlag in Halle/Betrieb Kühlaggregat (Grundlage [14]): |       |          |
|                 | Mittlerer Pegel im Bereich Tor während der Lärmphase          | Leq = | 65 dB(A) |
|                 | Eingesetzter Schalldämmwert $R'_w + C_{tr}$ des Tores         | =     | 30 dB    |
| Betriebszeiten: | durchschnittliche Dauer pro Warenumschlag (Annahme)           | =     | 20 min   |
|                 | Tag: Anzahl Anlieferungen                                     | =     | 6 Stk.   |
|                 | Dauer pro Tag                                                 | =     | 120 min  |
|                 | Nacht: Anzahl Anlieferungen                                   | =     | 2 Stk.   |
|                 | Dauer pro Nacht                                               | =     | 40 min   |

## Pegelkorrekturen

Die verwendeten Pegelkorrekturen nach LSV [1] wurden anhand des Höreindrucks während den Messungen [13] ermittelt und sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

| Emission      | K1 (Lärmart) [dB] | K2 (Tonhaltigkeit) [dB] | K3 (Impulshaltigkeit) [dB] |
|---------------|-------------------|-------------------------|----------------------------|
| Warenumschlag | 5                 | 2                       | 2                          |
| Manöver       | 0                 | 2                       | 0                          |

## 4.2 Immissionspunkte zur Beurteilung der Lärmbelastung

Wie ersichtlich in Beilage 2 (Lage der Beurteilungspunkte) wurde für die Beurteilung der Lärmbelastung die folgenden Immissionspunkte verwendet:

- Gebäude der Etappe1, Wohnung direkt über dem Tor zur Warenanlieferung, Fenster in Wohnen / Essen: Et1\_Gartenstr\_10G\_2
- Bürogebäude an der Brunnmattstrasse 21, Büroräume an der Gartenstrasse, Fenster mit dem kleinsten Abstand zur Manövriertfläche: G1\_Gartenstr\_EG\_3
- MFH an der Gartenstrasse 20, Wohnung im EG, Fenster mit dem kleinsten Abstand zur Manövriertfläche: G2\_Gartenstr\_EG\_1

## 4.3 Berechnung der Lärmbelastung

Nach erfolgter Modellierung der Lärmquellen der Warenanlieferung und des Manövers im 3D-Lärmmodell CadnaA ist eine detaillierte Berechnung der Lärmausbreitung von den einzelnen Lärmquellen zu den Immissionsstellen möglich. Ermittelt werden pro Lärmquelle die Teil-Belastungspegel, die nach [1], Anhang 6 mit Pegelkorrekturen und einer Korrektur für die Dauer der Lärmphase versehen werden (Beilage 3).

Die Einzelwerte der Belastung sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Es gelten die Grenzwerte nach Kapitel 2.3.

Tag (07:00 bis 19:00 Uhr):

| Immissionsposition       | Warenumschlag<br>(Tor geschlossen)<br>[dB(A)] | Manöver<br>[dB(A)] | Gesamtpegel<br>[dB(A)] | Planungswerte<br>PW<br>[dB(A)] |
|--------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------------|
| Et1_Garten-<br>str_10G_2 | 38.2                                          | 49.8               | 50                     | 55                             |
| G1_Gartenstr_EG_3        | 27.7                                          | 49.0               | 49                     | 60                             |
| G2_Gartenstr_EG_1        | 23.0                                          | 43.1               | 43                     | 55                             |

Nacht (19:00 bis 07:00 Uhr):

| Immissionsposition       | Warenumschlag<br>(Tor geschlossen)<br>[dB(A)] | Manöver<br>[dB(A)] | Gesamtpegel<br>[dB(A)] | Planungswerte<br>PW<br>[dB(A)] |
|--------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------------|
| Et1_Garten-<br>str_10G_2 | 33.4                                          | 45.1               | 45                     | 45                             |
| G1_Gartenstr_EG_3        | 22.9                                          | 44.3               | 44                     | 50                             |
| G2_Gartenstr_EG_1        | 18.2                                          | 38.3               | 38                     | 45                             |

#### 4.4 Beurteilung der Lärmbelastung

Der kritischste Immissionspunkt (Et1\_Gartenstr\_10G\_2) bezüglich des Lärms der Anlieferung befindet sich direkt über dem Tor der Anlieferung im Gebäude Et1. Unter den nachfolgend aufgeführten Voraussetzungen ergibt sich für diesen Punkt keine Überschreitung der Planungswerte:

- Lärmemissionen und Manövrierzeiten des LKW basierend auf den Messungen von gae
- 2 Anlieferungen nachts und 6 Anlieferungen tags, mit jeweils 20 min lärmigem Ent- und Beladevorgang, mit geschlossenem Tor
- Das Tor weist eine Schalldämmung von  $R'_{w} + C_{tr} = 30$  dB auf

## 5 Schalldämmung der Fassade

Gemäss Lärmschutzverordnung LSV [1] sorgt der Bauherr eines neuen Gebäudes dafür, dass der Schallschutz bei Trennbauteilen und auch bei Aussenbauteilen den anerkannten Regeln der Bautechnik entspricht. Als solche gelten die Mindestanforderung nach der Norm SIA 181/2016 "Schallschutz im Hochbau" [2]. Handelt es sich um Eigentumswohnungen gelten die um 3 dB höheren Werte gegenüber den Mindestanforderungen.

Der Schallschutz bei den Aussenbauteilen richtet sich nach der zu erwartenden Lärmbelastung an der Fassade. Die grössten Belastungen treten entlang der Schwarztorstrasse auf und resultieren in folgenden Anforderungen an die Schalldämmung der Fassade im EG:

$$L_r = 65 / 56 \text{ dB(A)}$$

- Lärmempfindlichkeit mittel (Wohnen, Schlafen):
  - Anforderungswert nach Mindestanforderungen:  $D_e = 32 \text{ dB}$
  - Anforderungswert nach erhöhten Anforderungen:  $D_e = 35 \text{ dB}$

Diese Werte gelten als Gesamtwert für die Aussenbauteilfläche beider Etappen eines lärmempfindlichen Raumes entlang der Schwarztor- und der Brunnmattstrasse. Sie resultieren aus den Schalldämmwerten der Einzelbauteile (z. B. Fassadenkonstruktion, Fenster, Brüstungs-/Sturzelemente usw.), wobei in der Regel die Fensterkonstruktion das massgebende Bauteil für den Gesamt-Schalldämmwert ist. Die bauakustische Dimensionierung der einzelnen Aussenbauteile hat im Rahmen der Detailplanung zu erfolgen.

Freundliche Grüsse

**Gartenmann Engineering AG**



Niklaus Hodel  
dipl. Ing. ETH / SIA  
Partner



Fabian Scherler  
MSc in Engineering BFH

T 031 340 82 17  
E f.scherler@gae.ch

Beilagen

- Beilage 1: Lärmempfindlichkeitsstufen
- Beilage 2: Lage der Beurteilungspunkte
- Beilage 3: Berechnung Beurteilungspegel Warenanlieferung
- Messbericht LKW-Manöver

Entwurf  
Stand 04.07.2018



Genehmigungsvermerk

# Zonenplan **Auszug Lärmempfindlichkeitsstufen** Schwarztorstrasse Brunnmattstrasse Meinen Areal



Der Zonenplan beinhaltet:  
● Änderung des Lärmempfindlichkeitsstufenplans  
1997, Stand April 2018

Plan Nr.: 1466/3  
Datum: 04.07.2018  
Massstab: 1 : 500  
Stadtplaner Mark Werren

Formel: 1271-986  
Befreiung: 1271-986/1  
Planungsgebiet: 1271-986/2  
Bauweise: 1271-986/3  
Zonenplan: 1271-986/4



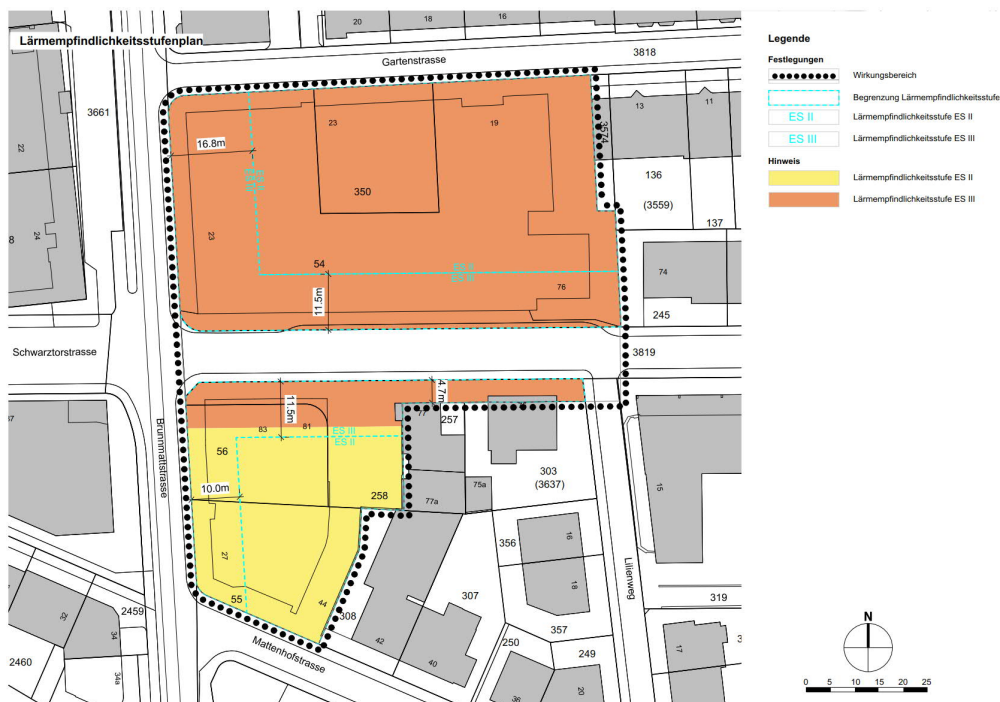
Mitwirkung:  
Mitwirkungsbericht vom: ---  
Vorprüfungsbericht: ---  
Öffentliche Auflage vom: ---  
Anzahl Einsprüche: ---  
Einspracheverhandlung: ---  
Ergebnis Einsprache: ---  
Lärmgutachten: ---  
Rechtsverteilung: ---

Gemeinderatsbeschluss Nr.: ---  
Stadtratsbeschluss vom: ---  
BESCHLOSSEN DURCH DIE STIMMBERECHTIGTEN AM:  
Ja: --- Nein: ---  
Namens der Stadt Bern:  
Der Stadtpräsident: ---  
Alex von Graffenried  
Der Stadtschreiber: ---  
Dr. Jörg Wichtermann

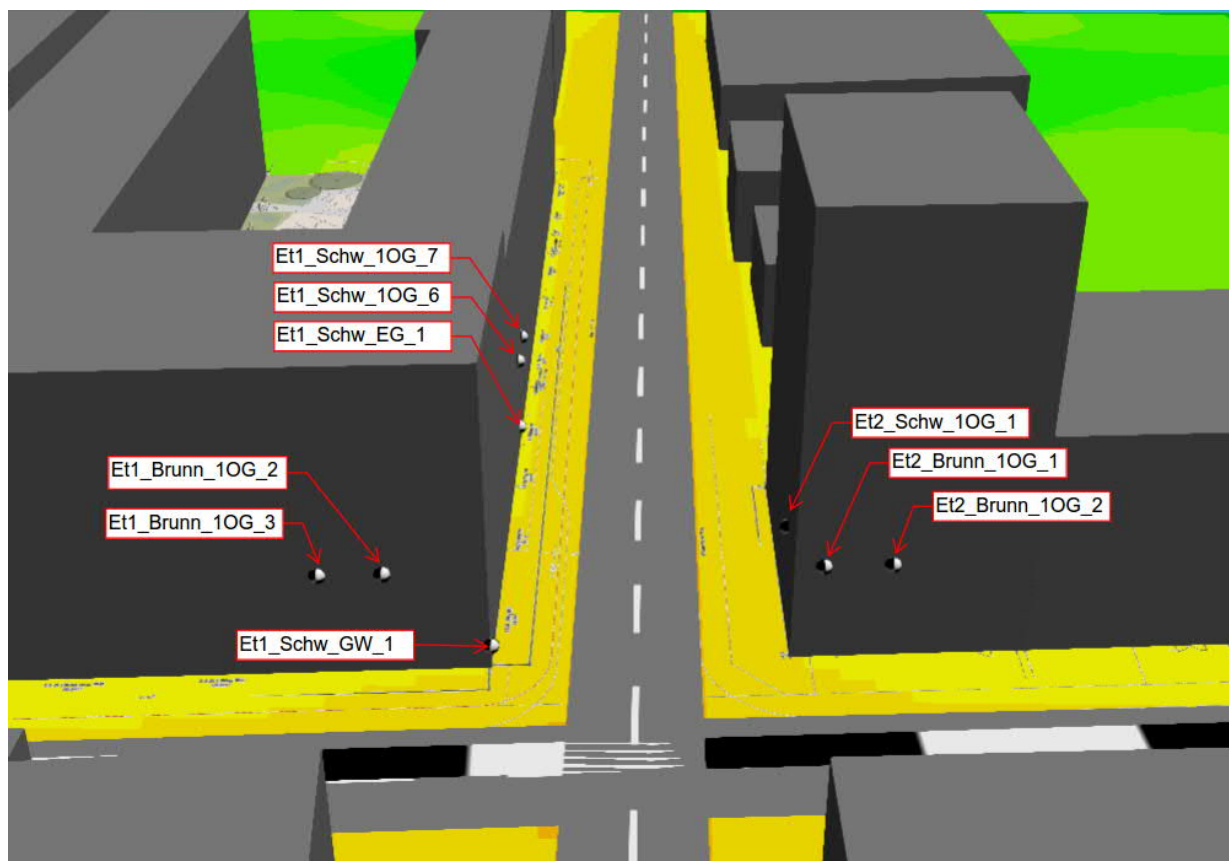
GENEHMIGT DURCH DAS KANTONALE AMT FÜR GEMEINDEN UND RAUMORDNUNG.

DAS INKRAFTTRETEN WIRD DURCH DEN GEMEINDERAT BESTIMMT.

Stadt Bern  
Stadtplanungsamt  
Ziegenstrasse 62  
Postfach 3001 Bern  
T 031 321 70 10  
E stadplanungsamt@bern.ch  
www.bern.ch/stadplanung



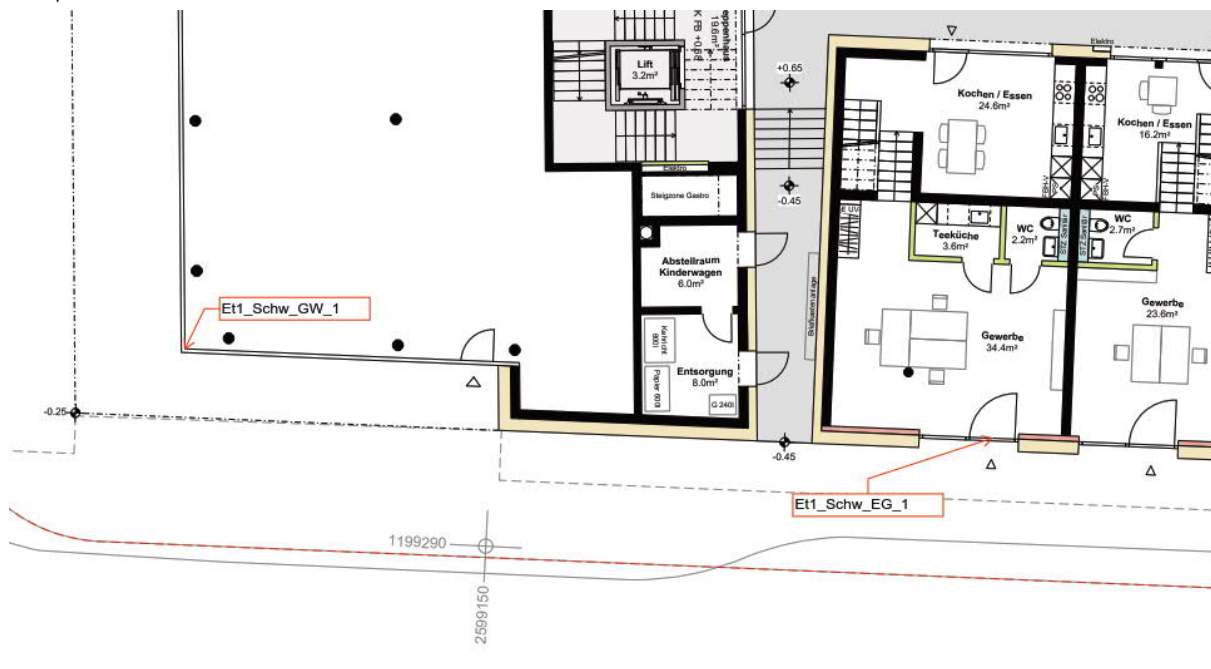
## Immissionspunkte Strassenlärm



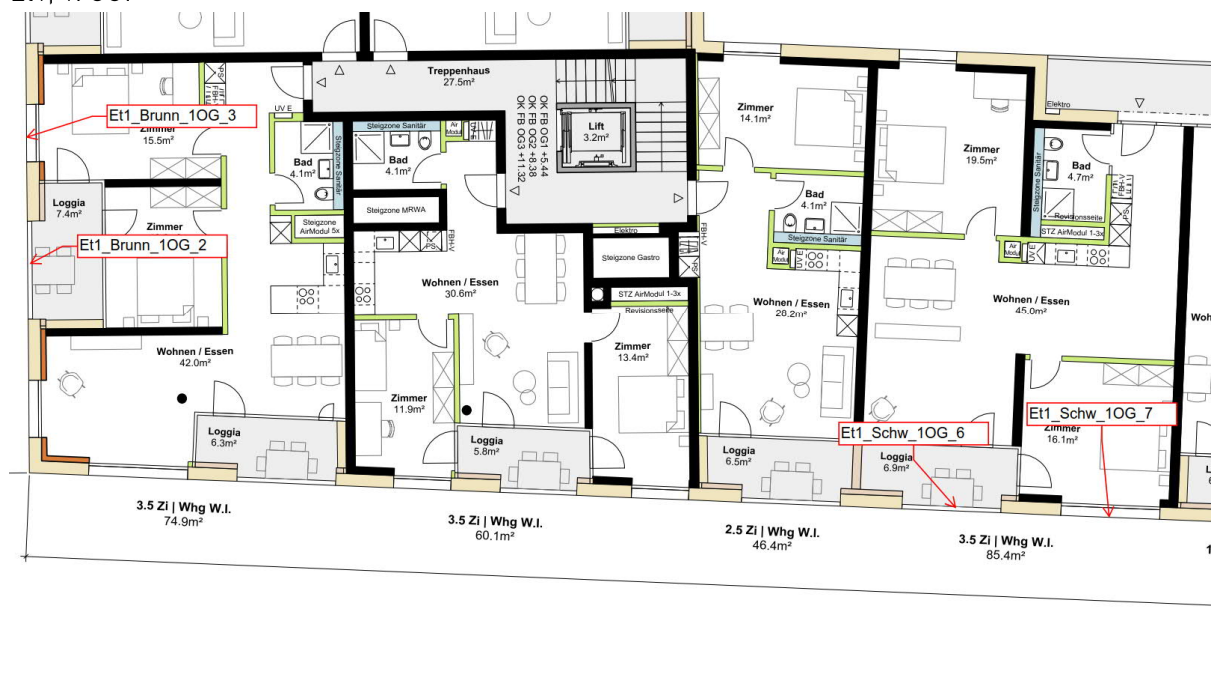
Genaue Einbausituation siehe nachfolgende Grundrisse

## Grundriss

Et1, EG:

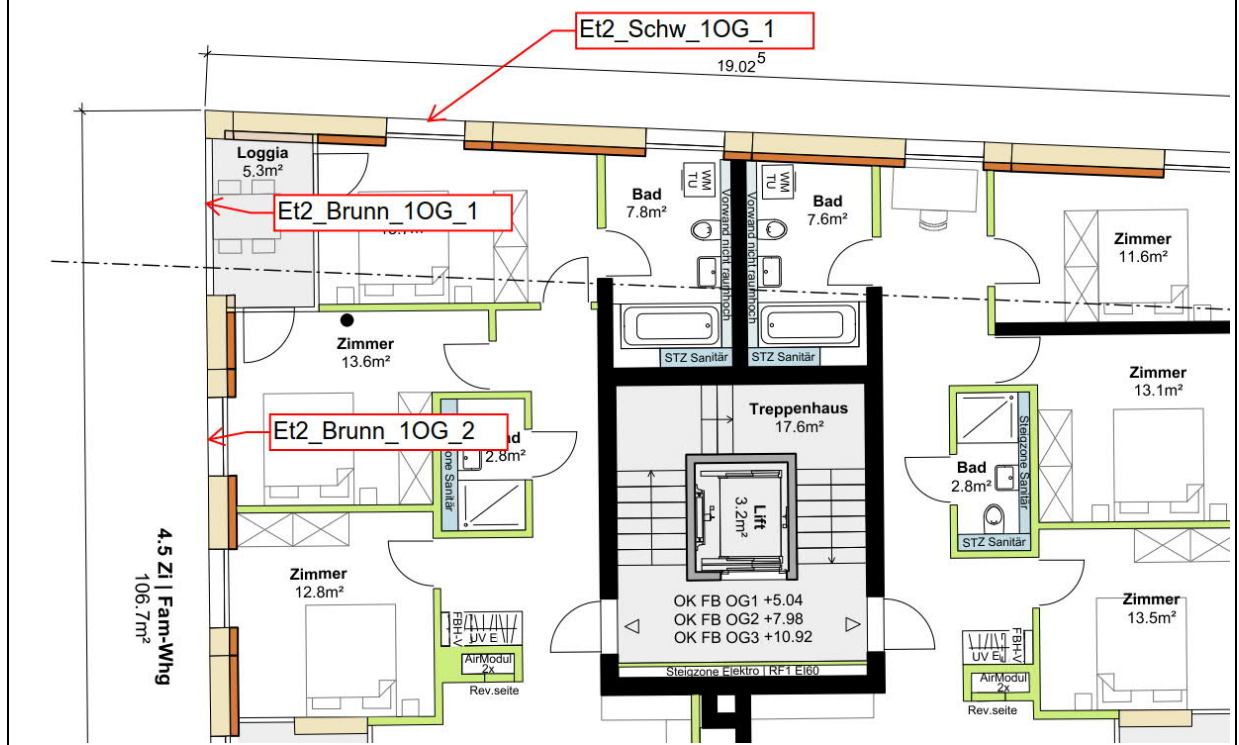


Et1, 1. OG:

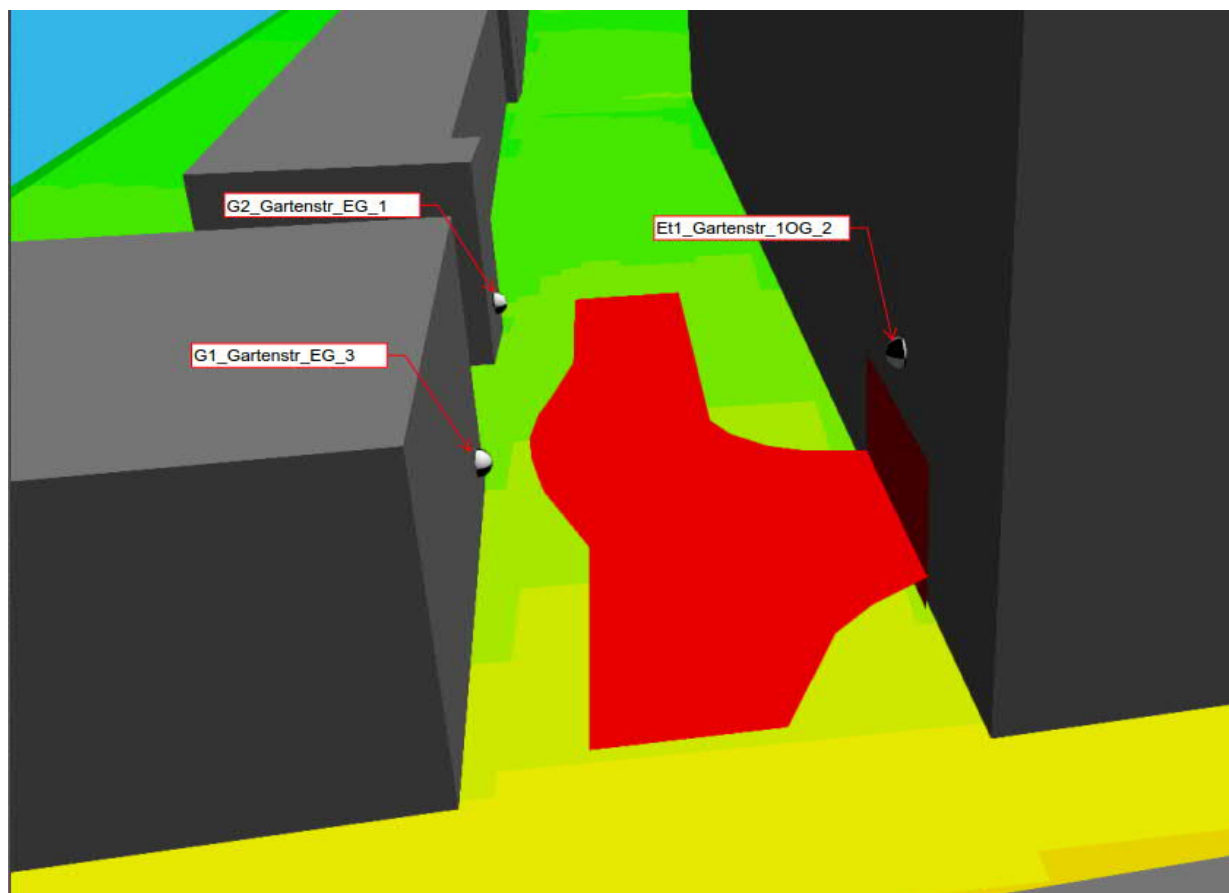


**Grundriss**

Et2, 1. OG:



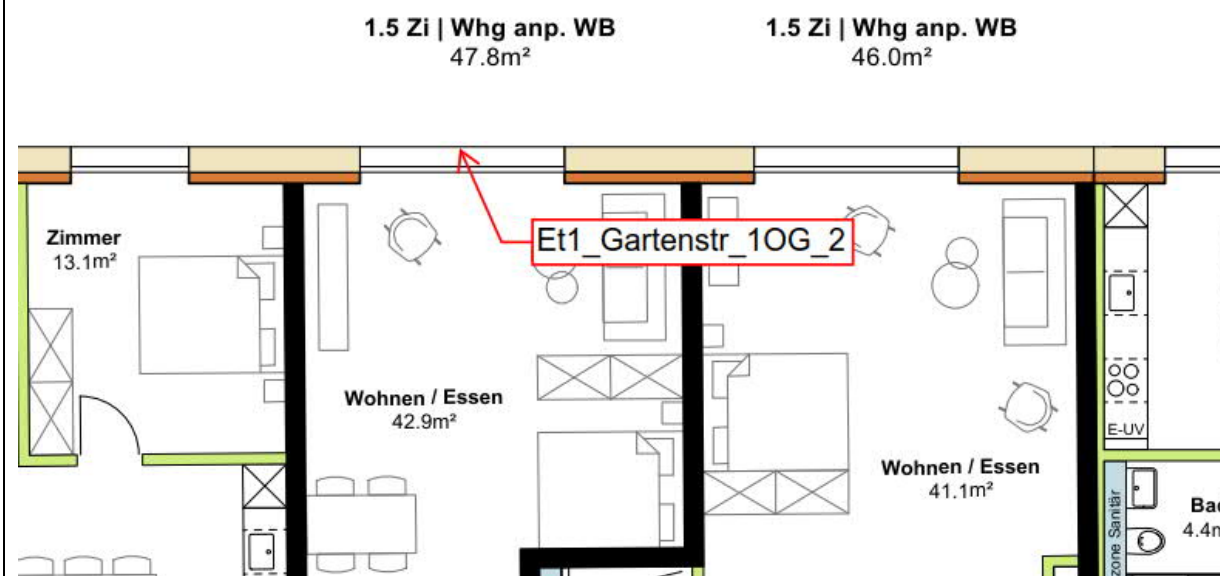
## Immissionspunkte Industrie- und Gewerbelärm



Genaue Einbausituation siehe nachfolgende Grundrisse

**Grundriss**

Et1, 1. OG:



## Berechnung Beurteilungspegel Warenanlieferung

Objekt: **Meinen Areal Bern**  
Auftrag: **Lärmgutachten**

Tag:

| Immissions-<br>position  | Warenumschlag (Tor geschlossen) |    |    |    |                            |                                     | Manövrieren zu Warenanlieferung |    |    |    |                            |                                     | Ge-<br>samt-<br>Pegel   |
|--------------------------|---------------------------------|----|----|----|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----|----|----|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
|                          | Pegel<br>Leq<br>[dBA]           | K1 | K2 | K3 | Korr.<br>ti/t <sub>0</sub> | Pegel<br>L <sub>r,WU</sub><br>[dBA] | Pegel<br>Leq<br>[dBA]           | K1 | K2 | K3 | Korr.<br>ti/t <sub>0</sub> | Pegel<br>L <sub>r,MN</sub><br>[dBA] | L <sub>r</sub><br>[dBA] |
| Et1_Garten-<br>str_10G_2 | 37.0                            | 5  | 2  | 2  | -7.8                       | 38.2                                | 66.9                            | 0  | 2  | 0  | -19.0                      | 49.8                                | 50                      |
| G2_Garten-<br>str_EG_1   | 21.8                            | 5  | 2  | 2  | -7.8                       | 23.0                                | 60.1                            | 0  | 2  | 0  | -19.0                      | 43.1                                | 43                      |
| G1_Garten-<br>str_EG_3   | 26.5                            | 5  | 2  | 2  | -7.8                       | 27.7                                | 66.1                            | 0  | 2  | 0  | -19.0                      | 49.0                                | 49                      |

Nacht:

| Immissions-<br>position  | Warenumschlag (Tor geschlossen) |    |    |    |                |                                     | Manövrieren zu Warenanlieferung |    |    |    |                |                                     | Ge-<br>samt-<br>Pegel   |
|--------------------------|---------------------------------|----|----|----|----------------|-------------------------------------|---------------------------------|----|----|----|----------------|-------------------------------------|-------------------------|
|                          | Pegel<br>Leq<br>[dBA]           | K1 | K2 | K3 | Korr.<br>ti/to | Pegel<br>L <sub>r,WU</sub><br>[dBA] | Pegel<br>Leq<br>[dBA]           | K1 | K2 | K3 | Korr.<br>ti/to | Pegel<br>L <sub>r,MN</sub><br>[dBA] | L <sub>r</sub><br>[dBA] |
| Et1_Garten-<br>str_10G_2 | 37.0                            | 5  | 2  | 2  | -12.6          | 33.4                                | 66.9                            | 0  | 2  | 0  | -23.8          | 45.1                                | 45                      |
| G2_Garten-<br>str_EG_1   | 21.8                            | 5  | 2  | 2  | -12.6          | 18.2                                | 60.1                            | 0  | 2  | 0  | -23.8          | 38.3                                | 38                      |
| G1_Garten-<br>str_EG_3   | 26.5                            | 5  | 2  | 2  | -12.6          | 22.9                                | 66.1                            | 0  | 2  | 0  | -23.8          | 44.3                                | 44                      |