



# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

## Lärmgutachten Eisenbahnlärm

15. Dezember 2023





# Bebauungsplan

## Schützenmatt

## Emmenbrücke

### Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Inhaltsverzeichnis

15. Dezember 2023

<b>1.</b>	<b>Adressen</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1.	Bauprojekt	2
2.2.	Auftrag	2
2.3.	Grundlagen	2
2.4.	Zonenplan und Empfindlichkeitsstufen	3
<b>3.</b>	<b>Lärmberechnungen</b>	<b>4</b>
3.1.	Gesetzliche Grundlagen	4
3.2.	Eingabedaten CadnaA	4
3.3.	Bodenabsorption	5
<b>4.</b>	<b>Eisenbahnlärm</b>	<b>6</b>
4.1.	Emissionsdaten	6
4.2.	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse	6
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>Beilagen</b>	<b>8</b>
6.1.	Übersicht Bahnlärm-Emissionen	9
6.2.	CadnaA Berechnungen Eisenbahnlärm	13



# Bebauungsplan

## Schützenmatt

## Emmenbrücke

### Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Adressen

15. Dezember 2023

#### 1. Adressen

Auftraggeber: Brun AG  
Emmenweidstrasse 58 A  
6021 Emmenbrücke

Raumplaner: ZEITRAUM Planungen AG  
Hirschmattstrasse 25  
6003 Luzern

Richtprojekt Architektur: Fischer Architekten AG  
Ernastrasse 22  
8004 Zürich

Verfasser: brauneroth ag  
Einfangstrasse 14  
8406 Winterthur  
Benjamin Rolli (Projektleiter)  
Jana Schiltknecht (Lärm)

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

## Emmenbrücke

### Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Grundlagen

15. Dezember 2023

## 2. Grundlagen

### 2.1. Bauprojekt

An der Schützenmattstrasse in Emmenbrücke ist eine neue Wohnüberbauung geplant.

### 2.2. Auftrag

Der Auftrag liegt darin, ein Eisenbahnlärmgutachten für diese geplante Überbauung zu erstellen, nach den gesetzlichen Vorgaben der Lärmschutzverordnung LSV. Dieses Lärmgutachten dient als Grundlage, um die Einhaltung der geltenden Grenzwerte aufzuzeigen.

### 2.3. Grundlagen

#### 2.3.1. Rechtsgrundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) SR 814.01
- Eidgenössische Lärmschutzverordnung (LSV), SR 814.41
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 2.Auflage, 1.-8. Lieferung, 2004
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, Ergänzungsband zur 2.Auflage, 2011
- SIA-Norm 181 Schallschutz im "Hochbau", Ausgabe 2020

#### 2.3.2. Fachliche Grundlagen

- Lärmbelastungskataster 2015 für Eisenbahnanlagen (festgelegte Emissionen)
- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2023 MR2, Datakustik GmbH)

#### 2.3.3. Planunterlagen

Grundrisse, Schnitte, Fassadenpläne, Stand 05. September 2023

# Bebauungsplan Schützenmatt Emmenbrücke

Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Grundlagen  
15. Dezember 2023

## 2.4. Zonenplan und Empfindlichkeitsstufen

Das Planungsgebiet ist der Mischzone bis 17m zugewiesen.

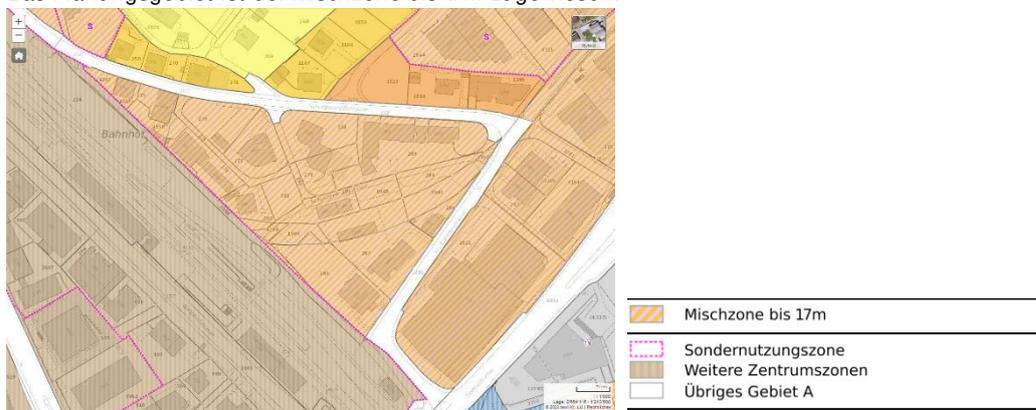


Abbildung 1

Das Planungsgebiet ist mit der Empfindlichkeitsstufe (ES) III eingezont.



Abbildung 2

Das Planungsgebiet gilt als erschlossen. Somit gelten die Immissionsgrenzwerte

Folgende Übersicht zeigt die Belastungsgrenzwerte für Eisenbahnlärm gemäss LSV Anhang 4:

Empfindlichkeitsstufe (ES)	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Lr in dB(A)		Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
ES I	50	40	55	45	65	60
ES II	55	45	60	50	70	65
<b>ES III</b>	60	50	<b>65</b>	<b>55</b>	70	65
ES IV	65	55	70	60	75	70

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

## Emmenbrücke

### Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Lärmberechnungen

15. Dezember 2023

### 3. Lärmberechnungen

#### 3.1. Gesetzliche Grundlagen

##### 3.1.1. Ausscheidung neuer Bauzonen und neuer Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis

Gemäss Art. 29 LSV dürfen neue Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen und neue nicht überbaubare Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis nur in Gebieten ausgeschieden werden, in denen die Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten oder in denen diese Werte durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können.

##### 3.1.2. Erschliessung von Bauzonen

Gemäss Art. 30 LSV dürfen die Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen, die bei Inkrafttreten des Gesetzes noch nicht erschlossen waren, nur so weit erschlossen werden, als die Planungswerte eingehalten sind oder durch eine Änderung der Nutzungsart oder durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können. Die Vollzugsbehörde kann für kleine Teile von Bauzonen Ausnahmen gestatten.

##### 3.1.3. Lärmempfindliche Räume

Gemäss Art. 2 der LSV gelten folgende Räume als lärmempfindlich:

- a. Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume;
- b. Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm.

##### 3.1.4. Ort der Ermittlung

An einem Gebäude müssen gemäss Art. 39 der LSV in der Mitte des offenen Fensters eines lärmempfindlichen Raumes die geltenden Grenzwerte eingehalten sein.

#### 3.2. Eingabedaten CadnaA

##### 3.2.1. Eisenbahnlärm

Bezeichnung	Berechnungsart	Wert
Reflexion: max. Reflexionsordnung	Automatisch	Bis zu 3. Reflexionsordnung
Bodenabsorption G:	Automatisch	Standard = 0 Gem. Ortsplan berücksichtigt
Reflektierende Gebäude	-	Ja (G = 0)
Aufrunden	-	Aufrunden ab 0.50 dB
Berechnung Bahnlärm	-	Nach Semibel

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

## Emmenbrücke

### Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Lärmberechnungen

15. Dezember 2023

#### 3.3. Bodenabsorption

Als Standard wurde im Berechnungsprogramm „0 = volle Reflexion“ berücksichtigt. Gemäss Ortsplan wurden in der näheren Umgebung ungefähr die absorbierenden Flächen (Gartenflächen) berücksichtigt. Auf der Bauparzelle wurde gemäss Umgebungsplan die neuen Flächen definiert.

Im Berechnungsmodell sind die Bodenbedeckungstypen  $G > 0.0$  grün markiert.

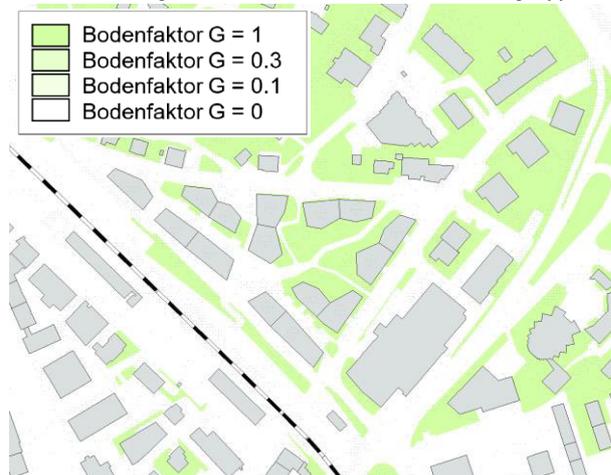


Abbildung 3

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

#### Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Eisenbahnlärm

15. Dezember 2023

#### 4. Eisenbahnlärm

##### 4.1. Emissionsdaten

Gemäss Auskunft der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) wird in Zukunft ein Vollausbau des Standortes geplant, was zu erhöhten Bahnlärmemissionen führen könnte. Die SBB kann zum aktuellen Zeitpunkt noch keine Prognosen, unter anderem zu den erhöhten Emissionsdaten, für den geplanten Vollausbau liefern. Es wurde im Lärmgutachten aus diesem Grund der aktuelle Lärmbelastungskataster 2015 für Eisenbahnanlagen verwendet.

Gemäss dem Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen vom Bundesamt für Verkehr sind folgende Emissionspegel für die Bahnlinie massgebend:

Bezeichnung	Km von	Km bis	Lr,e Tag	Lr,e Nacht
			dB(A)	dB(A)
Km-Linie Nr. 500	88.450	90.186	69.8	63.3
Km-Linie Nr. 500	90.186	90.223	71.0	66.3
Km-Linie Nr. 500	90.223	90.288	70.6	66.0
Km-Linie Nr. 500	90.288	90.300	74.7	70.0
Km-Linie Nr. 500	90.300	90.542	70.7	66.0

##### 4.2. Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Empfangspunkt	max. Beurteilungspegel Lr' (Hausbeurteilung)		Immissionsgrenzw. ES III		Nutzung	Anforderung LSV erfüllt?
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		
Haus A, Gebäudeteil 1	43	38	65	55	Wohnen	Ja
Haus A, Gebäudeteil 2	45	40	65	55	Wohnen	Ja
Haus B, Gebäudeteil 1	43	37	65	55	Wohnen	Ja
Haus B, Gebäudeteil 2	42	35	65	55	Wohnen	Ja
Haus C, Gebäudeteil 1	44	38	65	55	Wohnen	Ja
Haus C, Gebäudeteil 2	49	43	65	55	Wohnen	Ja
Haus D, Gebäudeteil 1	43	38	65	55	Wohnen	Ja
Haus D, Gebäudeteil 2	49	43	65	55	Wohnen	Ja
Haus E, Gebäudeteil 1	56	49	65	55	Wohnen	Ja
Haus F, Gebäudeteil 1	56	49	65	55	Wohnen	Ja
Haus F, Gebäudeteil 2	55	49	65	55	Wohnen	Ja
Haus G, Gebäudeteil 1	56	50	65	55	Wohnen	Ja
Haus G, Gebäudeteil 2	56	51	65	55	Wohnen	Ja
Haus H, Gebäudeteil 1	43	36	65	55	Wohnen	Ja
Haus H, Gebäudeteil 2	48	44	65	55	Wohnen	Ja

grün = Immissionsgrenzwert eingehalten | rot = Immissionsgrenzwert nicht eingehalten | schwarz = nicht relevant



# Bebauungsplan

## Schützenmatt

## Emmenbrücke

### Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Zusammenfassung

15. Dezember 2023

#### 5. Zusammenfassung

Für die Berechnungen wurde der aktuelle Lärmbelastungskataster 2015 für Eisenbahnanlagen verwendet.

Die Lärmberechnung zeigt, dass die massgebenden Immissionsgrenzwerte hinsichtlich des Eisenbahnlärms sowohl am Tag als auch in der Nacht eingehalten werden können.

Somit sind aus Sicht des Lärmschutzes hinsichtlich der Eisenbahnlärmbelastung keine weitergehenden Massnahmen zu ergreifen.

---

Winterthur, 15. Dezember 2023

**Jana Schiltknecht**

Projektleiterin

**Benjamin Rolli**

CAS Bauphysik

dipl. Energieberater NDS



# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

**Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Beilagen**

15. Dezember 2023

## **6. Beilagen**



# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

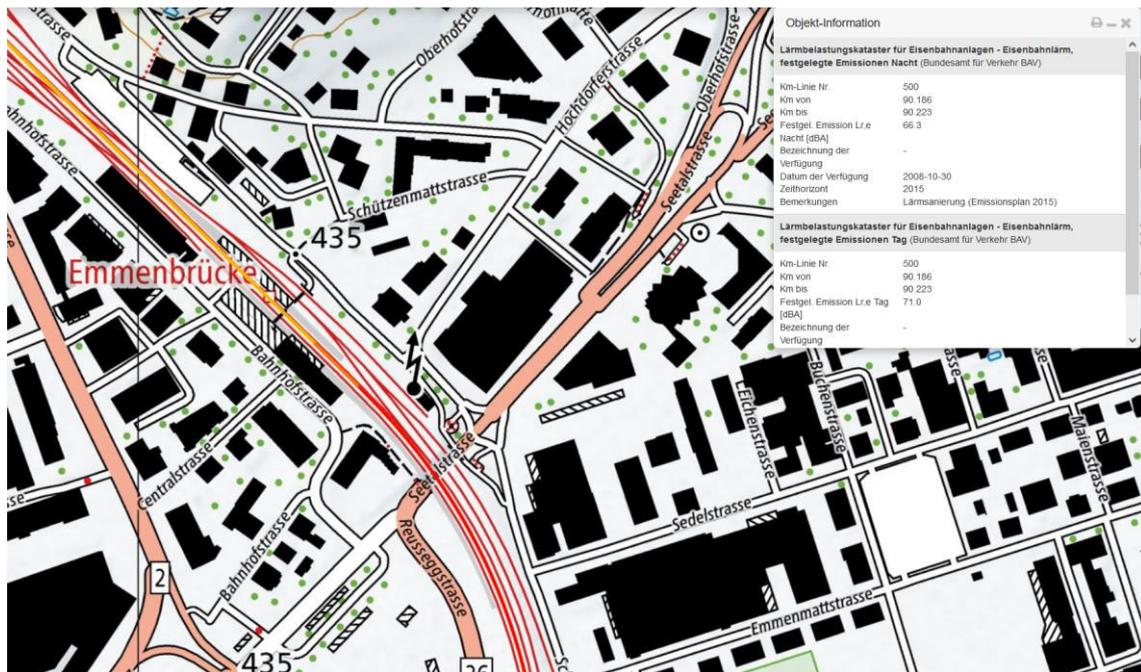
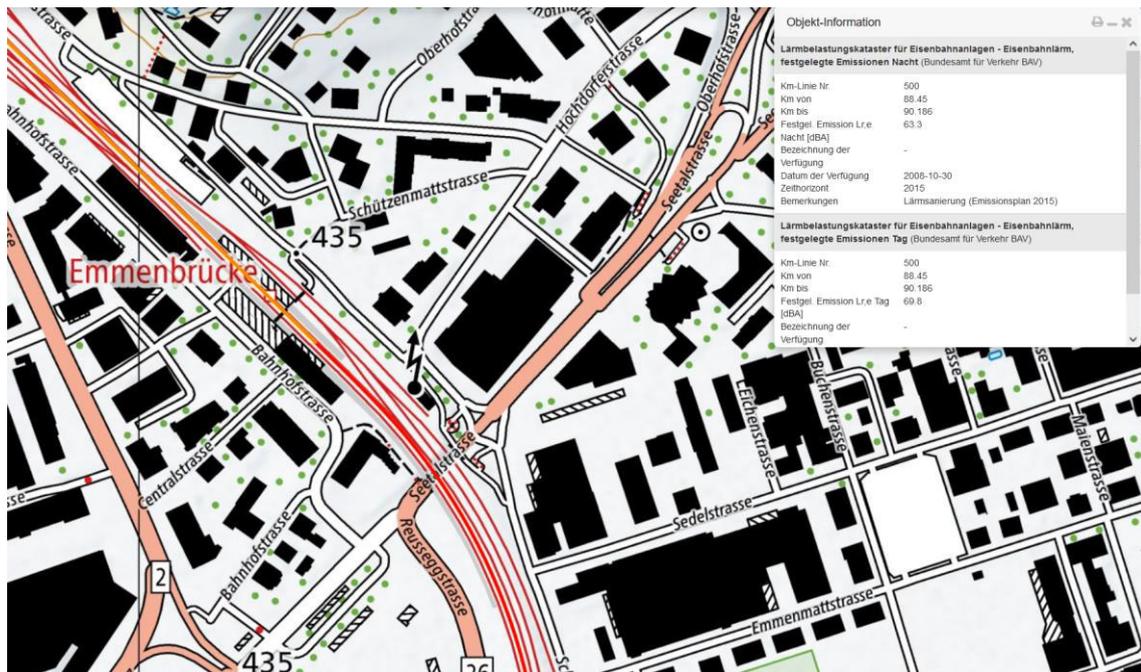
**Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Beilagen**

15. Dezember 2023

## 6.1. Übersicht Bahnlärm-Emissionen

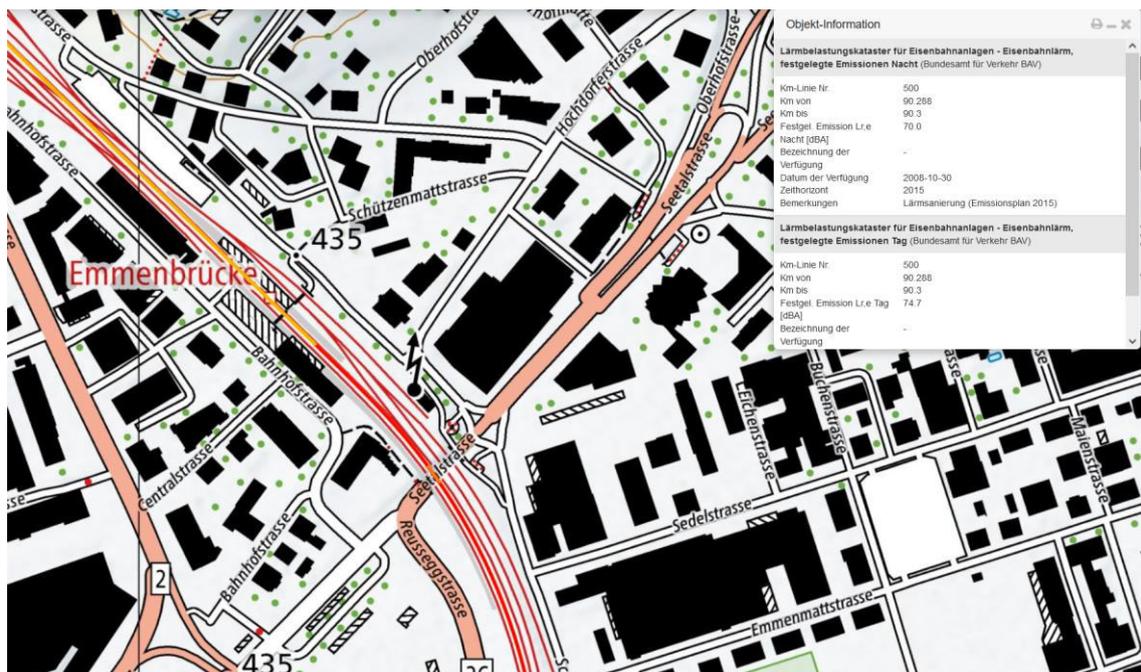
# Bebauungsplan Schützenmatt Emmenbrücke

Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Beilagen  
15. Dezember 2023



# Bebauungsplan Schützenmatt Emmenbrücke

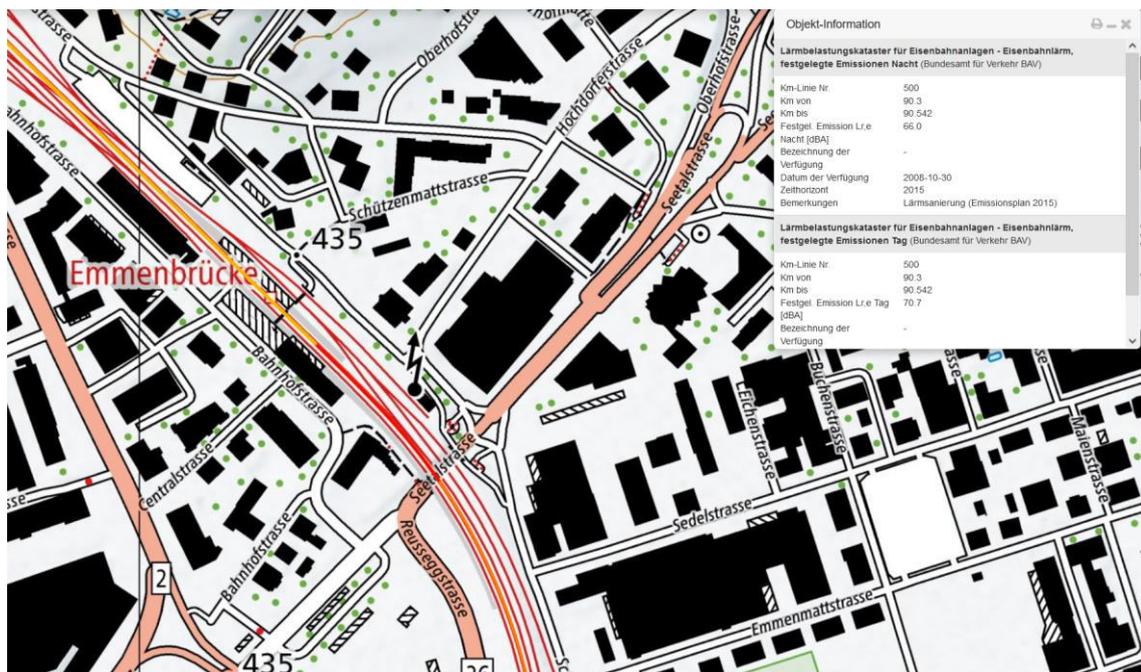
Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Beilagen  
15. Dezember 2023



# Bebauungsplan Schützenmatt Emmenbrücke

Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Beilagen

15. Dezember 2023





# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

**Lärmgutachten Eisenbahnlärm - Beilagen**

15. Dezember 2023

## 6.2. CadnaA Berechnungen Eisenbahnlärm

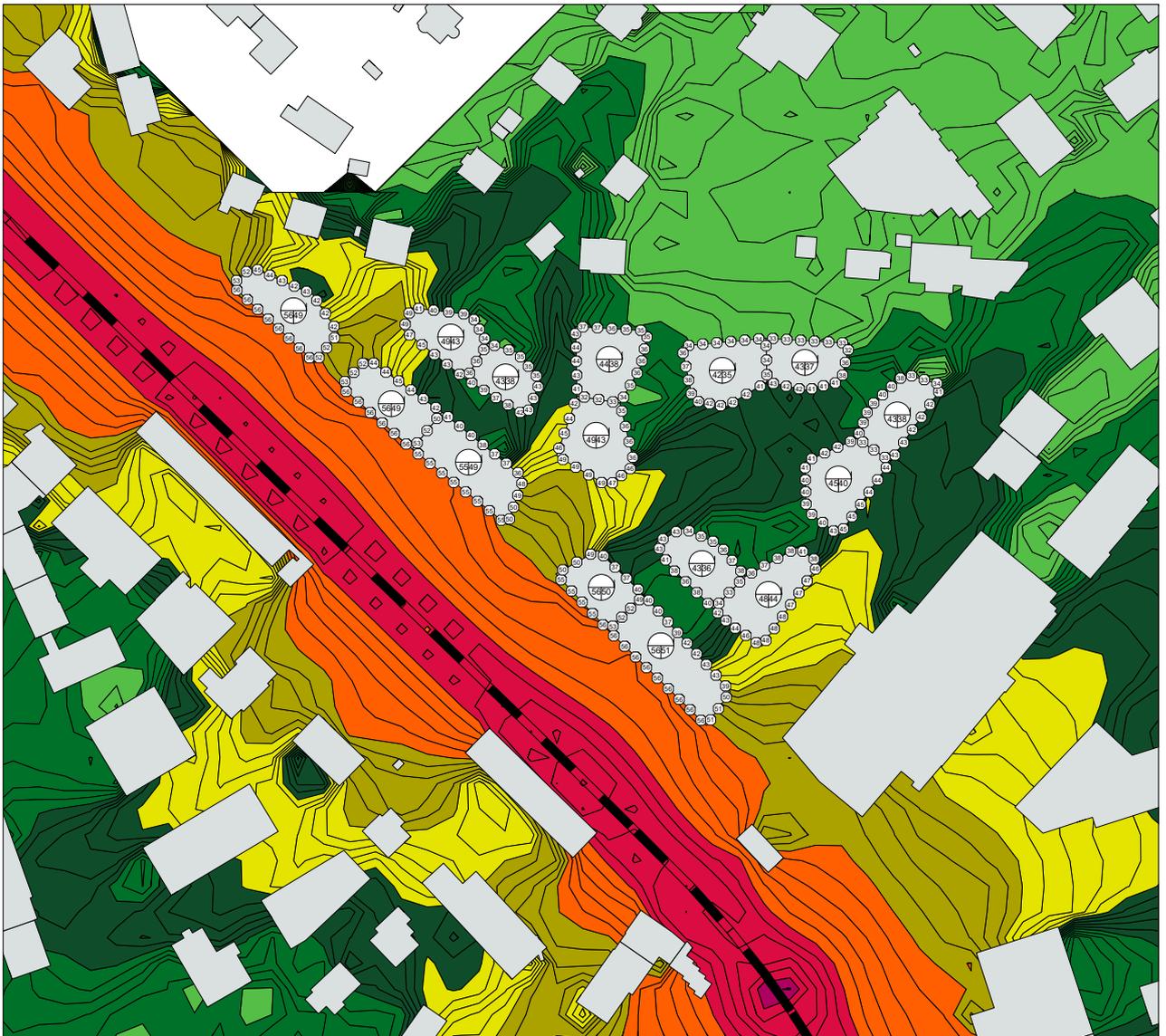
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

## Bahnlärm - Übersicht Lärmausbreitung Tag

15. Dezember 2023



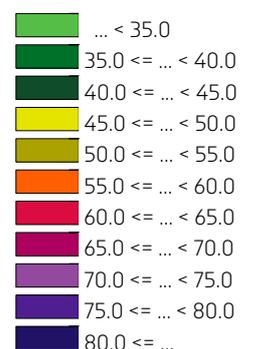
Das Gelände befindet sich in der Empfindlichkeitsstufe ES III.

Immissionsgrenzwerte (IGW) für Eisenbahnlärm  
gemäss LSV für eine Zone der Empfindlichkeitsstufe III

Wohnräume:  
Lr, Tag = 65 dB(A)  
Lr, Nacht = 55 dB(A)

Gewerberäume  
Lr, Tag = 70 dB(A)  
Lr, Nacht = nicht relevant

Farbraster auf Höhe 1. Obergeschoss



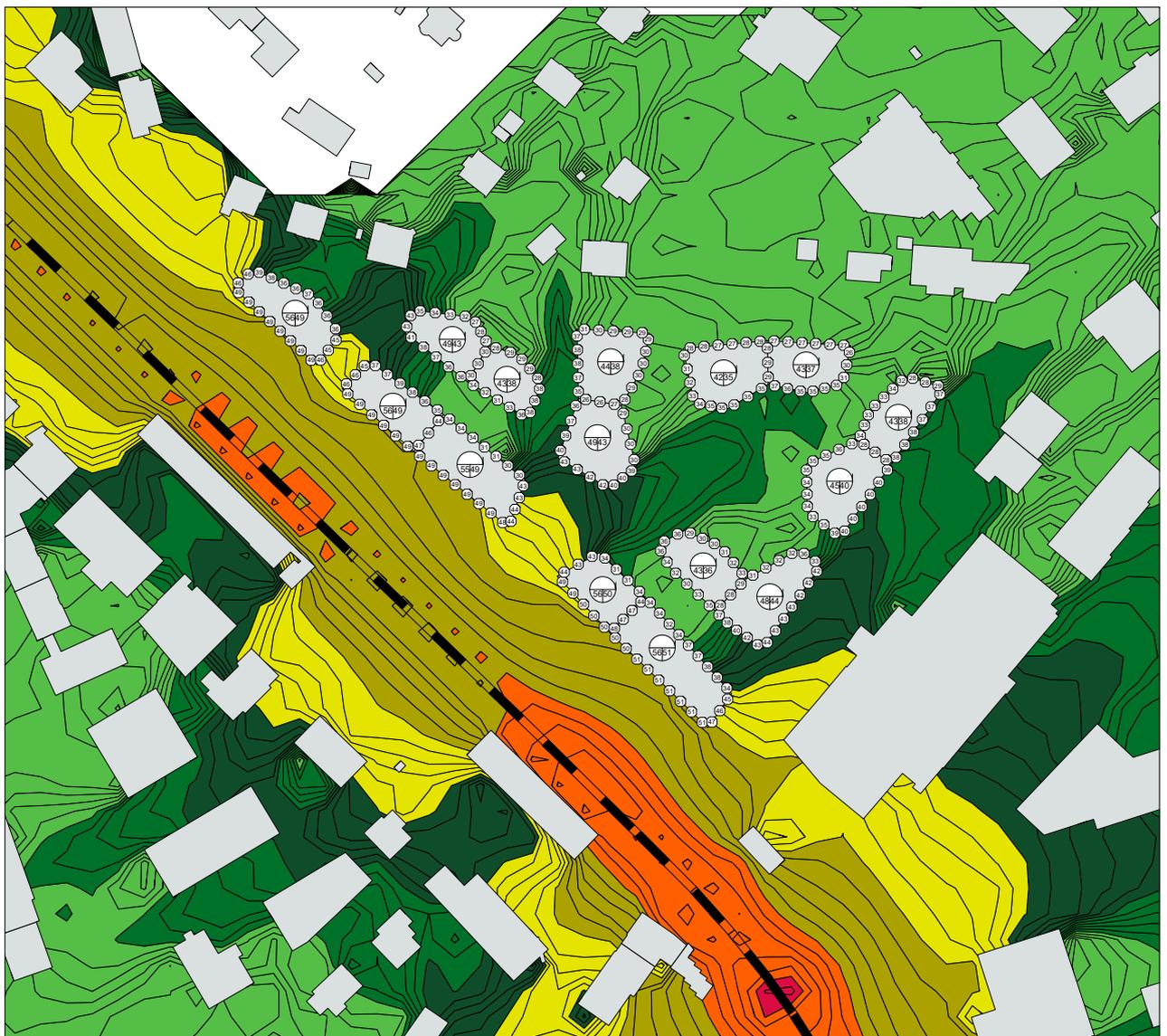
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

## Bahnlärm - Übersicht Lärmausbreitung Nacht

15. Dezember 2023



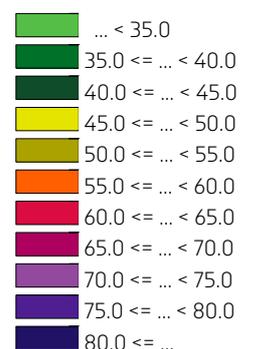
Das Gelände befindet sich in der Empfindlichkeitsstufe ES III.

Immissionsgrenzwerte (IGW) für Eisenbahnlärm  
gemäss LSV für eine Zone der Empfindlichkeitsstufe III

Wohnräume:  
Lr, Tag = 65 dB(A)  
Lr, Nacht = 55 dB(A)

Gewerberäume  
Lr, Tag = 70 dB(A)  
Lr, Nacht = nicht relevant

Farbraster auf Höhe 1. Obergeschoss



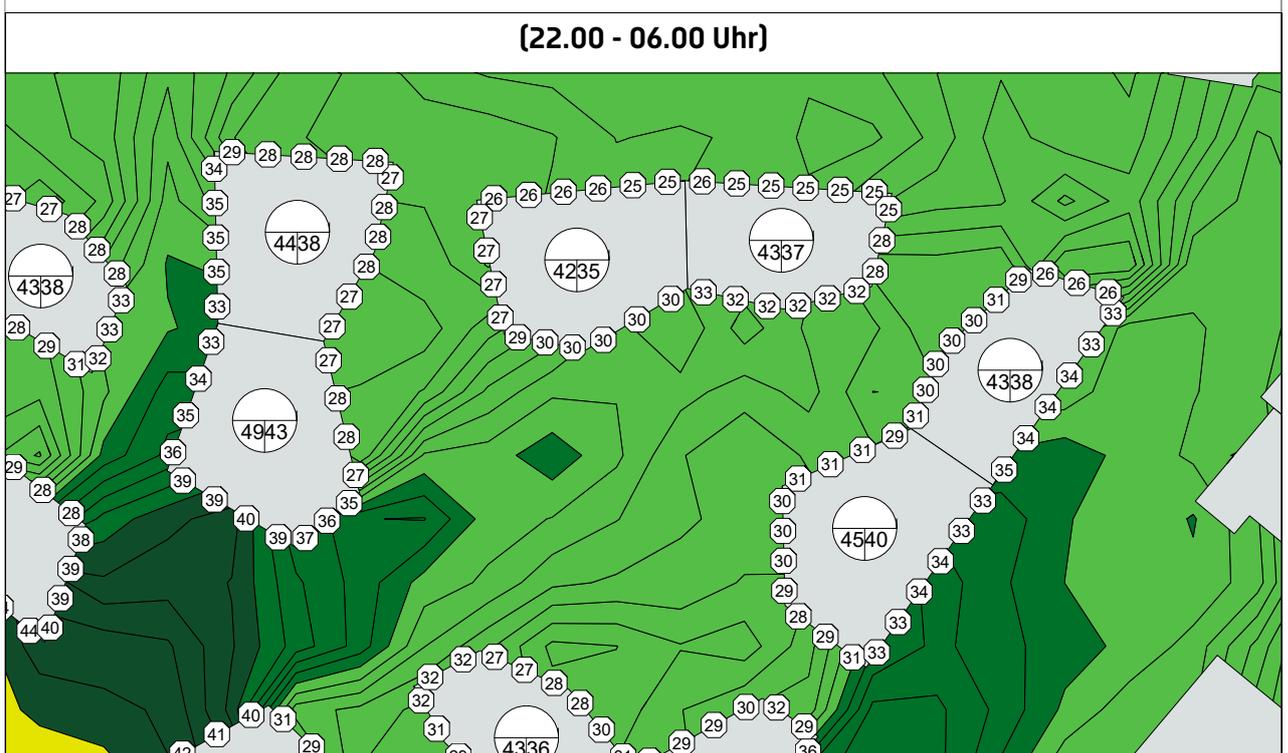
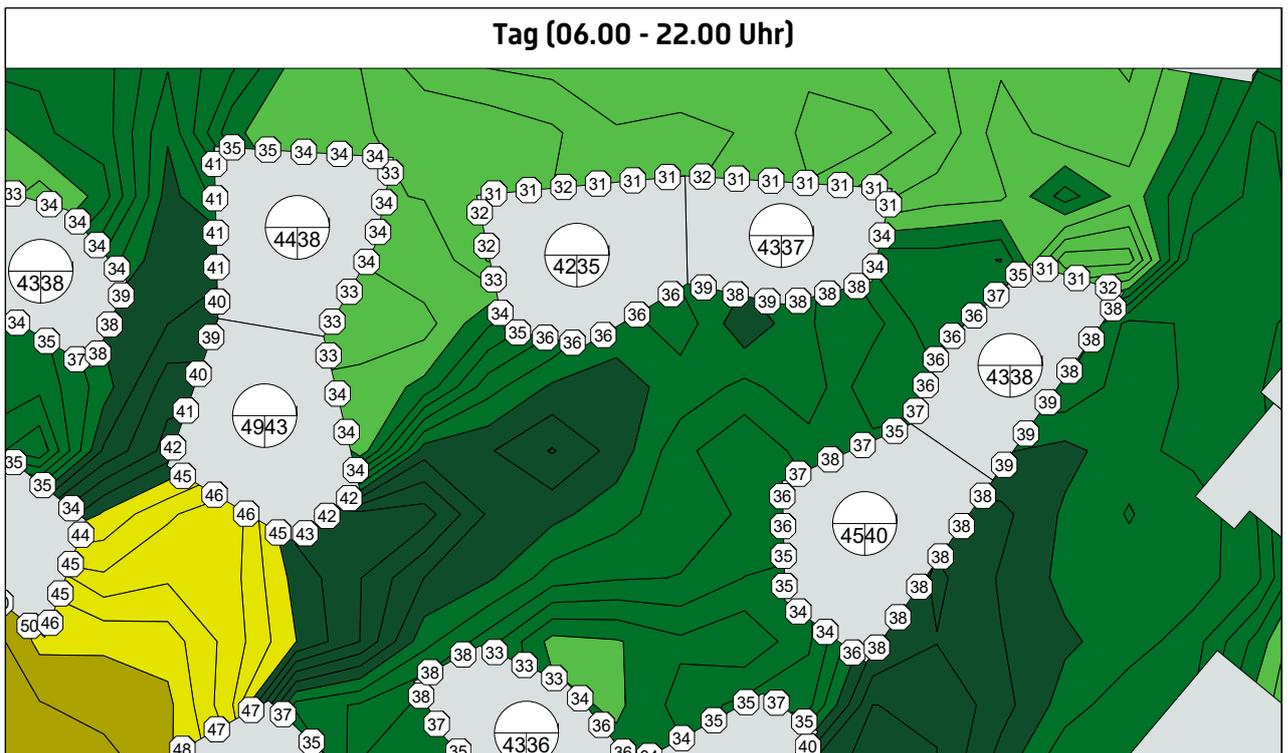
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus A / B / C - EG

15. Dezember 2023



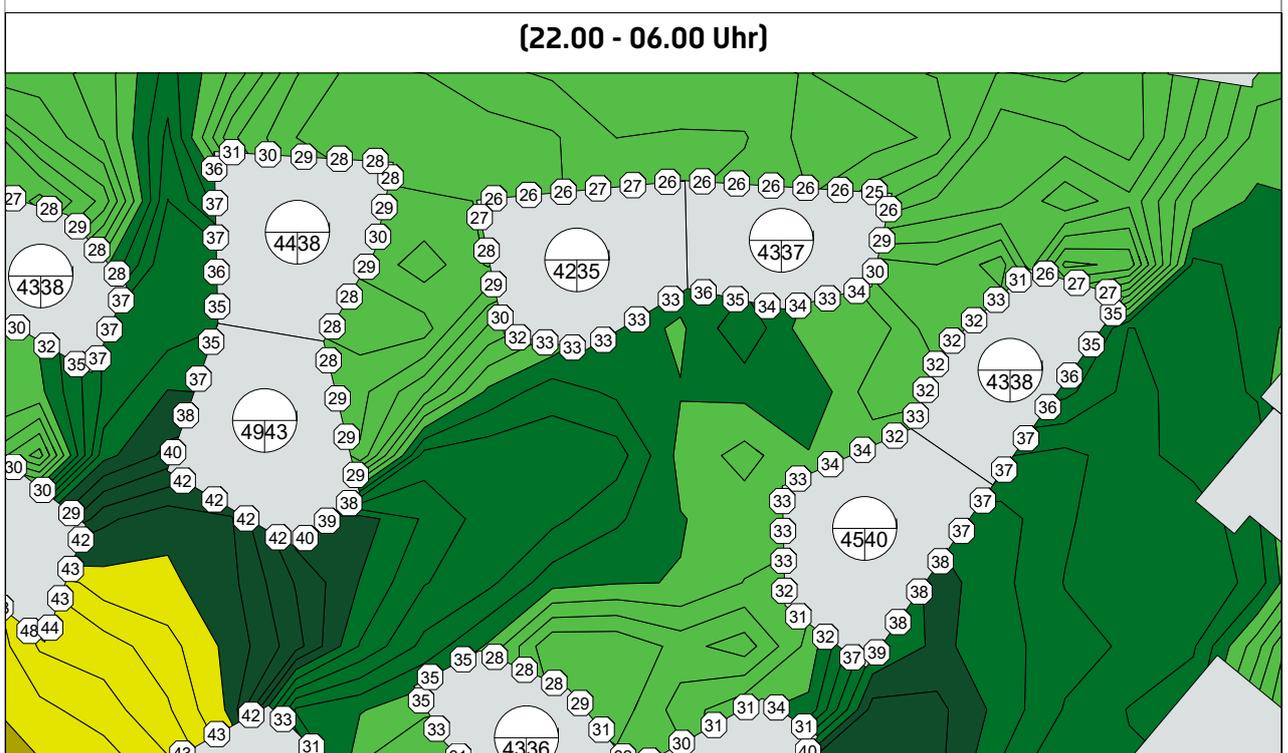
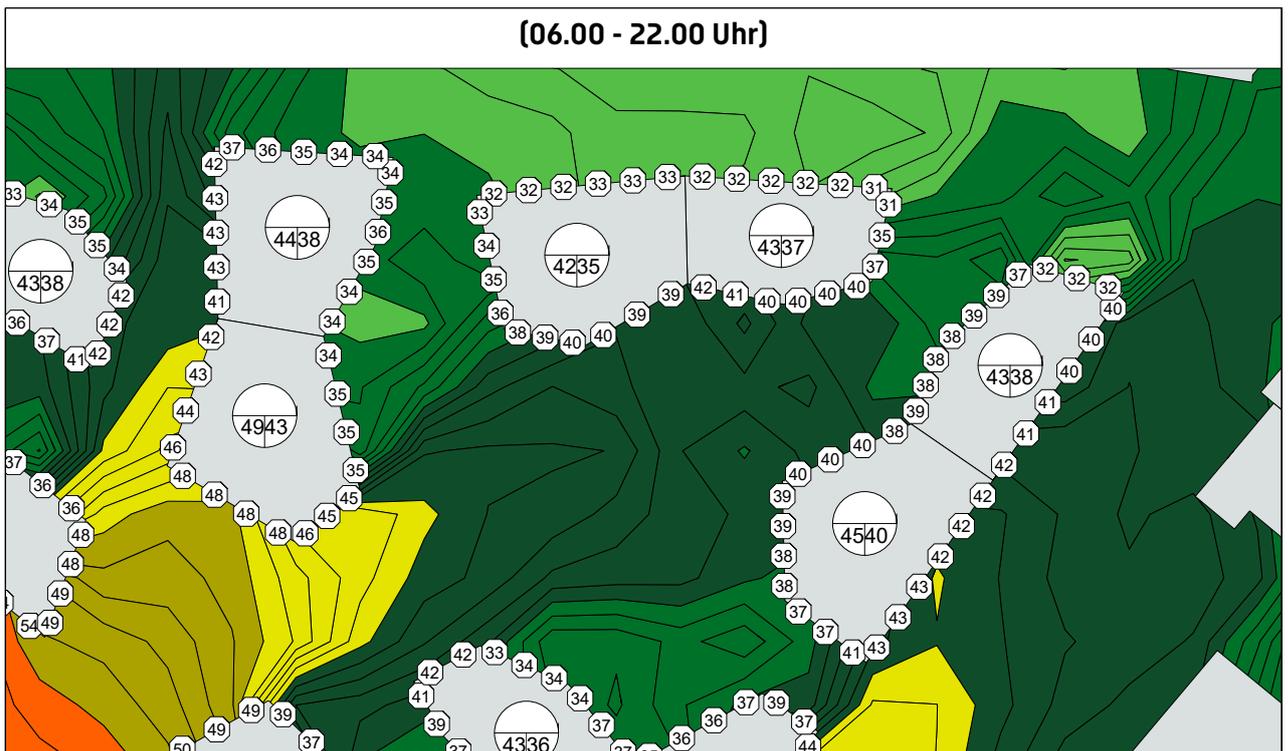
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus A / B / C - 1.0G

15. Dezember 2023



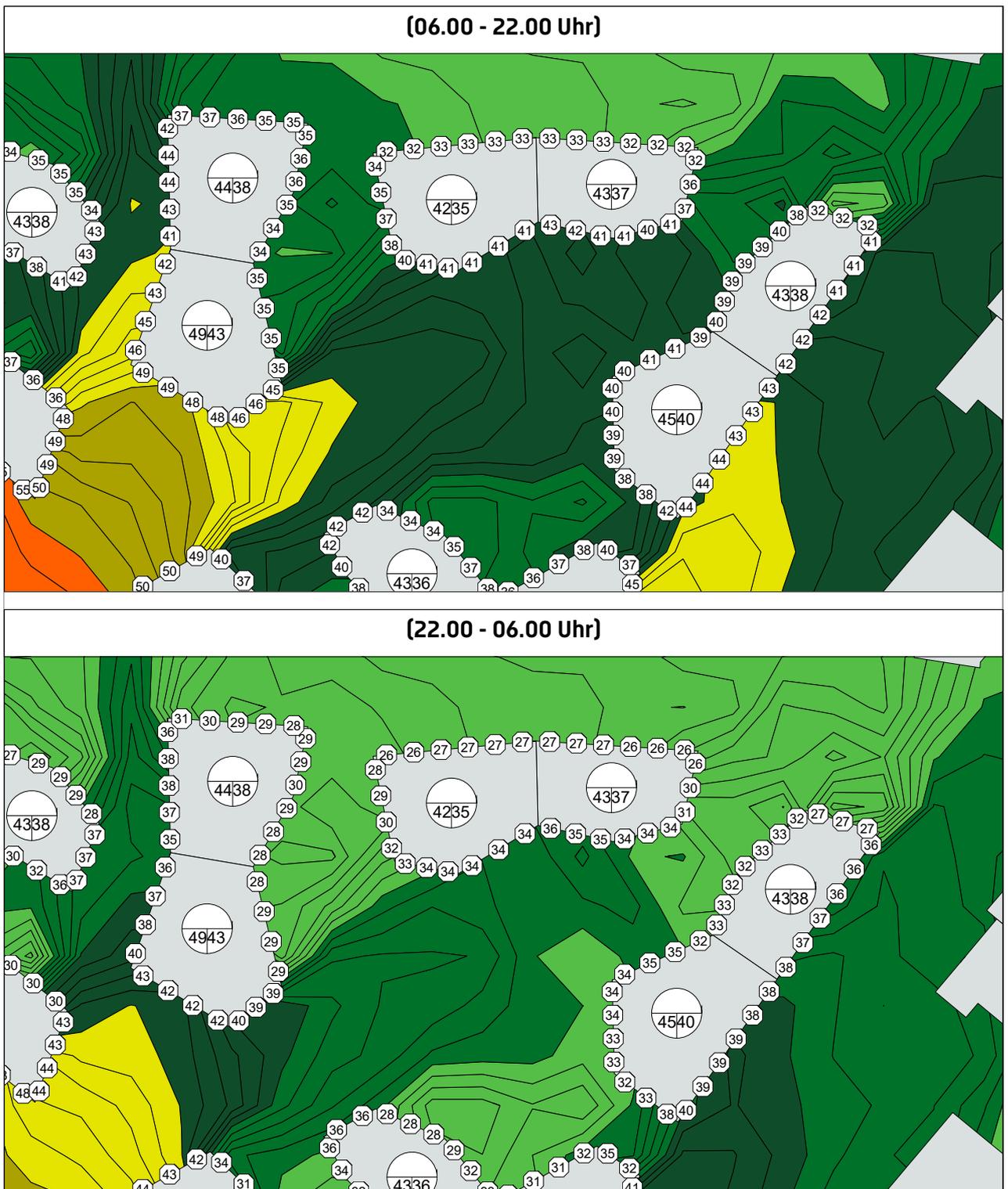
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus A / B / C - 2.0G

15. Dezember 2023



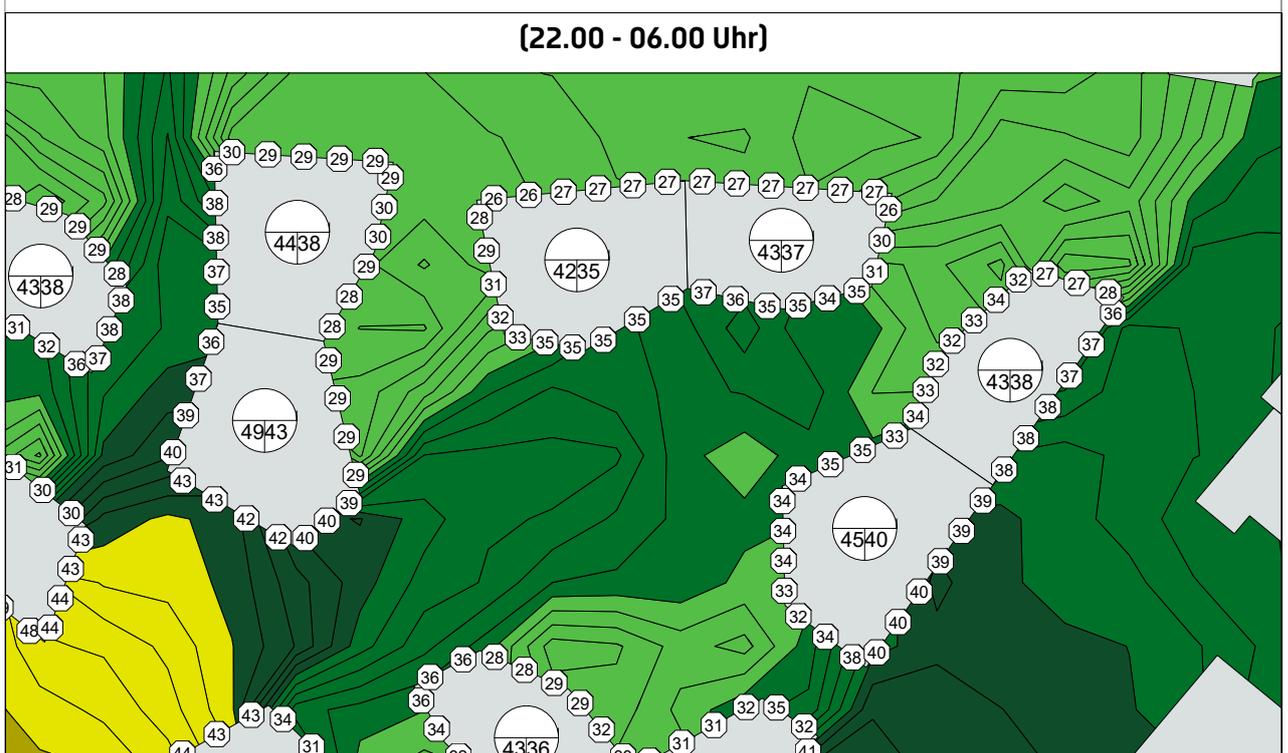
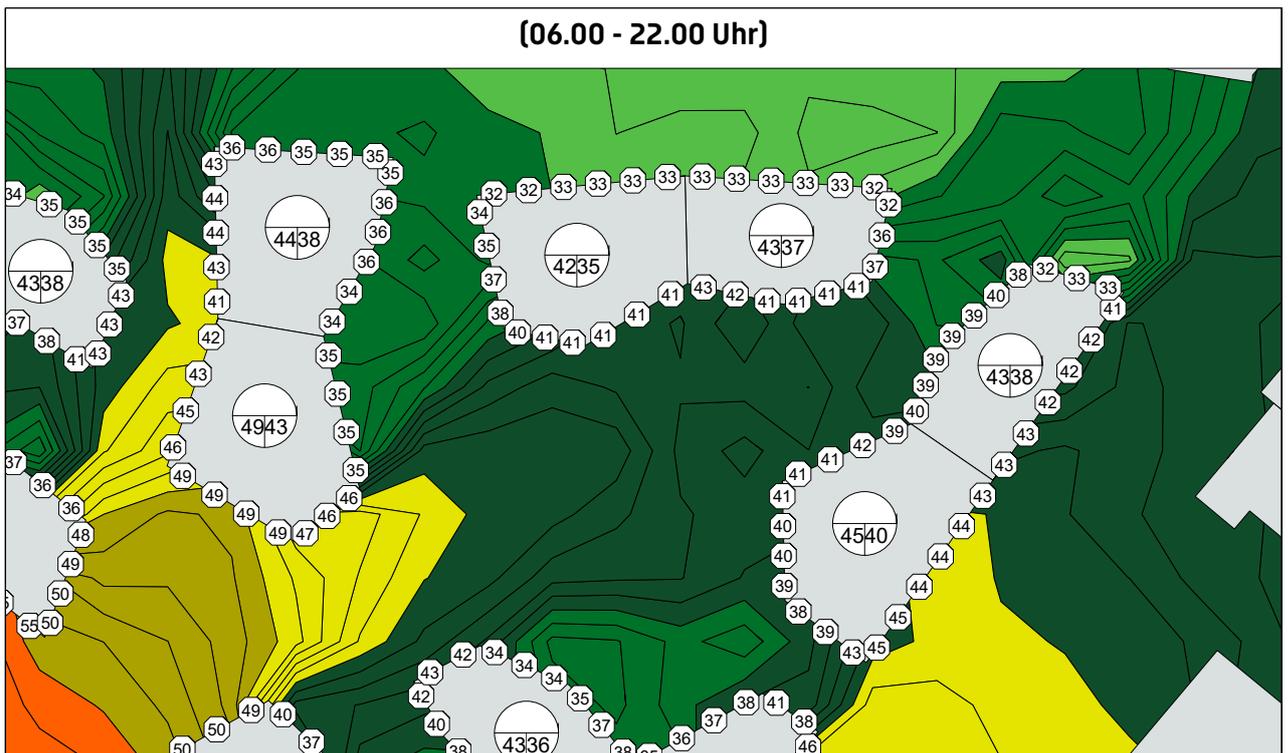
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus A / B / C - 3.0G

15. Dezember 2023



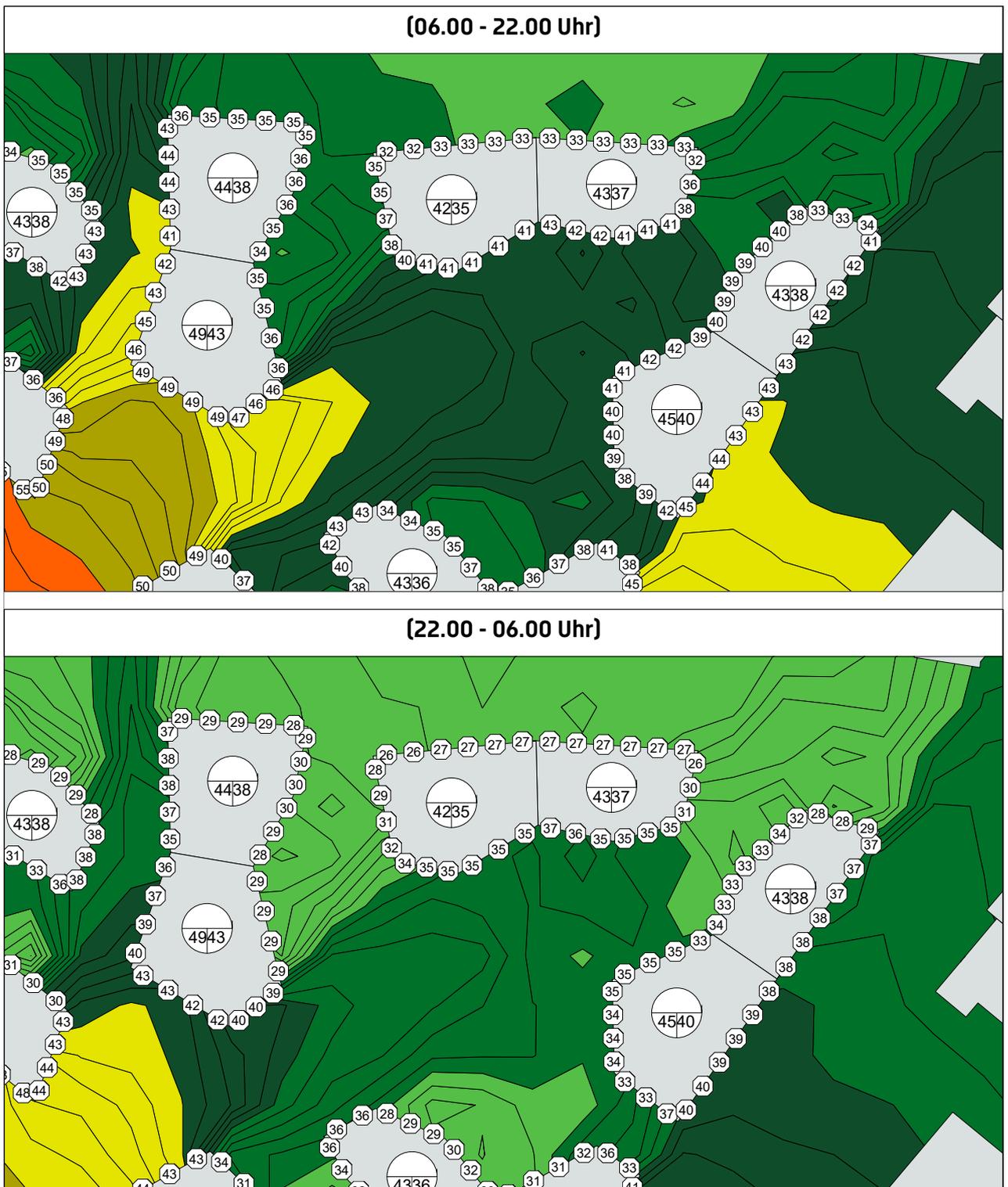
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus A / B / C - 4.0G

15. Dezember 2023



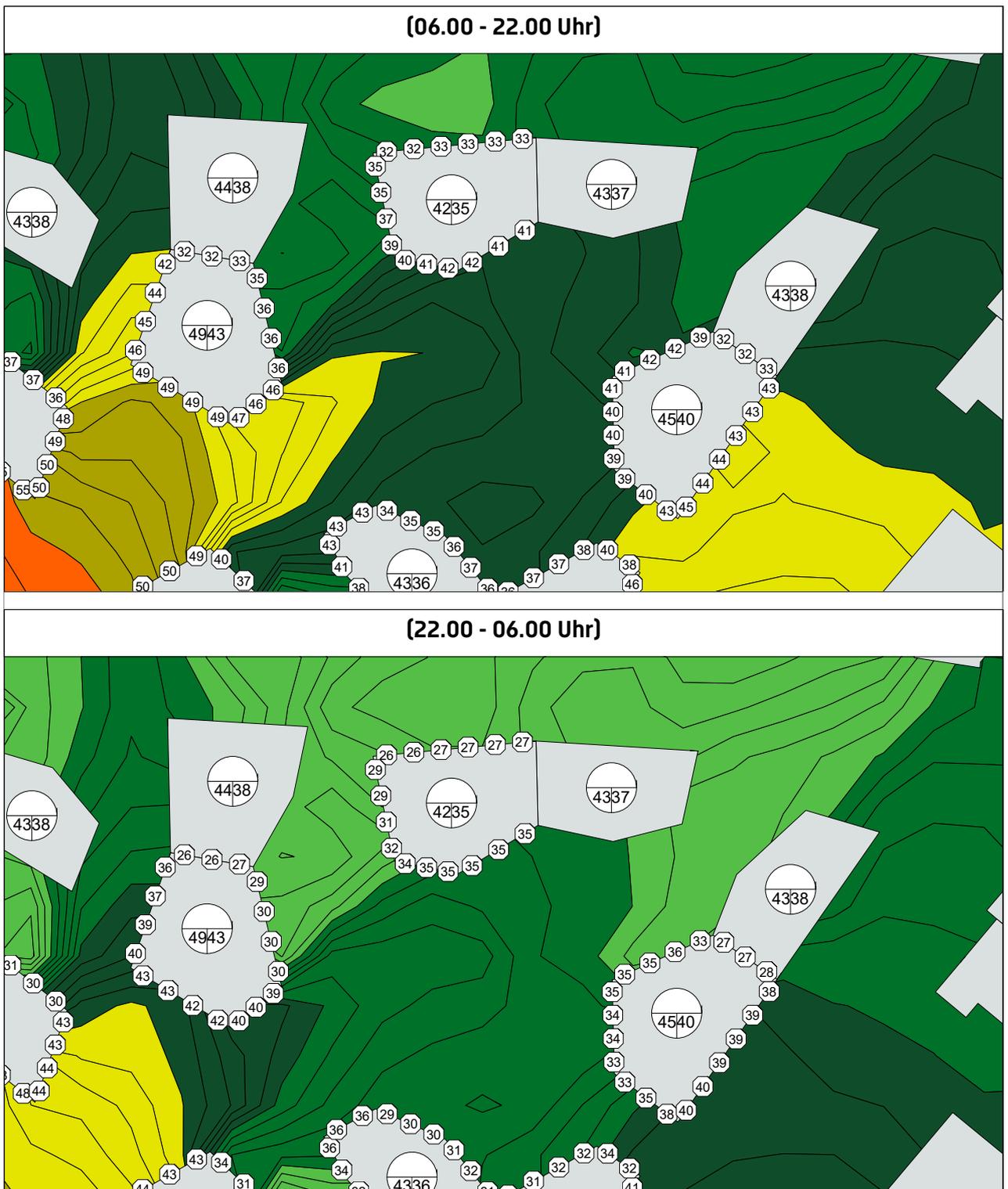
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus A / B / C - 5.0G

15. Dezember 2023



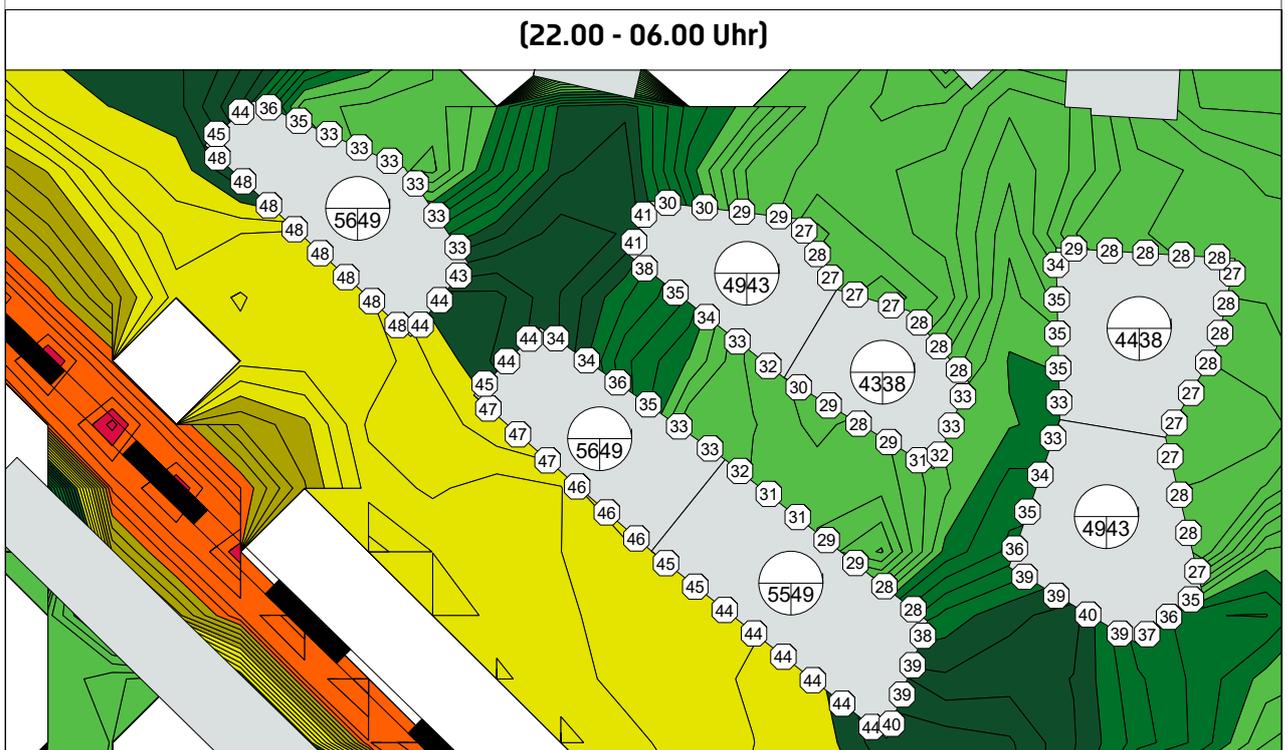
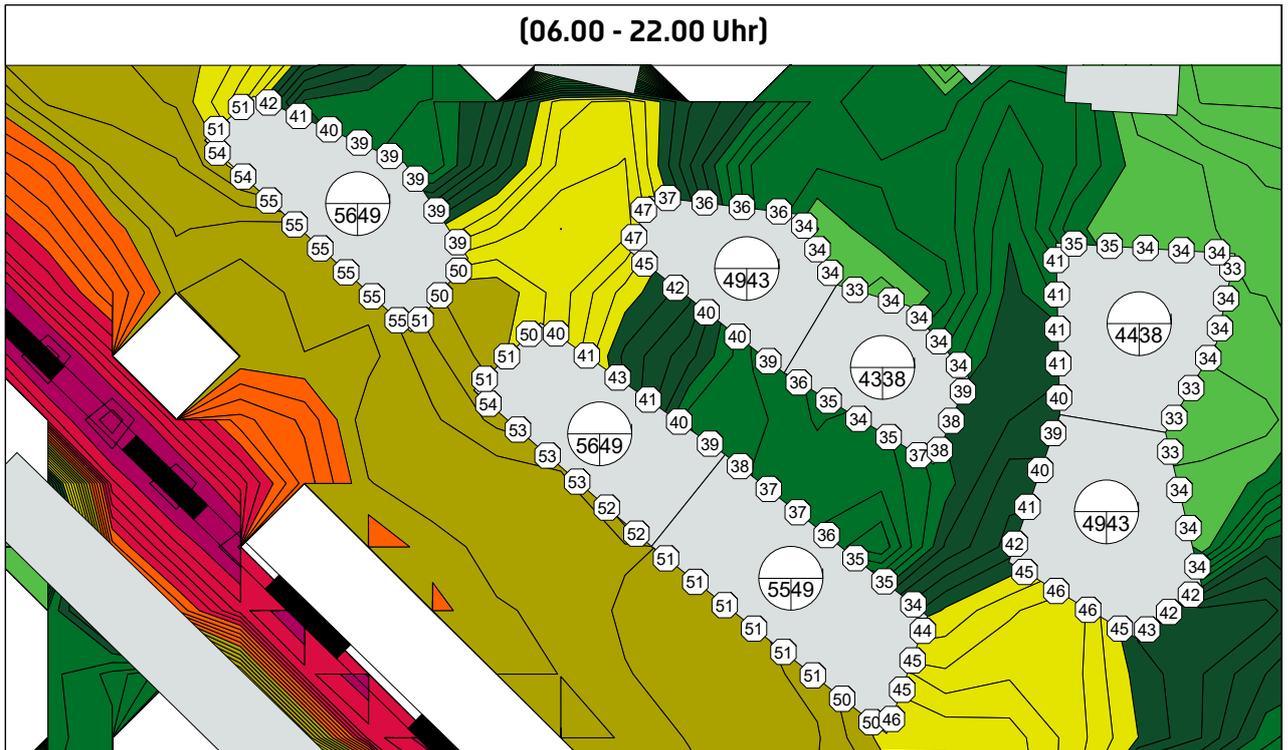
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus C / D / E / F - EG

15. Dezember 2023





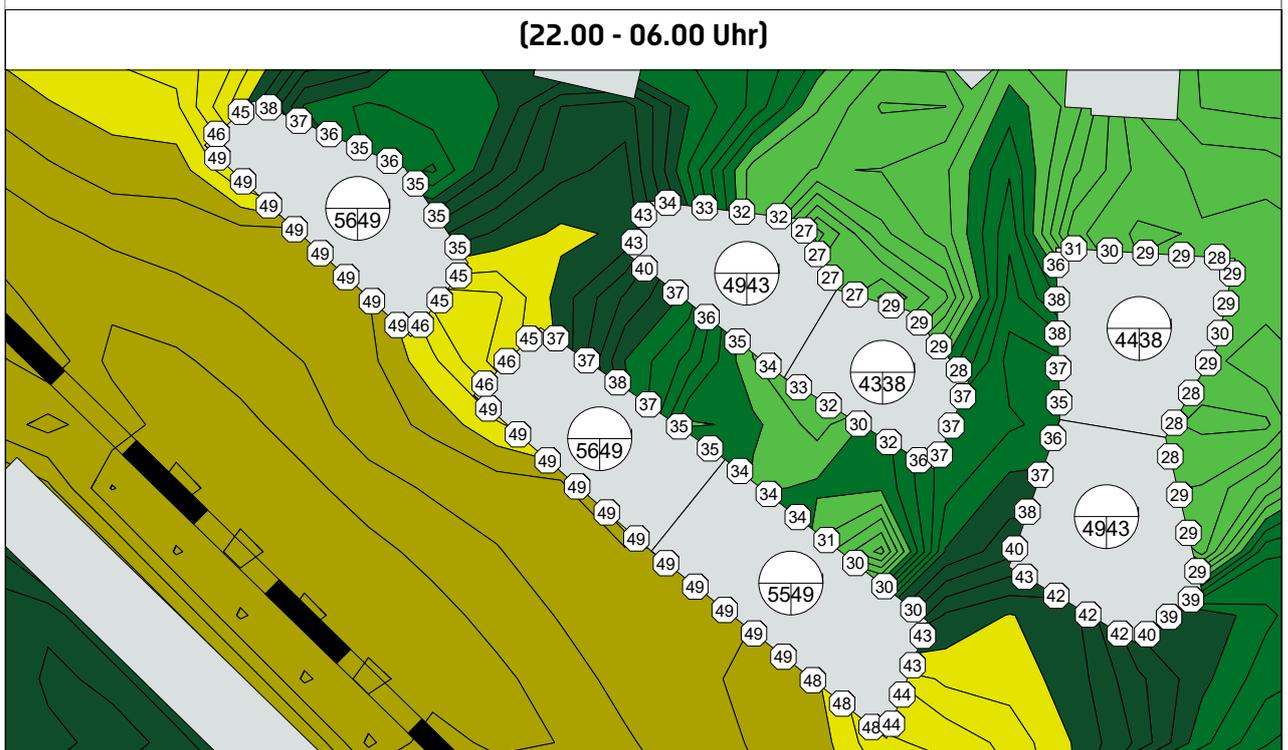
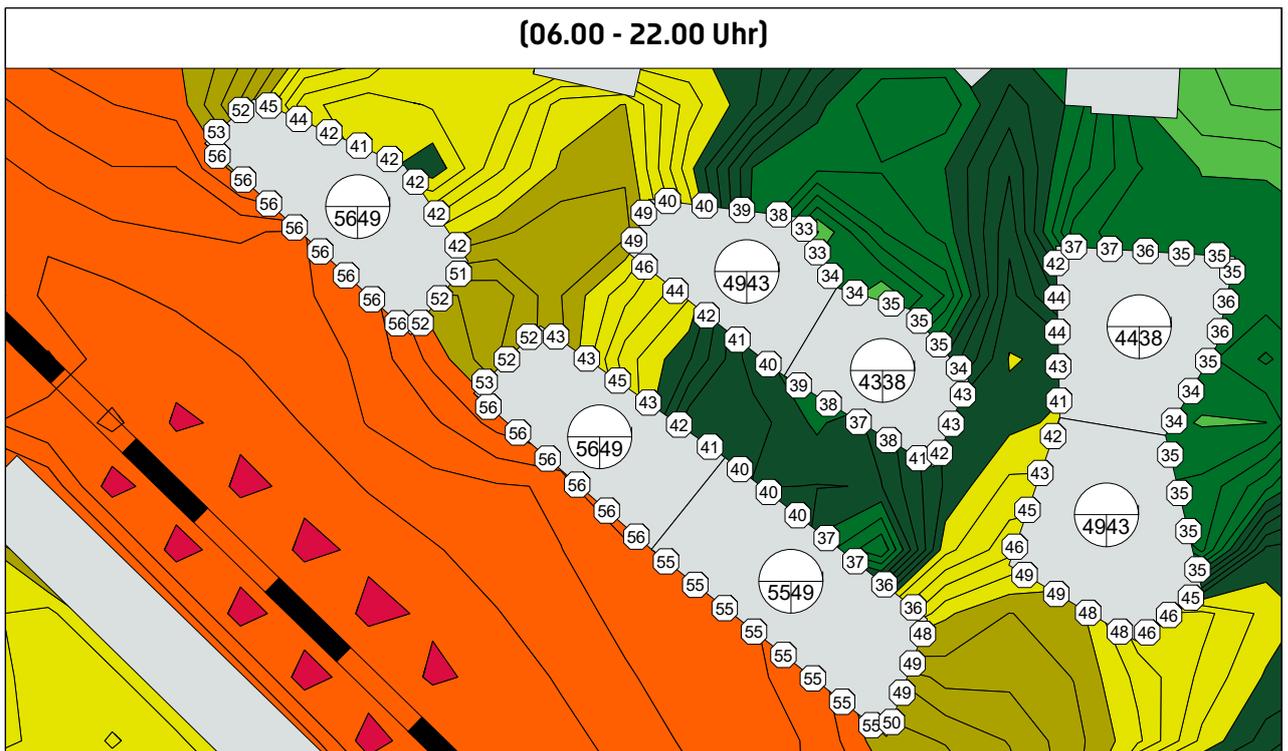
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus C / D / E / F - 2.0G

15. Dezember 2023



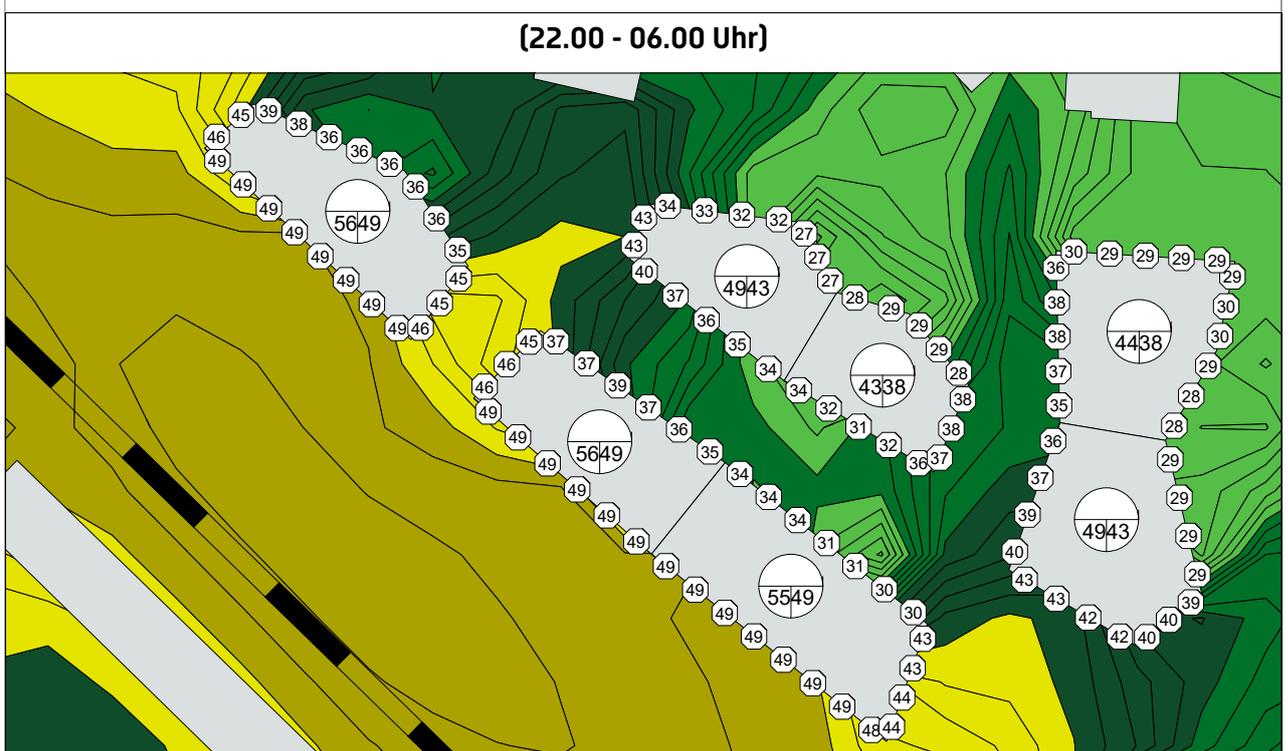
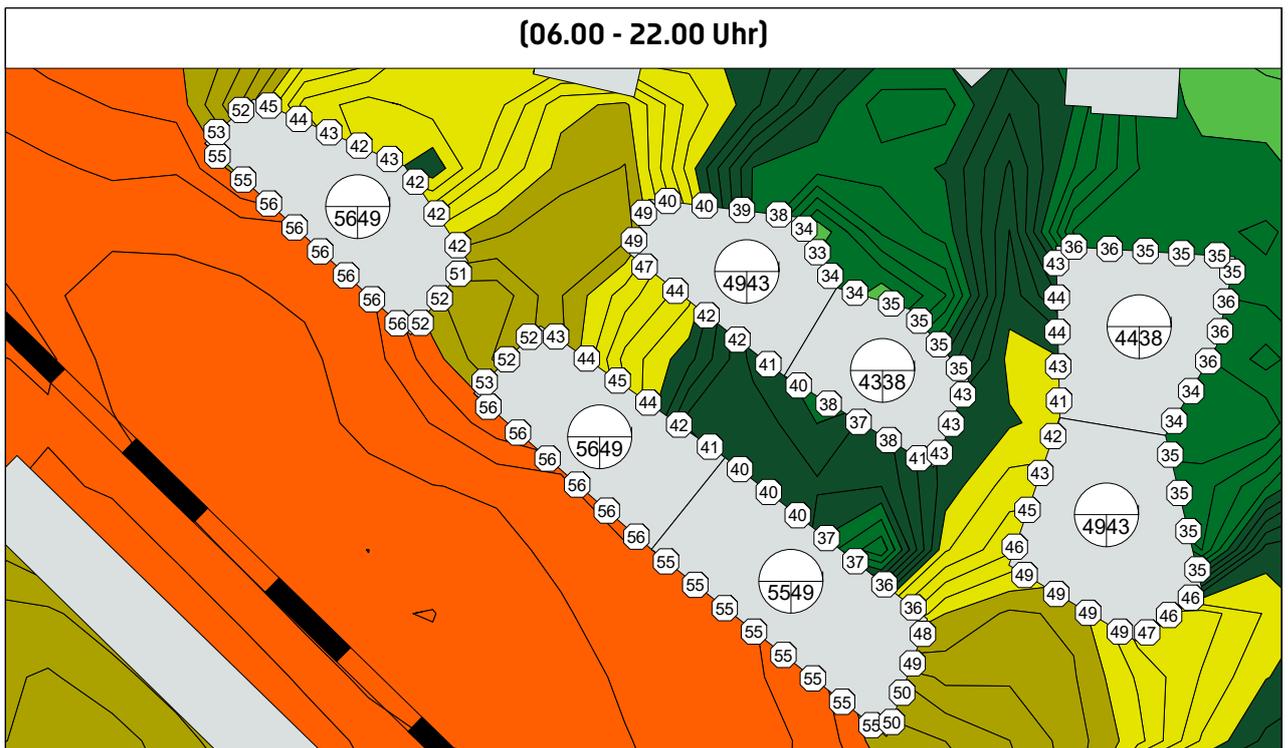
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus C / D / E / F - 3.0G

15. Dezember 2023



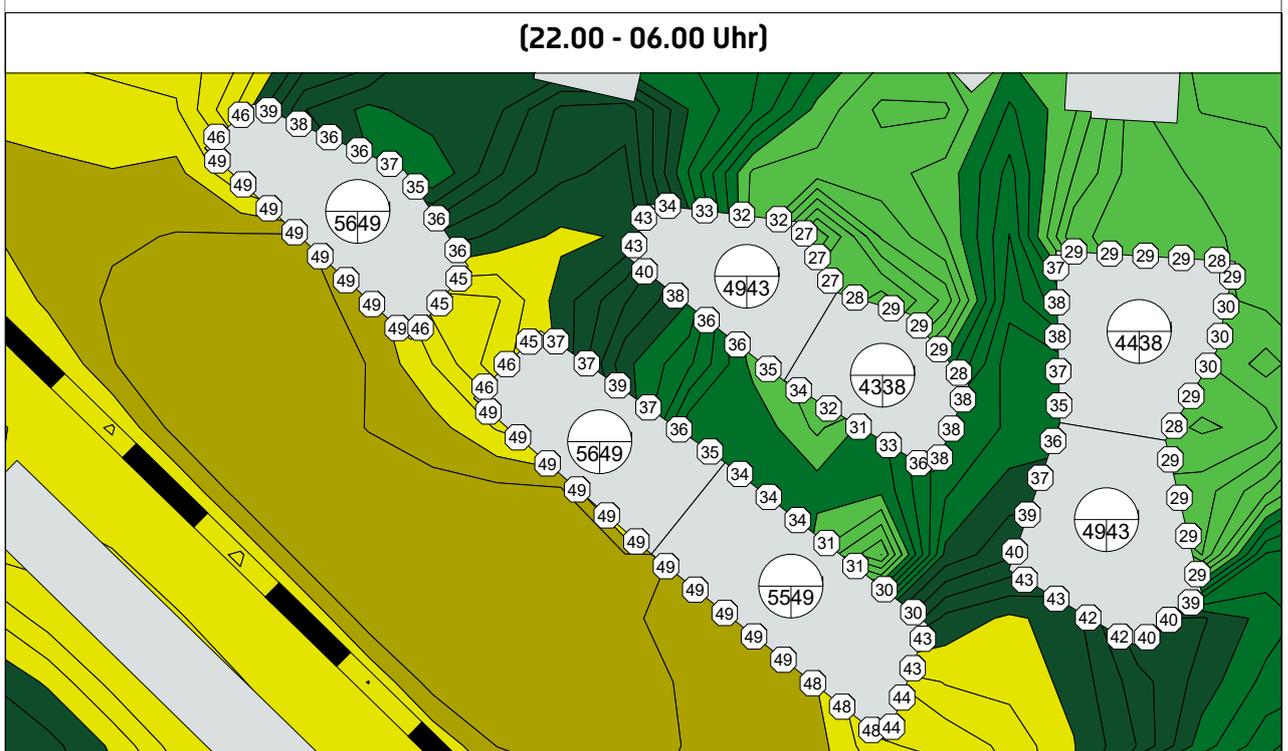
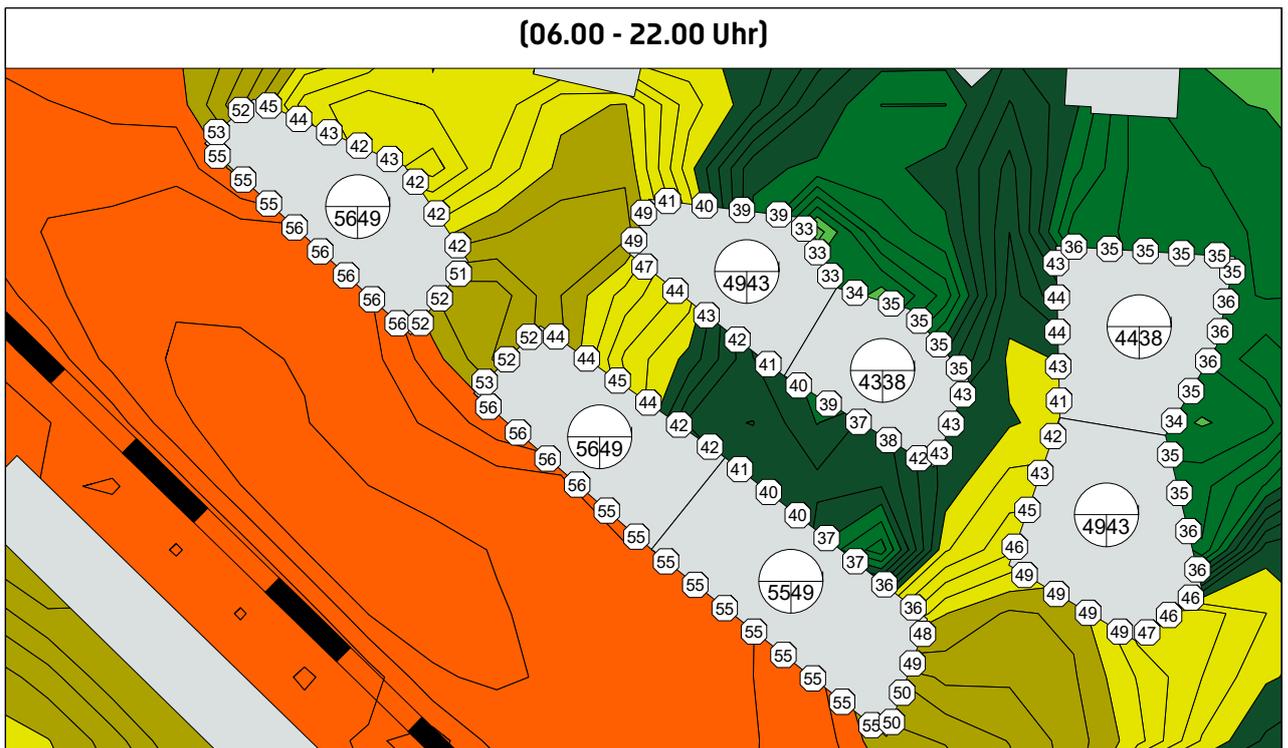
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus C / D / E / F - 4.0G

15. Dezember 2023



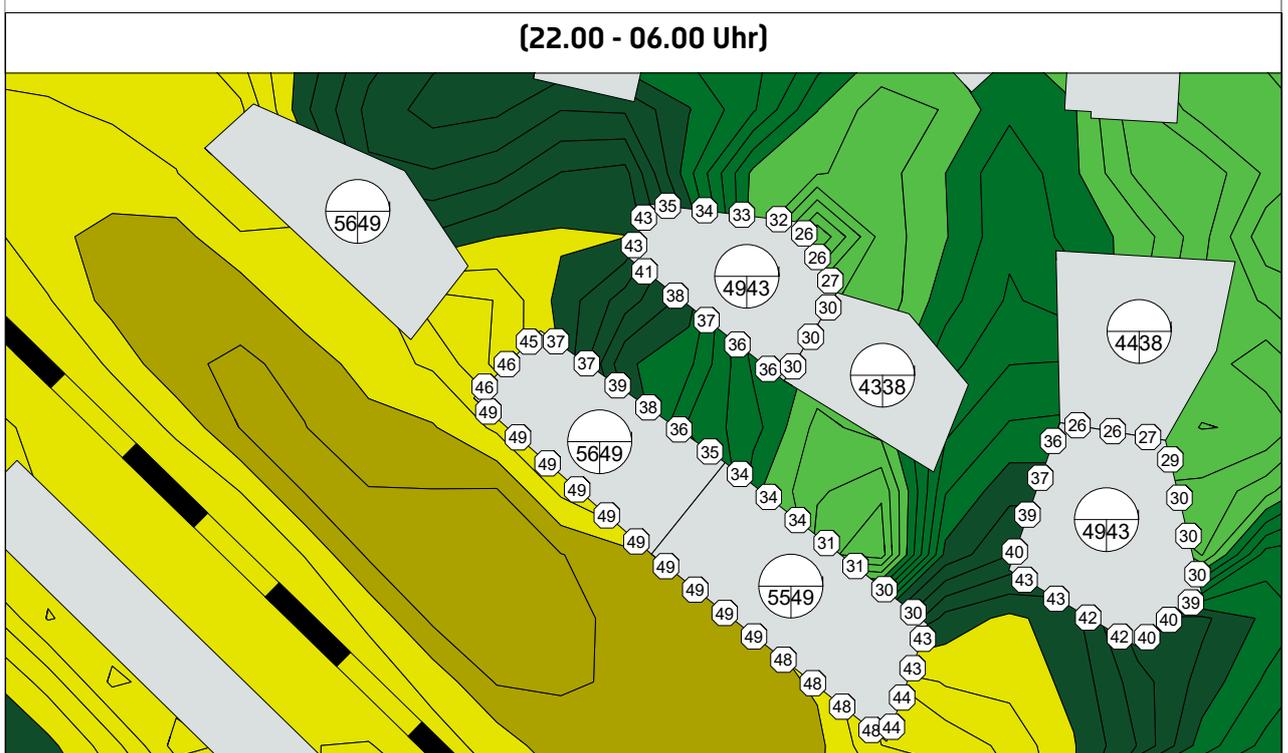
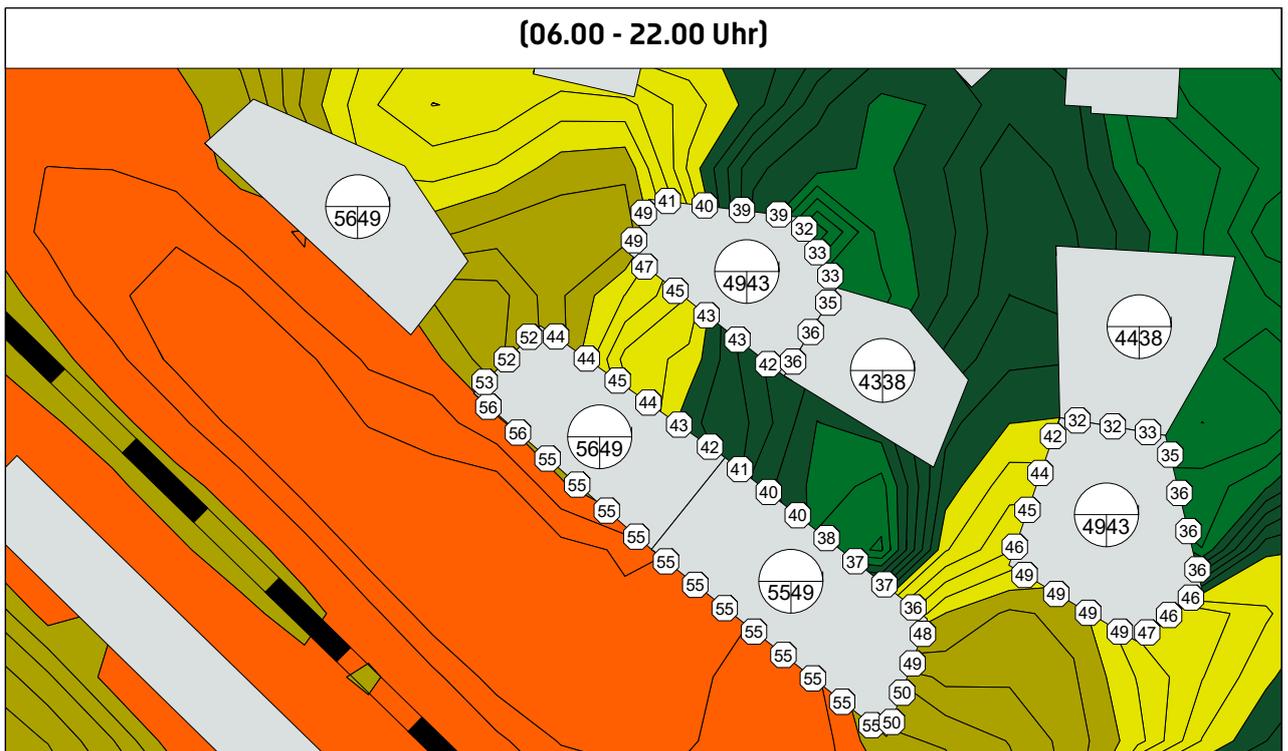
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus C / D / E / F - 5.0G

15. Dezember 2023



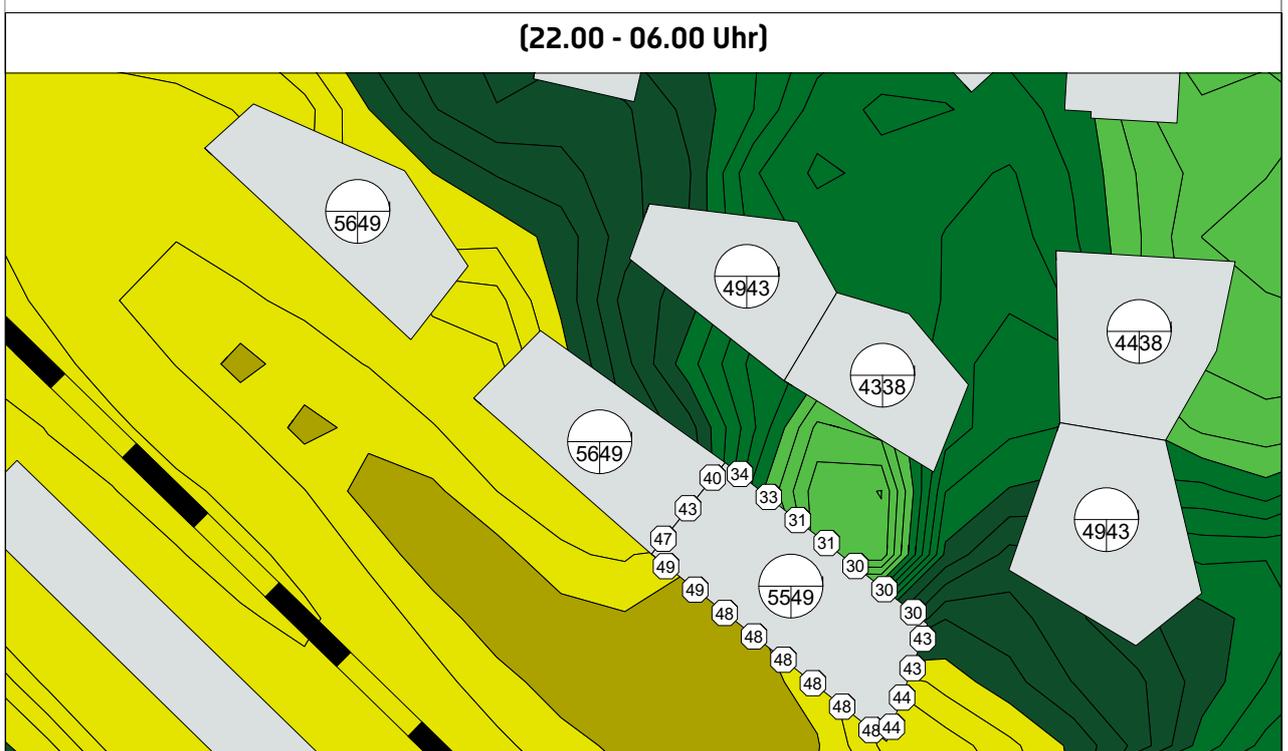
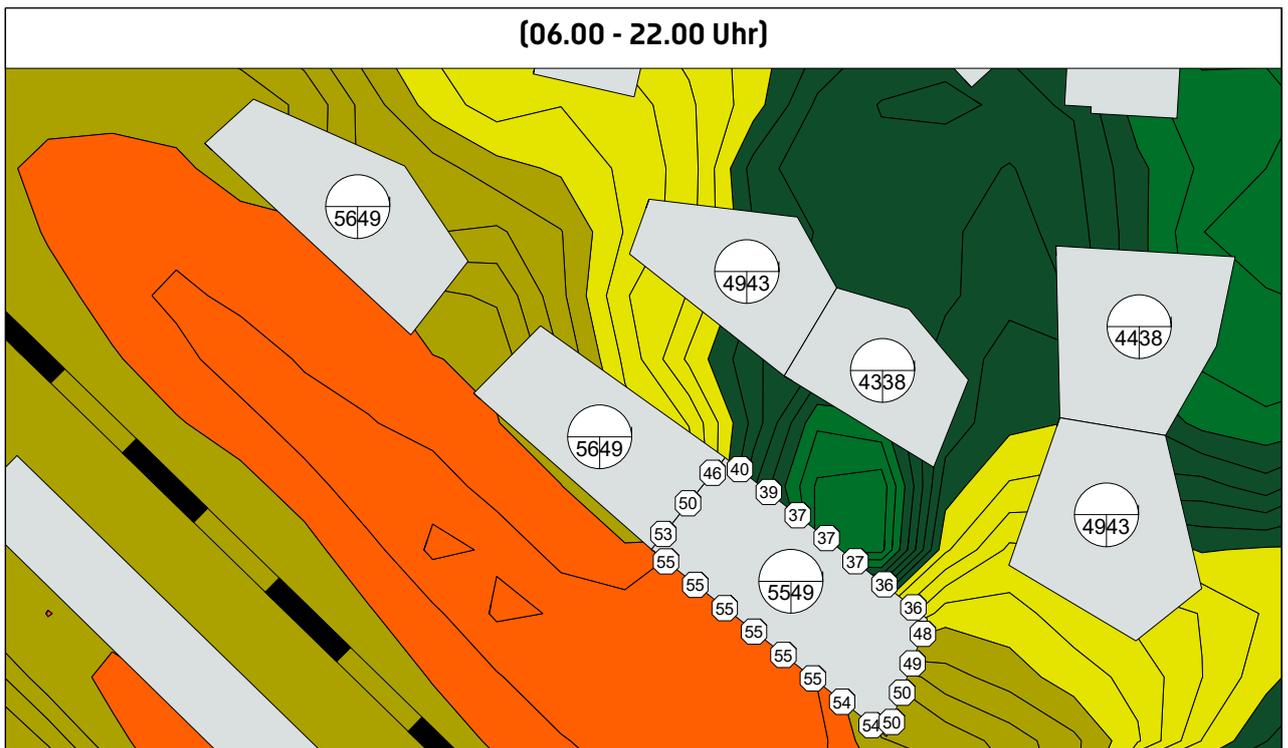
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus C / D / E / F - 6.0G

15. Dezember 2023



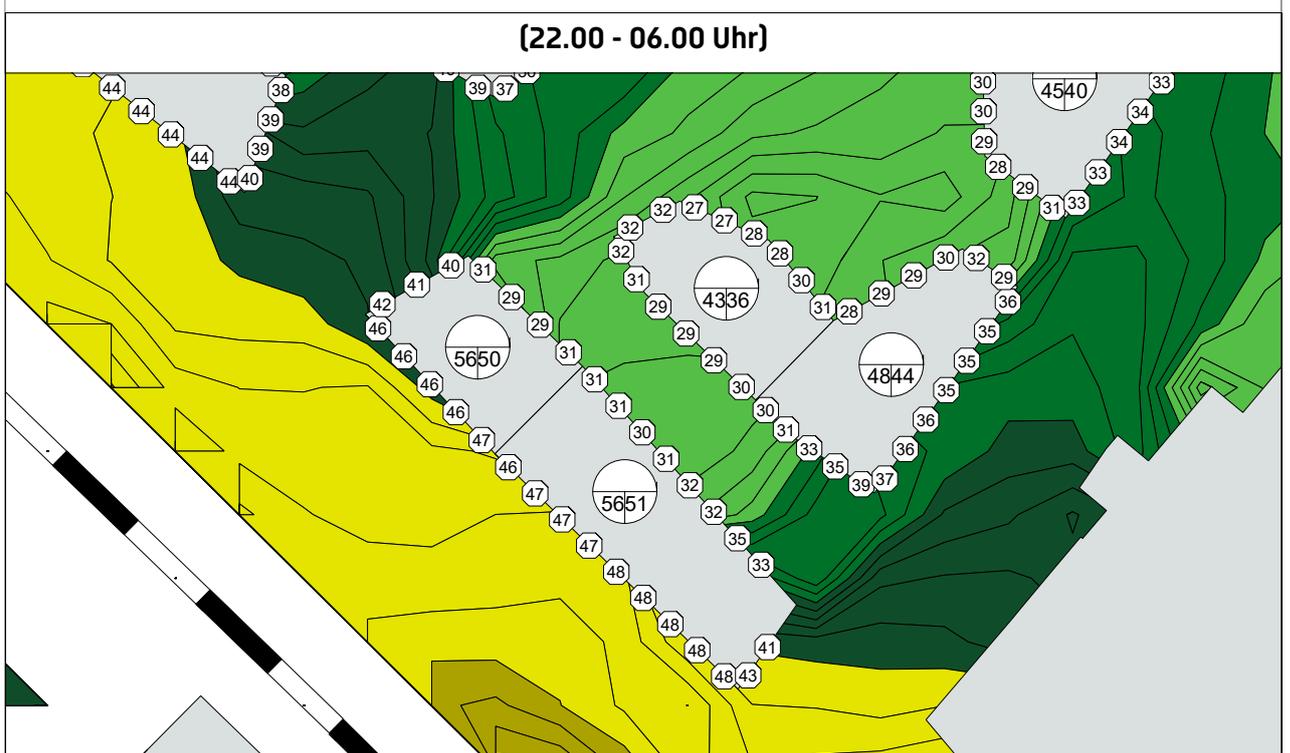
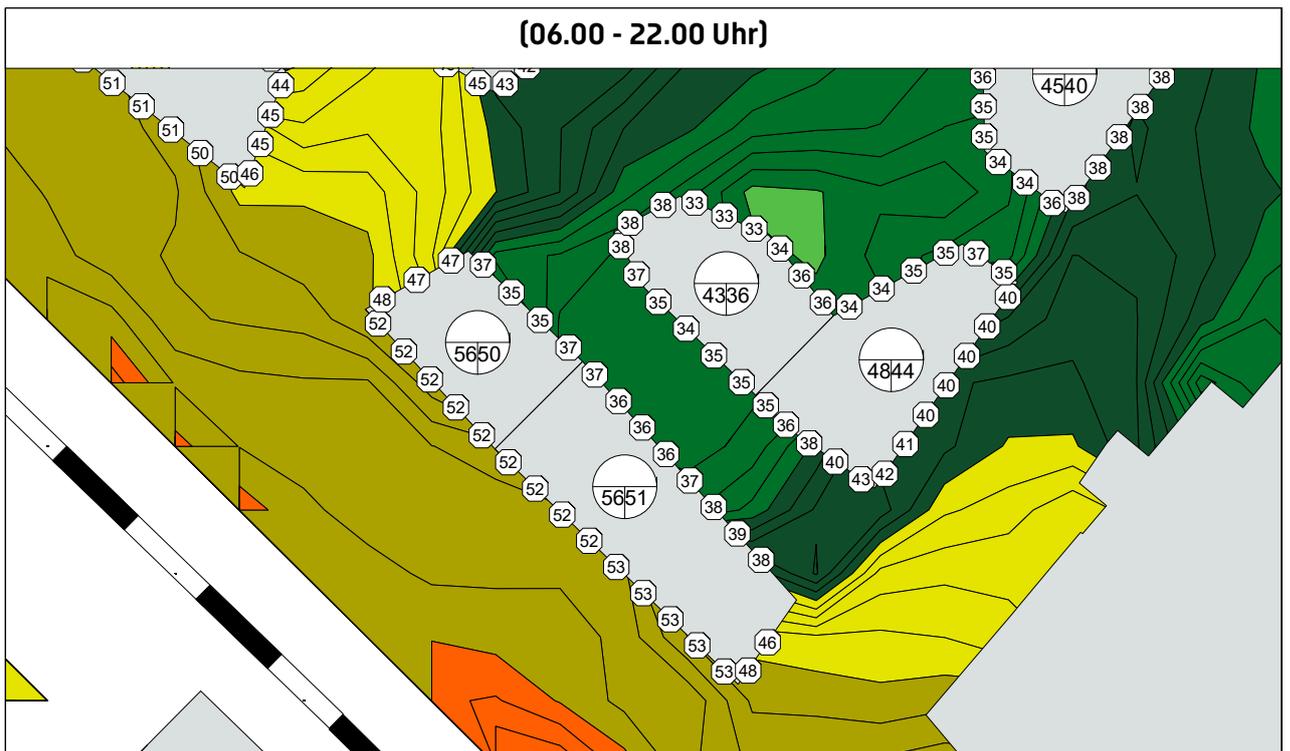
# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus G / H - EG

15. Dezember 2023

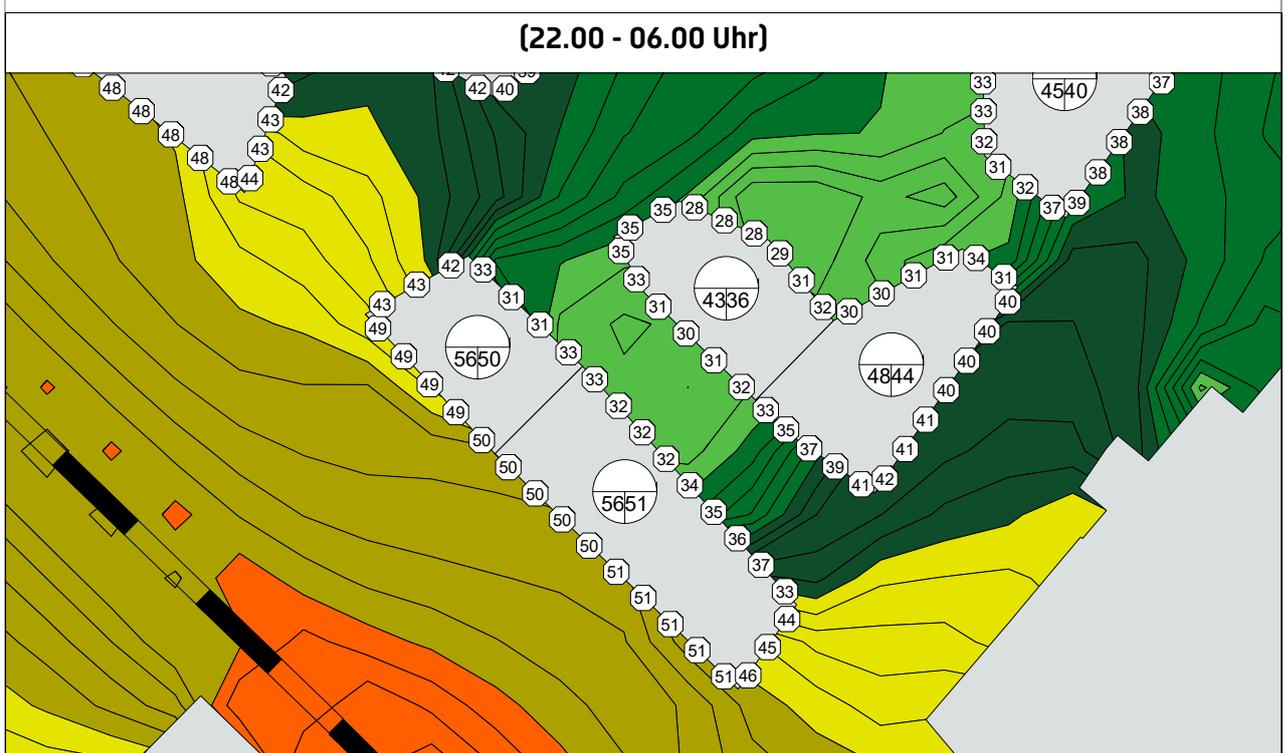
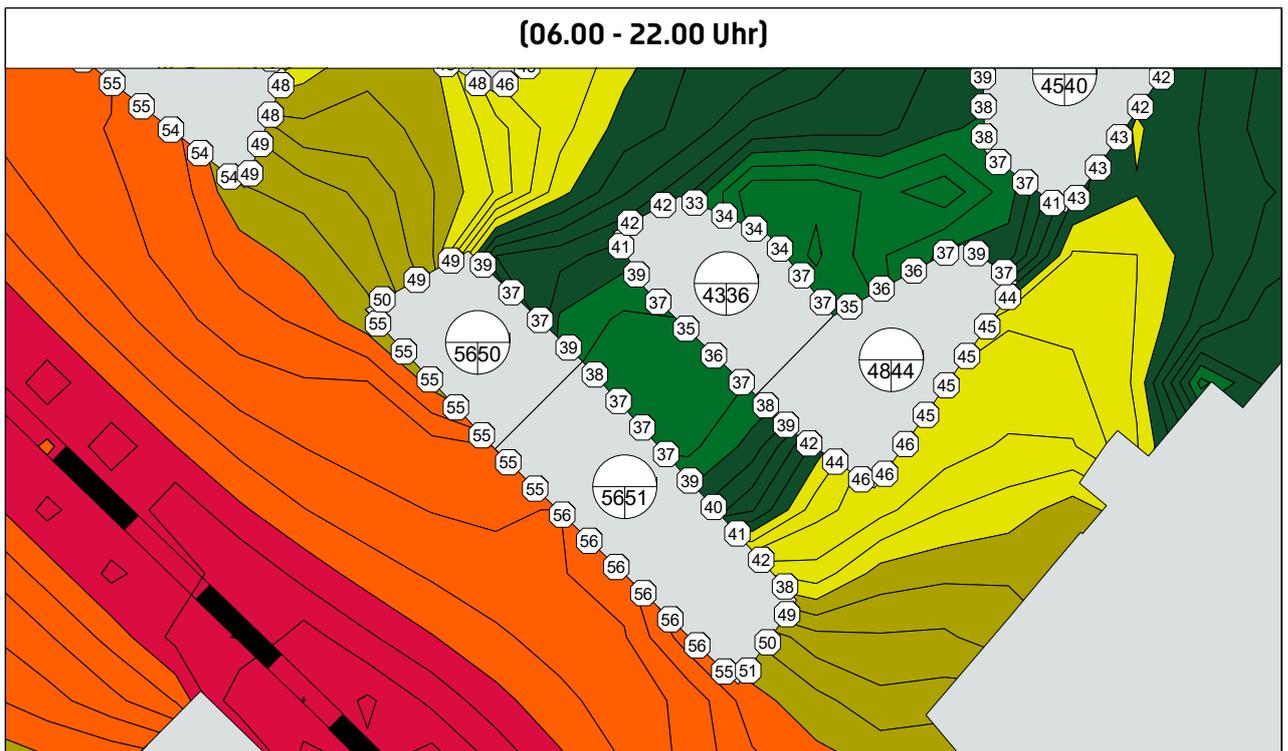


# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus G / H - 1.0G  
15. Dezember 2023

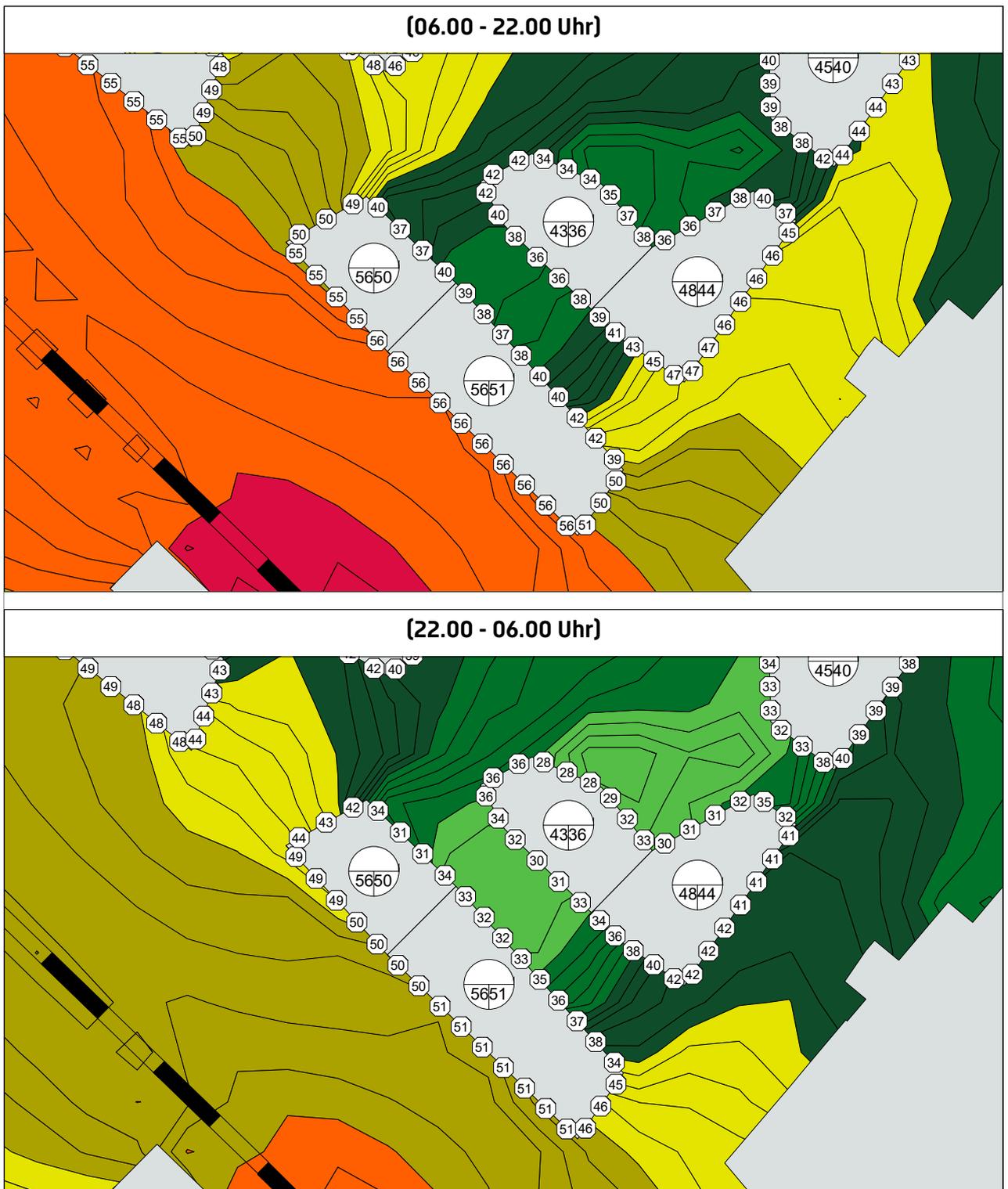


# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus G / H - 2.OG  
15. Dezember 2023



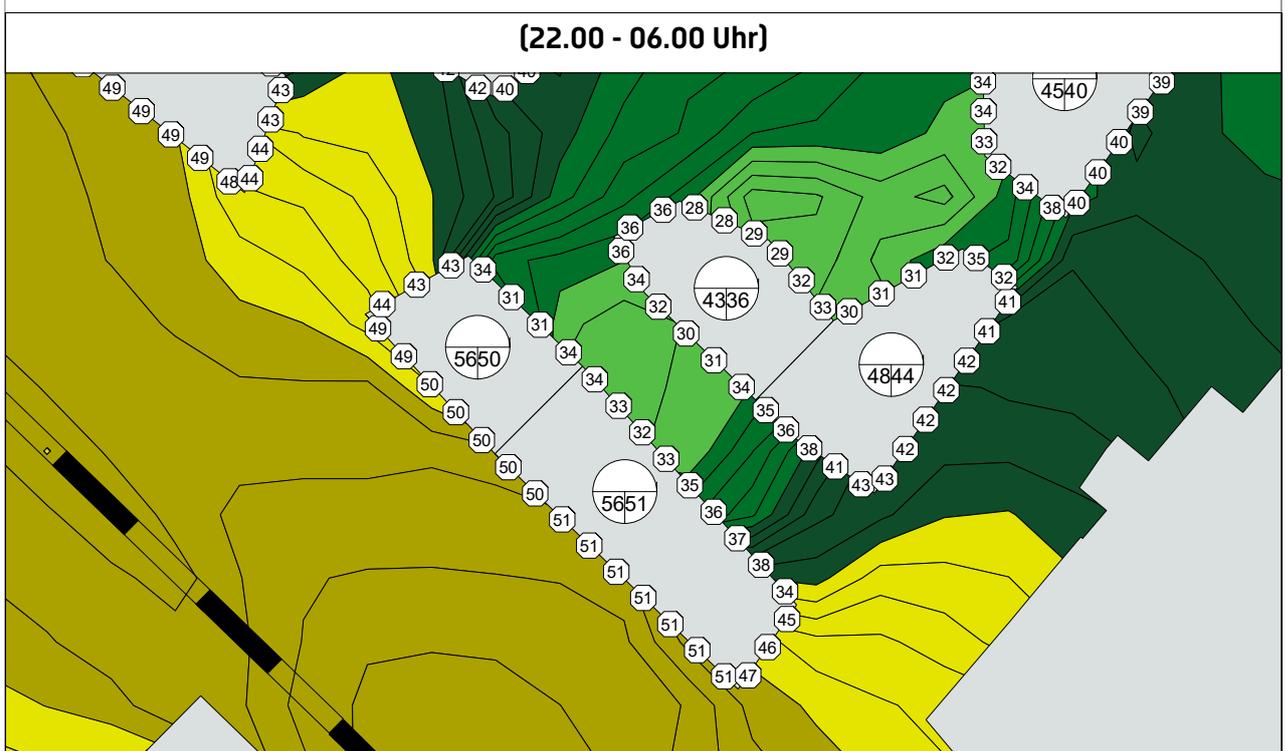
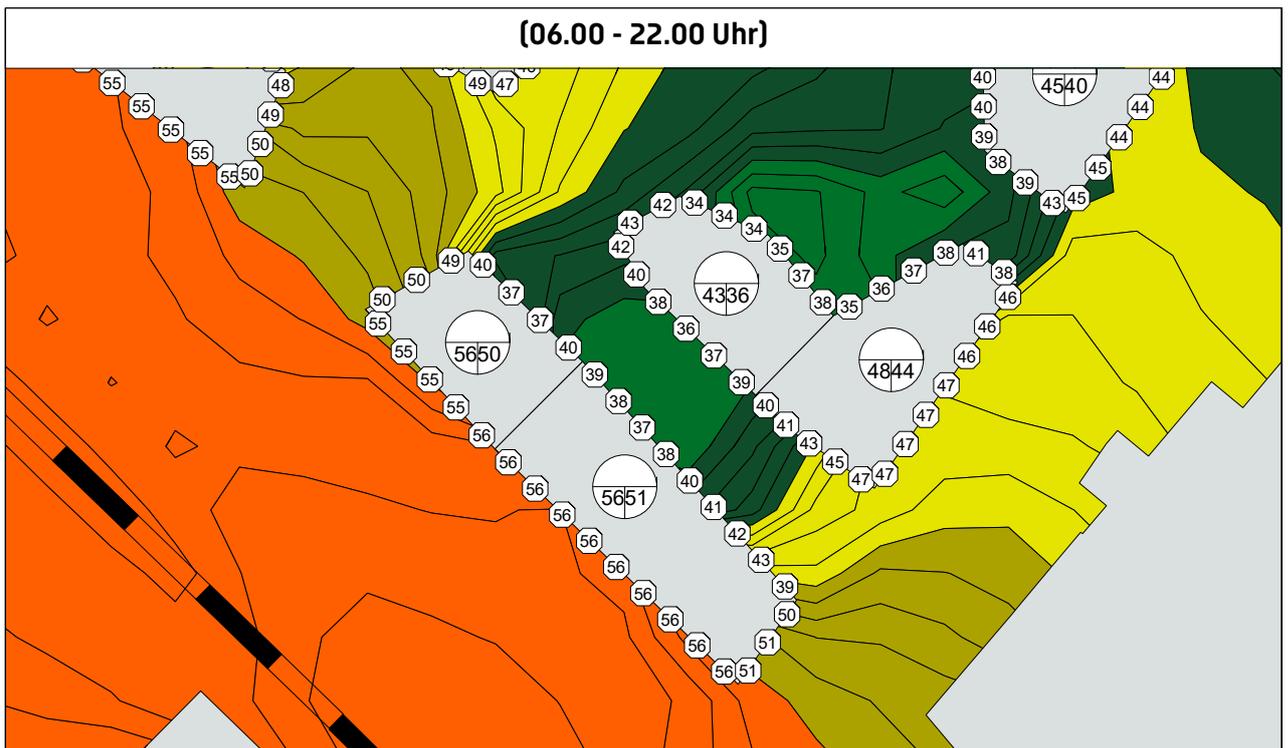
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus G / H - 3.0G

15. Dezember 2023

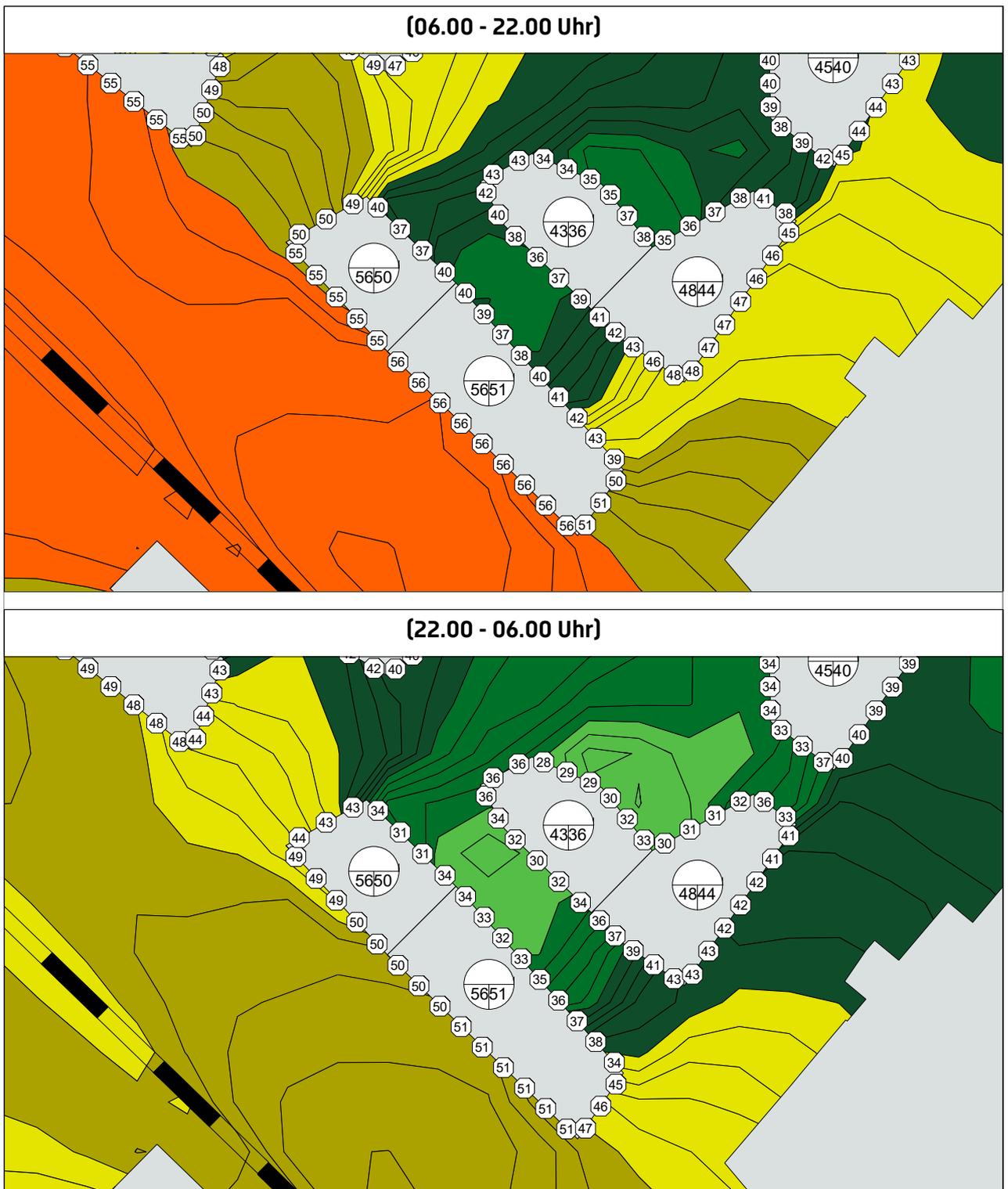


# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus G / H - 4.0G  
15. Dezember 2023



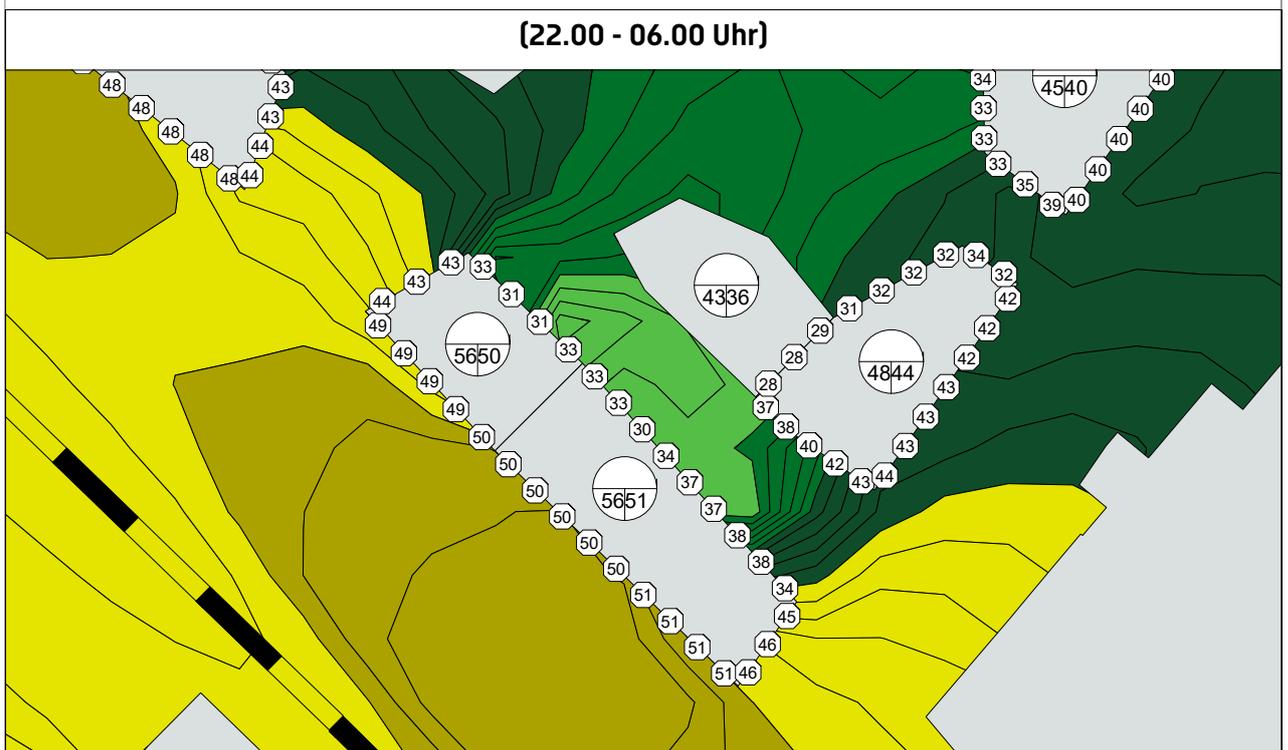
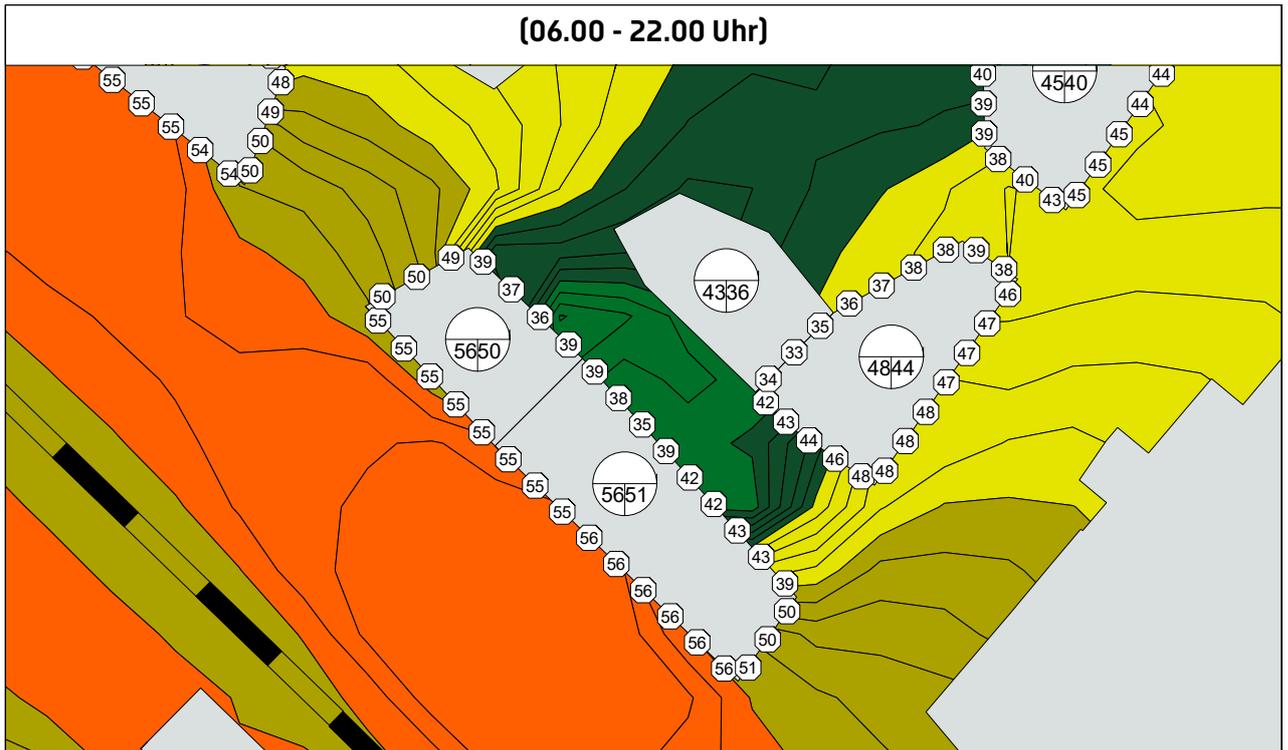


# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus G / H - 6.0G  
15. Dezember 2023



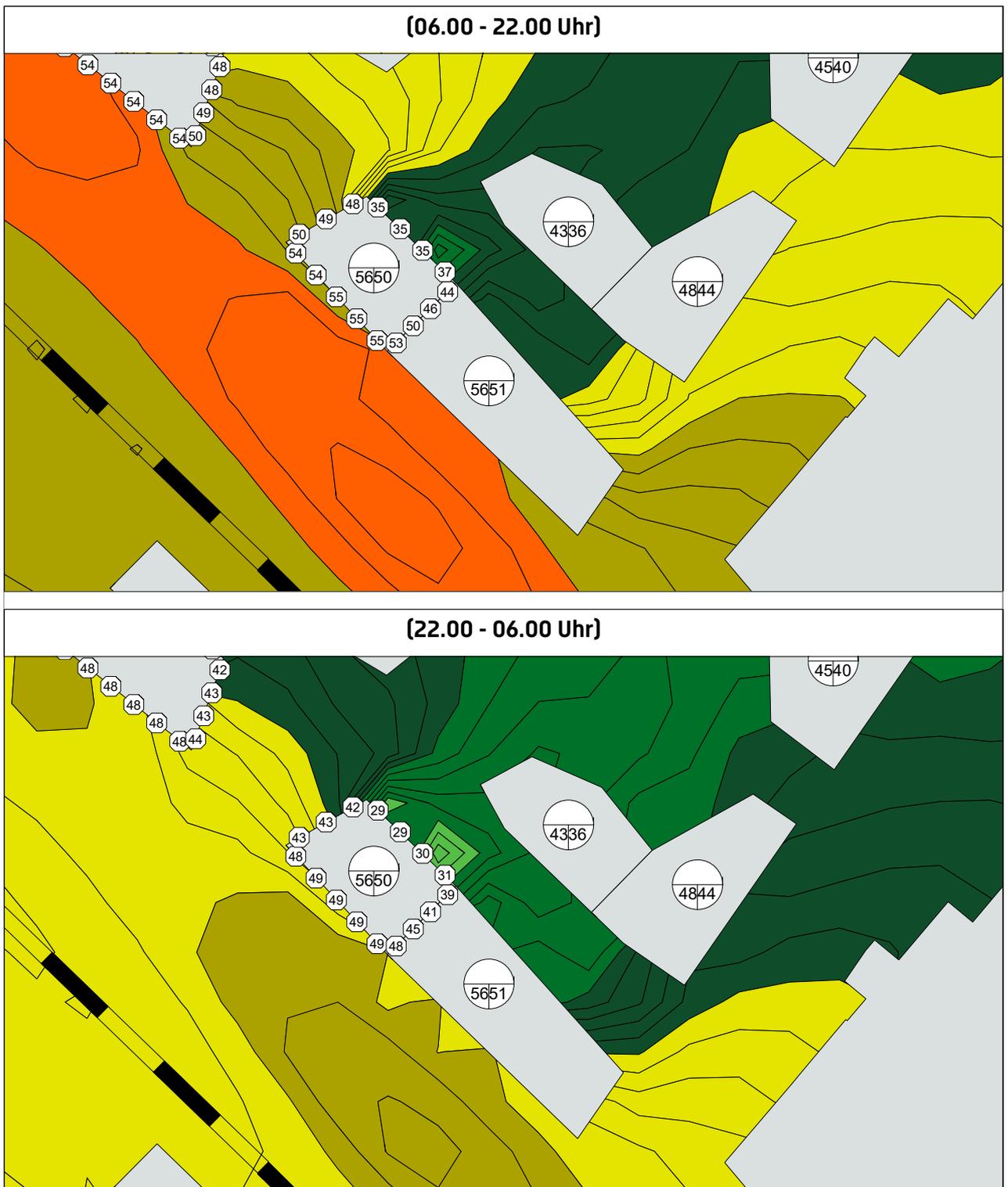
# Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus G / H - 7.0G

15. Dezember 2023

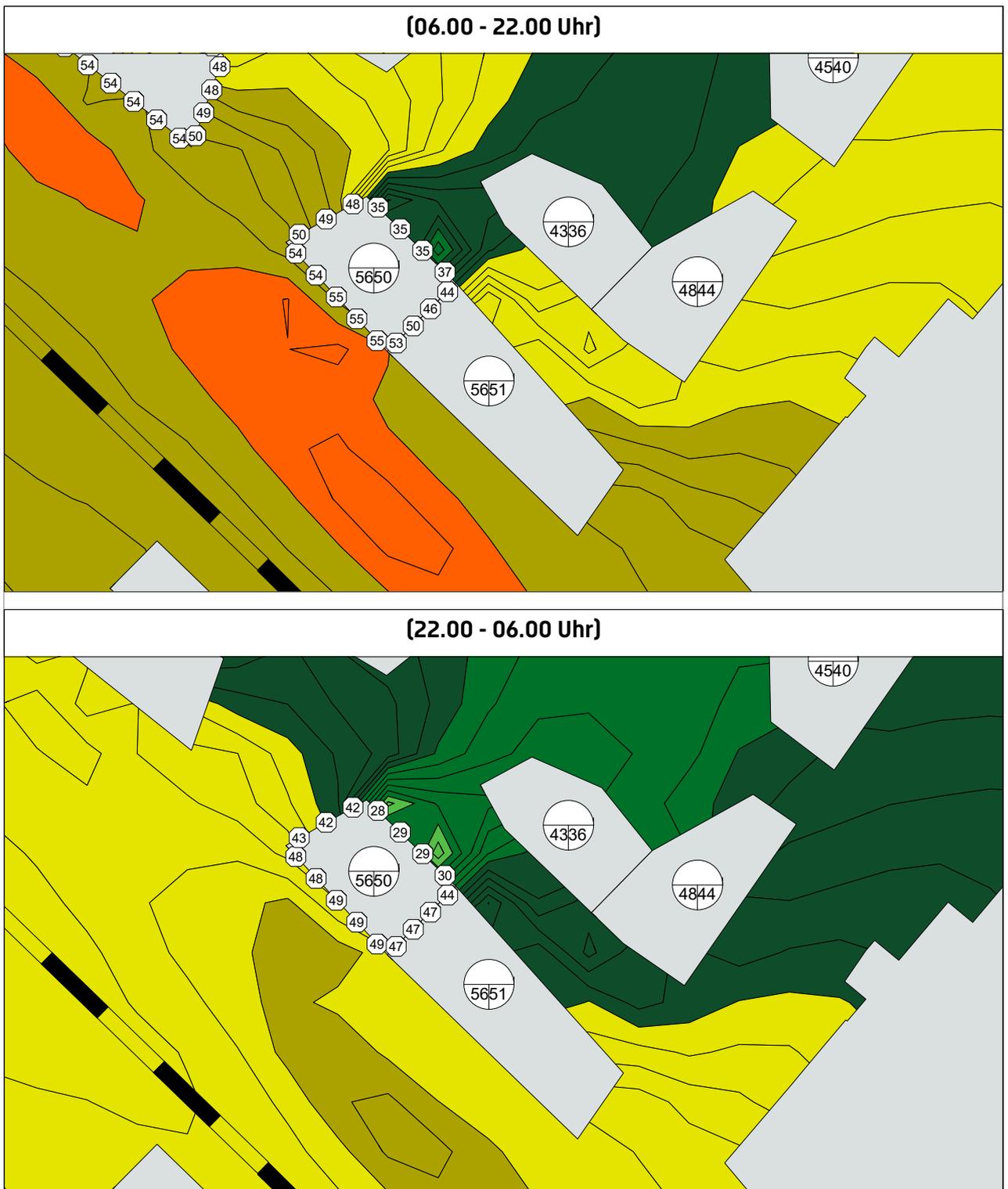


# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

Bahnlärm - Lärmpegelwerte Haus G / H - 8.0G  
15. Dezember 2023



## Bebauungsplan

Schützenmatt

Emmenbrücke

## Lärmgutachten

Immissionsberechnungen betreffend

Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage + geschlossene Rampe

15. Dezember 2023



# Bebauungsplan

## Schützenmatt

## Emmenbrücke

### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

15. Dezember 2023

#### Situation



#### Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundlagen Berechnung	3
2. Verkehrszahlen Ein- und Ausfahrt Tiefgarage	4
3. Belastungsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung	4
4. Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse	5
5. Lärmimmissionen Parkierungsanlagen	6
6. Schlussfolgerungen	10

#### Anhänge

- A. Übersichtsplan Empfangspunkte

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

#### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

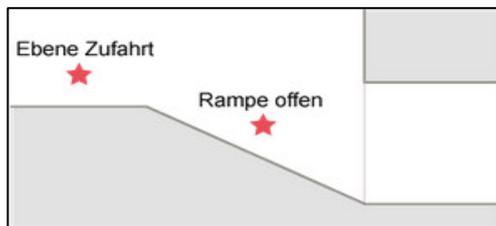
15. Dezember 2023

## 1. Grundlagen Berechnung

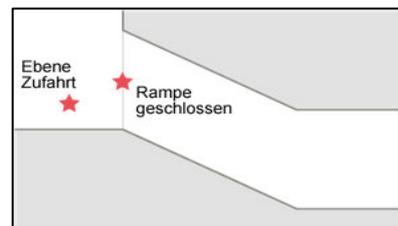
### 1.1 Grundlagen für die Berechnung

Gemäss VSS 40 578:2019 Kapitel 12 werden Tiefgaragen in zwei Typen unterschieden.

Offene Rampe:



Geschlossene Rampe:



Bei der vorliegenden Situation handelt es sich um eine Tiefgarage mit geschlossener Rampe.

Es werden gemäss VSS 40 578:2019 die Lärmemissionen der Ein- und Ausfahrt gemäss Kapitel 11.4 und die Lärmemissionen der Garagenöffnung gemäss Kapitel 12.3 beurteilt und zusammengesetzt.

### 1.2 Berechnungsformeln gemäss VSS 40 578:2019

**Schalleistungspegel Zufahrt:**

$$L_{w,Zu} = 49 + 10 \times \log(l_{Zu}) + 10 \times \log(M) + d_i$$

**Schalldruckpegel Zufahrt am Empfangspunkt:**

$$L_{I,Zu} = L_{w,Zu} - 8 - 20 \times \log(d_{Zu})$$

**Schalleistungspegel Rampe geschlossen:**

$$L_{w,gR} = 50 + 10 \times \log(F) + 10 \times \log(M) + d_a$$

**Schalldruckpegel Rampe geschlossen am Empfangspunkt:**

$$L_{I,gR} = L_{w,gR} - 5 - 20 \times \log(d_{gR}) + d_{Rm} + d_{Fas}$$

**Pegeladdition:**

$$L_{i,gR} = 10 \times \log(10^{(0.1 \times L_{I,Zu})} + 10^{(0.1 \times L_{I,gR})})$$

$l_{Zu}$  = Länge der Zufahrt

$M$  = Verkehrsmege pro Stunde

$d_i$  = Korrektur Steigung

$i$  = Steigung in %

$d_{Zu}$  = Distanz Quelle und Empfänger

$F$  = Fläche Öffnung

$M$  = Verkehrsmege pro Stunde

$d_a$  = Reduktion bei absorbierender Auskleidung

$d_{gR}$  = Distanz Öffnung und Empfänger

$d_{Rm}$  = Reduktion Richtmass

$d_{Fas}$  = Reduktion Fensterlage

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

#### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

15. Dezember 2023

## 2. Verkehrszahlen Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

### 2.1 Parkplätze Haus E - Erschliessung über Autolift

Parkplätze [Anzahl]	Spezifisches Verkehrspotential [Fahrten pro Parkplatz]	Parkplatztyp	Nutzungstage [Tage pro Jahr]	DTV [Fz pro Tag]
8	2.5	PW Bewohner	365	20.0
2	5*	Motorräder Bewohner	365	10.0

Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde Tag / Nacht [M] **1.9** **0.6**

\* Spezifisches Verkehrspotenzial inkl. Berücksichtigung höhere Lärmemissionen = 1 Motorrad ist 2 PW gleichzusetzen

### 2.2 Parkplätze Haus B - Erschliessung über geschlossene Rampe

Parkplätze [Anzahl]	Spezifisches Verkehrspotential [Fahrten pro Parkplatz]	Parkplatztyp	Nutzungstage [Tage pro Jahr]	DTV [Fz pro Tag]
77	2.5	PW Bewohner	365	192.5
8	5*	Motorräder Bewohner	365	40.0

Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde Tag / Nacht [M] **14.5** **4.8**

\* Spezifisches Verkehrspotenzial inkl. Berücksichtigung höhere Lärmemissionen = 1 Motorrad ist 2 PW gleichzusetzen

### 2.3 Parkplätze Kiss and Ride - Aussen

Parkplätze [Anzahl]	Spezifisches Verkehrspotential [Fahrten pro Parkplatz]	Parkplatztyp	Nutzungstage [Tage pro Jahr]	DTV [Fz pro Tag]
27	10*	Kiss and Ride	365	270.0

Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde Tag / Nacht [M] **13.5\*\*** **9.0\*\***

\* Spezifisches Verkehrspotenzial gemäss Anlehnung an den Leitfaden Fahrtenmodell der Stadt Zürich (2016). Es wird von einer Intensivnutzung ähnlich Kunden Praxis ausgegangen (ist zu bestätigen)

\*\* Es wird eine Verkehrsaufteilung der Verkehrsbewegung von 60% am Tag (07.00 - 19.00 Uhr) und 40% (19.00 - 07.00 Uhr) in der Nacht angenommen (ist zu bestätigen)

## 3. Belastungsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung

Die Nachbarbauten befindet sich in der Empfindlichkeitsstufe ES II.

Planungswerte (PW) für Gewerbe- und Industrielärm gemäss LSV für eine Zone der Empfindlichkeitsstufe II

für Wohn- und Schlafräume:

- L<sub>r</sub> Tag = 55 dB(A)
- L<sub>r</sub> Nacht = 45 dB(A)

Das Gelände der Überbauung befindet sich in der Empfindlichkeitsstufe ES III.

Planungswerte (PW) für Gewerbe- und Industrielärm gemäss LSV für eine Zone der Empfindlichkeitsstufe III

für Wohn- und Schlafräume:

- L<sub>r</sub> Tag = 60 dB(A)
- L<sub>r</sub> Nacht = 50 dB(A)

für Büroräume:

- L<sub>r</sub> Tag = 65 dB(A)
- L<sub>r</sub> Nacht = nicht relevant

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

#### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

15. Dezember 2023

#### 4. Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

EP <sub>i</sub>	Empfangsort	L <sub>r,t</sub> [dB(A)]	L <sub>r,n</sub> [dB(A)]	ES	Nutzung	PW <sub>t</sub> [dB(A)]	PW <sub>n</sub> [dB(A)]	Anforderungen gemäss LSV
EP <sub>1</sub>	Schützenmattstrasse 30 - Erdgeschoss	41	44	II	W	55	45	erfüllt
EP <sub>2</sub>	Haus E - 2. Obergeschoss	42	44	III	W	60	50	erfüllt
EP <sub>3</sub>	Schützenmattstrasse 18 - Erdgeschoss	43	44	II	W	55	45	erfüllt
EP <sub>4</sub>	Haus B - 2. Obergeschoss	49	50	III	W	60	50	erfüllt

PW<sub>t</sub> = Planungswert Tag

+ = Planungswert überschritten

W = Wohnnutzung

PW<sub>n</sub> = Planungswert Nacht

- = Planungswert nicht überschritten

G = Gewerbenutzung

Die Lage der Empfangsorte EP<sub>i</sub> sind auf den Beilagen ersichtlich.

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

#### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

15. Dezember 2023

#### 5. Lärmimmissionen von Parkieranlagen

##### 5.1 Empfangsort EP<sub>1</sub>: Schützenmattstrasse 30 - Erdgeschoss

Zufahrtsabschnitt		Tag	Nacht
Grundemissionspegel Zufahrt		49.0	49.0 dB(A)
Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde	M	1.9	0.6 [Fz/h]
Länge der Zufahrt (max. 15m)	$l_{zu}$	11.2	11.2 m
Steigung der Zufahrt	i	3.0	3.0 %
Zuschlag Zufahrtlänge	$D_{l,zu}$	10.5	10.5 dB(A)
Zuschlag Steigung	$D_{di}$	0.0	0.0 dB(A)
Zuschlag Verkehrsmenge	$D_M$	2.7	-2.0 dB(A)
<b>Emissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{w,zu}</math></b>	<b>62.2</b>	<b>57.5 dB(A)</b>
Distanz Quelle - Empfänger	$d_{zu}$	14.9	14.9 m
Abstandsämpfung	$D_S$	-31.5	-31.5 dB(A)
Hindernisdämpfung	$D_H$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Immissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{i,zu}</math></b>	<b>30.7</b>	<b>26.0 dB(A)</b>
Geschlossene Rampe		Tag	Nacht
Grundemissionspegel Tiefgarage		50.0	50.0 dB(A)
Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde	M	1.9	0.6 [Fz/h]
Fläche der Garagenöffnung	$F_{GÖ}$	12.9	12.9 m <sup>2</sup>
Absorbierende Auskleidung Rampe (Klasse A2)		Nein	Nein
Länge Absorption ab Portal		0.0	0.0 m
Reduktion absorbierende Auskleidung	$Dd_a$	0.0	0.0 dB(A)
Zuschlag Garagenöffnung	$DF_{GÖ}$	11.1	11.1 dB(A)
Zuschlag Verkehrsmenge	$D_M$	2.7	-2.0 dB(A)
<b>Emissionspegel Öffnung</b>	<b><math>L_{w,gR}</math></b>	<b>63.8</b>	<b>59.1 dB(A)</b>
Distanz Quelle - Empfänger	$d_{gR}$	18.5	18.5 m
Richtmass zur Ausfahrtrichtung		30 - 60	30 - 60 °
Lage Fenster Empfangsort zur Garagenöffnung		übrige Lage	übrige Lage
Abstandsämpfung	$D_{gR}$	-30.3	-30.3 dB(A)
Reduktion Richtmass	$Dd_{Rim}$	-4.0	-4.0 dB(A)
Reduktion für Lage Fenster	$Dd_{Fas}$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Immissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{i,gR}</math></b>	<b>29.5</b>	<b>24.7 dB(A)</b>
Aussenparkplätze		Tag	Nacht
<b>Beurteilungspegel aus Berechnungsprogramm CadnaA</b>	<b><math>L_{r'}</math></b>	<b>38.1</b>	<b>36.3 dB(A)</b>
<b>Immissionspegel Tiefgarage</b>	<b><math>L_{i,Tot}</math></b>	<b>39.3</b>	<b>37.0 dB(A)</b>
Pegelkorrektur K1 gem äss LSV, Anhang 6	$K_1$	0.0	5.0 dB(A)
Pegelkorrektur K2 gem äss LSV, Anhang 6	$K_2$	2.0	2.0 dB(A)
Pegelkorrektur K3 gem äss LSV, Anhang 6	$K_3$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Beurteilungspegel Tiefgaragenlärm</b>	<b><math>L_{r,1}</math></b>	<b>41.3</b>	<b>44.0 dB(A)</b>

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

#### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

15. Dezember 2023

#### 5.2 Empfangsort EP<sub>2</sub>: Haus E - 2. Obergeschoss

Zufahrtsabschnitt		Tag	Nacht
Grundemissionspegel Zufahrt		49.0	49.0 dB(A)
Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde	M	1.9	0.6 [Fz/h]
Länge der Zufahrt (max. 15m)	$l_{zu}$	11.2	11.2 m
Steigung der Zufahrt	i	3.0	3.0 %
Zuschlag Zufahrtlänge	$D_{l,zu}$	10.5	10.5 dB(A)
Zuschlag Steigung	$D_{di}$	0.0	0.0 dB(A)
Zuschlag Verkehrsmenge	$D_M$	2.7	-2.0 dB(A)
<b>Emissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{w,zu}</math></b>	<b>62.2</b>	<b>57.5 dB(A)</b>
Distanz Quelle - Empfänger	$d_{zu}$	8.1	8.1 m
Abstandsämpfung	$D_S$	-26.2	-26.2 dB(A)
Hindernisdämpfung	$D_H$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Immissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{i,zu}</math></b>	<b>36.1</b>	<b>31.3 dB(A)</b>
Geschlossene Rampe		Tag	Nacht
Grundemissionspegel Tiefgarage		50.0	50.0 dB(A)
Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde	M	1.9	0.6 [Fz/h]
Fläche der Garagenöffnung	$F_{GÖ}$	12.9	12.9 m <sup>2</sup>
Absorbierende Auskleidung Rampe (Klasse A2)		Nein	Nein
Länge Absorption ab Portal		0.0	0.0 m
Reduktion absorbierende Auskleidung	$Dd_a$	0.0	0.0 dB(A)
Zuschlag Garagenöffnung	$DF_{GÖ}$	11.1	11.1 dB(A)
Zuschlag Verkehrsmenge	$D_M$	2.7	-2.0 dB(A)
<b>Emissionspegel Öffnung</b>	<b><math>L_{w,gR}</math></b>	<b>63.8</b>	<b>59.1 dB(A)</b>
Distanz Quelle - Empfänger	$d_{gR}$	4.4	4.4 m
Richtmass zur Ausfahrtrichtung		60 - 90	60 - 90 °
Lage Fenster Empfangsort zur Garagenöffnung		direkt über	direkt über
Abstandsämpfung	$D_{gR}$	-17.9	-17.9 dB(A)
Reduktion Richtmass	$Dd_{Rm}$	-8.0	-8.0 dB(A)
Reduktion für Lage Fenster	$Dd_{Fas}$	-5.0	-5.0 dB(A)
<b>Immissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{i,gR}</math></b>	<b>33.0</b>	<b>28.2 dB(A)</b>
Aussenparkplätze		Tag	Nacht
<b>Beurteilungspegel aus Berechnungsprogramm CadnaA</b>	<b><math>L_r'</math></b>	<b>36.5</b>	<b>34.7 dB(A)</b>
<b>Immissionspegel Tiefgarage</b>	<b><math>L_{i,Tot}</math></b>	<b>40.2</b>	<b>36.9 dB(A)</b>
Pegelkorrektur K1 gem äss LSV, Anhang 6	$K_1$	0.0	5.0 dB(A)
Pegelkorrektur K2 gem äss LSV, Anhang 6	$K_2$	2.0	2.0 dB(A)
Pegelkorrektur K3 gem äss LSV, Anhang 6	$K_3$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Beurteilungspegel Tiefgaragenlärm</b>	<b><math>L_{r,1}</math></b>	<b>42.2</b>	<b>43.9 dB(A)</b>

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

#### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

15. Dezember 2023

#### 5.3 Empfangsort EP<sub>3</sub>: Schützenmattstrasse 18 - Erdgeschoss

Zufahrtsabschnitt		Tag	Nacht
Grundemissionspegel Zufahrt		49.0	49.0 dB(A)
Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde	M	14.5	4.8 [Fz/h]
Länge der Zufahrt (max. 15m)	$l_{zu}$	5.0	5.0 m
Steigung der Zufahrt	i	3.0	3.0 %
Zuschlag Zufahrtlänge	$D_{l,zu}$	7.0	7.0 dB(A)
Zuschlag Steigung	$D_{di}$	0.0	0.0 dB(A)
Zuschlag Verkehrsmenge	$D_M$	11.6	6.9 dB(A)
<b>Emissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{w,zu}</math></b>	<b>67.6</b>	<b>62.8 dB(A)</b>
Distanz Quelle - Empfänger	$d_{zu}$	18.2	18.2 m
Abstandsämpfung	$D_S$	-33.2	-33.2 dB(A)
Hindernisdämpfung	$D_H$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Immissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{i,zu}</math></b>	<b>34.4</b>	<b>29.6 dB(A)</b>
Geschlossene Rampe		Tag	Nacht
Grundemissionspegel Tiefgarage		50.0	50.0 dB(A)
Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde	M	14.5	4.8 [Fz/h]
Fläche der Garagenöffnung	$F_{GÖ}$	17.7	17.7 m <sup>2</sup>
Absorbierende Auskleidung Rampe (Klasse A2)		Ja	Ja
Länge Absorption ab Portal		5.0	5.0 m
Reduktion absorbierende Auskleidung	$Dd_a$	-4.0	-4.0 dB(A)
Zuschlag Garagenöffnung	$DF_{GÖ}$	12.5	12.5 dB(A)
Zuschlag Verkehrsmenge	$D_M$	11.6	6.9 dB(A)
<b>Emissionspegel Öffnung</b>	<b><math>L_{w,gR}</math></b>	<b>70.1</b>	<b>65.3 dB(A)</b>
Distanz Quelle - Empfänger	$d_{gR}$	20.7	20.7 m
Richtmass zur Ausfahrtrichtung		0 - 30	0 - 30 °
Lage Fenster Empfangsort zur Garagenöffnung		übrige Lage	übrige Lage
Abstandsämpfung	$D_{gR}$	-31.3	-31.3 dB(A)
Reduktion Richtmass	$Dd_{Rm}$	0.0	0.0 dB(A)
Reduktion für Lage Fenster	$Dd_{Fas}$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Immissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{i,gR}</math></b>	<b>38.8</b>	<b>34.0 dB(A)</b>
Aussenparkplätze		Tag	Nacht
<b>Beurteilungspegel aus Berechnungsprogramm CadnaA</b>	<b><math>L_{r'}</math></b>	<b>35.0</b>	<b>33.2 dB(A)</b>
<b>Immissionspegel Tiefgarage</b>	<b><math>L_{i,Tot}</math></b>	<b>41.3</b>	<b>37.4 dB(A)</b>
Pegelkorrektur K1 gem äss LSV, Anhang 6	$K_1$	0.0	5.0 dB(A)
Pegelkorrektur K2 gem äss LSV, Anhang 6	$K_2$	2.0	2.0 dB(A)
Pegelkorrektur K3 gem äss LSV, Anhang 6	$K_3$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Beurteilungspegel Tiefgaragenlärm</b>	<b><math>L_{r,1}</math></b>	<b>43.3</b>	<b>44.4 dB(A)</b>

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

### Emmenbrücke

#### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

15. Dezember 2023

#### 5.4 Empfangsort EP<sub>4</sub>: Haus B - 2. Obergeschoss

Zufahrtsabschnitt		Tag	Nacht
Grundemissionspegel Zufahrt		49.0	49.0 dB(A)
Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde	M	14.5	4.8 [Fz/h]
Länge der Zufahrt (max. 15m)	$l_{zu}$	5.0	5.0 m
Steigung der Zufahrt	i	3.0	3.0 %
Zuschlag Zufahrtlänge	$D_{l,zu}$	7.0	7.0 dB(A)
Zuschlag Steigung	$D_{di}$	0.0	0.0 dB(A)
Zuschlag Verkehrsmenge	$D_M$	11.6	6.9 dB(A)
<b>Emissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{w,zu}</math></b>	<b>67.6</b>	<b>62.8 dB(A)</b>
Distanz Quelle - Empfänger	$d_{zu}$	5.7	5.7 m
Abstandsämpfung	$D_S$	-23.1	-23.1 dB(A)
Hindernisdämpfung	$D_H$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Immissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{i,zu}</math></b>	<b>44.5</b>	<b>39.8 dB(A)</b>
Geschlossene Rampe		Tag	Nacht
Grundemissionspegel Tiefgarage		50.0	50.0 dB(A)
Verkehrsmenge Fahrzeuge pro Stunde	M	14.5	4.8 [Fz/h]
Fläche der Garagenöffnung	$F_{GÖ}$	17.7	17.7 m <sup>2</sup>
Absorbierende Auskleidung Rampe (Klasse A2)		Ja	Ja
Länge Absorption ab Portal		5.0	5.0 m
Reduktion absorbierende Auskleidung	$Dd_a$	-4.0	-4.0 dB(A)
Zuschlag Garagenöffnung	$DF_{GÖ}$	12.5	12.5 dB(A)
Zuschlag Verkehrsmenge	$D_M$	11.6	6.9 dB(A)
<b>Emissionspegel Öffnung</b>	<b><math>L_{w,gR}</math></b>	<b>70.1</b>	<b>65.3 dB(A)</b>
Distanz Quelle - Empfänger	$d_{gR}$	3.7	3.7 m
Richtmass zur Ausfahrtrichtung		60 - 90	60 - 90 °
Lage Fenster Empfangsort zur Garagenöffnung		direkt über	direkt über
Abstandsämpfung	$D_{gR}$	-16.4	-16.4 dB(A)
Reduktion Richtmass	$Dd_{Rm}$	-8.0	-8.0 dB(A)
Reduktion für Lage Fenster	$Dd_{Fas}$	-5.0	-5.0 dB(A)
<b>Immissionspegel Zufahrt</b>	<b><math>L_{i,gR}</math></b>	<b>40.7</b>	<b>36.0 dB(A)</b>
Aussenparkplätze		Tag	Nacht
<b>Beurteilungspegel aus Berechnungsprogramm CadnaA</b>	<b><math>L_r'</math></b>	<b>39.4</b>	<b>37.6 dB(A)</b>
<b>Immissionspegel Tiefgarage</b>	<b><math>L_{i,Tot}</math></b>	<b>46.9</b>	<b>42.8 dB(A)</b>
Pegelkorrektur K1 gem äss LSV, Anhang 6	$K_1$	0.0	5.0 dB(A)
Pegelkorrektur K2 gem äss LSV, Anhang 6	$K_2$	2.0	2.0 dB(A)
Pegelkorrektur K3 gem äss LSV, Anhang 6	$K_3$	0.0	0.0 dB(A)
<b>Beurteilungspegel Tiefgaragenlärm</b>	<b><math>L_{r,1}</math></b>	<b>48.9</b>	<b>49.8 dB(A)</b>

# Bebauungsplan

## Schützenmatt

## Emmenbrücke

### Lärmgutachten Immissionsberechnungen betreffend Lärm Ein- und Ausfahrt Tiefgarage

15. Dezember 2023

#### 6. Schlussfolgerungen

Aufgrund der vorgängigen Berechnungsergebnisse sind die Planungswerte bei den ausgewählten ungünstigsten Immissionsorten zur Tiefgarageneinfahrt EP1- EP4 eingehalten.

Entsprechend LSV, Anhang 6 wurde eine Pegelkorrektur für Industrie- und Gewerbelärm K1 mit plus 5 dB(A) nachts eingesetzt. Beim Befahren einer Tiefgaragenrampe entsteht ein schwach tonhaltiges Geräusch, welches mit einer Pegelkorrektur K2 von 2 dB(A) berücksichtigt wird. Die Regenrinnen sind zwingend lärmarm auszubilden, damit die Pegelkorrektur für Impulshaltigkeit K3 entfällt.

Für die Kiss and Ride-Parkplätze wurde ein K2 von 0 dB(A) eingesetzt, während das Türen / Heckklappen öffnen und schliessen mit K3 = 4 dB(A) berücksichtigt wurde.

Es wurde zwischen den beiden folgenden Lärmarten unterschieden:

- Lärm der Ein- und Ausfahrt ausserhalb der Tiefgarage
- Schallabstrahlung der Einfahrtsöffnung des eingehausten Teils der Einfahrt und Ausfahrt

#### 6.1 Massnahmen

1 Die Regenrinnen sind lärmarm auszubilden z.B. verschraubte Gusseisenplatten.

2 Das Garagentor ist geschlossen zu halten.

3 Die Seitenwände und Decke ab Einfahrtsöffnung der geschlossenen Rampe müssen auf eine Länge von 5m absorbierend ausgekleidet werden (Schallabsorption  $DL_{\alpha}NRD \geq 4$  dB gemäss EN 1793-1:2017 oder mindestens Schallabsorptionsklasse C nach EN ISO 11654:1997).

Winterthur, 15. Dezember 2023

#### Jana Schiltknecht

Projektleiterin

#### Benjamin Rolli

CAS Bauphysik

dipl. Energieberater NDS



EP.3

EP.4

Haus B

Haus A

Haus C

Haus H

Haus E

Haus F

Haus G

Herdswandstrasse

Rigistrasse

Schützenmatstrasse

Hochdorferstrasse

Schützenmat-Platz

Quartierplatz

Quartiergarten

Naturspielplatz

Liegewiese

Gartenfad

Passage

Bahnhofplatz Nord

Passage

Grünsaum

Grünsaum

Buvette

Treffpunkt

EP.2