

**Baukonsortium «Marktgasse / Rigistrasse»**

**c/o Stephan Häusler AG**

**Grabenstrasse 1b**

**6340 Baar**

**Bebauungsplan**

**Marktgasse Æ Rigistrasse, Baar**

**LÄRMGUTACHTEN**

**(2040 / 18. März 2022)**

**INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ**

Dipl. Kulturing. ETH/SIA • Grabenstrasse 1e • 6340 Baar • Tel. 041-740 11 69 • [info@saegesser-zug.ch](mailto:info@saegesser-zug.ch)

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>1. Allgemeines .....</b>	<b>2</b>
1.1. Ausgangslage und Auftrag .....	2
1.2. Richtprojekt als Beurteilungsgrundlage .....	2
<b>2. Grundlagen .....</b>	<b>2</b>
2.1. Unterlagen / Literatur.....	2
2.2. Empfindlichkeitsstufe und Grenzwerte .....	3
2.3. Verkehr und Emissionen .....	3
<b>3. Immissionen.....</b>	<b>4</b>
3.1. Lage der Empfangspunkte: Erdgeschoss.....	4
3.2. Lage der Empfangspunkte: Obergeschosse .....	5
3.3. Vorgehen zur Lärmermittlung .....	6
3.4. Massnahmen zur Lärmreduktion.....	6
3.5. Lärmbelastung im Erdgeschoss.....	6
3.6. Lärmbelastung in den Obergeschossen.....	7
<b>4. Zusammenfassung.....</b>	<b>8</b>
4.1. Beurteilung der Lärmbelastung.....	8
4.2. Weiteres Vorgehen.....	8

## **1. Allgemeines**

### **1.1. Ausgangslage und Auftrag**

Auf den vier Parzellen GBP Nr. 147 bis 150 im Bereich des Knotens Marktgasse/Rigistrasse in Baar sollen zwei neue Gebäude realisiert werden. Als planerische Grundlage für die neue Überbauung wird ein Bebauungsplan erarbeitet. Die Basis für den Bebauungsplan bildet das Richtprojekt der Roefs Architekten AG, Zug, welches als Sieger aus dem Projektwettbewerb hervorgegangen ist.

Das Planungsgebiet ist durch den Lärm der Marktgasse und der Rigistrasse belastet. Als Bestandteil der Unterlagen zur kantonalen Vorprüfung ist ein Lärmgutachten zu erstellen. Darin ist die Lärmbelastung für die geplanten Gebäude zu ermitteln und anhand der Grenzwerte der Lärmschutzverordnung (LSV) zu beurteilen.

### **1.2. Richtprojekt als Beurteilungsgrundlage**

Auf Stufe Bebauungsplan werden primär die Lage und die Höhe der einzelnen Baukörper definiert. Dagegen werden die Grundrisse in dieser Phase üblicherweise noch nicht verbindlich geregelt. Aus diesem Grund erfolgt die Kontrolle der Einhaltung der LSV-Grenzwert formell erst auf Stufe Baugesuch. Für den Bebauungsplan wird normalerweise lediglich die akustische Zweckmässigkeit der Baukörper anhand eines unverbindlichen Richtprojektes beurteilt.

Im konkreten Fall des Bebauungsplans Marktgasse - Rigistrasse hat das Richtprojekt einen sehr detaillierten Bearbeitungsstand. Die Grundrisse aller Gebäude und Geschosse liegen vor. Zudem hat der bisherige Kontakt mit den kommunalen und kantonalen Behörden gezeigt, dass ein grosser Informationsbedarf bezüglich der vorhandenen Lärmbelastung und den allfällig erforderlichen Lärmschutzmassnahmen besteht. Vor diesem Hintergrund hat die Bauherrschaft entschieden, das detaillierte Lärmgutachten statt erst mit der Baubewilligung bereits auf Stufe Bebauungsplan . basierend auf dem Richtprojekt . zu erarbeiten und den Behörden zur Vorprüfung einzureichen.

## **2. Grundlagen**

### **2.1. Unterlagen / Literatur**

Für die Berechnung und die Beurteilung werden die folgenden Grundlagen verwendet:

- Richtprojekt Bebauungsplan Marktgasse - Rigistrasse, Baar (GS 147, 148, 149, 150): Roefs Architekten AG. Zug, 08.03.2022
- Bauordnung und Zonenplan der Gemeinde Baar (mit Lärm-Empfindlichkeitsstufen)
- Lärmkataster Kanton Zug, Amt für Umwelt, Oktober 2021
- Strassenlärmmodell StL86+ (mit modifiziertem Parameter A = 43, BAFU 1995)
- SLIP: Software für Lärmimmissionsprognosen (Version 8.0a), basierend auf dem Modell StL86 der EMPA
- Lärmschutzverordnung vom 15. Dezember 1986, aktueller Stand 2022 (LSV)

## 2.2. Empfindlichkeitsstufe und Grenzwerte

Die nördlichen zwei Parzellen (Nr. 147/148) liegen in der Kernzone, welche der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet ist. Die beiden südlichen Parzellen an der Rigistrasse (Nr. 149/150) liegen in der Wohnzone W3 und damit in der Empfindlichkeitsstufe ES II.

Die Einzonung aller Parzellen im Projektgebiet erfolgte vor dem Inkrafttreten des Umweltschutzgesetzes (USG, 1985). Gemäss Lärmschutzverordnung sind die Immissionsgrenzwerte (IGW) einzuhalten.

Im Erdgeschoss des nördlichen Baukörpers (Haus A/B) sind gewerbliche Nutzungen geplant, welche lärmrechtlich als Betriebsräume gelten. In den Obergeschossen sowie in allen Geschossen des südlichen Baukörpers (Haus C/D) ist Wohnnutzung vorgesehen. Zusammenfassend sind die folgenden Immissionsgrenzwerte massgebend:

Parzellen / Baukörper	Geschoss / Nutzung	tags (6 - 22 Uhr)	nachts (22 - 6 Uhr)
Parzellen 147/148 (nördlicher Baukörper, Haus A/B)	Obergeschosse: Wohnnutzung, ES III	65 dB(A)	55 dB(A)
	Erdgeschoss: Betriebliche Nutzung, ES III+	70 dB(A)	- <sup>1)</sup>
Parzellen 149/150 (südlicher Baukörper, Haus C/D)	Alle Geschosse: Wohnnutzung ES II	60 dB(A)	50 dB(A)

<sup>1)</sup> Im Zeitraum nachts ist bei betrieblicher Nutzung kein regelmässiger Aufenthalt von Personen zu erwarten. Gemäss Lärmschutzverordnung (Art. 41, Abs. 3) gelten keine Grenzwerte.

## 2.3. Verkehr und Emissionen

Das kantonale Amt für Umwelt erfasst die Emissionen im Lärmkataster pro Richtung (Berechnung mit StL86+). Die Immissions-Berechnung erfolgt mit diesen detaillierten Angaben. In der folgenden Tabelle sind die lärmtechnischen Grundlagen zwecks besserer Übersicht pro Querschnitt aufgelistet:

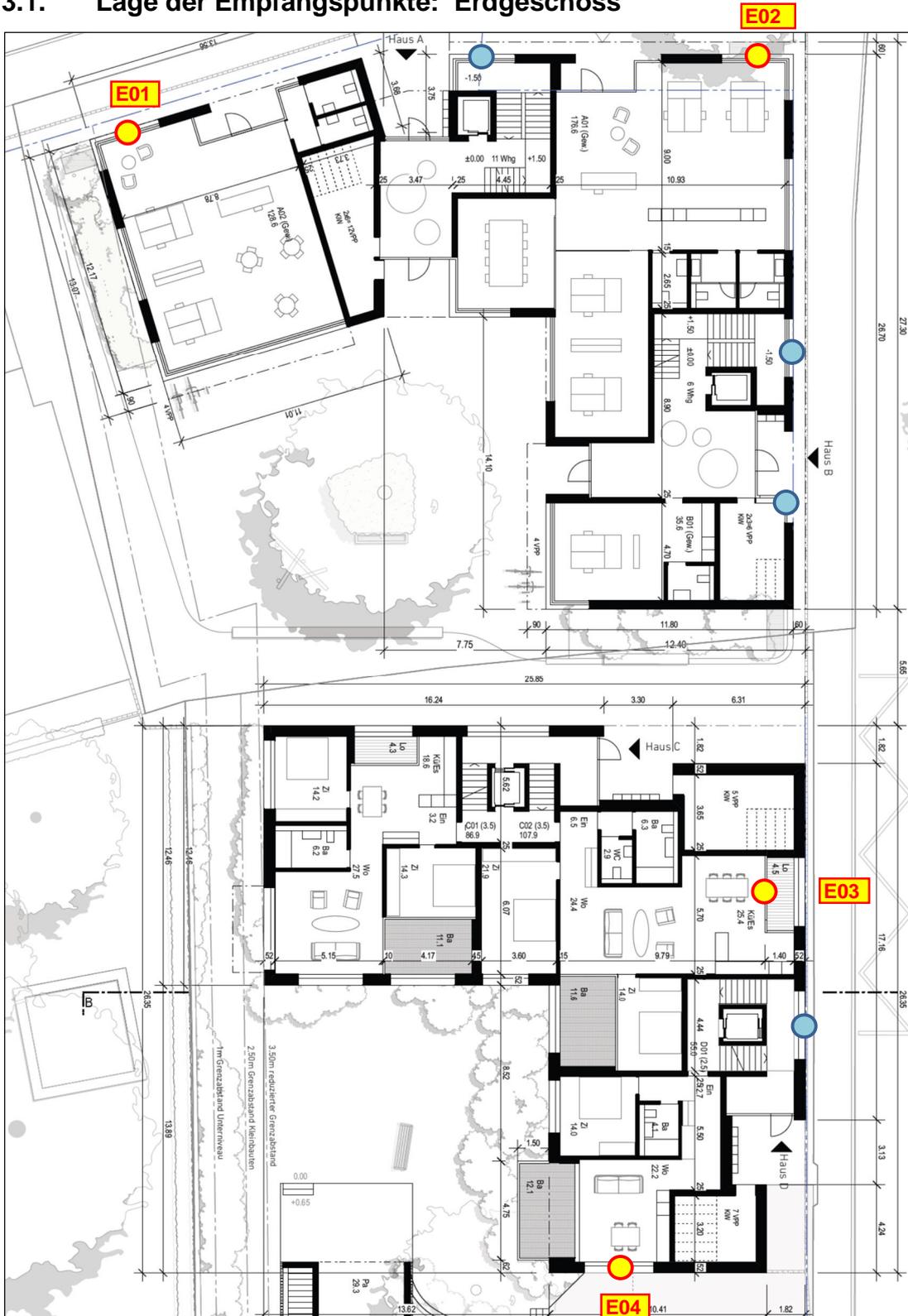
Strasse	Abschnitt	DTV 2040 / Geschwindigkeit	N2-Anteil tags / nachts	L <sub>r,e</sub> tags / L <sub>r,e</sub> nachts <sup>1)</sup>
Marktgasse	Zufahrt Schulhausplatz . Büelplatz	16'700	10 %	78.6 dB(A)
		40 km/h	7 %	69.6 dB(A)
Rigistrasse	Büelplatz . Oberdorfstrasse	2'900	6 %	69.8 dB(A)
		40 km/h	3 %	60.6 dB(A)

<sup>1)</sup> L<sub>r,e</sub>: energetischer Mittelwert in 1 m Abstand von der Strassenachse. Die Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der schwächeren Störwirkung bei geringem Verkehrsaufkommen beträgt für alle Abschnitte K1 = 0 dB(A).

Die Emissionsdifferenz zwischen den Zeiträumen tags und nachts ist auf allen Abschnitten kleiner als 10 dB(A). Bei Wohnnutzung ist der Zeitraum nachts bezogen auf den Grenzwert kritischer und damit für die Beurteilung massgebend.

### 3. Immissionen

#### 3.1. Lage der Empfangspunkte: Erdgeschoss



- Offenes Fenster (berechneter Punkt)
- Keine lärmempfindliche Nutzung
- Rahmenverglasung

### 3.2. Lage der Empfangspunkte: Obergeschosse



- Offenes Fenster (berechneter Punkt)
- Keine lärmempfindliche Nutzung
- Rahmenverglasung

### 3.3. Vorgehen zur Lärmermittlung

Die Lärmermittlung erfolgt durch Berechnung mit dem Modell SLIP, welches auf dem Modell StL86+ von EMPA/BAFU basiert. Im Modell wird die Abstands- und Luftdämpfung sowie der Bodeneffekt in Sektoren ermittelt. Die Reflexionsberechnung mit einem Spiegelquellenmodell umfasst bis zu 3-fach Reflexionen. Berechnet wird die durchschnittliche Lärmbelastung ( $L_{eq}$ ) in den Zeiträumen tags und nachts (K1 ist nicht relevant, vgl. Kap. 2.3).

Gemäss Angabe des kantonalen Amtes für Umwelt kann eine allfällige Störwirkung durch den benachbarten Knoten vernachlässigt werden (sie wird u.a. dadurch kompensiert, dass die effektiv gefahrene Geschwindigkeit im Kreuzungsbereich im Mittel unter dem berechneten Wert liegt). Damit entspricht der durchschnittliche Lärmpegel ( $L_{eq}$ ) direkt dem Beurteilungspegel  $L_r$ , welcher gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) für den Vergleich mit den Grenzwerten massgebend ist.

### 3.4. Massnahmen zur Lärmreduktion

Im vorliegenden Richtprojekt werden die offenen, strassenseitigen Fenster zu lärmempfindlichen Räumen soweit erforderlich hinter einer Loggia mit schalldichter Brüstung von 1.0 m Höhe angeordnet; zusätzliche, direkt exponierte Fenster dienen ausschliesslich der Belichtung und sind rahmenverglast ausgeführt (vgl. Kap. 3.2).

Unter Voraussetzung einer absorbierenden Verkleidung der Untersicht lässt sich mit dieser Massnahme gemäss Modellberechnung eine Lärmreduktion um 5 bis 12 dB(A) erzielen (je nach Geometrie und Ausbreitungsbedingungen). In der Lärmermittlung wird . auf der sicheren Seite liegend . eine Lärmreduktion von höchstens 6 dB(A) berücksichtigt.

### 3.5. Lärmbelastung im Erdgeschoss

Wie die folgende Tabelle zeigt, ist der massgebende Immissionsgrenzwert IGW sowohl bei den Empfangspunkten E01 und E02 (betriebliche Nutzung, tags) als auch bei den Empfangspunkten E03 und E04 (Wohnen, tags und nachts) überall unterschritten:

	Haus A / B				Haus C / D			
	E01		E02		E03		E04	
Zeitraum	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Beurteilungspegel $L_r$	69	60	67	58	57	47	52	43
IGW	70	-	70	-	60	50	60	50

### 3.6. Lärmbelastung in den Obergeschossen

Für die Wohnnutzung in den Obergeschossen ist der Zeitraum nachts massgebend (vgl. Kap. 2.3). Nachfolgend ist die Lärmbelastung (Beurteilungspegel  $L_r$ ) für diesen Zeitraum zusammengefasst:

#### Haus A/ B (Zeitraum nachts)

EP	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
7. Obergeschoss				50	46	52		
6. Obergeschoss				50	46	52		
5. Obergeschoss				51	47	53		
4. Obergeschoss	51	52	52	51	47	53		
3. Obergeschoss	51	52	52	52	47	53	52	52
2. Obergeschoss	52	53	53	52	48	54	53	53
1. Obergeschoss	52	53	53	53	48	54	53	53
<b>IGW</b>	<b>55</b>							

#### Haus C/ D (Zeitraum nachts)

EP	C1	C2	D1	D2	D3
3. Obergeschoss	<sup>1)</sup>	50	45	45	46
2. Obergeschoss	43	<sup>2)</sup>	46	46	47
1. Obergeschoss	43	<sup>2)</sup>	47	47	48
<b>IGW</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

<sup>1)</sup> kein Fenster vorhanden.

<sup>2)</sup> Im 1. und 2. OG ist dieses Fenster rahmenverglast, die Belüftung erfolgt über das Fenster C1.

**Legende:**

IGW überschritten

IGW eingehalten

Der IGW ist im Zeitraum nachts bei allen massgebenden Fenstern eingehalten. Der Zeitraum tags ist weniger kritisch, der IGW ist ebenfalls überall unterschritten.

## 4. Zusammenfassung

### 4.1. Beurteilung der Lärmbelastung

Das Gebiet des neuen Bebauungsplans Marktgasse . Rigistrasse (Parzellen GBP Nr. 147 bis 150) in Baar ist durch den Lärm der Marktgasse und der Rigistrasse belastet. Zur Einhaltung der massgebenden Immissionsgrenzwerte sind bei Wohnnutzung Massnahmen am Gebäude erforderlich.

Im vorliegenden Richtprojekt werden die offenen Fenster zu lärmempfindlichen Räumen in Wohnungen soweit erforderlich hinter einer Loggia mit schalldichter Brüstung angeordnet. Die Untersichten der Loggien werden zur Vermeidung von Reflexionen schallabsorbierend verkleidet.

Zusätzliche, direkt exponierte Fenster dienen ausschliesslich der Belichtung und sind rahmenverglast vorgesehen. Alle Räume mit direkt exponierten Fenstern verfügen über eine alternative Lüftungsmöglichkeit (lärmgeschütztes Fenster).

Die Berechnung der Lärmbelastung erfolgt gestützt auf den Lärmkataster des kantonalen Amtes für Umwelt (Prognose Verkehrszahlen 2040). Sie zeigt, dass der Immissionsgrenzwert mit den geplanten Massnahmen bei allen massgebenden, offenen Fenstern eingehalten ist. **Damit sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung für Baubewilligungen in lärm-belasteten Gebieten (LSV Art. 31) erfüllt.**

### 4.2. Weiteres Vorgehen

Beim Bebauungsplan Marktgasse . Rigistrasse ist es aus akustischer Sicht . und entgegen der üblichen Praxis . zweckmässig, die Grundrisse aus dem vorliegenden Richtprojekt als verbindlich festzulegen.

Als Alternative wird eine Bestimmung im Bebauungsplan empfohlen, wonach "in der Nordfassade des Baukörpers Nord und in der Ostfassade des Baukörpers Süd keine ungeschützten offenen Fenster zu lärmempfindlichen Räumen in Wohnungen zulässig sind".

Mit dem vorliegenden Richtprojekt können die Vorgaben der Lärmschutzverordnung für eine spätere Baubewilligung eingehalten werden. Damit ist die akustische Zweckmässigkeit des vorliegenden Bebauungsplans nachgewiesen. **Einer Genehmigung des Bebauungsplanes Marktgasse É Rigistrasse in Baar steht aus lärmrechtlicher Sicht nichts entgegen.**