



BAUPHYSIK
LÄRMSCHUTZ

Gemeinde Wolhusen

Bebauungsplan «Entlebucherstrasse Wolhusen», Parzellen 102 und 796

Lärmschutznachweis

Luzern, 27. Juni 2023

Auftrag: 2023069

Projektleiter: Andreas Durrer

Bauherrschaft

Levin AG

Herr Driton Alili

Wassergrabe 6

6210 Sursee

Architekturbüro

Rogger Ambauen AG

Architektur + Baumanagement

Herr Ardian Dulaj

Emmenweidstrasse 58

6020 Emmenbrücke

TEC2 AG
Zürichstrasse 9
6004 Luzern
041 541 76 70
info@tec2.ch
www.tec2.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Auftrag	2
1.2	Grundlagen	2
1.3	Situation	3
2	Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung (LSV)	4
2.1	Definition und Begriffe	4
2.2	Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)	5
2.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	5
2.4	Verkehrsdaten und Strassenverkehrslärmemissionen	6
3	Lärmermittlung	7
3.1	Vorgehen bei der Lärmermittlung und Ermittlungstoleranzen	7
3.2	Übersicht der Strassenverkehrslärmbelastung	7
4	Beurteilung der Lärmbelastung	9
5	Lärmschutzmassnahmen	10
6	Rechtliche Sicherstellung der Massnahmen	11

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Die Rogger Ambauen AG plant den Bebauungsplan «Entlebucherstrasse Wolhusen» auf den Parzellen 102 und 796 in Wolhusen. Es soll nun überprüft werden, ob die Einhaltung der einschlägigen Lärmschutzbestimmungen des Umweltschutzgesetzes (USG) und der Lärmschutz-Verordnung (LSV) bezüglich Strassenverkehrslärm gegeben ist.

1.2 Grundlagen

Die rechtlichen Grundlagen umfassen:

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2022)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Juli 2021)
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 1.-8. Lieferung der 2. Auflage, 2004
- Zonenplan der Gemeinde Wolhusen vom 2. Juli 2019, RRE-Nr. 781
- Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Wolhusen vom 2. Juli 2019, RRE-Nr. 781

Die fachlichen Grundlagen umfassen:

- Strassenlärmkataster 2018 (Stand 22.06.2023 <https://www.geo.lu.ch/map/strassenlaerm/>) Kanton Luzern
- Berechnungsmodell sonROAD18 mit CadnaA (Version 2023 MR 1 Datakustik GmbH, Greifenberg DE)

Die Planungsgrundlagen umfassen:

- Projektpläne vom 31. Mai 2023 (Rogger Ambauen AG, Emmenbrücke)

1.3 Situation

Abbildung 1: Orthofoto

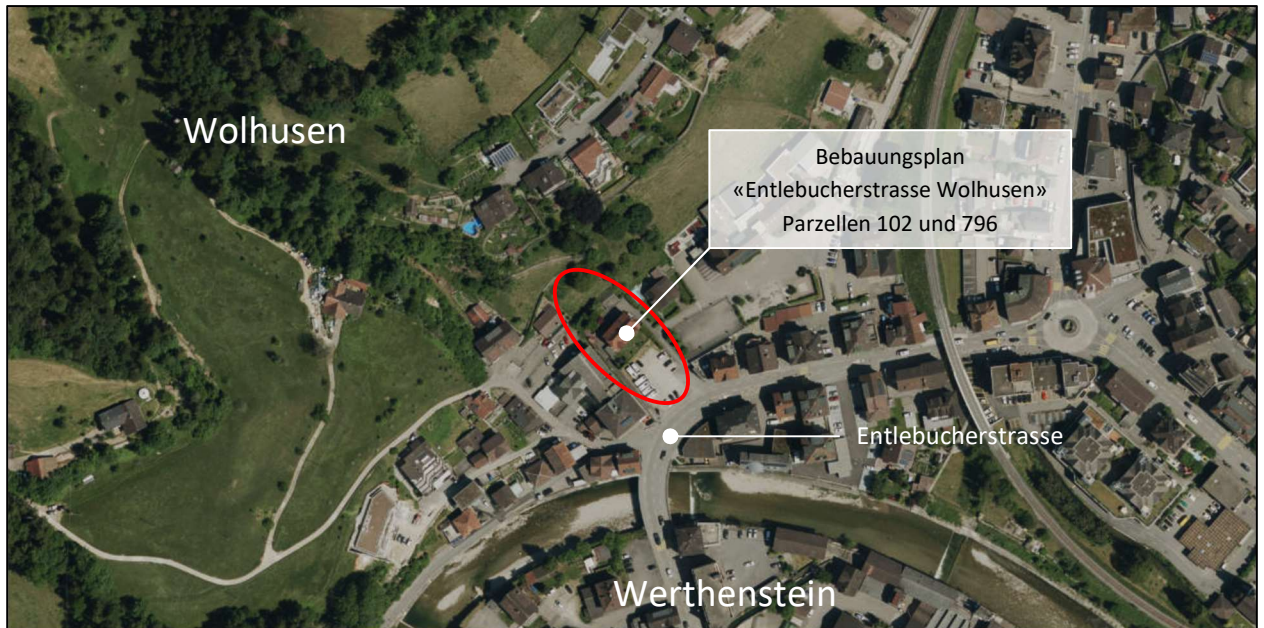


Abbildung 2: Situation Bauprojekt



2 Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung (LSV)

2.1 Definition und Begriffe

Die Lärmschutzverordnung (LSV) soll vor schädlichem und lästigem Lärm schützen und stellt u.a. Anforderungen an den Lärm- und Schallschutz.

Lärmschutz

Lärmschutz umfasst alle Massnahmen der Lärmbekämpfung und ist Teil des Immissionsschutzes. Er soll das Wohlbefinden von Menschen und Tieren bezogen auf Lärm sicherstellen. Die Massnahmen der Lärmbekämpfung betreffen den Schutz vor Strassenverkehrslärm, Eisenbahnlärm, Fluglärm, Industrie- und Gewerbelärm, Schiesslärm, Alltagslärm etc. und Ruhestörung.

Lärmempfindliche Räume

Räume in Wohnungen (Schlaf-, Arbeits- und Wohnzimmer, Wohnküche etc.), ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitär- und Abstellräume (Art. 2 Abs. 6 Lit. a LSV). Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (Büro-, Aufenthalts-, und Schulungsraum etc.), ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm (Art. 2 Abs. 6 Lit. b LSV).

Ort der Ermittlung

Bei Gebäuden werden die Lärmimmissionen in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume ermittelt (Art. 39 LSV).

Empfindlichkeitsstufe

Für jede Nutzungszone wird eine Empfindlichkeitsstufe (ES) zugewiesen, welche die Höhe des Belastungsgrenzwertes definiert (Art. 43 ff LSV sowie Anhänge 3 bis 9 LSV).

Belastungsgrenzwert

Im Umweltschutzrecht definierte Grenzwerte für die Beurteilung von Lärmimmissionen (Planungswert PW, Immissionsgrenzwert IGW und Alarmwert AW). Diese sind differenziert für lärmempfindliche Wohn- und Betriebsräume festgelegt. Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufen I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Planungswerte und Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV). Die Belastungsgrenzwerte gehen aus den Tabellen in den Anhängen 3 bis 9 LSV hervor.

Schallschutz

Der Bauherr eines neuen Gebäudes sorgt dafür, dass der Schallschutz bei Aussenbauteilen und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen den anerkannten Regeln der Baukunde entspricht. Als solche gelten beim Lärm der zivilen Flugplätze mit Verkehr von Grossflugzeugen insbesondere die erhöhten Anforderungen und beim Lärm der übrigen ortsfesten Anlagen insbesondere die Mindestanforderungen nach der SIA 181:2020 des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins (Art 32 Abs. 1 ISV)

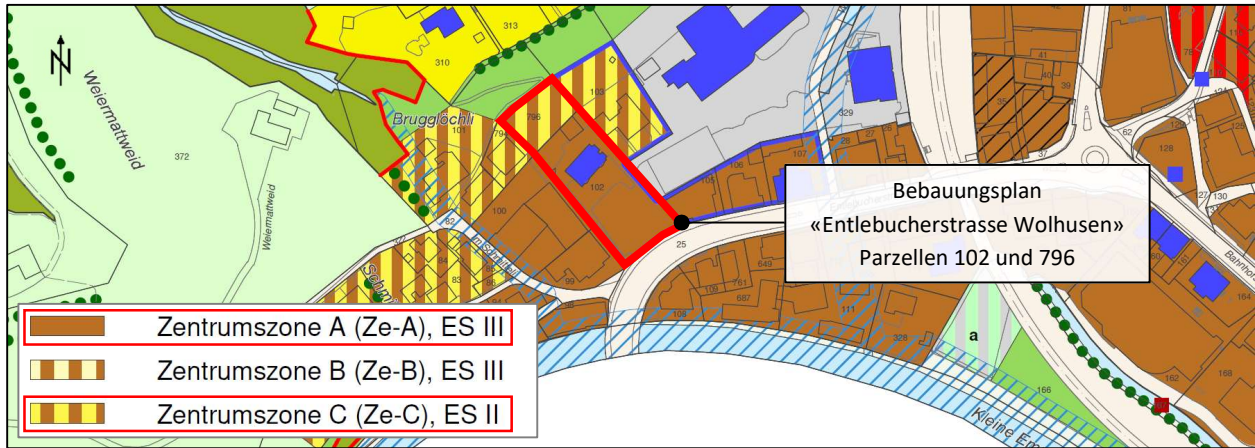
Schallschutzfenster

Der Einbau von Schallschutzfenstern ist eine Ersatzmassnahme und stellt keine eigentliche Lärmschutzmassnahme dar, welche die Aussenlärmbelastung in der Mitte des offenen Fensters lärmempfindlicher Räume zu mindern vermag. Die Schalldämmung der Fenster ist aufgrund der Aussenlärmbelastung anhand der SIA 181:2020 zu dimensionieren.

2.2 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

Die Empfindlichkeitsstufen (ES) sind in der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Wolhusen ausgeschieden worden. Die Parzellen 102 und 796 liegen gemäss dem Zonenplan in der Zentrumszone und gehören zur ES III (Parz. 102) bzw. ES II (Parz. 796).

Abbildung 3: Ausschnitt Zonenplan



2.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Gemäss Bauamt Wolhusen wurden die Parzellen 102 und 796 vor dem 1. 1. 1985 eingezont und erschlossen. Der Gestaltungsplan «Entlebucherstrasse Wolhusen» hat sich an den Planungsgrundsätzen aus Art. 3 Abs. 3 lit. b RPG der «möglichsten Verschonung der Wohngebiete vor Lärm» zu orientieren. Aus diesem Grund ist die Einhaltung der massgebenden Planungswerte anzustreben. Da die Parzellen 102 und 796 (Bebauungsplangebiet) im umweltrechtlichen Sinne jedoch als erschlossen gelten, sind als absolute und maximale Belastungsgrenze die Anforderungen aus Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV einzuhalten (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte). Des Weiteren gelten im vorliegenden Fall die Belastungsgrenzwerte für Strassenverkehrslärm gemäss Anhang 3 LSV für die Beurteilung.

Tabelle 1: Belastungsgrenzwert für Wohnräume (Anhang 3 LSV)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Legende:
Lr: Belastungsgrenzwert

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufen (ES) I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Belastungsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

2.4 Verkehrsdaten und Strassenverkehrslärmemissionen

Die Verkehrsdaten (Prognosejahr 2015) für die Entlebucherstrasse wurden dem Strassenlärmkataster 2018 des Kantons Luzern entnommen und mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1.5 % auf das Jahr 2023 hochgerechnet.

Tabelle 2: Verkehrsdaten 2023

Strassenabschnitte	v [km/h]	s [%]	Strasstyp [sonROAD18]	KB [Wert]	DTV [Fz/24h]	Nt [Fz/h]	nt [%]	Nn [Fz/h]	nn [%]
K10-320	50	0.0	HVS_50_60	KB50 0	18'853	1'093.82	10.0	168.97	7.2
K10-330	50	0.0	HVS_50_60	KB50 0	18'853	1'093.82	10.0	168.97	7.2

Legende:

v: Signalisierte Geschwindigkeit

s: Strassenlängsneigung

Str.-Typ: SWISS10-Konverter gemäss sonROAD18

KB: Standard-Belagskorrektur gemäss sonROAD18

DTV: Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)

Nt/Nn: Durchschnittlicher stündlicher Verkehr im Zeitraum tags / nachts

nt/nn: Durchschnittlicher akustischer Schwerverkehrs- und Motorradanteil im Zeitraum tags / nachts

t: Zeitraum tags (06:00 bis 22:00 Uhr)

n: Zeitraum nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)

Tabelle 3: Emissionsdaten 2023

Strassenabschnitte	Tag (06:00 - 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)		
	MK [dB(A)]	K1 [dB(A)]	Lw' [dB(A)]	MK [dB(A)]	K1 [dB(A)]	Lw' [dB(A)]
K10-320	0.0	0.0	83.0	0.0	0.0	74.6
K10-330	0.0	0.0	83.0	0.0	0.0	74.6

Legende:

MK: Modellkorrektur

K1: Pegelkorrektur (Anhang 3 LSV)

Lw': Mittlerer Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes von 1 m Länge unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit, der Strassenlängsneigung und sämtlicher Korrekturen

In der Lärmschutz-Verordnung (Anhang 3) werden unterschiedliche Beurteilungszeiträume definiert: Tag (06 - 22 Uhr) und Nacht (22 - 06 Uhr). Für Gebiete und Gebäude bzw. Räume, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag oder in der Nacht aufhalten, gelten für die Nacht bzw. den Tag keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

Im vorliegenden Fall gilt für Betriebsnutzungen der Zeitraum tags und für Wohnnutzungen der Zeitraum nachts als massgebend, da die Differenz der massgebenden Emissionen kleiner als 10 dB(A) ist.

3 Lärmermittlung

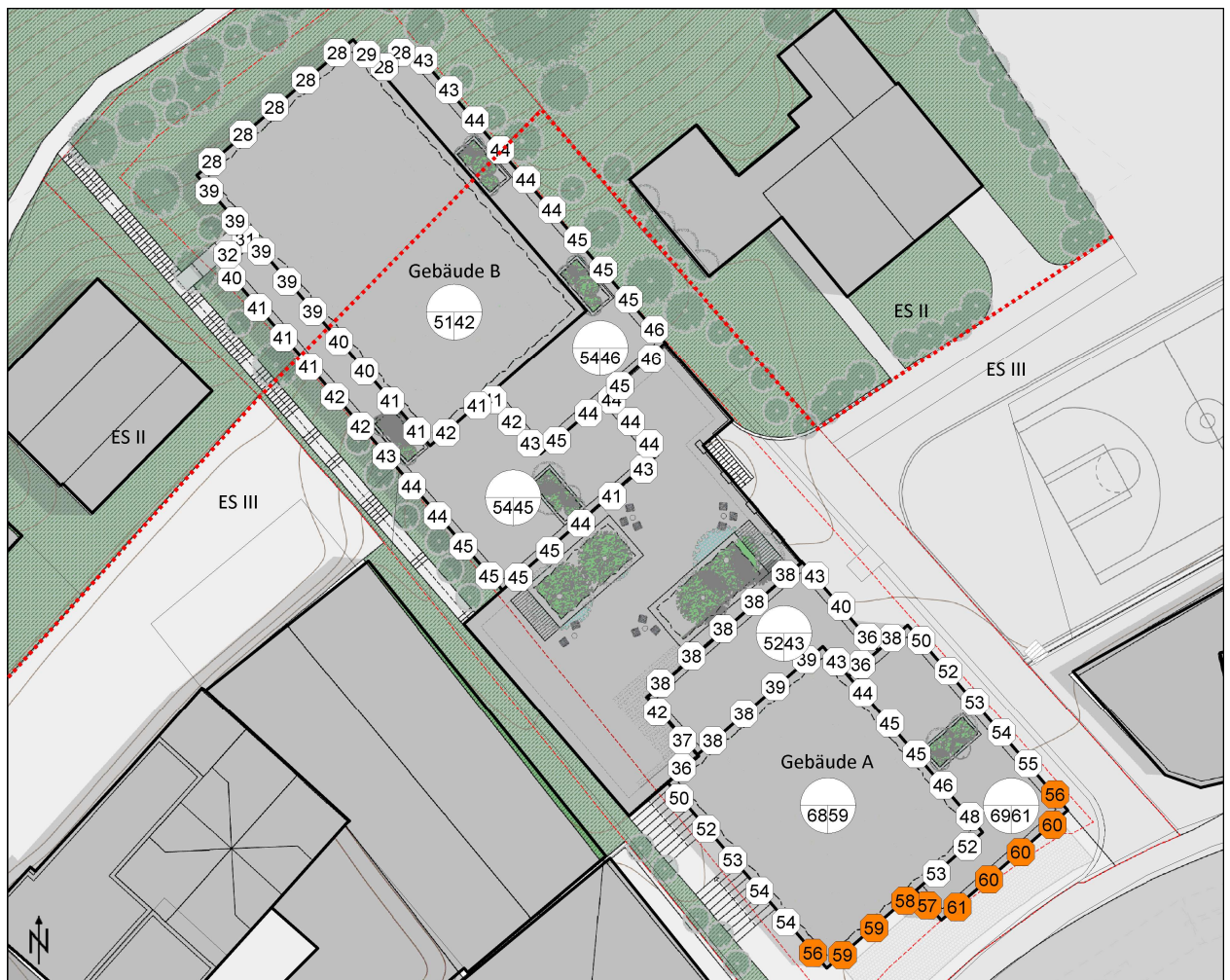
3.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung und Ermittlungstoleranzen

Gemäss Art. 38 LSV können die Lärmimmissionen mittels Messungen oder Berechnungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurde das Lärmberechnungsmodell sonROAD18 und CadnaA zur Ermittlung herangezogen. Da die berechneten Beurteilungspegel im Rahmen einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ± 1.5 dB(A) aufweisen, ist der ausgewiesene Mittelwert für die Lärmbeurteilung bestimmend.

3.2 Übersicht der Strassenverkehrslärmbelastung

In der nachstehenden Abbildung werden die berechneten maximalen Pegel an den Hausfassaden illustriert. Dabei wurde der tatsächliche Standort der Fenster sowie Balkone und Loggien nicht berücksichtigt.

Abbildung 4: Beurteilungspegel maximale Lärmbelastung nachts



Legende:



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



Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert IGW ES III für Wohnnutzungen bei den orangenen Symbolen überschritten)

Abbildung 5: Beurteilungspegel maximale Lärmbelastung nachts

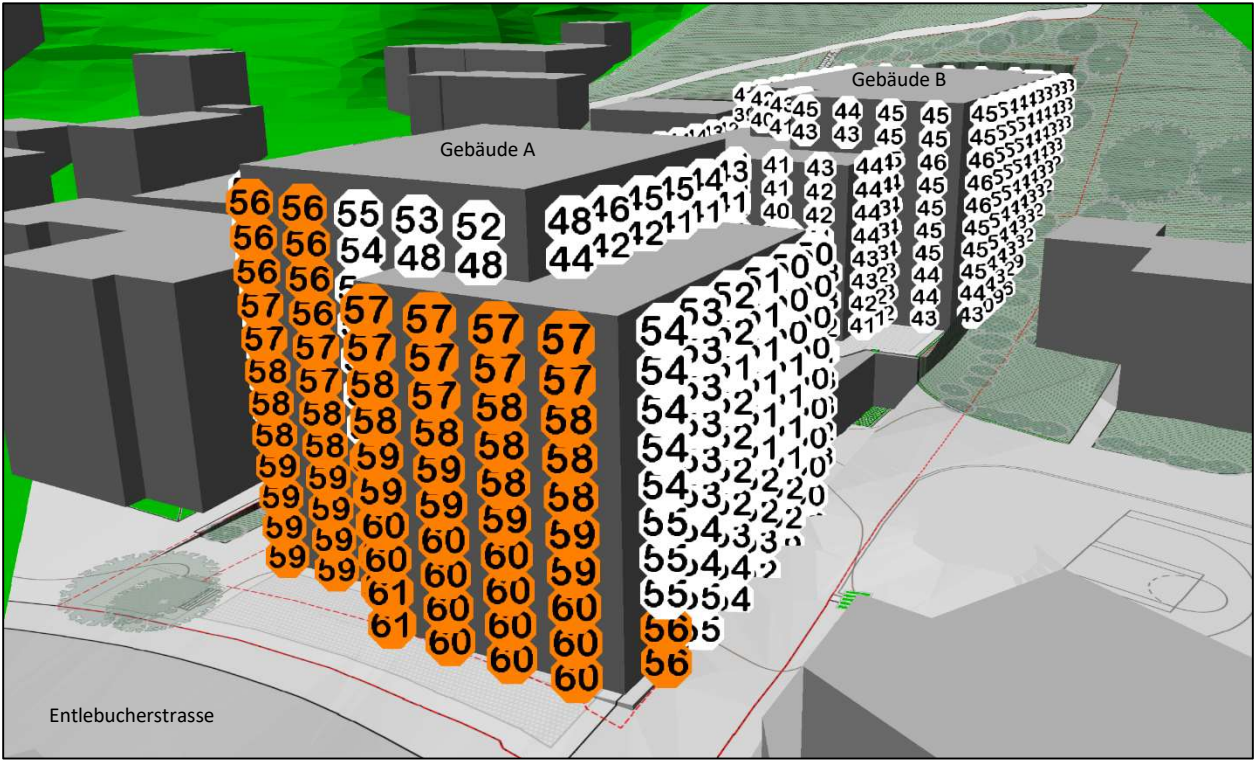


Abbildung 6: Beurteilungspegel maximale Lärmbelastung nachts



4 Beurteilung der Lärmbelastung

Betriebsnutzung

Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass sich Personen in den möglichen Betrieben nur am Tag aufhalten.

Der massgebende Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III von 70 dB(A) tags für Betriebsnutzung kann beim Gebäude A eingehalten werden.

Der massgebende Immissionsgrenzwert der ES III von 70 dB(A) tags bzw. der ES II von 65 dB(A) tags für Betriebsnutzung kann beim Gebäude B eingehalten werden.

Wohnnutzung

Die massgebenden Immissionsgrenzwerte der ES III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts für Wohnnutzungen können beim Gebäude A an den Strassenfassaden sowie teilweise an den Seitenfassaden nicht eingehalten werden (vgl. orange Symbole Abbildungen 4, 5 und 6).

Die massgebenden Immissionsgrenzwerte der ES III von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts bzw. der ES II von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts für Wohnnutzungen können beim Gebäude B eingehalten werden.

Abbildung 7: Visualisierung



5 Lärmschutzmassnahmen

Generell gilt, dass bei einem lärmempfindlich genutzten Wohnraum mit Fenstern, bei welchen eine Immissionsgrenzwert-Überschreitungen vorliegt, eine Zustimmung bei der kantonalen Dienststelle Umwelt und Energie des Kantons Luzern (DS uwe) nach Art. 31 LSV beantragt werden kann, sofern der betroffene Raum über mindestens ein Lüftungsfenster verfügt. Gemäss Angaben der DS uwe wird die Zustimmung jedoch sehr zurückhaltend erteilt und nur unter der Voraussetzung, dass beim Lüftungsfenster der massgebende Planungswert (nicht Immissionsgrenzwert) eingehalten werden kann.

Nicht als Lärmschutzmassnahmen im Sinne von Art. 31 LSV gelten Schallschutzfenster oder kontrollierte Lüftungen.

Im lärmbelasteten Bereich sind für die bauliche Entwicklung u. a. folgende Lärmschutzmassnahmen zu prüfen:

- Entlang der Entlebucherstrasse möglichst geschlossene Bauweise, damit die Lärmbelastung im nördlichen Bereich des Planungsgebietes reduziert werden kann.
- Grundrissorientierung: lärmunempfindliche Räume zur Lärmquelle hin orientieren etc.
- Fenster, bei denen der massgebende Immissionsgrenzwert nicht eingehalten werden kann, sind als transparente Fassadenbauteile (ohne Öffnungsmechanismus) auszuführen oder es ist eine Zustimmung nach Art. 31 LSV bei der kantonalen Vollzugsbehörde zu beantragen.

Hinweis:

Wird im vorliegenden Fall ein Antrag um Zustimmung gemäss Art. 31 geltend gemacht, muss jeder betroffene lärmempfindlich genutzte Wohnraum über ein Fenster verfügen, bei dem der Planungswert eingehalten werden kann und das sich zum Lüften eignet (Lüftungsfenster sind lärmabgewandt, wo die Lärmbelastung unter dem Planungswert ist oder sie werden mittels Loggien/ Balkone mit akustisch als Hindernis wirkenden Brüstungen und schallabsorbierenden Untersichten sowie evtl. geschosshohen Teilverglasungen geschützt, so dass der Planungswert ebenfalls eingehalten werden kann).

- etc.

Hinweis Industrie- und Gewerbeanlagen

Lärmemittierende Industrie- und Gewerbeanlagen wie Einstellhallen, Tiefgaragen, Parkplätze, Lüftungen, Klimageräte etc. der geplanten Überbauung gelten als neue ortsfeste Anlage, für welche die Anforderungen nach Art. 25 USG bzw. 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 in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlich genutzter Räume (eigene Nutzung und Nachbarliegenschaften) sowie auf der Baulinie von unbebauten Bauzonen nicht überschreiten.

6 Rechtliche Sicherstellung der Massnahmen

Es wird empfohlen nachstehende Vorschriften in die Bestimmung zum Bebauungsplan aufzunehmen, sodass die erforderlichen Lärmschutzmassnahmen rechtlich sichergestellt werden können:

- Die Lärmschutzanforderungen für den Bebauungsplan «Entlebucherstrasse Wolhusen» bezüglich Strassenverkehrslärm richten sich nach Art. 31 Lärmschutz-Verordnung (LSV) und es gelten die Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) III (Parz. 102) bzw. II (Parz. 796).
- Der Bebauungsplan «Entlebucherstrasse Wolhusen» hat sich an den Planungsgrundsätzen aus Art. 3 Abs. 3 lit. b RPG der «möglichsten Verschonung der Wohngebiete vor Lärm» zu orientieren. Aus diesem Grund ist die Einhaltung der massgebenden Planungswerte anzustreben. Da die Parzellen 102 und 796 (Bebauungsplangebiet) im umweltrechtlichen Sinne jedoch als erschlossen gelten, sind als absolute und maximale Belastungsgrenze die Anforderungen aus Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV einzuhalten (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte).
- Der Lärmschutznachweis der TEC2 AG vom 27. Juni 2023 stellt ein integrierender Bestandteil des Bebauungsplanes dar.
- Im Baubewilligungsverfahren ist mit einem Lärmschutznachweis aufzuzeigen, dass die Bestimmungen von Art. 31 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) für den Strassenverkehrslärm und die Bestimmungen von Art. 7 LSV (Einhaltung der Planungswerte) für den Industrie- und Gewerbelärm eingehalten sind.

Luzern, 27. Juni 2023

Andreas Durrer

Andreas Durrer

BA FHZ in Architektur/ Dipl. Akustiker SGA

Lärmquellenverzeichnis CadnaA: Strassenabschnitte

Bezeichnung	Geschw.	Steig.	Strassentyp	Zähldaten	genaue Zähldaten				Bellagskorr.	Modellkorr.		K1=0	Lw'	
			SWISS10	DTV	N		eta (%)		Fahrbahnd.	Tag	Nacht		Tag	Nacht
	km/h	%			Tag	Nacht	Tag	Nacht	dB	dB	dB		dB(A)	dB(A)
K10-320	50	0.0	HVS_50_60_mod		1093.82	168.97	10.0	7.2	KB50_0	0.0	0.0		83.0	74.6
K10-330	50	0.0	HVS_50_60_mod		1093.82	168.97	10.0	7.2	KB50_0	0.0	0.0		83.0	74.6