

Grolimund + Partner AG
Thunstrasse 101a, 3006 Bern, T 031 356 20 00
www.grolimund-partner.ch



Arealentwicklung Steinibachgrube, Zollikofen Aussenlärmuntersuchung

Ihre Kontaktperson: Simon Friedli
simon.friedli@grolimund-partner.ch, D 031 533 46 35

ecoptima
A6546
8. Juli 2022

Impressum

Projektteam
David Jean-Mairet
Simon Friedli (sf)

Version	Datum	Autoren	Beschrieb	Verteiler
V 1.0	08.07.2022	sf	Aussenlärmuntersuchung	ecoptima

A6208_Arealentwicklung Steinibachgrube_Bericht_20220706.docx

Inhalt

1. Auftrag.....	4
2. Grundlagen.....	5
2.1 Lärmquellen.....	5
2.2 Art der Ermittlung.....	5
2.3 Ort der Ermittlung.....	5
2.4 Massgebende Emissionen.....	5
3. Gesetzliche Anforderungen.....	6
3.1 Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung und des Umweltschutzgesetzes.....	6
4. Lärmbelastung.....	7
4.1 Strassenverkehrslärm.....	7
4.2 Eisenbahnlärm.....	9
5. Beurteilung	10
6. Massnahmen.....	10
7. Fazit.....	11

Anhang

I Ermittlung des Beurteilungspegels für Strassenlärm	12
II Beurteilung Eisenbahnlärm	13
III Grenzwerte Strassen- und Eisenbahnlärm.....	14
IV Anforderungen an neue Bauzonen	15
V Anforderungen an Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten	16
VI Emissionsdatenblätter RBS-Bahnlinien.....	17
VII Resultate der Strassenverkehrs-Lärmimmissionen	20

08.07.2022

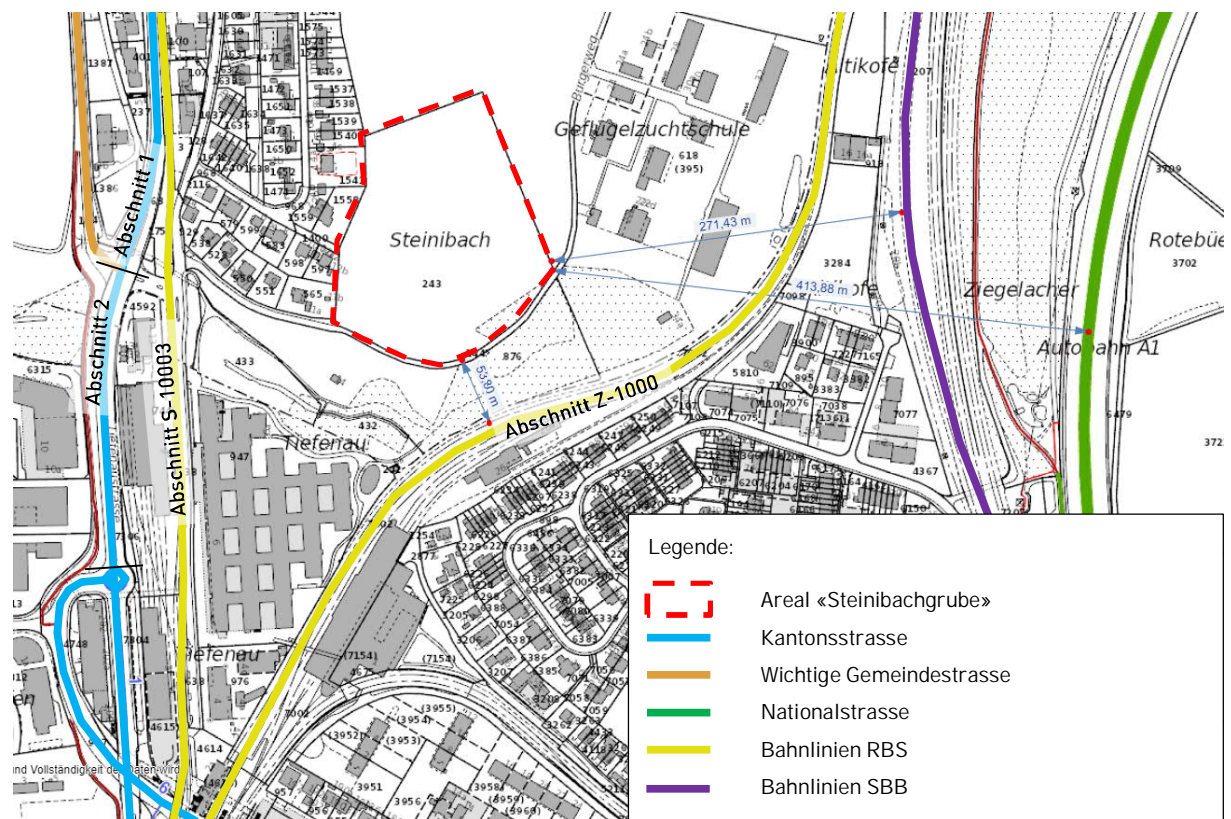
1. Auftrag

In der Gemeinde Zollikofen soll das Areal «Steinbachgrube» (Parzelle 243) überbaut werden. Das Areal befindet sich ausserhalb der Bauzone.

Aufgrund der Lage ist das Areal durch Strassenverkehrs- und Bahnlärm vorbelastet. Die Kantonsstrasse K1 Worblaufen – Unterzollikofen verläuft westlich der Parzelle in Nord-Süd-Richtung, ist jedoch durch ein Wohnquartier teilweise abgeschirmt. Östlich der Parzelle befindet sich die Nationalstrasse A1, Abschnitt Wankdorf – Schönbühl ebenfalls in Nord-Süd-Richtung verlaufend und ca. 400 m entfernt. Eisenbahnlinien des RBS (Regionalverkehr Bern – Solothurn) führen in ca. 55 m Abstand südlich und 85 m östlich des Areals vorbei und auch Eisenbahnlinien der SBB weiter östlich in einer Entfernung von ca. 270 m haben einen Einfluss auf die Lärmsituation auf dem Baugrundstück.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Ermittlung und Beurteilung der Lärmsituation für die geplante Überbauung auf dem Areal «Steinbachgrube» sowie das Aufzeigen von möglichen Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung (LSV). Die Untersuchungsergebnisse sind im vorliegenden Bericht dargestellt.

Abbildung 1: Situationsplan mit Planungsperimeter Arealentwicklung «Steinbachgrube» mit Strassenlärm- und Bahnlärmquellen



2. Grundlagen

2.1 Lärmquellen

Für die Lärmuntersuchung wurden folgende Lärmquellen berücksichtigt:

- Nationalstrasse N1
- Kantonsstrasse Nr. 1, Worblaufen – Unterzollikofen
- RBS Linien (Abschnitte Z-1000 von km 1.199 – 2.434 und S-10003 von km 28.797 - 29.703)
- SBB Linien Nrn. 450 + 400

2.2 Art der Ermittlung

Die Lärmbelastungen wurden anhand folgender Grundlagen ermittelt:

- Strassenverkehrslärm: Software SLIP G+P AG, Version 8, EMPA-Berechnungsmodell StL-86+ (A=43).
- Eisenbahnlärm:
 - RBS: Einfache Grobberechnung anhand der Emissionsdaten unter Berücksichtigung der Distanzdämpfung
 - SBB: Konsultation des Karten-Layers «Lärmbelastung durch Eisenbahnverkehr» des Bundesamts für Umwelt BAFU

Für die Berechnungen in der Software SLIP wurden Einfach-Reflexionen an Objekten berücksichtigt.

2.3 Ort der Ermittlung

Die Lärmbelastungen durch den Strassenverkehrslärm wurden in einem ersten Schritt auf der ganzen Bauparzelle anhand einer Flächenberechnung auf 10.1 m (exponiertestes Geschoss) berechnet. Anschliessend an einem fiktiven Gebäudekörper, 4 m ab Parzellenrand (Baulinie=kleiner Grenzabstand), mittels 16 Punktberechnungen rund um das Gebäude auf den folgenden Höhen ab Terrain:

- Erdgeschoss (EG): 1.7 m ab Terrain
- 1. Obergeschoss (1. OG): 4.5 m ab Terrain
- 2. Obergeschoss (2. OG): 7.3 m ab Terrain
- Attikageschoss (AG): 10.1 m ab Terrain

Für die Grobberechnung der Bahnlärm-Immissionen der RBS-Linien wurden Beurteilungspunkte auf der Parzellengrenze mit dem geringsten Abstand zur massgebenden Bahnlinie berücksichtigt.

2.4 Massgebende Emissionen

2.4.1 Strassenverkehrslärm

Nationalstrasse N1

Die Verkehrsdaten für die Nationalstrasse N1 wurden dem Bericht «AP Kapazitätserweiterung N01 / Wankdorf - Schönbühl» vom 15.03.2022 entnommen. Es wurde der Zustand für das Jahr 2018 verwendet und für die vorliegende Untersuchung mit jährlich 1% Verkehrszunahme auf das Jahr 2022 hochgerechnet. Es wurden die aktuell eingebauten Strassenbeläge mit einer Belagskorrektur K_b von +1.5 dBA berücksichtigt.

08.07.2022

Tabelle 1: Verkehrszahlen der Nationalstrasse N1 hochgerechnet auf das Jahr 2022.

Richtung	DTV Fz/Tag	Nt Fz/h	Nn Fz/h	Nt2 %	Nn2 %	v km/h	Kb Kb	Lr,e T dBA	Lr,e N dBA
Bern	57'240	3'277	601	13.8	14.4	100	+1.5	92.0	84.8
	57'240	3'277	601	13.8	14.4	80	+1.5	90.3	83.1
Zürich	56'704	3'211	666	13.8	14.4	100	+1.5	91.9	85.2
	56'704	3'211	666	13.8	14.4	80	+1.5	90.2	83.5

DTV: Durchschnittlicher täglicher Verkehr
Nt/Nn: Anteil Fahrzeuge pro Stunde tags (06:00–22:00 Uhr) und nachts (22:00–06:00 Uhr)
Nt2/Nn2: Anteil lärmige Fahrzeuge tags/nachts in % von Nt/Nn
v: Geschwindigkeit
Lr,e: Emissionswert tags/nachts in dBA
Kb: Belagskorrektur

Kantonsstrasse 1, Bernstrasse

Die Verkehrsdaten für die Bernstrasse basieren auf den Angaben der Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern, Tiefbauamt, Oberingenieurkreis II und beziehen sich auf aktuelle Verkehrszählungen aus dem Jahr 2022.

Tabelle 2: Verkehrszahlen der Bernstrasse für das Jahr 2022.

Strassenname	DTV Fz/Tag	Nt Fz/h	Nn Fz/h	Nt2 %	Nn2 %	v km/h	Lr,e T dBA	Lr,e N dBA
Bernstrasse (Abschnitt 1)	16'003	908	184	8	8	50	78.7	71.9
Bernstrasse (Abschnitt 2)	16'724	956	178	4	5	50	77.7	70.7

DTV: Durchschnittlicher täglicher Verkehr
Nt/Nn: Anteil Fahrzeuge pro Stunde tags (06:00–22:00 Uhr) und nachts (22:00–06:00 Uhr)
Nt2/Nn2: Anteil lärmige Fahrzeuge tags/nachts in % von Nt/Nn
v: Geschwindigkeit
Lr,e: Emissionswert tags/nachts in dBA

2.4.2 Eisenbahnlärm

Die Lärmberechnung des Karten-Layers «Lärmbelastung durch Eisenbahnverkehr» des Bundesamts für Umwelt BAFU basiert auf den tatsächlichen Emissionen für das Jahr 2015. Diese wurden für das Netz der SBB, BLS, SOB, zb und RhB auf der Grundlage der Verkehrsdaten errechnet und im Emissionskataster 2015 festgehalten.

Mit folgendem Link kann auf den Layer «Lärmbelastung durch Eisenbahnverkehr» zugegriffen werden:

[Karten der Schweiz - Schweizerische Eidgenossenschaft - map.geo.admin.ch](https://www.geo.admin.ch/karten-der-schweiz)

Die Abfrage für diese Untersuchung erfolgte am 1.7.2022.

3. Gesetzliche Anforderungen

3.1 Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung und des Umweltschutzgesetzes

Gemäss Auskunft der ecoptima AG gilt für das Areal «Steinibachgrube», auf dem ein reines Wohngebiet entstehen soll, die Lärm-Empfindlichkeitsstufe ES II.

08.07.2022

Art. 29 der Lärmschutz-Verordnung LSV gibt vor, dass neue Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen nur in Gebieten ausgeschieden werden dürfen, in denen die Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten oder in denen diese Werte durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können. Da es sich beim Areal «Steinibachgrube» um ein unbebautes und unerschlossenes Gebiet handelt, sind folgende Planungswerte (PW) massgebend:

- IGW ES II tags: 55 dBA
- IGW ES II nachts: 45 dBA

Bei Räumen, die für Betriebs-/Gewerbenutzung vorgesehen sind, gelten um 5 dBA höhere Grenzwerte. Halten sich Personen in der Regel nur am Tag (06-22 Uhr) im Gebäude auf (Bsp.: Büroräume), gelten gemäss LSV Art. 41 Abs. 3 für die Nacht (22-06 Uhr) keine Belastungsgrenzwerte. Allgemeine Angaben dazu befinden sich im Anhang III.

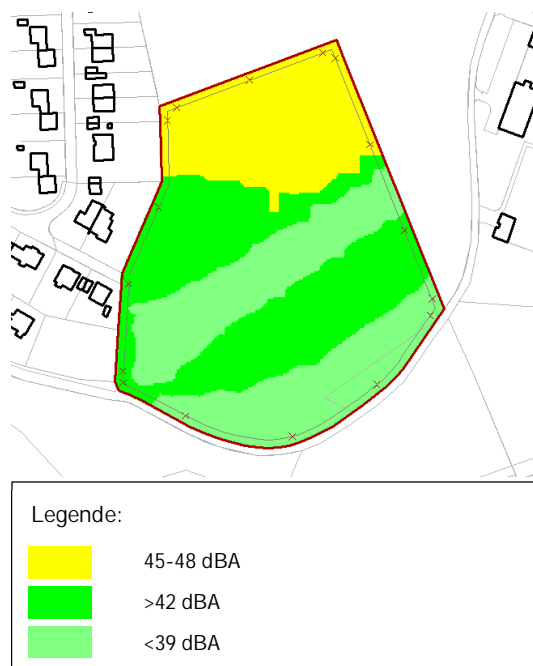
Die oben erwähnten Grenzwerte gelten sowohl für den Strassenverkehrs- wie auch für den Eisenbahnlärm. Die verschiedenen Lärmarten sind jedoch getrennt voneinander zu beurteilen.

4. Lärmbelastung

4.1 Strassenverkehrslärm

Für das am Lärm exponiertesten Attikageschoss (Beurteilungshöhe: 10.1 m) wurde eine Flächenberechnung der Lärmimmissionen vorgenommen. Berücksichtigt sind die Kantons- und Nationalstrassenquellen gemäss Kap. 2.4.1. Nachfolgende Abbildung 2 zeigt die Flächenberechnung des Attikageschosses während der, bezüglich den Planungswerten relevanteren, Nachtperiode (22-6 Uhr).

Abbildung 2: Flächenberechnung Strassenverkehrslärm-Immissionen während der Nachtperiode auf einer Höhe von 10.1 m



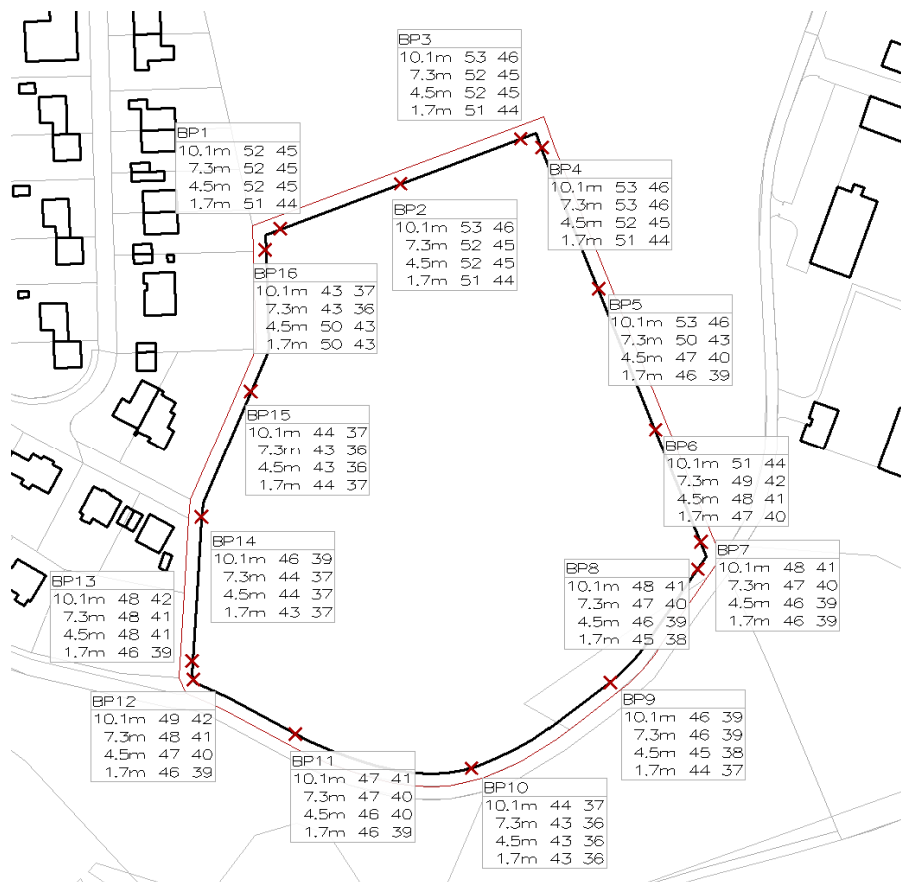
08.07.2022

Kommentar:

- Für Wohnnutzung sind die PW ES II der Nachtperiode massgebend.
- Im nördlichen, höher gelegenen Bereich des Areals sind die PW ES II überschritten.
- Die dominante Lärmquelle ist die Nationalstrasse.

In einem zweiten Schritt wurden die Lärmbelastungen durch den Strassenverkehrslärm an einem fiktiven Gebäudekörper, 4 m ab Parzellenrand (Baulinie=kleiner Grenzabstand), mittels 16 Punktberechnungen rund um das Gebäude berechnet. Abbildung 3 zeigt die Lage der Beurteilungspunkte sowie die gerundeten Beurteilungspegel für jedes Geschoss. In Anhang VII sind die Resultate der Immissionsberechnung tabellarisch zusammengefasst.

Abbildung 3: Resultate der Immissionsberechnung des Strassenverkehrslärms für die rund um das Gebäude angeordneten Beurteilungspunkte



Kommentar:

- Die Überschreitungen der PW ES II sind an den Nord-Ost- und Nord-West ausgerichteten Fassaden sind mit 1 dBA sehr gering.
- Die Lärmbelastung ist bei den vom Nationalstrassenlärm dominierten oberen Geschossen grösser als in den unteren.
- Der Lärm der Kantonsstrasse unterschreitet die PW ES II um mindestens 3 dBA. Die relevante Periode ist die Nacht.

08.07.2022

4.2 Eisenbahnlärm

RBS

Tabelle 1: Grobberechnung der Lärmbelastung durch die RBS-Bahnlinien westlich und südlich des Areals

Abschnitt	Le,t	Le,n	Min. Abstand Quelle - Parzellenrand	Distanz- dämpfung	PW,t	PW,n	Lr,t	Lr,n
	dBA	dBA	m	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
Z-1000	57	35.9	135	21.3	55	45	36	15
S-10003	67.6	57.6	54	17.3	55	45	50	40

Kommentar:

- In der Tagperiode wird der massgebende PW von 55 dBA an der Parzellengrenze im minimalen Abstand zur Gleisachse um mindestens 5 dBA eingehalten.
- Auch in der Nachtperiode wird der massgebende PW von 45 dBA an der Parzellengrenze im minimalen Abstand zur Gleisachse um mindestens 5 dBA eingehalten
- Die Grobberechnung berücksichtigt einzig die Distanzdämpfung. Die Topografie, die Hindernisdämpfung und Reflexionen sind nicht dabei.

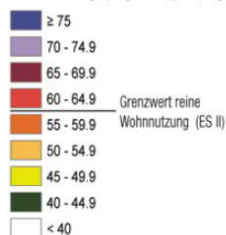
SBB

In den folgenden Abbildungen sind die Tages- und Nacht-Lärmbeurteilungen bezüglich des Eisenbahnlärms der SBB-Bahnlinien auf dem Areal dargestellt.

Abbildung 4: Lärmbelastung Eisenbahnverkehr SBB
 Tag (6-22 Uhr)

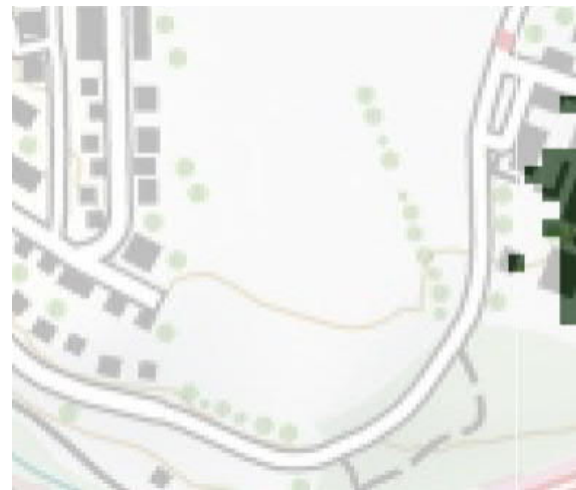


Beurteilungspegel Lr [dB(A)] (06:00 - 22:00)

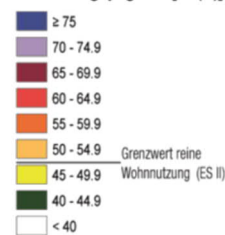


Für eine detailliertere Ansicht wenden Sie sich bitte an die Vollzugstellen.

Abbildung 5: Lärmbelastung Eisenbahnverkehr SBB
 Nacht (22-6 Uhr)



Beurteilungspegel Lr [dB(A)] (22:00 - 06:00)



Für eine detailliertere Ansicht wenden Sie sich bitte an die Vollzugstellen.

Kommentar:

- In der Tagperiode wird der massgebende PW von 55 dBA auf dem gesamten Areal eingehalten.
- Auch in der Nachtperiode wird der massgebende PW von 45 dBA auf dem gesamten Areal eingehalten.

5. Beurteilung

Die Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung an den Strassenverkehrslärm sind im nördlichen Teil des Areals knapp nicht erfüllt.

Der Strassenverkehrslärm führt jedoch nur in der Nachtperiode zu Planungswert-Überschreitungen. Ausschlaggebend dafür ist der Lärm der Nationalstrasse N1. Die Lärmsituation ist in einer nächsten Projektphase, sobald die Gebäude-Geometrien bekannt sind, nochmals detailliert zu prüfen. Sollte das Ausführungsprojekt zur Kapazitätserweiterung auf dem Abschnitt Wankdorf – Schönbühl umgesetzt werden, ist aufgrund von lärmarmen Belägen sowie höheren Lärmschutzwänden mit ca. 3 dBA Lärmreduktion zu rechnen.

Auf unbebauten und unerschlossenen Parzellen können Gebäude nur bewilligt werden, wenn am offenen Fenster von lärmempfindlichen Räumen die Planungswerte eingehalten sind oder mit zweckmässigen Lärmschutzmassnahmen eingehalten werden können. Mögliche Massnahmen sind in nachfolgendem Kapitel 6 zusammengefasst.

Bezüglich des Eisenbahnlärms sind Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung auf dem gesamten Areal erfüllt.

6. Massnahmen

Um die Anforderungen der LSV bezüglich des Strassenverkehrslärms zu erfüllen, ist die Vollzugshilfe 2.00 des Cercle Bruit «Anforderungen an Bauzonen und Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten», 25. September 2020 (Version 2016) zu berücksichtigen.

Zusammenfassend sind für das Areal «Steinibachgrube» folgende Massnahmen, respektive Kombinationen davon in der weiteren Planung zu berücksichtigen:

- Massnahmen am Gebäude:
 - Anordnung und Dimension der Gebäudekörper
 - . Geschlossene Gebäudeformen um einen Innenhof
 - . Halb offene Gebäudeformen (z.B. U-Form) zur Vergrösserung der geschützten Bebauungsfläche gegen die lärmabgewandten Fassaden.
 - . Schlanke Gebäudekörper für durchgehende Wohnungsgrundrisse mit Lüftungsmöglichkeiten auf der lärmabgewandten Seite.
 - Grundrissgestaltung / Anordnung der lärmempfindlichen Räume
 - . Lärmunempfindliche Räume gegen die Nationalstrasse (Bad, Küche, Reduit, Eingangsbereich, Laubengänge, Treppenhaus, etc.)
 - . Lärmabgewandte Orientierung von Wohn- und Schlafräumen
 - Festverglasungen
 - . Einzelne Fenster mit PW-Überschreitungen können festverglast werden und gelten somit als fester Bestandteil der geschlossenen Fassade. Sie dürfen keine Öffnungsmechanismen (Beschläge, Scharniere, usw.) aufweisen. Als fester Bestandteil der geschlossenen Fassade

entfällt gemäss Anhang 3 der LSV eine Beurteilung für die festverglasten Fenster. Die Anforderungen an die Schalldämmung der Gebäudehülle müssen den geltenden Vorgaben entsprechen (LSV Anhang 1, SIA 181). Diese Massnahmenvariante ist nur möglich, wenn alle übrigen Massnahmen nicht verhältnismässig sind. Die offenbare Fensterfläche der Fenster mit eingehaltenem PW muss gemäss den kantonalen Vorgaben für natürliches Lüften mindestens 5% des Raumgrundrisses betragen.

7. Fazit

Unsere Untersuchung zeigt, dass auf dem Areal «Steinibachgrube» im heutigen Zustand die Planungswerte aufgrund der Nationalstrasse auf der Baulinie mit 1 dBA teilweise leicht überschritten werden.

Möglicherweise können die Planungswerte durch eine angewinkelte Ausrichtung der einzelnen Gebäudkörper zur Nationalstrasse bereits eingehalten werden.

Falls der 8-Spurausbau auf dem Nationalstrassenabschnitt Wankdorf – Schönbühl umgesetzt wird, gehen wir davon aus, dass die Planungswerte bereits eingehalten sein werden.

Wenn Planungswert-Überschreitungen an den geplanten Baukörper verbleiben sollten, können mit auf die Situation angepassten Lärmschutzmassnahmen die Planungswerte eingehalten werden.

Grolimund + Partner AG



Simon Friedli



David Jean-Mairet

Anhang

I Ermittlung des Beurteilungspegels für Strassenlärm

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986, Anhang 3

Beurteilungspegel

Die Lärmimmissionen werden als Beurteilungspegel L_r in der Tagperiode (06.00 -22.00 Uhr) und in der Nachtperiode (22.00 - 06.00 Uhr) ermittelt.

Der Beurteilungspegel L_r für Strassenverkehrslärm wird aus den Teilbeurteilungspegeln des Motorfahrzeuglärms (L_{r1}) und des Bahnlärms auf Strassen (L_{r2}) wie folgt berechnet:

$$L_r = L_{r1} + L_{r2}$$

Der Teilbeurteilungspegel L_{r1} ist die Summe des von Motorfahrzeugen verursachten Mittelungspegel Leq,m in dBA und der Pegelkorrektur $K1$:

$$L_{r1} = Leq,m + K1$$

Die Pegelkorrektur $K1$ wird anhand des durchschnittlichen Tages- und Nachtverkehrs wie folgt berechnet:

$$\begin{aligned} K1 &= - 5 \quad \text{für} \quad N < 31.6 \\ K1 &= 10 \cdot \log (N/100) \quad \text{für} \quad 31.6 \leq N \leq 100 \\ K1 &= 0 \quad \text{für} \quad N > 100 \end{aligned}$$

Dabei steht N für den massgebenden stündlichen Motorfahrzeugverkehr während den Beurteilungsperioden tags N_t und nachts N_n .

Der Teilbeurteilungspegel L_{r2} ist die Summe des von Bahnen verursachten Mittelungspegel Leq,b in dBA und der Pegelkorrektur $K2$:

$$L_{r2} = Leq,b + K2$$

Die Pegelkorrektur $K2$ beträgt $K2 = - 5$. Bei kreischendem Bahnlärm, der häufig auftritt und deutlich wahrnehmbar ist, beträgt die Pegelkorrektur $K2 = 0$.

Massgebender Verkehr

Massgebend für die Berechnung und Beurteilung sind jahresdurchschnittliche Verkehrsverhältnisse während der Tagperiode und der Nachtperiode.

08.07.2022

II Beurteilung Eisenbahnlärm

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986, Anhang 4

Beurteilungspegel

Die Lärmimmissionen werden als Beurteilungspegel Lr in der Tagperiode (06.00 -22.00 Uhr) und in der Nachtperiode (22.00 - 06.00 Uhr) ermittelt.

Der Beurteilungspegel Lr für Eisenbahnlärm wird aus den Teilbeurteilungspegeln für Fahrlärm (Lr1) und des Rangierlärms (Lr2) wie folgt berechnet:

$$Lr = 10 \cdot \log(10^{0.1 \cdot Lr1} + 10^{0.1 \cdot Lr2})$$

Der Teilbeurteilungspegel Lr1 ist die Summe des von Fahrlärm verursachten Mittelungspegel Leq,f in dBA und der Pegelkorrektur K1:

$$Lr1 = Leq,f + K1$$

Die Pegelkorrektur K1 wird anhand der durchschnittlichen täglichen Durchfahrten berechnet:

$$\begin{aligned} K1 &= -15 \quad \text{für} \quad N < 79 \\ K1 &= 10 \cdot \log(N/250) \quad \text{für} \quad 7.9 \leq N \leq 79 \\ K1 &= -5 \quad \text{für} \quad N > 79 \end{aligned}$$

Dabei steht N für die Anzahl Vorbeifahrten.

Der Teilbeurteilungspegel Lr2 berücksichtigt die Häufigkeit und die Hörbarkeit aller impulshaltigen, tonhaltigen und kreischenden Lärmereignisse und beträgt:

Tabelle 4: Klassierung der Häufigkeit von Lärmereignissen bei Eisenbahnlärm

Hörbarkeit aller Lärmereignisse	Häufigkeit aller Lärmereignisse		
	Selten	Gelegentlich	Häufig
Schwach	0	2	4
Deutlich	2	4	6
Stark	4	6	8

08.07.2022

III Grenzwerte Strassen- und Eisenbahnlärm Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986

Die Begrenzung des Aussenlärms erfolgt mit Hilfe von Belastungsgrenzwerten (Planungswerte, Immissionsgrenzwerte, Alarmwerte). Diese gelten bei Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen in der Mitte des offenen Fensters.

Lärmempfindliche Räume sind:

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

Die Pegelhöhe der Belastungsgrenzwerte ist abhängig von der baulichen Nutzung der lärm betroffenen Zonen. In Nutzungszonen nach Artikel 14 ff des Bundesgesetzes über die Raumplanung vom 22. Juni 1979 gelten folgende Empfindlichkeitsstufen:

- die Empfindlichkeitsstufe I in Zonen mit einem erhöhten Lärmschutzbedürfnis, namentlich in Erholungszonen;
- die Empfindlichkeitsstufe II in Zonen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohnzonen sowie Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen;
- die Empfindlichkeitsstufe III in Zonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohn- und Gewerbebezonen (Mischzonen) sowie Landwirtschaftszonen;
- die Empfindlichkeitsstufe IV in Zonen, in denen stark störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Industriezonen.

Teilen von Nutzungszonen der Empfindlichkeitsstufen I oder II kann die nächst höhere Stufe zugeordnet werden, wenn sie mit Lärm vorbelastet sind.

Bei Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufe I, II oder III liegen, gelten um 5 dBA höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte.

Tabelle 5: Belastungsgrenzwerte in dBA

Empfindlichkeitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	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

IV Anforderungen an neue Bauzonen

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986

Neue Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen und neue nicht überbaubare Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis dürfen 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. Art. 29

Die nach dem 1.1.1985 noch nicht erschlossenen Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen dürfen 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. Art. 30

Land ist erschlossen, wenn die für die betreffende Nutzung hinreichende Zufahrt besteht und die erforderlichen Wasser-, Energie- sowie Abwasserleitungen so nahe heranzuführen, dass ein Anschluss ohne erheblichen Aufwand möglich ist. RPG Art. 19 Abs. 1

V Anforderungen an Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten

Auszug aus dem USG vom 7. Oktober 1986

Baubewilligungen für neue Gebäude, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, werden unter Vorbehalt von Absatz 2 nur erteilt, wenn die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden. Art. 22
Abs. 1

Sind die Immissionsgrenzwerte überschritten, so werden Baubewilligungen für Neubauten, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, nur erteilt, wenn die Räume zweckmässig angeordnet und die allenfalls notwendigen zusätzlichen Schallschutzmassnahmen getroffen werden. Art. 22
Abs. 2

Auszug aus der LSV vom 15. Dezember 1986

Baubewilligungen

Für Neubauten und wesentliche Änderungen von bestehenden Gebäuden in Zonen, die bei Inkrafttreten der LSV erschlossen waren, gelten die Immissionsgrenzwerte (IGW). Sind diese überschritten, so dürfen Neubauten nur bewilligt werden, wenn diese Werte eingehalten werden Art. 31.1

- durch die Anordnung der lärmempfindlichen Räume auf der dem Lärm abgewandten Seite des Gebäudes oder
- durch bauliche oder gestalterische Massnahmen, die das Gebäude gegen Lärm abschirmen.

Können die Immissionsgrenzwerte mit den oben aufgeführten Massnahmen nicht eingehalten werden, so darf die Baubewilligung nur erteilt werden, wenn an der Errichtung des Gebäudes ein überwiegendes Interesse besteht und die kantonale Behörde zustimmt. Art. 31.2

Schallschutz an neuen Gebäuden

Der Bauherr eines neuen Gebäudes sorgt dafür, dass der Schallschutz bei Aussen- und Trennbauteilen sowie von haustechnischen Anlagen den Mindestanforderungen der Norm SIA 181 genügt. Art. 32.1

Wenn die Immissionsgrenzwerte überschritten sind, aber ein überwiegendes Interesse an der Realisierung des Bauvorhabens besteht, verschärft die Vollzugsbehörde die Anforderungen an die Schalldämmung der Aussenbauteile angemessen. Art. 32.2

Gebäude gelten als neu, wenn die Baubewilligung bei Inkrafttreten des USG (1. Januar 1985) noch nicht rechtskräftig war. Art. 47.3

VI Emissionsdatenblätter RBS-Bahnlinien

Regionalverkehr Bern-Solothurn



Metrohaus, Postfach 3048 Worblaufen
Telefon 031 925 55 55

Übersicht Lärmdaten

Abschnitts-Nummer: S-10003

Bezeichnung:		Linien:	RE, S8
Strecken-km: von	28.797	bis	29.703
Oberbau-Typ:	Normal und 3-Schienengleis	Oberbau-Korrektur:	2
Schienenrauigkeit:	mittlere Schienenrauigkeit	Schienen-Korrektur:	0
		Weitere Korrekturen:	4

Grenzwertüberschreitungen

Empfindlichkeits- stufe	Lr [dBA]		Kritische Periode		Kritische Distanz in Meter		
	Tag	Nacht	PW/IGW	AW	PW	IGW	AW
I	67.6	57.6	tag	tag	58.1	18.4	1.8
II	67.6	57.6	tag	tag	18.4	5.8	0.6
III	67.6	57.6	tag	tag	5.8	1.8	0.6
IV	67.6	57.6	tag	tag	1.8	0.6	0.2

Emissionsberechnung

Zugsart		Mo – Fr		Sa		So		Geschwindig- keit [km/h]	Leq Zug	
Nr.	Abkürzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
3.3	Be 4/12 S-3	70	12	128	18	100	16	60	61.7	56.8
3.4	Be 4/12 S-6	60	6	0	0	0	0	60	61.7	54.8
4.1	RABe 4/12-3	34	12	57	10	64	11	60	57.9	55.3
4.2	RABe 4/12-6	49	1	7	3	0	0	60	60.1	48.1
Total Züge/Tag, Jahresmittel				202				K1	-5	-9.2
Total Züge/Nacht, Jahresmittel				30.3				Lr,e	67.6	57.6



Situationsplan

Regionalverkehr Bern-Solothurn

Metrohaus, Postfach 3048 Worblaufen
 Telefon 031 925 55 55

Übersicht Lärmdaten

Abschnitts-Nummer: Z-1000

Bezeichnung:		Linien:	S9
Strecken-km: von	1.199 bis 2.434	Brücken-Korrektur:	
Oberbau-Typ:	Normal	Oberbau-Korrektur:	0
Schienenrauigkeit:	mittlere Schienenrauigkeit	Schienen-Korrektur:	0
		Weitere Korrekturen:	

Grenzwertüberschreitungen

Empfindlichkeits- stufe	Lr [dBA]		Kritische Periode		Kritische Distanz in Meter		
	Tag	Nacht	PW/IGW	AW	PW	IGW	AW
I	57	35.9	tag	tag	5	1.6	0.2
II	57	35.9	tag	tag	1.6	0.5	0
III	57	35.9	tag	tag	0.5	0.2	0
IV	57	35.9	tag	tag	0.2	0	0

Emissionsberechnung

Zugsart		Mo – Fr		Sa	So		Geschwindig- keit [km/h]	Leq Zug	
Nr.	Abkürzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag		Nacht	Tag

08.07.2022

6.1	Be 4/10-4	121	5	121	5	103	3	50	62	50.9
Total Züge/Tag, Jahresmittel				118				K1	-5	-15
Total Züge/Nacht, Jahresmittel				4.7				Lr,e	57	35.9



Situationsplan

08.07.2022

VII Resultate der Strassenverkehrs-Lärmimmissionen

Tabelle 6: Resultate der Immissionsberechnung an den BP1-BP16 (Pegel in dBA)

BP	Höhe	Immissionsgrenzwert IGW [dBA]		Beurteilungspegel Lr [dBA]		IGW-Überschreitung [dBA]	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
BP1	10.1	55	45	52.2	45.2	-	0.2
	7.3	55	45	51.8	44.8	-	-
	4.5	55	45	52	45	-	-
	1.7	55	45	51.2	44.3	-	-
BP2	10.1	55	45	52.5	45.5	-	0.5
	7.3	55	45	52.1	45.1	-	0.1
	4.5	55	45	51.8	44.8	-	-
	1.7	55	45	51.2	44.2	-	-
BP3	10.1	55	45	52.8	45.9	-	0.9
	7.3	55	45	52.4	45.4	-	0.4
	4.5	55	45	51.8	44.8	-	-
	1.7	55	45	51.1	44.1	-	-
BP4	10.1	55	45	53.1	46.1	-	1.1
	7.3	55	45	52.6	45.7	-	0.7
	4.5	55	45	52	45	-	-
	1.7	55	45	51.2	44.2	-	-
BP5	10.1	55	45	52.6	45.6	-	0.6
	7.3	55	45	49.7	42.7	-	-
	4.5	55	45	47.2	40.2	-	-
	1.7	55	45	45.5	38.5	-	-
BP6	10.1	55	45	50.7	43.7	-	-
	7.3	55	45	49.4	42.4	-	-
	4.5	55	45	48	41	-	-
	1.7	55	45	47.2	40.2	-	-
BP7	10.1	55	45	48.1	41.1	-	-
	7.3	55	45	46.9	40	-	-
	4.5	55	45	46.3	39.3	-	-
	1.7	55	45	45.5	38.5	-	-
BP8	10.1	55	45	47.7	40.7	-	-
	7.3	55	45	46.6	39.6	-	-
	4.5	55	45	45.8	38.8	-	-
	1.7	55	45	44.7	37.8	-	-
BP9	10.1	55	45	46.3	39.4	-	-
	7.3	55	45	45.6	38.6	-	-
	4.5	55	45	44.7	37.7	-	-
	1.7	55	45	43.7	36.7	-	-
BP10	10.1	55	45	43.8	36.8	-	-
	7.3	55	45	43.3	36.4	-	-
	4.5	55	45	43	36	-	-
	1.7	55	45	42.7	35.7	-	-
BP11	10.1	55	45	47.4	40.5	-	-
	7.3	55	45	47	40.1	-	-
	4.5	55	45	46.4	39.5	-	-
	1.7	55	45	45.8	38.8	-	-
BP12	10.1	55	45	48.6	41.7	-	-
	7.3	55	45	48	41.1	-	-
	4.5	55	45	47.3	40.3	-	-
	1.7	55	45	45.9	39	-	-
BP13	10.1	55	45	48.4	41.5	-	-
	7.3	55	45	48.2	41.3	-	-
	4.5	55	45	47.5	40.6	-	-

08.07.2022

BP14	1.7	55	45	46.2	39.2	-	-
	10.1	55	45	46	39.1	-	-
	7.3	55	45	44.2	37.3	-	-
	4.5	55	45	44.1	37.2	-	-
BP15	1.7	55	45	43.5	36.6	-	-
	10.1	55	45	43.8	36.9	-	-
	7.3	55	45	43	36.1	-	-
	4.5	55	45	42.9	35.9	-	-
BP16	1.7	55	45	44.4	37.4	-	-
	10.1	55	45	43.5	36.5	-	-
	7.3	55	45	42.9	36	-	-
	4.5	55	45	50	43.1	-	-
	1.7	55	45	49.6	42.6	-	-