

Gemeinde Risch

Kantonsstrassen 4, 368 und B Lärmsanierung Zwischenabschnitte

Technischer Bericht

Der Kantonsingenieur:

Doku-Nr.: LSP Risch
Datum: 04.04.24
Rev.
Visum: Sä

Auftrag-Nr. 2013
Projekt-Nr. TBA: TB3020.0200
Planformat: A4

Planer: Ingenieurbüro Beat Sägesser, Grabenstrasse 1e, 6340 Baar

Bauherr: Tiefbauamt des Kantons Zug, Aabachstrasse 5, 6301 Zug, Tel. 041 / 728 53 30

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung	2
1. Allgemeines	3
1.1. Ausgangslage.....	3
1.2. Auftrag.....	3
1.3. Lärmrechtliche Randbedingungen	3
2. Grundlagen	4
2.1. Unterlagen	4
2.2. Perimeter	4
2.2.1. Untersuchte Zwischenabschnitte	4
2.2.2. Abstand ab Strassenachse	4
2.2.3. Abgrenzung gegenüber bereits bearbeiteten Projekten	4
2.3. Grenzwerte und Empfindlichkeitsstufen.....	5
3. Vorgehen zur Ermittlung der Lärmbelastung	5
3.1. Verkehrsgrundlagen.....	5
3.1.1. Massgebende Verkehrsbelastung (DTV 2040).....	5
3.1.2. Zeitliche Verteilung	5
3.1.3. Verkehrszusammensetzung (N2-Anteil / SWISS-10).....	6
3.2. Geschwindigkeit.....	6
3.3. Belag.....	6
3.4. Emissionen.....	7
3.5. Immissionen	7
3.6. Kontrollmessungen.....	7
4. Massgebende Lärmbelastung: Ausgangszustand 2040	8
5. Massnahmen zur Lärmreduktion.....	8
6. Verbleibende Lärmbelastung nach der Sanierung.....	8
7. Erleichterungen	9
8. Schallschutzmassnahmen	9
9. Beilagenverzeichnis	10
10. Abkürzungsverzeichnis.....	10

Zusammenfassung

Ausgangslage und Auftrag

Die Überprüfung der Lärmsanierung aller Zuger Kantonsstrassen im Jahr 2023 hat gezeigt, dass in der Gemeinde Risch 4 Zwischenabschnitte bestehen, auf denen die Lärmsanierung noch ausstehend ist. Der Auftrag besteht darin, die Lärmsanierung für diese 4 Zwischenabschnitte zu erarbeiten.

Ausgangszustand und Massgebende Lärmbelastung

Bei der Ermittlung der für die Sanierung massgebenden Lärmbelastung ist die absehbare Verkehrsentwicklung bis 2040 berücksichtigt (Ausgangszustand). Die Lärmbelastung wird mit sonROAD18 berechnet.

Untersucht werden alle Liegenschaften im Bereich der 4 Zwischenabschnitte, bei denen die jeweilige Kantonsstrasse einen massgebenden Einfluss auf die Lärmbelastung hat. Ausserhalb des Untersuchungsperimeters kann eine Belastung über dem Immissionsgrenzwert (IGW) und damit eine Sanierungspflicht ausgeschlossen werden. Die Untersuchung umfasst insgesamt 10 Liegenschaften (10 Gebäude / 0 unbebauten Bauparzellen).

Im Ausgangszustand ist der Immissionsgrenzwert (IGW) bei allen 10 Liegenschaften eingehalten.

Der Alarmwert ist bei allen bestehenden Gebäuden klar unterschritten.

Massnahmen zur Lärmreduktion

Da der IGW bereits im Ausgangszustand überall eingehalten ist, werden weitere Massnahmen zur Lärmreduktion als unverhältnismässig beurteilt und nicht weiterverfolgt.

Erleichterungen

Im Einflussbereich der 4 Zwischenabschnitte in der Gemeinde Risch ist der Immissionsgrenzwert überall eingehalten. Es sind keine Erleichterungen erforderlich.

Schallschutzmassnahmen

Im Einflussbereich der 4 Zwischenabschnitte ist der Alarmwert bei allen bestehenden Gebäuden unterschritten. Es sind keine Schallschutzmassnahmen erforderlich.

1. Allgemeines

1.1. Ausgangslage

Die Lärmschutzverordnung verpflichtet die Eigentümer von lärmigen Anlagen bei übermässiger Lärmbelastung zur Lärmsanierung (LSV Art. 13). Für die Lärmsanierung der Zuger Kantonsstrassen ist die Baudirektion zuständig. Im Rahmen von baulichen Sanierungen hat das kantonale Tiefbauamt in den vergangenen Jahren die Lärmsanierung auf verschiedenen Strassenabschnitten in der Gemeinde Risch bearbeitet.

Gemäss detaillierter Untersuchung im Jahr 2023 ist die Lärmsanierung auf mehreren Abschnitten formell abgeschlossen, weitere Abschnitte sind aktuell in Bearbeitung. Die Übersicht zeigt ausserdem, dass in der Gemeinde Risch 4 Zwischenabschnitte bestehen, auf denen die Lärmsanierung noch ausstehend ist (vgl. Beilage 1).

1.2. Auftrag

Der Auftrag besteht darin, die Lärmsanierung für diese 4 Zwischenabschnitte in der Gemeinde Risch zu projektieren. Dazu ist die Lärmbelastung gebäudeweise zu ermitteln und mit den Grenzwerten der Lärmschutzverordnung zu vergleichen. In Bereichen mit überschrittenem Immissionsgrenzwert (IGW) sind mögliche Massnahmen zur Lärmreduktion aufzuzeigen und hinsichtlich Machbarkeit und Verhältnismässigkeit zu beurteilen.

Mit dem vorliegenden Bericht soll sichergestellt und formell dokumentiert werden, dass das Kantonsstrassennetz in der Gemeinde Risch die Vorgaben der Lärmschutzverordnung flächendeckend erfüllt.

1.3. Lärmrechtliche Randbedingungen

Auf den 4 Zwischenabschnitten in der Gemeinde Risch sind keine baulichen Anpassungen vorgesehen. Damit stellt die geplante Lärmsanierung lärmrechtlich weder eine wesentliche noch eine unwesentliche Änderung dar. Für die Beurteilung von Massnahmen sind auf allen Zwischenabschnitten die Vorgaben für bestehende ortsfeste Anlagen massgebend ("ordentliche" Lärmsanierung im Sinne von LSV Art. 13ff).

2. Grundlagen

2.1. Unterlagen

Für die vorliegende Lärmsanierung werden die folgenden Grundlagen verwendet:

- [1] Lärmschutzverordnung vom 15. Dezember 1986, aktueller Stand 2024 (LSV)
- [2] Bauordnung und Zonenplan der Gemeinde Risch, mit Empfindlichkeitsstufen
- [3] Lärmkataster Kantonsstrassen, Amt für Umwelt, Zug, Stand Herbst 2023, online
- [4] sonROAD18, Berechnungsmodell für Strassenlärm, BAFU, Bern, 2021
- [5] Vollzugshilfe sonROAD18 . Modellempfehlungen, BAFU, Bern, 2023
- [6] SLIP'20, Software für Lärmimmissionsberechnungen, Version 8.0d, Grolimund und Partner AG, Bern (basierend sonROAD18)
- [7] Leitfaden zum Lärmschutz an Kantonsstrassen
Baudirektion Kanton Zug, Januar 2017
- [8] ASTRA-Leitfaden Strassenlärm, Anhang 1b, BAFU, Bern 2022

2.2. Perimeter

2.2.1. Untersuchte Zwischenabschnitte

Die Untersuchung umfasst folgende Zwischenabschnitte (vgl. Beilage 1):

Abs. Nr.	Kantonsstrasse	Bezeichnung	Beschreibung
Z1	368	Küssnacherstrasse	Gut Aabach bis Kantonsgrenze LU
Z2	B	Meierskappelerstrasse	Breiten bis Kantonsgrenze LU
Z3	4	Luzernerstrasse	Haldenhof bis Kantonsgrenze LU
Z3	4 ¹⁾	Chamerstrasse	Siedlungsgrenze Holzhäusern bis Gemeindegrenze Hünenberg

¹⁾ Dieser Abschnitt wird nach Inbetriebnahme der UCH an die Gemeinde Risch abgetreten.

2.2.2. Abstand ab Strassenachse

Die Untersuchung umfasst bei jedem Zwischenabschnitt alle Gebäude, bei denen die jeweilige Kantonsstrasse eine massgebende Lärmbelastung verursacht.

Aufgrund der Verkehrsbelastung und der Lärm-Empfindlichkeitsstufe ist eine Überschreitung des Immissionsgrenzwertes IGW bis zu einem Abstand von 20 bis 30 m ab Strassenrand möglich. Die Untersuchung umfasst bei allen 4 Zwischenabschnitten einen Abstandsbereich von mindestens 50 m und stellt damit sicher, dass sämtliche Liegenschaften mit überschrittenem IGW erfasst und beurteilt werden. Ausserhalb der 4 Perimeter (vgl. Situationsübersicht in der Beilage 2.1 bis 2.4) kann eine Sanierungspflicht ausgeschlossen werden.

2.2.3. Abgrenzung gegenüber bereits bearbeiteten Projekten

Im Übergangsbereich zu allen bereits bearbeiteten Lärmsanierungsprojekten wird ein lückenloser Anschluss sichergestellt (vgl. Beilage 2.1 bis 2.4).

2.3. Grenzwerte und Empfindlichkeitsstufen

Die Empfindlichkeitsstufen (ES) sind in der Bauordnung und im Zonenplan der Gemeinde Risch [2] festgelegt. In der Beilage 2.1 bis 2.4 sind die Empfindlichkeitsstufen innerhalb der 4 Perimeter dargestellt. Die massgebenden Grenzwerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Empfindlichkeitsstufe, Nutzung	Immissionsgrenzwert IGW		Alarmwert	
	tags	nachts	tags	nachts
ES III: Wohnen	65 dB(A)	55 dB(A)	70 dB(A)	65 dB(A)
ES III+: Betrieb	70 dB(A)	-	70 dB(A)	-

3. Vorgehen zur Ermittlung der Lärmbelastung

3.1. Verkehrsgrundlagen

3.1.1. Massgebende Verkehrsbelastung (DTV 2040)

Die Verkehrsbelastung in der Gemeinde Risch hat in den vergangenen Jahren zugenommen. Im Bereich der Zwischenabschnitte sind aufgrund der Siedlungsentwicklung und der Mobilitätszunahme auch in Zukunft weitere Verkehrszunahmen zu erwarten. Eine Lärmsanierung mit Berechnungen, welche sich ausschliesslich auf die heutige Verkehrsmenge beziehen, wäre daher schon mittelfristig nicht mehr zutreffend. Ein Strassenabschnitt, welcher aufgrund der heutigen Verkehrsmenge saniert würde, könnte . infolge zwischenzeitlich erhöhter Lärmbelastung . in wenigen Jahren erneut sanierungspflichtig werden. Um dies zu verhindern, wird bei der Ermittlung der massgebenden Lärmbelastung . analog zum Lärmkataster . die Verkehrszunahme bis zum Jahr 2040 berücksichtigt.

Die Verkehrsbelastung im Jahr 2040 ist im kantonalen Gesamtverkehrsmodell (GVM-ZG) wie folgt ausgewiesen (gerundet auf 100 Fz):

Nr.	Strasse	Abschnitt (Richtung)	DTV 2040
11/12	KS 368, Küssnacherstrasse	Gut Aabach bis Kantonsgrenze LU	1'900
21	KS B, Meierskappelerstrasse	Breiten bis Kantonsgrenze LU	5'100
31	KS4, Luzernerstrasse	Haldenhof bis Kantonsgrenze LU	9'000
41	KS4, Chamerstrasse	Siedlungsgrenze Holzhäusern bis Gemeindegrenze Hünenberg	8'800

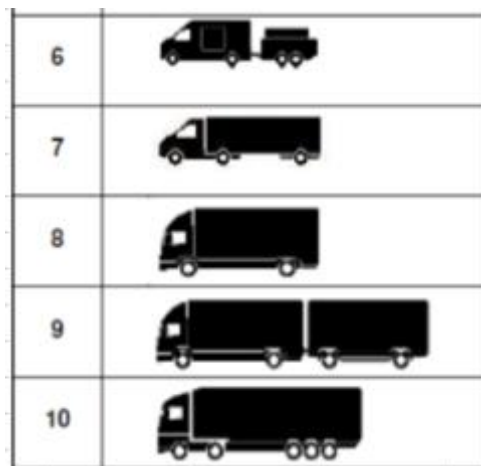
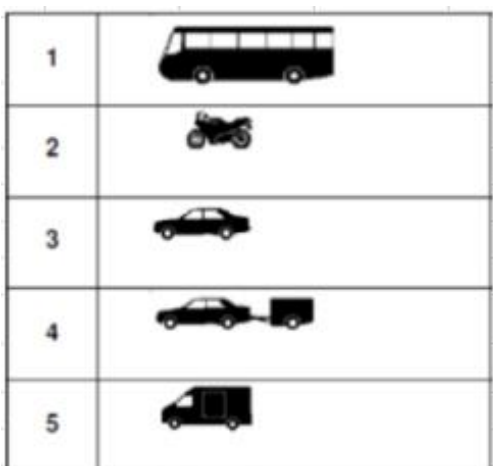
3.1.2. Zeitliche Verteilung

Die zeitliche Verteilung für alle Strassenabschnitte wird aus dem Lärmkataster [3] übernommen. Die eingesetzten Werte sind in der Beilage 3 ausgewiesen.

3.1.3. Verkehrszusammensetzung (N2-Anteil / SWISS-10)

Auch die Verkehrsverteilung auf die SWISS-10 Kategorien für alle Strassenabschnitte aus dem Lärmkataster [3] übernommen. Die eingesetzten Werte sind ebenfalls in der Beilage 3 ausgewiesen.

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Linien- und Reisebusse (N2) | 6) Lieferwagen mit Anhänger (N1) |
| 2) Motorräder (N2) | 7) Lieferwagen mit Auflieger (N1) |
| 3) Personenwagen (N1) | 8) Lastwagen (N2) |
| 4) Personenwagen mit Anhänger (N1) | 9) Lastenzüge (N2) |
| 5) Lieferwagen (N1) | 10) Sattelzüge (N2) |



3.2. Geschwindigkeit

Die Berechnungsgeschwindigkeit wird bei allen Zwischenabschnitten aus dem kantonalen Lärmkataster [3] übernommen. Der Lärmkataster geht in der Regel davon aus, dass die mittlere gefahrene Geschwindigkeit der signalisierten Höchstgeschwindigkeit entspricht. Wo die signalisierte Höchstgeschwindigkeit aus technischen Gründen (Knoten / Kurvenradien) nicht ausgenützt werden kann, werden im Lärmkataster tiefere Geschwindigkeiten eingesetzt. Die Berechnungsgeschwindigkeiten sind in der Beilage 2.1 bis 2.4 grafisch dargestellt und in der Beilage 3 detailliert ausgewiesen.

3.3. Belag

Auf allen 4 Zwischenabschnitten in der Gemeinde Risch ist im Ausgangszustand ein konventioneller Asphaltbelag (AC) vorhanden. Die Erfahrung zeigt, dass sich die Emissionen bei diesem Belagstyp mit dem eingesetzten Berechnungsmodell zutreffend bestimmen lassen. Gemäss ASTRA-Leitfaden [8] beträgt die Belagskorrektur + 0 dB(A).

3.4. Emissionen

Die Emissionen werden mit dem Modell sonROAD18 [6] pro Fahrspur berechnet. Die Verkehrsverteilung auf die SWISS10 Kategorien erfolgt mit den Mittelwerten pro Querschnitt.

Aufgrund der Berechnungsgeschwindigkeit wird für die Abschnitte 12 und 13 der KB-Wert +0@50km/h eingesetzt, für alle übrigen Abschnitte der KB-Wert +0@80km/h, (vgl. Beilage 2).

Die Daten für die detaillierte Emissionsberechnung sowie die Ergebnisse pro Querschnitt sind in der Beilage 3 aufgeführt.

3.5. Immissionen

Die Ausbreitungsberechnung erfolgt gemäss Modell sonROAD18 [4] mit dem Programm SLIP (Software für Lärm-Immissions-Prognosen, Version 8.0d, [6]). Dabei werden jeweils die Abstandsämpfung, die Luftdämpfung und der Bodeneffekt in Sektoren und Terzbändern berechnet. Zusätzlich wird die Wirkung zwischenliegender Hindernisse nach Makaewa berücksichtigt. Der Einfluss von Reflexionen wird mit einem Spiegelquellenmodell berechnet.

Die Berechnung erfolgt pro Gebäude für das exponierteste Fenster (Lärmermittlung für die Mitte des offenen Fensters). Bei Fenstern, welche im Einflussbereich mehrerer Strassenabschnitte liegen, wird der Immissionsanteil pro Abschnitt berechnet und die einzelnen Teilpegel energetisch addiert (Mittelungspegel L_{eq}).

Die Pegelkorrektur K1 berücksichtigt gemäss LSV die kleinere Störwirkung bei geringem Verkehrsaufkommen. Wo mehrere Lärmquellen auf ein Fenster einwirken, werden die entsprechenden Verkehrsmengen addiert und die Pegelkorrektur K1 bezogen auf totale Anzahl Fahrzeuge bestimmt.

Aus der Summe von Mittelungspegel (L_{eq}) und Pegelkorrektur (K1) wird der sogenannte "Beurteilungspegel" (L_r) berechnet. Dieser Wert ist gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) für den Vergleich mit den Grenzwerten massgebend.

3.6. Kontrollmessungen

Die Erfahrungen bei allen bisherigen Lärmsanierungsprojekten in der Gemeinde Risch haben eine gute Übereinstimmung zwischen den Berechnungen und den Messungen gezeigt.

Bei allen Zwischenabschnitten ist der IGW beim exponiertesten Gebäude gemäss Berechnung um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die Durchführung von weiteren Kontrollmessungen erübrigt sich.

4. Massgebende Lärmbelastung: Ausgangszustand 2040

Die für die Sanierung massgebende Lärmbelastung (Ausgangszustand 2040) wird für sämtliche Liegenschaften in den 4 Teilperimetern mit dem im Kapitel 3 beschriebenen Vorgehen ermittelt. Die 4 Teilperimeter umfassen insgesamt 10 Liegenschaften (10 Gebäude / keine unbebauten Bauparzellen). Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Beilage 4 grafisch dargestellt und in der Beilage 5 tabellarisch aufgeführt.

Zur Beurteilung von Sanierungspflicht ist bei ordentlichen Lärmsanierungen der Immissionsgrenzwert (IGW) massgebend. Schallschutzmassnahmen werden anhand des Alarmwertes beurteilt. Bezogen auf diese Grenzwerte lassen sich die Ergebnisse der Lärmermittlung wie folgt zusammenfassen:

Bezeichnung / Lärmbelastung	Anzahl Gebäude ¹⁾	Anzahl Parzellen ²⁾
ohne lärmempfindliche Nutzung (blau markiert ³⁾)	2	0
IGW unterschritten / erreicht (grün markiert)	8	0
IGW überschritten (Sanierungspflicht)	0	0
davon Alarmwert unterschritten (gelb markiert)	0	0
davon Alarmwert erreicht / überschritten (rot markiert)	0	0
Total im Perimeter	10	0

- 1) Anzahl Gebäudeadressen, bei zusammengebauten Gebäuden ist jeweils 1 Gebäude pro Parzelle erfasst
- 2) unbebaute Parzellen in Bauzonen
- 3) nicht enthalten sind lärmunempfindliche Nebengebäude auf Parzellen mit lärmempfindlichen Gebäuden

Im Ausgangszustand ist der Immissionsgrenzwert (IGW) bei allen 10 Liegenschaften eingehalten. Die Reserve gegenüber dem IGW beträgt mindestens 6 dB(A).

Der Alarmwert ist bei allen bestehenden Gebäuden klar unterschritten.

5. Massnahmen zur Lärmreduktion

Der massgebende Immissionsgrenzwert ist bereits im Ausgangszustand bei allen Liegenschaften im Perimeter eingehalten. Weitere Lärmschutzmassnahmen werden als unverhältnismässig beurteilt und nicht weiterverfolgt.

6. Verbleibende Lärmbelastung nach der Sanierung

Die Lärmbelastung nach der Sanierung entspricht dem Ausgangszustand (vgl. Tabelle oben). Der Immissionsgrenzwert ist bei allen 10 Liegenschaften eingehalten. Der Alarmwert ist bei allen bestehenden Gebäuden klar unterschritten.

7. Erleichterungen

Für bestehende Strassen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte beitragen, besteht eine Sanierungspflicht nach Art. 13 LSV. Verursacht die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten, oder stehen der Sanierung überwiegende Interessen entgegen, so kann die Vollzugsbehörde gemäss Art. 14 LSV Erleichterungen gewähren.

Entlang der 4 Zwischenabschnitte von Kantonsstrassen in der Gemeinde Risch sind die Immissionsgrenzwerte bereits im Ausgangszustand bei allen Liegenschaften eingehalten. Es sind keine Erleichterungen erforderlich.

8. Schallschutzmassnahmen

Liegenschaften, bei denen der Alarmwert überschritten bleibt, müssen gemäss Art. 15 LSV mit Massnahmen am Gebäude gegen Lärm geschützt werden. Insbesondere ist für die betroffenen Fenster zu lärmempfindlichen Räumen ein ausreichendes Schalldämmmass sicherzustellen.

Entlang der 4 Zwischenabschnitte von Kantonsstrassen in der Gemeinde Risch ist der Alarmwert bereits im Ausgangszustand bei allen Gebäuden eingehalten. Es sind keine Schallschutzmassnahmen erforderlich.

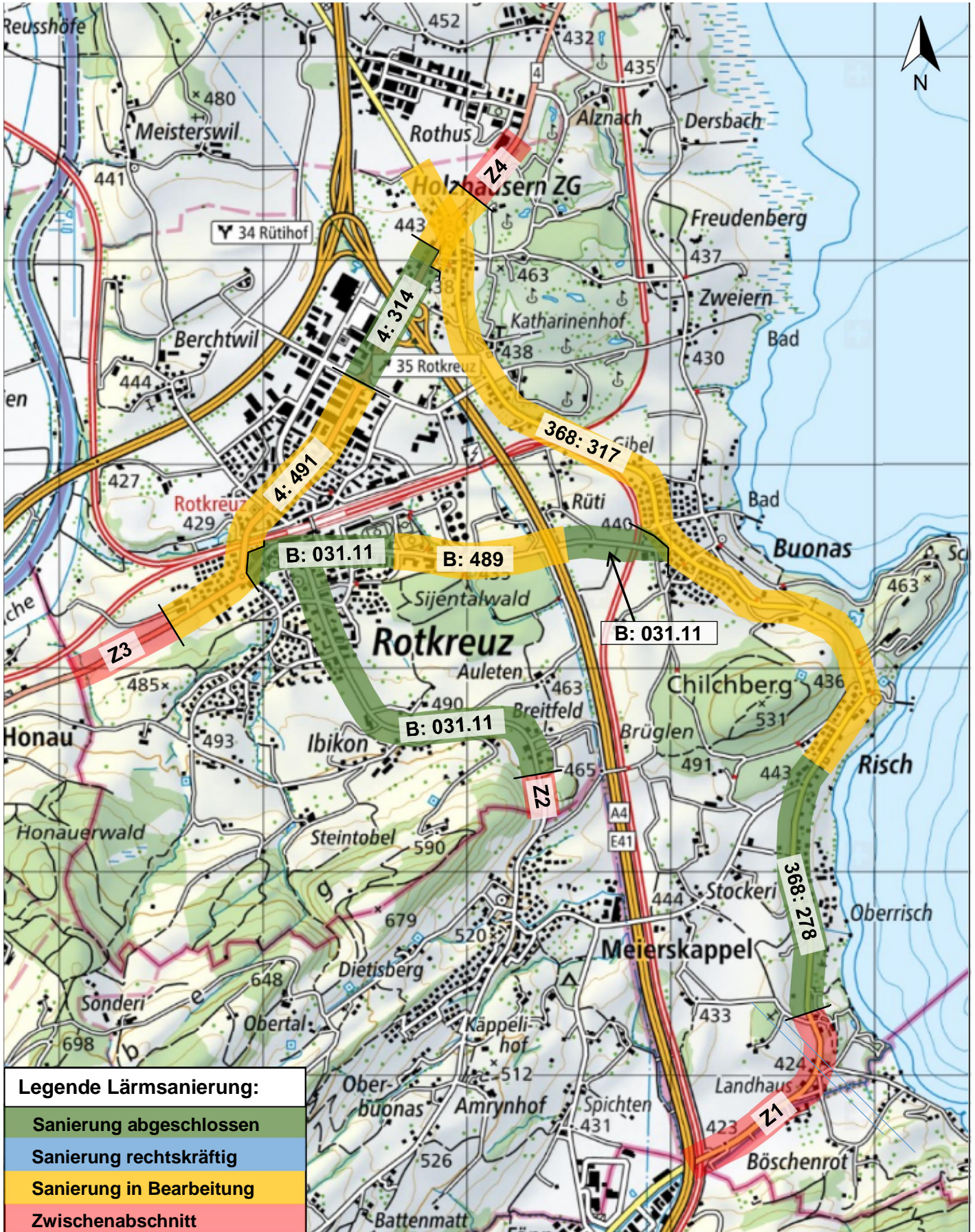
9. Beilagenverzeichnis

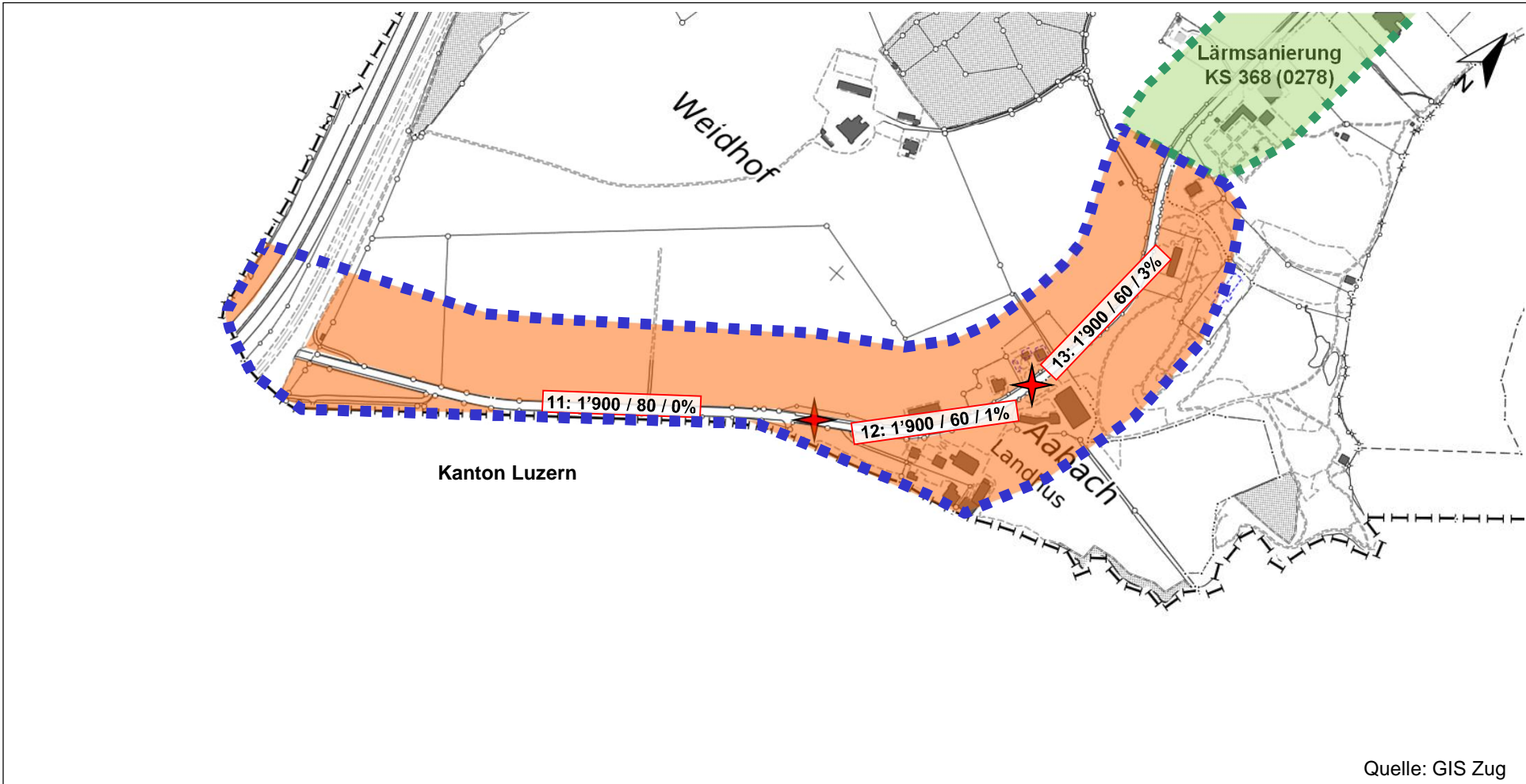
Situationsübersicht	Beilage 1
Empfindlichkeitsstufen und Verkehrsbelastungen	Beilage 2.1 bis 2.4
Berechnung der Emissionen: 2040, Ausgangszustand	Beilage 3
Situationsübersicht Lärmbelastung: Ausgangszustand 2040	Beilage 4.1 bis 4.4
Tabelle Lärmbelastung: 2040, Ausgangszustand	Beilage 5

10. Abkürzungsverzeichnis

AfU	Amt für Umwelt des Kantons Zug
AW	Alarmwert
BAFU	Bundesamt für Umweltschutz
dB(A)	Dezibel (mit dem Frequenzfilter A bewertet, d.h. dem menschlichen Hörempfinden nachgebildet)
C_{tr}	Spektrums-Anpassungswert für Verkehrslärm
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr (Jahresdurchschnitt, Fz/24h)
ES	Empfindlichkeitsstufe
Fz	Fahrzeug (im vorliegenden Bericht = Motorfahrzeug)
IGW	Immissionsgrenzwert
K1	Pegelkorrektur gemäss Lärmschutzverordnung Anhang 3, Ziffer 35
LBK	Lärmbelastungskataster
L_{eq}	Energieäquivalenter Dauerschallpegel (durchschnittliche Lärmbelastung)
L_r	Beurteilungspegel: Massgebende Lärmbelastung inkl. Pegelkorrektur K1
LSP	Lärmsanierungsprojekt gemäss Art. 19 LSV
LSV	Lärmschutzverordnung
LW	Lastwagen
Mfz	Motorfahrzeug
N1	Fahrzeugkategorie: "normale" Fahrzeuge (u.a. Personenwagen)
N2	Fahrzeugkategorie: lärmige Fahrzeuge (u.a. Lastwagen, Gesellschaftswagen, Motorräder)
R'_w	Schalldämmmass (bewertet, am Bau)
SSF	Schallschutzfenster gemäss Anhang 1 LSV
TBA	Tiefbauamt des Kanton Zug
USG	Umweltschutzgesetz

Lärmsanierungsprojekte und Zwischenabschnitte



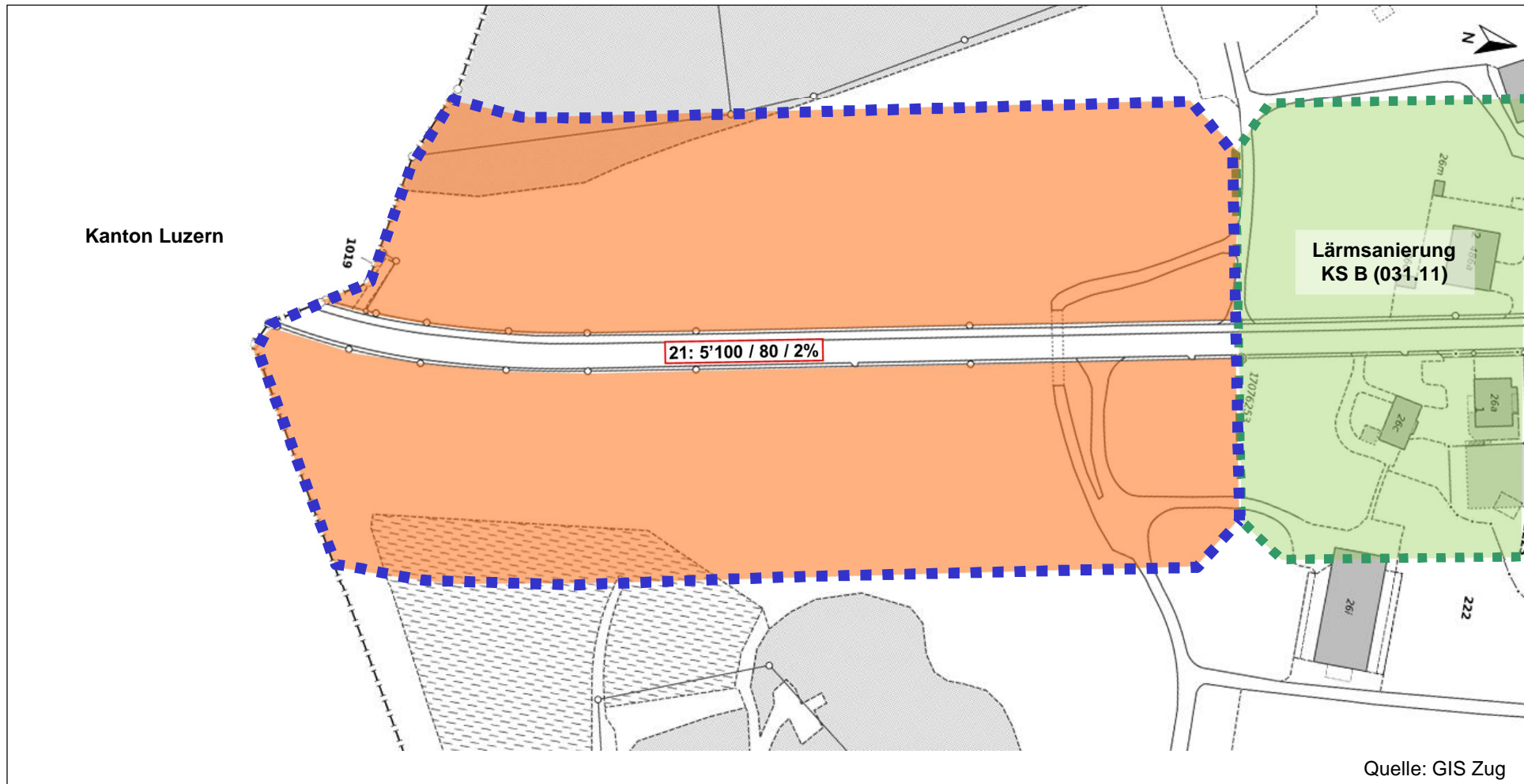


Quelle: GIS Zug

Empfindlichkeitsstufen und Verkehrsmengen (DTV 2040): Zwischenabschnitt 1

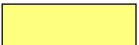




Masstab ca. 1 : 5000 (A4)

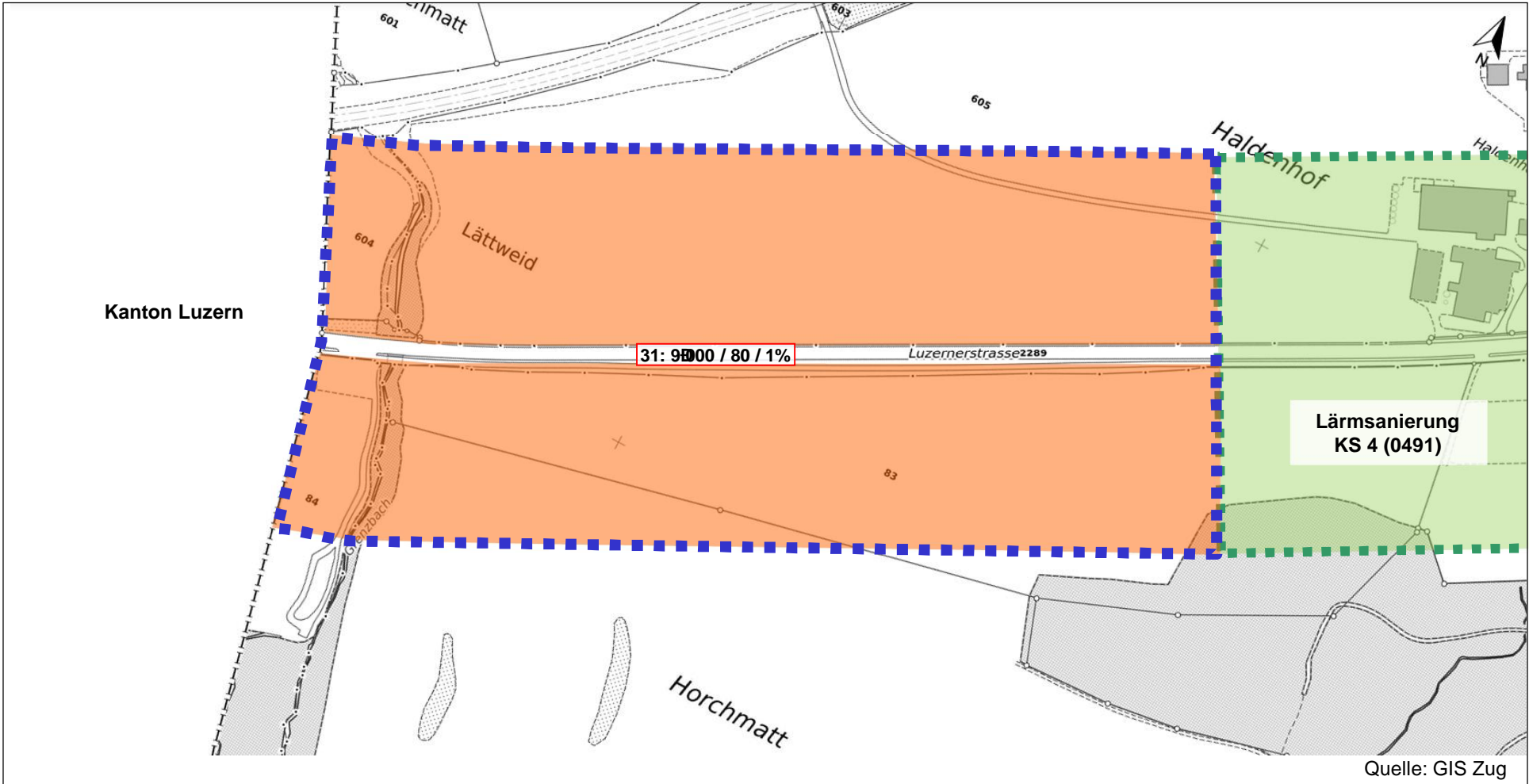
Legende:	Empfindlichkeitsstufe ES II	Perimeter
	Empfindlichkeitsstufe ES III	Abschnitt / DTV 2040 / berechnete Geschwindigkeit / Gefälle
	Empfindlichkeitsstufe ES IV	Abschnittsgrenze (Verkehr / Geschwindigkeit / Gefälle)



Empfindlichkeitsstufen und Verkehrsmengen (DTV 2040): Zwischenabschnitt 2

Masstab ca. 1 : 2000 (A4)

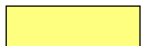
- Legende:**
-  Empfindlichkeitsstufe ES II
 -  Empfindlichkeitsstufe ES III
 -  Empfindlichkeitsstufe ES IV
 -  Perimeter
 - Abschnitt / DTV 2040 / berechnete Geschwindigkeit / Gefälle
 -  Abschnittsgrenze (Verkehr / Geschwindigkeit / Gefälle)



Empfindlichkeitsstufen und Verkehrsmengen (DTV 2040): Zwischenabschnitt 3

Masstab ca. 1 : 3000 (A4)

Legende:



Empfindlichkeitsstufe ES II



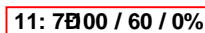
Empfindlichkeitsstufe ES III



Empfindlichkeitsstufe ES IV

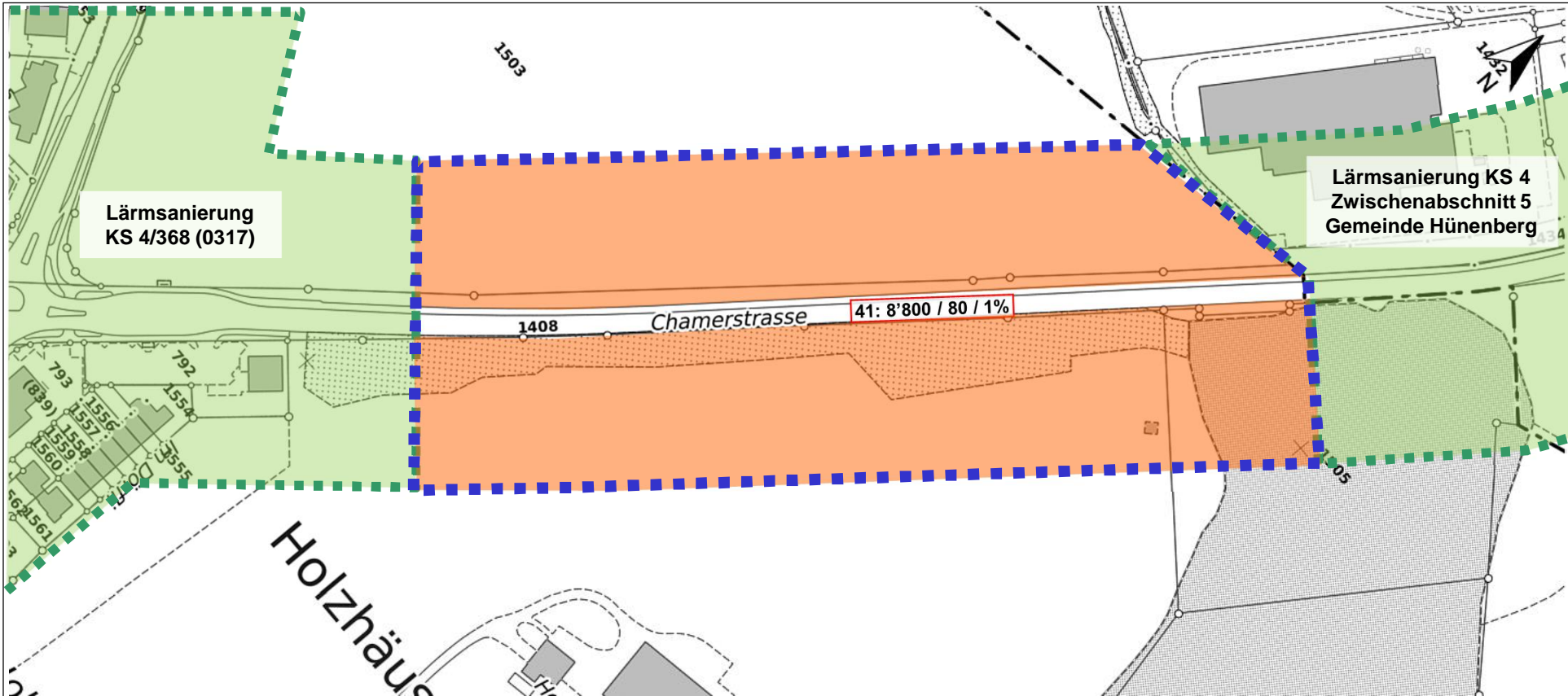


Perimeter



Abschnitt / DTV 2040 / berechnete Geschwindigkeit / Gefälle

Abschnittsgrenze (Verkehr / Geschwindigkeit / Gefälle)



Quelle: GIS Zug

Empfindlichkeitsstufen und Verkehrsmengen (DTV 2040): Zwischenabschnitt 4

Massstab ca. 1 : 2500 (A4)

- Legende:**
- Empfindlichkeitsstufe ES II
 - Empfindlichkeitsstufe ES III
 - Empfindlichkeitsstufe ES IV
 - Perimeter
 - Abschnitt / DTV 2040 / berechnete Geschwindigkeit / Gefälle
 - Abschnittsgrenze (Verkehr / Geschwindigkeit / Gefälle)

Berechnung der Emissionen, 2040: Ausgangszustand

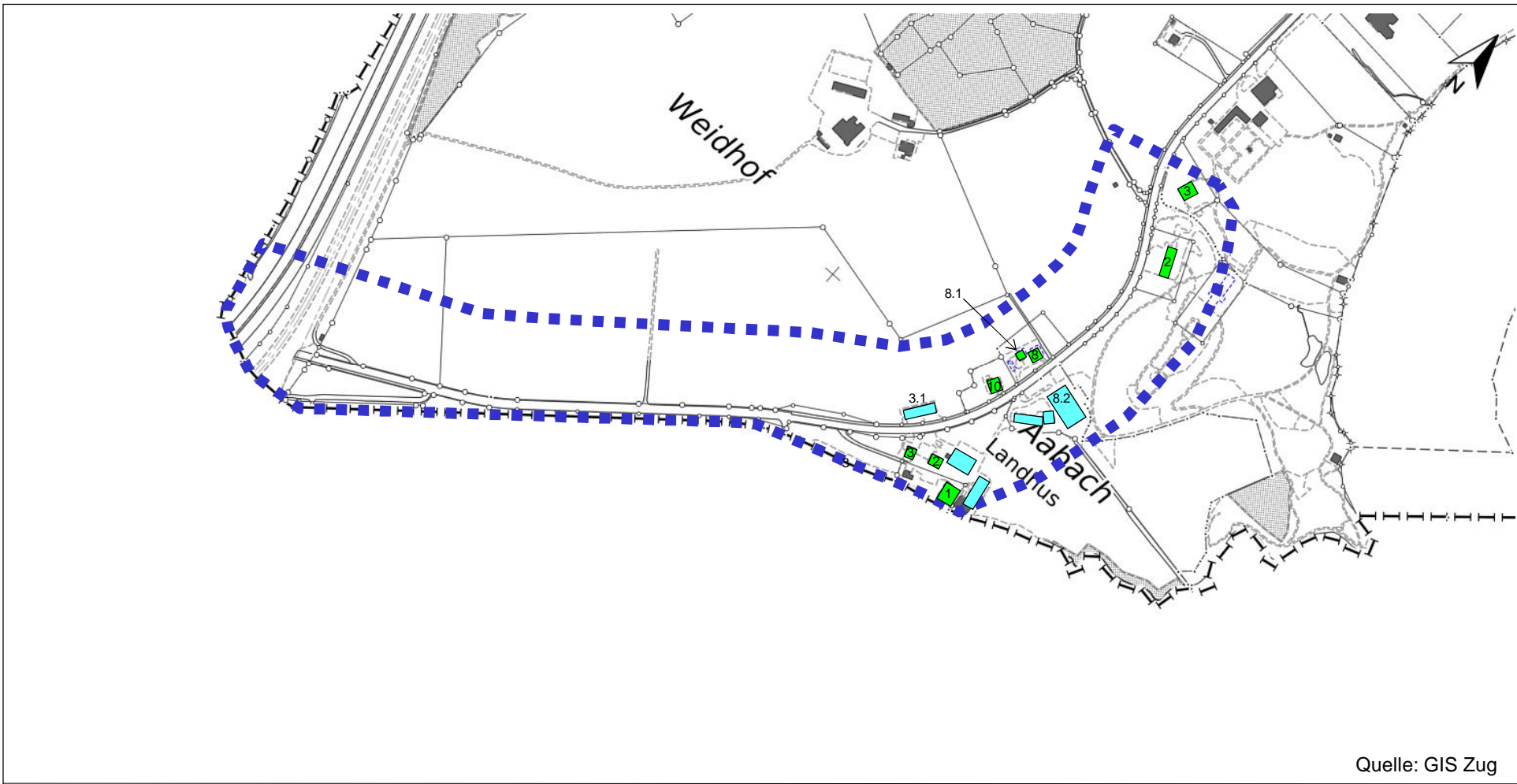
Quellenwerte in 1 m Abstand von der Strassenachse, Modell sonROAD18 (Abs. 11, 21, 31 und 41 mit KB = +0@80km/h, Abs. 12 und 13 mit KB = +0@50km/h)

Zeitraum tags

Abs. Nr.	Strasse / Abschnitt	Geschwindigkeit km/h	Gefälle	DTV 2040 Fz/d	alpha tags	Bus 1)	MR 2)	PW 3)	PW+ 4)	Lfw 5)	Lfw+ 6)	Lfw++ 7)	LW 8)	LZ 9)	SZ 10)	Belagskorr. dB(A)	Emissionen Leq, 1 m dB(A)
11	KS 368, 80	80	0.0%	1000	5.856%	0.20%	2.24%	88.5%	0.37%	6.56%	0.34%	0.16%	1.07%	0.32%	0.20%	0.0	72.7
12	KS 368, 60, flach	60	1.0%	1000	5.856%	0.20%	2.24%	88.5%	0.37%	6.56%	0.34%	0.16%	1.07%	0.32%	0.20%	0.0	71.3
13	KS 368, 60, Gefälle	60	3.0%	1000	5.856%	0.26%	2.24%	88.1%	0.37%	6.50%	0.33%	0.16%	1.46%	0.35%	0.23%	0.0	71.6
21	KS B	80	2.0%	5000	5.856%	0.51%	2.23%	88.3%	0.37%	3.78%	0.19%	0.09%	2.78%	1.08%	0.69%	0.0	77.6
31	KS 4	80	1.0%	9000	5.860%	0.66%	2.11%	83.4%	0.35%	6.91%	0.35%	0.16%	3.67%	1.44%	0.92%	0.0	80.5
41	KS 4	80	1.0%	8000	5.856%	0.29%	2.23%	88.1%	0.37%	5.89%	0.30%	0.14%	1.59%	0.70%	0.44%	0.0	78.2







Zeitraum nachts

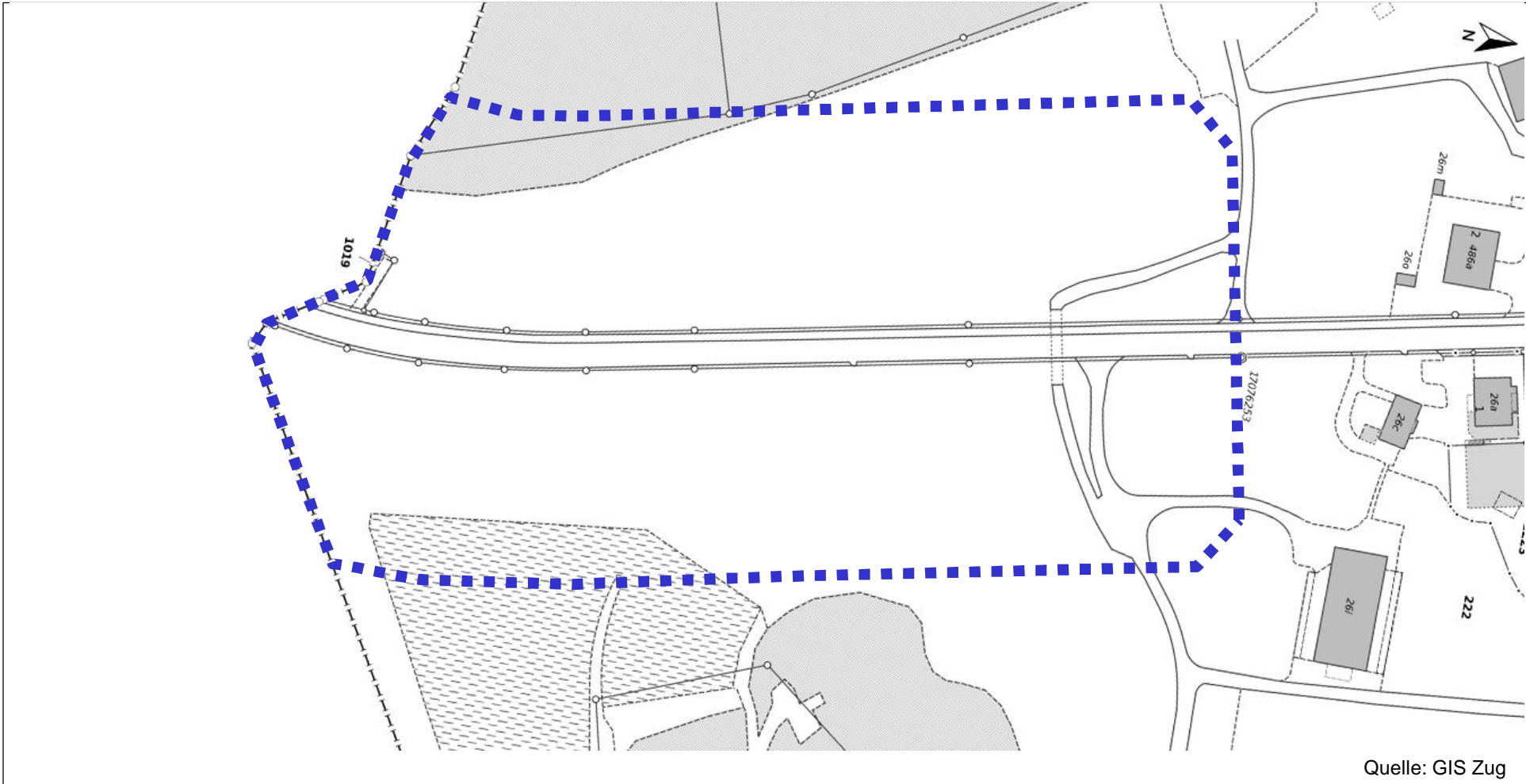
Abs. Nr.	Strasse	Geschwindigkeit km/h	Gefälle	DTV 2040 Fz/d	alpha nachts	Bus 1)	MR 2)	PW 3)	PW+ 4)	Lfw 5)	Lfw+ 6)	Lfw++ 7)	LW 8)	LZ 9)	SZ 10)	Belagskorr. dB(A)	Emissionen Leq, 1 m dB(A)
11	KS 368, 80	80	0.0%	1000	0.788%	0.26%	1.59%	91.1%	0.13%	5.55%	0.13%	0.13%	0.53%	0.40%	0.13%	0.0	63.8
12	KS 368, 60, flach	60	1.0%	1000	0.788%	0.26%	1.59%	91.1%	0.13%	5.55%	0.13%	0.13%	0.53%	0.40%	0.13%	0.0	62.4
13	KS 368, 60, Gefälle	60	3.0%	1000	0.788%	0.39%	1.57%	90.8%	0.13%	5.50%	0.13%	0.13%	0.79%	0.39%	0.13%	0.0	62.6
21	KS B	80	2.0%	5000	0.787%	0.79%	1.53%	91.0%	0.20%	3.17%	0.10%	0.05%	1.38%	1.29%	0.49%	0.0	68.6
31	KS 4	80	1.0%	9000	0.779%	1.08%	1.48%	86.9%	0.17%	5.88%	0.14%	0.11%	1.85%	1.70%	0.65%	0.0	71.3
41	KS 4	80	1.0%	8000	0.787%	0.46%	1.52%	90.7%	0.17%	4.95%	0.12%	0.09%	0.81%	0.83%	0.32%	0.0	69.2









Quelle: GIS Zug

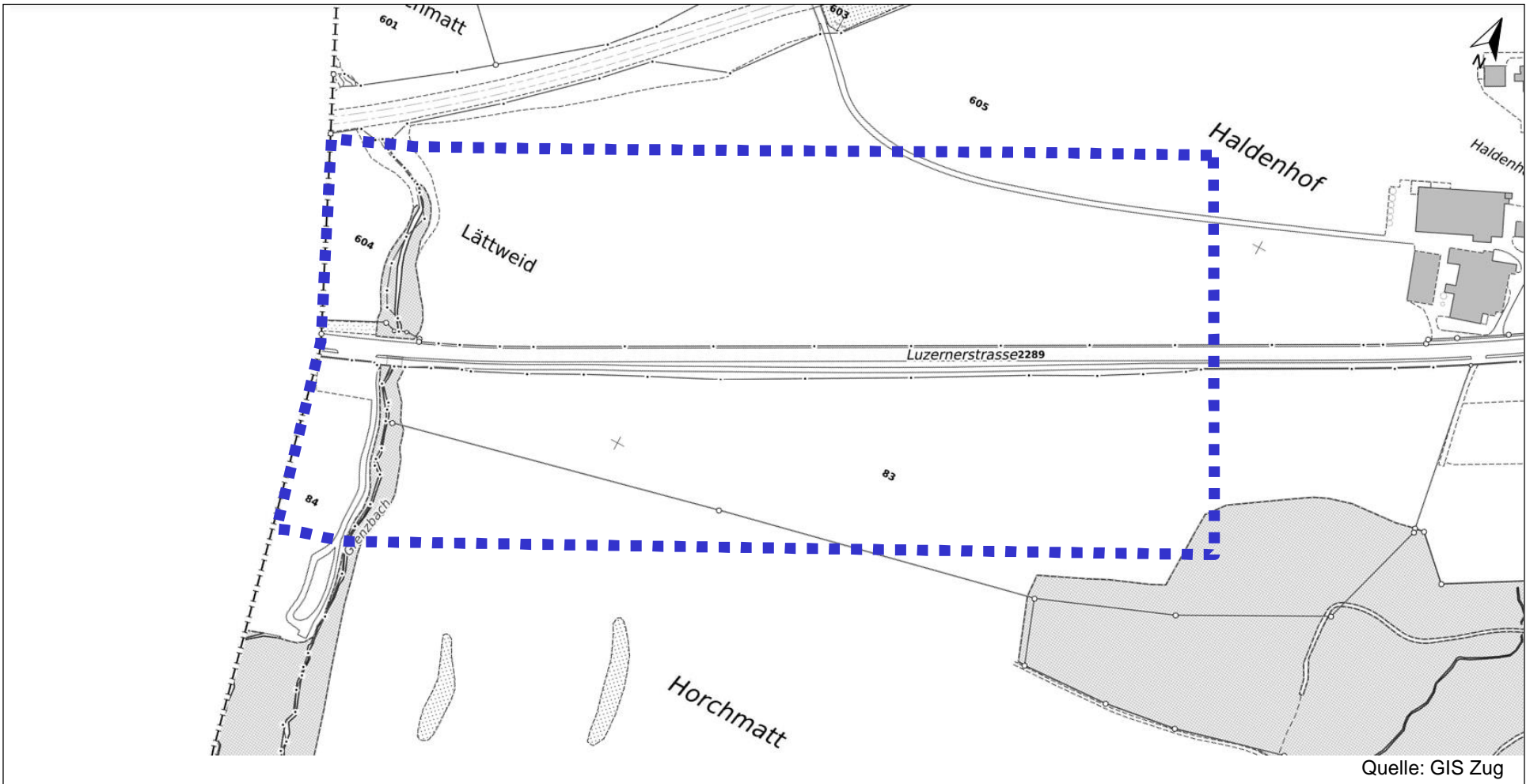
Situationsübersicht Lärmbelastung 2040: Ausgangszustand, Zwischenabschnitt 1 Masstab ca. 1 : 5000 (A4)

Legende:		Immissionsgrenzwert (IGW) eingehalten		Perimeter
		Immissionsgrenzwert (IGW) überschritten		keine lärmempfindliche Nutzung
		Alarmwert (AW) überschritten		AW überschritten: Baubewilligung nach 1985 / unbebaute Parzelle









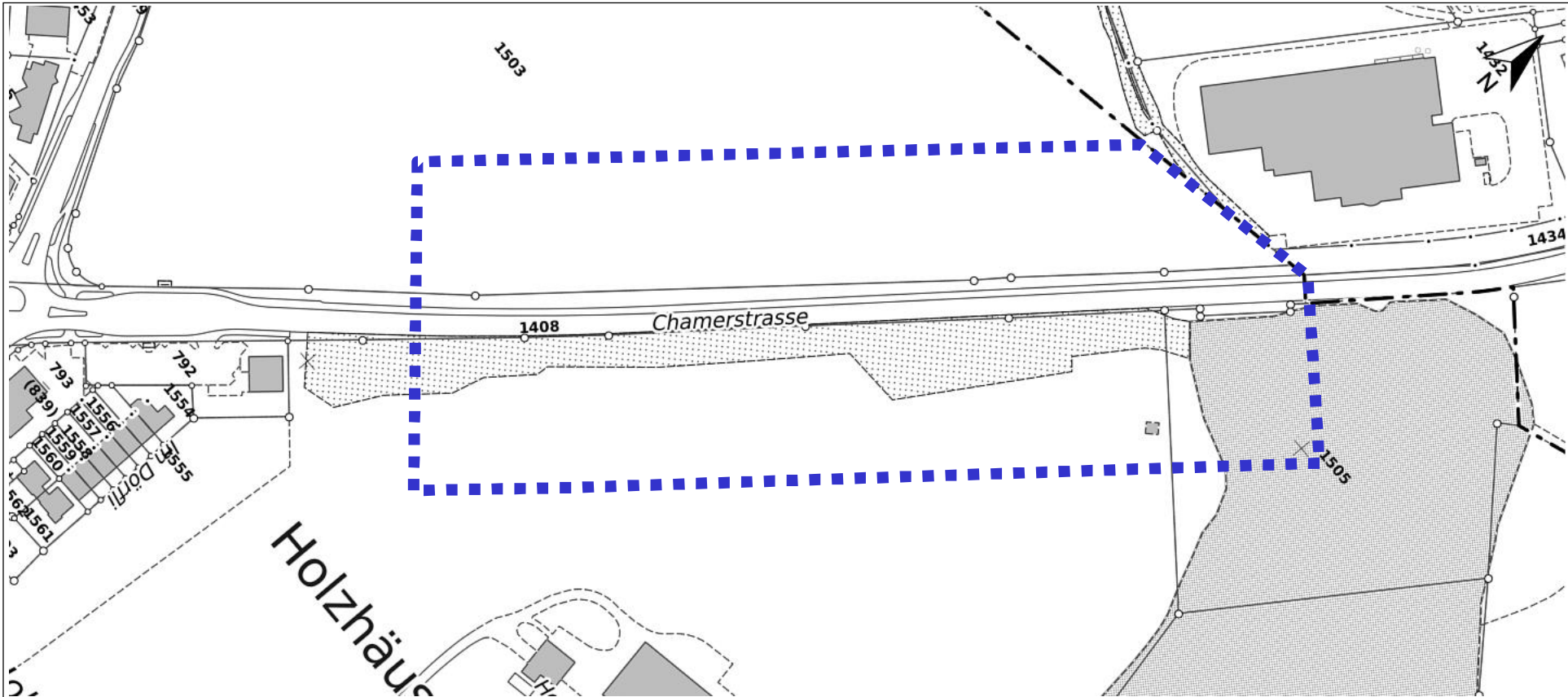
Situationsübersicht Lärmbelastung 2040: Ausgangszustand, Zwischenabschnitt 2 Masstab ca. 1 : 2000 (A4)

Legende:		Immissionsgrenzwert (IGW) eingehalten		Perimeter
		Immissionsgrenzwert (IGW) überschritten		keine lärmempfindliche Nutzung
		Alarmwert (AW) überschritten		AW überschritten: Baubewilligung nach 1985 / unbebaute Parzelle



Situationsübersicht Lärmbelastung 2040: Ausgangszustand, Zwischenabschnitt 3 Masstab ca. 1 : 3000 (A4)

Legende:		Immissionsgrenzwert (IGW) eingehalten		Perimeter
		Immissionsgrenzwert (IGW) überschritten		keine lärmempfindliche Nutzung
		Alarmwert (AW) überschritten		AW überschritten: Baubewilligung nach 1985 / unbebaute Parzelle



Quelle: GIS Zug

Situationsübersicht Lärmbelastung 2040: Ausgangszustand, Zwischenabschnitt 4

Masstab ca. 1 : 2500 (A4)

Legende:



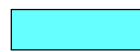
Immissionsgrenzwert (IGW) eingehalten



Perimeter



Immissionsgrenzwert (IGW) überschritten



keine lärmempfindliche Nutzung



Alarmwert (AW) überschritten



AW überschritten: Baubewilligung nach 1985 / unbebaute Parzelle

Massgebende Lärmbelastung 2040: Beurteilung pro Gebäude/Parzelle

Legende:

Adresse 1	Alarmwert erreicht oder überschritten
Adresse 2	dito, aber Neubau nach 1985 oder unbebaute Parzelle

Adresse 3	Immissionsgrenzwert IGW überschritten
Adresse 4	Immissionsgrenzwert IGW eingehalten
Adresse 5	keine lärmempfindlich genutzten Räume

LSP Geb. Nr.	Adresse Strasse	Nr.	Parz. Nr.	expon. Ge- schoss	Fenster Fas- sade	mass- gebende Nutzung	Empf.- stufe ES	Alarmwert		IGW		Lärmbelastung		>AW tags	>IGW tags/ nachts	Bemerkungen
								tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	Lr tags dB(A)	Lr nachts dB(A)			

Zwischenabschnitt 1:

11	Gut Aabach	2	1736	1. OG	West	Wohnen	III	70	65	65	55	56	42	-	-	
12	Gut Aabach	3	1735	1. OG	West	Wohnen	III	70	65	65	55	55	41	-	-	
13	Küssnacherstrasse	8	1739	1. OG	Ost	Wohnen	III	70	65	65	55	59	45	-	-	
14	Küssnacherstrasse	8.1	1739	1. OG	Ost	Wohnen	III	70	65	65	55	55	41	-	-	
15	Küssnacherstrasse	8.2	1749	EG	West	Betrieb	III+	70	65	70	60	56	42			Scheune
16	Küssnacherstrasse	10	2333	1. OG	Ost	Wohnen	III	70	65	65	55	59	45	-	-	
17	Landhaus	1	264	1. OG	West	Wohnen	III	70	65	65	55	46	30	-	-	
18	Landhaus	2	264	1. OG	Nord	Wohnen	III	70	65	65	55	55	41	-	-	
19	Landhaus	3	264	1. OG	Nord	Wohnen	III	70	65	65	55	58	44	-	-	
20	Landhaus	3.1	1368	EG	Süd	Betrieb	III+	70	65	70	60	59	45	-	-	Stall

Zwischenabschnitt 2:

keine Gebäude vorhanden																
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Zwischenabschnitt 3:

keine Gebäude vorhanden																
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Zwischenabschnitt 4:

keine Gebäude vorhanden																
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--