

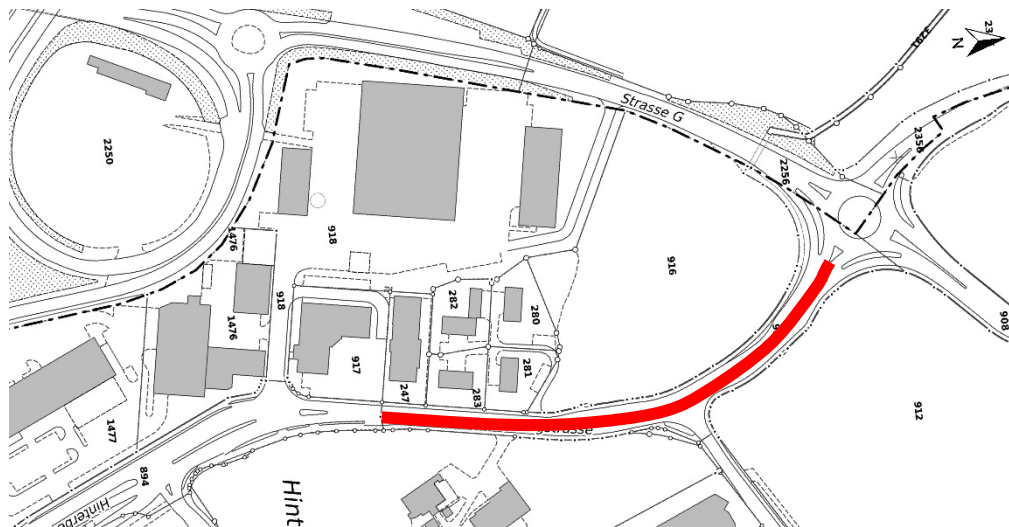
Gemeinde Steinhausen

Kantonsstrasse F

Kreisel Grindel - Zugerland

Auflageprojekt

Technischer Bericht Lärmsanierung



Der Kantonsingenieur:

Plan Nr.: 703590.2000 - 305
Datum: 06.02.2025
Rev.:
Visum: ph/ez

Projekt-Nr. TBA: TB3020.0410
Format: A4

Planer: Jauslin Stebler AG, Gartenstrasse 15, 4132 Muttenz, Tel. +41 61 467 67 67

Bauherr: Tiefbauamt des Kantons Zug, Aabachstrasse 5, 6300 Zug, Tel. +41 41 728 53 30

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Ausgangslage	4
1.1	Geplante Strassensanierung	4
1.2	Weitere Strassenprojekte	5
1.3	Aktuelle Beurteilung der lärmrechtlichen Ausgangslage	5
1.4	Auftrag	5
2	Grundlagen	5
2.1	Unterlagen	5
2.2	Untersuchungsperimeter	5
2.3	Empfindlichkeitsstufen	6
2.4	Sanierungspflicht	6
3	Vorgehen und Methodik	6
4	Verkehrszahlen	7
4.1	Charakteristik der KS F / Hinterbergstrasse	7
4.2	Ist-Zustand	7
4.3	Geschwindigkeitsmessungen	7
4.4	Zustand 2040	7
4.5	Übersicht Verkehrsbelastung Ist-Zustand und Verkehrsprognose für 2040	8
5	Lärmmodell: Erstellung und Validierung	8
5.1	Erstellung Lärmmodell	8
5.2	Berechnung der Emissionen nach der Methode sonROAD18	8
5.3	Validierung des Modells	8
6	Lärberechnung: Parameter und Berechnungsergebnisse	9
6.1	Parameter	9
7	Massnahmenprüfung für eine weitergehende Lärmreduktion	10
7.1	Massnahmen an der Quelle	10
7.2	Massnahmen im Ausbreitungsbereich	10
8	Erleichterungen	11
9	Schallschutzfenster	11
10	Beilagenverzeichnis	11
11	Abkürzungsverzeichnis	11

Zusammenfassung

Ausgangslage

Auf der Hinterbergstrasse (Kantonsstrasse F) im Bereich ab Knoten bzw. Kreisel Grindel bis auf Höhe Einfahrt Werkhofareal ist die Strassensanierung vorgesehen. Die Fortsetzung der KS F wurde bereits vor ein paar Jahren saniert.

Die Hinterbergstrasse ist die Haupt-Zubringerstrasse zum Einkaufszentrum Zugerland und zum kantonalen Strassenverkehrsamt. Entsprechend ist die Verteilung des Verkehrs durch die Öffnungszeiten des Einkaufszentrums geprägt mit hohen Verkehrsmengen an Tagen mit «starkem» Einkaufsverhalten. In der Nacht und am Sonntag gibt es hingegen wenig Verkehr.

Da die Sanierung zu keiner Veränderung der Strassenanlage führt, handelt es sich in lärmrechtlicher Hinsicht um die Sanierung einer bestehenden ortsfesten Anlage gemäss Artikel 13 der Lärmschutz-Verordnung (LSV), für welche die künftige Lärmsituation beurteilt werden muss.

Massgebende Lärmbelastung

Die massgebende Lärmbelastung wurde gemäss kantonalem Leitfaden mit der Methode sonROAD18 berechnet. Dabei wurde die Verkehrsentwicklung bis im Jahr 2040 berücksichtigt. Untersucht wurden alle Liegenschaften, bei denen der Sanierungsabschnitt der Hinterbergstrasse einen massgebenden Einfluss auf die Lärmbelastung hat.

Der Untersuchungsperimeter umfasst 10 Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung sowie 2 unbebaute Parzellen. Der Immissionsgrenzwert (IGW) ist im Ausgangszustand Z1 2040 ohne Lärmschutzmassnahmen bei 2 Gebäuden überschritten. Der Alarmwert (WA) wird bei diesen beiden Gebäuden eingehalten resp. deutlich unterschritten.

Massnahmen zur Lärmreduktion

Das bezüglich des Lärms optimierte Sanierungsprojekt für die Strasse sieht den Einbau eines lärmarmen Deckbelags des Typs AC 8 LA (LA: Lärm-arm) auf dem ca. 300 m langen Sanierungsabschnitt vor.

Mit dem künftigen Belag AC 8 LA und der prognostizierten Verkehrszunahme bis im Jahr 2040 wird der IGW künftig bei allen Gebäuden eingehalten. Weitere Massnahmen werden als unverhältnismässig angesehen und nicht weiterverfolgt.

Erleichterungen

Weil nach der Sanierung bei allen Gebäuden die IGW eingehalten werden können, muss keine Sanierungserleichterung beantragt werden.

Schallschutzmassnahmen

Der Anspruch auf Schallschutzmassnahmen an Gebäuden (in der Regel Schallschutzfenster-einbauten) besteht bei der Sanierung einer bestehenden ortsfesten Anlage ab Erreichen des Alarmwerts. Da künftig bereits der tiefere IGW bei allen Gebäuden eingehalten wird, sind keine Schallschutzfenstereinbauten erforderlich.

1 Ausgangslage

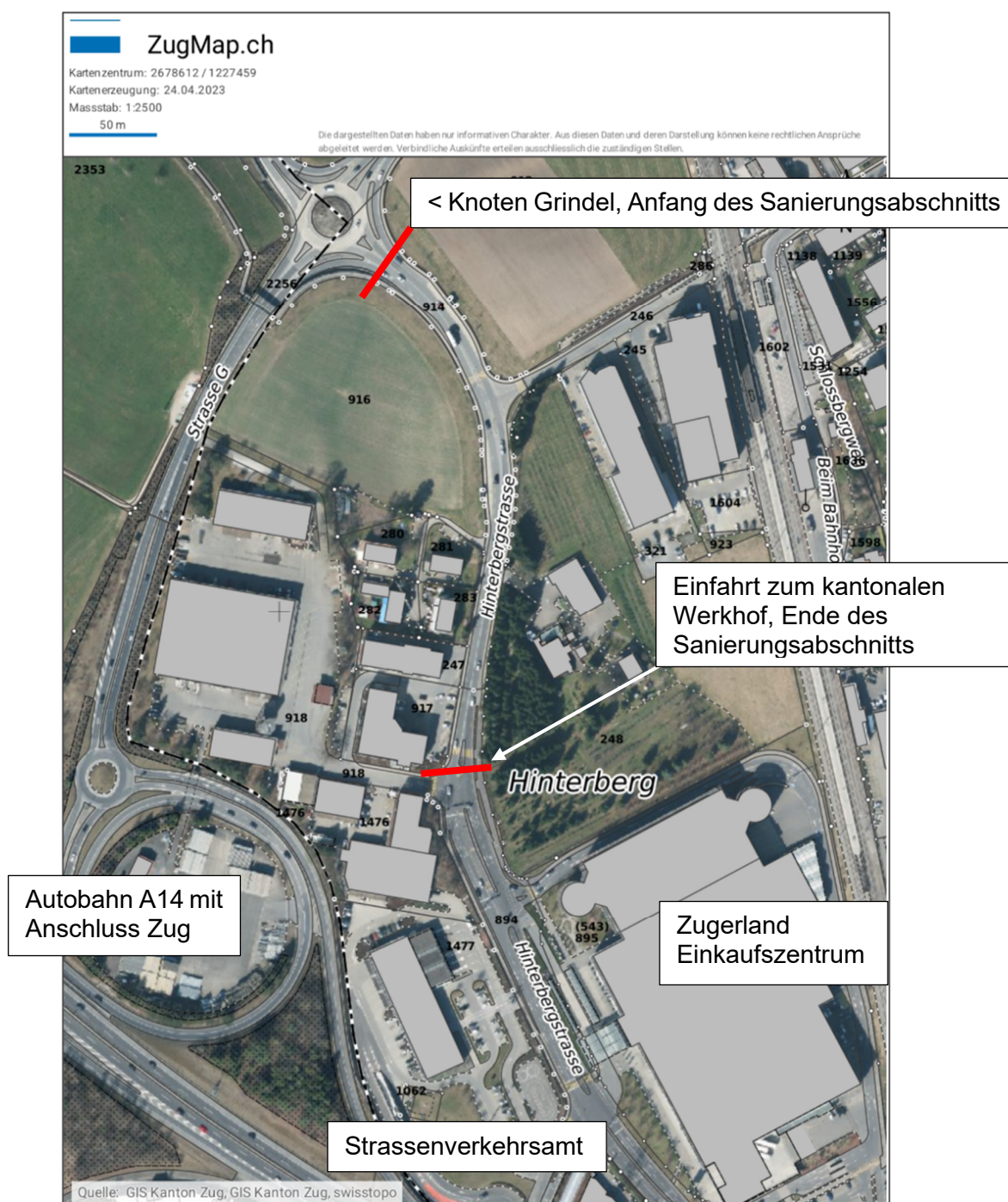
1.1 Geplante Strassensanierung

Die Kantonsstrasse F (Hinterbergstrasse) dient ab Knoten Grindel als Hauptzubringerstrecke zum Shoppingcenter Zugerland und zum kantonalen Strassenverkehrsamt und zum kantonalen Werkhof.

Das Tiefbauamt sieht die Sanierung der Hinterbergstrasse ab Knoten Grindel bis auf Höhe der Einfahrt zum kantonalen Werkhof vor.

Das Tiefbauamt des Kantons Zug hat Jauslin Stebler AG beauftragt, die aktuelle und künftige Lärmsituation zu ermitteln. In Bereichen mit Überschreitung des Immissionsgrenzwerts (IGW) sind mögliche Massnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen bzw. zu bewerten.

Perimeter (Auszug aus Zugmap):



1.2 Weitere Strassenprojekte

Die Fortsetzung der Hinterbergstrasse in Richtung Einkaufszentrum Zugerland wurde bereits saniert. Es gibt keine weiteren Strassenprojekte, welche das vorliegende Projekt direkt oder indirekt tangieren.

1.3 Aktuelle Beurteilung der lärmrechtlichen Ausgangslage

Bei der Hinterbergstrasse handelt es sich bereits heute um eine gut ausgebaute Strasse mit beidseitigen Radstreifen und beidseitigen Trottoirs für den Fussverkehr. Das Strassenbild bleibt mit Ausnahme der Anpassung von Schutzinseln und Markierungen auch nach der Sanierung bestehen. Die Gesamtbreite der Strasse bleibt unverändert. Es handelt sich lärmrechtlich um eine (ordentliche) Sanierung nach Artikel 13 LSV.

1.4 Auftrag

Der Auftrag umfasst die Erstellung des technischen Berichts Lärmsanierung für die KS F zwischen Knoten Grindel und dem Ende der Sanierungsstrecke auf Höhe der Einfahrt zum kantonalen Werkhof. Dazu sind die Randbedingungen für die Lärmermittlung festzulegen und die Lärmbelastung gebäudeweise zu ermitteln.

In Bereichen mit überschrittenem Immissionsgrenzwert (IGW) sind mögliche Massnahmen zur Lärmreduktion aufzuzeigen und hinsichtlich ihrer Machbarkeit zu beurteilen. Können die IGW trotz Lärmschutzmassnahmen nicht eingehalten werden, sind Sanierungserleichterungen erforderlich.

2 Grundlagen

2.1 Unterlagen

Für den vorliegenden technischen Bericht Lärm wurden die folgenden Grundlagen verwendet:

- Umweltschutzgesetz (USG) des Bundes vom 7. Oktober 1983, Stand 01.01.2025
- Lärmschutzverordnung (LSV) des Bundes vom 15. Dezember 1986, Stand 01.01.2025
- Leitfaden Strassenlärm, BAFU/ASTRA, Vollzugshilfe für die Sanierung, von 2006, Stand 121.05.2010, aktuellste Anhänge Stand 10.03.2022
- Zonenplan der Gemeinde Steinhausen mit Empfindlichkeitsstufen, Ausgabe März 2012
- Strassenlärmemissionskataster mit Verkehrsprognose für 2040, Zugmap, Stand November 2023
- sonROAD18, Berechnungsmodell für Strassenlärm, Empa, Stand Mai 2023
- Cadna/A, Software für Lärmimmissionsberechnungen, Version 2023, Datakustik GmbH
- Leitfaden zum Lärmschutz an Kantonsstrassen, Baudirektion Kanton Zug, 5.12.2024
- Lärmbeurteilung Kantonsstrasse F Hinterbergstrasse, Abschnitt Brücke über A4a bis Zugerland, Büro Sägesser, 2021 (Abschnitt ohne IGW-Überschreitung)
- Verkehrszählung 2023 durch Jauslin Stebler AG (siehe Beilage)
- Technischer Bericht und Pläne zur Strassensanierung KS F Hinterbergstrasse, Büro Wismer + Partner AG, Stand 8. November 2024

2.2 Untersuchungsperimeter

Zu untersuchen sind alle Liegenschaften mit lärmempfindlicher Nutzung entlang bzw. im Einflussbereich der Hinterbergstrasse im untersuchten Abschnitt bis zu einer Tiefe von 80 m ab Strassenachse. Ausserhalb des Perimeters kann eine Sanierungspflicht ausgeschlossen werden.

2.3 Empfindlichkeitsstufen

Die Empfindlichkeitsstufen (ES) sind in der Bauordnung und im Zonenplan der Gemeinde Steinhausen festgelegt. 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 (ES III+)	70 dB(A)	60 dB(A)	70 dB(A)	65 dB(A)

Bemerkung:

Die Hinterbergstrasse inkl. angrenzende Gebäude liegt vollständig in der Arbeitszone A, in welcher die ES III gilt.

2.4 Sanierungspflicht

Es besteht eine Sanierungspflicht, wobei die Lärmemissionen mindestens so weit begrenzt werden müssen, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

Verursacht die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten, oder stehen der Sanierung überwiegende Interessen entgegen, so gewährt die Vollzugsbehörde gemäss Art. 17 USG und Art. 14 LSV Erleichterungen.

3 Vorgehen und Methodik

In Rücksprache mit dem Tiefbauamt des Kantons Zug wurden folgende Eckpunkte für die Erstellung des technischen Berichts Lärm festgelegt:

- Die bisher vorhandenen Verkehrszahlen und Verkehrsprognosen sind zusammenzustellen und mit eigenen Verkehrszählungen abzugleichen
- Die Lärmermittlung erfolgt nach der Methode sonROAD18
- Die berechneten Lärmbelastungen sind anhand von einer Kurzzeit-Lärmmessung, sowie einer Langzeit-Lärmmessung mit paralleler Verkehrszählung zu validieren
- Massgebend für die Beurteilung sind folgend Zustände:
 - Z0: Ist-Zustand 2023, mit akustischen Eigenschaften des aktuell eingebauten Belags (Kb = +2 dB, siehe Kapitel 5, Erstellung und Validierung Modell)
 - Z1: Zustand im Prognosehorizont 2040, mit akustischen Eigenschaften des aktuell eingebauten Belags (Kb = +2 dB)
 - Z2.0: Zustand im Prognosehorizont 2040 mit einem akustischen Neutralbelag (z.B. AC8 oder AC 11, Belagskennwert kb = 0 dB)
 - Z2.p: Zustand im Prognosehorizont 2040 mit lärmminderndem Belag, welcher gemäss Strassenprojekt vorgesehen ist (AC 8 LA, Belagskennwert kb = -1 dB resp. immissionsseitig lärmreduzierende Wirkung gegenüber Neutralbelag von -1 dB.)
- Bei Vorhandensein von Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (IGW) werden weitere Massnahmen an der Quelle (Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit) und auf dem Ausbreitungsweg (Lärmschutzwände) geprüft

4 Verkehrszahlen

4.1 Charakteristik der KS F / Hinterbergstrasse

Die KS F / Hinterbergstrasse dient ab dem Kreisel Grindel in erster Linie als Zubringer zum Einkaufszentrum Zugerland und zum Areal der kantonalen Motorfahrzeugkontrolle. Entsprechend werden die Tagesganglinien stark durch die Öffnungszeiten des Einkaufszentrums beeinflusst und der Anteil lauter Fahrzeuge ist am Tag deutlich tiefer als auf anderen Kantonsstrassen. In der Nacht und am Sonntag gibt es wenig Verkehr.

4.2 Ist-Zustand

Für die Ermittlung der Verkehrszahlen und Parameter im Ist-Zustand wurden einerseits die bestehenden Zählstellen des TBA analysiert und andererseits eine Verkehrszählung mittels Seitenradar auf Höhe der Mehrfamilienhäuser Hinterbergstrasse 51 und 55 durchgeführt. Diese beiden Gebäude sind bzgl. den Grenzwerten der LSV am stärksten lärmexponiert. Für den Ist-Zustand wurde der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) zu Grunde gelegt, welcher während der Verkehrszählung vom 25. - 31. März 2023 mittels beidseitiger Radargeräte erfasst wurde. Dieser DTV liegt geringfügig höher als das Mittel über die letzten Jahre bei der Zählstelle Hinterbergstrasse beim Knoten Grindel (siehe auch Beilage 2, vorhandene und berücksichtigte Verkehrszahlen).

4.3 Geschwindigkeitsmessungen

Im Zeitraum zwischen dem 25. März und dem 12. April 2023 wurden auf Höhe des Gebäudes Hinterbergstrasse 51 anlässlich der unter Punkt 4.2 erwähnten Verkehrszählung auch die gefahrenen Geschwindigkeiten der Fahrzeuge erfasst.

Auf der Hinterbergstrasse besteht eine signalisierte Geschwindigkeit von 60 km/h. Anlässlich der Radarmessungen wurde für jedes Fahrzeug die gefahrene Geschwindigkeit erfasst (anonym, ohne Kamera). Die gemessene mittlere Geschwindigkeit v_m liegt bei 49 km/h in Richtung Einkaufszentrum und bei 46 km/h in Richtung Knoten Grindel. Wahrscheinliche Gründe für die gegenüber der signalisierten Geschwindigkeit deutlich tiefer gefahrenen Geschwindigkeiten im Bereich der Mehrfamilienhäuser sind wie folgt:

- verhältnismässig kurze Strecke von ca. 300 m zwischen zwei Knoten (Kreisel u. LSA)
- optischer Eindruck einer nur mässig breiten Strasse mit teilweise durchgezogener Mittellinie und beidseitiger Markierung für Velos
- gute Wahrnehmbarkeit der beiden strassennahen Mehrfamilienhäuser, was dazu führen kann, dass man sich «innerorts» fühlt, wo in der Regel Tempo 50 km/h gilt

Für die Lärmermittlung wurde für alle Zustände die gefahrene Geschwindigkeit von 50 km/h berücksichtigt.

4.4 Zustand 2040

Für die Ermittlung der Verkehrszahlen und Parameter im Zustand 2040 wurde der DTV gemäss Strassenlärm-Emissionskataster im Zugmap resp. des Gesamtverkehrsmodells Kanton Zug, Stand November 2023 verwendet.

4.5 Übersicht Verkehrsbelastung Ist-Zustand und Verkehrsprognose für 2040

Nr.	Strasse	Abschnitt	DTV «Ist»	DTV 2040	Anteil N2 Tag/Nacht
1	Strasse G	Autobahnabfahrt - Kreisel	16'300	17'550	9% / 7%
2	Kreisel	Kreisel Grindel	10'300	12'900	9% / 7%
3	KS F nord	Hinterbergstrasse: Kreisel – Bahnhofstr.	11'500	14'400	5% / 10%
4	Bahnhofstr.	Bereich Abzweigung Hinterbergstrasse	500	900	5% / 4%
5	KS F mitte	Abzw. Bahnhofstr. – Hinterbergstr. 47	10'950	13'650	5% / 10%
6	KS F nord	ab Hinterbergstr. 47 - Richtung Zugerland	10'050	12'650	5% / 10%

Bemerkungen:

- Der massgebende Abschnitt 7 ist in fetter Schrift dargestellt.
- Die Bestimmung des Anteils des lauten Verkehrs erfolgte für die Hinterbergstrasse anhand der Auswertung der Verkehrszählung und in Rücksprache mit dem Tiefbauamt des Kantons Zug.
- Für die Kantonsstrasse G, den Kreisel und die Bahnhofstrasse erfolgte die Bestimmung anhand der Auswertung aus dem Emissionskataster im ZugMap, Stand 2023, im Rahmen der Erarbeitung des Vorprojekts

Die detaillierte Übersicht der Verkehrszahlen, Bemerkungen zur Verkehrszählung sowie das Zählprotokoll befinden sich in den Beilagen 2, 2a und 2b.

5 Lärmmodell: Erstellung und Validierung

5.1 Erstellung Lärmmodell

Das Lärmmodell wurde basierend auf einem digitalen Geländemodell mit der Berechnungssoftware Cadna/A erstellt. Bei jedem lärmempfindlichen Gebäude wurde der jeweils lauteste Empfangspunkt erfasst.

5.2 Berechnung der Emissionen nach der Methode sonROAD18

Die Berechnung der Emissionen erfolgte direkt im Berechnungsmodell Cadna/A nach Eingabe der relevanten Parameter (DTV mit Nt, Nn, Nt2, Nn2, gefahrene Geschwindigkeit, Steigung und Belagswert Kb). Die Übersicht der berechneten Emissionen befindet sich in Beilage 3.

5.3 Validierung des Modells

Zur Validierung des Modells wurden je eine Langzeit-Lärmmessung und eine Kurzzeit-Lärmmessung durchgeführt. Beim Vergleich der Messungen mit den Berechnungen wurde der jeweilige gezählte Verkehr berücksichtigt. (Protokolle siehe Beilage 4).

Die **Langzeitmessung** wurde parallel zur Verkehrszählung im Mehrfamilienhaus Hinterbergstrasse 51 im Zeitraum zwischen dem 25. März und dem 12. April 2023 durchgeführt. Aufgrund des teilweisen schlechten Wetters zu Messbeginn, sowie den Feiertagen an Ostern (Karfreitag, 7.4.23 bis Ostermontag, 10.4.23) wurde nur die Messperiode vom Freitag, 31.3.23 bis Donnerstag, 6.4.23 als repräsentativ beurteilt und ausgewertet.

Die **Kurzzeitmessung** wurde am Mittwoch, 23. August 2023 zwischen 9.12 und 10.12 Uhr im Bereich der Hauszufahrt zu den Gebäuden Hinterbergstrasse 44/46/48 am Strassenrand durchgeführt.

Die Validierung des Modells wurde für den betroffenen Abschnitt 5 der Hinterbergstrasse durchgeführt, in welchem sich die Gebäude mit lärmempfindlicher Wohnnutzung befinden. Aufgrund der Auswertung der Verkehrszählungen wurde die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit am Tag und in der Nacht mit 50 km/h berücksichtigt (signalisiert ist 60 km/h). Der bestehende Belag befindet sich in einem schlechten Zustand und weist Flicke auf; daher wurde der Belagskennwert mit $k_B = +2\text{dB}$ berücksichtigt.

Die Validierung (vor Abzug der Pegelkorrektur K_1 für die Nacht) zeigt das folgende Bild:

Messung	Ort	Messwert		Berechnung Belag +2dB		Delta (M-B)	
		Tag [dBA]	Nacht [dBA]	Tag [dBA]	Nacht [dBA]	Tag [dBA]	Nacht [dBA]
1) Langzeitmessung MFH Hinterbergstr. 51	2.OG	65.7	56.2	65.3	51.7	+0.4	+4.5
2) Kurzzeitmessung Freifeld am Str.Rand bei Hinterbergstr. 44	h = 2.0m über Strasse	67.9	-	68.8	-	-0.9	-

Bemerkungen:

- Am Tag resultiert eine gute Übereinstimmung der Messungen mit den Berechnungen in einer Bandbreite zwischen plus und minus 1.0 dB.
- In der Nacht wurde während der Langzeitmessung eine deutlich höhere Lärmbelastung gemessen als berechnet, was nur teilweise erklärbar ist. Mögliche Gründe für den höheren Messwert könnten bei entsprechenden Windverhältnissen die Eisenbahnlinie in ca. 180m Abstand und/oder die Autobahn mit Dauerrauschen auch in der Nacht in ca. 350m Abstand oder ein durch eine haustechnische Anlage verursachtes Störgeräusch sein.

Aufgrund der geringen Verkehrsmenge auf der Hinterbergstrasse in der Nacht erfolgt gemäss LSV, Anhang 3 eine Pegelkorrektur (K_1) bzw. ein Abzug nachts von 5 dB. Bei der vorliegenden Beurteilung im technischen Bericht Lärm wird dieser Abzug im Sinne einer Berücksichtigung auf der sicheren (d.h. lauterer) Seite von 5 dB auf 0.5 dB reduziert und somit der grossen gemessenen Differenz von 4.5 dB Rechnung getragen.

Theoretisch entspricht dies der Summe der Pegelkorrektur von -5 dB zuzüglich einer Modellkorrektur in der Nacht von +4.5 dB.

6 Lärmberechnung: Parameter und Berechnungsergebnisse

6.1 Parameter

Aufgrund der Auswertung der Verkehrszählung, bei welcher auch die gefahrenen Geschwindigkeiten analysiert wurden, beträgt die gefahrene Geschwindigkeit im Bereich der lärmempfindlichen Gebäude für alle Zustände 50km/h.

Aufgrund des schlechten Zustands des bestehenden Belags AC 11 sowie aufgrund der Modellvalidierung (Kapitel 5) wurde der Belagskennwert für die Zustände 2023 und 2040 ohne Massnahmen im Siedlungsbereich mit $k_B = + 2 \text{ dB}$ angesetzt. Im (fiktiven) Zustand 2040 Z2.0 mit sanierter Strasse und mit einem akustischen Neutralbelag wird der Belagskennwert mit $k_B = 0 \text{ dB}$ angesetzt. Die Wirkung des vorgesehenen lärmindernden Belags AC 8 LA gemäss Sanierungsprojekt (Zustand Z2.p) wird immissionsseitig bei den betroffenen Gebäuden mit -1 dB gegenüber dem akustischen Neutralbelag (Zustand Z2.0) berücksichtigt.

Die Übersicht der Lärmbelastungen für die drei untersuchten Zustände zeigt folgendes Bild:

	Zustand Z0 «Ist» kB = + 2 dB	Zustand Z1 2040, mit bestehendem Belag kB = +2 dB	Zustand Z2.0 2040, mit sanierter Strasse, kB = 0 dB	Zustand Z2.p 2040, mit sanierter Strasse, kB = -1 dB
Anzahl Gebäude / Personen mit IGW- Überschreitung	2 / 18	2 / 18	0 / 0	0 / 0
Anz. Gebäude / Personen ohne IGW- Überschreitung	8 / 16*	8 / 16*	10 / 34*	10 / 34*
Total Anzahl Gebäude und Personen	10 / 34*	10 / 34*	10 / 34*	10 / 34*
Anzahl Personen mit Nutzen resp. Wirkung von ≥ 1 dB dank Belag AC 8 LA				34 Personen *

* bei der aufgeführten Anzahl Personen werden nur Personen in Gebäuden mit Wohnnutzung in der ersten Gebäudereihe zur Strasse hin berücksichtigt

Bemerkungen:

Die IGW-Überschreitungen im Zustand Z1 2040 treten ausschliesslich am Tag auf. In der Nacht wird der IGW bei allen Gebäuden in allen Zuständen eingehalten.

Zusätzlich zu den bebauten Parzellen wurden 2 unbebaute Parzellen untersucht. Bei beiden Parzellen werden die Immissionsgrenzwerte bzgl. Lärmbelastung der KS F in allen Zuständen eingehalten.

Bei den beiden lärmkritischen Gebäuden mit IGW-Überschreitungen in den Zuständen Z0 und Z1 handelt es sich um 2 Mehrfamilienhäuser mit geringer Distanz zur Strasse. Im Zustand Z2.0 kann der IGW bei arithmetischer Rundung der berechneten Lärmpegel auf eine Ganzzahl eingehalten werden. Ungerundet liegt die Belastung mit 65.4 resp. 65.2 dB knapp über dem IGW von 65 dB.

Mit dem vorgesehenen Belag AC 8 LA im Zustand Z2.p kann gegenüber dem Zustand Z2.0 bei den betroffenen Gebäuden eine lärmindernde Wirkung von immissionsseitig -1 dB erzielt werden.

7 Massnahmenprüfung für eine weitergehende Lärmreduktion

7.1 Massnahmen an der Quelle

Mit dem vorgesehenen **Belag** des Typs AC 8 LA wird ein lärmarter Belag eingebaut, welcher dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Mit diesem Belag können die massgebenden Immissionsgrenzwerte (IGW) künftig bei allen Gebäuden eingehalten werden und es sind keine weiteren Sanierungsmassnahmen erforderlich.

Die **Geschwindigkeit** ist aktuell mit 60 km/h signalisiert. Die Auswertung der Verkehrszählung von 2023 zeigt, dass die gefahrene Geschwindigkeit sowohl am Tag als auch in der Nacht in der Grössenordnung von 50 km/h liegt. Eine Herabsetzung der signalisierten Geschwindigkeit von 60 auf 50 km/h ist daher weder notwendig, noch zweckmässig.

7.2 Massnahmen im Ausbreitungsbereich

Massnahmen im Ausbreitungsbereich sind nicht erforderlich, da mit dem vorgesehenen lärmindernden Belag AC 8 LA die massgebenden Immissionsgrenzwerte (IGW) bei allen Gebäuden eingehalten werden.

8 Erleichterungen

Es müssen keine Sanierungserleichterungen beantragt werden, weil mit dem künftig lärmindernden Belag der IGW bei allen Gebäuden eingehalten wird.

9 Schallschutzfenster

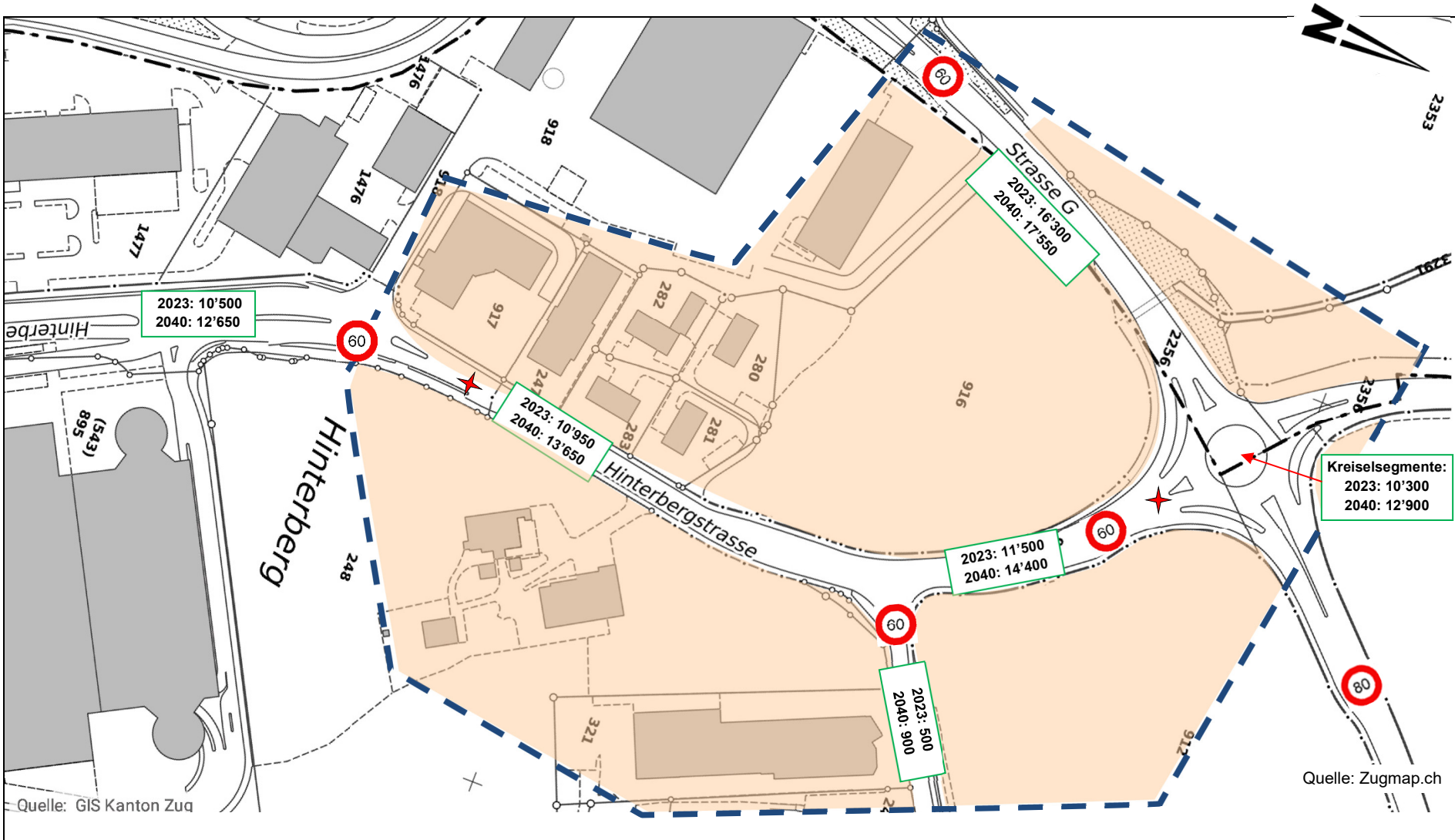
Es müssen keine Schallschutzfenster beantragt werden, weil mit dem künftig lärmindernden Belag sowohl die Alarmwerte, als auch die IGW bei allen Gebäuden unterschritten resp. eingehalten werden.

10 Beilagenverzeichnis

Übersicht Empfindlichkeitsstufen und Verkehrsmengen	Beilage 1
Vorhandene und berücksichtigte Verkehrszahlen	Beilage 2
Zusammenstellung Verkehrszahlen während Verkehrszählung	Beilage 2a
Auszug Zählprotokoll Verkehr für Periode während Langzeitmessung	Beilage 2b
Ermittlung der Emissionen für die Zustände Z0, Z1 und Z2	Beilage 3
Protokolle der Langzeit-Lärmmessung und der Kurzzeit-Lärmmessung	Beilage 4
Vergleichstabelle Lärmbelastung für die Zustände Z0, Z1 und Z2	Beilage 5
Situationsübersicht Lärmbelastung Z1, 2040 mit bestehendem Belag	Beilage 6
Situationsübersicht Lärmbelastung Z2.0, 2040 mit akustischem Neutralbelag	Beilage 7
Situationsübersicht Lärmbelastung Z2.p, 2040 mit AC 8 LA (Wirkung -1 dB)	Beilage 8

11 Abkürzungsverzeichnis

ASTRA	Bundesamt für Strassen
AW	Alarmwert
BAFU	Bundesamt für Umweltschutz (vormals BUWAL)
dB(A)	Dezibel (mit dem Frequenzfilter A bewertet, d.h. dem menschlichen Hörempfinden nachgebildet)
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr (Jahresdurchschnitt, Fz/24h)
ES	Lärm-Empfindlichkeitsstufe
IGW	Immissionsgrenzwert
K1	Pegelkorrektur gemäss Lärmschutzverordnung Anhang 3, Ziffer 35
LA	Lärm-arm
LBK	Lärmbelastungskataster (kantonales Amt für Umweltschutz)
Leq	Energieäquivalenter Dauerschallpegel (durchschnittliche Lärmbelastung)
Lr	Beurteilungspegel: Massgebende Lärmbelastung
Lw	Schalleistungspegel
LSA	Lichtsignalanlage
LSV	Eidgenössische Lärmschutz-Verordnung
Nt	durchschnittlicher stündlicher Tagesverkehr (6 bis 22 Uhr, Fz/h)
Nn	durchschnittlicher stündlicher Nachtverkehr (22 bis 6 Uhr, Fz/h)
USG	Eidgenössisches Umweltschutzgesetz



Empfindlichkeitsstufen und Verkehrsmengen

Masstab ca. 1:2'000

Legende:



- Empfindlichkeitsstufe ES II
- Empfindlichkeitsstufe ES III
- Empfindlichkeitsstufe ES IV

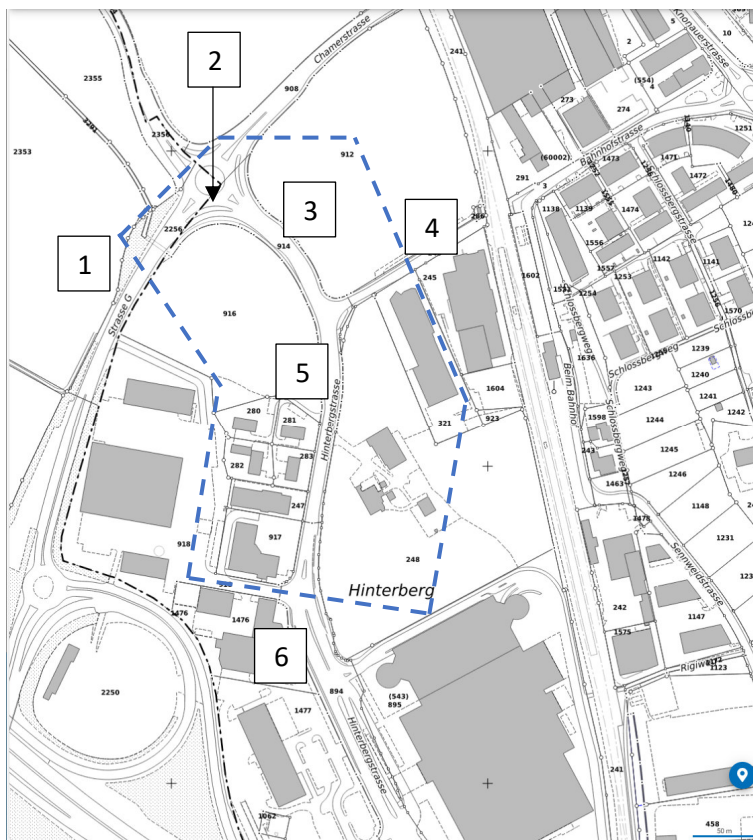
--- Untersuchungsperimeter

4'600 Verkehrsmengen DTV 2023 und DTV 2040

★ Abschnittsgrenze (Verkehr/Geschwindigkeit/Gefälle)

**Steinhausen, KS F Hinterbergstrasse:
Vorhandene und berücksichtigte Verkehrszahlen für die Lärmbeurteilung**

(blau gestrichelte Linie: Grenze Untersuchungsperimeter)



Tabellenübersicht Verkehrszahlen: DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr):

Abschnitt		Ist-Zustand *	Zählung JS	Prognose 2040	Zunahme	Berücksichtigt für Beurteilung	
		gem. Zählstelle	25.-31.3.23	gem. Zugmap		2023	2040
1	Strasse G	16'300		17'545	8%	16'300	17'550
2	Kreisel	-		12'878		10'300	12'900
3	KS F nord	11'500		14'400	25%	11'500	14'400
4	Bahnhofstr. **	510 (2017)		894	75%	500	900
5	KS F mitte		10'940	13'646	25%	10'950	13'650
6	KS F süd ***	10'500		12'656	21%	10'500	12'650

Bemerkungen:

* es wird das der Zählstellenergebnisse der letzten 6-7 Jahre aufgeführt, da keine klare Tendenz bzgl. Zu-/Abnahme feststellbar ist

** gem. Angabe B. Gyax/TBA in E-Mail vom 24.10.2023

*** aufgeführt wird das Mittel 2017 - 2022 ohne die Covid-Jahre 2020/2021, bei welchen der DTV der Zählstelle deutlich tiefer ist

Tabellenübersicht Anteil lauter Verkehr:

Abschnitt		Zählung JS, 25.-31.3.2023		Auswertung EmiKat Zugmap		Berücksichtigt für Beurteilung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1	Strasse G			8.9% (2040)	6.8% (2040)	9%	7%
2	Kreisel			9.0% (2040)	6.9% (2040)	9%	7%
3	KS F nord			8.0% (2040)	6.1% (2040)	5%	10%
4	Bahnhofstr. **			5% (2010)	4% (2010)	5%	4%
5	KS F mitte	3.3%	10.9%	9.2% (2040)	9.0% (2040)	5%	10%
6	KS F süd ***			9.5% (2040)	9.4% (2040)	5%	10%

Bemerkungen:

- Ist-Zustand gem. Zählstellen: es existieren keine Angaben zum Anteil lauter Fahrzeuge oder zum Schwerverkehrsanteil

Steinhausen, KS F Hinterbergstrasse: Auswertung Verkehrszählung und weitere Angaben zum Verkehr

Bei der von Jauslin Stebler AG durchgeführten Erhebung handelt es sich um eine Zählung mit zwei Seitenradargeräten (je 1 Gerät pro Richtung), welche im Zeitraum zwischen dem Samstag, 25. März und dem Mittwoch, 12. April 2023 durchgeführt wurden. Es wurden folgende Fahrzeugmengen gezählt:

Datum und Wochentag	DTV	Nt	ALF Tag	Nn	ALF Nacht	ALF 24h	Bemerkungen
25.03.2023 Samstag	12'221	0.061	2.3%	0.002	12.3%	2.4%	
26.03.2023 Sonntag	2'177	0.058	4.1%	0.009	11.6%	4.7%	
27.03.2023 Montag	11'865	0.061	3.0%	0.002	9.5%	3.2%	
28.03.2023 Dienstag	11'296	0.061	3.7%	0.002	12.4%	3.6%	
29.03.2023 Mittwoch	12'153	0.062	3.9%	0.002	11.2%	3.6%	
30.03.2023 Donnerstag	12'412	0.061	3.6%	0.002	10.0%	3.4%	
31.03.2023 Freitag	14'453	0.061	3.0%	0.002	9.7%	3.0%	
01.04.2023 Samstag	12'342	0.061	2.5%	0.002	9.8%	2.6%	
02.04.2023 Sonntag	2'631	0.056	7.3%	0.012	6.6%	7.2%	
03.04.2023 Montag	11'993	0.061	3.5%	0.002	10.9%	3.6%	
04.04.2023 Dienstag	12'363	0.061	3.9%	0.002	9.0%	4.0%	
05.04.2023 Mittwoch	13'863	0.061	3.8%	0.002	8.7%	3.9%	
06.04.2023 Donnerstag	14'806	0.061	3.6%	0.002	8.6%	3.6%	
07.04.2023 Freitag	2'379	0.058	4.7%	0.008	9.4%	5.0%	Karfreitag
08.04.2023 Samstag	12'502	0.061	2.2%	0.002	10.7%	2.4%	
09.04.2023 Sonntag	2'146	0.057	11.9%	0.011	10.5%	10.0%	Ostern
10.04.2023 Montag	2'769	0.060	12.6%	0.005	13.0%	8.3%	Ostermontag
11.04.2023 Dienstag	12'298	0.062	3.5%	0.002	8.7%	3.6%	
12.04.2023 Mittwoch	11'745	0.061	3.9%	0.002	9.9%	4.0%	

Bemerkungen:

- die **höchsten Verkehrszahlen** wurden am Freitag, 31.3. (Abendverkauf) und am Donnerstag, 6.4. (Tag vor Karfreitag) gezählt
- an Sonn- und Feiertagen ist die Verkehrsbelastung sehr viel tiefer als an Tagen mit geöffnetem Einkaufszentrum
- der Anteil lauter Fahrzeuge (ALF) am Tag ist viel geringer als in der Nacht, weil die Anzahl PW im Verhältnis zu den lauten Fahrzeugkategorien (Busse, Motorräder, LKW) am Tag viel höher ist als in der Nacht
- als Tag gilt beim Strassenverkehr gemäss LSV die Zeit zwischen 6 und 22 Uhr; die Nacht ist entsprechend von 22 bis 6 Uhr
- am Ostersonntag und Ostermontag wurden sehr viele Motorräder und vergleichsweise wenige PW gezählt, daher ist der Anteil lauter Fahrzeuge an diesen Tagen auch während der Tageszeit sehr hoch. Wir vermuten, dass ein Motorradtreffen in der Nähe stattgefunden hat oder ein Motorrad-Corso erfolgte.

Als **repräsentativ für die Herleitung der jährlichen Verkehrsmenge** wird die Woche vom 25.3. bis 31.3. beurteilt, weil es sich um eine «normale» Woche handelt – im Gegensatz zur Karwoche mit hohem Verkehrsaufkommen vor den Feiertagen.

Als **geeignet für den Abgleich zwischen der Lärmmessung und der Lärmberechnung** wird die Woche vom 31.3. bis 6.4. beurteilt und daher auch verwendet, weil in dieser Woche bessere Wetterbedingungen herrschten als in der Vorwoche. Allerdings war auch diese Woche vom Wetter her nicht ideal.

Bemerkung zum Einkaufszentrum Zugerland, Hinterbergstrasse 40:

Im mehrgeschossigen Einkaufszentrum mit eigenem Parkhaus sind ca. 50 Läden untergebracht. Das Zentrum ist unter der Woche täglich von 9 - 19 Uhr geöffnet. Am Freitag ist Abendverkauf bis 21 Uhr, und am Samstag sind die Öffnungszeiten von 8 - 17 Uhr. Die beiden Supermärkte Denner und Migros öffnen auch unter der Woche bereits um 8 Uhr.

Gemäss Zentrumsbetreiber (Migros Luzern) sind die wichtigsten Kenndaten wie folgt:

- Durchschnittliche Parkingbelegung pro Jahr: ca. 1.25 Mio Fahrzeuge
- Bis auf ganz wenige Ausnahmen erfolgen die Anlieferungen tagsüber

Das Einkaufszentrum verfügt zudem über eine eigene Bushaltestelle und wird ganztags durch die Buslinie 6 und in den Stosszeiten von Montag bis Samstag durch die Buslinie 16 bedient. Die rechnerische Ermittlung aus den Fahrplänen ergibt ca. 170 Busfahrten auf der Hinterbergstrasse (beide Richtungen zusammen), davon ca. 8 während der Nachtzeit zwischen 22 und 6 Uhr.

Bemerkung zum Strassenverkehrsamt, Hinterbergstrasse 41:

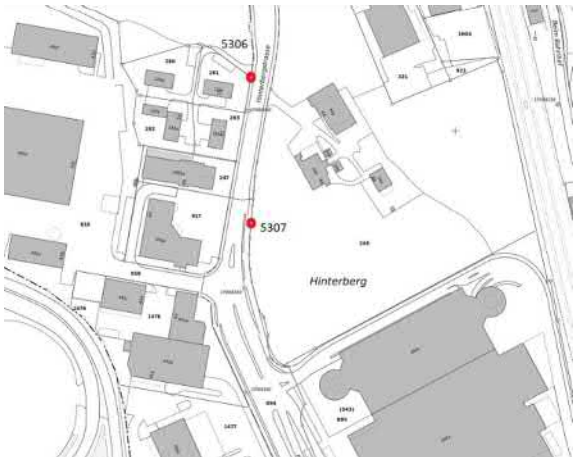
Das Strassenverkehrsamt ist von Montag bis Freitag von 7.30 - 11.45 und von 13 - 16.30 Uhr geöffnet. Vom Leiter des Strassenverkehrsamt, Herr Fehr, haben wir folgende Kenndaten bzgl. Frequentierung des Amtes erhalten:

- Anzahl Fahrzeugprüfungen pro Jahr: ca. 30'500, davon ca. 19'000 PW, ca. 3'500 Lieferwagen, ca. 700 LKW, ca. 2'800 Motorräder sowie ca. 4'500 Kurzprüfungen über alle Fahrzeugarten
- Anzahl Führerprüfungen pro Jahr: ca. 6'300
- Kundenfrequenz am Schalter für Führer- und Fahzeugausweise: ca. 55'000 pro Jahr

Hinterbergstrasse, Steinhausen

Auswertung der Messdaten

Messstelle:	Hinterbergstr., Steinhausen
Kurzbezeichnung:	
Signalisierte Geschwindigkeit:	50 km/h
Gesamte Auswertungsperiode:	31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Richtung 1:	Cham
Richtung 2:	Knonau
Filter:	(Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h) (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h) (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
Interval:	60 Minuten
Zusammenfassung pro:	1440 Minuten
Erstellt:	rschiltknecht, 17.04.2023, 08:31:09
Version:	4.1

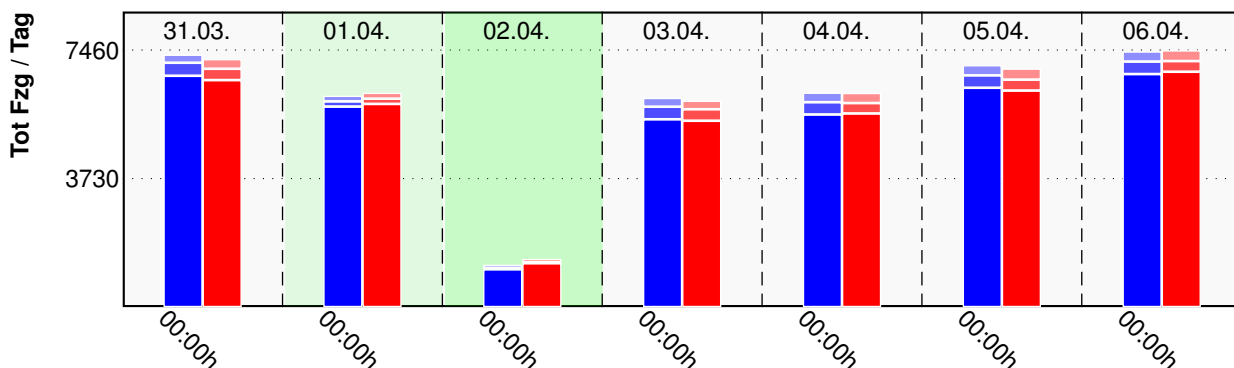


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Zusammenfassung - die klassifizierte Wochenganglinien

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Fahrzeuge	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Total
Cham	7'328	6'135	1'231	6'073	6'225	7'022	7'421	41'435
Knonau	7'199	6'221	1'401	5'990	6'216	6'925	7'453	41'405
Summe	14'527	12'356	2'632	12'063	12'441	13'947	14'874	82'840
Pw	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Total
Cham	6'714	5'820	1'098	5'451	5'590	6'366	6'763	37'802
Knonau	6'588	5'897	1'274	5'409	5'620	6'285	6'831	37'904
Summe	13'302	11'717	2'372	10'860	11'210	12'651	13'594	75'706
von allen Fzg.	91.5%	94.8%	90.1%	90.0%	90.1%	90.7%	91.3%	91.3%
Lfw	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Total
Cham	378	150	41	365	356	359	363	2'012
Knonau	329	152	28	333	302	317	309	1'770
Summe	707	302	69	698	658	676	672	3'782
von allen Fzg.	4.8%	2.4%	2.6%	5.7%	5.2%	4.8%	4.5%	4.5%
Lw	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Total
Cham	236	165	92	257	279	297	295	1'621
Knonau	282	172	99	248	294	323	313	1'731
Summe	518	337	191	505	573	620	608	3'352
von allen Fzg.	3.5%	2.7%	7.2%	4.1%	4.6%	4.4%	4.0%	4.0%



Hinterbergstrasse, Steinhausen

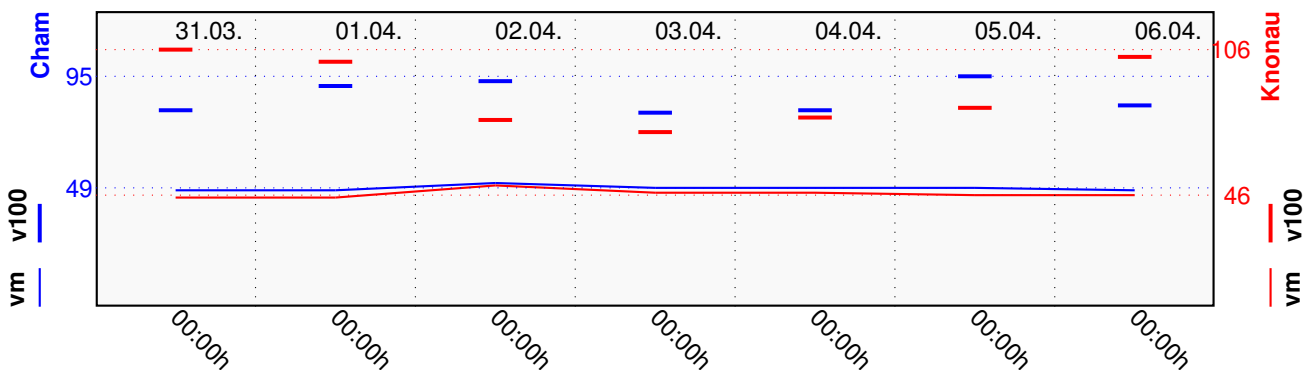
Zusammenfassung - die Wochen-Geschwindigkeiten

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

vm (v_schnitt)	Fr 31.03.23	Sa 01.04.23	So 02.04.23	Mo 03.04.23	Di 04.04.23	Mi 05.04.23	Do 06.04.23	Periode
Cham	48	48	51	49	49	49	48	49
Knonau	45	45	50	47	47	46	46	46

v85	Fr 31.03.23	Sa 01.04.23	So 02.04.23	Mo 03.04.23	Di 04.04.23	Mi 05.04.23	Do 06.04.23	Periode
Cham	54	53	58	55	55	55	54	55
Knonau	52	51	56	53	53	52	52	52

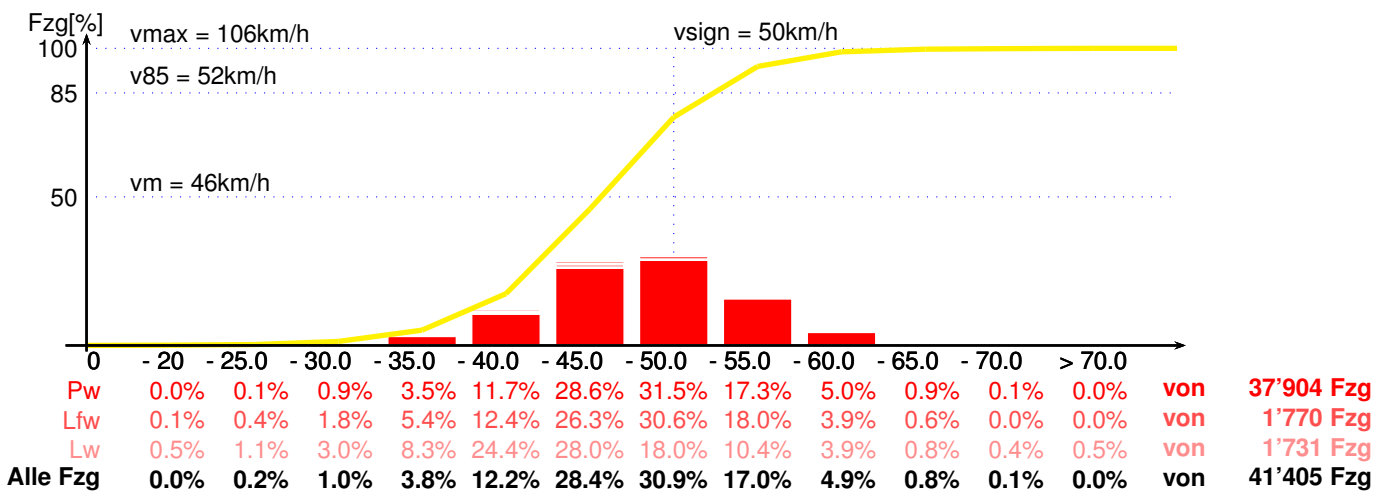
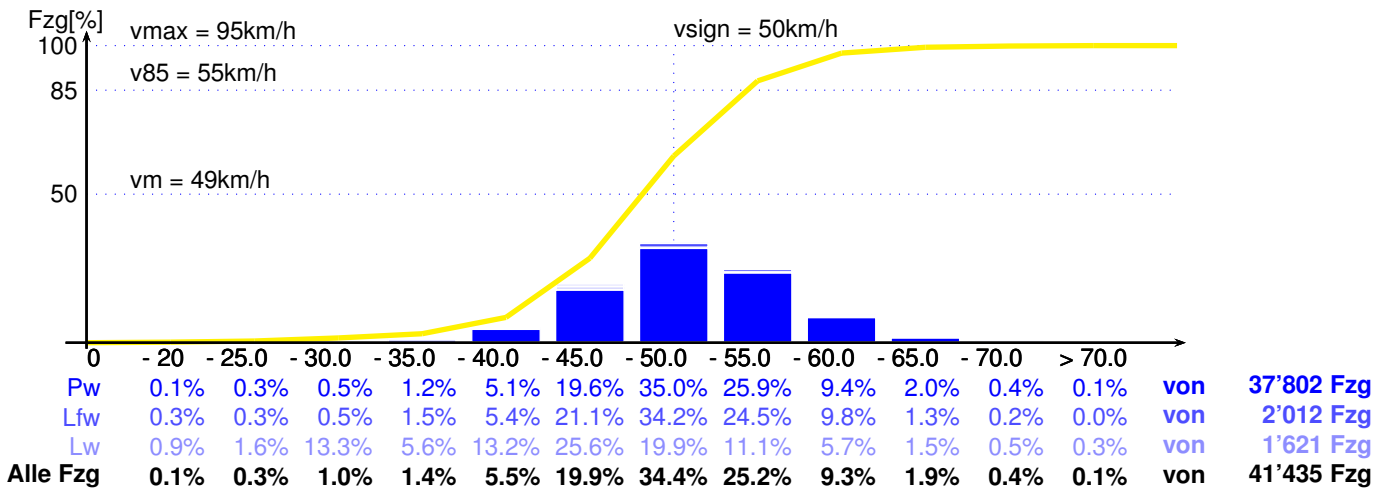
v100	Fr 31.03.23	Sa 01.04.23	So 02.04.23	Mo 03.04.23	Di 04.04.23	Mi 05.04.23	Do 06.04.23	Periode
Cham	81	91	93	80	81	95	83	95
Knonau	106	101	77	72	78	82	103	106



Hinterbergstrasse, Steinhausen

Geschwindigkeitsverteilung Summe

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)



Hinterbergstrasse, Steinhausen

DTV - Tabelle Summe

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

DTV Durchschnittlicher täglicher Verkehr

	Total Fzg/Tag	Rtg. Cham Fzg/Tag	Rtg. Knonau Fzg/Tag	Anteil Lw %	Fzg/Tag
Alle Tage					
Mo-So, 00h-24h, dTV-24	11834	5919	5915	4.0 %	479
Mo-So, 06h-22h, dTV-16	11619	5811	5808	3.9 %	455
Mo-So, 22h-06h, dTV-8	215	108	107	11.2 %	24
Nur Werktage					
Mo-Fr, 00h-24h, dWv-24	13570	6814	6757	4.2 %	565
Mo-Fr, 07h-08h, MSP	667	519	148	6.4 %	43
Mo-Fr, 17h-18h, ASP	1249	474	775	4.0 %	50
Durchschnittlicher täglicher Verkehr, TJM = dTV-24 * Kf					
Korrekturfaktor Kf	1.0				
Korrigierter DTV	11834	5919	5915		

Durchschnittliche Stundenwerte, Werktage, beide Richtungen

	Fzg/h			Fzg/h			
00h - 01h	5	9	14	12h - 13h	457	527	984
01h - 02h	1	4	4	13h - 14h	561	500	1061
02h - 03h	3	4	8	14h - 15h	535	536	1071
03h - 04h	3	3	6	15h - 16h	531	612	1143
04h - 05h	9	7	16	16h - 17h	521	743	1264
05h - 06h	62	17	80	17h - 18h	474	775	1249
06h - 07h	292	60	351	18h - 19h	319	588	906
07h - 08h	519	148	667	19h - 20h	151	292	443
08h - 09h	660	215	875	20h - 21h	74	157	231
09h - 10h	554	364	918	21h - 22h	47	93	140
10h - 11h	521	518	1040	22h - 23h	23	45	67
11h - 12h	477	519	997	23h - 00h	14	20	34

Tagesdurchschnitte

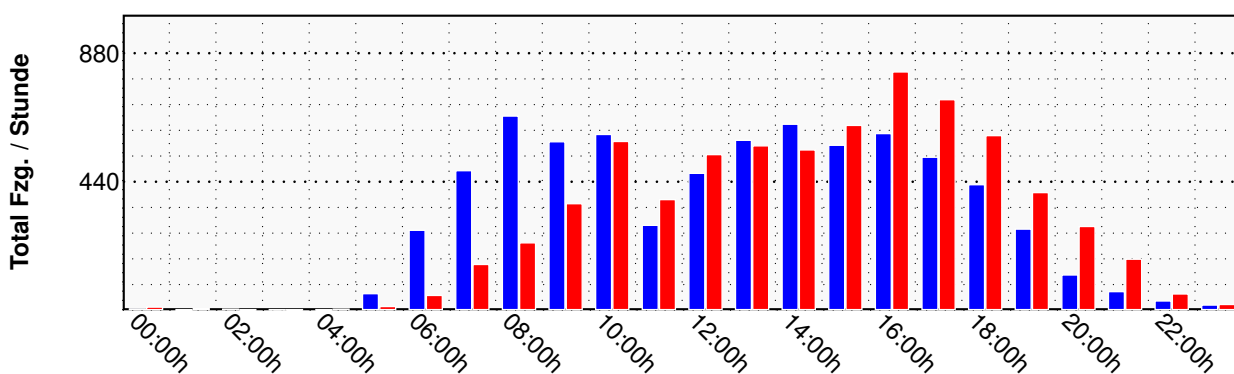
	Fzg/Tag
Freitag	14527
Samstag	12356
Sonntag	2632
Montag	12063
Dienstag	12441
Mittwoch	13947
Donnerstag	14874

Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Ganglinien

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 31.03.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total
31.03. 00:00	7	13	20	0.1%	0.2%	0.1%
01:00	1	8	9	0.0%	0.1%	0.1%
02:00	6	3	9	0.1%	0.0%	0.1%
03:00	4	3	7	0.1%	0.0%	0.0%
04:00	3	6	9	0.0%	0.1%	0.1%
05:00	59	15	74	0.8%	0.2%	0.5%
06:00	276	53	329	3.8%	0.7%	2.3%
07:00	480	159	639	6.6%	2.2%	4.4%
08:00	667	233	900	9.1%	3.2%	6.2%
09:00	579	367	946	7.9%	5.1%	6.5%
10:00	604	580	1184	8.2%	8.1%	8.2%
11:00	293	381	674	4.0%	5.3%	4.6%
12:00	471	535	1006	6.4%	7.4%	6.9%
13:00	584	565	1149	8.0%	7.8%	7.9%
14:00	639	551	1190	8.7%	7.7%	8.2%
15:00	567	635	1202	7.7%	8.8%	8.3%
16:00	607	818	1425	8.3%	11.4%	9.8%
17:00	526	723	1249	7.2%	10.0%	8.6%
18:00	432	600	1032	5.9%	8.3%	7.1%
19:00	280	405	685	3.8%	5.6%	4.7%
20:00	123	289	412	1.7%	4.0%	2.8%
21:00	66	177	243	0.9%	2.5%	1.7%
22:00	34	58	92	0.5%	0.8%	0.6%
23:00	20	22	42	0.3%	0.3%	0.3%
Total	7328	7199	14527	50.4%	49.6%	100.0%

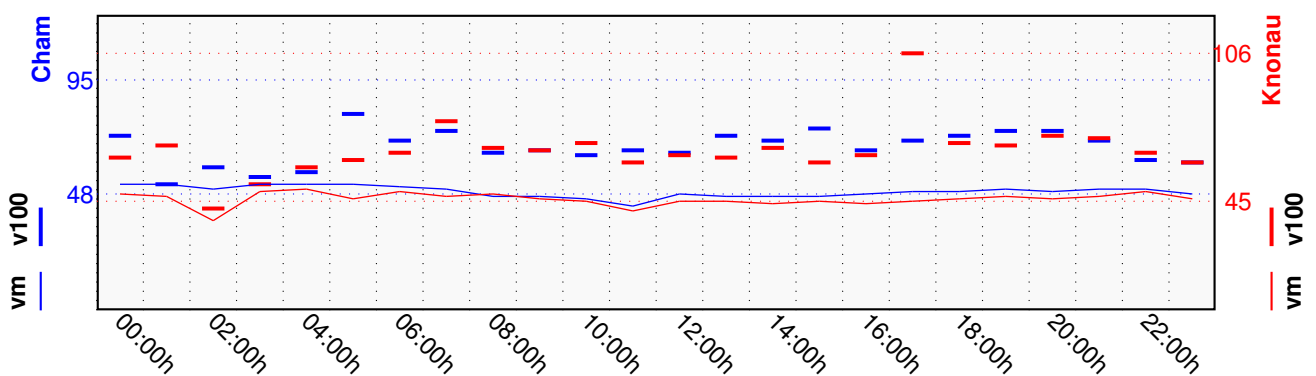


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Geschwindigkeiten

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 31.03.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Cham				Knonau			
	vm	v15	v85	v100	vm	v15	v85	v100
31.03. 00:00	52	41	65	72	48	34	56	63
01:00	52	52	52	52	47	41	59	68
02:00	50	35	59	59	37	32	42	42
03:00	52	47	55	55	49	42	52	52
04:00	52	48	57	57	50	42	59	59
05:00	52	46	58	81	46	39	54	62
06:00	51	45	57	70	49	40	58	65
07:00	50	45	56	74	47	39	53	78
08:00	47	41	54	65	48	42	55	67
09:00	47	41	52	66	46	40	52	66
10:00	46	41	53	64	45	38	51	69
11:00	43	32	52	66	41	32	50	61
12:00	48	43	53	65	45	38	52	64
13:00	47	42	53	72	45	39	51	63
14:00	47	42	52	70	44	38	51	67
15:00	47	42	53	75	45	39	51	61
16:00	48	43	53	66	44	39	50	64
17:00	49	44	54	70	45	40	52	106
18:00	49	43	55	72	46	41	52	69
19:00	50	46	55	74	47	40	54	68
20:00	49	43	55	74	46	40	53	72
21:00	50	44	58	70	47	41	54	71
22:00	50	45	56	62	49	44	56	65
23:00	48	37	59	61	46	38	55	61
Total	48	42	54	81	45	39	52	106

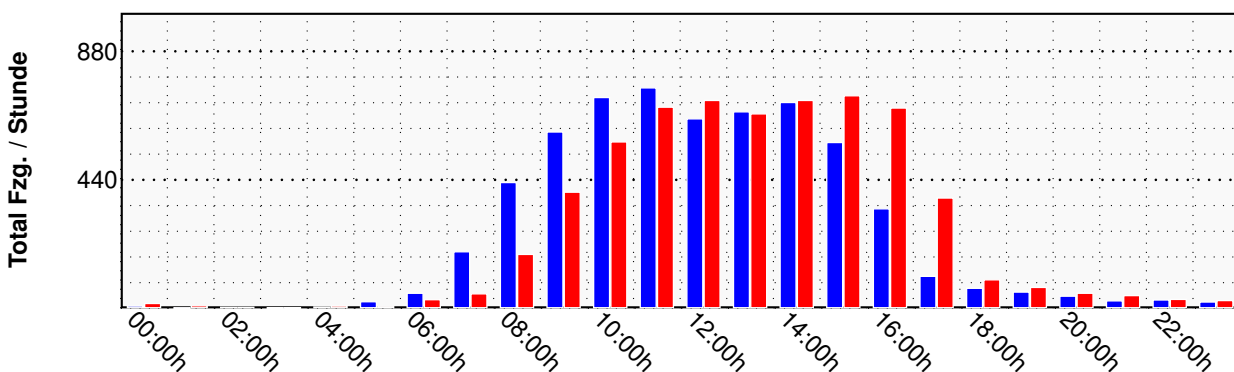


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Ganglinien

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 01.04.2023 00:00 - 01.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total
01.04. 00:00	10	19	29	0.2%	0.3%	0.2%
01:00	1	11	12	0.0%	0.2%	0.1%
02:00	6	6	12	0.1%	0.1%	0.1%
03:00	2	3	5	0.0%	0.0%	0.0%
04:00	7	10	17	0.1%	0.2%	0.1%
05:00	25	8	33	0.4%	0.1%	0.3%
06:00	54	32	86	0.9%	0.5%	0.7%
07:00	196	52	248	3.2%	0.8%	2.0%
08:00	433	187	620	7.1%	3.0%	5.0%
09:00	606	400	1006	9.9%	6.4%	8.1%
10:00	724	572	1296	11.8%	9.2%	10.5%
11:00	757	691	1448	12.3%	11.1%	11.7%
12:00	651	714	1365	10.6%	11.5%	11.0%
13:00	675	668	1343	11.0%	10.7%	10.9%
14:00	707	714	1421	11.5%	11.5%	11.5%
15:00	570	730	1300	9.3%	11.7%	10.5%
16:00	343	688	1031	5.6%	11.1%	8.3%
17:00	112	380	492	1.8%	6.1%	4.0%
18:00	71	100	171	1.2%	1.6%	1.4%
19:00	58	74	132	0.9%	1.2%	1.1%
20:00	44	54	98	0.7%	0.9%	0.8%
21:00	28	46	74	0.5%	0.7%	0.6%
22:00	31	33	64	0.5%	0.5%	0.5%
23:00	24	29	53	0.4%	0.5%	0.4%
Total	6135	6221	12356	49.7%	50.3%	100.0%

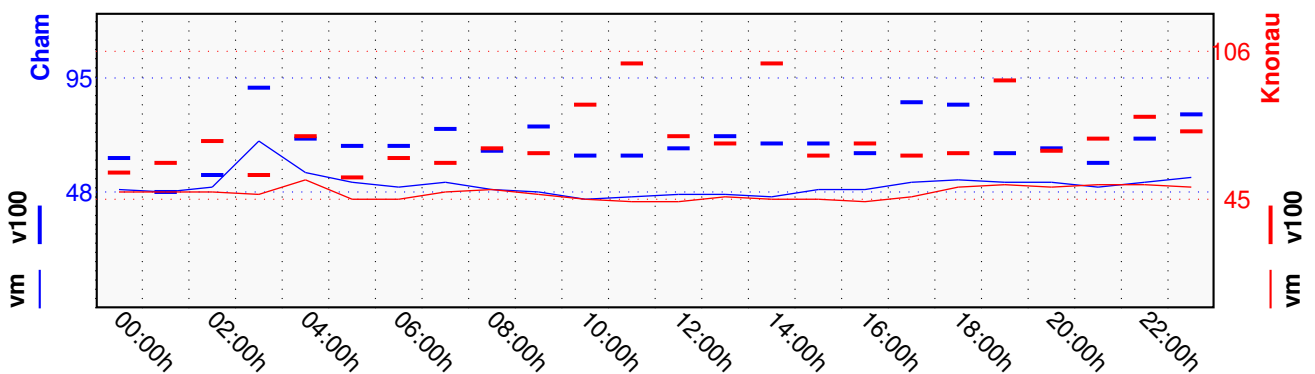


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Geschwindigkeiten

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 01.04.2023 00:00 - 01.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	vm	v15	v85	v100	vm	v15	v85	v100
	Cham				Knonau			
01.04. 00:00	49	42	61	62	48	39	54	56
01:00	48	48	48	48	48	36	59	60
02:00	50	41	55	55	48	33	69	69
03:00	69	47	91	91	47	40	55	55
04:00	56	46	66	70	53	44	58	71
05:00	52	44	58	67	45	38	52	54
06:00	50	42	59	67	45	38	52	62
07:00	52	47	57	74	48	39	57	60
08:00	49	44	54	65	49	43	55	66
09:00	48	43	53	75	47	41	52	64
10:00	45	40	51	63	45	39	50	84
11:00	46	40	51	63	44	39	50	101
12:00	47	42	52	66	44	38	50	71
13:00	47	42	52	71	46	40	51	68
14:00	46	41	52	68	45	39	51	101
15:00	49	44	53	68	45	39	50	63
16:00	49	43	55	64	44	39	50	68
17:00	52	46	58	85	46	39	51	63
18:00	53	45	60	84	50	45	57	64
19:00	52	46	58	64	51	45	57	94
20:00	52	46	61	66	50	43	56	65
21:00	50	45	56	60	51	42	59	70
22:00	52	47	60	70	51	44	58	79
23:00	54	48	59	80	50	43	57	73
Total	48	42	53	91	45	40	51	101

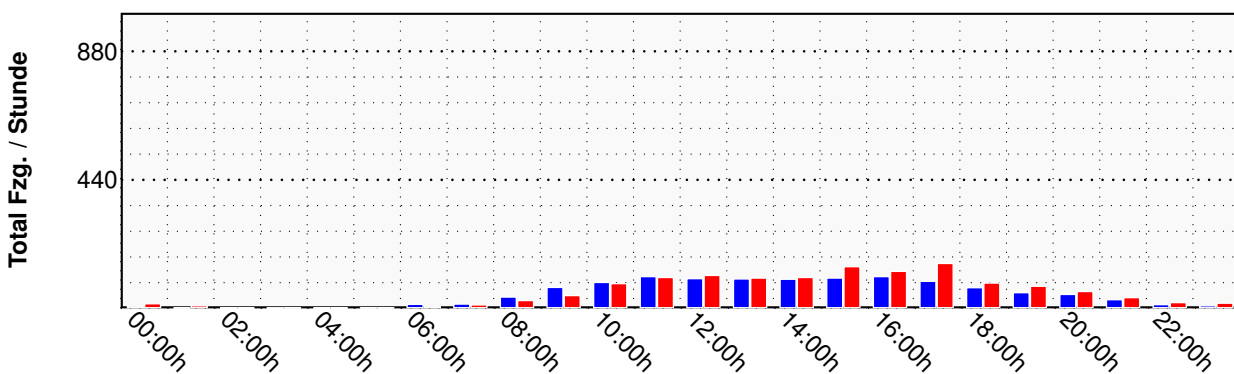


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Ganglinien

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 02.04.2023 00:00 - 02.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total
02.04. 00:00	8	18	26	0.6%	1.3%	1.0%
01:00	4	11	15	0.3%	0.8%	0.6%
02:00	3	3	6	0.2%	0.2%	0.2%
03:00	1	4	5	0.1%	0.3%	0.2%
04:00	3	2	5	0.2%	0.1%	0.2%
05:00	4	4	8	0.3%	0.3%	0.3%
06:00	16	8	24	1.3%	0.6%	0.9%
07:00	17	14	31	1.4%	1.0%	1.2%
08:00	41	29	70	3.3%	2.1%	2.7%
09:00	74	46	120	6.0%	3.3%	4.6%
10:00	91	87	178	7.4%	6.2%	6.8%
11:00	111	108	219	9.0%	7.7%	8.3%
12:00	104	115	219	8.4%	8.2%	8.3%
13:00	103	106	209	8.4%	7.6%	7.9%
14:00	102	108	210	8.3%	7.7%	8.0%
15:00	106	145	251	8.6%	10.3%	9.5%
16:00	111	129	240	9.0%	9.2%	9.1%
17:00	95	156	251	7.7%	11.1%	9.5%
18:00	73	89	162	5.9%	6.4%	6.2%
19:00	56	78	134	4.5%	5.6%	5.1%
20:00	50	60	110	4.1%	4.3%	4.2%
21:00	32	39	71	2.6%	2.8%	2.7%
22:00	15	22	37	1.2%	1.6%	1.4%
23:00	11	20	31	0.9%	1.4%	1.2%
Total	1231	1401	2632	46.8%	53.2%	100.0%

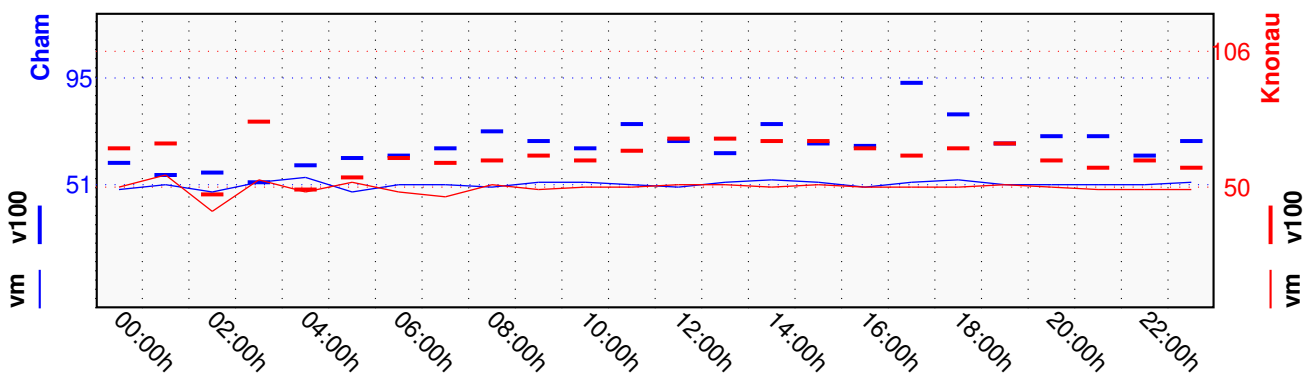


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Geschwindigkeiten

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 02.04.2023 00:00 - 02.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Cham				Knonau			
	vm	v15	v85	v100	vm	v15	v85	v100
02.04. 00:00	49	39	60	60	50	42	56	66
01:00	51	44	55	55	55	49	66	68
02:00	48	39	56	56	40	34	47	47
03:00	52	52	52	52	53	36	77	77
04:00	54	49	59	59	49	48	49	49
05:00	48	40	62	62	52	50	54	54
06:00	51	46	56	63	48	37	54	62
07:00	51	41	58	66	46	38	53	60
08:00	50	45	56	73	51	46	56	61
09:00	52	45	58	69	49	42	56	63
10:00	52	46	57	66	50	46	56	61
11:00	51	46	57	76	50	44	57	65
12:00	51	43	58	69	51	45	55	70
13:00	52	47	58	64	51	45	57	70
14:00	53	47	58	76	50	44	55	69
15:00	52	45	58	68	51	45	57	69
16:00	50	44	56	67	50	44	55	66
17:00	52	47	59	93	50	45	56	63
18:00	53	47	59	80	50	44	55	66
19:00	51	45	57	68	51	45	57	68
20:00	51	44	57	71	50	45	57	61
21:00	51	43	58	71	49	44	53	58
22:00	51	43	62	63	49	43	56	61
23:00	52	40	66	69	49	43	55	58
Total	51	45	58	93	50	45	56	77

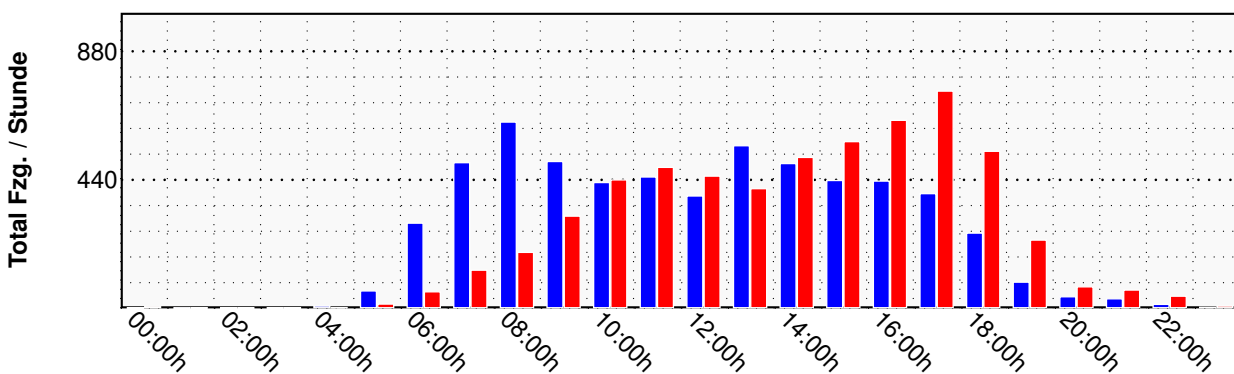


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Ganglinien

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 03.04.2023 00:00 - 03.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total
03.04. 00:00	2	8	10	0.0%	0.1%	0.1%
01:00	1	3	4	0.0%	0.1%	0.0%
02:00	2	2	4	0.0%	0.0%	0.0%
03:00	3	2	5	0.0%	0.0%	0.0%
04:00	10	5	15	0.2%	0.1%	0.1%
05:00	62	17	79	1.0%	0.3%	0.7%
06:00	294	59	353	4.8%	1.0%	2.9%
07:00	501	133	634	8.2%	2.2%	5.3%
08:00	640	194	834	10.5%	3.2%	6.9%
09:00	505	318	823	8.3%	5.3%	6.8%
10:00	433	442	875	7.1%	7.4%	7.3%
11:00	452	485	937	7.4%	8.1%	7.8%
12:00	387	455	842	6.4%	7.6%	7.0%
13:00	559	412	971	9.2%	6.9%	8.0%
14:00	498	519	1017	8.2%	8.7%	8.4%
15:00	440	573	1013	7.2%	9.6%	8.4%
16:00	438	646	1084	7.2%	10.8%	9.0%
17:00	395	746	1141	6.5%	12.5%	9.5%
18:00	260	540	800	4.3%	9.0%	6.6%
19:00	92	236	328	1.5%	3.9%	2.7%
20:00	42	76	118	0.7%	1.3%	1.0%
21:00	35	65	100	0.6%	1.1%	0.8%
22:00	16	44	60	0.3%	0.7%	0.5%
23:00	6	10	16	0.1%	0.2%	0.1%
Total	6073	5990	12063	50.3%	49.7%	100.0%

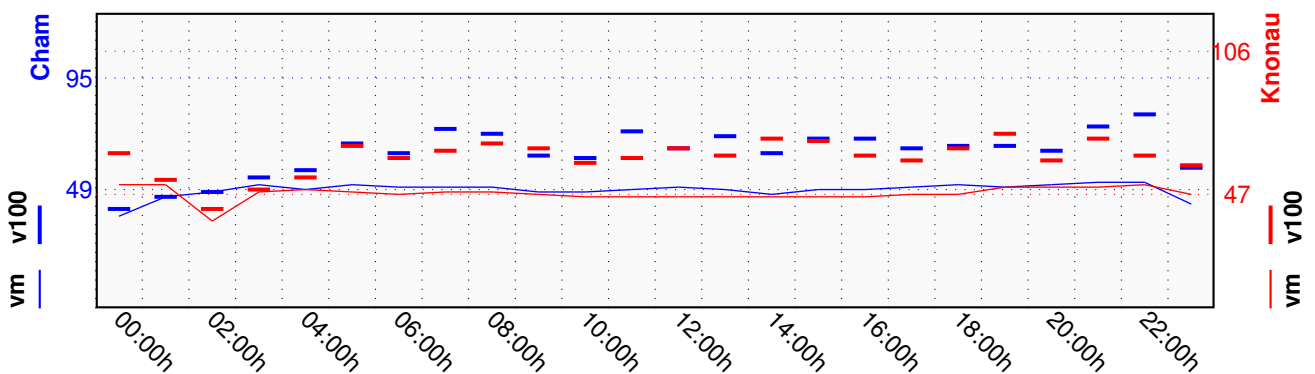


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Geschwindigkeiten

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 03.04.2023 00:00 - 03.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	vm	v15	v85	v100	vm	v15	v85	v100
	Cham				Knonau			
03.04. 00:00	38	35	41	41	51	46	59	64
01:00	46	46	46	46	51	47	53	53
02:00	48	47	48	48	36	31	41	41
03:00	51	47	54	54	48	47	49	49
04:00	49	43	55	57	49	43	54	54
05:00	51	44	57	68	48	38	56	67
06:00	50	44	57	64	47	40	53	62
07:00	50	44	56	74	48	41	54	65
08:00	50	44	56	72	48	42	54	68
09:00	48	43	54	63	47	40	53	66
10:00	48	43	54	62	46	41	53	60
11:00	49	43	55	73	46	39	52	62
12:00	50	46	56	66	46	40	52	66
13:00	49	43	54	71	46	40	52	63
14:00	47	41	54	64	46	41	53	70
15:00	49	44	54	70	46	41	52	69
16:00	49	43	55	70	46	40	52	63
17:00	50	45	55	66	47	42	53	61
18:00	51	45	57	67	47	41	54	66
19:00	50	44	58	67	50	43	56	72
20:00	51	44	57	65	50	44	58	61
21:00	52	44	58	75	50	43	57	70
22:00	52	44	55	80	51	43	59	63
23:00	43	24	58	58	47	35	56	59
Total	49	43	55	80	47	41	53	72

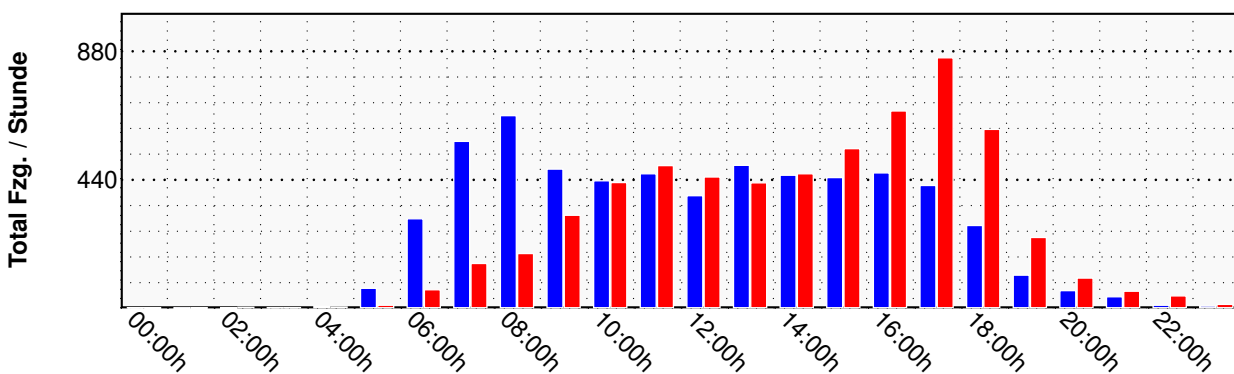


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Ganglinien

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 04.04.2023 00:00 - 04.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total
04.04. 00:00	4	3	7	0.1%	0.0%	0.1%
01:00	1	3	4	0.0%	0.0%	0.0%
02:00	2	6	8	0.0%	0.1%	0.1%
03:00	5	5	10	0.1%	0.1%	0.1%
04:00	9	7	16	0.1%	0.1%	0.1%
05:00	71	13	84	1.1%	0.2%	0.7%
06:00	309	66	375	5.0%	1.1%	3.0%
07:00	574	156	730	9.2%	2.5%	5.9%
08:00	662	190	852	10.6%	3.1%	6.8%
09:00	479	321	800	7.7%	5.2%	6.4%
10:00	439	433	872	7.1%	7.0%	7.0%
11:00	463	491	954	7.4%	7.9%	7.7%
12:00	388	452	840	6.2%	7.3%	6.8%
13:00	492	432	924	7.9%	6.9%	7.4%
14:00	458	463	921	7.4%	7.4%	7.4%
15:00	450	549	999	7.2%	8.8%	8.0%
16:00	466	678	1144	7.5%	10.9%	9.2%
17:00	423	860	1283	6.8%	13.8%	10.3%
18:00	286	615	901	4.6%	9.9%	7.2%
19:00	116	245	361	1.9%	3.9%	2.9%
20:00	63	106	169	1.0%	1.7%	1.4%
21:00	42	61	103	0.7%	1.0%	0.8%
22:00	13	45	58	0.2%	0.7%	0.5%
23:00	10	16	26	0.2%	0.3%	0.2%
Total	6225	6216	12441	50.0%	50.0%	100.0%

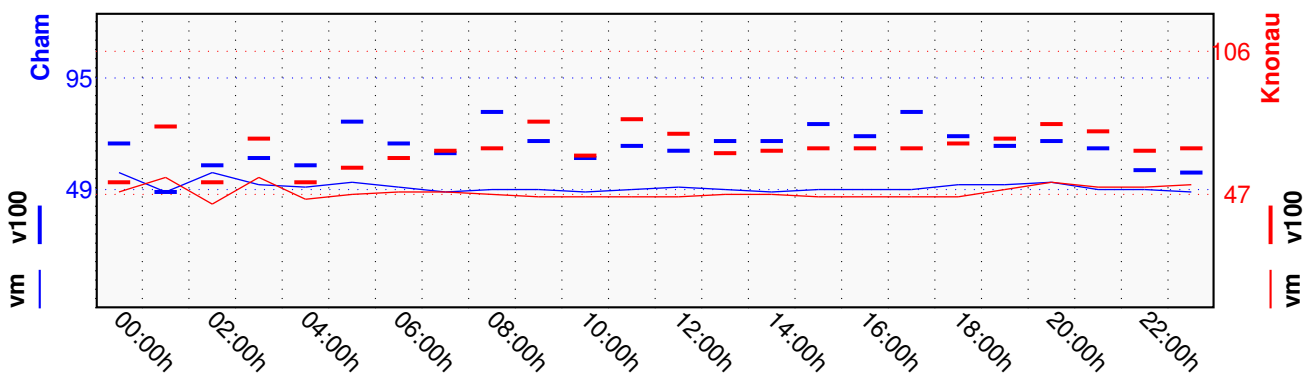


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Geschwindigkeiten

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 04.04.2023 00:00 - 04.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Cham				Knonau			
	vm	v15	v85	v100	vm	v15	v85	v100
04.04. 00:00	56	42	68	68	48	45	52	52
01:00	48	48	48	48	54	40	75	75
02:00	56	53	59	59	43	35	52	52
03:00	51	42	62	62	54	41	70	70
04:00	50	43	57	59	45	39	51	52
05:00	52	44	60	77	47	41	57	58
06:00	50	45	57	68	48	39	56	62
07:00	48	42	56	64	48	41	55	65
08:00	49	43	55	81	47	41	53	66
09:00	49	44	54	69	46	41	52	77
10:00	48	43	53	62	46	41	52	63
11:00	49	44	55	67	46	41	52	78
12:00	50	45	55	65	46	40	53	72
13:00	49	43	55	69	47	40	53	64
14:00	48	43	54	69	47	41	53	65
15:00	49	44	55	76	46	41	52	66
16:00	49	44	55	71	46	40	52	66
17:00	49	44	55	81	46	40	52	66
18:00	51	44	57	71	46	39	53	68
19:00	51	45	58	67	49	43	56	70
20:00	52	43	61	69	52	45	58	76
21:00	49	41	57	66	50	44	57	73
22:00	49	36	57	57	50	44	57	65
23:00	48	41	55	56	51	43	56	66
Total	49	43	55	81	47	41	53	78

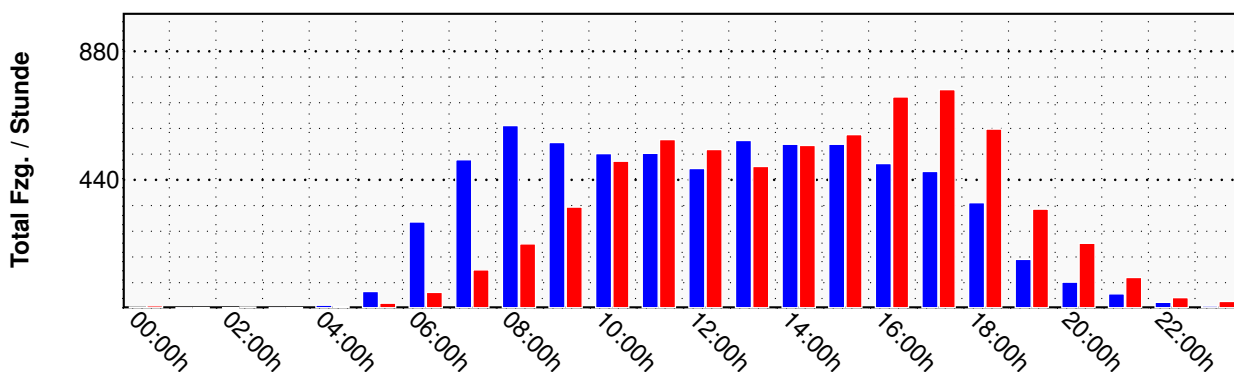


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Ganglinien

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 05.04.2023 00:00 - 05.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total
05.04. 00:00	7	11	18	0.1%	0.2%	0.1%
01:00	0	2	2	0.0%	0.0%	0.0%
02:00	3	7	10	0.0%	0.1%	0.1%
03:00	1	3	4	0.0%	0.0%	0.0%
04:00	13	9	22	0.2%	0.1%	0.2%
05:00	60	20	80	0.9%	0.3%	0.6%
06:00	298	57	355	4.2%	0.8%	2.5%
07:00	511	134	645	7.3%	1.9%	4.6%
08:00	628	223	851	8.9%	3.2%	6.1%
09:00	570	349	919	8.1%	5.0%	6.6%
10:00	532	506	1038	7.6%	7.3%	7.4%
11:00	533	580	1113	7.6%	8.4%	8.0%
12:00	481	546	1027	6.8%	7.9%	7.4%
13:00	577	488	1065	8.2%	7.0%	7.6%
14:00	564	560	1124	8.0%	8.1%	8.1%
15:00	564	597	1161	8.0%	8.6%	8.3%
16:00	498	726	1224	7.1%	10.5%	8.8%
17:00	471	751	1222	6.7%	10.8%	8.8%
18:00	364	616	980	5.2%	8.9%	7.0%
19:00	170	342	512	2.4%	4.9%	3.7%
20:00	92	225	317	1.3%	3.2%	2.3%
21:00	52	108	160	0.7%	1.6%	1.1%
22:00	23	39	62	0.3%	0.6%	0.4%
23:00	10	26	36	0.1%	0.4%	0.3%
Total	7022	6925	13947	50.3%	49.7%	100.0%

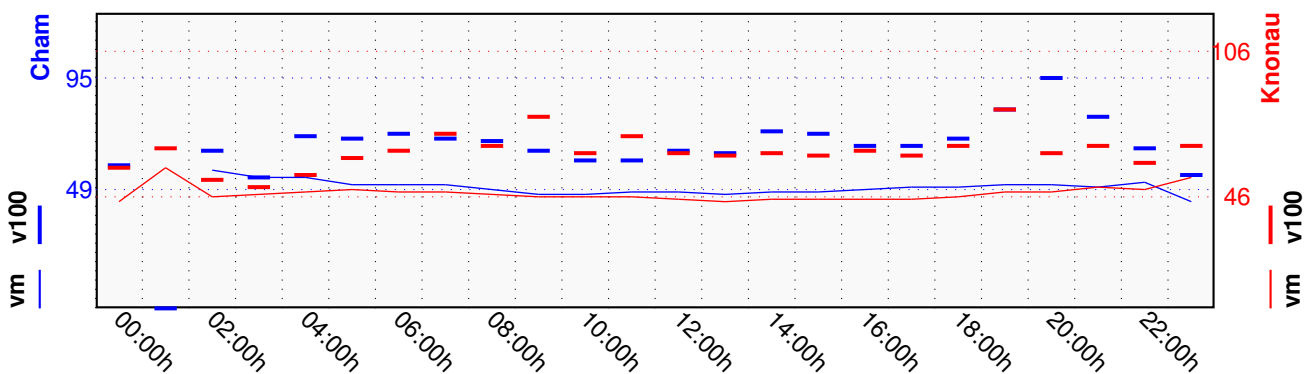


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Geschwindigkeiten

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 05.04.2023 00:00 - 05.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	vm	v15	v85	v100	vm	v15	v85	v100
	Cham				Knonau			
05.04. 00:00	43	26	57	59	44	37	56	58
01:00	0	0	0	0	58	50	66	66
02:00	57	52	65	65	46	35	53	53
03:00	54	54	54	54	47	41	50	50
04:00	54	46	69	71	48	44	53	55
05:00	51	46	59	70	49	41	58	62
06:00	51	45	58	72	48	42	55	65
07:00	51	44	57	70	48	39	55	72
08:00	49	42	55	69	47	40	53	67
09:00	47	41	53	65	46	40	52	79
10:00	47	42	53	61	46	40	52	64
11:00	48	42	54	61	46	39	52	71
12:00	48	43	54	65	45	39	52	64
13:00	47	41	53	64	44	37	51	63
14:00	48	43	54	73	45	38	51	64
15:00	48	43	53	72	45	39	51	63
16:00	49	43	55	67	45	39	51	65
17:00	50	44	55	67	45	38	51	63
18:00	50	44	56	70	46	40	52	67
19:00	51	45	57	82	48	42	54	82
20:00	51	41	57	95	48	42	54	64
21:00	50	42	57	79	50	43	56	67
22:00	52	42	61	66	49	44	57	60
23:00	44	37	49	55	54	40	64	67
Total	49	43	55	95	46	39	52	82

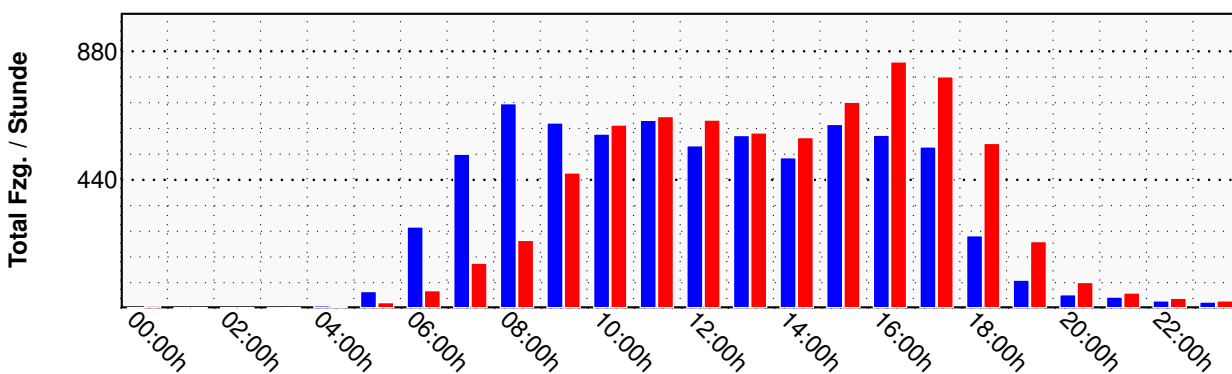


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Ganglinien

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 06.04.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total	Richtung Cham	Richtung Knonau	Total
06.04. 00:00	4	10	14	0.1%	0.1%	0.1%
01:00	0	3	3	0.0%	0.0%	0.0%
02:00	4	3	7	0.1%	0.0%	0.0%
03:00	1	2	3	0.0%	0.0%	0.0%
04:00	11	8	19	0.1%	0.1%	0.1%
05:00	60	22	82	0.8%	0.3%	0.6%
06:00	281	63	344	3.8%	0.8%	2.3%
07:00	530	157	687	7.1%	2.1%	4.6%
08:00	703	235	938	9.5%	3.2%	6.3%
09:00	637	466	1103	8.6%	6.3%	7.4%
10:00	599	630	1229	8.1%	8.5%	8.3%
11:00	646	659	1305	8.7%	8.8%	8.8%
12:00	559	647	1206	7.5%	8.7%	8.1%
13:00	594	603	1197	8.0%	8.1%	8.0%
14:00	518	587	1105	7.0%	7.9%	7.4%
15:00	632	708	1340	8.5%	9.5%	9.0%
16:00	595	846	1441	8.0%	11.4%	9.7%
17:00	555	795	1350	7.5%	10.7%	9.1%
18:00	251	567	818	3.4%	7.6%	5.5%
19:00	99	231	330	1.3%	3.1%	2.2%
20:00	49	91	140	0.7%	1.2%	0.9%
21:00	41	55	96	0.6%	0.7%	0.6%
22:00	28	37	65	0.4%	0.5%	0.4%
23:00	24	28	52	0.3%	0.4%	0.3%
Total	7421	7453	14874	49.9%	50.1%	100.0%

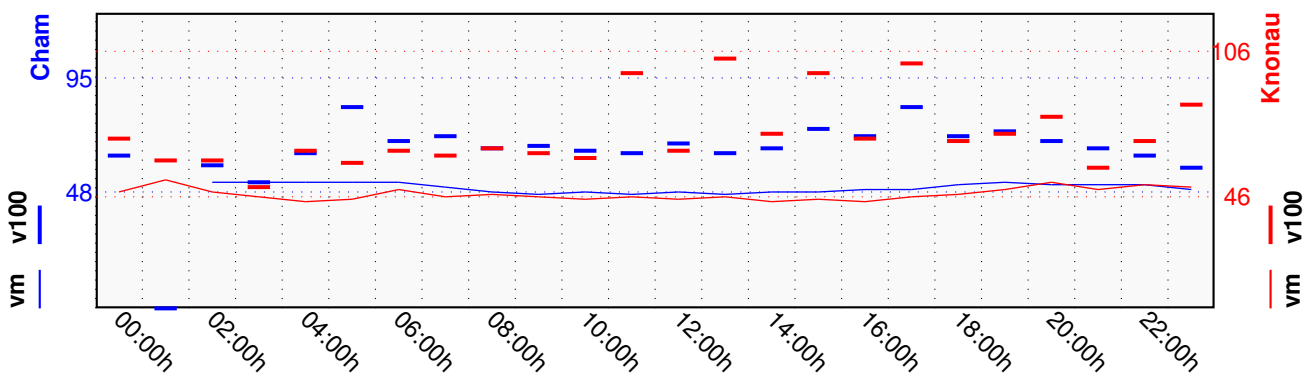


Hinterbergstrasse, Steinhausen

Detaillierte Geschwindigkeiten

Messstelle: Hinterbergstr., Steinhausen
Gesamte Messperiode: 31.03.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Dargestellte Messperiode: 06.04.2023 00:00 - 06.04.2023 24:00
Richtung 1: Cham
Richtung 2: Knonau
Filter: (Pw: Pw, Pw/A, Unb und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lfw: Lfw und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(Lw: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Datum, Zeit	Cham				Knonau			
	vm	v15	v85	v100	vm	v15	v85	v100
06.04. 00:00	47	31	63	63	48	37	55	70
01:00	0	0	0	0	53	45	61	61
02:00	52	48	59	59	48	35	61	61
03:00	52	52	52	52	46	42	50	50
04:00	52	46	58	64	44	35	47	65
05:00	52	45	59	83	45	36	54	60
06:00	52	46	58	69	49	42	55	65
07:00	50	44	56	71	46	38	55	63
08:00	48	43	54	66	47	42	54	66
09:00	47	42	52	67	46	40	51	64
10:00	48	42	53	65	45	39	51	62
11:00	47	41	53	64	46	40	51	97
12:00	48	43	54	68	45	39	51	65
13:00	47	42	53	64	46	39	52	103
14:00	48	43	54	66	44	38	51	72
15:00	48	43	54	74	45	39	51	97
16:00	49	44	54	71	44	39	50	70
17:00	49	43	55	83	46	40	51	101
18:00	51	46	57	71	47	41	53	69
19:00	52	44	59	73	49	41	56	72
20:00	51	44	57	69	52	44	59	79
21:00	51	43	59	66	49	42	54	58
22:00	51	43	58	63	51	46	57	69
23:00	49	45	55	58	50	41	58	84
Total	48	43	54	83	46	40	52	103



Emissionen im Zustand Z0, Ist-Zustand

Abs. Nr.	Abschnitt	Abschnitt	DTV	Faktor	Tag	Faktor	Nacht	N2		v		i	Belags-		sonROAD18 [dB]			
			2023	für Nt	Nt	für Nn	Nn	T	N	sign.	gef.		typ	kB	K1		Lw'	
	Bezeichnung		[Fz/d]		[Fz/h]		[Fz/h]	[%]	[%]	[km/h]	[km/h]	[%]			T	N	T	N
01	Kantonsstrasse G	A14 - Kreisel	16'300	0.0585	954	0.0080	130	9	7	60	60	0.8	AC11	0	0.0	0.0	83.4	75.0
02	Kreisel	Kreisel	10'300	0.0585	603	0.0080	82	9	7	60	40	0.0	AC11	0	0.0	-0.8	78.3	69.3
03	KS F Hinterbergstr.	Nord	11'500	0.0610	702	0.0024	28	5	10	60	60	1.0	AC11	0	0.0	-5.0	82.4	63.9
04	Bahnhofstrasse	West	500	0.0580	29	0.0090	5	5	4	60	50	0.6	AC11	0	-5.0	-5.0	61.6	53.8
05	KS F Hinterbergstr.	Mitte	10'950	0.0610	668	0.0024	26	5	10	60	50	1.5	AC11	2	0.0	-5.0	81.8	63.1
05a	KS F Hinterbergstr.	Geb. Nr. 47	10'950	0.0610	668	0.0024	26	5	10	60	50	1.5	AC8	0	0.0	-5.0	80.4	61.8
06	KS F Hinterbergstr.	Süd	10'500	0.0610	641	0.0024	25	5	10	60	50	1.2	AC8	0	0.0	-5.0	80.2	61.6

Bemerkung: - Die Emissionen nach sonROAD18 wurden direkt im Berechnungsmodell Cadna/A ermittelt
- Die Belagskorrektur auf Abschnitt 5 erfolgt aufgrund der durchgeführten Schallpegelmessungen.

Z0 - Beilage 3.1

Emissionen im Zustand Z1, Zustand 2040 ohne Lärmschutzmassnahmen

Abs.	Abschnitt	Abschnitt	DTV	Faktor	Tag	Faktor	Nacht	N2		v		i	Belags-		sonROAD18 [dB]			
			2040	für Nt	Nt	für Nn	Nn	T	N	sign.	gef.		typ	kB	K1		Lw'	
	Bezeichnung		[Fz/d]		[Fz/h]		[Fz/h]	[%]	[%]	[km/h]	[km/h]	[%]						
01	Kantonsstrasse G	A14 - Kreisel	17'550	0.0585	1027	0.0080	140	9	7	60	60	0.8	AC11	0	0.0	0.0	83.7	75.4
02	Kreisel	Kreisel	12'900	0.0585	755	0.0080	103	9	7	60	40	0.0	AC11	0	0.0	0.0	79.3	70.3
03	KS F Hinterbergstr.	Nord	14'400	0.0610	878	0.0024	35	5	10	60	60	1.0	AC11	0	0.0	-4.6	83.4	65.3
04	Bahnhofstrasse	West	900	0.0580	52	0.0090	8	5	4	60	50	0.6	AC11	0	-2.8	-5.0	66.3	55.8
05	KS F Hinterbergstr.	Mitte	13'650	0.0610	833	0.0024	33	5	10	60	50	1.5	AC11	2	0.0	-4.8	82.7	64.3
05a	KS F Hinterbergstr.	Geb. Nr. 47	13'650	0.0610	833	0.0024	33	5	10	60	50	1.5	AC8	0	0.0	-4.8	81.4	63.0
06	KS F Hinterbergstr.	Süd	12'650	0.0610	772	0.0024	30	5	10	60	50	1.2	AC8	0	0.0	-5.0	81.0	62.4

- Bemerkung:
- Die Emissionen nach sonROAD18 wurden direkt im Berechnungsmodell Cadna/A ermittelt
 - Die Belagskorrektur auf Abschnitt 5 erfolgt aufgrund der durchgeführten Schallpegelmessungen.

Z1 - Beilage 3.2

Emissionen im Zustand Z2.0, Zustand 2040 mit akustischem Neutralbelag +/- 0 dB

Abs.	Abschnitt	Abschnitt	DTV	Faktor	Tag	Faktor	Nacht	N2		v		i	Belags-		sonROAD18 [dB]			
			2040	für Nt	Nt	für Nn	Nn	T	N	sign.	gef.		typ	kB	K1		Lw'	
	Bezeichnung		[Fz/d]		[Fz/h]		[Fz/h]	[%]	[%]	[km/h]	[km/h]	[%]	Bsp.					
01	Kantonsstrasse G	A14 - Kreisel	17'550	0.0585	1027	0.0080	140	9	7	60	60	0.8	AC11	0	0.0	0.0	83.7	75.4
02	Kreisel	Kreisel	12'900	0.0585	755	0.0080	103	9	7	60	40	0.0	AC11	0	0.0	0.0	79.3	70.3
03	KS F Hinterbergstr.	Nord	14'400	0.0610	878	0.0024	35	5	10	60	60	1.0	neutral	0	0.0	-4.6	83.4	65.3
04	Bahnhofstrasse	West	900	0.0580	52	0.0090	8	5	4	60	50	0.6	AC11	0	-2.8	-5.0	66.3	55.8
05	KS F Hinterbergstr.	Mitte	13'650	0.0610	833	0.0024	33	5	10	60	50	1.5	neutral	0	0.0	-4.8	81.4	63.0
05a	KS F Hinterbergstr.	Geb. Nr. 47	13'650	0.0610	833	0.0024	33	5	10	60	50	1.5	AC8	0	0.0	-4.8	81.4	63.0
06	KS F Hinterbergstr.	Süd	12'650	0.0610	772	0.0024	30	5	10	60	50	1.2	AC8	0	0.0	-5.0	81.0	62.4

- Bemerkung:
- Die Emissionen nach sonROAD18 wurden direkt im Berechnungsmodell Cadna/A ermittelt
 - Für den Zustand Z2.p (Projektzustand mit Belag AC 8 LA) werden keine Emissionen ermittelt, da die Wirkung gegenüber dem akustischen Neutralbelag immissionsseitig bei den Gebäuden mit -1 dB berücksichtigt wird

PROTOKOLL LANGZEITMESSUNG

Dokument: Langzeitmessung
 Datum: Fr. 31.03.2023 – Do. 06.04.2023
 Messort: Hinterbergstrasse 51, auf Terrasse
 Instrument: NOR 140
 Bemerkungen: -

Gezählter Verkehr in Messzeitraum:
 DTV 11'832, ALF tag 3.9%, ALF nacht: 11.3%

MESSSTANDORT



MESSRESULTATE

Leq tags:	Berechnungsintervall (absolute Zeit)	Effektive Dauer [hh:mm]	Mittelwert (Leq) [dB(A)]
Freitag	31.03.2023 06:00 - 21:59	16:00	67.6
Samstag	01.04.2023 06:00 - 21:59	16:00	65.4
Sonntag	02.04.2023 06:00 - 21:59	16:00	61.2
Montag	03.04.2023 06:00 - 21:59	16:00	65.9
Dienstag	04.04.2023 06:00 - 21:59	16:00	65.5
Mittwoch	05.04.2023 06:00 - 21:59	16:00	66.0
Donnerstag	06.04.2023 06:00 - 21:59	16:00	66.1
gemittelter Leq			65.7

Leq nachts:	Berechnungsintervall (absolute Zeit)	Effektive Dauer [hh:mm]	Mittelwert (Leq) [dB(A)]
Do – Fr	30.03.2023 22:00 – 31.03.2023 05:59	08:00	56.3
Fr – Sa	31.03.2023 22:00 – 01.04.2023 05:59	08:00	55.5
Sa – So	01.04.2023 22:00 – 02.04.2023 05:59	08:00	51.4
So – Mo	02.04.2023 22:00 – 03.04.2023 05:59	08:00	57.6
Mo – Di	03.04.2023 22:00 – 04.04.2023 05:59	08:00	56.6
Di - Mi	04.04.2023 22:00 – 05.04.2023 05:59	08:00	56.6
Mi - Do	05.04.2023 22:00 – 06.04.2023 05:59	08:00	57.2
gemittelter Leq			56.2

Vergleichsmessung Balkon zum offenen Fenster im 2.OG, 15 Minuten:

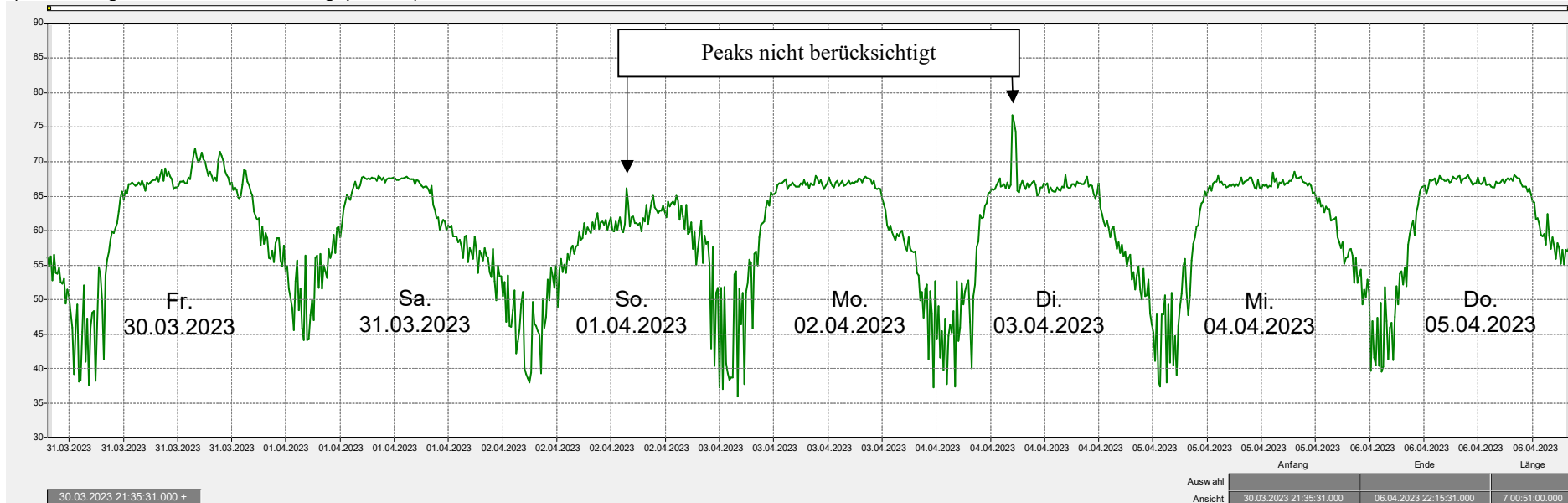
Gemessener Wert 140 (LZM): 70.9 dBa
 → Delta: 0.0 dBA
 Gemessener Wert 140 (offenes Fenster): 70.9 dBA

Differenz Tag-Nacht: 9.5 dB(A)

Berechnete Lärmbelastung mit v=50 km/h und kB = +2 dB
 Tag: 65.3 dB, Nacht: 51.7 dB

MESSSTREIFEN

(Markierung: ausserhalb Beurteilungsperiode)



VALIDIERUNG DES BERECHNUNGSMODELLS CADNA/A

Messdatum: Freitag, 25.08.2023, 09:11 - 10:12 Uhr (Kurzzeitmessung)

Ort: Hinterbergstrasse Höhe 44 / 46 / Freifeld

Strassenabschnitt:
Steinhausen, Hinterbergstrasse
Belag: AC11

Eingabedaten:

Messdaten:

Gemessener Mittelungspegel [Leq]	[dB(A)]	67.9	davon	davon
Messdauer	[min]	60.0	Ri Cham	Ri Knonau
Anz. Motorfahrzeuge während der Messung	[Fz]	896	363	533
Anteil lärmige Fahrzeuge während der Messung	[%]	5.5	7.0	9.0
Signalisierte Geschwindigkeit	[km/h]	60		
Gefahrenere Geschwindigkeit	[km/h]	ca. 50		

Berechnung mit sonROAD18::

für verschiedene Deckschichten und untersch. Geschwindigkeiten:

AC11 gem sR18, v = 50 km/h:

KB50_+0, v = 50 km/h:

KB50_+1, v = 50 km/h:

KB50_+2, v = 50 km/h (= Vorschlag für Validierung):

AC11 gem sR18, v=60 km/h:

KB50_+0, v = 60 km/h:

KB50_+1, v = 60 km/h:

KB50_+2, v = 60 km/h:

		Differenz Mess. - Berrechn.
[dB(A)]	65.7	2.2
[dB(A)]	67.4	0.5
[dB(A)]	68.1	-0.2
[dB(A)]	68.8	-0.9
[dB(A)]	67.5	0.4
[dB(A)]	69.2	-1.3
[dB(A)]	69.9	-2.0
[dB(A)]	70.6	-2.7

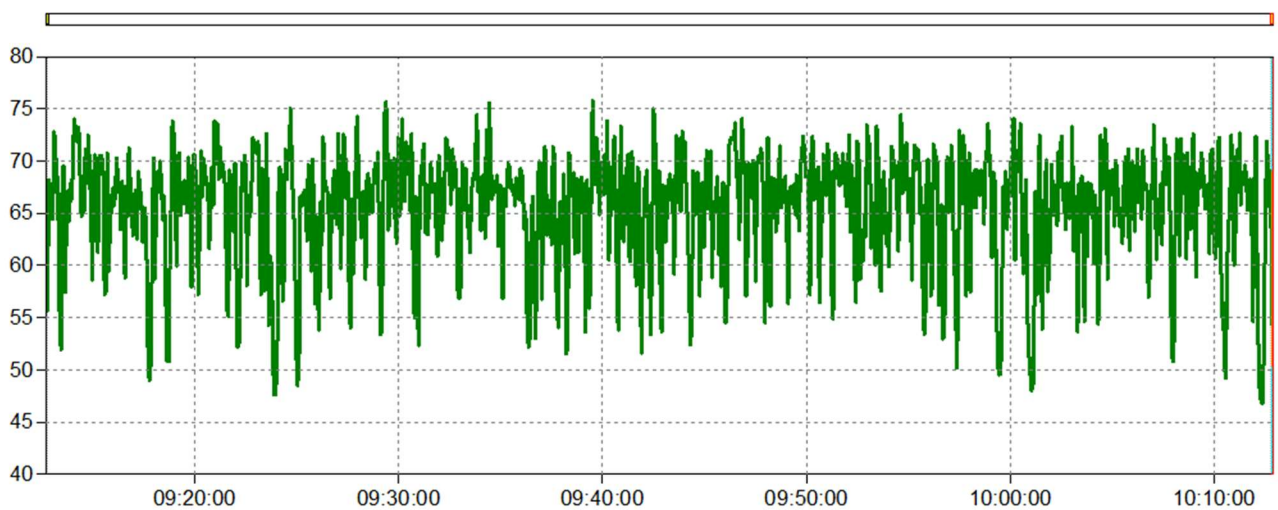
MESSSTANDORT



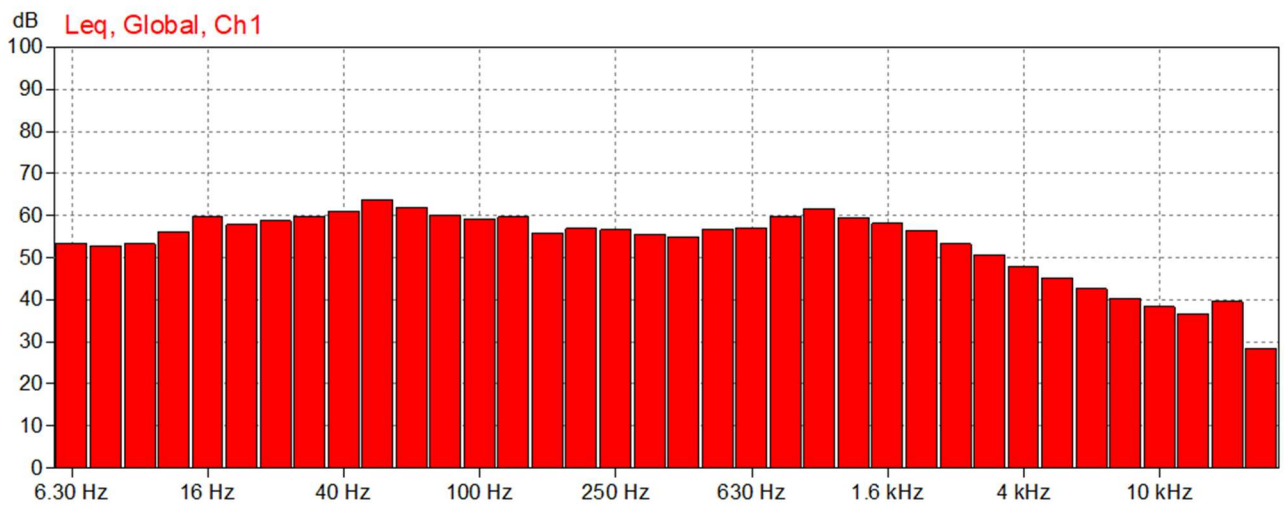
PROTOKOLL:

Dokument: Kurzzeitmessung
 Datum: 25.08.2023, 09:11 – 10:12
 Messort: Freifeldmessung auf
 Höhe Hinterbergstrasse 44/46
 Instrument: NOR 140
 Bemerkungen:

MESSSTREIFEN:



FREQUENZANALYSE:



MESSRESULTATE:

	Leq	LF(max)	LF(min)
A	67.9 dB	82.3 dB	45.5 dB

Vergleichstabelle Lärmbelastung für die Zustände Z0, Z1, Z2.0 und Z2.p

Adresse	Strasse	Nr.	Parz. Nr.	Expon. Fenster	Anzahl Wohnungen in Gebäude	Wohnfläche Total	Anz. Personen pro Wohnung	Anzahl Personen pro Gebäude (-teil)	Immissionsseitige Korrektur nachts +4.5 dB	ES	Z0 - Zustand 2023				Z1 - Zustand 2040 ohne Lärmschutzmassnahmen				Z2.0 - Zustand 2040 mit Neutralbelag, kB=0				Z2.p - Zustand 2040 mit AC 8 LA, Wirkung -1dB				Bemerkungen								
											Grenzwerte		Beurteilungspegel Lr		Beurteilung		Grenzwerte		Beurteilungspegel Lr		Beurteilung		Grenzwerte		Beurteilungspegel Lr			Beurteilung		Grenzwerte		Beurteilungspegel Lr		Beurteilung	
											AW	IGW	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	≥ AW	> IGW	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	≥ AW	> IGW	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	≥ AW	> IGW	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		≥ AW	> IGW	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	≥ AW	> IGW	Tag (dBA)	Nacht (dBA)
Hinterbergstrasse	43d	918	1.OG	0	-	-	-	-	4.5	III+	70	-	65	-	55	42	nein	nein	56	43	nein	nein	55	42	nein	nein	54	41	nein	nein					
Hinterbergstrasse	44	248	EG	2	330	4+3	7	-	4.5	III	70	65	65	55	63	51	nein	nein	64	52	nein	nein	63	51	nein	nein	62	50	nein	nein					
Hinterbergstrasse	47	917	2.OG	0	-	-	-	-	4.5	III+	70	-	65	-	63	49	nein	nein	64	50	nein	nein	64	50	nein	nein	63	49	nein	nein					
Hinterbergstrasse	48	248	1.OG	1	180	4	(4)	-	4.5	III	70	65	65	55	57	45	nein	nein	58	46	nein	nein	57	46	nein	nein	57	46	nein	nein	Belagswirkung nicht berücksichtigt***				
Hinterbergstrasse	49	247	2.OG	0	-	-	-	-	4.5	III+	70	-	70	-	65	51	nein	nein	66	52	nein	nein	65	51	nein	nein	64	50	nein	nein					
Hinterbergstrasse			3.OG	1	120	3	3	-	4.5	III	70	65	65	55	60	46	nein	nein	61	47	nein	nein	60	46	nein	nein	59	45	nein	nein					
Hinterbergstrasse	51	283	1.OG	6	462	2	12	-	4.5	III	70	65	65	55	66	52	nein	ja	67	53	nein	ja	65.4	52	nein	nein	64	51	nein	nein					
Hinterbergstrasse	53	282	2.OG	6	462	2	(12)	-	4.5	III	70	65	65	55	59	46	nein	nein	60	47	nein	nein	59	46	nein	nein	58	45	nein	nein					
Hinterbergstrasse	54	321	EG	0	-	-	-	-	4.5	III+	70	-	65	-	59	50	nein	nein	59	51	nein	nein	59	51	nein	nein	58	50	nein	nein					
Hinterbergstrasse	55	281	EG-Ost	3	231	2	6	-	4.5	III	70	65	65	55	66	51	nein	ja	66	53	nein	ja	65.2	51	nein	nein	64	50	nein	nein					
Hinterbergstrasse			2.OG-Nord	3	231	2	6	-	4.5	III	70	65	65	55	61	50	nein	nein	62	51	nein	nein	61	50	nein	nein	60	49	nein	nein					
Hinterbergstrasse	57	280	2.OG	6	458	2	(12)	-	4.5	III	70	65	65	55	59	46	nein	nein	60	47	nein	nein	59	46	nein	nein	58	45	nein	nein					
unbeb. Parzelle 912 **		912	1.OG	-	-	-	-	-	4.5	III+	70	65	70	60	66	54	nein	nein	67	56	nein	nein	67	55	nein	nein	66	54	nein	nein					
unbeb. Parzelle 916 **		916	1.OG	-	-	-	-	-	4.5	III+	70	65	70	60	68	55	nein	nein	69	57	nein	nein	68	56	nein	nein	67	55	nein	nein					
Anzahl Gebäude / Personen mit IGW-Überschreitung											2 / 18		2 / 18		0 / 0		0 / 0																		
Anzahl Personen in erster Gebäudereihe mit Nutzern (wahrnehmbarer Lärmreduktion) durch Belag AC 8 LA:											34																								

Bemerkung:

* Alle Nachtwerte zuzüglich einer immissionsseitigen Modellkorrektur von +4.5 dB aufgrund der Langzeit-Lärmmessung 2023 mit grosser Abweichung zur Modellberechnung für die Nacht.

** Die beiden unbebauten Parzellen liegen in der Arbeitszone (Grundbetrachtung Büronutzung); die ermittelten Empfangspunkte wurden 5 m ab Strassenparzelle KS F im 1.OG gesetzt.

*** Das Gebäude Hinterbergstrasse 48 profitiert nur in beschränktem Umfang vom lärmindernden Belag, da es auch einen Lärm-Einfluss der Hinterbergstrasse im Bereich vor dem Einkaufszentrum Zugerland hat, wo keine Belagserneuerung erfolgt.

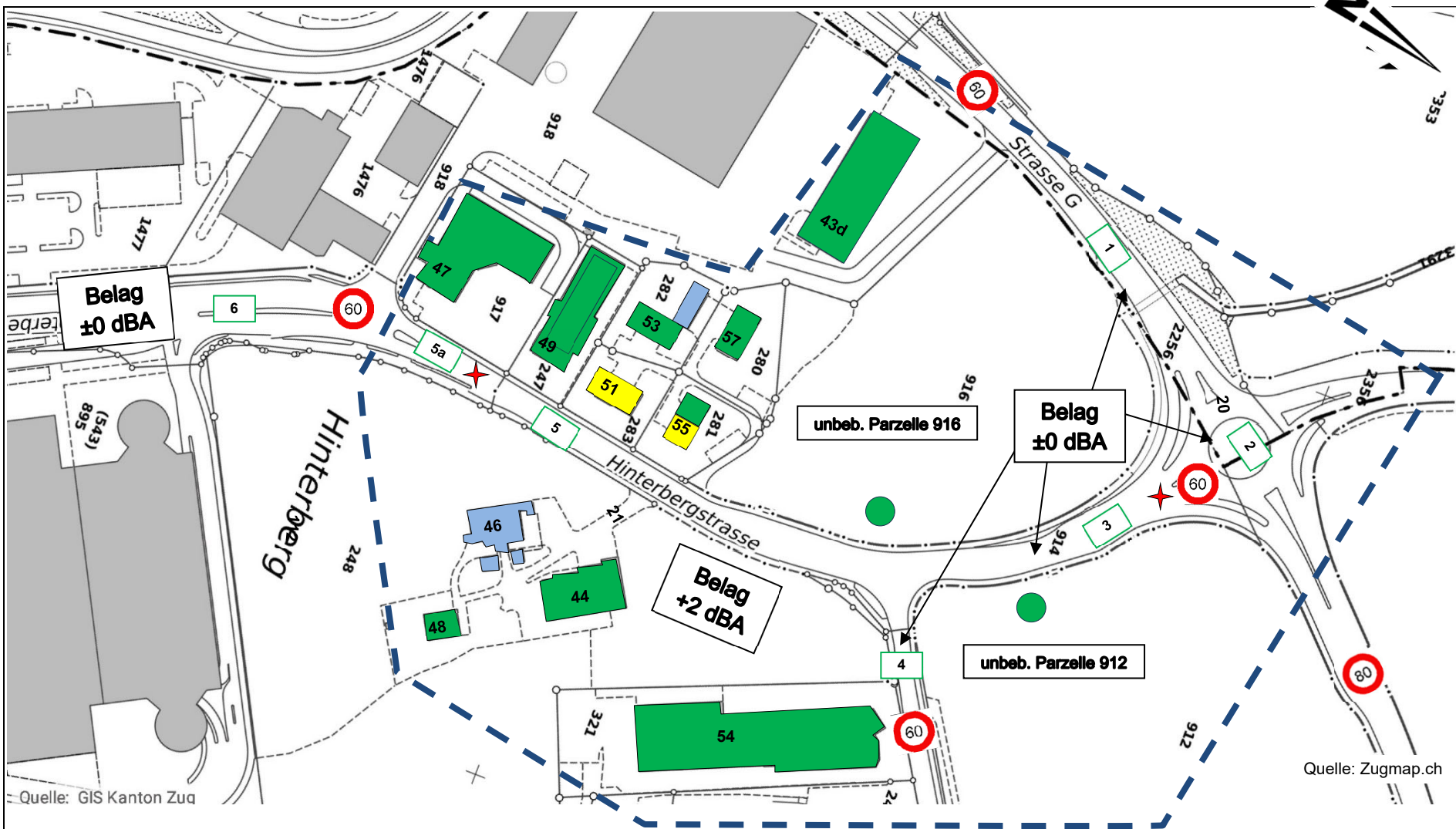
(12): Personenanzahl in Klammern >>> bei der Erfassung der Anzahl Personen werden nur Personen in Gebäuden der ersten Gebäudereihe berücksichtigt. Personen in Klammern befinden sich in der zweiten Gebäudereihe.

Legende:

- Immissionsgrenzwert (IGW) überschritten
- Immissionsgrenzwert (IGW) auf Ganzzahl arithmetisch gerundet eingehalten (65.4 resp. 65.2 dB ergibt gerundet 65 dB)
- Immissionsgrenzwert (IGW) eingehalten

Quellen:

ZupMap
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bau-wohnungswesen/wohnungen/wohnverhaeltnisse/flaechenverbrauch.html>
 >>> durchschnittlich Wohnfläche pro Person im Kt. Zug im Jahr 2023: 47.6 m2/Pers



Situationsübersicht Zustand Z1: 2040 mit bestehendem Belag

Masstab ca. 1:2'000

Legende:

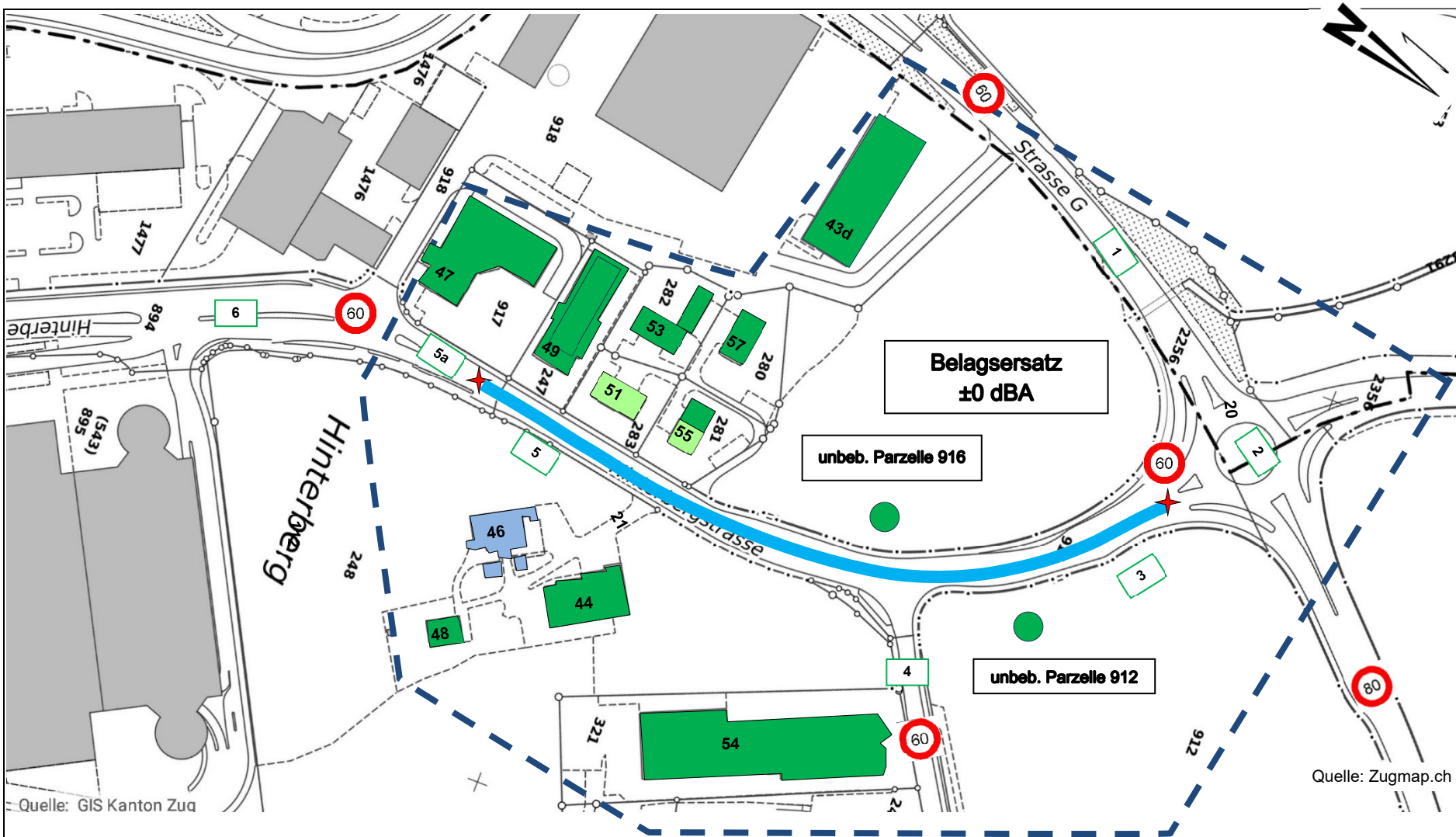
- Immissionsgrenzwerte (IGW) eingehalten
- Immissionsgrenzwerte (IGW) überschritten
- Alarmwerte (AW) erreicht/überschritten

60 Signalisierte Geschwindigkeit

- Untersuchungsperimeter
- Keine lärmempfindliche Nutzung
- AW erreicht/überschritten: Baubewilligung nach 1985 / unbebaute Parzelle

Quelle: Zugmap.ch

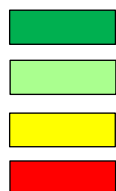
Quelle: GIS Kanton Zug



Situationsübersicht Zustand Z2.0: 2040 mit Belagersatz ± 0 dBA

Masstab ca. 1:2'000

Legende:



- Immissionsgrenzwerte (IGW) eingehalten
- IGW arithmetisch gerundet eingehalten
- Immissionsgrenzwerte (IGW) überschritten
- Alarmwerte (AW) erreicht/überschritten



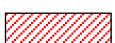
Signalisierte Geschwindigkeit



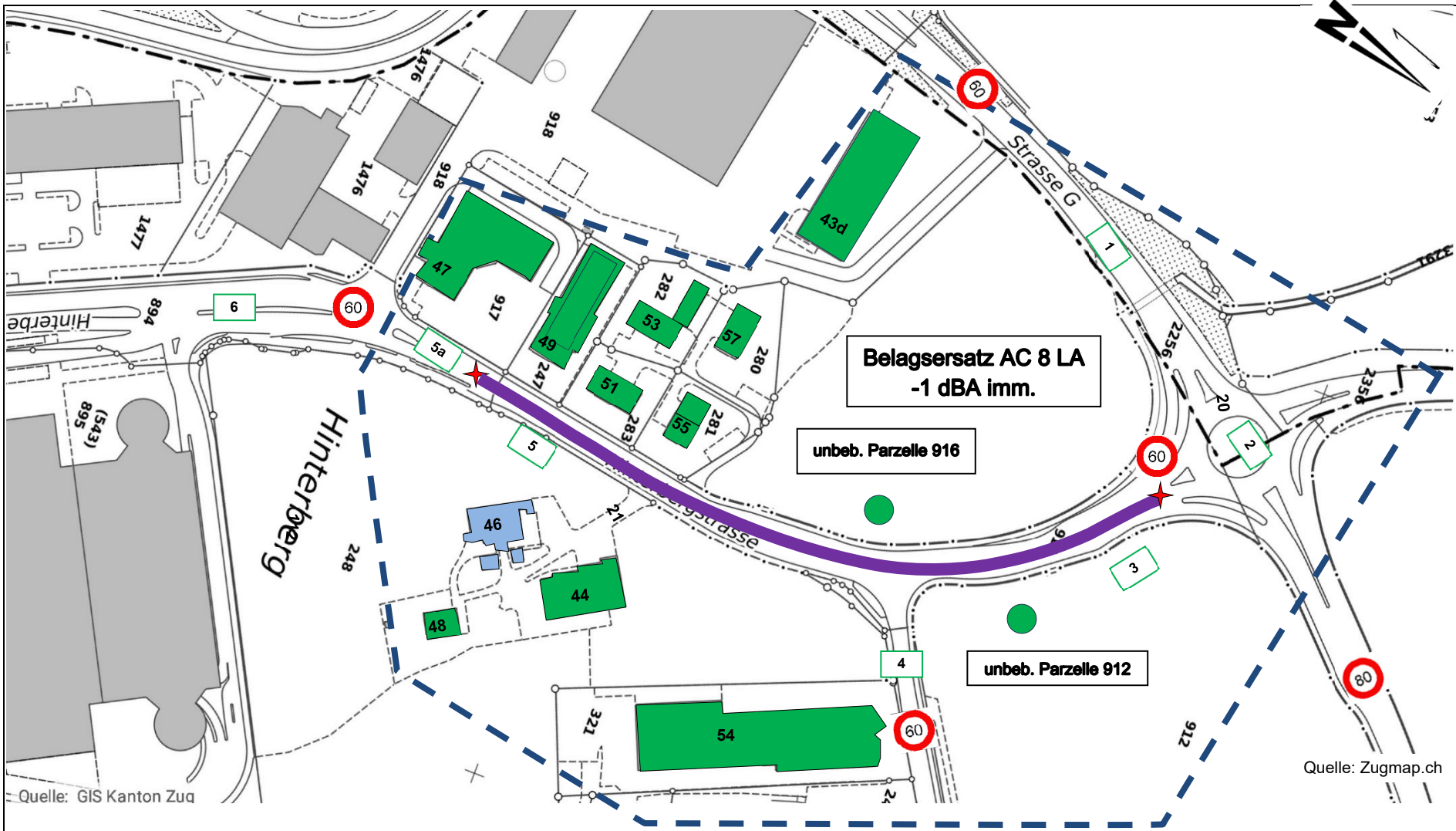
Untersuchungsperimeter



Keine lärmempfindliche Nutzung



AW erreicht/überschritten: Baubewilligung nach 1985 / unbebaute Parzelle



Situationsübersicht Zustand Z2.p: 2040 mit Belagsersatz und Immissionskorrektur -1dBA

Massstab ca.1:2'000

Legende:

- Immissionsgrenzwerte (IGW) eingehalten
- Immissionsgrenzwerte (IGW) überschritten
- Alarmwerte (AW) erreicht/überschritten

60 Siganalisierte Geschwindigkeit

Untersuchungsperimeter

Keine lärmempfindliche Nutzung

AW erreicht/überschritten: Baubewilligung nach 1985 / unbebaute Parzelle

Quelle: GIS Kanton Zug

Quelle: Zugmap.ch