



Rüti- und Wilerstrasse, 6060 Sarnen
Lärmuntersuchung: Emissionsbegrenzende Massnahmen

Ihre Kontaktperson: Valentina Cocco
valentina.cocco@grolimund-partner.ch, D 031 356 32 23

Hoch- und Tiefbauamt Kanton Obwalden
A5808
29. Mai 2020

Impressum

Projektteam
Valentina Cocco (vc)
Stefan Schnetzler (sts)
Andreas Schluep (asc)

Version	Datum	Autoren	Beschrieb	Verteiler
V 2.0	29.05.2020	sts, vc	Bericht	Kanton Obwalden (HTA)

29. Mai 2020

Inhalt

1. Ausgangslage.....	4
2. Auftrag.....	4
3. Grundlagen.....	5
3.1 Lärmrechtliche Rahmenbedingungen.....	5
3.2 Rahmenbedingungen Kanton Obwalden	6
3.3 Lärmermittlung.....	6
3.4 Verkehrsgrundlagen und Emissionen	6
4. Lärmbeurteilung.....	7
5. Geprüfte Massnahmen	8
6. Wirkungsanalyse emissionsseitig.....	8
6.1 Variante 1: Einbau eines lärmarmen Belages, SDA 8.....	8
6.2 Variante 2: Einbau eines lärmarmen Belages, SDA 4.....	8
6.3 Variante 3: Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h	9
6.4 Variante 4: Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h	9
6.5 Variante 5: Kombination SDA 4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h....	9
6.6 Variante 6: Kombination SDA 4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h....	9
6.7 Variante 7: Verkehrsdosierung.....	9
6.8 Zusammenstellung Massnahmen	10
7. Beurteilung	11
7.1 Varianten 1-5.....	11
7.2 Variante 6: Kombination SDA 4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h..	11
7.3 Variante 7: Verkehrsdosierung.....	11
8. Fazit	12
9. Empfehlungen und weiteres Vorgehen.....	12

Beilagen

- A) Rüti- und Wilerstrasse, 6060 Sarnen – Übersicht Lärmbeurteilung
- B) Protokolle Verkehrs- / Geschwindigkeitserhebungen

29. Mai 2020

1. Ausgangslage

Im Jahr 2001 wurde in Sarnen ein Teilsanierungsprojekt (TSP Rüti- und Wilerstrasse, 2001) für die Kantonsstrasse K12 (Rüti- und Wilerstrasse, km 0.000 bis 2.720) ausgearbeitet und genehmigt. In diesem Rahmen wurden ausschliesslich Ersatzmassnahmen in Form von Schallschutzfenstern realisiert. Für die Liegenschaften mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen wurden Erleichterungen verfügt, womit die Lärm-Erstsanierung abgeschlossen wurde.

Am 7. Mai 2019 hat der Regierungsrat den neuen kantonalen Richtplan erlassen. Darin ist vorgesehen, dass Abschnitte der Rüti- und Wilerstrasse (Abbildung 1) siedlungsverträglich umgestaltet werden. Unter Einbezug der prognostizierten Lärmsituation in den Jahren 2035-2040 sollen in einem Betriebs- und Gestaltungskonzept (BGK) mögliche Lösungen erarbeitet und evaluiert werden. In diesem Rahmen wird der Handlungsbedarf betreffend Lärmschutz aufgezeigt und mögliche emissionsbegrenzende Massnahmen im Untersuchungsperimeter geprüft. Als Basis für die Lärmermittlung wurden im Februar 2020 Verkehrszählungen an der Rüti- und Wilerstrasse durchgeführt.

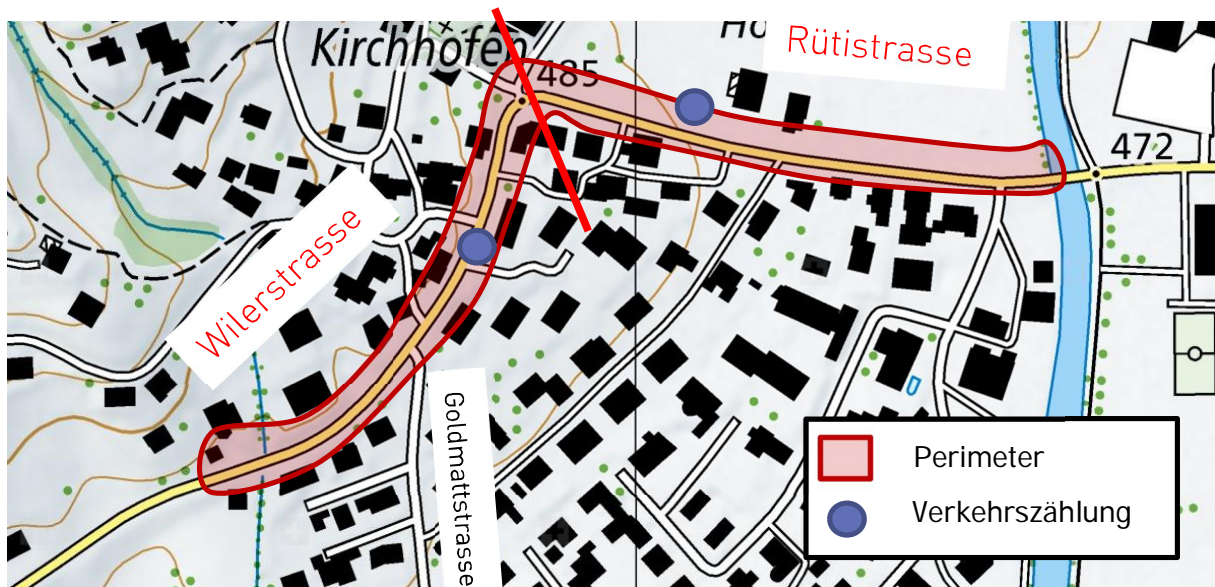


Abbildung 1: Übersichtsplan: Perimeter der zu untersuchenden Strassenabschnitte (rot).

2. Auftrag

Ziel der Untersuchung ist die Eruiierung der Lärmsituation für das Jahr 2035-2040 sowie die Wirkungsanalyse von diversen emissionsbegrenzenden Massnahmen entlang der Rüti- und Wilerstrasse. Die verschiedenen Zustände werden ergänzend mit der Situation aus dem TSP Rüti- und Wilerstrasse (2001) sowie dem aktuellen Zustand aus dem Jahr 2020 verglichen.

3. Grundlagen

3.1 Lärmrechtliche Rahmenbedingungen

3.1.1 Umweltschutz-Gesetz (USG, SR 814.01)

Gemäss Art. 11 Umweltschutz-Gesetz (USG) haben Massnahmen zur Lärmbegrenzung an der Quelle (Emissionsbegrenzung) Priorität. Gemäss Art. 18 USG darf eine sanierungsbedürftige Strasse nur umgebaut oder erweitert werden, wenn sie gleichzeitig saniert wird.

3.1.2 Lärmschutz-Verordnung (LSV, SR 814.41)

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

Lärmempfindliche Räume sind:

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

Die Pegelhöhe der Belastungsgrenzwerte ist abhängig von der baulichen Nutzung der lärmbeeinträchtigten Zonen. Für die Beurteilung des Untersuchungsperimeters wurden die Empfindlichkeitsstufen aus dem Lärmbelastungskataster (G+P, 2015, basierend auf dem Zonenplan der Gemeinde Sarnen, 2012) übernommen. Entlang der Rüti- und Wilerstrasse in Sarnen gelten somit folgende Belastungsgrenzwerte:

Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte in dBA

Empfindlichkeitsstufe	Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
II	60	50	70	65
III	65	55	70	65

Bei Räumen in Betrieben gelten um 5 dBA höhere Immissionsgrenzwerte.

Gemäss der Lärmschutz-Verordnung gelten im vorliegenden Zusammenhang folgende Grundsätze (LSV, Art. 13ff):

- Ortsfesten Anlagen, die wesentlich zur Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) beitragen, müssen soweit saniert werden:
 - a) als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und
 - b) dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.
- Stehen keine überwiegenden Interessen entgegen, sind in erster Priorität Massnahmen, welche die Lärmerzeugung verhindern oder vermindern zu treffen (quellenseitige Massnahmen). In zweiter Priorität sind Massnahmen zu treffen welche die Lärmausbreitung verhindern oder verringern (Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg).
- Können die Grenzwerte mit den oben erwähnten Massnahmen nicht eingehalten werden, gewährt die Vollzugsbehörde Erleichterungen, soweit:
 - a) die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten verursachen würde;

b) überwiegende Interessen namentlich des Ortsbild-, Natur- und Landschaftsschutzes, der Verkehrs- und Betriebssicherheit sowie der Gesamtverteidigung der Sanierung entgegenstehen. Können bei öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen wegen gewährten Erleichterungen die Alarmwerte (AW) nicht eingehalten werden, verpflichtet die Vollzugsbehörde die Eigentümer lärm-belasteter Gebäude die Fenster lärmempfindlicher Räume gegen Schall zu dämmen.

3.2 Rahmenbedingungen Kanton Obwalden

Gemäss der Strategie «Nachsanierung Strassenlärm 2020-2040» des Kantons Obwalden wird - basierend auf dem übergeordneten Konzept des Bundes - aufgezeigt, wie die gesetzlichen Anforderungen bezüglich Lärmschutz (Schutz der Bevölkerung vor schädlichen oder lästigen Lärmeinwirkungen) im Rahmen von Strassenprojekten entlang Kantonsstrassen erfüllt werden können:

- Im Rahmen von Kantonsstrassen-Infrastrukturprojekten ist die Lärmnachsanierung (Überprüfung und Aktualisierung der Lärmsanierungsprojekte) durchzuführen.
- Im Sinne der Vorsorge ist im Rahmen von Kantonsstrassen-Infrastrukturprojekten eine vollständige Lärmsanierung unter die massgebenden Grenzwerte anzustreben. Dabei ist ein Planungshorizont bis 2035-2040 zu berücksichtigen.
- In erster Priorität sollen emissionsbegrenzende Massnahmen an der Quelle - unter Berücksichtigung der betrieblichen und technischen Aspekte - realisiert werden. Dazu gehören verkehrslenkende Massnahmen, Geschwindigkeitsreduktionen und lärmarme Beläge.
- Die Lärmbelastungen und Massnahmenwirkungen werden dabei nach dem neusten Stand der Technik ermittelt.
- Nach Ausschöpfung der möglichen Massnahmen an der Quelle erfolgt bei verbleibenden Immissionsgrenzwert-Überschreitungen der Einbau von Schallschutzfenster als Ersatzmassnahme.

3.3 Lärmermittlung

Für die Lärmermittlung der verschiedenen Zustände wurde das Emissionsmodell StL86+ verwendet (TSP 2001: StL86). Die Lärmberechnung erfolgte mittels der Lärmsoftware SLIP 18 unter Berücksichtigung von Einfachreflexionen und einem Reflexionsgrad von 79% (-1 dBA).

3.4 Verkehrsgrundlagen und Emissionen

Die Verkehrszahlen für den Zustand 2020 wurde mittels Topobox (Lidar-Sensoren) im Februar 2020 erhoben und gemäss der Norm SN 640 005a ausgewertet:

- Die Lage der Verkehrszählungen ist in der Abbildung 1 dargestellt. Die Protokolle der Verkehrszählungen sind aus der Beilage B ersichtlich.
- An der Rütistrasse hat das Zählgerät zwischen dem Dienstag dem 4. Februar und Sonntag dem 16. Februar gemessen. Der Verkehr für Montag den 17. Februar wurde basierend auf den Verkehrszahlen der gemessenen Werkstage hergeleitet.
- An der Wilerstrasse konnte das Zählgerät nur zwischen Dienstag dem 4. und Donnerstag dem 6. Februar korrekte Daten erheben (möglicher Grund: ein Fahrzeug wurde im Nahbereich des Radars parkiert). Für Montag und Freitag wurde jeweils der Durchschnitt der gemessenen Werkstage angenommen, der Verkehr für das Wochenende wurde anhand der Zählungen an der Rütistrasse hergeleitet.

29. Mai 2020

- Aufgrund der erhobenen Verkehrsdaten wurden Annahmen für den Zustand 2035-2040 (nachfolgend 2035) getroffen (siehe Tabelle 2). Diese basieren auf den im Rahmen der Katasteraktualisierung 2015 erstellten Prognosen für das Jahr 2030.

Tabelle 2: Verkehrszahlen für die Berechnungen der Zustände 2020 und 2035

Strasse	Jahr	DTV (FZ/h)	Nt (Fz/h)	Nn (Fz/h)	Nt2 (%)	Nn2 (%)	V sig (km/h)	Lr,e Tag dBA	Lr,e Nacht dBA	Differenz Emissionen 2035- 2020 tags/nachts in dBA
Rütistrasse	2020	4'986	295	33	4.6	4.0	50	72.8	58.2	+0.8/+1.7
	2035	6'000	355	40	4.6	4.0	50	73.6	59.9	
Wilerstrasse	2020	4'012	237	27	4.6	4.0	50	71.8	57.1	+0.3/+0.3
	2035	4'300	254	29	4.6	4.0	50	72.1	57.4	

Es bedeuten:

DTV	=	jahresdurchschnittlicher täglicher Verkehr
Nt	=	stündlicher Verkehr tags (06.00 - 22.00 Uhr)
Nn	=	stündlicher Verkehr nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Nt2	=	Anteil lärmige Fahrzeuge an Nt
Nn2	=	Anteil lärmige Fahrzeuge an Nn
V sig	=	signalisierte Geschwindigkeit
Lr,e	=	Emissionspegel

Kommentar:

- Für die Beurteilung ist im gesamten Perimeter die Tagperiode massgebend.

Bemerkungen:

- Im Rahmen der Verkehrszählungen vom Februar 2020 wurden ergänzend die Geschwindigkeiten erhoben. Die effektiv gefahrenen Geschwindigkeiten während der Verkehrszählungen sind aus der Beilage B ersichtlich.
- An der Rütistrasse ist die Differenz zwischen erhobener (V50 = 47 km/h) und signalisierter Geschwindigkeit (50 km/h) klein und aus Lärmsicht nicht relevant (die emissionsseitige Differenz beträgt 0.3-0.4 dBA). Aus diesem Grund wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung von der signalisierten Geschwindigkeit ausgegangen (Tabelle 2); damit liegen die Berechnungen auf der sicheren Seite.
- Während der Zählung befand sich an der Wilerstrasse (südlich der Kreuzung mit der Goldmattstrasse) eine Baustelle mit Lichtsignalanlage. Deshalb wurde, im Rahmen der vorliegenden Untersuchung, die signalisierte Geschwindigkeit (V=50 km/h) berücksichtigt (Tabelle 2).

4. Lärmbeurteilung

In Tabelle 3 ist eine Übersicht über die Anzahl der Gebäude mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen für den Zustand TSP 2001, Zustand 2020 und den Prognosehorizont 2035 ohne Massnahmen dargestellt.

Tabelle 3: Anzahl geprüfter Gebäude mit IGW-Überschreitungen

Zustand	Anzahl Gebäude > IGW
TSP Zustand 2001	12
Zustand 2020	7
Zustand 2035	8

Es bedeutet:

IGW = Immissionsgrenzwert

Kommentare:

- Die höhere Anzahl IGW-Überschreitungen im TSP Zustand 2001 kann mit dem damals höheren angenommenen Schwerverkehrsanteil begründet werden (Nt: 10%, Nn: 5%).
- Von den 9 Gebäuden mit IGW-Überschreitungen im Zustand 2035 befinden sich 6 an der Rütistrasse und 3 im Immissionsbereich der Wilerstrasse (siehe Beilage A).
- Die Alarmwerte sind bei allen Liegenschaften eingehalten.
- Die im TSP 2001 festgehaltenen maximal zulässigen Lärmbelastungen (d.h. die rechtskräftigen Lärmimmissionen, welche im Rahmen der vorherigen Sanierung festgelegt worden sind) sind bei allen Liegenschaften unterschritten.

5. Geprüfte Massnahmen

Folgende quellenseitige Lärmschutzmassnahmen wurden für den Perimeter (Abbildung 1) der Rüti- und Wilerstrasse untersucht:

- Variante 1: Einbau eines lärmarmen Belages SDA 8
- Variante 2: Einbau eines lärmarmen Belages SDA 4
- Variante 3: Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h
- Variante 4: Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h
- Variante 5: Kombination SDA 4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h
- Variante 6: Kombination SDA 4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h
- Variante 7: Verkehrsdosierung

Bemerkung:

- Bei den Varianten 1-6 wurde an der Rütistrasse die zusätzliche Wirkung einer Verschiebung der Strassenachse um 2 m Richtung Norden ebenfalls untersucht.

6. Wirkungsanalyse emissionsseitig

6.1 Variante 1: Einbau eines lärmarmen Belages, SDA 8

SDA 8 Beläge weisen im Vergleich zum EMPA-Modell StL-86+ eine Anfangswirkung von ca. -3 dBA auf. Die Erfahrungen zeigen, dass die akustische Wirkung mit der Belagsalterung abnimmt. Der akustische Endwert (ca. 10-15 Jahren nach Einbau) des Belages SDA 8 gegenüber dem EMPA-Modell StL-86+ beträgt -1 dBA und wurde entsprechend für die Massnahmenvariante mitberücksichtigt.

Die Wirkung der Massnahme kann gemäss unserer Einschätzung als knapp wahrnehmbar beurteilt werden.

6.2 Variante 2: Einbau eines lärmarmen Belages, SDA 4

SDA 4 Beläge weisen im Vergleich zum EMPA-Modell StL-86+ eine Anfangswirkung von ca. -6 dBA auf. Die Erfahrungen zeigen, dass die akustische Wirkung mit der Belagsalterung abnimmt. Der akustische Endwert (ca. 10-15 Jahren nach Einbau) des Belages SDA 4 gegenüber dem EMPA-Modell StL-86+ beträgt -3 dBA und wurde entsprechend für die Massnahmenvariante mitberücksichtigt.

29. Mai 2020

Die Wirkung der Massnahme kann gemäss unserer Einschätzung als wahrnehmbar beurteilt werden.

6.3 Variante 3: Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h

Die lärmreduzierende Wirkung von 50 km/h auf Tempo 30 km/h wurde basierend auf dem Forschungsprojekt «Grundlagen zur Beurteilung der Lärmwirkung von Tempo 30» (VSS 2012/214) unter Berücksichtigung der erhobenen Verkehrsdaten und signalisierten Geschwindigkeiten eruiert.

Die Wirkung beträgt tags -2.9 dBA und nachts -3.4 dBA und kann gemäss unserer Einschätzung als wahrnehmbar beurteilt werden.

Bemerkungen:

- Bei der T30-Wirkungsermittlung wird eine mögliche zusätzliche Lärmreduktion aufgrund der begleitenden Massnahmen (wie Vertikalversätze, Poller, seitliche Farbbänder zur optischen Einengung der Fahrbahn) nicht berücksichtigt (Grund: die Zusatzwirkung wird kleiner als 0.5 dBA geschätzt und deswegen vernachlässigt; damit liegen die Berechnungen auf der sicheren Seite).
- Es ist zu beachten, dass insbesondere die Vertikalversätze zu subjektiv störenden Lärmemissionen führen können. Diese unerwünschten Effekte sind immissionsseitig zu bestimmen und wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt.

6.4 Variante 4: Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h

Die lärmreduzierende Wirkung von 50 km/h auf Tempo 40 km/h wurde basierend auf dem Forschungsprojekt «Grundlagen zur Beurteilung der Lärmwirkung von Tempo 30» (VSS 2012/214) unter Berücksichtigung der erhobenen Verkehrsdaten und signalisierten Geschwindigkeiten eruiert.

Die Wirkung beträgt tags -1.7 dBA und nachts -1.6 dBA und kann gemäss unserer Einschätzung als schwach wahrnehmbar beurteilt werden.

6.5 Variante 5: Kombination SDA 4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h

Eine Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h in Kombination mit dem Einbau eines Belags des Typs SDA 4 hat eine Wirkung von -3.2 dBA tags und -3.1 dBA nachts. Die Wirkung ist somit nur minim grösser als der Einbau eines SDA 4 bei Tempo 50 mit einer Wirkung von -3 dBA. Die Zusatzwirkung der Massnahmenkombination gegenüber dem Einbau eines Belags des Typs SDA 4 allein ist als nicht wahrnehmbar einzustufen.

6.6 Variante 6: Kombination SDA 4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h

Eine Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h in Kombination mit dem Einbau eines Belags des Typs SDA 4 hat eine Wirkung von -4.2 dBA tags und -4.6 dBA nachts. Die Zusatzwirkung der Massnahmenkombination gegenüber der Wirkung der einzelnen Massnahmen ist wahrnehmbar.

6.7 Variante 7: Verkehrsdosierung

Verkehrslenkende Massnahmen betreffen z.B. die Reduktion der Anzahl lärmiger Fahrzeuge (Lastwagen, Motorräder) oder die Verkehrsumlagerung auf andere Routen. In der vorliegenden Situation ist die

29. Mai 2020

Umsetzung solcher Massnahmen als eher unrealistisch einzustufen. Die folgenden Beispiele dienen daher als Veranschaulichung der möglichen Wirkung solcher Massnahmen:

- Der Anteil lärmiger Fahrzeuge beträgt in der massgebenden Tagperiode 4.6%. Eine Reduktion des Anteils der lärmigen Fahrzeuge um 50% würde eine Lärmabnahme von ca. 1 dBA bewirken.
- Verkehrsumlagerungen reduzieren die Emissionen wie folgt:
 - Eine Verkehrsabnahme von 20-25% entspricht einer Reduktion von ca. 1 dBA.
 - Eine Verkehrshalbierung entspricht einer Reduktion von ca. 3 dBA.
- Verkehrsumlagerungen in Kombination mit der Verringerung der lärmigen Fahrzeuge reduzieren die Emissionen wie folgt:
 - Eine Verkehrsabnahme von 20-25% und eine Halbierung der lärmigen Fahrzeuge entspricht einer Reduktion von ca. 2 dBA (Variante 7.1)
 - Eine Verkehrshalbierung und eine Halbierung der lärmigen Fahrzeuge entspricht einer Reduktion von ca. 4 dBA (Variante 7.2).

6.8 Zusammenstellung Massnahmen

Die berechneten und prognostizierten Wirkungen der Varianten 1 bis 7 sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 4: Übersicht der lärmreduzierenden Wirkung der untersuchten Varianten

Strasse	V 1		V 2		V 3		V 4		V 5		V 6		V 7.1		V 7.2	
	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
Wirkung (dBA)	-1.0	-1.0	-3.0	-3.0	-2.9	-3.4	-1.7	-1.6	-3.2	-3.1	-4.2	-4.6	-2.0	-2.0	-4.0	-4.0

Es bedeuten:

- T: Tags
- N: Nachts
- V 1: Einbau eines lärmarmen Belages, SDA 8
- V 2: Einbau eines lärmarmen Belages, SDA 4
- V 3: Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h
- V 4: Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h
- V 5: Kombination SDA4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h
- V 6: Kombination SDA4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h
- V 7.1: Verkehrsdosierung: Verkehrsreduktion um 20-25% und Halbierung der lärmigen Fahrzeuge
- V 7.2: Halbierung des Verkehrs und der lärmigen Fahrzeuge

Kommentare:

- Mit den Varianten 1, 4 und 7.1 verbessert sich die Lärmsituation um ca. 1-2 dBA knapp wahrnehmbar.
- Mit den Varianten 2, 3 und 5 verbessert sich die Lärmsituation um ca. 3 dBA wahrnehmbar (entspricht einer Halbierung der Energie).
- Mit den Varianten 6 und 7.2 verbessert sich die Lärmsituation um ca. 4 dBA wahrnehmbar.
- Bei einer Kombination der Varianten 6 und 7 verbessert sich die Lärmsituation um total ca. 6-8 dBA deutlich wahrnehmbar. Dadurch könnten die IGW an allen Gebäuden eingehalten werden.

29. Mai 2020

7. Beurteilung

Die Lärmbeurteilung unter Berücksichtigung der Varianten 1-7 ist in der Beilage A abgebildet und nachfolgend erläutert.

7.1 Varianten 1-5

Die Anzahl der Gebäude mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen (IGW) ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 5: Anzahl geprüfter Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen, Varianten 1-5

Zustand	Anzahl Gebäude > IGW
2035 mit Massnahmenvarianten 1-5	3

Kommentar:

- Die Anzahl der Gebäude mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen (IGW) für den Prognosezustand 2035 unter Berücksichtigung der Massnahmenvarianten 1-5 reduziert sich von 9 auf 3 Liegenschaften.
- Die IGW-Überschreitungen treten an der Rütistrasse 13, 15 und 17 auf.
- Bei einer Verschiebung der Rütistrasse um mind. 2 m Richtung Norden können die Immissionsgrenzwerte für die Liegenschaften Rütistrasse 13 + 15, bei der Umsetzung von Variante 2 (Einbau von SDA 4) oder Variante 3 (Temporeduktion auf 30 km/h), zusätzlich eingehalten werden. Entsprechend verbleibt nur die Liegenschaft Rütistrasse 17 mit IGW-Überschreitungen.

7.2 Variante 6: Kombination SDA 4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h

Die Anzahl der Gebäude mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen (IGW) ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 6: Anzahl geprüfter Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen, Variante 6

Zustand	Anzahl Gebäude > IGW
2035 mit SDA 4-Belag und Temporeduktion auf 30 km/h	1

Kommentar:

- Die Anzahl der Gebäude mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen (IGW) für den Prognosezustand 2035 mit Massnahmenkombination «SDA4-Belag und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h» reduziert sich von 9 auf 1 Liegenschaft.
- Die IGW-Überschreitung tritt an der Rütistrasse 17 auf.
- Der IGW wird bei der Liegenschaft Rütistrasse 17 auch bei einer Verschiebung der Strassenachse um 2 m Richtung überschritten.

7.3 Variante 7: Verkehrsdosierung

Die Anzahl der Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen für den Zustand mit Verkehrsdosierung ist abhängig vom Umfang der akustisch relevanten Verkehrsveränderungen.

Die Anzahl der Gebäude mit Immissionsgrenzwert-Überschreitungen (IGW) für die Verkehrsabnahme von 20-25% und eine Halbierung der lärmigen Fahrzeuge (Variante 7.1) respektive eine

Verkehrshalbierung und eine Halbierung der lärmigen Fahrzeuge (Variante 7.2) sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 7: Anzahl geprüfter Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen, Variante 7

Zustand	Anzahl Gebäude > IGW
(7.1) 2035 mit Verkehrsabnahme um 20-25% und Halbierung lärmiger Fahrzeuge	3
(7.2) 2035 mit Halbierung des Verkehrs und der lärmigen Fahrzeuge	1

Kommentar:

- Insgesamt reduziert sich die Anzahl der Gebäude mit IGW-Überschreitungen von 9 auf 3 respektive auf 1 Liegenschaft(en).
- Die IGW-Überschreitung treten an der Rütistrasse 13, 15, und 17 respektive nur an der Rütistrasse 17 auf.

8. Fazit

- Auf Basis der getroffenen Verkehrsannahmen für das Jahr 2035-2040 sind bei 9 Liegenschaften entlang der Rüti- und Wilerstrasse Immissionsgrenzwert-Überschreitungen von 1- 6 dBA zu erwarten. Die Anforderung der Lärmschutz-Verordnung (LSV) sind somit nicht überall erfüllt. Die im TSP 2001 festgehaltenen maximal zulässigen Lärmbelastungen (d.h. die rechtskräftigen Lärmimmissionen, welche im Rahmen der vorherigen Sanierung festgelegt worden sind) sowie die Alarmwerte werden jedoch bei allen Liegenschaften unterschritten.
- Mit den untersuchten Massnahmenvarianten 1-5 und 7.1 können die Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung (LSV) bei drei Liegenschaften (Rütistrasse 13, 15 und 17) nicht erfüllt werden. Wird die Rütistrasse um mind. 2 m Richtung Norden verschoben, können die Anforderungen bei der Rütistrasse 13 + 15, bei der Umsetzung der Varianten 2+3, zusätzlich eingehalten werden.
- Mit den untersuchten Massnahmenvarianten 6 und 7.2 können die Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung (LSV) ausschliesslich bei einer Liegenschaft (Rütistrasse 17) nicht erfüllt werden. Der IGW wird bei der Liegenschaft Rütistrasse 17 auch bei einer Verschiebung der Strassenachse um 2 m Richtung überschritten.
- Bei einer Kombination der Varianten 6 und 7 könnten die Immissionsgrenzwerte bei allen Liegenschaften eingehalten und die Anforderung der Lärmschutz-Verordnung (LSV) somit erfüllt werden.

9. Empfehlungen und weiteres Vorgehen

- Aus Sicht Lärmschutz wird die Massnahmenkombination gemäss Variante 2 «Einbau eines lärmarmen Belags SDA 4» und «Versatz der Rütistrasse um mind. 2m Richtung Norden» empfohlen, da dadurch die massgebenden IGW bei allen Liegenschaften bis auf jene (Rütistrasse 17) eingehalten werden können. Eine gleichwertige Wirkung wird mit der Variante 6 «Einbau eines lärmarmen Belags SDA 4 und Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 30 km/h» erzielt.
- Bei einer Belagssanierung mit einem lärmarmen Belag (Varianten 1+2) ohne zusätzliche Massnahmen verbleiben IGW-Überschreitungen bei 3 Gebäuden. Dabei wird empfohlen, den Belag mit der maximalen lärmreduzierenden Wirkung einzubauen (Typ SDA 4 oder gleichwertig).
- Mit den Massnahmenvariante 1 «Belag SDA 8», Variante 4 «Geschwindigkeitsreduktion von 50 km/h auf 40 km/h» und Variante 7.1 «Verkehrsabnahme um 20 bis 25% und Halbierung der lärmigen Fahrzeuge» können bei den meisten Liegenschaften mit IGW-Überschreitungen die erforderlichen

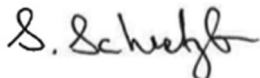
Grenzwerte nur knapp eingehalten werden. Daher wird die Umsetzung dieser Varianten nur empfohlen, falls aus technischen und/oder betrieblichen Gründen die Umsetzung der Massnahmen mit einer wahrnehmbaren Wirkung (≥ 3 dBA) nicht umsetzbar sind.

- Für die vollständige Einhaltung der IGW ist die Kombination von drei Massnahmen an der Quelle nötig (Tempo 30 + SDA 4 + Verkehrsdosierung, gemäss Variantenkombination 6 + 7).
- Im Rahmen eines Nachsanierungsprojektes ist die Lärmsituation mit dem Massnahmen-Lösungsvorschlag aufzuzeigen. Für Liegenschaften mit verbleibenden Grenzwert-Überschreitungen sind Erleichterungsanträge auszuarbeiten.
- Nach Genehmigung des Lärmsanierungsprojektes und der Realisierung der Lärmschutzmassnahmen sind die Massnahmenwirkung und die Lärmbelastungen anhand einer Erfolgskontrolle zu prüfen und anschliessend im Kataster zu aktualisieren. Dabei können auch die maximal zulässigen Lärmbelastungen aus dem TSP 2001 aufgehoben werden.

Grolimund + Partner AG



Valentina Cocco



Stefan Schnetzler







Andreas Schluep

Kanton Obwalden
Hoch- und Tiefbauamt

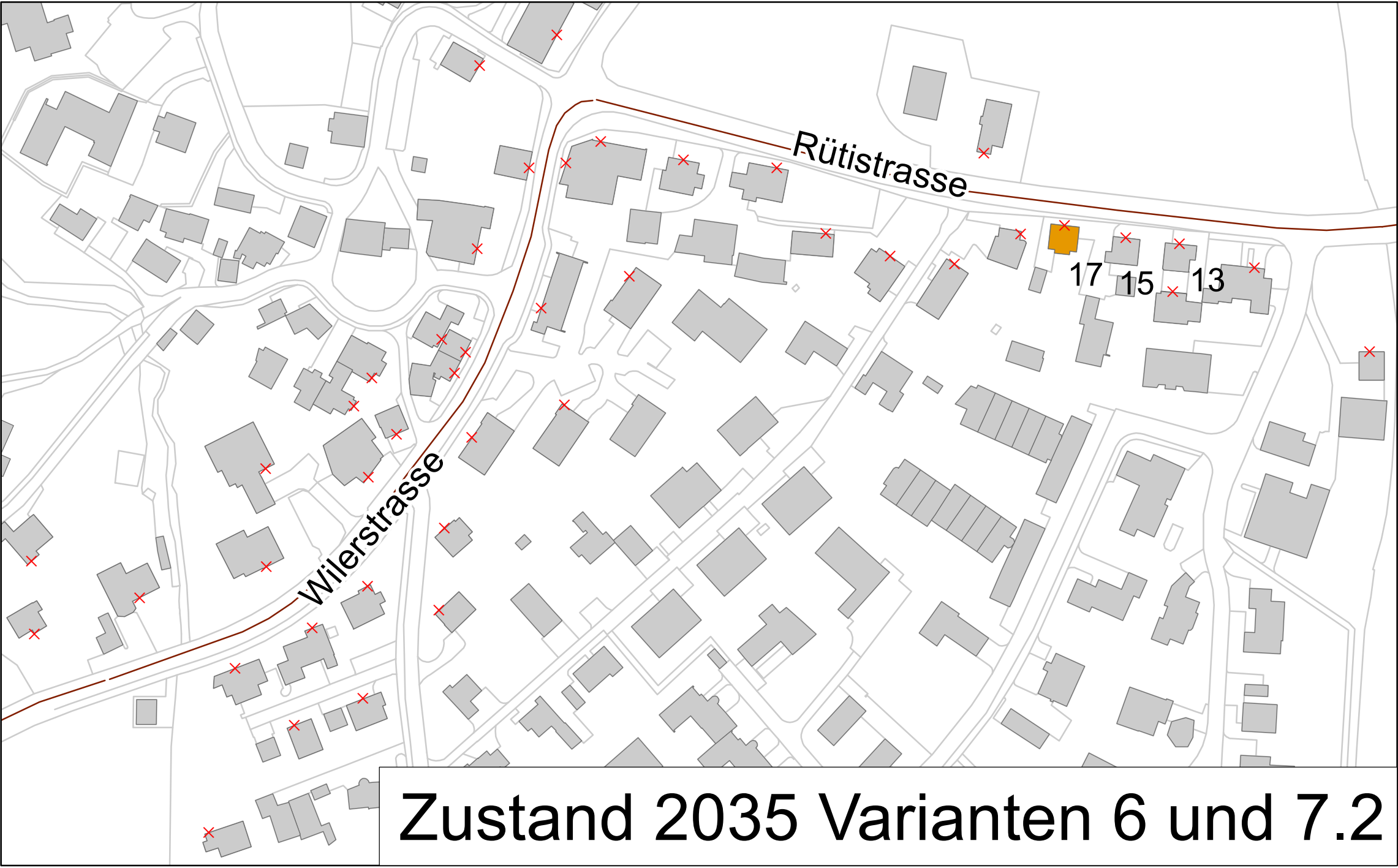
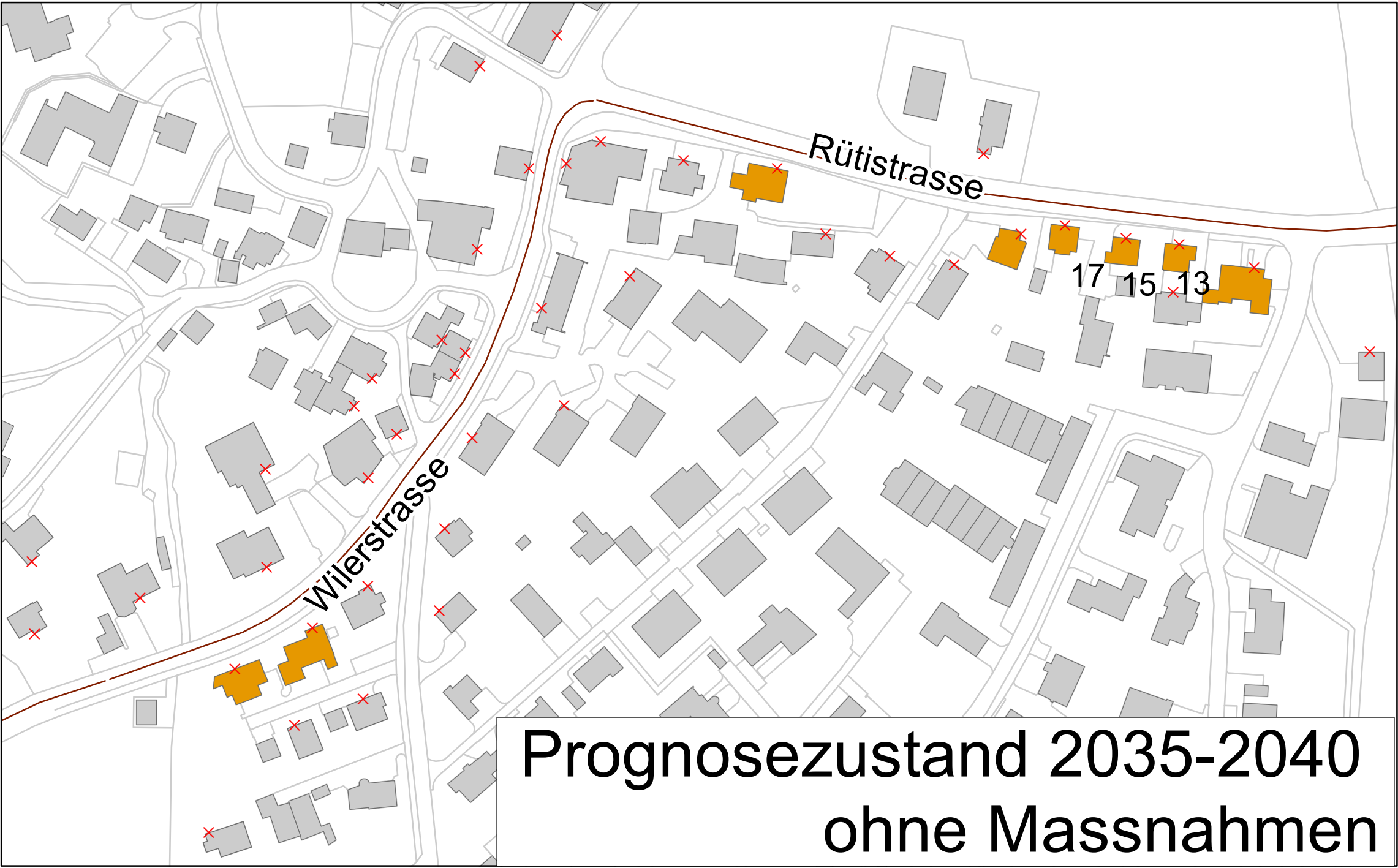
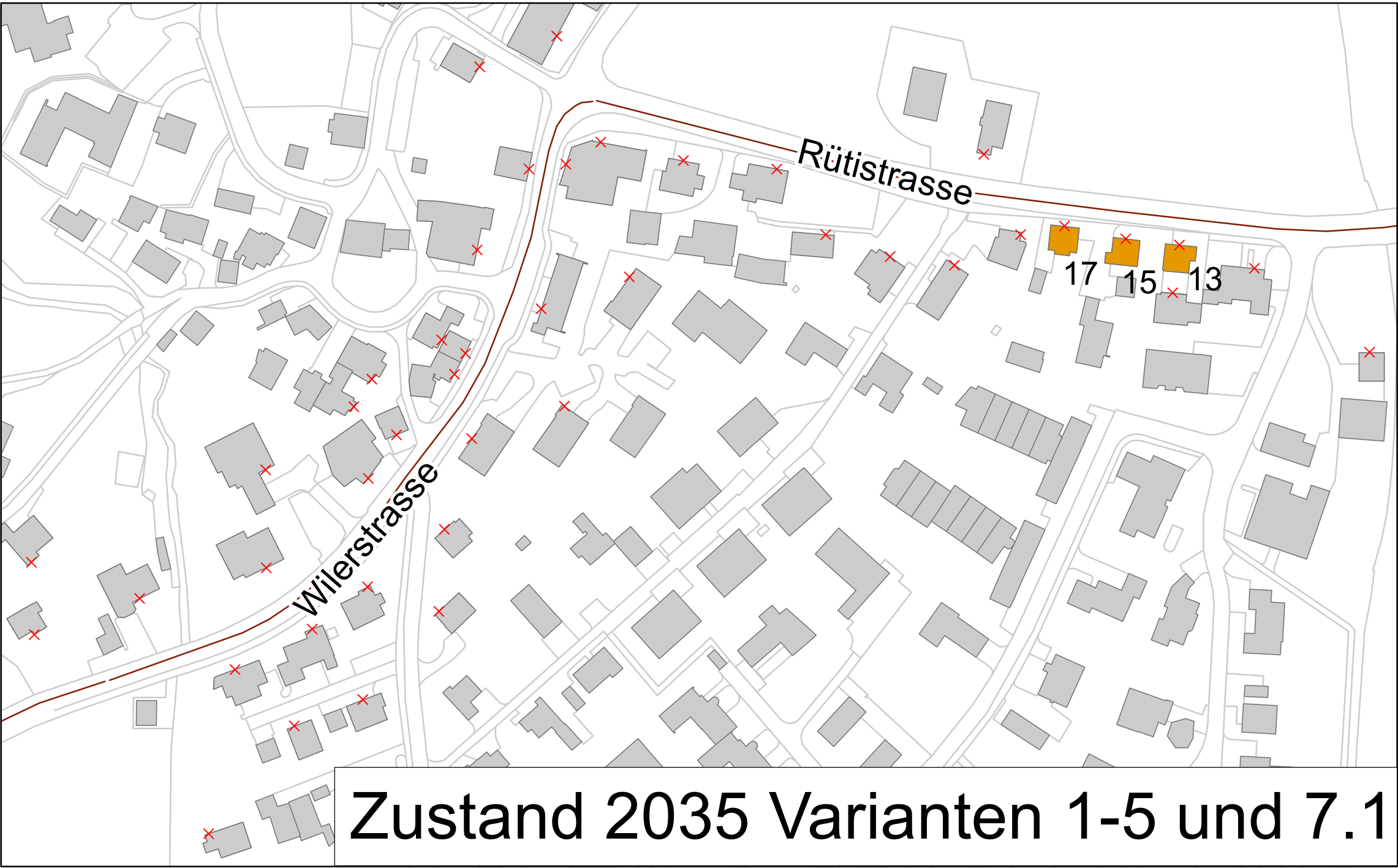
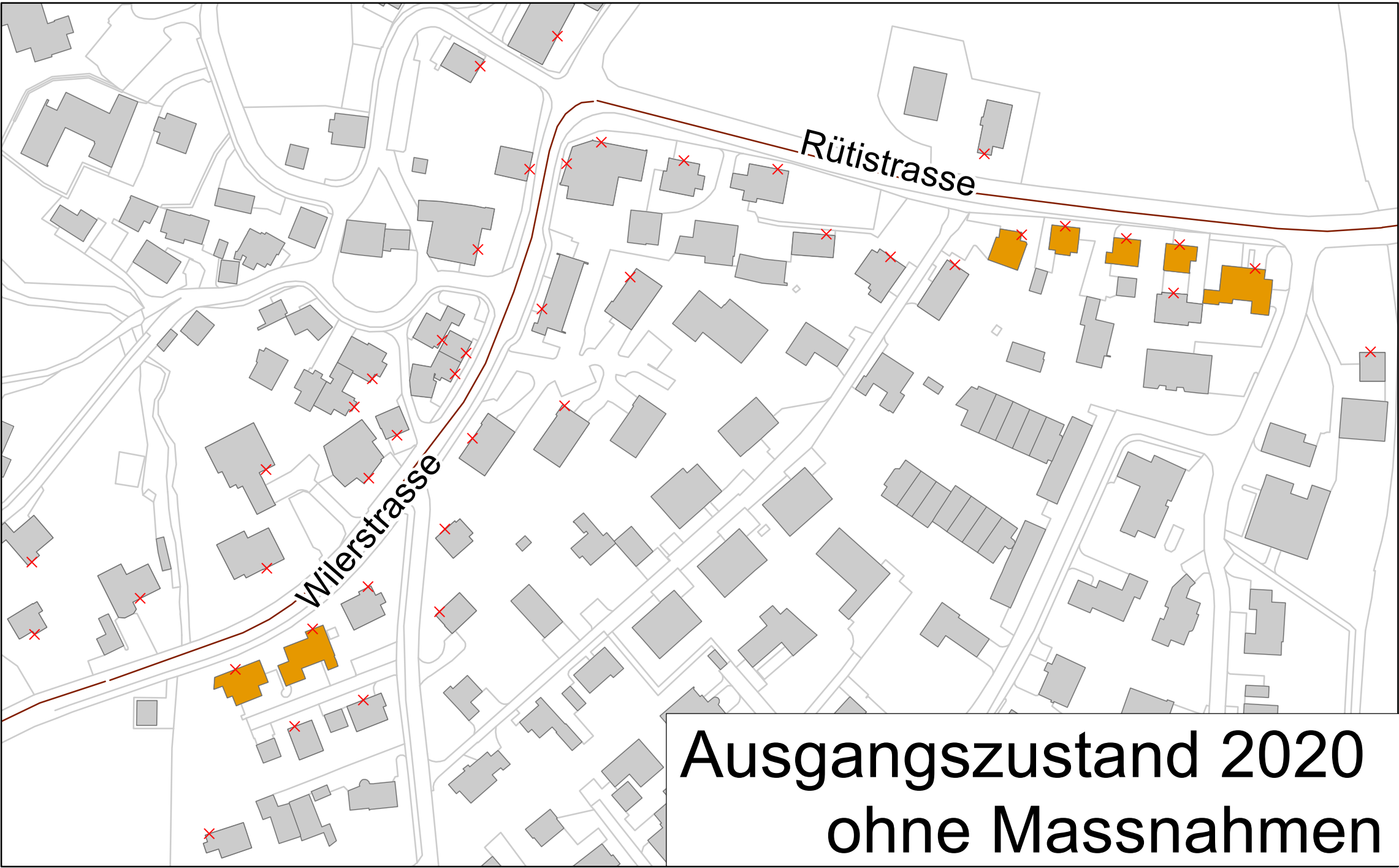
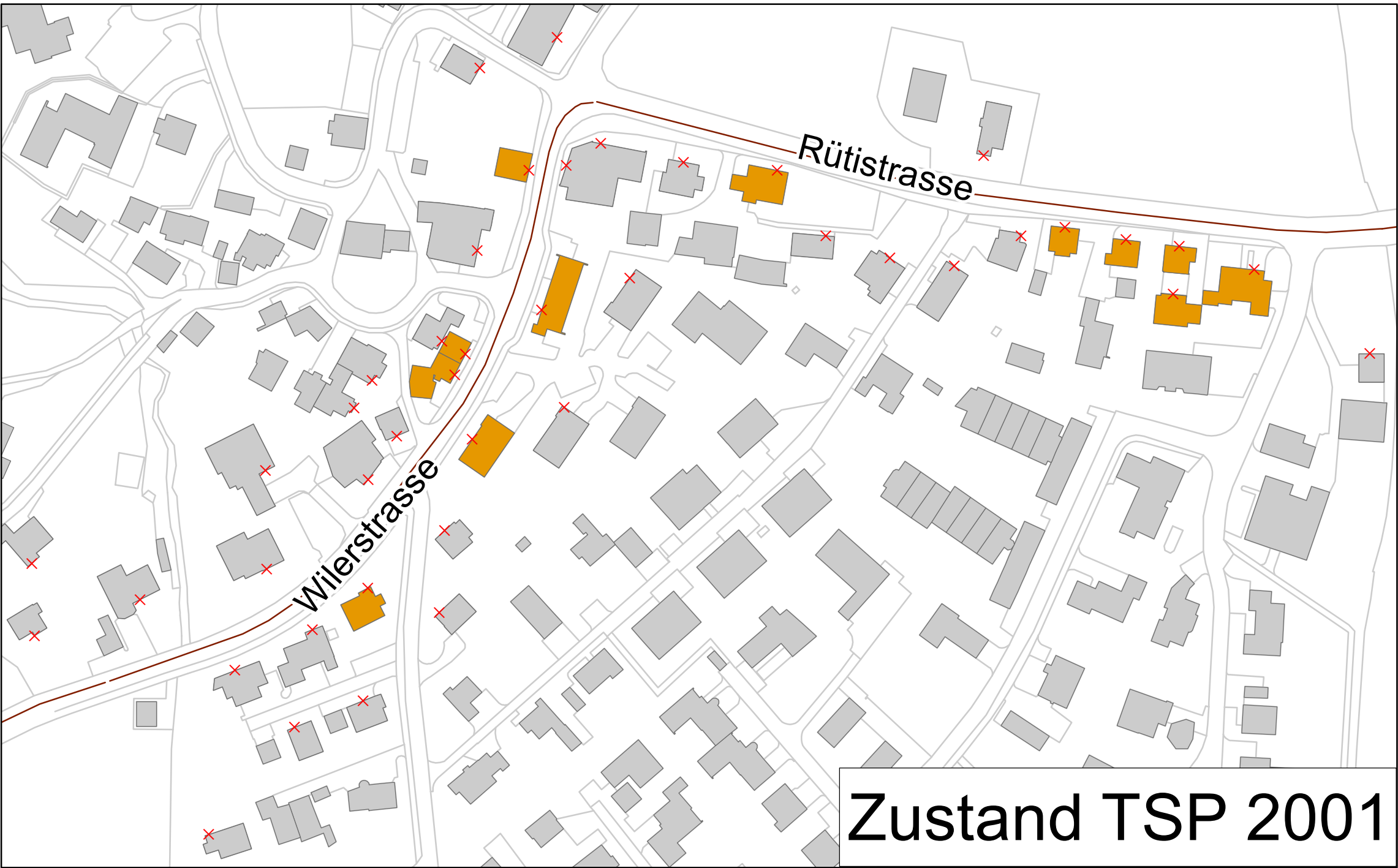
Rüti- und Wilerstrasse, 6060 Sarnen
Übersicht Lärmbeurteilung

Legende

-  Gebäude > Immissionsgrenzwert
-  Gebäude <= Immissionsgrenzwert
-  Berechnungspunkt
-  Lärmquelle

Varianten

- V 1: Belagsanierung SDA 8
- V 2: Belagsanierung SDA 4
- V 3: Geschwindigkeitsreduktion von 50km/h auf 30 km/h
- V 4: Geschwindigkeitsreduktion von 50km/h auf 40 km/h
- V 5: Geschwindigkeitsreduktion von 50km/h auf 40 km/h
+ Belagssanierung SDA 4
- V 6: Geschwindigkeitsreduktion von 50km/h auf 30 km/h
+ Belagssanierung SDA 4
- V 7.1: Verkehrsreduktion um 20-25% und Halbierung
der lärmigen Fahrzeuge
- V 7.2: Halbierung des Verkehrs und der lärmigen Fahrzeuge

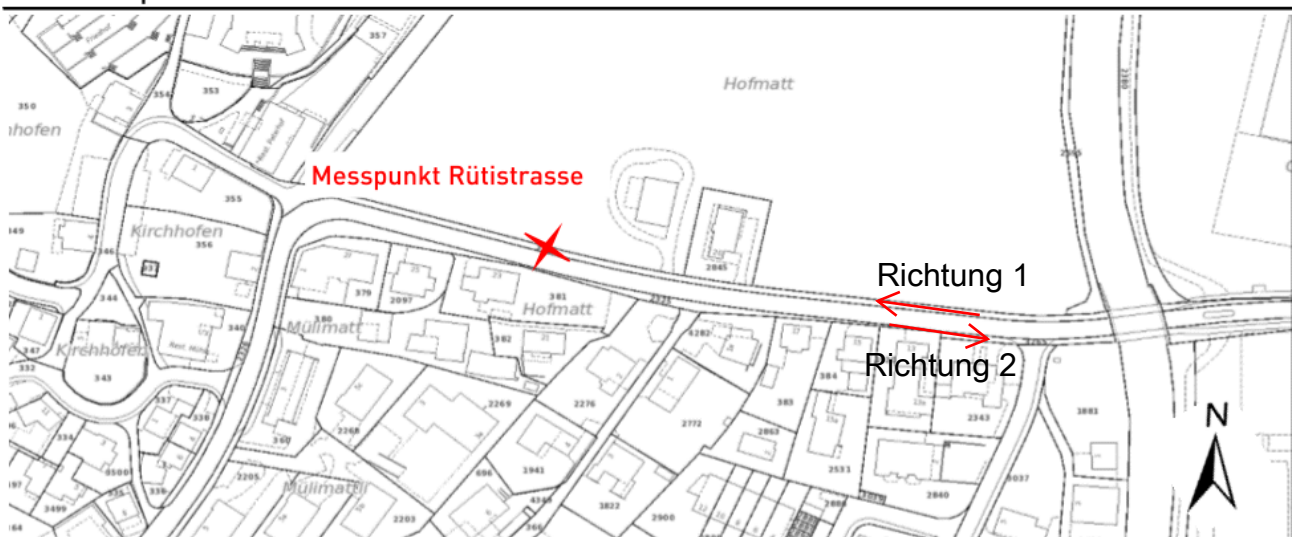


Rütistrasse

Auswertung der Messdaten

Messstelle:	Rütistr.
Kurzbezeichnung:	
Signalisierte Geschwindigkeit:	50 km/h
Gesamte Auswertungsperiode:	04.02.2020 00:00 - 16.02.2020 24:00
Richtung 1:	West
Richtung 2:	Ost
Filter:	(N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h) (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
Interval:	60 Minuten
Zusammenfassung pro:	1440 Minuten
Erstellt:	jknöpfel, 25.03.2020, 18:48:45
Version:	4.1

Situationsplan



Foto



Rütistrasse

Zusammenfassung - die klassifizierte Wochenübersicht

Messstelle: Rütistr.
Gesamte Messperiode: 04.02.2020 00:00 - 10.02.2020 24:00
Richtung 1: West
Richtung 2: Ost
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Fahrzeuge	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Total
West	2'596	2'636	2'650	2'771	2'206	1'650	2'515	17'024
Ost	2'093	2'161	2'135	2'222	1'759	1'274	2'031	13'675
Summe	4'689	4'797	4'785	4'993	3'965	2'924	4'546	30'699
N1	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Total
West	2'428	2'510	2'523	2'628	2'137	1'565	2'400	16'191
Ost	2'022	2'097	2'053	2'130	1'723	1'241	1'960	13'226
Summe	4'450	4'607	4'576	4'758	3'860	2'806	4'360	29'417
von allen Fzg.	94.9%	96.0%	95.6%	95.3%	97.4%	96.0%	95.9%	95.8%
N2	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Total
West	168	126	127	143	69	85	115	833
Ost	71	64	82	92	36	33	71	449
Summe	239	190	209	235	105	118	186	1'282
von allen Fzg.	5.1%	4.0%	4.4%	4.7%	2.6%	4.0%	4.1%	4.2%

Rütistrasse

Zusammenfassung - die klassifizierte Wochenübersicht

Messstelle: Rütistr.
Gesamte Messperiode: 11.02.2020 00:00 - 16.02.2020 24:00
Richtung 1: West
Richtung 2: Ost
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Fahrzeuge	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Total
West	2'660	2'743	2'590	2'750	2'109	1'389	14'241
Ost	2'144	2'202	2'119	2'201	1'650	1'129	11'445
Summe	4'804	4'945	4'709	4'951	3'759	2'518	25'686
N1	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Total
West	2'513	2'588	2'430	2'557	1'986	1'313	13'387
Ost	2'079	2'112	2'017	2'111	1'597	1'092	11'008
Summe	4'592	4'700	4'447	4'668	3'583	2'405	24'395
von allen Fzg.	95.6%	95.0%	94.4%	94.3%	95.3%	95.5%	95.0%
N2	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Total
West	147	155	160	193	123	76	854
Ost	65	90	102	90	53	37	437
Summe	212	245	262	283	176	113	1'291
von allen Fzg.	4.4%	5.0%	5.6%	5.7%	4.7%	4.5%	5.0%

Rütistrasse

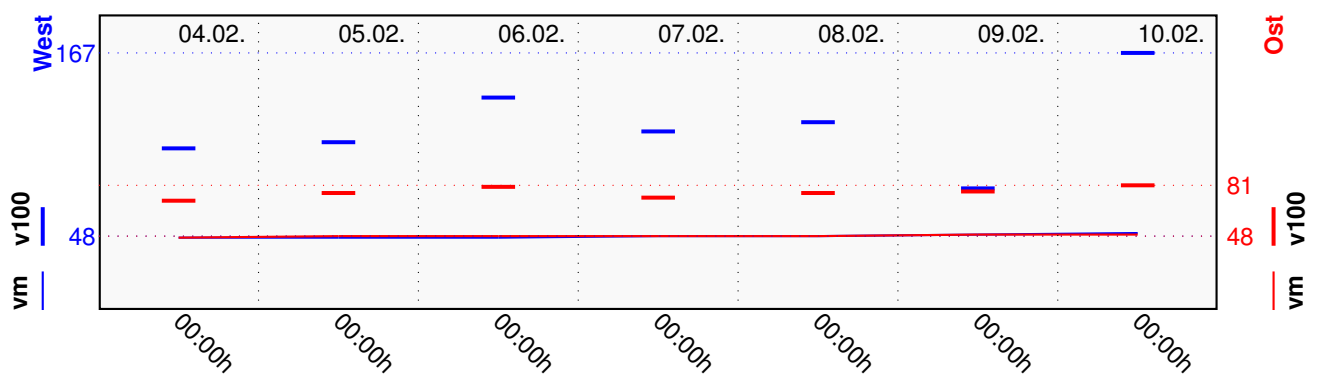
Zusammenfassung - die Wochen-Geschwindigkeiten

Messstelle: Rütistr.
Gesamte Messperiode: 04.02.2020 00:00 - 10.02.2020 24:00
Richtung 1: West
Richtung 2: Ost
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

vm (v_schnitt)	Di 04.02.20	Mi 05.02.20	Do 06.02.20	Fr 07.02.20	Sa 08.02.20	So 09.02.20	Mo 10.02.20	Periode
West	47	47	47	48	48	49	50	48
Ost	47	48	48	48	48	49	49	48

v85	Di 04.02.20	Mi 05.02.20	Do 06.02.20	Fr 07.02.20	Sa 08.02.20	So 09.02.20	Mo 10.02.20	Periode
West	52	52	52	53	54	54	55	53
Ost	52	53	53	54	55	55	55	54

v100	Di 04.02.20	Mi 05.02.20	Do 06.02.20	Fr 07.02.20	Sa 08.02.20	So 09.02.20	Mo 10.02.20	Periode
West	105	109	138	116	122	79	167	167
Ost	71	76	80	73	76	77	81	81



Rütistrasse

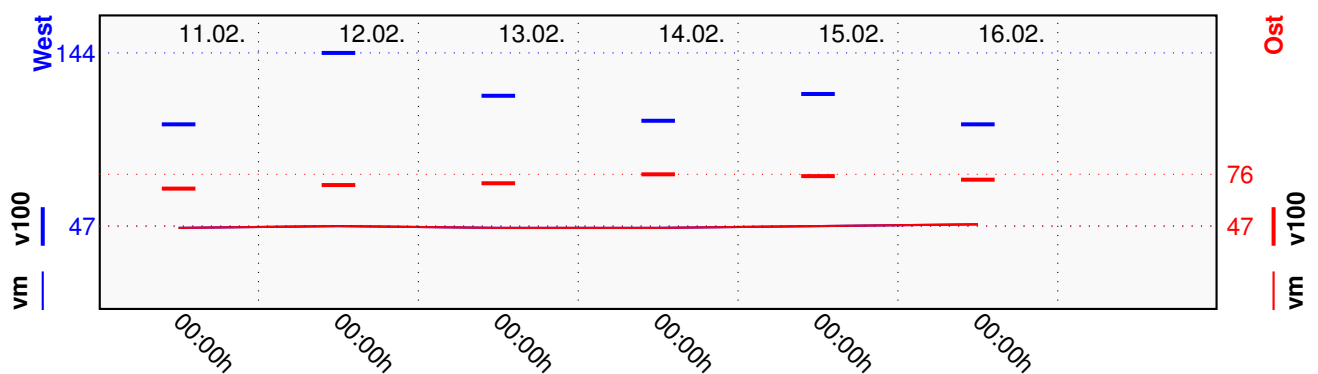
Zusammenfassung - die Wochen-Geschwindigkeiten

Messstelle: Rütistr.
Gesamte Messperiode: 11.02.2020 00:00 - 16.02.2020 24:00
Richtung 1: West
Richtung 2: Ost
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

vm (v_schnitt)	Di 11.02.20	Mi 12.02.20	Do 13.02.20	Fr 14.02.20	Sa 15.02.20	So 16.02.20	Periode
West	46	47	46	46	47	48	47
Ost	46	47	46	46	47	48	47

v85	Di 11.02.20	Mi 12.02.20	Do 13.02.20	Fr 14.02.20	Sa 15.02.20	So 16.02.20	Periode
West	51	52	52	51	53	53	52
Ost	52	53	51	52	53	54	52

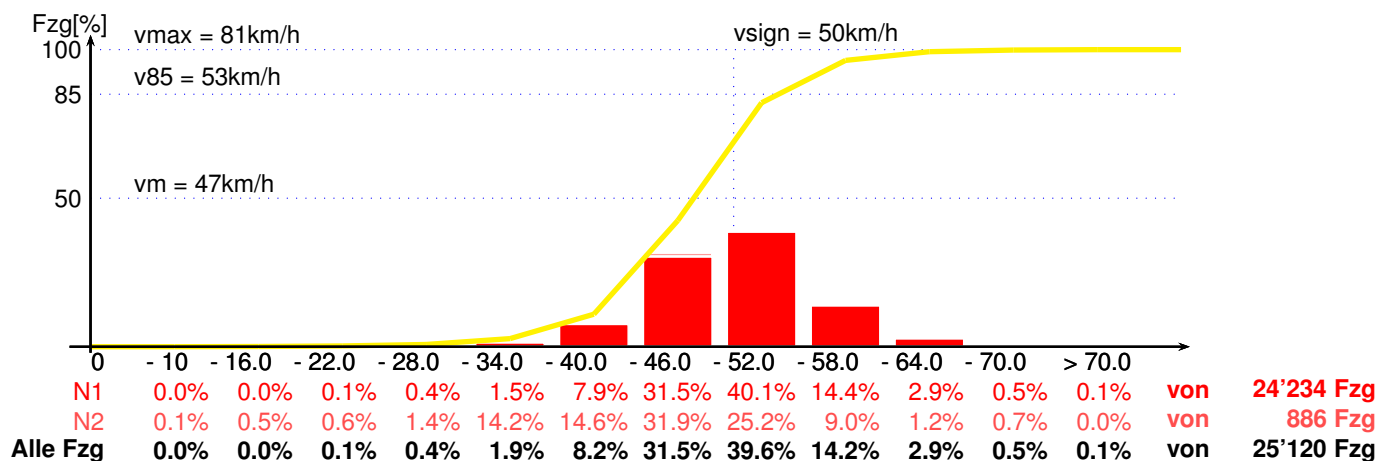
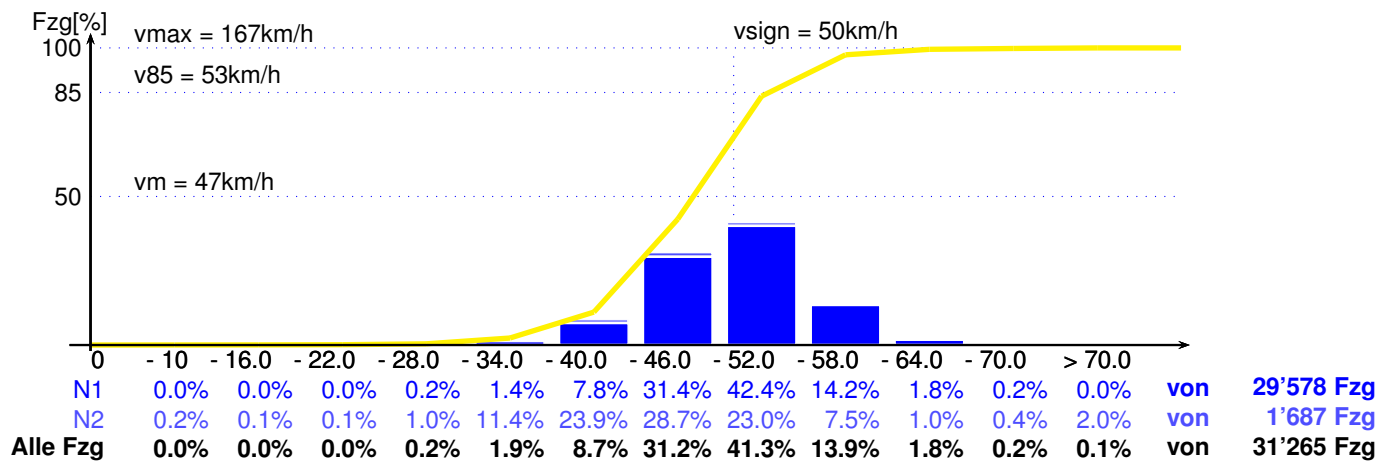
v100	Di 11.02.20	Mi 12.02.20	Do 13.02.20	Fr 14.02.20	Sa 15.02.20	So 16.02.20	Periode
West	104	144	120	106	121	104	144
Ost	68	70	71	76	75	73	76



Rütistrasse

Geschwindigkeitsverteilung Summe

Messstelle: Rütistr.
 Gesamte Messperiode: 04.02.2020 00:00 - 16.02.2020 24:00
 Richtung 1: West
 Richtung 2: Ost
 Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)



Rütistrasse

DTV - Tabelle Summe

Messstelle: Rütistr.
Gesamte Messperiode: 04.02.2020 00:00 - 16.02.2020 24:00
Richtung 1: West
Richtung 2: Ost
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

DTV Durchschnittlicher täglicher Verkehr

	Total Fzg/Tag	Rtg. West Fzg/Tag	Rtg. Ost Fzg/Tag	Anteil N2 %	Fzg/Tag
Alle Tage					
Mo-So, 00h-24h, dTV-24	4337	2405	1932	4.6 %	198
Mo-So, 06h-22h, dTV-16	4106	2287	1819	4.6 %	190
Mo-So, 22h-06h, dTV-8	232	118	114	3.9 %	9
Nur Werktage					
Mo-Fr, 00h-24h, dWv-24	4802	2657	2145	4.8 %	229
Mo-Fr, 07h-08h, MSP	382	285	97	9.3 %	36
Mo-Fr, 17h-18h, ASP	442	179	264	3.6 %	16
Durchschnittlicher täglicher Verkehr, TJM = dTV-24 * Kf					
Korrekturfaktor Kf	1.14				
Korrigierter DTV	4944	2742	2202		

Durchschnittliche Stundenwerte, Werktage, beide Richtungen

	Fzg/h				Fzg/h		
00h - 01h	4	7	11	12h - 13h	140	157	297
01h - 02h	1	2	3	13h - 14h	236	117	352
02h - 03h	1	2	3	14h - 15h	164	111	275
03h - 04h	4	1	5	15h - 16h	159	143	302
04h - 05h	10	4	15	16h - 17h	182	183	365
05h - 06h	58	9	67	17h - 18h	179	264	442
06h - 07h	199	30	229	18h - 19h	140	201	340
07h - 08h	285	97	382	19h - 20h	102	120	222
08h - 09h	194	91	285	20h - 21h	44	75	119
09h - 10h	160	101	261	21h - 22h	40	70	110
10h - 11h	155	117	272	22h - 23h	32	59	91
11h - 12h	153	154	308	23h - 00h	14	30	45

Tagesdurchschnitte

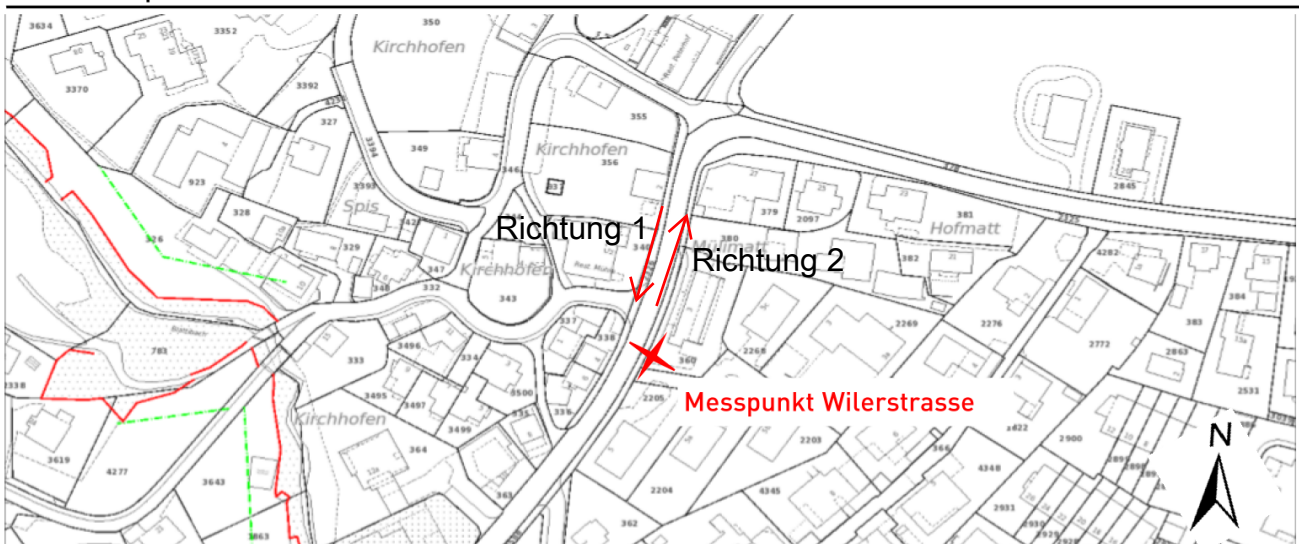
	Fzg/Tag
Dienstag	4746
Mittwoch	4871
Donnerstag	4747
Freitag	4972
Samstag	3862
Sonntag	2721
Montag	4546

Wilerstrasse

Auswertung der Messdaten

Messstelle: Wilerstr.
Kurzbezeichnung:
Signalisierte Geschwindigkeit: 50 km/h
Gesamte Auswertungsperiode: 04.02.2020 00:00 - 06.02.2020 23:59
Richtung 1: SW
Richtung 2: NO
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
Interval: 60 Minuten
Zusammenfassung pro: 1440 Minuten
Erstellt: jknöpfel, 25.03.2020, 19:06:23
Version: 4.1

Situationsplan



Foto



Wilerstrasse

Zusammenfassung - die klassifizierte Wochenübersicht

Messstelle: Wilerstr.
Gesamte Messperiode: 04.02.2020 00:00 - 06.02.2020 23:59
Richtung 1: SW
Richtung 2: NO
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

Fahrzeuge	Di	Mi	Do	Total
SW	1'792	1'941	1'943	5'676
NO	1'919	2'005	2'003	5'927
Summe	3'711	3'946	3'946	11'603
N1	Di	Mi	Do	Total
SW	1'722	1'867	1'873	5'462
NO	1'846	1'925	1'931	5'702
Summe	3'568	3'792	3'804	11'164
von allen Fzg.	96.1%	96.1%	96.4%	96.2%
N2	Di	Mi	Do	Total
SW	70	74	70	214
NO	73	80	72	225
Summe	143	154	142	439
von allen Fzg.	3.9%	3.9%	3.6%	3.8%

Wilerstrasse

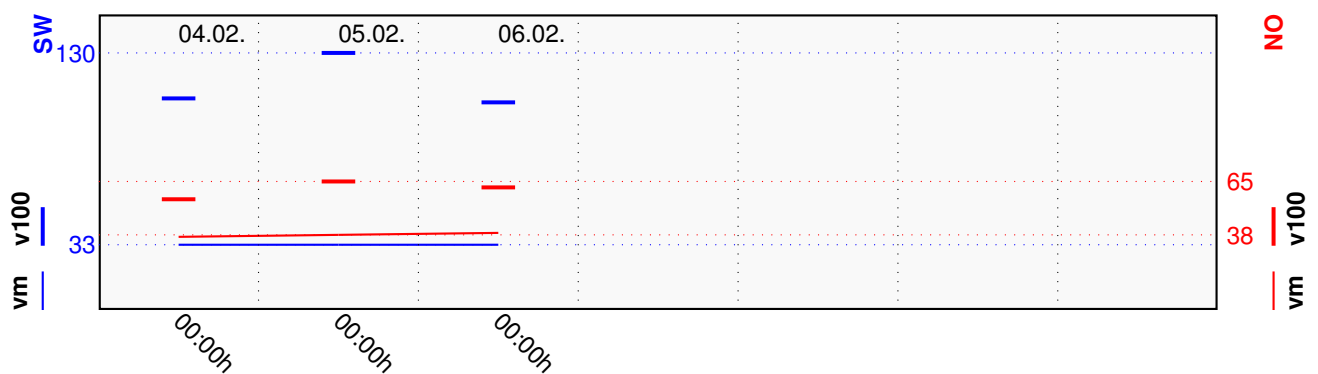
Zusammenfassung - die Wochen-Geschwindigkeiten

Messstelle: Wilerstr.
Gesamte Messperiode: 04.02.2020 00:00 - 06.02.2020 23:59
Richtung 1: SW
Richtung 2: NO
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
(N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

vm (v_schnitt)	Di 04.02.20	Mi 05.02.20	Do 06.02.20	Periode
SW	33	33	33	33
NO	37	38	39	38

v85	Di 04.02.20	Mi 05.02.20	Do 06.02.20	Periode
SW	40	41	41	41
NO	43	44	44	44

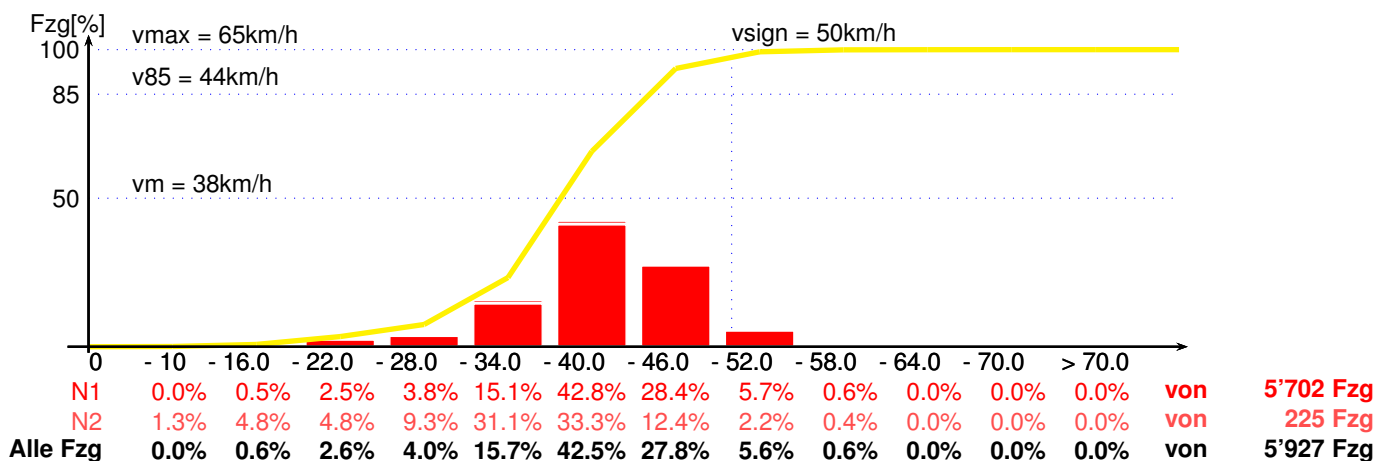
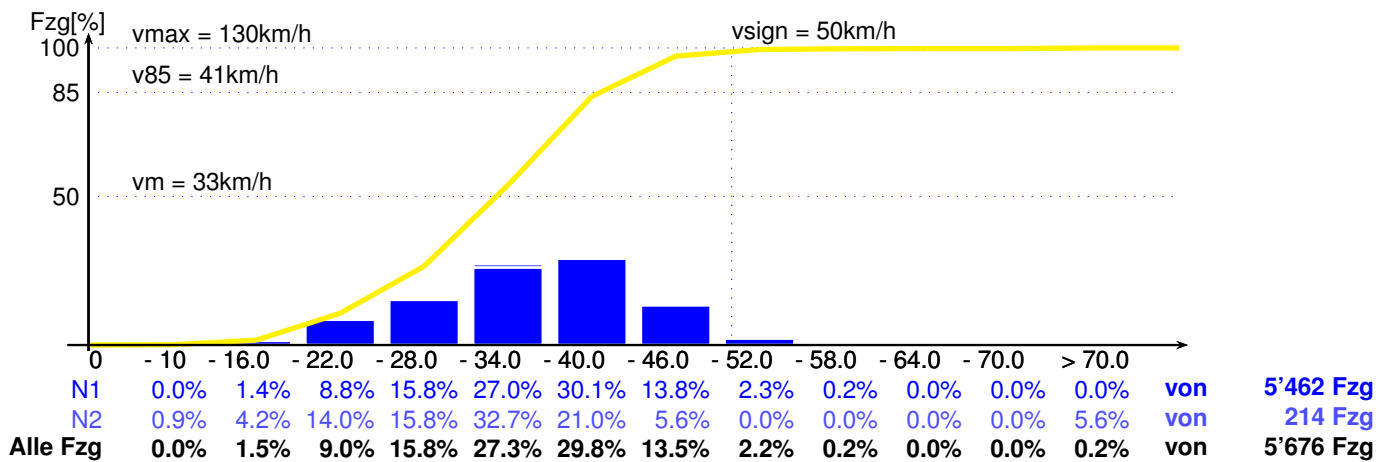
v100	Di 04.02.20	Mi 05.02.20	Do 06.02.20	Periode
SW	107	130	105	130
NO	56	65	62	65



Wilerstrasse

Geschwindigkeitsverteilung Summe

Messstelle: Wilerstr.
 Gesamte Messperiode: 04.02.2020 00:00 - 06.02.2020 23:59
 Richtung 1: SW
 Richtung 2: NO
 Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)



Wilerstrasse

DTV - Tabelle Summe

Messstelle: Wilerstr.
Gesamte Messperiode: 04.02.2020 00:00 - 06.02.2020 23:59
Richtung 1: SW
Richtung 2: NO
Filter: (N1: Pw, Lfw, Pw/A und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)
 (N2: Toff, Lw, Lw/A, Szg, Bus und ≥ 0 km/h und < 999 km/h)

DTV Durchschnittlicher täglicher Verkehr

	Total Fzg/Tag	Rtg. SW Fzg/Tag	Rtg. NO Fzg/Tag	Anteil N2 %	Fzg/Tag
Alle Tage					
Mo-So, 00h-24h, dTV-24	3868	1892	1976	3.8 %	146
Mo-So, 06h-22h, dTV-16	3670	1783	1887	3.8 %	139
Mo-So, 22h-06h, dTV-8	198	109	89	4.0 %	8
Nur Werktage					
Mo-Fr, 00h-24h, dWv-24	3868	1892	1976	3.8 %	146
Mo-Fr, 07h-08h, MSP	279	72	207	5.7 %	16
Mo-Fr, 17h-18h, ASP	350	224	126	2.8 %	10
Durchschnittlicher täglicher Verkehr, TJM = dTV-24 * Kf					
Korrekturfaktor Kf	1.14				
Korrigierter DTV	4410	2157	2253		

Durchschnittliche Stundenwerte, Werktage, beide Richtungen

	Fzg/h				Fzg/h		
00h - 01h	4	2	6	12h - 13h	138	100	237
01h - 02h	1	1	2	13h - 14h	98	181	280
02h - 03h	2	0	2	14h - 15h	93	119	212
03h - 04h	1	0	2	15h - 16h	126	124	250
04h - 05h	4	10	14	16h - 17h	160	129	288
05h - 06h	11	48	59	17h - 18h	224	126	350
06h - 07h	29	163	191	18h - 19h	180	93	273
07h - 08h	72	207	279	19h - 20h	111	86	197
08h - 09h	78	137	215	20h - 21h	87	38	125
09h - 10h	81	131	212	21h - 22h	66	30	95
10h - 11h	103	110	213	22h - 23h	57	21	78
11h - 12h	138	114	252	23h - 00h	28	6	34

Tagesdurchschnitte

	Fzg/Tag
Dienstag	3711
Mittwoch	3946
Donnerstag	3946
Freitag	
Samstag	
Sonntag	
Montag	