

Filzfabrik Immobilien
c/o Ed. Vetter AG
Matzingerstrasse 2
9506 Lommis

Wichser
Akustik & Bauphysik AG
Studien, Beratungen
Messungen, Expertisen
ISO-zertifiziert 9001
Schaffhauserstr. 550
Postfach
CH-8052 Zürich
Telefon 043 299 66 33
Telefax 043 299 66 44
E-Mail: info@wichser.ch
www.wichser.ch

Datum: 27.11.2019
Unsere Auftrags Nr. 17.326
Sachbearbeiter: Clemens Roessner/Friedbert Pabst
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2

Lärmgutachten Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil

1 Situation und Aufgabenstellung

Auf der Parzelle 3167W in Wil (Kanton St. Gallen) soll eine Überbauung mit fünf Mehrfamilienhäusern entstehen. Die Parzelle liegt parallel zur Konstanzerstrasse, welche gemäss Angabe der Fachstelle Immissionsschutz des Kantons St. Gallen einen DTV von heute 9'900 Fahrzeugen pro Tag aufweist. Die Parzelle liegt in einem Abstand von ca. 25 m in zweiter Reihe, ist von der Strasse weg leicht abfallend und liegt in der Empfindlichkeitsstufe II.

In Baugebieten welche eingezont und erschlossen sind, müssen grundsätzlich die Immissionsgrenzwerte der entsprechenden Lärmempfindlichkeitsstufe ES II (60/50 dB(A)) eingehalten werden. Gemäss Angaben des Kanton St. Gallen, Fachstelle Lärmschutz (Email vom 20.04.2018) muss der strengere Planungswert (55/45 dB(A)) berücksichtigt werden, da die Parzelle heute als nicht erschlossen gilt. Die Vollzugsbehörde kann für kleine Teile der Bauzone Ausnahmen gestatten.

Unser Büro wurde beauftragt, die Immissionen auf die geplanten Gebäude zu berechnen und zu beurteilen. Die Berechnungen werden mit dem Rechenprogramm Cadna A Version 2019 durchgeführt. Bei diesem verfeinerten Rechenmodell werden die topologischen Gegebenheiten, Reflexionseigenschaften von Umgebung und Häuserfronten, Beugung etc. berücksichtigt. Die Auswertung der Rechenergebnisse kann neben den Lärmpegeln an den einzelnen Empfangspunkten auch als Lärmkarte dargestellt werden.





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 2 von 27

1.1 Grundlagen

- Lärmschutzverordnung vom 15. Dez. 1986 (Stand am 7. Mai 2019)
- SIA-Norm 181 "Schallschutz im Hochbau", Ausgabe 2006
- Cadna/A, Version 2019, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien (Beilagen 4.1 – 4.4 und 6.1 – 6.2)
- Planunterlagen: - Grundrisse, UG – DG, raumfindung architekten gmbh, 24.11.19 (Beilage 2.1 – 2.4)
- Schnitte + Ansichten, raumfindung architekten gmbh, 24.11.2019 (Beilage 2.5 – 2.6)
- Ermittlung Strassenverkehrsdaten (DTV) durch das Tiefbauamt, Kanton St. Gallen vom 04.04.2019 (Beilage 3)
- Merkblatt AFU 205, «Bauen in Gebieten die durch Verkehrslärm belastet sind» (Kanton St. Gallen)

1.2 Massgebende Lärmquellen

- Strassenverkehrslärm: Konstanzerstrasse

2 Belastungsgrenzwerte

2.1 Empfindlichkeitsstufen

2.1.1 Bauparzelle

Zone: Wohnzone W2
Empfindlichkeitsstufe: ES II

2.2 Massgebende Empfangspunkte

(LSV Art. 39)

Bei Gebäuden werden die Lärmimmissionen in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume ermittelt.

2.3 Belastungsgrenzwerte für den Strassenverkehrslärm

(Anhang 3 LSV)

2.3.1 Belastungsgrenzwert der Bauparzelle

Immissionsgrenzwert: L_r (Tag) = 60 dB(A)
 L_r (Nacht) = 50 dB(A)

Planungswert: L_r (Tag) = 55 dB(A)
 L_r (Nacht) = 45 dB(A)



Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 3 von 27

3 Lärmberechnung

3.1 Strassenverkehrslärm

3.1.1 Daten für die Verkehrslärmberechnung

Konstanzerstrasse auf Höhe der Parzellen 961 und 3167 in Wil (Beilage 3)

DTV (2019): 9'900 Fahrzeuge/Tag
Höchstgeschwindigkeit: 50 km/h
Steigung: $\leq 3\%$
Lkw-Anteil: Tag: 5 %
Nacht: 3.9 %

Daraus berechnen sich folgende Emissionspegel:

Emissionspegel: $L_{r,e}$ (Tag) = 75.8 dB(A)
(1 m Abstand) $L_{r,e}$ (Nacht) = 66.8 dB(A)

Für die Beurteilung gemäss LSV sind die nächtlichen Beurteilungspegel massgebend.

3.1.2 Lärmschutzmassnahmen Strassenlärm

Es wurden keine speziellen Lärmschutzmassnahmen berücksichtigt. Die Neubauten liegen teilweise im Schallschatten der strassennahen bestehenden Gebäude

3.1.3 Lärmbelastung bei den massgebenden Empfangspunkten

Die Bestimmung der Beurteilungspegel erfolgt über die Hausbeurteilung, d.h. die Betrachtung des gesamten Gebäudes, bei welcher der Beurteilungspegel für alle Geschosse auf Höhe der Empfangspunkte (1.50 m über der jeweiligen Geschosskote) entlang der Fassade berechnet wird. Das Ergebnis der Hausbeurteilung wird zum einen für das ganze Gebäude und zum anderen für einzelne Fassaden dargestellt:

- Im weissen Kreis wird der maximale Beurteilungspegel des kompletten Gebäudes dargestellt, links für den Tag und rechts für die Nacht.
- Entlang den Fassaden sind die maximalen Beurteilungspegel über alle Geschosse an den jeweiligen Fassadenabschnitten erfasst.
- Für die Immissionsgrenzwerte gelten 60/50 dB und für die strengeren Planungswerte sind 55/45 dB für die Tages- und Nachtzeit für die Beurteilung gemäss LSV massgebend.

Berechnung siehe Beilagen 4.1 – 4.2

Gebäude	max. L_r (Tag)	max. L_r (Nacht)
Haus 50	57 dB(A)	48 dB(A)
Haus 50a	59 dB(A)	50 dB(A)
Haus 50b	58 dB(A)	49 dB(A)
Haus 50c	57 dB(A)	48 dB(A)
Haus 50d	57 dB(A)	49 dB(A)



Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 4 von 27

Zusätzlich wurde ein Empfangspunkt am Haus B mit einer Höhe von 8.0 m berechnet

Berechnung siehe Beilagen 4.1 – 4.2

Empfangspunkt	L _r (Tag)	L _r (Nacht)
EP01	58.4 dB(A)	49.4 dB(A)

3.1.4 Plausibilitätsprüfung (Beilage 5)

Zur Überprüfung der Plausibilität wurde ein Empfangspunkt am Haus 50a an der Konstanzerstrasse (die Lage ist in der Beilage 4.1 + 4.2 ersichtlich) berechnet. Diese dient der Überprüfung der Ergebnisse der CadnaA-Modellierung.

Die Ergebnisse der Handrechnung, für den Empfangspunkt am Tag mit 58 dB(A) und in der Nacht mit 49 dB(A), stimmen mit dem Unterschied von 0.4 dB mit der CadnaA-Modellierung überein. Die Eingaben im Programm sind somit korrekt und das Ergebnis plausibel.

4 Bewilligung in lärmbelasteten Gebieten

(USG Art. 22, LSV Art. 31)

Gemäss USG, Art. 22, dürfen Bewilligungen für Bauten, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, unter Vorbehalt der nachstehenden Ausnahmeregelung nur erteilt werden, wenn die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten sind.

- 1 Sind die Immissionsgrenzwerte (IGW) überschritten, so dürfen Baubewilligungen gemäss LSV Art. 31 für Neubauten und für Gebäude mit wesentlichen Änderungen (mit lärmempfindlichen Räumen) nur erteilt werden, wenn die IGW eingehalten werden können:
 - a) durch die Anordnung der lärmempfindlichen Räume auf der dem Lärm abgewandten Seite des Gebäudes, oder
 - b) durch bauliche oder gestalterische Massnahmen, die das Gebäude gegen Lärm abschirmen.
- 2 Können die Immissionsgrenzwerte durch Massnahmen nach Absatz 1 nicht eingehalten werden, so darf die Baubewilligung nur erteilt werden, wenn
 - c) an der Errichtung des Gebäudes ein überwiegendes Interesse besteht
 - d) die kantonale Behörde zustimmt, sowie gemäss USG, wenn die notwendigen zusätzlichen Schallschutzmassnahmen getroffen und die Räume zweckmässig angeordnet werden.
- 3 Die Grundeigentümer tragen die Kosten für alle erforderlichen Massnahmen.



Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 5 von 27

5 Beurteilung

5.1 Strassenverkehrslärm

5.1.1 Beurteilung nach Immissionsgrenzwerten (60/50 dB)

Bei allen Lüftungsfenstern werden die Anforderungen an den Immissionsgrenzwert der LSV am Tag und in der Nacht erfüllt.

Die Ausbreitungsberechnungen zeigen, die maximalen Beurteilungspegel während der massgebenden Nachtzeit 0-2 dB unter den Immissionsgrenzwerten liegen.

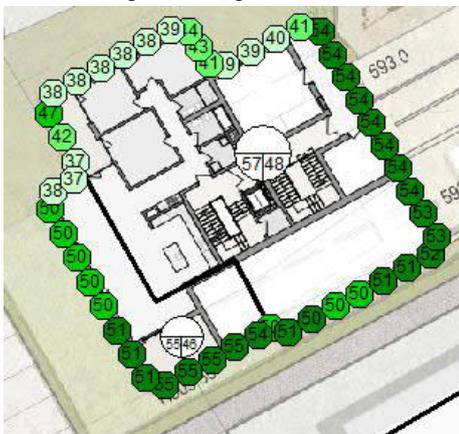
5.1.2 Beurteilung nach strengeren Planungswerten (55/45 dB)

Auf den folgenden Seiten werden die strengeren Planungswerte in den einzelnen Geschossen und Häusern nochmals speziell betrachtet und beurteilt.

Haus 50, EG:

Tagsüber wird der Grenzwert an allen Fassaden eingehalten. In der Nacht wird an Teilen der Süd- und Ostfassade der Grenzwert um maximal 1 dB überschritten. Alle Zimmer verfügen jedoch über mindestens ein ruhiges Lüftungsfenster über welches der jeweilige Raum belüftet werden kann (siehe auch Beilage 2.2).

Beurteilung EG, Tag



Beurteilung EG, Nacht



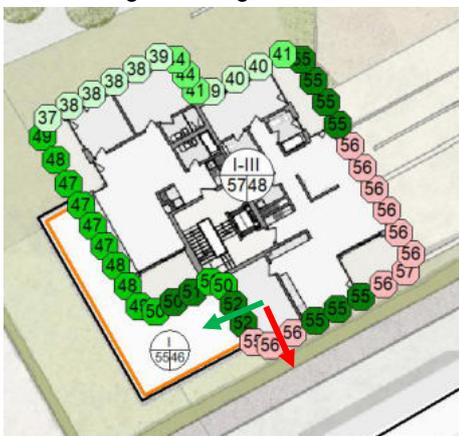


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 6 von 27

Haus 50, OG

Im OG wird der Grenzwert am Tag an der Süd- und Ostfassade um maximal 2 dB sowie in der Nacht um maximal 3 dB überschritten. In der nach Westen orientierten Wohnung verfügen alle Räume über ein ruhiges Lüftungsfenster. In der nach Osten orientierten Wohnung kann der Wohn- Essbereich nicht lärmabgewandt belüftet werden. Das nach Süden orientierte Zimmer verfügt über ein lärmabgewandtes Lüftungsfenster (siehe auch Beilage 2.3). Bei der Berechnung wurde eine Brüstung (0.75m hoch, als orange Linie gekennzeichnet) berücksichtigt. Alle anderen Schlafzimmer sind generell zur lärmabgewandten Nordfassade ausgerichtet.

Beurteilung OG, Tag



Beurteilung OG, Nacht



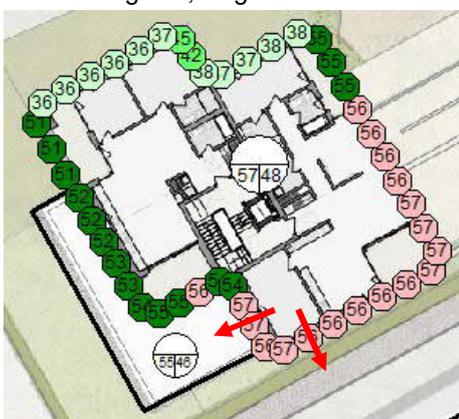


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 7 von 27

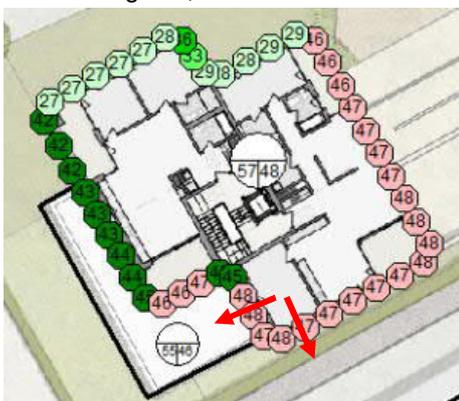
Haus 50, DG

Im DG wird der Grenzwert am Tag an der Süd- und Ostfassade um maximal 2 dB sowie in der Nacht um maximal 3 dB überschritten. In der nach Westen orientierten Wohnung verfügen alle Zimmer über ein ruhiges Lüftungsfenster. In der nach Osten orientierten Wohnung kann der Wohn- Essbereich sowie das nach Süden orientierte Zimmer nicht lärmabgewandt belüftet werden (siehe auch Beilage 2.4). Alle anderen Schlafzimmer in dieser Wohnung sind an der lärmabgewandten Nordfassade angeordnet.

Beurteilung DG, Tag



Beurteilung DG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 8 von 27

Haus 50a, UG

Im UG werden die Grenzwerte am Tag und in der Nacht an allen Fassaden eingehalten.

Beurteilung UG; Tag



Beurteilung UG; Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 9 von 27

Haus 50a, EG

Im EG werden die Grenzwerte am Tag an der linken Gebäudehälfte an der Südfassade um maximal 2 dB überschritten. In der Nacht treten an der Südfassade Grenzwertüberschreitungen von maximal 3 dB auf. Der Wohn- Essbereich in der nach Westen orientierten Wohnung kann lärmabgewandt belüftet werden. Bei der rechten Gebäudehälfte werden die Grenzwerte an der Südfassade um maximal 1 dB am Tag und 2 dB in der Nacht überschritten.

Beurteilung EG, links; Tag



Beurteilung EG, links, Nacht



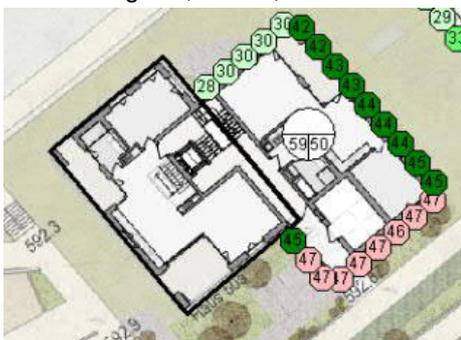


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 10 von 27

Beurteilung EG, rechts, Tag



Beurteilung EG, rechts, Nach





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 11 von 27

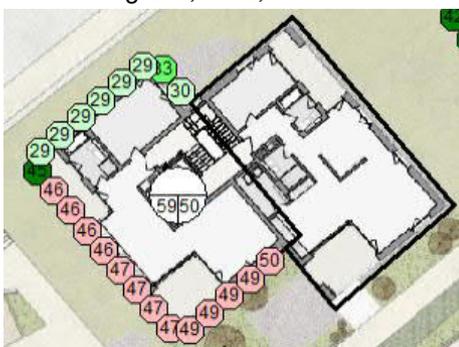
Haus 50a, OG

Im OG werden die Grenzwerte an der Südfassade am Tag am linken Gebäudeteil maximal um 4 dB und in der Nacht maximal um 5 dB überschritten. Der nach Westen orientierte Wohn- Essbereich verfügt über kein ruhiges Lüftungsfenster. Das Schlafzimmer kann lärmabgewandt belüftet werden. Beim rechten Gebäudeteil treten an der Südfassade am Tag Grenzwertüberschreitungen von 3 dB und in der Nacht von 4 dB auf. Alle Zimmer verfügen über lärmabgewandte Lüftungsfenster siehe auch Beilage 2.3).

Beurteilung OG, links, Tag



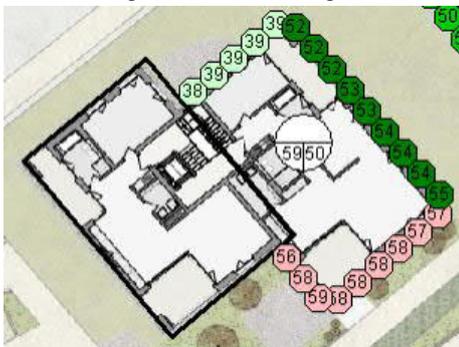
Beurteilung OG, links, Nacht



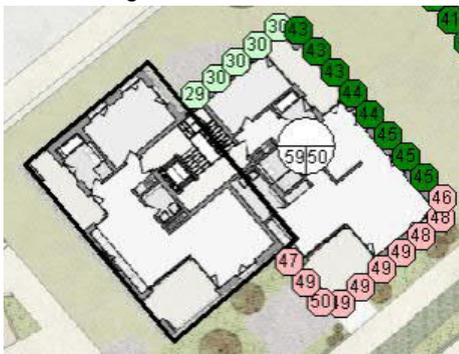


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 12 von 27

Beurteilung OG, rechts, Tag



Beurteilung OG, rechts, Nacht



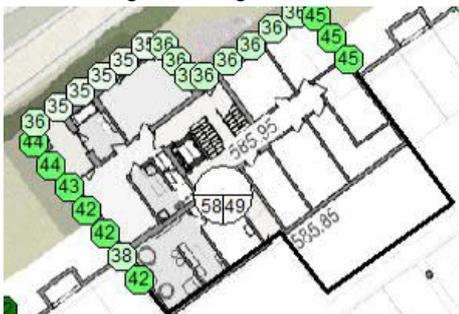


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 13 von 27

Haus 50b, UG

Im UG werden am Tag und in der Nacht an allen Fassaden die Grenzwerte eingehalten.

Beurteilung UG, Tag



Beurteilung UG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 14 von 27

Haus 50b, EG

Im EG werden am Tag und in der Nacht an allen Fassaden die Grenzwerte eingehalten.

Beurteilung EG, Tag



Beurteilung EG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 15 von 27

Haus 50b, OG

An der Südfassade treten am Tag Grenzwertüberschreitungen von maximal 2 dB auf. In der Nacht werden die Grenzwerte um maximal 3 dB überschritten. Alle Räume verfügen über Fenster bei denen die Grenzwerte eingehalten sind und über diese belüftet werden können (siehe auch Beilage 2.3). Die Schlafzimmer sind zur lärmabgewandten Nordfassade orientiert.

Beurteilung OG, Tag



Beurteilung OG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 16 von 27

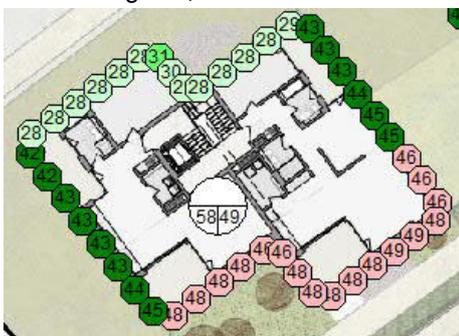
Haus 50b, DG

An der Südfassade treten am Tag Grenzwertüberschreitungen von maximal 3 dB auf. In der Nacht werden die Grenzwerte um maximal 4 dB überschritten. Alle Räume verfügen über Fenster bei denen die Grenzwerte eingehalten sind und über diese belüftet werden können (siehe Beilage 2.4). Die Schlafzimmer sind zur lärmabgewandten Nordfassade orientiert.

Beurteilung DG, Tag



Beurteilung DG, Nacht



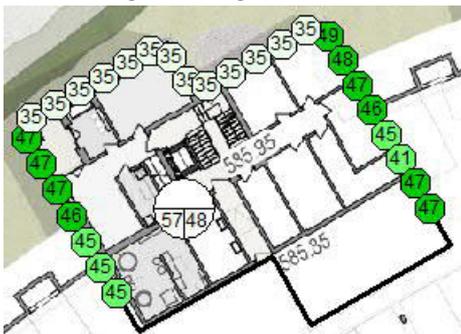


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 17 von 27

Haus 50c, UG

Die Grenzwerte werden am Tag und in der Nacht an allen Fassaden eingehalten.

Beurteilung UG, Tag



Beurteilung UG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 18 von 27

Haus 50c, EG

Die Grenzwerte werden am Tag an der Südfassade um maximal 1 dB und in der Nacht um maximal 2 dB überschritten. Die Wohn- und Schlafzimmer mit Planungsgrenzwertüberschreitungen können lärmabgewandt belüftet werden (siehe auch Beilage 2.2). Die anderen Schlafzimmer sind jeweils lärmabgewandt angeordnet.

Beurteilung EG, Tag



Beurteilung EG, Nacht



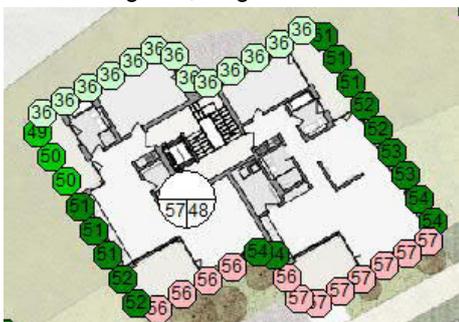


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 19 von 27

Haus 50c, OG

An der Südfassade treten am Tag Grenzwertüberschreitungen von maximal 2 dB auf. In der Nacht werden die Grenzwerte um maximal 3 dB überschritten. Alle Räume verfügen über Fenster bei denen die Planungswerte eingehalten sind und über diese belüftet werden können (siehe Beilage 2.3). Die Schlafzimmer sind zur lärmabgewandten Nordfassade orientiert.

Beurteilung OG, Tag



Beurteilung OG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 20 von 27

Haus 50c, DG

An der Südfassade treten am Tag Grenzwertüberschreitungen von maximal 2 dB auf. In der Nacht werden die Grenzwerte um maximal 3 dB überschritten. Alle Räume verfügen über Fenster bei denen die Grenzwerte eingehalten sind und über diese belüftet werden können (siehe Beilage 2.4). Die Schlafzimmer sind zur lärmabgewandten Nordfassade orientiert.

Beurteilung DG, Tag



Beurteilung DG, Nacht



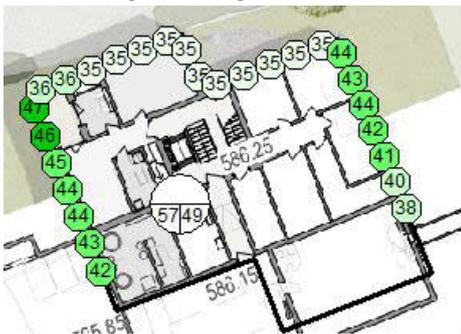


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 21 von 27

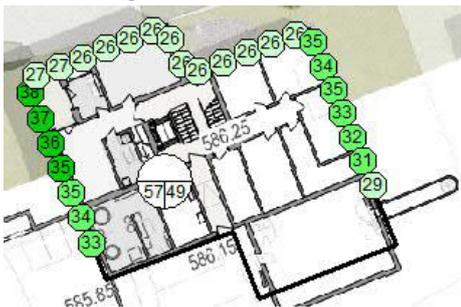
Haus 50d, UG

Die Grenzwerte werden am Tag und in der Nacht an allen Fassaden eingehalten.

Beurteilung UG, Tag



Beurteilung UG, Nacht



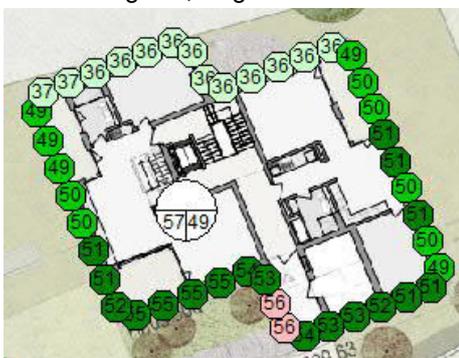


Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 22 von 27

Haus 50d, EG

Die Grenzwerte werden am Tag an allen Fassaden mit lärmempfindlichen Räumen eingehalten. In der Nacht treten an der Südfassade Grenzwertüberschreitungen von maximal 1 dB auf. Die Grenzwertüberschreitung an Teilen der Westfassade ist nicht relevant, da es sich hier um den Eingangsbereich handelt. Das westlich orientierte Wohnzimmer kann lärmabgewandt belüftet werden. (siehe Beilage 2.2). Die anderen Schlafzimmer sind an der lärmabgewandten Nordfassade angeordnet.

Beurteilung EG, Tag



Beurteilung EG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 23 von 27

Haus 50d, OG

An der Südfassade treten am Tag Grenzwertüberschreitungen von maximal 2 dB auf. In der Nacht werden die Grenzwerte um maximal 3 dB überschritten. Alle Räume verfügen über lärmabgewandte Fenster bei denen die Grenzwerte eingehalten sind und über diese belüftet werden können (siehe Beilage 2.3). Die Schlafzimmer sind zur lärmabgewandten Nordfassade orientiert.

Beurteilung OG, Tag



Beurteilung OG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 24 von 27

Haus 50d, DG

An der Südfassade treten am Tag Grenzwertüberschreitungen von maximal 2 dB auf. In der Nacht werden die Grenzwerte um maximal 4 dB überschritten. Alle Räume verfügen über Fenster bei denen die Grenzwerte eingehalten sind und über diese belüftet werden können (siehe Beilage 2.4). Die Schlafzimmer sind zur lärmabgewandten Nordfassade orientiert.

Beurteilung DG, Tag



Beurteilung DG, Nacht





Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 25 von 27

5.2 Bewilligungsfähigkeit

5.2.1 Beurteilung nach Immissionsgrenzwerten

Das Projekt ist bezüglich Lärmschutz bewilligungsfähig. Bei allen Fenstern liegt der Beurteilungspegel 0-2 dB unter dem Immissionsgrenzwerte der ES II (60/50 dB).

5.2.2 Beurteilung nach Planungswerten

Eine Beurteilung nach den strengeren Planungswerten (55/45 dB) zeigt, dass bei den Häusern 50-50d an den der Strasse zugewandten Fassaden Überschreitungen zwischen 1 dB und 5 dB vorliegen. Betroffen sind dabei vorwiegende Wohnzimmer und Wohnküchen. Lediglich bei einem Schlafzimmer im Haus 50, DG werden die Planungswerte um 2-3 dB überschritten.

Fazit:

Die Beurteilung basierend auf Art. 30 der LSV besagt, dass der Planungswert an den lärmempfindlichen Räumen eingehalten werden muss. Dies kann auch mit Hilfe von planerischen, gestalterischen oder baulichen Massnahmen erfolgen. Bei Grenzwertüberschreitungen an kleinen Gebäudeteilen kann die Vollzugsbehörde Ausnahmen gestatten.

Insgesamt existieren bei der geplanten Überbauung 4 Räume bei denen die Grenzwerte des Planungswerts überschritten werden und welche nicht über ein ruhiges Lüftungsfenster verfügen (siehe auch Beilagen 2.1 – 2.4). Bei allen anderen Räumen, mit überschrittenen Grenzwerten, sind ruhige Lüftungsfenster (mit eingehaltenen Grenzwerten) vorhanden. Bei den nach Norden orientierten lärmempfindlicheren Schlafzimmern werden die Grenzwerte an allen Gebäuden bzw. auf allen Geschossen eingehalten.

Aus diesem Grund ist es möglich, für die Räume ohne ruhige Lüftungsfenster, Ausnahmen zu gestatten, da diese nur einen kleinen Teil der gesamten Bebauung ausmachen.

Die zur Belüftung eines Raumes notwendigen Lüftungsfenster müssen einen Fensterflächenanteil von min. 5 % der Bodenfläche (des zu belüftenden Raumes) aufweisen. Wenn nur ein Lüftungsfenster vorhanden ist, muss der Fensterflächenanteil min. 10% der Bodenfläche aufweisen.

Zusätzliche lärmtechnische Massnahmen (Vorsorge):

Bei den strassenseitig angeordneten Loggien des Hauses 50 (EG und 1. OG) sowie der Häuser 50a-50 d (1. OG und 2. OG) sind Vorsorgemassnahmen in Form einer schallabsorbierenden Decke (Schallabsorptionsgruppe A2) sowie einer 1 m hohen geschlossenen Brüstung (z.B. Glas mit $R_w = 30$ dB oder Betonbrüstung) einzuplanen um den lärmtechnischen Aspekten Rechnung zu tragen.

Die Häuser sind im MINERGIE-Standard geplant und werden mit einer kontrollierten Lüftung erstellt.



Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 26 von 27

5.2.3 Varianten

Die eher kleinkörnigen Gebäude weisen von Norden nach Süden eine erhöhte Gebäudetiefe auf welche für die städtebauliche Qualität mit der Anforderung an einer erhöhten Durchsicht entstanden ist. Die Raumfolgen und Anordnung der Räume in den Grundrissen wurden mit dem Ziel der Verbesserung der Lärmsituation durch die Architekten untersucht (Beilage 7). Es wurde versucht lärmunempfindliche Räume wie z.B. das Treppenhaus auf der lärmzugewandten Seite anzuordnen. Mit der Prüfung mehreren Varianten anhand des Regelgeschosses (Obergeschoss) Haus 50 a - d konnten keine Verbesserung der Situation erzielt werden. Betreffend Besonnung/Belichtung ist es nicht sinnvoll Nasszellen und Reduits gegen Süden auszurichten, da mit der vorhandenen Gebäudetiefe im Innern des Grundrisses schlecht belichtete Aufenthaltsräume wie Küche/Essen oder Wohnen entstehen würden. Somit ergeben die Raumanordnungen des Bauprojekts unter Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte die beste Gesamtlösung.

5.2.4 Beantragung einer Ausnahmegewilligung (nur für Planungswerte)

Die Immissionsgrenzwerte werden mit den geplanten Grundrissanordnungen bei allen 5 Häusern eingehalten. Das Projekt überschreitet die Planungswerte gemäss LSV um 1-5 dB bei den strassenseitigen Fassaden. Eine Anordnung des der Treppenhäuser sowie Badezimmer in Richtung Süden sind aus architektonischer Sicht wenig sinnvoll und bringen lärmtechnisch nicht den gewünschten Erfolg.

Das Lüftungsfenster als massgebender Empfangspunkt wird vom Bundesgericht als nicht USG- und LSV-konform bezeichnet, d.h. die Immissionsgrenzwerte (IGW) bzw. Planungswerte müssen an allen Fenstern lärmempfindlicher Räume eingehalten werden.

Ausnahmegewilligungen gemäss LSV, Art. 31, Abs. 2 sind aber weiterhin möglich bzw. es können für kleine Bauzonen gemäss LSV Art. 30 Ausnahmen gestattet werden. Dies in Zusammenhang mit raumplanerischen Zielsetzungen (v.a. Siedlungsentwicklung nach innen) und deren Einhaltung nicht in städtebaulich befriedigender Weise erreicht werden kann, sind mittels Lüftungsfenstern an den lärmabgewandten Seiten und allfälligen weiteren Massnahmen ein angemessener Wohnkomfort sicherzustellen.

Die Räume, für welche eine Ausnahmegewilligung gemäss der Lüftungsfensterpraxis erforderlich ist, sind der Beilage 2.1-2.4 zu entnehmen.

Für die Ausnahmegewilligung muss durch die Gemeinde Will das überwiegende Interesse an der Errichtung der Wohnhäuser durch ein Gesuch an den Kanton geltend gemacht werden.



Unsere Auftrags Nr. 17.326
Objekt: Konstanzerstrasse 50 – 50d, 9500 Wil
Bericht Nr.: 002.2
Seiten: 27 von 27

5.3 Anforderungen an den Schallschutz der Aussenhülle

Die Bestimmung der Anforderungen an den Schallschutz erfolgt gemäss Art. 32 LSV bzw. SIA-Norm 181. Für das vorliegende Projekt werden die erhöhten Anforderungen angewandt. Auf der Basis der Verkehrszahlen von DTV = 9'900 Fz/Tag und den damit verbundenen Beurteilungspegel ergeben folgende Anforderungen.

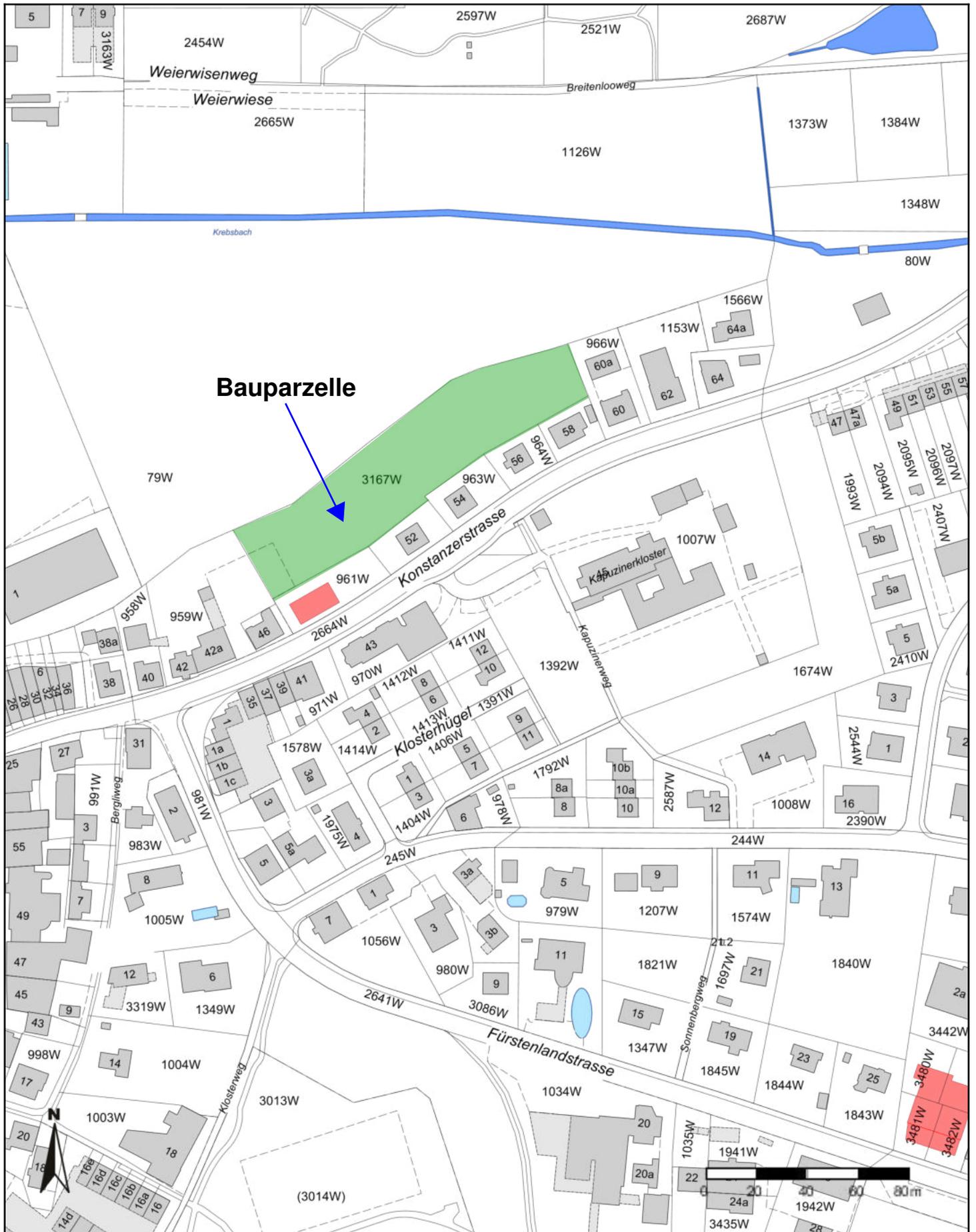
Fassade	Erforderliche Schalldämmung D_e
Alle Fassaden Alle Häuser	27 dB + 3 dB = 30 dB

Wichser Akustik & Bauphysik AG

Clemens Roessner
roessner@wichser.ch

Friedbert Pabst
pabst@wichser.ch

Beilagen



Für die Richtigkeit & Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.

Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.



Für die Richtigkeit & Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.

Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.

19.12.2017

Grundnutzungsfläche SG

Identifikator:	152
Grundnutzungsfläche:	Wohnzone
Gemeinde-Kürzel:	W2
Beschrieb:	
Planbeschriftung:	
Dichtezeifferart:	Ausnützungsziffer
Dichtezeiffer:	0.5
Empfindlichkeitsstufe:	II
Herkunft:	AV gerechnet
Phase:	rechtskräftig
Datum Rechtskraft:	25.11.1992

LSV-konforme Lüftungsfensterpraxis Ausweisung Lüftungsfenster

Farbcode für Raumtypen

- PW der massgebenden ES an allen Fenstern überschritten
- PW der massgebenden ES nicht an allen Fenstern eingehalten
- PW der massgebenden ES an allen Fenstern eingehalten

Farbcode für Lüftungsfenster

- PW ES II eingehalten
- PW ES II überschritten



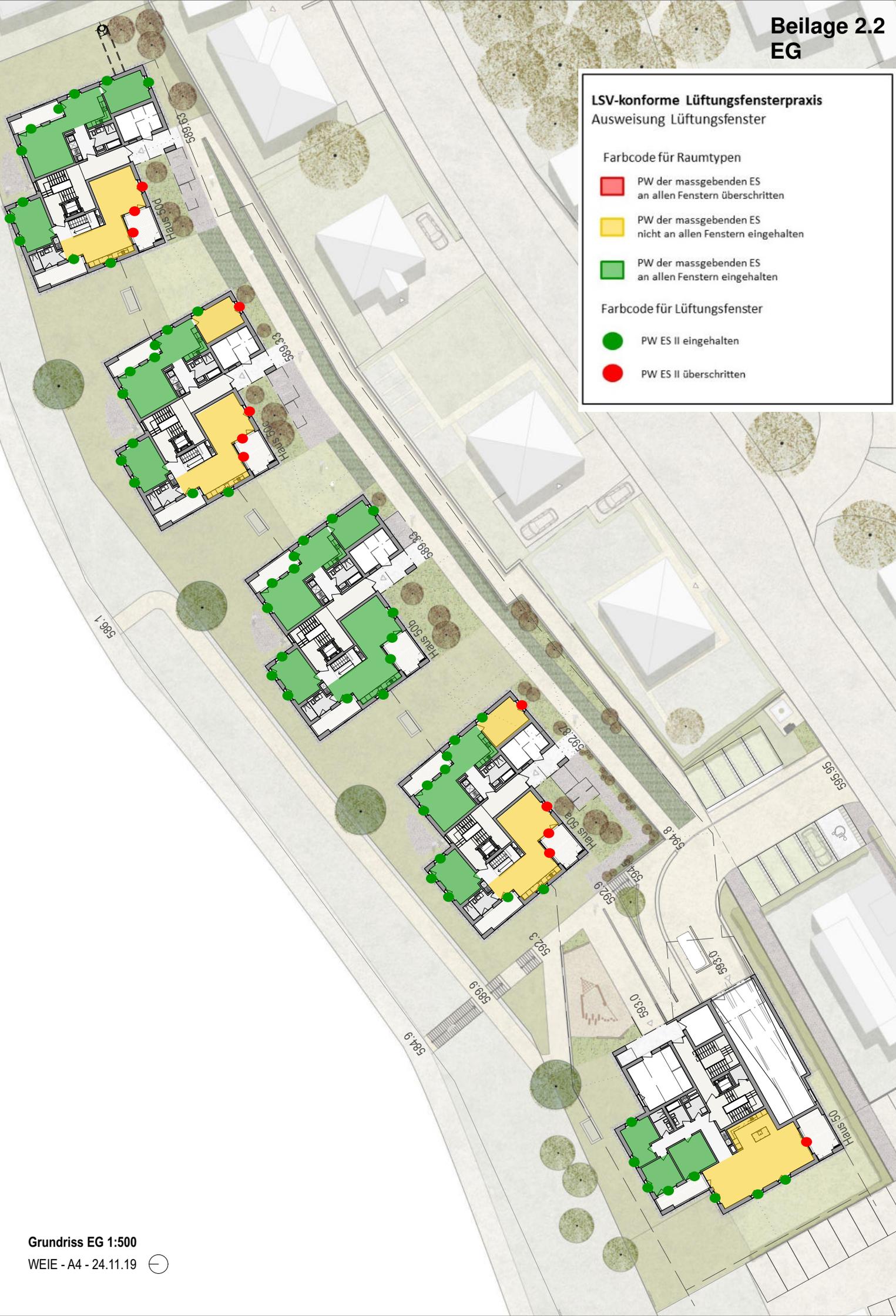
LSV-konforme Lüftungsfensterpraxis
Ausweisung Lüftungsfenster

Farbcode für Raumtypen

- PW der massgebenden ES an allen Fenstern überschritten
- PW der massgebenden ES nicht an allen Fenstern eingehalten
- PW der massgebenden ES an allen Fenstern eingehalten

Farbcode für Lüftungsfenster

- PW ES II eingehalten
- PW ES II überschritten





Brüstung 0.75m hoch





Grundriss DG



Nordfassade



Grundriss OG



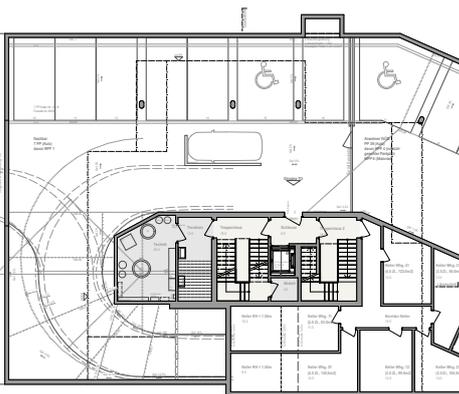
Südfassade



Grundriss EG



Ostfassade



Grundriss UG

Übersicht Haus 50 1:500, 1:350

WEIE - A4 - 24.11.19



Westfassade



Nordfassade



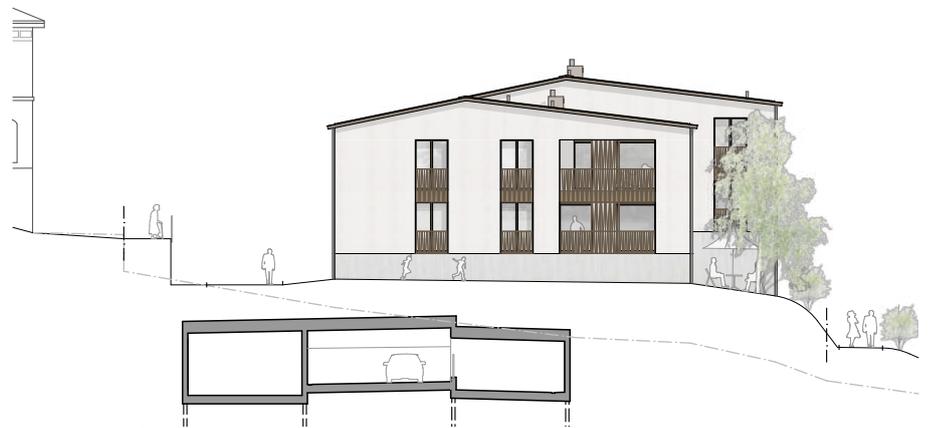
Grundriss OG



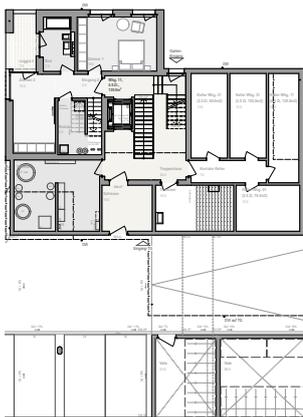
Südfassade



Grundriss EG



Ostfassade



Grundriss UG



Westfassade

Übersicht Haus 50a 1:500, 1:350

WEIE - A4 - 24.11.19

Schaffhauserstrasse 550
 8052 Zürich
 Tel. 043 299 66 33
 Fax 043 299 66 44
www.wichser.ch

Von: Lanners Sam Janik BD-TBA-MoP <SamJanik.Lanners@sg.ch>

Gesendet: Donnerstag, 4. April 2019 14:46

An: Friedbert Pabst <pabst@wichser.ch>

Betreff: AW: 17.144: AW: Konstanzerstrasse Parzelle 961W und 3167W, 9500 Wil - Verkehrszahlen, DTV, Lrt, Lrn, v, LW-Anteil

Sehr geehrter Herr Pabst

Anbei die Kennwerte der Kantonsstrasse Nr.33 auf der Höhe der Parzellen 961W und 3167W in Wil:

Verkehrszahlen					
DTV [Fz]	% Tag Fz	% Nacht Fz	% Tag (lauter Fz)	% Nacht (lauter Fz)	Belag
9'900	92.8	7.2	5	3.9	-

Bei Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung

Freundliche Grüsse

Sam Lanners
 Projektleiter Fachstelle Immissionen

T +41 58 229 14 28
sam.lanners@sg.ch
<http://www.tiefbau.sg.ch>

Kanton St. Gallen
 Baudepartement
 Tiefbauamt
 Mobilität und Planung
 Lämmlisbrunnenstrasse 54
 9001 St. Gallen

Von: Friedbert Pabst <pabst@wichser.ch>

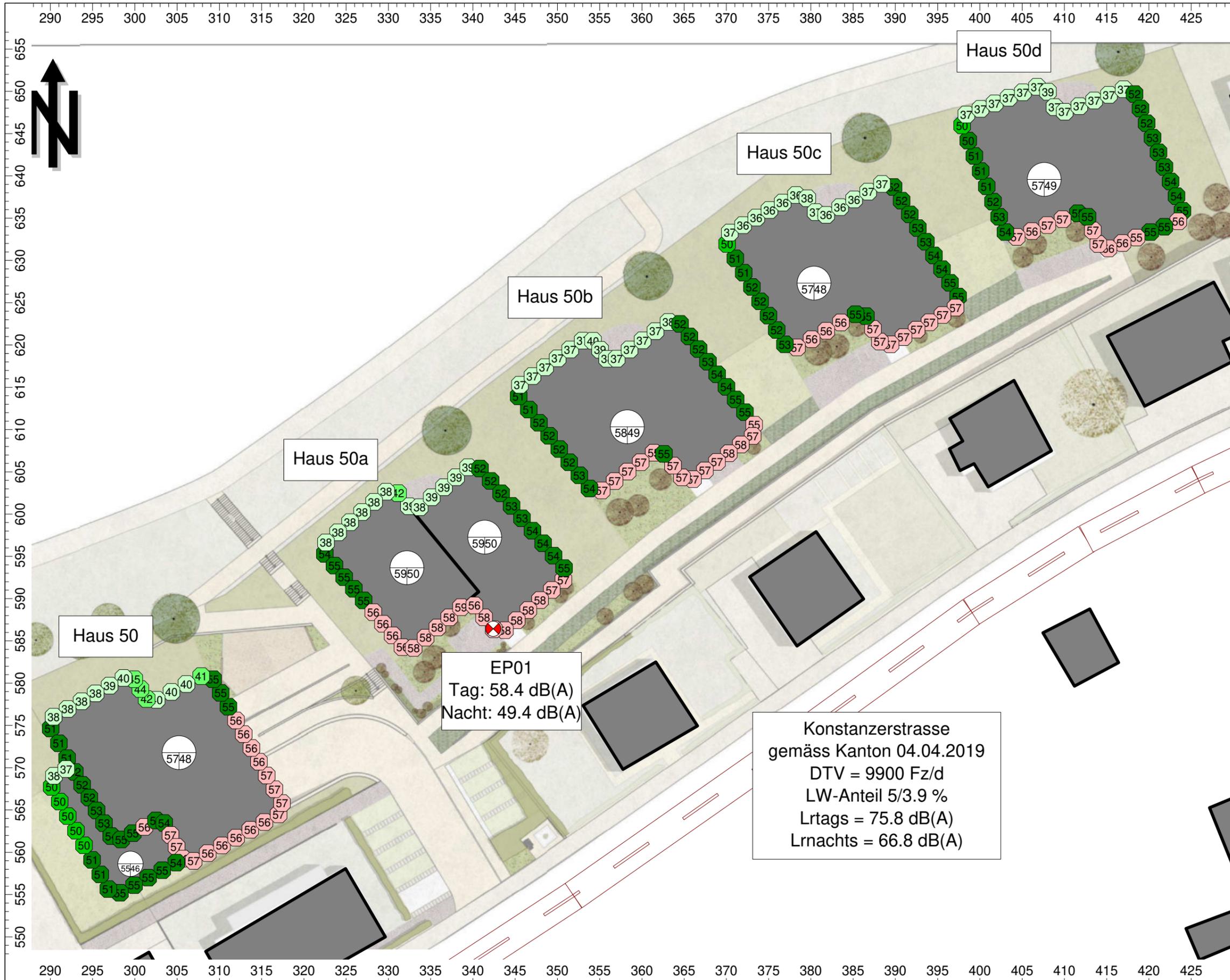
Gesendet: Donnerstag, 4. April 2019 14:27

An: Lanners Sam Janik BD-TBA-MoP <SamJanik.Lanners@sg.ch>

Betreff: 17.144: AW: Konstanzerstrasse Parzelle 961W und 3167W, 9500 Wil - Verkehrszahlen, DTV, Lrt, Lrn, v, LW-Anteil

Guten Tag Herr Lanners

ich komme wieder einmal zu Ihnen um für eine lärmtechnische Beurteilung die aktuellen Verkehrszahlen an der der Konstanzerstrasse auf Höhe der Parzellen 961W und 3167W in Will zu erhalten.



Beilage 4.1
Beurteilungspegel Lr in dB(A)
Tag

- Legende**
- > 35.4 dB
 - > 40.4 dB
 - > 45.4 dB
 - > 50.4 dB
 - > 55.4 dB
 - > 60.4 dB
 - > 65.4 dB
 - > 70.4 dB
 - > 75.4 dB
 - > 80.4 dB
 - > 85.4 dB

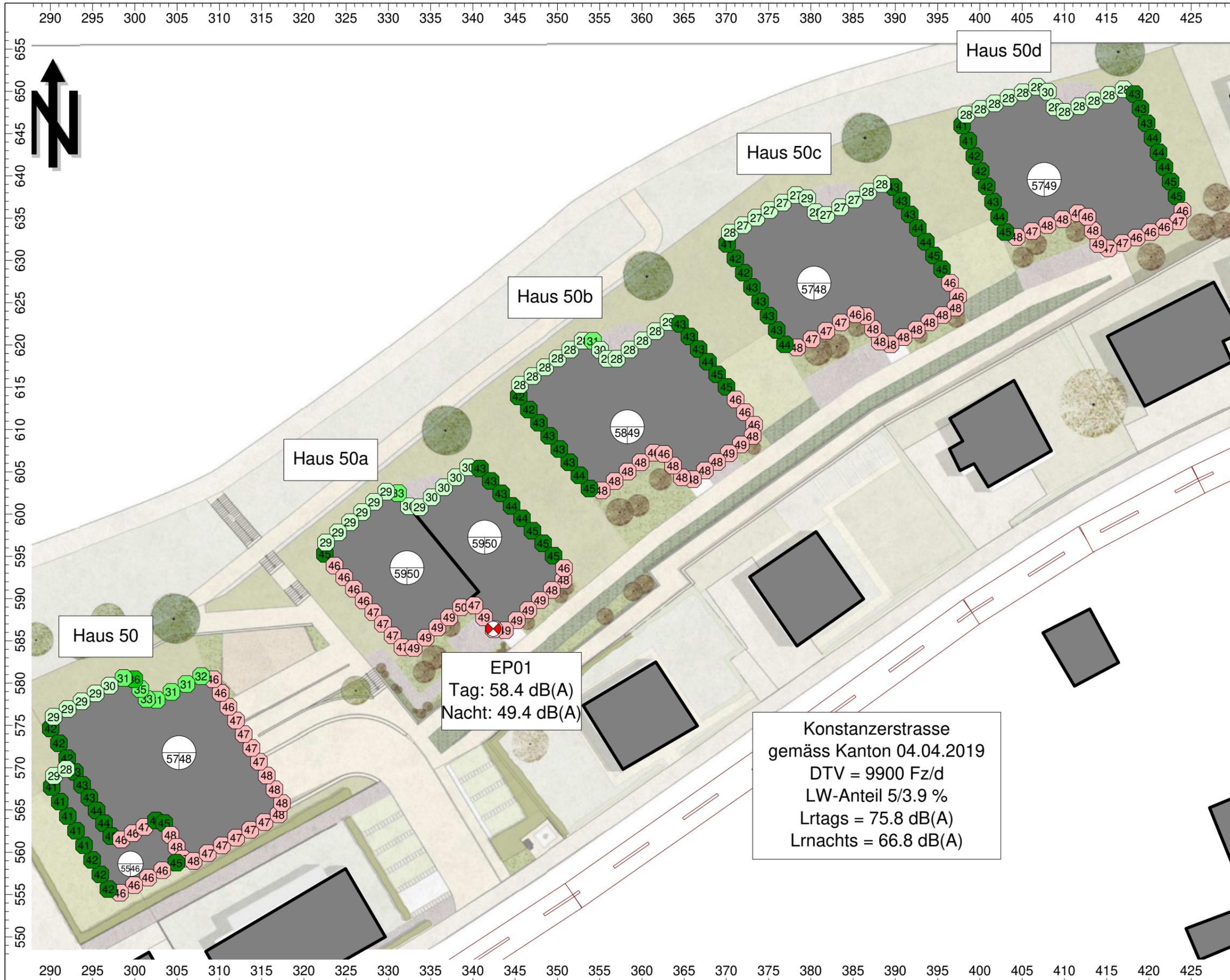
EP01
 Tag: 58.4 dB(A)
 Nacht: 49.4 dB(A)

Konstanzerstrasse
 gemäss Kanton 04.04.2019
 DTV = 9900 Fz/d
 LW-Anteil 5/3.9 %
 Lrtags = 75.8 dB(A)
 Lrnachts = 66.8 dB(A)

Objekt-Nr. 17.326
 Neubau 5 MFH
 Obere Weierwies
 Konstanzerstrasse 50-50d
 9500 Wil

Auftraggeber:
 Filzfabrik Immobilien
 c/o Ed. Vetter AG
 Matzingerstrasse 2
 9506 Lommis

Wichser Akustik & Bauphysik AG
 Schaffhauserstrasse 550
 CH 8052 Zürich
 Tel. +41 43 299 66 33
 Fax +41 43 299 66 44
 Sachbearbeiter: CR
 17.326 R 001 Modell 7 2019.11.21 Verkehrszahlen Kar
 Zürich, 25.11.19



Beilage 4.2
Beurteilungspegel Lr in dB(A)
Nacht

- Legende**
- > 25.4 dB
 - > 30.4 dB
 - > 35.4 dB
 - > 40.4 dB
 - > 45.4 dB
 - > 50.4 dB
 - > 55.4 dB
 - > 60.4 dB
 - > 65.4 dB
 - > 70.4 dB
 - > 75.4 dB

EP01
 Tag: 58.4 dB(A)
 Nacht: 49.4 dB(A)

Konstanzerstrasse
 gemäss Kanton 04.04.2019
 DTV = 9900 Fz/d
 LW-Anteil 5/3.9 %
 Lrtags = 75.8 dB(A)
 Lrnachts = 66.8 dB(A)

Objekt-Nr. 17.326
 Neubau 5 MFH
 Obere Weierwies
 Konstanzerstrasse 50-50d
 9500 Wil

Auftraggeber:
 Filzfabrik Immobilien
 c/o Ed. Vetter AG
 Matzingerstrasse 2
 9506 Lommis

Wichser Akustik & Bauphysik AG
 Schaffhauserstrasse 550
 CH 8052 Zürich
 Tel. +41 43 299 66 33
 Fax +41 43 299 66 44
 Sachbearbeiter: CR
 17.326 R 001 Modell 7 2019.11.21 Verkehrszahlen Kar
 Zürich, 25.11.19

Strassenverkehrslärmmodell Bus / Hofmann StI95										Beilage 5	
Objekt:		Wohnüberbauung 5 MFH				Obere W:		Erstelldatum:		22.11.2019	
Adresse:		Konstanzerstrasse 50-50d, 9500 Wil						Druckdatum:			
Auftrags-Nr.:		17.326						Sachbearbeiter:		CR	
E-Punkt:		EP01									
Rohwerte der Schallquelle			Segment 1		Segment 2		Segment 3		Segment 4		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Anzahl der Fahrzeuge	[Stk]		574	89							
Lastwagenanteil	[%]		5.0%	3.9%							
Geschwindigkeit PW	[km/h]		50	50							
Leq Rohwert	[dB(A)]		75.8	67.3							
Korrekturwerte Strasse				% Steig.		% Steig.		% Steig.		% Steig.	
Korrektur Steigung	[dB]										
Korrektur Fahrbahnbelag	[dB]										
Korrektur Kreuzungsbereich	[dB]										
Korrektur Reflexionen	[dB]		2.0	2.0							
Leq Rohwert korrigiert	[dB(A)]		77.8	69.3							
Korrekturwerte Topographie											
Abstand s (rechtwinklig)	[m]			30.29							
Abstand r	[m]										
Aspektwinkel	[°]			62							
Quelle	ab 0.00 Strasse	[m]									
Wand	ab 0.00 Strasse	[m]									
E-Punkt	ab 0.00 Strasse	[m]									
Abstand Quelle - Wand (horizontal)	[m]										
Abstand Wand - E-punkt (horizontal)	[m]										
Höhe der Sichtlinie ü.T	[m]										
Dämpfungswirkung											
Lärmschutzwand	[dB]										
Abstandsämpfung	[dB]			-14.8							
Aspektwinkelreduktion	[dB]			-4.6							
Korrektur für Tempo 30 km/h											
Boden / Luftdämpfung	[dB]										
Leq resultierend			Segment 1		Segment 2		Segment 3		Segment 4		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
			58.4	49.9							

Beurteilung aufgrund LSV		Tag	Nacht
Empfindlichkeitsstufe (I,II,III,IV)		II	II
Belastungsgrenzwert gemäss LSV	[dB(A)]	60	50
Zuschlag für Betriebsräume	[dB(A)]		
Belastungsgrenzwert für Beurteilung	[dB(A)]	60	50
Korrektur für Fahrzeugzahl gemäss LSV (bezogen auf Segment 1)	[dB(A)]		-0.5
Beurteilungspegel Lr über alle Segmente	[dB(A)]	58	49
Immissionsgrenzwert eingehalten		JA	JA

Belastungsgrenzwerte gemäss LSV 1986		Planungs-wert		Immissions-grenzwert		Alarm-wert	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Empfindlichkeitsstufe	I	50	40	55	45	65	60
	II	55	45	60	50	70	65
	III	60	50	65	55	70	65
	IV	65	55	70	60	75	70

Neubau 5 MFH
Obere Weierwies
Konzanzerstrasse 50-50d
9500 Wil
 Objekt-Nr. 17.326

Auftraggeber:

Filzfabrik Immobilien
 c/o Ed. Vetter AG
 Matzingerstrasse 2
 9506 Lommis

Berechnungskonfigurationen

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Schweiz
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (#(Unit,LEN))	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (#(Unit,LEN))	1000.00
Min. Abschnittslänge (#(Unit,LEN))	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	585.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (#(Unit,TEMP))	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	1.00
Windgeschw. für Kaminrw. (#(Unit,SPEED))	3.0
Straße (STL 86)	
Reflexion	beliebig (siehe oben)
Seitenbeugung	keine
Bebauungsdämpfung	Aus
Bewuchsdämpfung	Aus
Emmission	äußeren Fahrstreifen
Schiene (Semibel)	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lr,e		Zählarten	genaue Zählarten				Geschw.		Straßenoberfl.		Steig.
			Tag	Nacht		N		eta (%)		Tag	Nacht	Dstro	Art	
			(dBA)	(dBA)	DTV	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)			(dB)
Konstanzerstrasse DTV = 9900 Fz/d			75.8	66.8		574.2	89.1	5.0	3.9	50		0.0	1	0.0

Häuser

Bezeichnung	M.	ID	WG	Absorption	Höhe	
					Anfang	(m)
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	10.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser an Strasse			x	0.21	6.00	r
Häuser gegenüberliegend			x	0.21	8.00	r
Häuser gegenüberliegend			x	0.21	8.00	r
Häuser gegenüberliegend			x	0.21	8.00	r
Häuser gegenüberliegend			x	0.21	8.00	r
Häuser gegenüberliegend			x	0.21	8.00	r
Häuser gegenüberliegend			x	0.21	8.00	r
Haus A EG-OG			x	0.21	2.80	r
Haus C			x	0.21	10.09	r
Haus E			x	0.21	10.09	r
Haus A	+		x	0.21	10.00	r
Attikageschoss Haus A			x	0.21	10.09	r
Haus B			x	0.21	6.50	r
Haus 50a			x	0.21	7.20	r

Immissionspunkte

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	(m)	(m)	(m)
EP01	+		58.4	49.4	55.0	45.0				4.20	342.41	586.43	596.20

Hausbeurteilung

Bezeichnung	M.	ID	Mittelungspegel		Überschreitung		Nutzungsart			Stockwerkshöhe		Aufr. ab
			Tag	Nacht	Von	Bis	Gebiet	Auto	Lärmart	EG	OG-OG	
			(dBA)	(dBA)	Stwk.	Stwk.				(m)	(m)	
Haus 50			57.0	48.0			II	x	Straße	2.80	2.89	0.4999
Haus 50			55.3	46.3			II	x	Straße	1.50	2.60	0.4999
Haus 50a			58.6	49.6			II	x	Straße	-0.30	2.89	0.4999
Haus 50a			58.6	49.6			II	x	Straße	1.50	2.89	0.4999
Haus 50b			57.6	48.6			II	x	Straße	-0.30	3.00	0.4999
Haus 50c			57.4	48.4			II	x	Straße	-0.30	3.00	0.4999
Haus 50d			57.5	48.5			II	x	Straße	-0.30	3.00	0.4999
	-		-88.0	-88.0			II	x	Straße	1.50	2.80	0.4999
	-		-88.0	-88.0			II	x	Straße	2.80	3.00	0.4999

Wichser Akustik & Bauphysik AG
 Schaffhauserstrasse 550
 CH 8052 Zürich
 Tel. +41 43 299 66 33
 Fax +41 43 299 66 44
 Sachbearbeiter: CR
 17.326 R 001 Modell 7 2019.11.21 Verkehrszahlen Kanton + Höhen.cna

442 WEIE

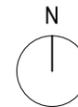
Objekt Wohnüberbauung, Konstanzerstrasse, Obere Weierwis, 9500 Wil
 Bauherr Filzfabrik Immobilien AG c/o Ed. Vetter AG, Matzingerstrasse 2, 9506 Lommis

Bauprojekt

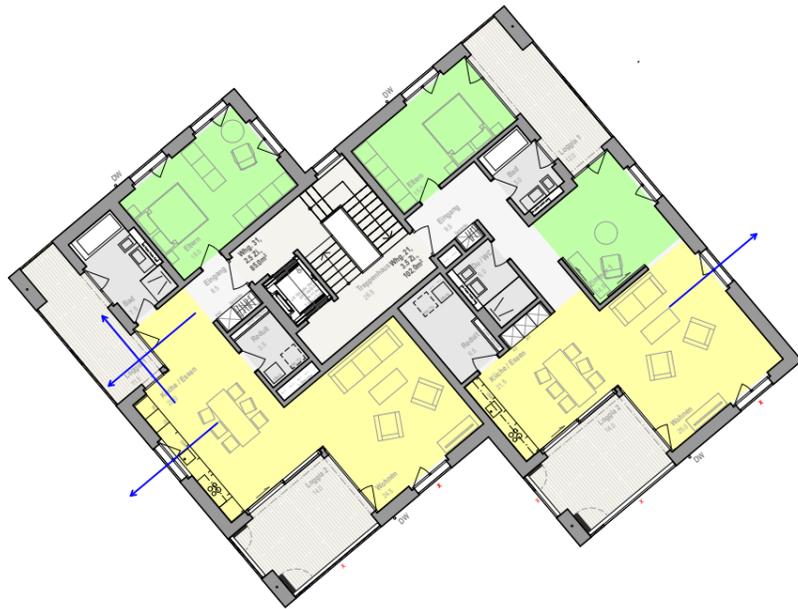
Lärmbelastung Haus 50a(-d) OG Varianten

rev. 17.05.19 - A3 - SJ

raumfindung architekten gmbh Neue Jonastrasse 60a 8640 Rapperswil T 055 222 8000 info@raumfindung.ch www.raumfindung.ch

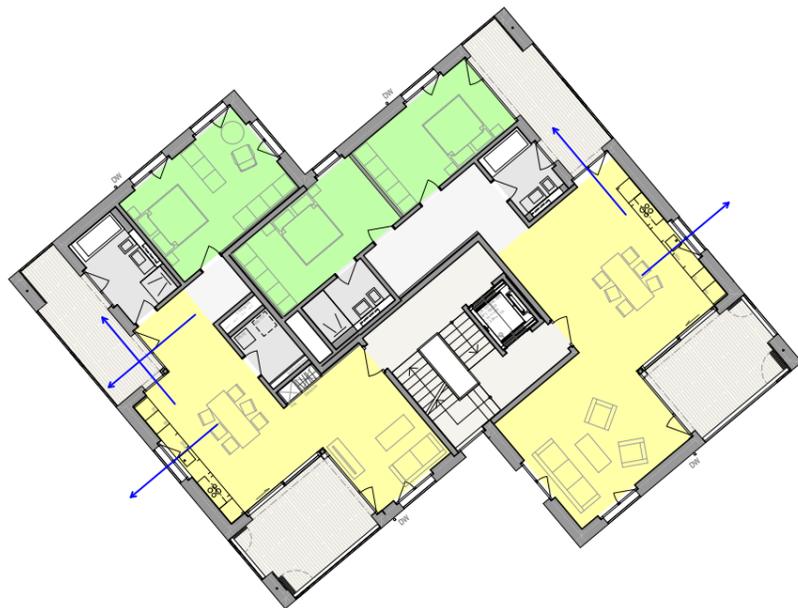


	IGW der massgebenden ES an allen Fenstern überschritten
	IGW der massgebenden ES am LF eingehalten
	IGW der massgebenden ES an allen Fenstern eingehalten
IGW	Immissionsgrenzwerte
ES	Empfindlichkeitsstufe
LF	Lüftungsfenster
Belastungsgrenzwert Planungswert:	
	$L_r(\text{Tag}) = 55 \text{ db(A)}$
	$L_r(\text{Nacht}) = 45 \text{ db(A)}$

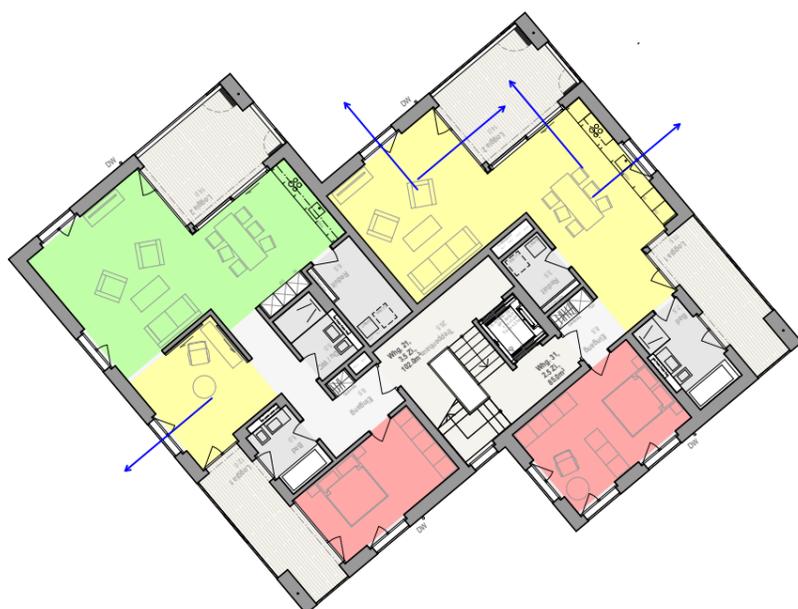


Bauprojekt 28.03.2018

- . Schlafzimmer gegen Norden (Strassenabgewandte Seite)
 - > Schlafzimmer zur ruhigen Seite hin
- . Küche & Wohnen mit grossen Loggien gegen Süden
 - > optimale Besonnung und Belichtung
- . grosse Loggien mit mobiler Verglasung
- . kleine Loggien gegen Osten und Westen
 - > optimale Ausrichtung für Morgen- und Abendsonne
- . innenliegende Nasszellen und Reduits
 - > benötigen kein Tageslicht

Variante **A** Kern im Süden

- . Schlafzimmer gegen Norden (Strassenabgewandte Seite)
 - > Schlafzimmer zur ruhigen Seite hin
- . Küche & Wohnen mit grossen Loggien gegen Süden
 - > optimale Besonnung und Belichtung
- . grosse Loggien mit mobiler Verglasung
- . kleine Loggien gegen Osten und Westen
 - > optimale Ausrichtung für Morgen- und Abendsonne
- . innenliegende Nasszellen und Reduits
 - > benötigen kein Tageslicht
- . Treppenhaukern gegen Süden (Strassen-/Lärmseite)
 - > Grundrissorganisation, Wohnungseingänge schwierig
 - > kein Vorteil gegenüber Bauprojekt 28.03.2018

Variante **B** Wohnräume gegen Obere Weierwis

- . Schlafzimmer gegen Süden (Strassen-/Lärmseite)
 - > Schlafzimmer zur lärmintensiven Seite hin
 - > Verschlechterung der Lärmsituation
- . Küche & Wohnen mit grossen Loggien gegen Norden
 - > schlechtere Besonnung und Belichtung
- . kleine Loggien gegen Süden und Osten
- . innenliegende Nasszellen und Reduits
 - > benötigen kein Tageslicht
- . Treppenhaukern gegen Süden (Strassen-/Lärmseite)
 - > kein Vorteil gegenüber Bauprojekt 28.03.2018

Fazit:

Nach eingehender Variantenprüfung stellt sich heraus, dass durch umorganisieren der Grundrisse im Sinne von Lärm optimieren keine Verbesserungen zu erreichen sind und das Bauprojekt unter Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte somit die beste Gesamtlösung ergibt. Somit ist das Bauprojekt zu empfehlen und die Varianten zu verwerfen.