Wohnüberbauung Serena, Schaffhauserstrasse (Parz. Nr. 568)
8524 Uesslingen

Gutachten Strassenverkehrslärm USG/LSV
Schallschutznachweis SIA181:2020

Stand: 31. August 2026 (ersetzt Gutachten vom 12. August 2026)

SINUS

Bauherrschaft:	**Katholische Kirchgemeinde FrauenfeldPLUS** St. Gallerstrasse 24 8500 Frauenfeld
Projektverfasser:	**Sorgon Architekten GmbH** Zeughausstrasse 16a 8500 Frauenfeld
Auftragnehmer:	**SINUS AG Kreuzlingen** Finkernstrasse 14 8280 Kreuzlingen Telefon +41 (0) 71 666 49 49 Internet: www.sinusag.ch E-Mail: info@sinusag.ch
Verfasserin:	Diana Wendt, Dipl. Ing. TU / FH, CAS Akustik FHNW
Controlling:	Martin Weigele, Dipl. Ing. FH, CAS Akustik FHNW
Auftrag-Nr.:	25.768

Inhaltsverzeichnis

1 Auftrag und Grundlagen 1
1.1 Auftrag 1
1.2 Grundlagen 1
1.3 Situation 2

2 Lärmrechtliche Anforderungen 4
2.1 Lärmrechtliche Einordnung des Projekts 4
2.2 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES) 5
2.3 Belastungsgrenzwerte 5

3 Strassenverkehrslärm 6
3.1 Verkehrs- und Emissionsdaten 6
3.2 Lärmermittlung 7
3.3 Beurteilung 9

4 Schallschutz im Hochbau 14
4.1 Schalltechnische Dimensionierung der Fenster 15

5 Zusammenfassung 16

1 Auftrag und Grundlagen

1.1 Auftrag

Die Katholische Kirchgemeinde FrauenfeldPLUS hat uns durch die Sorgon Architekten GmbH beauftragt, im Zusammenhang mit der geplanten Überbauung Serena an der Schaffhauserstrasse 7 (Parz.-Nr. 568) in Uesslingen die Einhaltung der einschlägigen Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.
Das Grundstück wird durch den Strassenverkehrslärm der Schaffhauserstrasse (H14_Kantonsstrasse) belastet.

1.2 Grundlagen

Rechtsgrundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 [Stand 1. April 2026]
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 [Stand 1. April 2026]
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, 2.Auflage, 1.-8. Lieferung, 2004
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, Ergänzungsband zur 2.Auflage, 2011
- Zonenplan der Gemeinde Uesslingen (Auszug ThurGIS)
- Norm SIA 181:2020 Schallschutz im Hochbau

Fachliche Grundlagen

- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2026 MR 1, Datakustik GmbH)
- DIN ISO 9613-2 «Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien» [Stand Oktober 2024]
- Website: www.bauen-im-laerm.ch [in Überarbeitung]
- SIGAB Richtlinie 002 „Sicherheit mit Glas“, 3. Auflage [Stand: August 2024]
- ergänzende Vollzugshilfen Bauen in lärmbelasteten Gebieten TBA Thurgau:
  - Schrift 1: Abweichungen und Ergänzungen gegenüber der Plattform «bauen-im-laerm.ch» [in Überarbeitung]
  - Schrift A: Anforderungen für den Nachweis der Lärmschutzoptimierung von Bauprojekten [in Überarbeitung]
  - Schrift B: Interessenabwägung nach Art. 31 Abs. 2 LSV im Baubewilligungsprozess [in Überarbeitung]
- Verkehrs- und Emissionsdaten gemäss Strassen-Lärm-Emissions-Kataster 2026 (Kantonales Tiefbauamt Thurgau)
- Doku UW-2127-D «Strassenlärm-Berechnungsmodell sonROAD18» Aufbereitung der Eingabedaten und Ausbreitungsrechnung BAFU [Stand 2021]
- EMPA-Nr. 5214.010948 «sonROAD18_Berechnungsmodell für Strassenlärm» [Stand 9. Juli 2018]
- EMPA-Nr. 5214.019298, 5214.023513 «sonROAD18_Weiterentwicklungen und Ergänzungen» [Stand 30. November 2020]
- FAQ sonROAD18 V.1.0 BAFU [Stand 22. Februar 2022]
- CERCLE-BRUIT_Vollzugshilfe 3.31 «Anwendungshilfe zum Strassenlärm-Emissionsmodell sonROAD18 in Kombination mit der Ausbreitung nach ISO 9613-2» [Stand Juni 2022]
- CERCLE BRUIT Vollzugshilfe 2.30 zu Artikel 22 Absatz 1 USG (Baubewilligung in lärmbelasteten Gebieten) [Stand 10. März 2026]

Plangrundlagen

- Baueingabepläne M1:500/100 (Sorgon Architekten GmbH, Stand 01.09.2026)

1.3 Situation

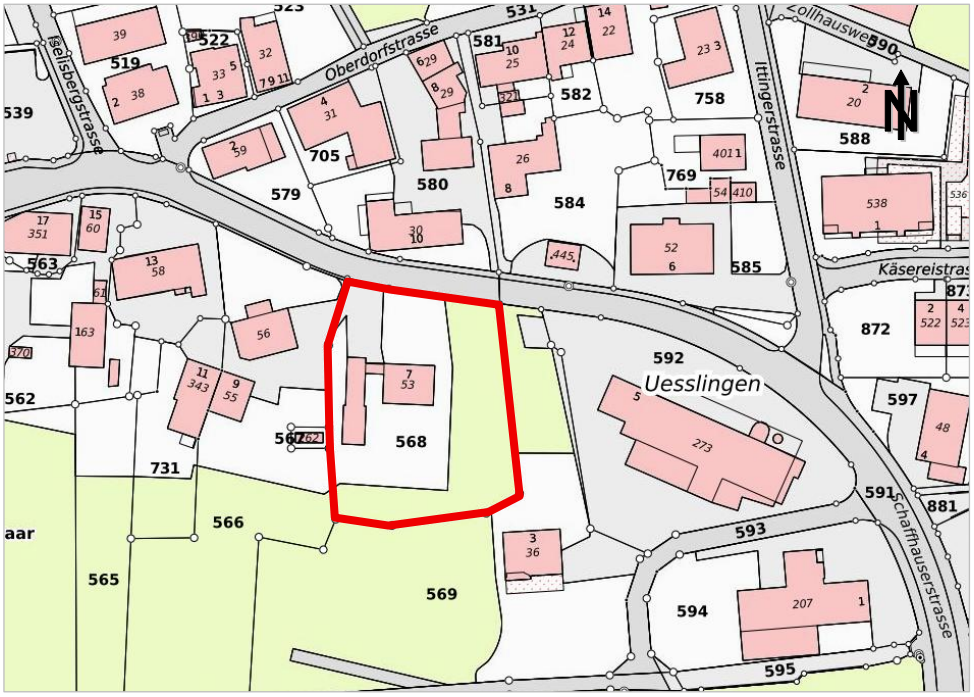
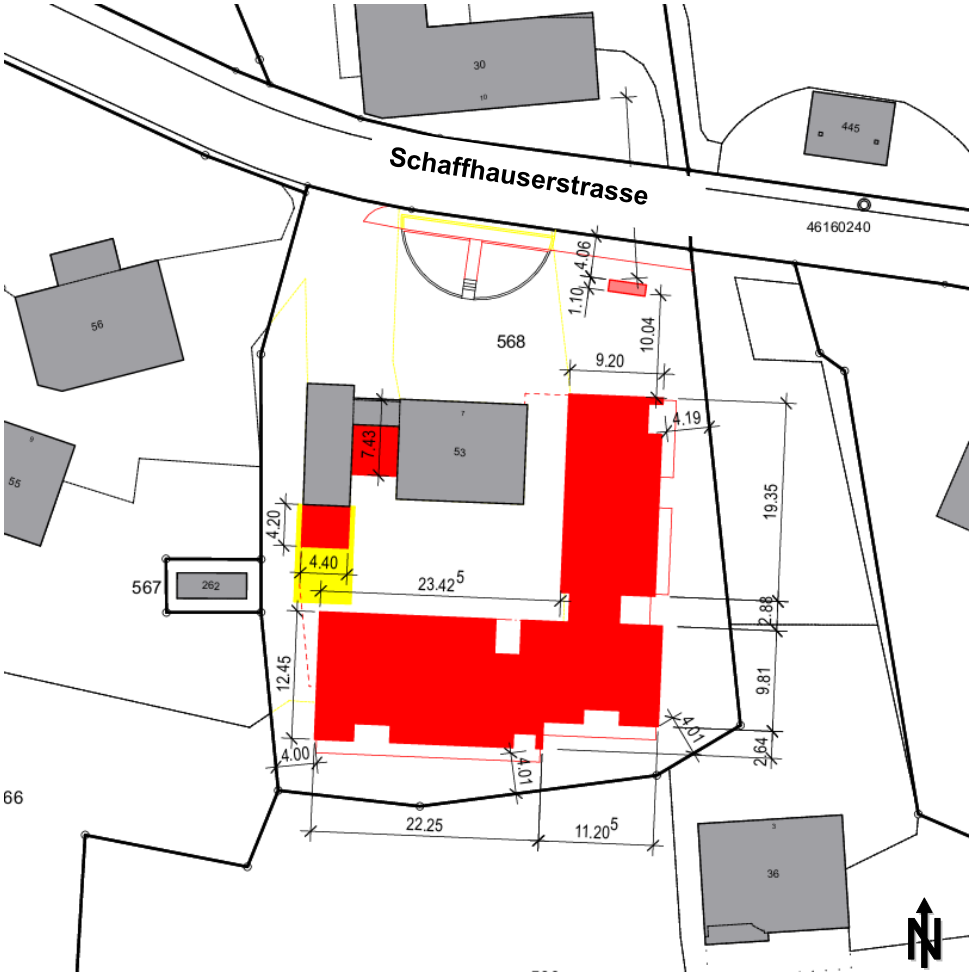


Abbildung 1:
Situation
(Quelle: ThurGIS)



Abbildung 2:
Orthofoto
(Quelle: ThurGIS)

Abbildung 3:
Kataster mit neuer Wohnüberbauung
(Quelle: Sorgon Architekten GmbH)



2 Lärmrechtliche Anforderungen

2.1 Lärmrechtliche Einordnung des Projekts

Anforderungen Neubau

Die Wohnüberbauung Serena auf der Parzelle 568 in Uesslingen gilt als lärmrelevantes Bauvorhaben. Die Parzelle 568 wird im Sinne der Lärmschutz-Verordnung als eingezont eingestuft. Für lärmrelevante Bauvorhaben auf eingezonten Bauparzellen gelten die Vorgaben nach USG Art. 22 sowie LSV Art. 31 und Art. 32.

Nachweis Strassenverkehrslärm

Für das geplante Bauprojekt sind die Vorgaben nach Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV nachzuweisen.
→ **Nachweis Einhaltung Immissionsgrenzwerte**

Erläuterung Art. 22 USG

Gemäss Umweltschutzgesetz darf für das vorliegende Projekt nur dann eine Baubewilligungen erteilt werden, wenn die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden können, soweit dies verhältnismässig ist [Art. 22 Abs. 1].
Sind alle verhältnismässigen Lärmschutzmassnahmen umgesetzt und verbleiben dennoch überschrittene Immissionsgrenzwerte, so darf die Baubewilligung dennoch erteilt werden, sofern:

Kriterium 1: bei der Wohneinheit mindestens die Hälfte der lärmempfindlichen Räume über ein Fenster verfügt, bei dem die Immissionsgrenzwerte eingehalten sind [Art. 22 Abs. 2 lit. a Ziff. 2];

ODER

Kriterium 2: bei der Wohneinheit mindestens ein lärmempfindlicher Raum über ein Fenster verfügt, bei dem die Immissionsgrenzwerte eingehalten sind, sowie ein privat nutzbarer Aussenraum zur Verfügung steht, bei dem die Immissionsgrenzwerte eingehalten sind [Art. 22 Abs. 2 lit. a Ziff. 3];

ODER

Kriterium 3: bei der Wohneinheit mindestens ein lärmempfindlicher Raum über ein Fenster verfügt, bei dem die Immissionsgrenzwerte eingehalten sind und zur Be- und Entlüftung der lärmempfindlichen Räume eine kontrollierte Wohnraumlüftung installiert wird [Art. 22 Abs. 2 lit. a Ziff. 1];

ODER

Kriterium 4: bei der Wohneinheit zur Be- und Entlüftung der lärmempfindlichen Räume eine kontrollierte Wohnraumlüftung installiert wird und ein Kühlsystem vorhanden ist [Art. 22 Abs. 2 lit. a Ziff. 1].

Generell gilt, dass bei überschrittenen Immissionsgrenzwerten der bauliche Mindestschutz gegen Aussen- und Innenlärm angemessen und verhältnismässig zu verschärfen ist [Art. 22 Abs. 2 lit. b].

Nachweis Schallschutz

Der Schallschutz ist durch den Bauherrn sicherzustellen. Die Anforderungen definieren sich nach Art. 22 Abs. 2 lit. b und Art. 32 LSV sowie nach der SIA-Norm 181:2020 (Schallschutz im Hochbau).

→ **Nachweis Schallschutz SIA-Norm 181**

2.2 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

In der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Uesslingen sind die Empfindlichkeitsstufen ausgeschieden worden. Die Schaffhauserstrasse 7 befindet sich in der Dorfzone. Diese ist der Empfindlichkeitsstufe III zugeordnet.

Abbildung 4: Lärm-Empfindlichkeitsstufen (ES)
(Quelle: ThurGIS)



Legende:

Lärm-Empfindlichkeitsstufe II (ES II) gemäss LSV Art. 43 Abs. b

Lärm-Empfindlichkeitsstufe III (ES III) gemäss LSV Art. 43 Abs. c

2.3 Belastungsgrenzwerte

Wie vorgängig hergeleitet wurde, sind bzgl. Strassenverkehrslärm die Immissionsgrenzwerte einzuhalten. Die nachfolgenden Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindlich genutzte Räume in Wohnungen gemäss LSV.

Tabelle 1: Belastungsgrenzwerte Strassenverkehrslärm (Anhang 3 LSV)

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Planungswert Lr in dB(A)		Immissionsgrenzwert Lr in dB(A)		Alarmwert Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
III	60	50	**65**	**55**	70	65

Legende:
Lr: Belastungsgrenzwert

Grenzwerte bei lärmempfindlich genutzten Betriebsräumen

Bei lärmempfindlich genutzten Räumen in Betrieben, welche in Gebieten der ES I, II oder III liegen, gelten um 5 dB höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV). Lärmempfindlichen Räumen wird ein Betriebsbonus von 5 dB nur dann gewährt, wenn sich diese Räume in einem klar für ausschliesslich gewerbliche Nutzung vorgesehenen Gebäudeteil befinden.
Gemäss Anhang 3 LSV wird ein Beurteilungspegel Lr' für den Zeitraum tags (06.00 bis 22.00 Uhr) und den Zeitraum nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) ermittelt und dem Belastungsgrenzwert gegenübergestellt. Bei lärmempfindlichen Betriebsnutzungen wird davon ausgegangen, dass sich in der Regel im Zeitraum nachts keine Personen darin aufhalten und somit gemäss Art. 41 Abs. 3 LSV für diesen Zeitraum auch keine Belastungsgrenzwerte gelten. Zudem ist der um 10dB strengere Nachtwert explizit zum Schutz des Schlafens festgelegt worden, was in Arbeitsräumen per Definition nicht vorgesehen ist.

3 Strassenverkehrslärm

3.1 Verkehrs- und Emissionsdaten

Die im Rahmen dieses Gutachtens zu Grunde gelegten Verkehrs- und Emissionsdaten der Kantonsstrassen stammen aus dem Strassen-Lärm-Emissions-Kataster (SLEK, Kantonales Tiefbauamt Thurgau, ThurGIS). Die verwendeten Emissionsdaten können den nachfolgenden Abbildungen entnommen werden.

Abbildung 5: massgebende Emissionsabschnitte
(Quelle: SLEK2026)

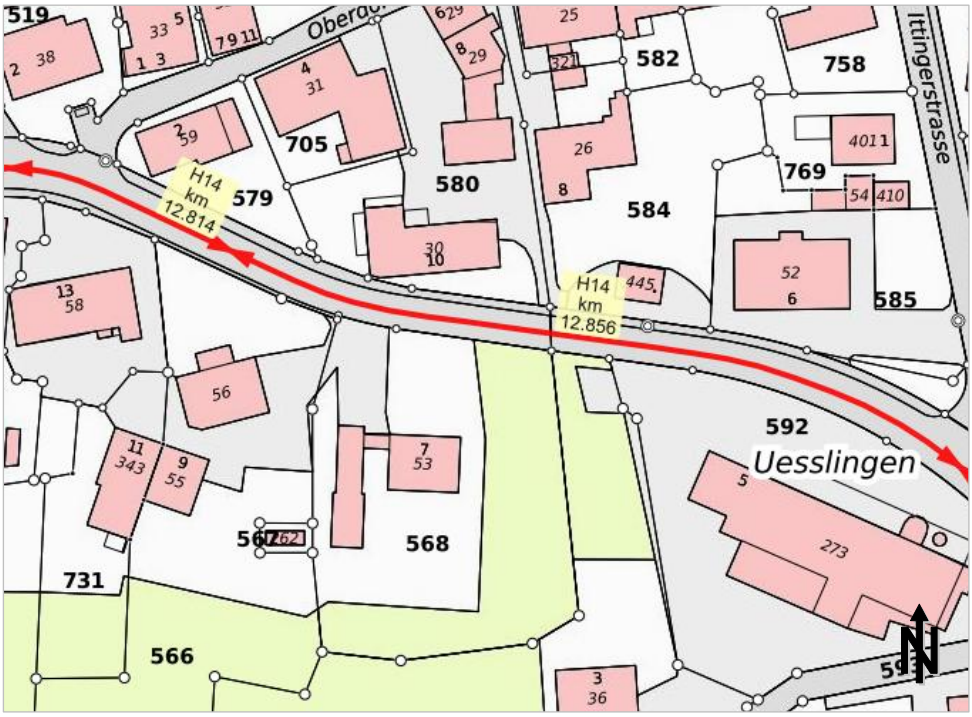


Abbildung 6: massgebende Verkehrs- und Emissionsdaten
(Quelle: SLEK2026)

Strassenlärm-Emissionskataster 2026			Strassenlärm-Emissionskataster 2026		
Abschnittsnummer	H14 km 12.814		Abschnittsnummer	H14 km 12.856	
Steigung [%]	1.4		Steigung [%]	1.1	
Signalisierte Geschwindigkeit am Tag	50		Signalisierte Geschwindigkeit am Tag	50	
Signalisierte Geschwindigkeit in der Nacht	50		Signalisierte Geschwindigkeit in der Nacht	50	
Belagskorrektur	KB50_+1dB		Belagskorrektur	KB50_+1dB	
Durchschnittlicher täglicher Verkehr [Fz/d]	4200		Durchschnittlicher täglicher Verkehr [Fz/d]	4200	
Korrekturwert K1 aktiv [Ja/Nein]	Ja		Korrekturwert K1 aktiv [Ja/Nein]	Ja	
	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Emissionswert LW,A dB(A)]	76.8	62.9	Emissionswert LW,A dB(A)]	76.8	62.9
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde [Fz/h]	246.2	32.5	Anzahl Fahrzeuge pro Stunde [Fz/h]	246.2	32.5
Anteil der schweren Fahrzeuge [%]	5.2	4	Anteil der schweren Fahrzeuge [%]	5.2	4
Anzahl Busse [Fz/h]	1.19	0.18	Anzahl Busse [Fz/h]	1.19	0.18
Anzahl Motorräder [Fz/h]	5.85	0.47	Anzahl Motorräder [Fz/h]	5.85	0.47
Anzahl Personenwagen [Fz/h]	220.21	29.86	Anzahl Personenwagen [Fz/h]	220.21	29.86
Anzahl Personenwagen mit Anhänger [Fz/h]	1.38	0.06	Anzahl Personenwagen mit Anhänger [Fz/h]	1.38	0.06
Anzahl Lieferwagen bis 3.5t [Fz/h]	10.51	1.17	Anzahl Lieferwagen bis 3.5t [Fz/h]	10.51	1.17
Anzahl Lieferwagen bis 3.5t mit Anhänger [Fz/h]	1.04	0.08	Anzahl Lieferwagen bis 3.5t mit Anhänger [Fz/h]	1.04	0.08
Anzahl Lieferwagen bis 3.5t mit Auflieger [Fz/h]	0.26	0.05	Anzahl Lieferwagen bis 3.5t mit Auflieger [Fz/h]	0.26	0.05
Anzahl Lastwagen [Fz/h]	3.29	0.28	Anzahl Lastwagen [Fz/h]	3.29	0.28
Anzahl Lastenzüge [Fz/h]	0.91	0.20	Anzahl Lastenzüge [Fz/h]	0.91	0.20
Anzahl Sattelzüge [Fz/h]	1.59	0.17	Anzahl Sattelzüge [Fz/h]	1.59	0.17

3.2 Lärmermittlung

Ermittlungsmethode

Die Lärmimmissionen können gestützt auf LSV Art. 38 anhand von Berechnungen oder Messungen ermittelt werden. Im vorliegenden Fall wurden diese mit dem Lärmberechnungsprogramm CadnaA ermittelt.

Emissionsmodell

Verwendet wird das Emissionsmodell «sonROAD18». Dieses Modell erlaubt die präzise Berechnung der Schallemissionen von auf schweizerischen Strassen zugelassenen Fahrzeugen im Hinblick auf die Beurteilung des Strassenverkehrslärms gemäss Anhang 3 der Lärmschutz-Verordnung (LSV).

Geschwindigkeit

Das Emissionsmodell «sonROAD18» basiert grundsätzlich auf den signalisierten Geschwindigkeiten.

Strassenlängsneigung

Die Steigungskorrektur ist im Modell «sonROAD18» nicht von der Frequenz, jedoch von der Geschwindigkeit sowie von der Fahrzeugkategorie abhängig. Im Falle einer Strassenlängsneigung $s \leq -1$ % oder $s \geq 1$ % ist eine Steigungskorrektur erforderlich.

Ausbreitungsmodell

Um mit Hilfe des Emissionsmodells «sonROAD18» die Immissionswerte bei den Beurteilungspunkten zu ermitteln, muss eine Ausbreitungsrechnung vorgenommen werden. Gemäss BAFU ist hierfür das Ausbreitungsmodell Norm ISO 9613-2 anzuwenden.

Reflexionen

Die Gebäude sind standardmässig mit einem Reflexionsverlust von -1dB modelliert worden (≙ Absorptionsgrad α=0.21).
Aufgrund der – zumindest teilweisen – dichten Bebauung (Strassenschluchten) sind in der Berechnung die Reflexionen bis zur 3. Ordnung berücksichtigt worden. Dadurch werden Mehrfachreflexionen an Gebäudefassaden und der daraus resultierenden Pegelerhöhung entsprechend gewürdigt.

Meteo- und Witterungseinflüsse

Das Berechnungsverfahren für die Lärmausbreitung gemäss Norm ISO 9613-2 berücksichtigt Meteo-Effekte (Wind-Situation, Temperatur-Inversionen). Für eine Ausbreitungsrechnung, welche die lokalen, jahresdurchschnittlichen Wetterbedingungen einschliesst, sind Meteo-Modellrechnungen oder Meteo-Messungen (Wind und Temperatur-Profile) notwendig. Eine Modellrechnung steht zwar schweizweit zur Verfügung, ist zurzeit jedoch für Strassenlärm-Berechnungen noch nicht validiert. Es ist daher nicht erforderlich, eine Meteo-Korrektur vorzunehmen (d.h. Cmet = 0; Cmet gemäss Norm ISO 9613-2, Gleichungen Nr. 6). Bei der Berechnung der Hinderniswirkung hingegen soll der Faktor Kmet (Gleichung 18) berücksichtigt werden. Bei Verzicht auf die Meteo-Korrektur Cmet nach Norm ISO 9613-2 wird generell eine förderliche Ausbreitungssituation angenommen.

Bodenfaktor G

Der Bodenfaktor G («Ground factor G») wird in der Norm ISO 9613-2 definiert. Er beschreibt die Porosität des Bodens ($0.0 \leq G \leq 1.0$). Ein Wert von 0.0 bedeutet harter Boden (d. h. akustisch schallhart) und ein Wert von 1.0 bedeutet poröser Boden. Der Bodenfaktor ist eine der Einflussgrössen zur Bestimmung des Bodeneffekts Agr. Die Zuordnung erfolgte in Anlehnung an den Empa-Bericht «Aufbereitung von flächendeckenden Grundlagen für die Schallausbreitungsmodellierung in Bereichen Meteorologie und Bodeneigenschaften». In der nachfolgenden Tabelle wurde eine Zuordnung der Bodenbedeckungskategorien der amtlichen Vermessung zur Primärflächenkategorisierung des Vektor25-Modells vorgenommen.

Tabelle 2:
Bodenfaktor G

ID	DESCR_DE	ID	des_d	σ	G
501	Baumschule			200	1.0
502	Fels	21	Fels	20000	0.0
503	Fluss	15	fliessendes	20000	0.0
504	Gebüsch	20	uebrige_bestockte	150	1.0
505	Geröll mit Gebüsch			20000	0.0
506	Geröll auf Gletscher			20000	0.0
507	Geröll	23	Geroell_Sand	20000	0.0
508	Geröll in Wald			500	0.7
509	Geröll in offenem Wald			500	0.7
510	Gletscher	22	Gletscher_Firn	20000	0.0
511	Graspiste	8, 10, 18, 19	Acker_Wiese_Weide, uebrige_Intensivkultur, Wytweide_dicht, Wytweide_offen	200	1.0
512	Piste mit Hartbelag	1, 2, 5, 7	Strasse_Weg, Trottoir, Flugplatz, uebrige_befestigte	20000	0.0
513	Kiesgrube	24	Abbau_Deponie	20000	0.0
514	Lehmgrube	25	uebrige_vegetationslose	5000	0.3
515	Obstanlage	11	Gartenanlage	200	1.0
516	Reben	9	Reben	200	1.0
517	See	6, 14	Wasserbecken, stehendes	20000	0.0
518	Siedlung	0, 3	Gebaeude, Verkehrsinsel	10000	0.1
519	Staudamm			20000	0.0
520	Staumauer			20000	0.0
521	Steinbruch			20000	0.0
522	Sumpf und Gebüsch	16	Schilfguertel	200	1.0
523	Sumpf	12	Hoch_Flachmoor	200	1.0
524	Sumpf in Wald			200	1.0
525	Sumpf in offenem Wald			200	1.0
526	Übriges Gebiet	13	uebrige_humusierte	200	1.0
527	Wald	17	geschlossener_Wald	150	1.0
528	Wald offen			150	1.0
529	*Eisenbahntrasse*	4	Bahn	50	1.0

Balkone / Loggien

Gegenüber einem Fenster aussen an der Fassade, lassen sich mit schalltechnisch optimierten Balkonen und Loggien typischerweise Reduktionen von 2 bis 6 dB erzielen. Die lärmreduzierende Wirkung ist allerdings situationsabhängig und wird nur erreicht, wenn gewisse Voraussetzungen erfüllt sind. Ansonsten können Balkone und Loggien aufgrund von Reflexionen an den Untersichten bzw. Decken auch zu Pegelerhöhungen führen. Die lärmreduzierende Wirkung muss einzelfallweise in Abhängigkeit der entscheidenden Parameter berechnet werden. Hierfür wird das Berechnungstool «Balkone und Loggien» der Website «bauen-im-laerm» angewendet.

Prognoseunsicherheit

Die berechneten Beurteilungspegel weisen im Sinne einer Standardabweichung erfahrungsgemäss eine Prognoseunsicherheit von ca. ±1.5 dB(A) auf. Für die Lärmbeurteilung massgebend ist der ausgewiesene Mittelwert.

angewendete Rundungsregel_Vollzug Kanton TG

Der Beurteilungspegel Lr bezeichnet die Lärmbelastung, die mit dem Belastungsgrenzwert (BGW) verglichen werden kann. Der Lr wird im Lärmgutachten als gerundeter Wert ohne Dezimalstelle angegeben. Beurteilungspegel (Lr) sind auf 1 Stelle nach dem Komma mathematisch zu runden, bevor sie mit dem BGW verglichen werden. Der BGW gilt noch als eingehalten, wenn der BGW genau erreicht wird.

Beispiele: 60.0 dB(A), BGW von 60 dB(A) ist eingehalten;
60.1 dB(A), BGW von 60 dB(A) ist überschritten.

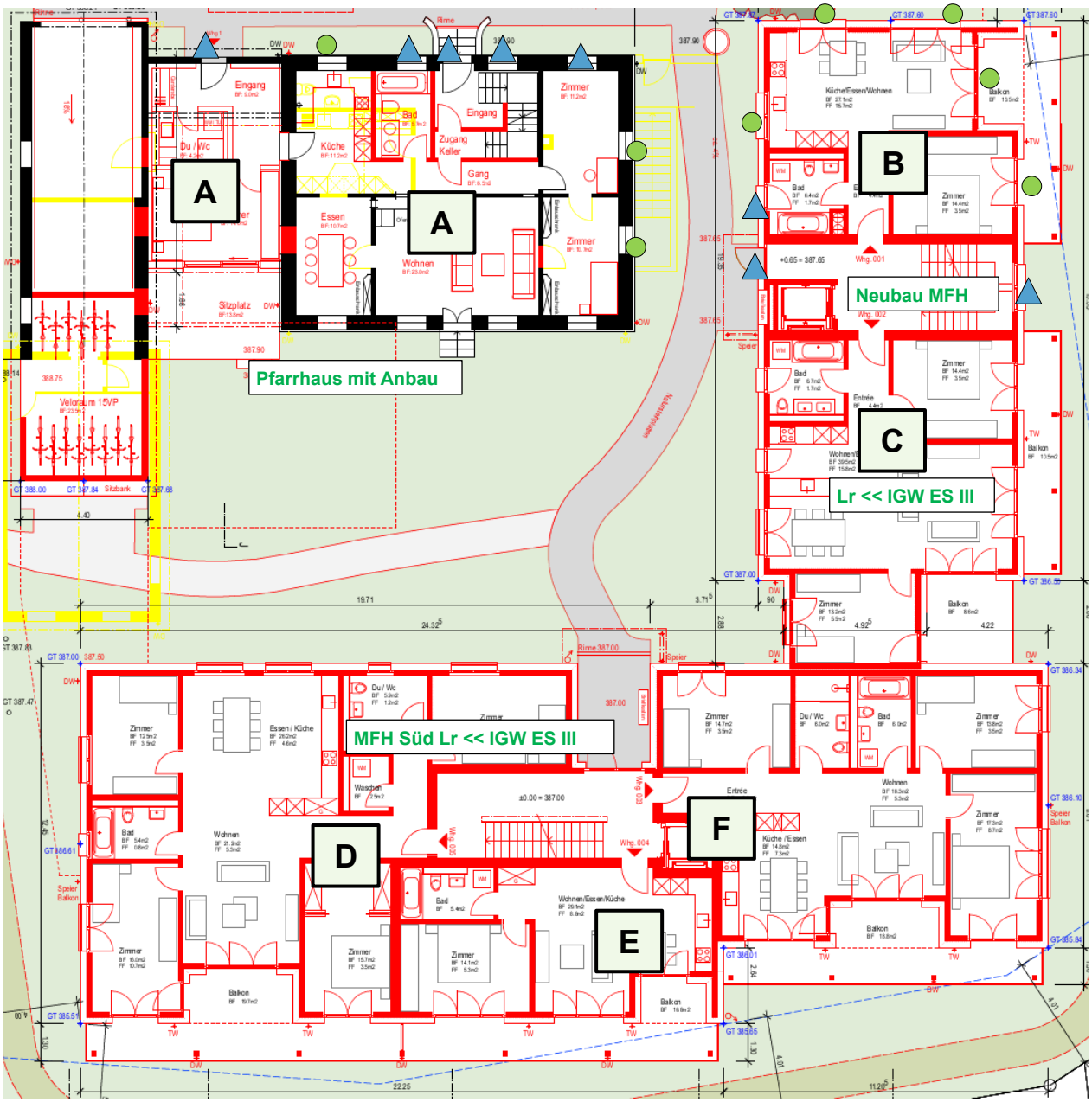
Massgebender Beurteilungszeitraum

Die Lärmschutz-Verordnung unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 06:00 Uhr).

3.3 Beurteilung

Den nachfolgenden Abbildungen kann die Lage der Lärm-Beurteilungspunkte (BP) sowie die Einordnung der Wohneinheiten nach Art. 22 Abs. 2 lit. a entnommen werden.

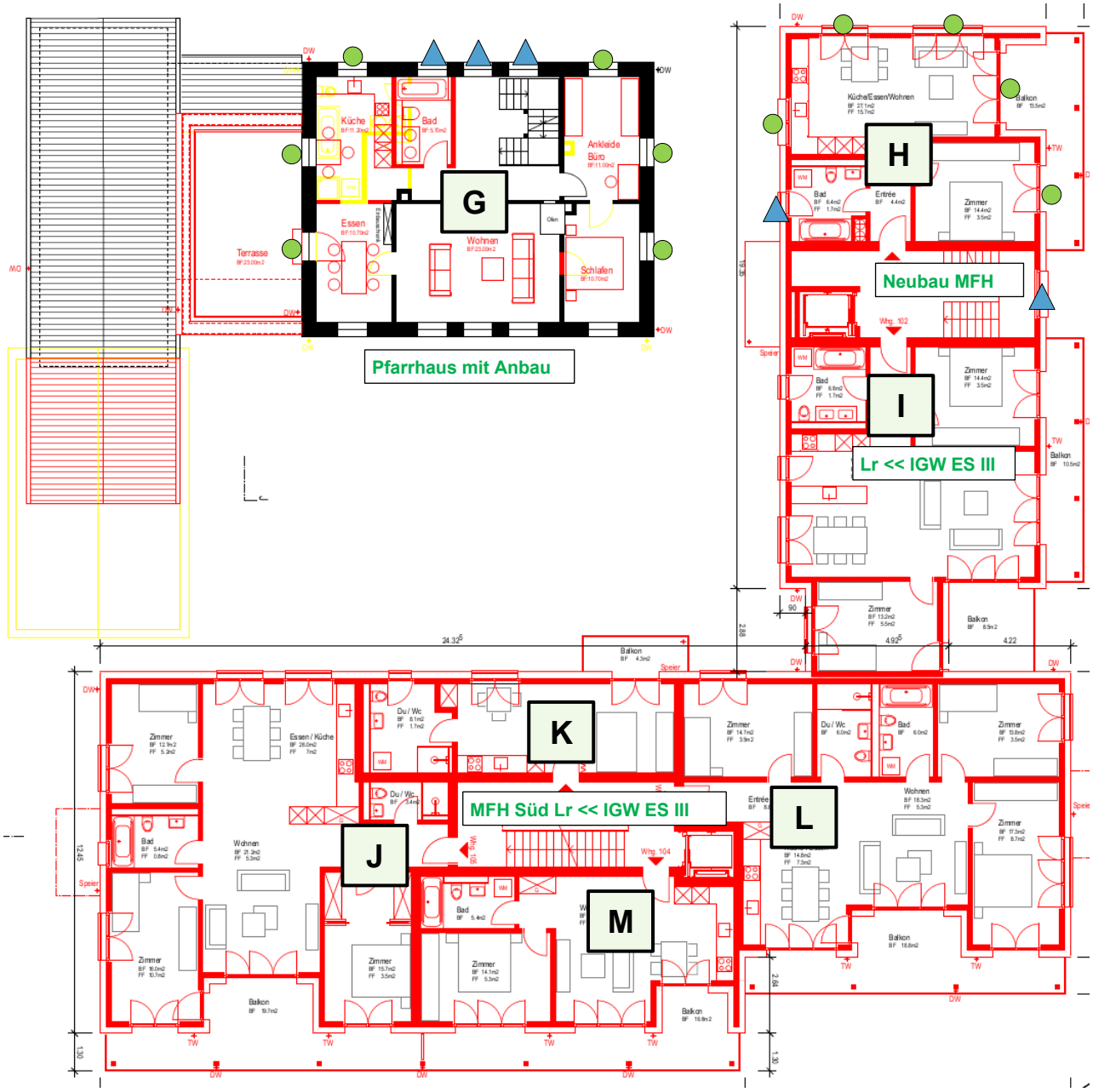
Abbildung 7: Lage der Beurteilungspunkte, Erdgeschoss



Legende

- ●: Beurteilungspunkt BP (IGW eingehalten / rot = IGW überschritten)
- ▲: Lärmunempfindliche Raumnutzung, keine Lärmbeurteilung erforderlich

Abbildung 8: Lage der Beurteilungspunkte, 1.Obergeschoss

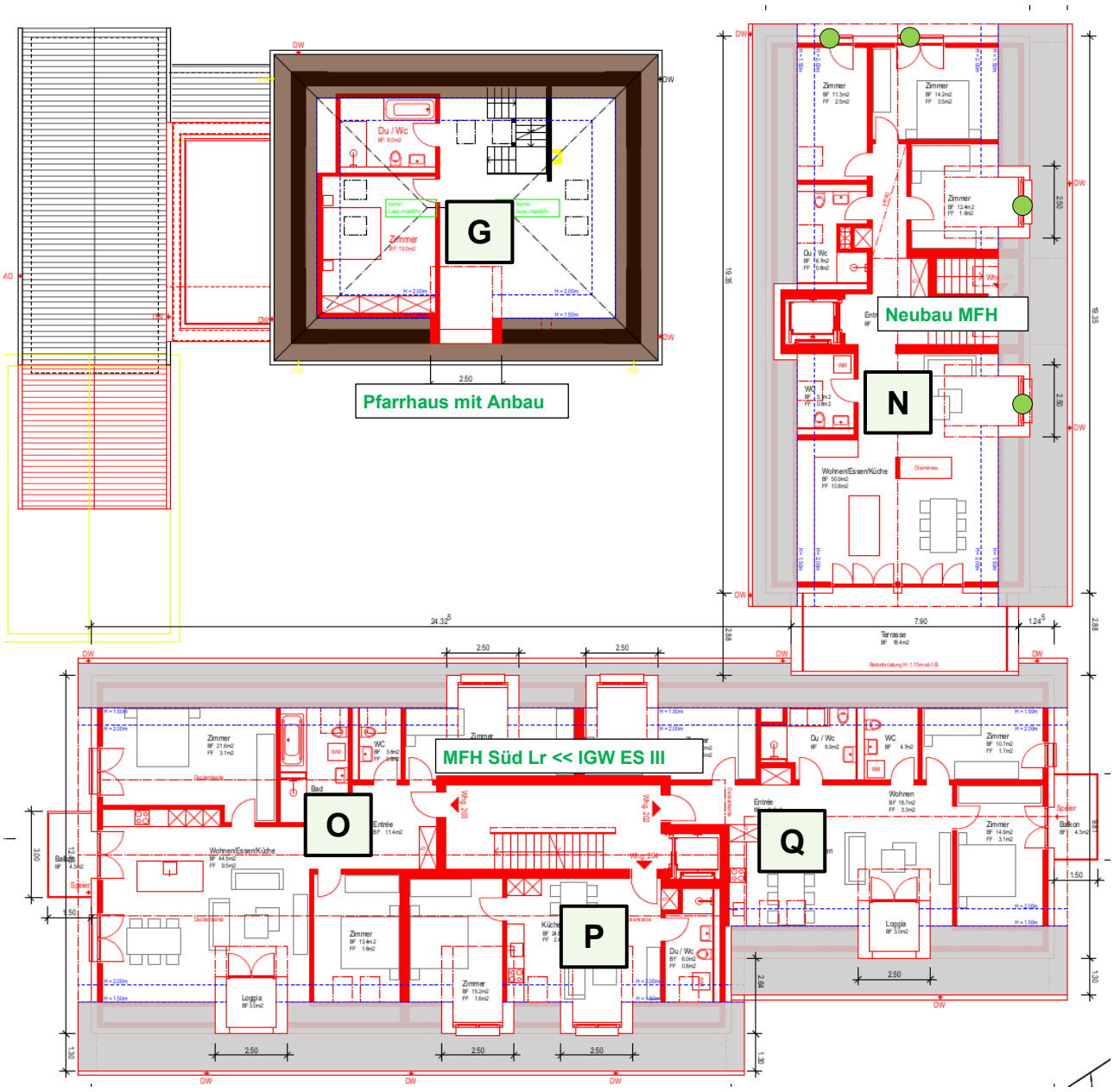


Legende

●: Beurteilungspunkt BP (IGW eingehalten / rot = IGW überschritten)

▲: Lärmunempfindliche Raumnutzung, keine Lärmbeurteilung erforderlich

Abbildung 9: Lage der Beurteilungspunkte, Dachgeschoss



Legende

- ●: Beurteilungspunkt BP (IGW eingehalten / rot = IGW überschritten)
- ▲: Lärmunempfindliche Raumnutzung, keine Lärmbeurteilung erforderlich

Tabelle 3 zeigt die in CadnaA berechneten maximalen Beurteilungspegel aller Fassaden pro Gebäude als sogenannte Hausbeurteilungen.

Tabelle 3:
Ergebnisse Lärmberechnung Hausbeurteilung
(Quelle: CadnaA)

Gebäude	Beurteilungspegel Lr		IGW		IGW eingehalten?
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	
Pfarrhaus	**59.2**	**45.4**	65	55	**ja**
Anbau Pfarrhaus	**57.5**	**43.7**	65	55	**ja**
Neubau Mehrfamilienhaus Nord	**59.5**	**45.7**	65	55	**ja**

Legende

Lr: rechnerisch ermittelter Beurteilungspegel im Zeitraum tags und nachts (Hausbeurteilung)
IGW: Immissionsgrenzwert im Zeitraum tags und nachts
63: IGW wird eingehalten [schwarze Ziffer]

Tabelle 4:
Einteilung der Wohneinheiten nach Art. 22 Abs. 2 lit. a USG

Wohneinheit	IGW eingehalten	mind. 50% der Räume mit Fenster Lr ≤ IGW	mind. 1 Fenster mit Lr ≤ IGW UND Aussenraum	mind. 1 Fenster mit Lr ≤ IGW UND Lüftung	Lüftung UND Kühlsystem
A	✓	-	-	-	-
B	✓	-	-	-	-
C	✓	-	-	-	-
D	✓	-	-	-	-
E	✓	-	-	-	-
F	✓	-	-	-	-
G	✓	-	-	-	-
H	✓	-	-	-	-
I	✓	-	-	-	-
J	✓	-	-	-	-
K	✓				
L	✓				
M	✓				
N	✓				
O	✓				
P	✓				
Q	✓				
Summe	17	0	0	0	0

Einordnung Wohneinheiten nach Art. 22 Abs. 1 + Abs. 2 lit. a (Farbcode)

X Wohneinheit ohne überschrittene Immissionsgrenzwerte [Art. 22 Abs. 1].

X Wohneinheit mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten; allerdings verfügen mindestens die Hälfte der lärmempfindlich genutzten Räume über ein Fenster mit eingehaltenen Immissionsgrenzwerten [Art. 22 Abs. 2 lit.a Ziff. 2].

X Wohneinheit mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten. Mindestens ein lärmempfindlich genutzter Raum verfügt über ein Fenster mit eingehaltenen Immissionsgrenzwerten. Zusätzlich verfügt die Wohneinheit über einen privat nutzbaren Aussenraum, bei dem der Immissionsgrenzwert eingehalten wird [Art. 22 Abs. 2 lit.a Ziff. 3].

X Wohneinheit mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten. Mindestens ein lärmempfindlich genutzter Raum verfügt über ein Fenster mit eingehaltenen Immissionsgrenzwerten. Zusätzlich verfügt die Wohneinheit über eine kontrollierte Wohnraumlüftung [Art. 22 Abs. 2 lit.a Ziff. 1].

X Wohneinheit mit überschrittenen Immissionsgrenzwerten. Die Wohneinheit verfügt über eine kontrollierte Wohnraumlüftung und ein Kühlsystem [Art. 22 Abs. 2 lit.a Ziff. 1].

Resultat Strassenverkehrslärm

Die Lärmermittlung zeigt, dass die massgebenden Belastungsgrenzwerte (IGW, ES III) bei sämtlichen Fenstern von lärmempfindlich genutzten Räumen eingehalten werden können.

Beim MFH Süd wurde auf eine Lärmuntersuchung verzichtet. Dort liegen die Beurteilungspegel Lr unter den Belastungen der Gebäude Pfarrhaus und MFH Nord und damit deutlich unter dem massgebenden Belastungsgrenzwert.

Die Anforderungen von USG/LSV werden – bezugnehmend auf den Strassenverkehrslärm – erfüllt.

4 Schallschutz im Hochbau

Anforderungen an den Schallschutz (öffentliches Recht)

In Anlehnung an LSV Art. 32 Abs. 1 hat der Schallschutz bei Neubauten und Bauten die wesentlich geändert werden den anerkannten Regeln der Baukunde zu entsprechen. Als solche gelten beim Strassenverkehrslärm insbesondere die Mindestanforderungen nach der SIA-Norm 181 des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Sind zwar die Immissionsgrenzwerte überschritten, jedoch die Voraussetzungen nach Art. 22 Abs. 2 lit. a USG für die Erteilung der Baubewilligung erfüllt, so hat die Vollzugsbehörde die Anforderungen an den baulichen Mindestschutz gegen Aussen- und Innenlärm angemessen und verhältnismässig zu verschärfen (Art. 22 Abs. 2 lit. b USG). Die Kosten für diese Verschärfung gelten in der Regel als angemessen, wenn sie höchstens ein Prozent der Gebäudekosten betragen.

Werden Fenster von bestehenden Räumen ersetzt, vergrössert oder zusätzlich erstellt, der Grundriss und die Nutzung jedoch nicht geändert, handelt es sich um keine wesentliche Änderung nach Art. 22 Abs. 1 USG bzw. Art. 31 Abs. 1 LSV. Es gilt jedoch Art. 32 Abs. 3 und somit die Einhaltung der Mindestanforderungen an den Schallschutz der Gebäudehülle nach der SIA-Norm 181.

Einstufung Projekt nach öffentlichem Recht

Im vorliegenden Projekt werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten. Der bauliche Mindestschutz gegen Aussen- und Innenlärm ist somit nicht zu verschärfen.

Anforderungen an den Schallschutz (Privatrecht)

Wird die SIA-Norm 181 vereinbart, so gelten für Neu- und Umbauten (mit entsprechender Eingriffstiefe) von Einfamilienhäusern, Doppel- und Reiheneinfamilienhäuser sowie von Wohnungen, die als Stockwerkeigentum begründet werden, die erhöhten Anforderungen an den Schallschutz.

Einstufung Projekt nach privatem Recht

Für das geplante Objekt soll die Möglichkeit für künftiges Stockwerkeigentum offengehalten werden, was die erhöhten Anforderungen an den Schallschutz notwendig macht. Auch aus Kosten-Nutzengründen, empfehlen wir der Bauherrschaft, die erhöhten Anforderungen anzustreben.

Anmerkung: Die «verschärften Anforderungen» und die «erhöhten Anforderungen» müssen nicht kumuliert werden.

Tabelle 5: Anforderung an den Luftschallschutz gegenüber externen Quellen (SIA 181 Ziff. 3.1.1)

Gedbäude	Empfindlichkeit	massgebende Aussenlärmbelastung Lr	De	Erhöhung / Verschärfung	De+
Pfarrhaus/ MFH Nord	mittel	60 dB(A), tags	27 dB	+3 dB	30 dB

Legende:

De:	Mindestanforderung an den Luftschallschallschutz gegenüber externen Quellen
Erhöhung:	Erhöhung aufgrund SIA 181:2020 Ziff. 2.2.2
Verschärfung:	Verschärfung aufgrund Lr > IGW
De+:	Erhöhte bzw. verschärfte Anforderung an den Luftschallschutz

4.1 Schalltechnische Dimensionierung der Fenster

Die Berechnungen haben ergeben, dass die Fenster - um die erhöhten Anforderungen an den Schallschutz erfüllen zu können - nachstehendes Bauschalldämm-Mass R'w + Ctr aufweisen müssen. *[Anmerkung: Für die Aussenwände wurde in der Berechnung ein bewertetes Bauschalldämm-Mass R'w + Ctr von (45 - 7) dB = 38 dB berücksichtigt]*

Tabelle 6: Anforderung an die Schallschutzfenster (Bauschalldämm-Mass)

Lage der Fenster	erforderliches Bauschalldämm-Mass der Fenster [R'w + Ctr]
Nordfassaden Whg A, B, G, H, N	**≥ 32 dB**
Alle andern Fenster	**≥ 30 dB**

Die Anforderung an den Schallschutz sind durch das gesamte Fensterbauteil zu erfüllen. Dazu gehören auch Rahmen, Rahmenverbreiterungen, Blendrahmen, Storenkasten etc..

Wie der vorangehenden Tabelle zu entnehmen ist, könnten bei verschiedenen Wohnungen Fenster mit einem vergleichsweise geringen Bauschalldämm-Mass eingesetzt werden. Aus fachlicher Sicht empfehlen wir jedoch, Schallschutzfenster mit einem bewerteten Bauschalldämm-Mass von **R'w + Ctr ≥ 32 dB** als Mindeststandard vorzusehen. Dieser Wert entspricht dem heutigen Stand der Technik und sollte nach unserer Auffassung nicht unterschritten werden. Die damit verbundenen Mehrkosten sind in der Regel gering, während der Zugewinn an Wohnkomfort und der Schutz vor Aussenlärm deutlich verbessert werden.

Einbauhinweise

Um einen optimalen Schallschutz erzielen zu können, sind beim Einbau der neuen Fenster nachfolgende Bedingungen zu beachten:

→ Es ist darauf zu achten, dass der Glasaufbau **unterschiedlich dicke Glasscheiben** aufweist, d.h. auf Verglasungen wie z.B. 4-12-4-12-4mm ist - aus schallschutztechnischen Gründen - zwingend zu verzichten.

→ Die Rahmengummidichtung muss in einer Ebene umlaufend dicht und verschweisst sein. Zusätzlich ist eine Flügelüberschlagsdichtung vorzusehen. Beide müssen alterungsbeständig und auswechselbar sein.

→ Beim Einbau der Fenster soll kein Montage- oder Schalldämmschaum verwendet werden. Die Fugen sollen ausschliesslich mit weichen Materialien ausgetopft werden (z. B. Seidenzöpfe).

→ Innen soll eine ringsum laufende Dichtstofffuge (z. B. Hybriddichtstoff) angebracht werden.

→ Es ist die SIGAB Richtlinie 002 „Sicherheit mit Glas", 3. Auflage (Stand: August 2024) anzuwenden, d.h. bei Brüstungshöhen unter einem Meter ist VSG oder ein Sicherheitsglas vorzusehen. Die Sicherheitsvorkehrungen sind zwingend mit dem Fensterbauer abzuklären und zu vereinbaren.

Die erforderlichen Bauschalldämm-Masse R'w+Ctr der Fenster und die vorgängig gemachten Einbauhinweise sind dem zuständigen Fensterbauer zur Verfügung zu stellen.

Wir empfehlen, die Schalldämmqualität der Fenster (R'w + Ctr) im Werkvertrag mit dem Unternehmer schriftlich zu vereinbaren (mit der ausdrücklichen Bemerkung „am Bau eingebaut gemessen").

5 Zusammenfassung

Auftrag

Die Katholische Kirchgemeinde FrauenfeldPLUS hat uns durch die Sorgon Architekten GmbH beauftragt, im Zusammenhang mit der geplanten Überbauung Serena an der Schaffhauserstrasse 7 (Parz.-Nr. 568) in Uesslingen die Einhaltung der einschlägigen Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) zu überprüfen und nachzuweisen.
Das Grundstück wird durch den Strassenverkehrslärm der Schaffhauserstrasse (H14_Kantonsstrasse) belastet.

Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

In der rechtsgültigen Zonenplanung der Gemeinde Uesslingen sind die Empfindlichkeitsstufen ausgeschieden worden. Die Schaffhauserstrasse 7 befindet sich in der Dorfzone. Diese ist der Empfindlichkeitsstufe III zugeordnet.

Nachweis Strassenverkehrslärm

Für das geplante Bauprojekt sind die Vorgaben nach Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV nachzuweisen.

Nachweis Gebäudeaussenhülle

Der Schallschutz bei Aussenbauteilen ist durch den Bauherrn sicherzustellen. Die Anforderungen definieren sich gemäss Art. 32 LSV über die Norm SIA 181:2020 (Schallschutz im Hochbau).

Resultat Strassenverkehrslärm

Die Lärmermittlung zeigt, dass die massgebenden Belastungsgrenzwerte (IGW, ES III) bei sämtlichen Fenstern von lärmempfindlich genutzten Räumen eingehalten werden können.

Die Anforderungen von USG/LSV werden – bezugnehmend auf den Strassenverkehrslärm – erfüllt.

Die Berechnungen haben ergeben, dass die Fenster - um die erhöhten Anforderungen an den Schallschutz erfüllen zu können - nachstehendes Bauschalldämm-Mass R'w + Ctr aufweisen müssen.

Tabelle 7: Anforderung an die Schallschutzfenster (Bauschalldämm-Mass)

Lage der Fenster	erforderliches Bauschalldämm-Mass der Fenster [R'w + Ctr]
Nordfassaden Whg A, B, G, H, N	**≥ 32 dB**
Alle andern Fenster	**≥ 30 dB**

Wie der vorangehenden Tabelle zu entnehmen ist, könnten bei verschiedenen Wohnungen Fenster mit einem vergleichsweise geringen Bauschalldämm-Mass eingesetzt werden. Aus fachlicher Sicht empfehlen wir jedoch, Schallschutzfenster mit einem bewerteten Bauschalldämm-Mass von **R'w + Ctr ≥ 32 dB** als Mindeststandard vorzusehen. Dieser Wert entspricht dem heutigen Stand der Technik und sollte nach unserer Auffassung nicht unterschritten werden. Die damit verbundenen Mehrkosten sind in der Regel gering, während der Zugewinn an Wohnkomfort und der Schutz vor Aussenlärm deutlich verbessert werden.

Die erforderlichen Bauschalldämm-Masse R'w+Ctr der Fenster und die vorgängig gemachten Einbauhinweise sind dem zuständigen Fensterbauer zur Verfügung zu stellen.

Wir empfehlen, die Schalldämmqualität der Fenster (R'w + Ctr) im Werkvertrag mit dem Unternehmer schriftlich zu vereinbaren (mit der ausdrücklichen Bemerkung „am Bau eingebaut gemessen").

Verfasserin:

Diana Wendt, Dipl. Ing. TU/ FH

Controlling, Freigabe erteilt:

Martin Weigele, Dipl. Ing. FH

Anhang 1: Glossar, Begriffe
Anhang 2: Lärmquellenverzeichnis CadnaA
Anhang 3: Berechnungskonfiguration CadnaA

Glossar, Begriffe

Die Lärmschutzverordnung (LSV) stellt u.a. Anforderungen an den Lärmschutz und an den Schallschutz. Diese gelten sowohl für Neubauten und wesentliche Änderungen bestehender Bauten als auch für Erschliessungen von altrechtlichen (vor dem 1. Januar 1985 eingezonten) Bauzonen.

Lärmschutz

Beurteilung des Aussenlärms (Strassenverkehrslärm, Eisenbahnlärm, Schiesslärm, etc.) anhand des jeweils zulässigen Belastungsgrenzwertes (Art. 29ff sowie Anhänge 3 bis 8 LSV).

Beurteilungsort

Die Lärmimmissionen sind als Beurteilungspegel in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume zu ermitteln (Art. 39 LSV).

Lärmempfindliche Räume

Räume in Wohnungen (Eltern-, Kinder-, Arbeits-, Wohnzimmer, Wohnküche etc.), ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitär- und Abstellräume (Art. 2, Abs. 6, Lit. a LSV).
Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (Büro, Aufenthaltsraum, Verkaufsraum, Schulungsraum, etc.), ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm. (Art. 2, Abs. 6, Lit. b LSV).

Empfindlichkeitsstufe

Jeder Nutzungszone ist eine Empfindlichkeitsstufe (ES) zugeordnet. Die Empfindlichkeitsstufe bestimmt die Höhe des Belastungsgrenzwertes (Art. 43f LSV sowie Anhänge 3 bis 8 LSV).

Belastungsgrenzwert

Je nach Beurteilungssituation kommt der Planungswert (Ausscheidung neuer oder Erschliessung bestehender Bauzonen, Art. 29f LSV resp. Errichtung einer neuen Anlage, Art. 7 LSV) oder der Immissionsgrenzwert (Bewilligung neuer Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung im erschlossenen Baugebiet, Art. 31 LSV resp. Sanierung von Anlagen, Art. 13 LSV) zur Anwendung. Die Belastungsgrenzwerte gehen aus den Tabellen in den Anhängen 3 bis 8 LSV hervor. Bei Betriebsräumen in der ES I, II oder III gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

Schallschutz

Anforderungen an den Schallschutz bei Aussen- und Trennbauteilen lärm-empfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen gemäss den anerkannten Regeln der Baukunde. Als solche gelten die Mindestanforderungen nach der SIA 181, Ausgabe November 2020 (Art. 32f LSV).

Schallschutzfenster

Der Einbau von Schallschutz-Fenstern stellt eine Schallschutzmassnahme dar. Die Schalldämmung der Fenster ist aufgrund der Aussenlärmbelastung anhand der SIA-Norm zu dimensionieren. Der Einbau von Schallschutz-Fenstern gilt nicht als eigentliche Lärmschutz-Massnahme, welche die Aussenlärmbelastung in der Mitte des offenen Fensters lärmempfindlicher Räume zu mindern vermag.

Lärmquellenverzeichnis CadnaA

Strassen

Bezeichnung	Lw'		Zähldaten		Geschw.	RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Modellkorr.		K1=0
	Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	Tag/Nach	Abst.			Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)			(km/h)			(%)	(dB)	(dB)	
H14 km 11.941	78.2	64.4	4200	T3	80	3	KB80__1dB	1.1	0	-4.9	X
H14 km 12.416	78.2	64.4	4200	T3	80	3	KB80__1dB	1.9	0	-4.9	X
H14 km 12.564	75.4	61.6	4200	T3	50	3	KB50__1dB	1.5	0	-4.9	X
H14 km 12.856	76.8	62.9	4200	T3	50	3	KB50plus1	1.1	0	-4.9	X
H14 km 12.814	76.8	62.9	4200	T3	50	3	KB50plus1	1.4	0	-4.9	X
H14 km 12.712	76.9	63	4200	T3	50	3	KB50plus1	3.4	0	-4.9	X
H14 km 12.992	76.2	63.2	5000	T3	50	3	KB50__1dB	2.2	0	-4.1	X
H14 km 13.065	78.5	66	5700	T3	60	3	KB50__1dB	0.6	0	-3.6	X
H14 km 13.226	78.6	66.1	5700	T3	60	3	KB50__1dB	3.2	0	-3.6	X
H14 km 13.301	78.6	69.7	5700	T3	60	3	KB50__1dB	3.3	0	0	X

Berechnungskonfiguration CadnaA

Normen

Norm „Industrie“: ISO24
Norm „Straße“: SONR18
Norm „Schiene“: SEMI
Norm „Fluglärm“: NONE

Bezugszeit

Zeichenkette DEN: NNNNNNDDDDDDDDDDDDDDDNN
Zuschlag Tag (dB): 0.00
Zuschlag Abend (dB): 0.00
Zuschlag Nacht (dB): 0.00

Allgemein

maximaler Fehler (dB): 0.00
Suchradius (m): 400.00
Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m): 0.00
Raster 'unter' Häuser extrapolieren Ein/Aus: 1
Schnelle Abschirmung Ein/Aus: 0
Ausbreitungskoeffizient Unsicherheit: 3*log10(d/10)
Rasterinterpolation Ein/Aus: 17 * 17
Max. Differenz Eckpunkte (dB): 10.00
Max. Differenz Mittelpunkt (dB): 0.10
Winkelscan-Verfahren Ein/Aus: 0
Segmentanzahl: 100
Reflexionstiefe: 0
Mithra Kompatibilität Ein/Aus: 0

Aufteilung

Rasterfaktor (-): 0.50
Max. Abschnittslänge (m): 1000.00
Min. Abschnittslänge (m): 1.00
Min. Abschnittslänge (%): 0.00
Projektion Linienquellen Ein/Aus: 1
Projektion Flächenquellen Ein/Aus: 1
Projektion auch an Geländemodell Ein/Aus: 1
maximaler Abstand Quelle-Immissionspunkt (m): 2000.00
Suchradius um Quelle (m): 100.00
Suchradius um Immissionspunkt (m): 100.00
Mindestabschnittslängen bei Projektion berücksichtigen Ein/Aus: 1

Zielgrössen

Listenfeld "Typ" - 1: Ld
Feld "Bez" - 1: @@TTAG
Feld "Einheit" - 1:
Feld "Formel" - 1:
Listenfeld "Typ" - 2: Ln
Feld "Bez" - 2: @@TNACHT
Feld "Einheit" - 2:
Feld "Formel" - 2:
Option "Kompatibilitätsmodus für Industrie" Ein/Aus: 0

DGM

Standardhöhe (m): 0.00
nur explizite Kanten berücksichtigen Ein/Aus: 0
Objekte mit "Höhe/Boden an jedem Punkt" geländebestimmend Ein/Aus: 0
Quellen unter Boden auf Bodenniveau anheben Ein/Aus: 1
Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend Ein/Aus: 1

Bodenabsorption

Default-Bodenfaktor G: 0.00
Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Ja/Nein: 1
Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Auto Ja/Nein: 0
Pufferkarte, Auflösung (m), nur relevant, wenn BABSGRID=1 oder BABSGRIDAUT=1: 2.00
Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1
Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1
Schienen sind absorbierend (G ==1) Ein/Aus: 1

Reflexion

max. Reflektionsordnung (1-20): 3
Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 50.00
Reflektor-Suchradius um IP (m): 50.00
max. Abstand Quelle-IP (m): 500.00
dto., interpoliere ab (m): 500.00
min. Abstand IP-Reflektor (m): 1.00
dto., interpoliere ab (m): 4.00
min. Abstand Quelle-Reflektor (m): 0.10

Berechnungskonfiguration (normen-spezifische Einstellungen)

ISO_9613:

Methode Seitenbeugung 0..2: 2
nur bis Abstand (m): 1000.00
Methode Abschirmung & Bodendämpfung 0..2: 0
Methode Schirmmaß Begrenzung 0..3: 1
negative Bodendämpfung nicht abziehen Ein/Aus: 1
negative Umwege nicht abschirmend Ein/Aus: 1
Hindernisse in FQ nicht abschirmend Ein/Aus: 1
Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen Ein/Aus: 1
Schirmberechnungskoeffizient C1 (dB): 3.00
Schirmberechnungskoeffizient C2 (dB): 20.00
Schirmberechnungskoeffizient C3 (dB): 0.00
VDI, ISO: Methode Bodendämpfung 0..3: 2
Temperatur (°C): 10.00
rel. Feuchte (%): 70.00
PQ: Windgeschw.keit bei Kaminrichtwirkung VDI 3733 (m/s): 3.00
Methode Cmet 0..5: 0
Cmet, C0 konstant, Tag (dB): 0.00
Cmet, C0 konstant, Abend (dB): 0.00
Cmet, C0 konstant, Nacht (dB): 0.00

SonRoad:

Rechne die beiden äußeren Fahrstreifen getrennt Ein/Aus: 1

Semibel:

Verwende Bezugszeiten D/E/N Ein/Aus: 0