

Gemeinde Altishofen
Bebauungsplan Dorf, Parz. Nr. 43
Lärmschutznachweis

2. Juni 2025

Auftraggeber: beplus Architekten AG
Eichbühlstrasse 11
6246 Altishofen

Architekt: beplus Architekten AG
Eichbühlstrasse 11
6246 Altishofen

Auftragnehmer: SINUS AG
Lärmschutz und Akustik
Bienenstrasse 24
4702 Oensingen

Telefon: 041 469 40 40
Internet: www.sinusag.ch
E-Mail: bruno.buchmann@sinusag.ch

Projektleiter: Bruno Buchmann, dipl. Umwelting. FH, dipl. Akustiker SGA

Auftrag-Nr.: 25-159

Version: 25_159_Lärmschutznachweis.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und Grundlagen	2
1.1	Auftrag	2
1.2	Grundlagen	2
1.3	Situation	3
2	Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung	4
2.1	Definitionen und Begriffe	4
2.2	Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)	5
2.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	5
3	Verkehrsdaten und Strassenlärm-Emissionen	6
3.1	Stufengerechte Beurteilung	6
3.2	Verkehrs- und Emissionsdaten	6
4	Ermittlung Strassenverkehrslärm	7
4.1	Vorgehen und Ermittlungstoleranzen	7
4.2	Resultat und Beurteilung Strassenverkehrslärm	8
5	Industrie- und Gewerbelärm	10

1 Auftrag und Grundlagen

1.1 Auftrag

Ausgangslage

Auf dem Grundstück Dorf, Parz. Nr. 43 in Altishofen sollen Wohn- und Gewerbebauten erstellt werden. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens muss die Einhaltung der Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) überprüft und nachgewiesen werden. Das Grundstück wird durch Kantons- und Gemeindestrassen lärmbelastet.

1.2 Grundlagen

Rechtsgrundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. Januar 2025)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Januar 2025)
- Zonenplan Siedlung der Gemeinde Altishofen vom 12. November 2024 (RRE Nr. 1230)
- Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Altishofen vom 12. November 2024 (RRE Nr. 1230)

Fachliche Grundlagen

- Verkehrsdaten gemäss Strassenlärmkataster Kanton Luzern 2018
- Grunddatensatz der amtlichen Vermessung und Höhenmodell
- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2025 Datakustik GmbH, Greifenberg DE)

Plangrundlagen

- Bebauungsplan beplus Architekten AG mit Richtprojekt Bebauungsplan «Dorf», Stand 29. April 2025

1.3 Situation

Abbildung 1:
Orthofoto
Quelle: Geoportal LU

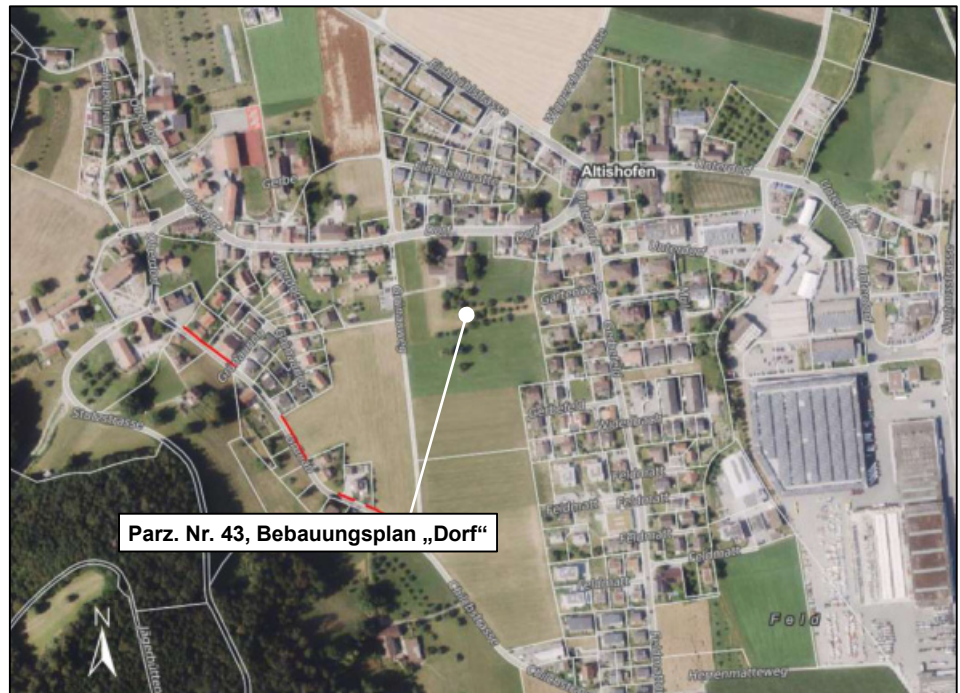


Abbildung 2:
Richtprojekt
Quelle: beplus Architekten AG



2 Anforderungen gemäss Lärmschutz-Verordnung

2.1 Definitionen und Begriffe

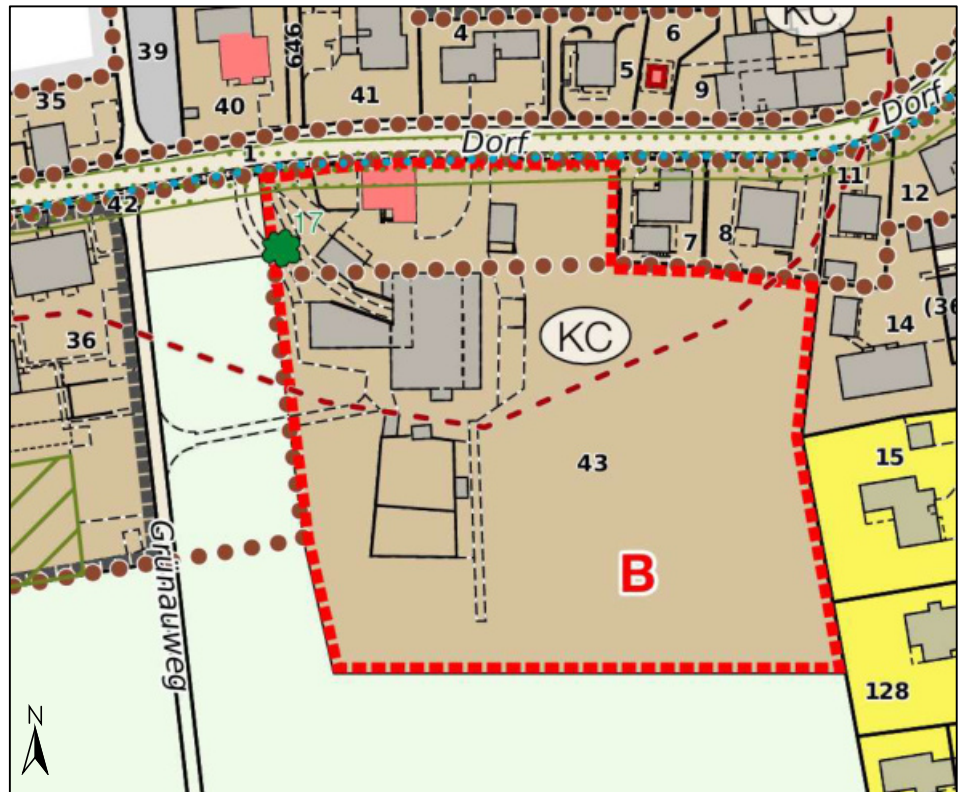
Die Lärmschutzverordnung (LSV) stellt unter anderem Anforderungen an den Lärmschutz und an den Schallschutz. Diese gelten sowohl für Neubauten und wesentliche Änderungen bestehender Bauten, als auch für die Erschliessung alt-rechtlicher Bauzonen (Einzonung vor dem 1 Januar 1985).

Lärmschutz	Beurteilung des Aussenlärms (Strassenverkehrslärm, Eisenbahnlärm, Schiess-lärm, etc.) anhand des jeweils zulässigen Belastungsgrenzwertes (Art. 29ff sowie Anhänge 3 bis 9 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 Betriebs-lärm. (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 9 LSV).
Belastungsgrenzwert	Der Planungswert ist massgebend für die Ausscheidung neuer oder Erschlies-sung bestehender Bauzonen (Art. 29f LSV) resp. Errichtung einer neuen Anlage (Art. 7 LSV). Der Immissionsgrenzwert gilt für die Bewilligung neuer Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung im erschlossenen Baugebiet (Art. 31 LSV) und für die Sanierung von Anlagen (Art. 13 LSV). Die Belastungsgrenzwerte gehen aus den Tabellen in den Anhängen 3 bis 9 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 lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen gemäss den anerkannten Regeln der Baukunde. Als solche gelten die Mindestanforderungen nach der SIA 181, Ausgabe Juni 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.

2.2 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

Die Parz. Nr. 43 (Bebauungsplanperimeter) befindet sich in der Kernzone C (KC). Diese ist der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet.

Abbildung 3:
Ausschnitt Zonenplan



2.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Der nördliche Teilbereich der Parz. Nr. 43 wurde im Jahre 2013 eingezont. Die Erschliessung erfolgt nun im Rahmen der aktuellen Bebauungsplanung. Folglich kommen bei der Beurteilung der Lärmimmissionen Art. 24 USG sowie Art. 29 und 30 LSV (Einhaltung der Planungswerte) zur Anwendung.

Tabelle 1:
Belastungsgrenzwerte für
Wohnräume (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
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

Legende:

Lr: Belastungsgrenzwert

Belastungsgrenzwerte für Betriebsräume

Die Belastungsgrenzwerte gelten für lärmempfindliche Räume in Wohnungen. Für Betriebsräume gelten um 5 dB(A) höhere Grenzwerte (Art. 42 LSV).

3 Verkehrsdaten und Strassenlärm-Emissionen

3.1 Stufengerechte Beurteilung

Einzonung und Erschliessung

Die Strassenlärm-Emissionen werden «stufengerecht» zum jeweiligen Verfahren verwendet. Für den Bebauungsplan Dorf sind deshalb grundsätzlich die Szenarien „Ausscheidung neuer Bauzonen“ (Verkehr 2013) und „Erschliessung von Bauzonen“ (Verkehr 2025) zu beurteilen.

Im Sinne einer worst case-Betrachtung und der Einfachheit halber verwenden wir vorliegend ausschliesslich die **Verkehrsdaten 2025**.

3.2 Verkehrs- und Emissionsdaten

Die Verkehrsdaten für die relevanten Strassenabschnitte wurden dem Strassenlärmkataster des Kantons Luzern (Geoportal) für das Jahr 2035 entnommen. Unter Berücksichtigung einer jährlichen Zunahme von 1.0% wurde der Verkehr von 2035 auf das Jahr 2025 zurückgerechnet.

Abbildung 4:
Strassenabschnitte



Tabelle 2:
Verkehrsdaten 2025

Strassen	DTV [Fz/24h]	Nt [Fz/h]	nt [%]	Nn [Fz/h]	nn [%]	i [%]	v [km/h]
Unterdorf K11c-100	3078	179	8.0	28	5.0	1.7	50
Dorf K11c-110	1448	83	8.0	14	5.0	1.8	50
Unterdorf G503-Unt-10	1811	106	10.0	16	5.0	3.3	50

Legende:

DTV:	Durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag (24h)
Nt/Nn:	stündlicher Verkehr tags/nachts
nt/nn:	Lastwagen- und Motorradanteil tags/nachts
i:	Strassensteigung
v:	Signalisierte Geschwindigkeit

Tabelle 3:
Emissionsdaten nach
sonROAD18

Strassen	Lw't [dBA/m]	Lw'n [dBA/m]	Typ	Belag	Mt [dB]	Mn [dB]	K1=0
Unterdorf K11c-100	75.0	61.5	VS_50_60	KB50_0	0.0	0.0	nein
Dorf K11c-110	70.9	58.5	VS_50_60	KB50_0	0.0	0.0	nein
Unterdorf G503-Unt-10	73.1	59.2	VS_50_60	KB50_0	0.0	0.0	nein

Legende:

Lw't/Lw'n: Schallleistungspegel pro m Strecke tags/nachts
 Typ: Strassenkategorie gemäss SWISS10
 Belag: Belagskorrektur (0 dB)
 Mt/Mn: Modellkorrektur tags/nachts
 K1=0: manuelle Ausschaltung der Pegelkorrektur nach Anhang 3 LSV

Massgebender Beurteilungszeitraum

Die Lärmschutz-Verordnung unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (06 – 22 Uhr) und Nacht (22 – 06 Uhr). Bei Räumen, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten, gelten für die Nacht keine Belastungsgrenzwerte (Art. 41 Abs. 3 LSV).

4 Ermittlung Strassenverkehrslärm

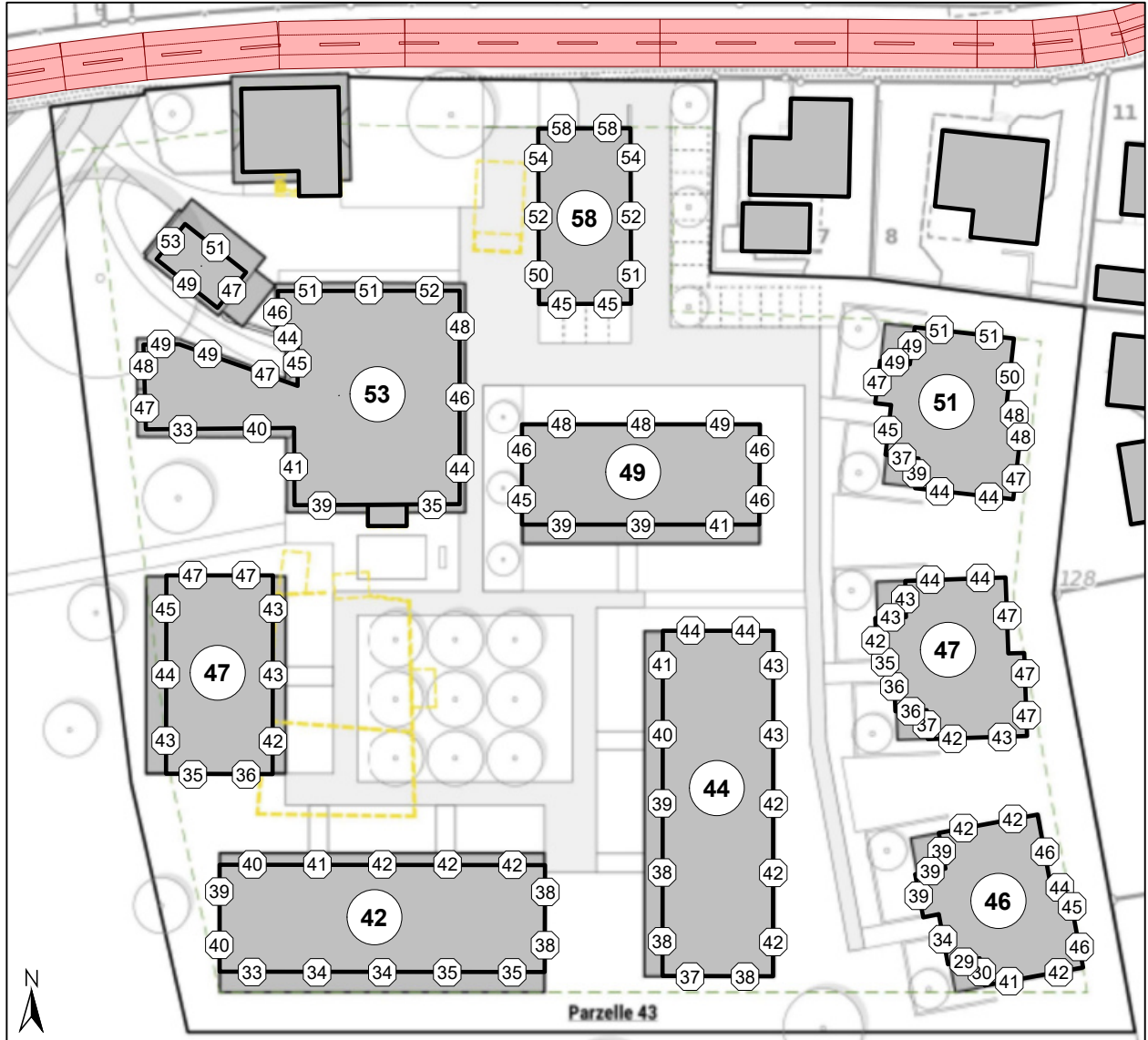
4.1 Vorgehen und Ermittlungstoleranzen

Ermittlungsmethode und Prognoseunsicherheit

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

4.2 Resultat und Beurteilung Strassenverkehrslärm

Abbildung 5:
Beurteilungspegel tags



Legende:

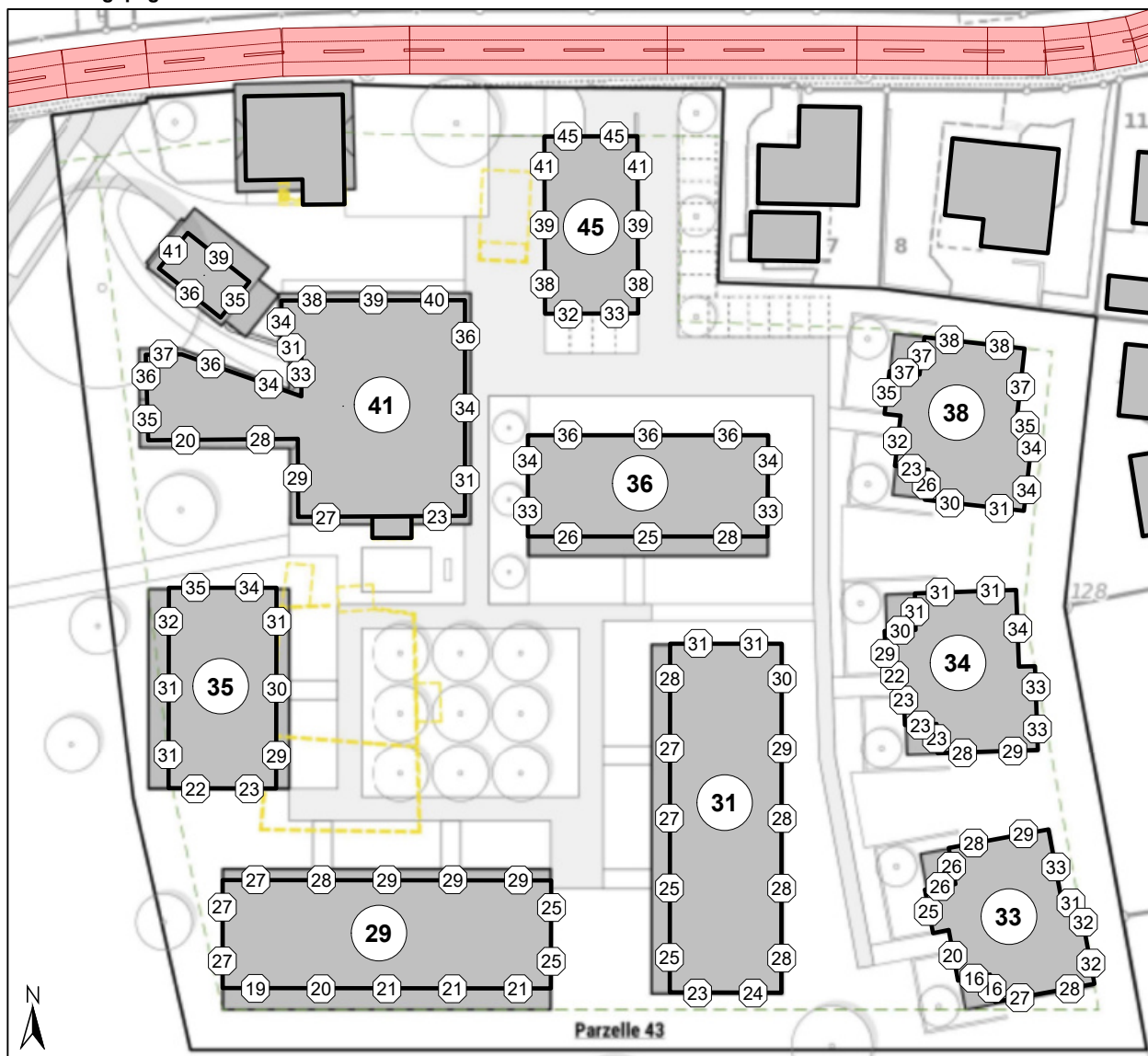


Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tageszeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung tags am entsprechenden Fassadenabschnitt in dB(A)

Abbildung 6:
Beurteilungspegel nachts



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenabschnitt in dB(A)

Resultat Strassenlärm

Die massgebenden Planungswerte (60 dBA tags, 50 dBA nachts) können bei sämtlichen Gebäuden des Bebauungsplangebietes eingehalten werden.

5 Industrie- und Gewerbelärm

Detailbeurteilung im Baubewilligungsverfahren

In den vorherigen Kapiteln wurde die Strassenverkehrslärmbelastung auf die Gebäude im Bebauungsplangebiet beschrieben und beurteilt.

Lärmrechtlich relevant sind zudem auch die Belastungen durch die neu zu erstellenden Parkieranlagen (Tiefgarage, Besucherparkplätze). Eine detaillierte Ermittlung und Beurteilung dieser sogenannten Industrie- und Gewerbelärmbelastungen erfolgt praxisgemäss erst im Baubewilligungsverfahren.

Oensingen, 2. Juni 2025



Bruno Buchmann
dipl. Umweltingenieur FH, dipl. Akustiker SGA

Anhang: relevante Bestimmungen USG und LSV
Berechnungskonfiguration CadnaA

Anhang

Bestimmungen Umweltschutzgesetz (USG) – Auszug – Stand 01.01.2025

Art. 11 Grundsatz

¹ Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen und Strahlen werden durch Massnahmen bei der Quelle begrenzt (Emissionsbegrenzungen).

² Unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

³ Die Emissionsbegrenzungen werden verschärft, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass die Einwirkungen unter Berücksichtigung der bestehenden Umweltbelastung schädlich oder lästig werden.

Art. 13 Immissionsgrenzwerte

¹ Für die Beurteilung der schädlichen oder lästigen Einwirkungen legt der Bundesrat durch Verordnung Immissionsgrenzwerte fest.

² Er berücksichtigt dabei auch die Wirkungen der Immissionen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit, wie Kinder, Kranke, Betagte und Schwangere.

Art. 15 Immissionsgrenzwerte für Lärm und Erschütterungen

Die Immissionsgrenzwerte für Lärm und Erschütterungen sind so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören.

Art. 22 Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten

¹ Baubewilligungen für neue Gebäude, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, werden unter Vorbehalt von Absatz 2 nur erteilt, wenn die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

² Sind die Immissionsgrenzwerte überschritten, so werden Baubewilligungen für Neubauten, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, nur erteilt, wenn die Räume zweckmässig angeordnet und die allenfalls notwendigen zusätzlichen Schallschutzmassnahmen getroffen werden.

Art. 23 Planungswerte

Für die Planung neuer Bauzonen und für den Schutz vor neuen lärmigen ortsfesten Anlagen legt der Bundesrat Planungswerte für Lärm fest. Diese Planungswerte liegen unter den Immissionsgrenzwerten.

Art. 24 Anforderungen an Bauzonen

¹ Neue Bauzonen für Wohngebäude oder andere Gebäude, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, dürfen nur in Gebieten vorgesehen werden, in denen die Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten oder in denen diese Werte durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können. Die Umzonung von Bauzonen gilt nicht als Ausscheidung neuer Bauzonen.

² Werden die Planungswerte in einer bestehenden, aber noch nicht erschlossenen Bauzone für Wohngebäude oder andere Gebäude, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen, überschritten, so sind sie einer weniger lärmempfindlichen Nutzungsart zuzuführen, sofern nicht durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen im überwiegenden Teil dieser Zone die Planungswerte eingehalten werden können.

Bestimmungen Lärmschutz-Verordnung (LSV) – Auszug – Stand 01.01.2025**Art. 29 Ausscheidung neuer Bauzonen und neuer Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis**

¹ Neue Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen und neue nicht überbaubare Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis dürfen nur in Gebieten ausgeschieden werden, in denen die Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten oder in denen diese Werte durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können.

² ...

Art. 30 Erschliessung von Bauzonen

Die Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen, die bei Inkrafttreten des Gesetzes noch nicht erschlossen waren, dürfen nur so weit erschlossen werden, als die Planungswerte eingehalten sind oder durch eine Änderung der Nutzungsart oder durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können. Die Vollzugsbehörde kann für kleine Teile von Bauzonen Ausnahmen gestatten.

Art. 31 Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten

¹ Sind die Immissionsgrenzwerte überschritten, so dürfen Neubauten und wesentliche Änderungen von Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen nur bewilligt werden, wenn diese Werte 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 an der Errichtung des Gebäudes ein überwiegendes Interesse besteht und die kantonale Behörde zustimmt.

³ Die Grundeigentümer tragen die Kosten für die Massnahmen.

Art. 41 Geltung der Belastungsgrenzwerte

¹ Die Belastungsgrenzwerte gelten bei Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen.

² Sie gelten ausserdem:

- a. in noch nicht überbauten Bauzonen dort, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen;
- b. im nicht überbauten Gebiet von Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis.

³ Für Gebiete und Gebäude, in denen sich Personen in der Regel nur am Tag oder in der Nacht aufhalten, gelten für die Nacht bzw. den Tag keine Belastungsgrenzwerte.

Art. 42 Besondere Belastungsgrenzwerte bei Betriebsräumen

¹ Bei Räumen in Betrieben (Art. 2 Abs. 6 Bst. b), die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufen I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Planungswerte und Immissionsgrenzwerte.

² Absatz 1 gilt nicht für Räume in Schulen, Anstalten und Heimen. Für Räume in Gasthäusern gilt er nur, soweit sie auch bei geschlossenen Fenstern ausreichend belüftet werden können.

Berechnungskonfiguration CadnaA

Normen

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

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: $3 \cdot \log_{10}(d/10)$
 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

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

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

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

Bezugszeit

Zeichenkette DEN: NNNNNNNDDDDDDDDDDNNNNN
 Zuschlag Tag (dB): 0.00
 Zuschlag Abend (dB): 6.00
 Zuschlag Nacht (dB): 10.00

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

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

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