

Gemeinde Buttisholz
Bebauungsplan Dorf Nord
Lärmgutachten

2. Dezember 2025

Auftraggeber: Gemeinde Buttisholz
Oberdorf 4
6018 Buttisholz

Architekt: A6 Architekten AG
Unterdorf 12
6018 Butisholz

Auftragnehmerin: SINUS AG
Lärmschutz und Akustik
Bienenstrasse 24
4702 Oensingen

Telefon: 041 469 40 40
Internet: www.sinusag.ch
E-Mail: thomas.minder@sinusag.ch

Projektleiter: Thomas Minder, dipl. Ing. FH, dipl. Akustiker SGA

Auftrag-Nr.: 25-238

Version: 25_238_LN_V1.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und Grundlagen	2
1.1	Auftrag	2
1.2	Grundlagen	2
1.3	Situation	3
1.4	Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)	4
2	Strassenverkehrslärm	5
2.1	Vorgehen bei der Lärmermittlung	5
2.2	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	5
2.3	Verkehrs- und Emissionsdaten	5
2.4	Übersicht der Strassenlärmbelastung	7
3	Industrie- und Gewerbelärm	9
3.1	Lärmrechtliche Anforderungen	9
3.2	Vorgehen bei der Lärmermittlung	9
3.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	9
3.4	Emissionsdaten und Pegelkorrekturen	10
3.4.1	Lärmphasen und Abgrenzung	10
3.4.2	Einzellärmquellen und Emissionsdaten	10
3.4.3	Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV	11
3.4.4	Modellierung CadnaA	11
3.5	Resultate und Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm	12
4	Neues Buserminal	14
4.1	Lärmrechtliche Anforderungen	14
4.2	Vorgehen bei der Lärmermittlung	14
4.3	Massgebender Belastungsgrenzwert Lr	14
4.4	Verkehrsdaten und Buslärm-Emissionen	15
4.5	Resultate und Beurteilungen Buslärm	16
4.6	Detailbeurteilung südliches Gebäude Dorf Nord	17
4.7	Vorsorgliche Massnahmen	19
4.8	Personenlärm	19
5	Zusammenfassung	20

1 Auftrag und Grundlagen

1.1 Auftrag

Ausgangslage

Auf den Parzellen 322 und 326 in Buttisholz soll eine neue Nutzung mit Gemeindefeuerhaus, Busterminal und Wohnnutzungen realisiert werden. Im Rahmen des Bebauungsplans mit Richtprojekt muss die Einhaltung der Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) überprüft und nachgewiesen werden. Dabei gelten unterschiedliche Anforderungen:

Einerseits wird das Grundstück vom Strassenverkehrslärm der Allmend- und Schulhausstrasse (Gemeindestrassen) sowie der Kantonsstrasse belastet. Das Grundstück ist bereits heute überbaut und vollständig erschlossen. Die Beurteilung erfolgt deshalb grundsätzlich nach Art. 31 und Anhang 3 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte IGW). Im Rahmen von Gestaltungs- und Bebauungsplänen soll jedoch nach RPG eine erhöhte Nutzungsqualität erreicht werden, was dazu führt, dass die strengeren Planungswerte anzustreben sind (als Höchstbelastung gilt jedoch der Immissionsgrenzwert).

Andererseits gilt das Projekt selbst als neue lärm erzeugende Anlage (oberirdische und unterirdische Parkieranlagen, Busterminal), welche bei den eigenen lärmempfindlichen Nutzungen und auf den Nachbargrundstücken zu keinen Grenzwertüberschreitungen führen darf (Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm nach Art. 7 und Anhang 6 LSV resp. Beurteilung Strassenlärm für das Busterminal nach Anhang 3 LSV).

1.2 Grundlagen

Rechtsgrundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. April 2025)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. Januar 2025)
- Zonenplan Teil Siedlung der Gemeinde Buttisholz, RRE Nr. 672, 31.05.2022
- Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Buttisholz, RRE Nr. 672, 31.05.2022

Fachliche Grundlagen

- Verkehrsdaten gemäss Strassenlärmkataster Kanton Luzern 2018
- Lärmimmissionen von Parkieranlagen, VSS 40 578, Ausgabe 2025-03
- Lärmemissionen öffentlicher Verkehr, Städtische Verkehrsbusse, Definition von Emissionswerten, B+S AG Bern, 31. Juli 2018
- Grunddatensatz der amtlichen Vermessung und Höhenmodell
- Berechnungsmodell CadnaA (Version 2025 MR2 Datakustik GmbH, DE)

Plangrundlagen

- Richtprojekt, A6 Architekten AG, 20. November 2025

1.3 Situation

**Abbildung 1:
Luftbild 2023**
Quelle: Geoportal LU



**Abbildung 2:
Situationsplan**
Quelle: A6 Architekten AG



1.4 Massgebende Empfindlichkeitsstufe (ES)

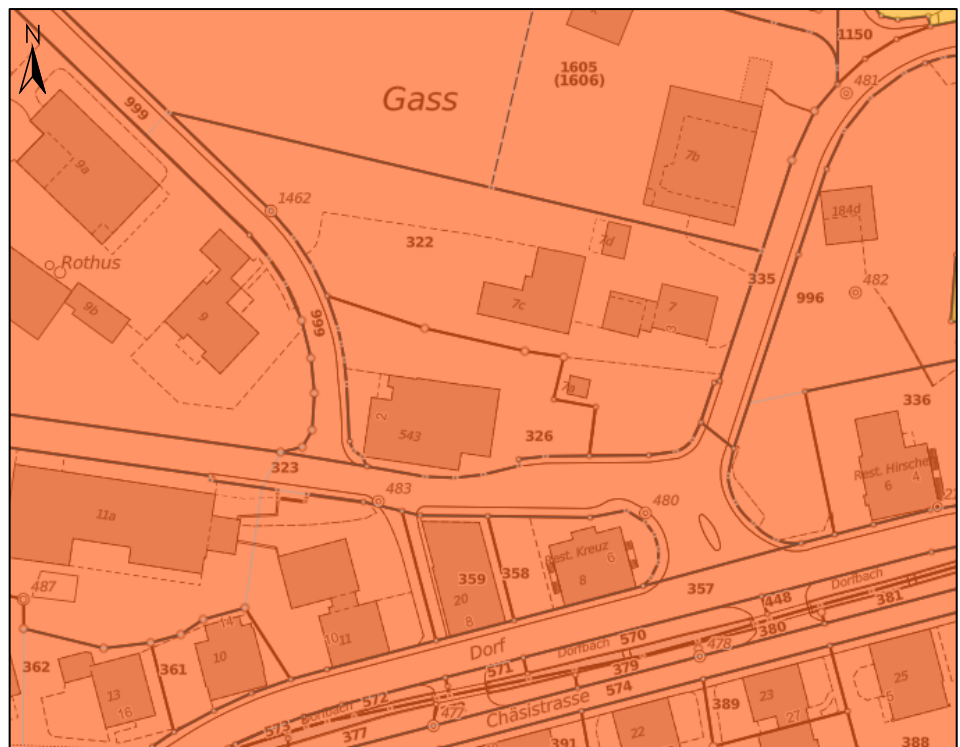
ES III statt ES II

Das Areal für die neue Überbauung und ein nördlich angrenzendes sowie ein östlich angrenzendes Grundstück befinden sich in der Zentrumszone C. Diese Zone ist der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet.

Die unüberbauten Nachbarparzellen in nördlicher Richtung liegen in der Landwirtschaftszone (LW), ebenfalls mit der Empfindlichkeitsstufe ES III.

Südlich schliesst die Kernzone A an, welcher ebenfalls der Empfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet ist.

Abbildung 3:
Ausschnitt Zonenplan



Zonenpläne

Lärmempfindlichkeitsstufen

- Lärmempfindlichkeitsstufe I
- Lärmempfindlichkeitsstufe II
- Lärmempfindlichkeitsstufe III
- Lärmempfindlichkeitsstufe IV

2 Strassenverkehrslärm

Dieses Kapitel beschreibt die Strassenverkehrslärmbelastungen der Kantonsstrasse beim geplanten Neubau.

2.1 Vorgehen bei der Lärmermittlung

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.

2.2 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Das Areal Dorf Nord ist bereits heute überbaut und somit im Sinne der Lärm-schutz-Verordnung als erschlossen einzustufen. Folglich kommt bei der Beurteilung der Lärmimmissionen Art. 22 USG sowie Art. 31 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) 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

2.3 Verkehrs- und Emissionsdaten

Strassenlärmkataster

Die Verkehrsdaten für die Kantonsstrasse K47 sowie die Gemeindestrassen wurden dem Strassenlärmkataster des Kantons Luzern (Geoportal) für das Jahr 2030 entnommen. Da es sich vorliegend erst um den Bebauungsplan handelt und mit einer Baubewilligung erst zu einem späteren Zeitpunkt zu rechnen ist, wird auf eine Zurückrechnung auf den heutigen Zustand verzichtet.

**Tabelle 2:
Verkehrsdaten 2025**

Strassen	DTV	Nt	nt	Nn	nn	i	v
	[Fz/24h]	[Fz/h]	[%]	[Fz/h]	[%]	[%]	[km/h]
Kantonsstrasse K47-30	8'320	478	10.0	83	8.0	1.0	50
Kantonsstrasse K47-40	9'750	561	9.0	98	7.5	1.7	50
Allmendstrasse G403-All-10	4'420	254	12.0	44	8.0	1.4	50
Allmendstrasse G403-All-20	3'380	194	12.0	34	8.0	1.0	50
Schulhausstr. G403-Sch-10	1'040	60	10.0	10	5.0	4.7	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**

Bezeichnung	LwA'		Verkehrsmengen				Strasse				Modellkorr.		K1=0
	Tag	Nacht	N		eta (%)		Typ	Belag	v	i	Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht			(km/h)	(%)	(dB)	(dB)	
K47-30	79.4	70.7	478.0	83.0	10.0	8.0	VS_50_60	KB50_0	50	1.0	0.0	0.0	
K47-40	80.1	72.1	561.0	98.0	9.0	7.5	VS_50_60	KB50_0	50	1.7	0.0	0.0	
G403-All-10	76.9	65.2	254.0	44.0	12.0	8.0	VS_50_60	KB50_0	50	1.4	0.0	0.0	
G403-All-20	75.7	63.0	194.0	34.0	12.0	8.0	VS_50_60	KB50_0	50	1.0	0.0	0.0	
G403-Sch-10	68.5	57.2	60.0	10.0	10.0	5.0	VS_50_60	KB50_0	50	4.7	0.0	0.0	

Legende:

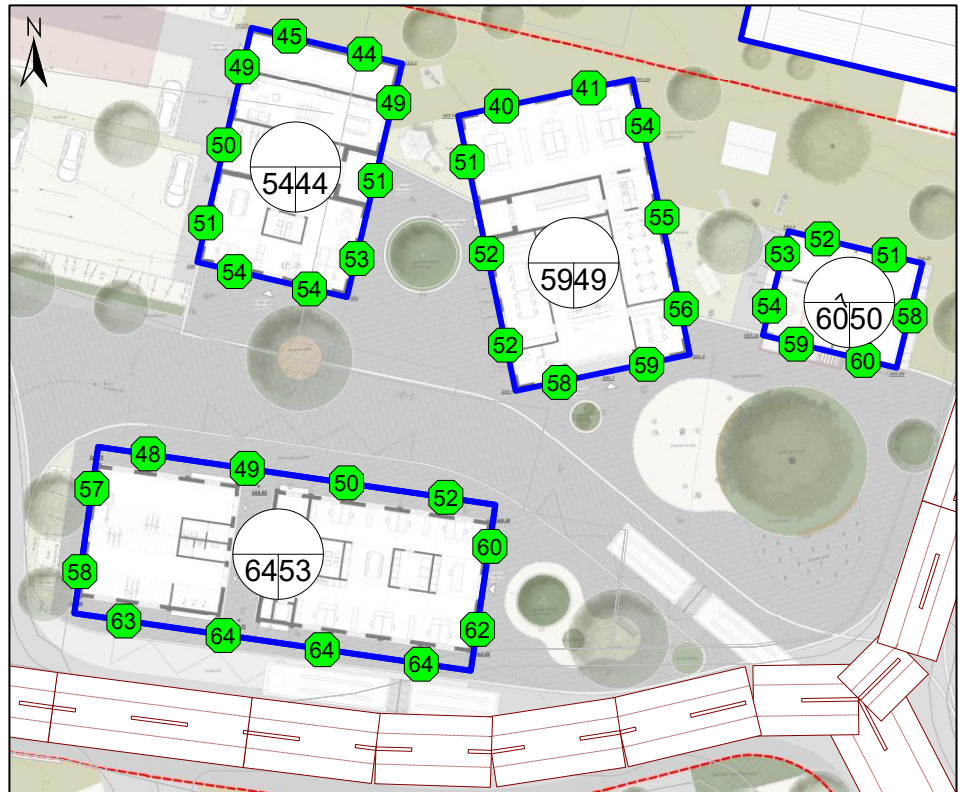
Lw't/Lw'n: Schalleistungspegel pro m Strecke tags/nachts
 Typ: Strassenkategorie gemäss SWISS10
 Belag: Belagskorrektur (0 dB)
 Mt/Mn: Modellkorrektur tags/nachts
 K1=0: manuelle Ausschaltung der Pegelkorrektur nach Anhang 3 LSV

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).

2.4 Übersicht der Strassenlärmbelastung

Abbildung 4:
Beurteilungspegel Tag



Legende:

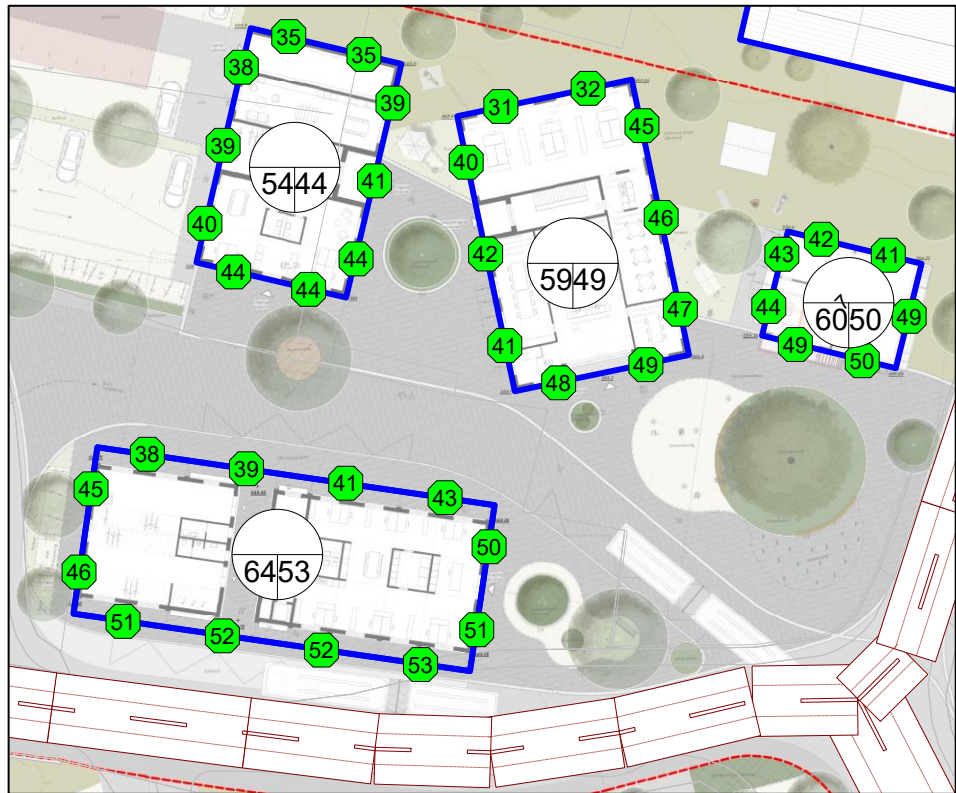


Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung tags am entsprechenden Fassadenabschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert IGW ES III bei den roten Symbolen überschritten)

**Abbildung 5:
Beurteilungspegel Nacht**



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenabschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert IGW ES III bei den roten Symbolen überschritten)

**Resultat Strassenlärm
(Grobbeurteilung)**

Die massgebenden Immissionsgrenzwerte für Wohnnutzung in der ES III von 65 dB(A) tags resp. 55 dB(A) nachts können überall an den geplanten Gebäuden eingehalten werden.

Die Anforderungen von USG und LSV sind somit erfüllt.

Mit Ausnahme der Südfassade und eines kleinen Teils der Ostfassade am südlichsten Gebäude können auch die anzustrebenden Planungswerte eingehalten werden.

3 Industrie- und Gewerbelärm

Dieses Kapitel beschreibt den Industrie- und Gewerbelärm (Parkierungsanlagen) durch die geplante Überbauung.

3.1 Lärmrechtliche Anforderungen

Neue Anlage (Art. 7 LSV): Vorsorgeprinzip, Einhaltung der Planungswerte

Die geplante Überbauung ist eine neue ortsfeste Anlage im Sinne der Lärm-schutz-Verordnung, für welche die Anforderungen nach Art. 7 LSV gelten: Die Lärmemissionen müssen im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit begrenzt werden (Vorsorgeprinzip). Zudem dürfen die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten. Zu den relevanten Lärmquellen zählen die PW-Einstellhalle und die oberirdischen PW-Parkplätze.

Auftragsabgrenzung

Im vorliegenden Gutachten werden nur die Parkierungsanlagen beurteilt. Für die Luft/Wasser-Wärmepumpe wird im Baubewilligungsverfahren ein separater Lärmschutznachweis erstellt.

3.2 Vorgehen bei der Lärmermittlung

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, basierend auf der Norm VSS 40 578. Gemäss Ziff. 14.4 der Norm kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen. Die Prognoseunsicherheit im Sinne einer Standardabweichung schätzen wir deshalb auf +0/-4 dB.

Beurteilungszeiträume

Die Lärmschutz-Verordnung (Anhang 6) unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (07 – 19 Uhr) und Nacht (19 – 07 Uhr). Die Beurteilung erfolgt in beiden Zeiträumen.

3.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Für die Beurteilung des Bauvorhabens gelten die Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm gemäss Anhang 6 LSV.

Tabelle 4:
Belastungsgrenzwerte für Wohnräume (Anhang 6 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

3.4 Emissionsdaten und Pegelkorrekturen

3.4.1 Lärmphasen und Abgrenzung

Definition Lärmphasen LSV

Lärmphasen sind Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt (Anhang 6, Ziff. 31 Abs. 3 LSV).

Räumliche Abgrenzung

Die Lärmermittlung nach Anhang 6 LSV (Industrie- und Gewerbelärm) beschränkt sich auf Aktivitäten innerhalb Areals der geplanten Überbauung Dorf Nord (Parzellen 322 und 326). Die Zu- und Wegfahrten auf dem öffentlichen Strassennetz würden nach Anhang 3 LSV (Strassenverkehrslärm) beurteilt. Eine Überschreitung der entsprechenden Grenzwerte kann im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden, weshalb eine Ermittlung und Beurteilung des Mehrverkehrs auf dem Strassennetz nicht Bestandteil dieses Gutachtens sind.

3.4.2 Einzellärmquellen und Emissionsdaten

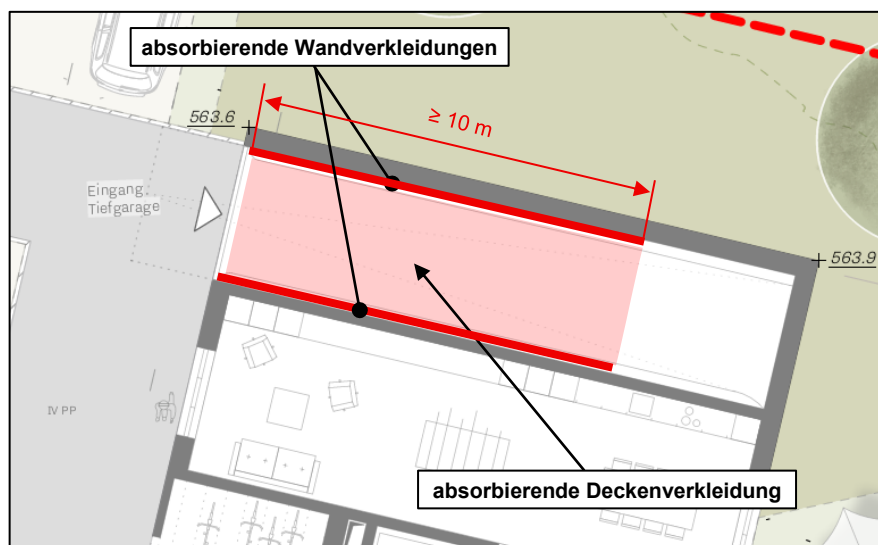
Grundlagedaten

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Emissionsdaten erläutert. Das Lärmquellenverzeichnis des Berechnungsmodells findet sich im Anhang.

PW-Einstellhalle

Die neue PW-Einstellhalle umfasst 44 Parkplätze. Basierend auf Erfahrungswerten und in Anlehnung an die Vorgaben in www.bauen-im-laerm.ch gehen wir von 1.9 Fahrbewegungen pro Parkplatz im Tageszeitraum und 0.6 Fahrbewegung pro Parkplatz im Nachtzeitraum aus. Ein kompletter Parkierungsvorgang beinhaltet 2 Fahrbewegungen (Anfahrt und Abfahrt). Die Emissionen für die Parkierungsanlage stützen sich auf die Norm VSS 40 578. Die Modellierung der Garagenöffnung (geschlossene Rampe) erfolgt als vertikale Flächenquelle. Wände und Decke der Einfahrtsrampe sollen als vorsorgliche Lärmschutzmassnahme gemäss nachfolgender Abbildung schallabsorbierend verkleidet werden. Dies wird im Berechnungsmodell mit einer Pegelreduktion von 6 dB berücksichtigt. Die Zu- und Wegfahrtsstrecke wird als Linienquelle in 0.05 m Höhe über Boden modelliert.

Abbildung 6:
Verkleidungen Einfahrt
Einstellhalle



oberirdische Parkplätze

Bei den 2 oberirdischen Parkplätzen rechnen wir mit einer doppelt so hohen Frequentierung im Vergleich zur Einstellhalle, also mit 3.8 Fahrbewegungen pro Parkplatz tags und 1.2 Fahrbewegung pro Parkplatz nachts. Ein kompletter Parkierungsvorgang besteht wiederum aus 2 Fahrbewegungen. Die Emissionen werden gemäss Norm VSS 40 578 eingesetzt, Modellierung als horizontale Flächenquelle in 0.5 m Höhe über Boden. Die Zu- und Wegfahrtsstrecke wird als Linienquelle in 0.05 m Höhe über Boden modelliert.

3.4.3 Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden Korrekturen für die Lärmart (K1), den Tongehalt (K2) und den Impulsgehalt (K3) zugeschlagen.

Lärmart K1

Die Zuschläge für die Lärmart sind gemäss Anhang 6 LSV klar vorgegeben (Ziff. 33 Abs. 1).

Tongehalt K2 und Impulsgehalt K3

Die Zuschläge K2 bzw. K3 betragen 0 dB (nicht hörbar), 2 dB (schwach hörbar), 4 dB (deutlich hörbar) oder 6 dB (stark hörbar). Diese Zuschläge beinhalten immer eine subjektive Komponente und basieren vorliegend auf den Empfehlungen gemäss VSS-Norm.

**Tabelle 5:
Pegelkorrekturen
Werte in dB(A)**

Beschreibung	K1 tags	K1 nachts	K2	K3
Einfahrtsöffnung Einstellhalle	0	5	2	0
Zu- und Wegfahrten PW	0	5	0	0
oberirdische Parkierungsanlage	0	5	0	4

3.4.4 Modellierung CadnaA**Lärmquellen, Reflexionen**

Die vorstehend aufgeführten Lärmereignisse wurden im Berechnungsmodell CadnaA als Linien- und Flächenquellen definiert. Für die Berechnungen wurden Reflexionen bis zur 3. Ordnung mitberücksichtigt. Die Bodenabsorption ist generell mit 0 (voll reflektierend) berücksichtigt.

Abbildung 7:
Lärmphasen, Ausschnitt
CadnaA-Modell



3.5 Resultate und Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm

Abbildung 8:
Beurteilungspegel tags



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)

Maximale Lärmbelastung tags am entsprechenden Fassadenabschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert PW ES III bei den roten Symbolen überschritten)

Resultat Industrie- und
Gewerbelärm tags

Der massgebende Planungswert ES III von 60 dB(A) tags kann bei allen Gebäuden deutlich eingehalten werden.

Die Anforderungen von USG und LSV sind somit erfüllt.

**Abbildung 9:
Beurteilungspegel nachts**



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)



Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenabschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert PW ES III bei den roten Symbolen überschritten)

**Resultat Industrie- und
Gewerbelärm nachts**

Der massgebende Planungswert ES III von 50 dB(A) tags kann bei allen Gebäuden deutlich eingehalten werden.

Die Anforderungen von USG und LSV sind somit erfüllt.

Vorsorgeprinzip

Gemäss Art. 7 Abs. 1 LSV müssen neue Anlagen nicht nur die Planungswerte einhalten, sondern zusätzlich sind die Lärmemissionen im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit zu begrenzen (Vorsorgeprinzip). Wie im Kapitel 3.4.2 bereits erwähnt, sollen die Wände und die Decke der Einstellhalleneinfahrt schallabsorbierend verkleidet werden. Dies wurde bei den Berechnungen bereits berücksichtigt. Das Garagentor und Regenrinnen sollen so konstruiert und gewartet werden, dass keine massgebenden Immissionen erzeugt werden.

4 Neues Busterminal

Dieses Kapitel beschreibt die Lärmbelastungen verursacht durch das neue Busterminal. Dabei werden die Emissionen der Busse mit dem Strassenlärmrechnungsmodell sonROAD18 bestimmt.

4.1 Lärmrechtliche Anforderungen

**Neue Anlage (Art. 7 LSV):
Vorsorgeprinzip, Einhaltung der Planungswerte**

Das geplante neue Busterminal ist eine neue ortsfeste Anlage im Sinne der Lärmschutz-Verordnung, für welche die Anforderungen nach Art. 7 LSV gelten: Die Lärmemissionen müssen im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit begrenzt werden (Vorsorgeprinzip). Zudem dürfen die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten. Die relevanten Quellen stellen die Zu- und Wegfahrten der Busse sowie die Geräusche von Bremsen, Absenken und Anheben sowie Türbetätigungen dar.

4.2 Vorgehen bei der Lärmermittlung

**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 Ermittlung stützt sich dabei auf den Bericht «Lärmemissionen öffentlicher Verkehr, Städtische Verkehrsbusse, Definition von Emissionswerten, B+S AG Bern, 31. Juli 2018». Die Prognoseunsicherheit im Sinne einer Standardabweichung schätzen wir auf ± 2.5 dB.

Beurteilungszeiträume

Die Lärmschutz-Verordnung (Anhang 6) unterscheidet zwischen dem Beurteilungszeitraum Tag (07 – 19 Uhr) und Nacht (19 – 07 Uhr). Die Beurteilung erfolgt in beiden Zeiträumen.

4.3 Massgebender Belastungsgrenzwert Lr

Für die Beurteilung des Bauvorhabens gelten die Belastungsgrenzwerte für Strassenlärm gemäss Anhang 3 LSV.

**Tabelle 6:
Belastungsgrenzwerte für
Wohnräume (Anhang 6
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

4.4 Verkehrsdaten und Buslärm-Emissionen

Fahrspuren Bushaltestelle

Im Bereich der neuen Bushaltestellen haben wir die beiden Fahrspuren separat modelliert und mit «2 Haltestellen Nord» bzw. «Haltestelle Süd» bezeichnet. Zudem haben wir eine Geschwindigkeit von 30 km/h zu Grunde gelegt.

DTV haltende Busse

Der DTV für die haltenden Busse und die Tag-/Nachtaufteilung entstammen den Angaben gemäss der Website www.öv-info.ch für die Linien 60, 61 und 62. Es wird mit 50% Diesel-Doppelgelenk-Bussen und 50% Diesel-Standardbussen gerechnet. Die entsprechende Tabelle befindet sich im Berichtanhang.

Modellkorrektur für Bushaltestelle

Laut Erkenntnissen in der bereits erwähnten B+S-Studie sind die Emissionen von Diesel-Gelenkbussen bei einer Haltestelle um 5.4 dB höher als bei einer Durchfahrt mit Tempo 30. Diese Werte beinhalten die Mehrbelastungen durch das Abbremsen, Busneigen, Türenöffnen, Türenschliessen, Busaufrichten und Anfahren.

Für die Lärmermittlung verwenden wir bei den entsprechenden Strassensegmenten eine Modellkorrektur von 5 dB im Tages- und Nachtzeitraum. Die Pegelkorrektur K1 wird manuell auf 0 gesetzt, da der stündliche Gesamtverkehr im entsprechenden Strassenquerschnitt über 100 Fahrzeugen liegt.

Belagskorrektur für Bushaltestelle

Im Bereich der neuen Bushaltestellen wird voraussichtlich ein Natursteinbelag verlegt. Der Belagskennwert für ebenes Pflaster liegt gemäss dem alten Strassenlärmmodell StL-86 bei +3 - 4 dB. In der vorliegenden Berechnung wird daher eine Korrektur von +4 dB berücksichtigt.

Tabelle 7:
Verkehrsdaten 2025
IST

Strassen	DTV	Nt	nt	Nn	nn	i	v
	[Fz/24h]	[Fz/h]	[%]	[Fz/h]	[%]	[%]	[km/h]
2 Haltestellen Nord	88	4.9	100	1.3	100	0	30
Haltestelle Süd	77	4.3	100	1.2	100	0	30

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 8:
Emissionsdaten nach
sonROAD18

Bezeichnung	LwA'		Verkehrsmengen				Strasse				Modellkorr.		K1=0
	Tag	Nacht	N		eta (%)		Typ	Belag	v	i	Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht			(km/h)	(%)	(dB)	(dB)	
2 Haltestellen Nord	68.8	63.1	4.9	1.3	100.0	100.0	Busse	KB50plus3	30	0.0	4.0	4.0	X
Haltestelle Süd	68.2	62.7	4.3	1.2	100.0	100.0	Busse	KB50plus3	30	0.0	4.0	4.0	X

Legende:

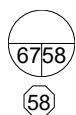
Lw't/Lw'n: Schalleistungspegel pro m Strecke tags/nachts
 Typ: Strassenkategorie gemäss SWISS10
 Belag: Belagskorrektur (0 dB)
 Mt/Mn: Modellkorrektur tags/nachts
 K1=0: manuelle Ausschaltung der Pegelkorrektur nach Anhang 3 LSV

4.5 Resultate und Beurteilungen Buslärm

Abbildung 10:
Beurteilungspegel tags



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)

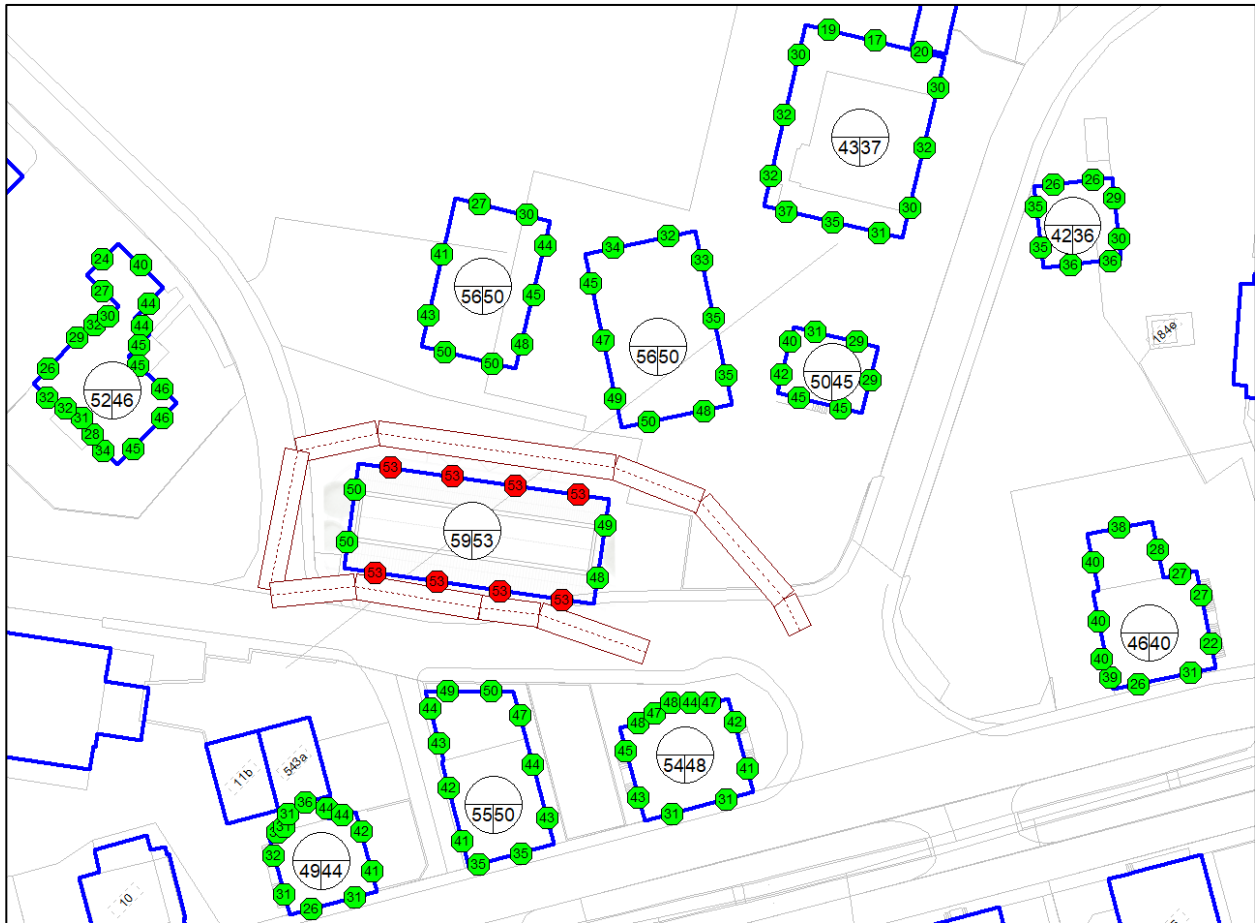
Maximale Lärmbelastung tags am entsprechenden Fassadenabschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert PW ES III bei den roten Symbolen überschritten)

Resultat Buslärm tags

Der massgebende Planungswert für Wohnnutzungen der ES III von 60 dB(A) tags kann bei allen Gebäuden gut eingehalten werden.

Die Anforderungen von USG und LSV sind somit erfüllt.

Abbildung 11:
Beurteilungspegel nachts



Legende:



Maximale Lärmbelastung des Gebäudes im Tages- und Nachtzeitraum in dB(A)

Maximale Lärmbelastung nachts am entsprechenden Fassadenabschnitt in dB(A)
(Belastungsgrenzwert PW ES III bei den roten Symbolen überschritten)

Resultat Buslärm nachts

Der massgebende Planungswert für Wohnnutzungen der ES III von 50 dB(A) nachts kann bei bis auf ein Gebäude überall eingehalten werden.

Für dieses Gebäude erfolgt nachstehend eine Detailbeurteilung. Für die übrigen Gebäude sind die Anforderungen von USG und LSV erfüllt.

4.6 Detailbeurteilung südliches Gebäude Dorf Nord

Das südliche Gebäude der geplanten neuen Überbauung Dorf Nord weist im Erdgeschoss Gewerbenutzungen und lärmunempfindliche Räume auf. Erst in den Obergeschossen sind Wohnungen vorgesehen.

Die folgenden 3D-Abbildungen gemäss vorstehender Hausbeurteilung für die Nord- und Südfassaden zeigen die Verteilung der Beurteilungspegel für den nachtzeitraum über die einzelnen Geschosse.

Abbildung 12:
Beurteilungspegel Süd-
fassade, Nacht

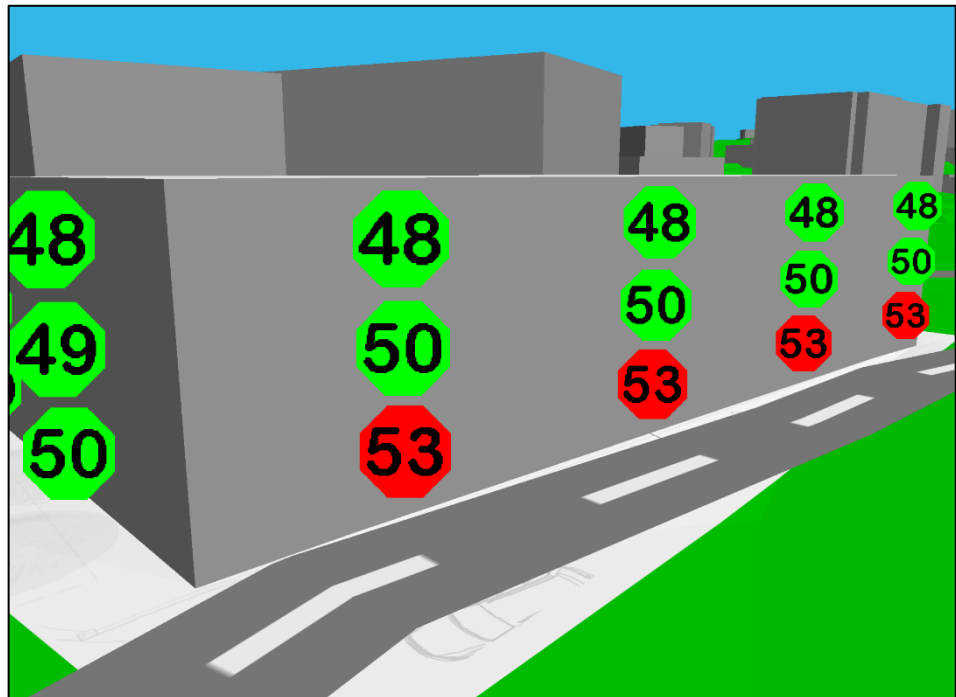
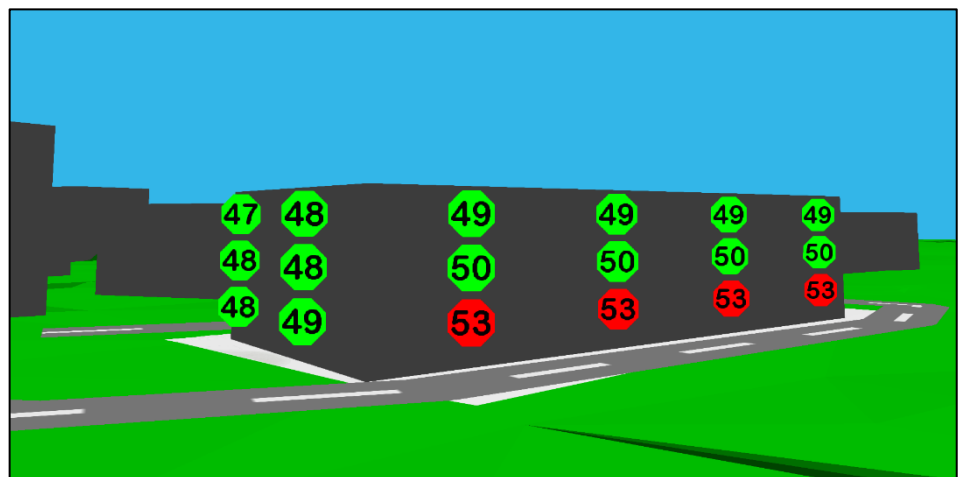


Abbildung 13:
Beurteilungspegel Nord-
fassade, Nacht



Resultat Buslärm nachts

Im Erdgeschoss kann der Planungswert für Betriebsnutzungen in der ES III von 55 dB(A) gut eingehalten werden.
Der massgebende Planungswert für Wohnnutzungen der ES III von 50 dB(A) kann in den Obergeschossen überall eingehalten werden.

Die Anforderungen von USG und LSV sind somit erfüllt.

4.7 Vorsorgliche Massnahmen

Oberfläche der Bushaltestelle	<p>Bushaltestellen werden aus Gründen der Dauerhaftigkeit üblicherweise mit einer Betonplatte ausgeführt. Die Oberfläche kann entweder mit einem Besenstrich oder aber als Waschbeton ausgeführt werden. Bei einer Waschbetonoberfläche kann mit einem Belagskennwert von +1 dB gerechnet werden, also 1 dB weniger als beim Besenstrich.</p> <p>Im aktuellen Fall ist für den Platz jedoch eine ebene Pflasterung vorgesehen, welche gegenüber den Betonoberflächen akustisch ungünstiger ist. Daher wurde für obige Berechnungen mit einer Belagskorrektur von 4 dB gerechnet.</p>
Bauliche Vorteile der Vorfabrikation	<p>Die Berechnung im CadnaA-Modell zeigt, dass mit einer Waschbetonoberfläche die Beurteilungspegel an den betroffenen Liegenschaften um 2 bis 3 dB sinken würde. Dies stellt eine knapp wahrnehmbare akustische Verbesserung dar. In der weiteren Planung ist trotzdem über den Einbau der leiseren Belagsoberfläche nachzudenken.</p>
Keine weiteren Massnahmen	<p>Weitere vorsorgliche Emissionsbegrenzungen sind im vorliegenden Projekt nicht angezeigt. Massnahmen im Ausbreitungsbereich (z.B. Lärmschutzwände) kommen aus Platzgründen sowie wegen der Zugänglichkeit zu den Bussen von den Haltekanten aus nicht in Frage.</p>

4.8 Personenlärm

Urteil Kantonsgericht	<p>Im Zusammenhang mit der Beurteilung eines neuen Bushubs in Ebikon hatte sich das Kantonsgericht Luzern im Urteil vom 17. Februar 2022 auch zum Thema Personenlärm geäussert. Es erwähnt im Urteil, dass nach der bundesgerichtlichen Rechtsprechung einer Anlage sämtliche Geräusche zuzurechnen sind, die durch deren bestimmungsgemässe Nutzung verursacht werden. Dazu gehören Primäremissionen (z.B. die Geräusche der Busse und übrigen Fahrzeuge) und Sekundäremissionen (z.B. menschliche Stimmen). Auch wenn der Bushub Ebikon (Beurteilung nach Anhang 6 LSV, Industrie- und Gewerbelärm) und die vorliegenden Bushaltekanten (Beurteilung nach Anhang 3 LSV, Strassenverkehrslärm) nicht direkt miteinander verglichen werden können, erscheint uns ein kurzer Kommentar zum Personenlärm angezeigt.</p>
Gesamtlärmbelastung im Gebiet Dorfzentrum	<p>Das Dorfzentrum von Buttisholz wird vor allem mit Strassenlärmimmissionen durch die Kantonsstrasse K47 (DTV zwischen 8'320 und 9'750 Fahrzeuge) und die Allmendstrasse (DTV zwischen 3'380 und 4'420 Fahrzeuge) belastet. Somit herrscht bereits durch den Strassenlärm eine Vorbelastung.</p>
Keine relevante Erhöhung der Lärmbelastung	<p>Bei den neuen Bushaltekanten werden gemäss Prognose durchschnittlich 146 Busse im Tages- und 19 im Nachtzeitraum halten. Die wartenden, ein- und aussteigenden Personen werden sich gemäss unserer Einschätzung in aller Regel ruhig verhalten und keinen relevanten Beitrag zur Gesamtlärmbelastung leisten. Eine deutliche Zunahme von lauten, grölenden Personen durch den Betrieb der neuen Bushaltekanten ist nicht zu erwarten.</p>
Resultat Personenlärm	<p>Nach Einschätzung des Gutachters werden die neuen Bushaltekanten zu keiner massgebenden Zunahme der Lärmbelastungen führen.</p>

5 Zusammenfassung

Ausgangslage

Auf den Parzellen 322 und 326 in Buttisholz soll eine neue Nutzung mit Gemeindefeuerhaus, Busterminal und Wohnnutzungen realisiert werden. Im Rahmen des Bebauungsplans mit Richtprojekt muss die Einhaltung der Bestimmungen von Umweltschutzgesetz (USG) und Lärmschutz-Verordnung (LSV) überprüft und nachgewiesen werden. Dabei gelten unterschiedliche Anforderungen:

Einerseits wird das Grundstück vom Strassenverkehrslärm der Allmend- und Schulhausstrasse (Gemeindestrassen) sowie der Kantonsstrasse belastet. Das Grundstück ist bereits heute überbaut und vollständig erschlossen. Die Beurteilung erfolgt deshalb grundsätzlich nach Art. 31 und Anhang 3 LSV (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte IGW). Im Rahmen von Gestaltungs- und Bebauungsplänen soll jedoch nach RPG eine erhöhte Nutzungsqualität erreicht werden, was dazu führt, dass die strengeren Planungswerte anzustreben sind (als Höchstbelastung gilt jedoch der Immissionsgrenzwert).

Andererseits gilt das Projekt selbst als neue lärm erzeugende Anlage (oberirdische und unterirdische Parkieranlagen, Busterminal), welche bei den eigenen lärmempfindlichen Nutzungen und auf den Nachbargrundstücken zu keinen Grenzwertüberschreitungen führen darf (Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm nach Art. 7 und Anhang 6 LSV resp. Beurteilung Strassenlärm für das Busterminal nach Anhang 3 LSV).

Beurteilung Strassenverkehrslärm

Die Lärmermittlungen haben ergeben, dass an den geplanten Gebäuden die massgebenden Immissionsgrenzwerte und weitgehend (bis auf die Südfassade des südlichsten Gebäudes) sogar die Planungswerte eingehalten werden. Die Anforderungen von Umweltschutzgesetz und Lärmschutz-Verordnung können somit erfüllt werden.

Beurteilung Industrie- und Gewerbelärm

Bezüglich der Industrie- und Gewerbelärmbelastungen (Parkieranlagen) sind die massgebenden Planungswerte der ES III überall eingehalten.

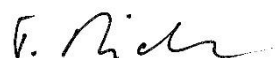
Beurteilung Buslärm

Die Ermittlungen zeigen, dass die durch die geplanten Bushaltestellen verursachten Lärmbelastungen die massgebenden Planungswerte der ES III überall einhalten können.

Personenlärm Busterminal

Nach Einschätzung des Gutachters kann ein relevanter Einfluss der Personenlärmbelastungen ausgeschlossen werden.

Oensingen, 2. Dezember 2025



Thomas Minder
dipl. Ing. FH, dipl. Akustiker SGA

Anhang: relevante Bestimmungen USG und LSV
Emissionsdaten
Lärmquellenverzeichnis CadnaA
Berechnungskonfiguration CadnaA

Anhang

Bestimmungen Umweltschutzgesetz (USG) – Auszug – Stand 01.04.2025

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. 25 Errichtung ortsfester Anlagen

¹ Ortschaften dürfen nur errichtet werden, wenn die durch diese Anlagen allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte in der Umgebung nicht überschreiten; die Bewilligungsbehörde kann eine Lärmprognose verlangen.

² Besteht ein überwiegendes öffentliches, namentlich auch raumplanerisches Interesse an der Anlage und würde die Einhaltung der Planungswerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für das Projekt führen, so können Erleichterungen gewährt werden. Dabei dürfen jedoch unter Vorbehalt von Absatz 3 die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

³ Können bei der Errichtung von Strassen, Flughäfen, Eisenbahnanlagen oder anderen öffentlichen oder konzessionierten ortsfesten Anlagen durch Massnahmen bei der Quelle die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden, müssen auf Kosten des Eigentümers der Anlage die vom Lärm betroffenen Gebäude durch Schallschutzfenster oder ähnliche bauliche Massnahmen geschützt werden.

Bestimmungen Lärmschutz-Verordnung (LSV) – Auszug – Stand 01.01.2025

Art. 7 Emissionsbegrenzungen bei neuen ortsfesten Anlagen

¹ Die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage müssen nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden:

- a. als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und
- b. dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.

² Die Vollzugsbehörde gewährt Erleichterungen, soweit die Einhaltung der Planungswerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für die Anlage führen würde und ein überwiegendes öffentliches,

namentlich auch raumplanerisches Interesse an der Anlage besteht. Die Immissionsgrenzwerte dürfen jedoch nicht überschritten werden.

³ Bei neuen Luft/Wasser-Wärmepumpen, die überwiegend der Raumheizung oder der Erwärmung von Trinkwasser dienen und deren Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten, sind weitergehende Emissionsbegrenzungen nach Absatz 1 Buchstabe a nur zu treffen, wenn mit höchstens einem Prozent der Investitionskosten der Anlage eine Begrenzung der Emissionen von mindestens 3 dB erzielt werden kann.

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. 32 Anforderungen

¹ Der Bauherr eines neuen Gebäudes sorgt dafür, dass der Schallschutz bei Aussenbauteilen und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen den anerkannten Regeln der Baukunde entspricht. Als solche gelten beim Lärm der zivilen Flugplätze mit Verkehr von Grossflugzeugen insbesondere die erhöhten Anforderungen und beim Lärm der übrigen ortsfesten Anlagen insbesondere die Mindestanforderungen nach der SIA-Norm 181 des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

² Sind zwar die Immissionsgrenzwerte überschritten, jedoch die Voraussetzungen nach Artikel 31 Absatz 2 für die Erteilung der Baubewilligung erfüllt, so verschärft die Vollzugsbehörde die Anforderungen an die Schalldämmung der Aussenbauteile angemessen.

³ Die Anforderungen gelten auch für Aussenbauteile, Trennbauteile, Treppen und haustechnische Anlagen, die umgebaut, ersetzt oder neu eingebaut werden. Die Vollzugsbehörde gewährt auf Gesuch hin Erleichterungen, wenn die Einhaltung der Anforderungen unverhältnismässig ist.

Art. 39 Ort der Ermittlung

¹ Bei Gebäuden werden die Lärmimmissionen in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume ermittelt. Fluglärmimmissionen können auch in der Nähe der Gebäude ermittelt werden.

² Im nicht überbauten Gebiet von Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis werden die Lärmimmissionen 1,5 m über dem Boden ermittelt.

³ In noch nicht überbauten Bauzonen werden die Lärmimmissionen dort ermittelt, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen.

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.

Emissionsdaten

Tiefgarage

Tiefgarage mit geschlossener Rampe	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Anzahl Bewegungen pro Parkplatz in 12 h	M _{12h}	Fz/P	1.9	0.6
Anzahl Parkplätze	N	-	44	
Fläche Garagenöffnung	F _{GÖ}	m ²	12.5	
Länge absorbierende Verkleidung	l _a	m	10 m	
Reduktion durch absorbierende Verkleidung	d _a	dB	-6	
Länge der Zu-/Wegfahrtsstrecke (ohne Rampe)	l _{zu}	m	20	
Steigung der Zu-/Wegfahrtsstrecke (ohne Rampe)	i	%	0.0	
Korrektur Steigung	di	dB	0.0	
Verkehrsmenge pro Stunde	M	Fz/h	7.0	2.2
Schalleistungspegel der geschlossenen Rampe	L _{WgR}	dB(A)	63.4	58.4
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	2	
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	0	
Schalleistungspegel der Zu-/Wegfahrtsstrecke	L _{W,Zu}	dB(A)	67.4	62.4
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	0	
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	0	

Oberirdische Parkplätze

Parkierungsanlage im Freien PP Nordwest	Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Nutzung der Parkierungsanlage durch	Einkaufsverkehr			
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	L _{W,PV}	dB(A)	67	
Zuschlag für Einkaufs- oder Gepäckwagen	Z _{E,G}	dB	0	
Anzahl Bewegungen pro Parkplatz in 12 h	M _{12h}	Fz/P	3.8	1.2
Anzahl Parkplätze	N	-	33	
Länge der Zu-/Wegfahrtsstrecke	l _{zu}	m	45	
Steigung der Zu-/Wegfahrtsstrecke	i	%	0.0	
Korrektur Steigung	di	dB	0.0	
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	-	0.16	0.05
Verkehrsmengenzuschlag	dM	dB	7.2	2.2
Pegelkorrektur für den Parksuchverkehr	K _P	dB	2.4	
Schalleistungspegel der Parkierungsfläche (inkl. K_P)	L _{W,Fläche}	dB(A)	76.6	71.6
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	0	
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	4	
Schalleistungspegel der Zu-/Wegfahrtsstrecke	L _{W,Zu}	dB(A)	57.5	52.5
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	0	
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	0	
Aufteilung auf einzelne Parkierungsflächen	Anz. PP	L _{W,Fläche,t}	L _{W,Fläche,n}	
	20	74.4	69.4	
	13	72.6	67.6	
	33	76.6	71.6	

Parkierungsanlage im Freien Südwest		Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Nutzung der Parkierungsanlage durch		Einkaufsverkehr			
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	$L_{W,PV}$	dB(A)	67		
Zuschlag für Einkaufs- oder Gepäckwagen	$Z_{E,G}$	dB	0		
Anzahl Bewegungen pro Parkplatz in 12 h	M_{12h}	Fz/P	3.8	1.2	
Anzahl Parkplätze	N	-	10		
Länge der Zu-/Wegfahrtsstrecke	l_{zu}	m	22		
Steigung der Zu-/Wegfahrtsstrecke	i	%	0.0		
Korrektur Steigung	d_i	dB	0.0		
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	-	0.16	0.05	
Verkehrsmengenzuschlag	d_M	dB	2.0	-3.0	
Pegelkorrektur für den Parksuchverkehr	K_P	dB	0.9		
Schalleistungspegel der Parkierungsfläche (inkl. K_P)	$L_{W,Fläche}$	dB(A)	69.9	64.9	
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5	
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	0		
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	4		
Schalleistungspegel der Zu-/Wegfahrtsstrecke	$L_{W,Zu}$	dB(A)	54.4	49.4	
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5	
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	0		
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	0		
Aufteilung auf einzelne Parkierungsflächen		Anz. PP	$L_{W,Fläche,t}$	$L_{W,Fläche,n}$	
		10	69.9	64.9	
		10	69.9	64.9	

Parkierungsanlage im Freien "Hirschen"		Abk.	Einheit	Tag	Nacht
Nutzung der Parkierungsanlage durch		Einkaufsverkehr			
Schalleistungspegel pro Parkierungsvorgang und pro Stunde	$L_{W,PV}$	dB(A)	67		
Zuschlag für Einkaufs- oder Gepäckwagen	$Z_{E,G}$	dB	0		
Anzahl Bewegungen pro Parkplatz in 12 h	M_{12h}	Fz/P	3.8	1.2	
Anzahl Parkplätze	N	-	16		
Länge der Zu-/Wegfahrtsstrecke	l_{zu}	m	42		
Steigung der Zu-/Wegfahrtsstrecke	i	%	0.0		
Korrektur Steigung	d_i	dB	0.0		
Anzahl Parkierungsvorgänge pro Stunde und Parkfeld	B	-	0.16	0.05	
Verkehrsmengenzuschlag	d_M	dB	4.0	-1.0	
Pegelkorrektur für den Parksuchverkehr	K_P	dB	1.3		
Schalleistungspegel der Parkierungsfläche (inkl. K_P)		$L_{W,Fläche}$	dB(A)	72.4	67.4
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5	
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	0		
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	4		
Schalleistungspegel der Zu-/Wegfahrtsstrecke		$L_{W,Zu}$	dB(A)	57.2	52.2
Pegelkorrektur für die Art der Anlage	K1	dB	0	5	
Pegelkorrektur für den Tongehalt	K2	dB	0		
Pegelkorrektur für den Impulsgehalt	K3	dB	0		
Aufteilung auf einzelne Parkierungsflächen		Anz. PP	$L_{W,Fläche,t}$	$L_{W,Fläche,n}$	
		7	68.8	63.8	
		1	60.3	55.3	
		8	69.4	64.4	
		16	72.4	67.4	

Lärmquellenverzeichnis CadnaA

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert (dB(A))	norm.	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	R		Fläche (m²)	Tag (min)			
Zu-/Wegfahrt Tiefgarage_Tag	67.8	72.8	51.0	56.0	Lw	67.8		0.0	5.0			720.00	0.00	0.0	500	(keine)
Zu-/Wegfahrt Tiefgarage_Nacht	62.8	67.8	46.0	51.0	Lw	62.8		0.0	5.0			0.00	720.00	0.0	500	(keine)
Zu-/Wegfahrt PP1 + 2_Tag	57.5	62.5	40.9	45.9	Lw	57.5		0.0	5.0			720.00	0.00	0.0	500	(keine)
Zu-/Wegfahrt PP1 + 2_Nacht	52.5	57.5	35.9	40.9	Lw	52.5		0.0	5.0			0.00	720.00	0.0	500	(keine)
Zu-/Wegfahrt PP3_Tag	54.4	59.4	40.9	45.9	Lw	54.4		0.0	5.0			720.00	0.00	0.0	500	(keine)
Zu-/Wegfahrt PP3_Nacht	49.4	54.4	35.9	40.9	Lw	49.4		0.0	5.0			0.00	720.00	0.0	500	(keine)

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert (dB(A))	norm.	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	R		Fläche (m²)	Tag (min)			
Ein-/Ausfahrtsöffnung Tiefgarage_Tag	65.8	70.8	57.0	62.0	Lw	63.8		2.0	7.0			720.00	0.00	0.0	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578
Ein-/Ausfahrtsöffnung Tiefgarage_Nacht	60.8	65.8	52.0	57.0	Lw	58.8		2.0	7.0			0.00	720.00	0.0	500	Tiefgaragenöffnung SN 640 578

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		Richtw.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert (dB(A))	norm.	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	R		Fläche (m²)	Tag (min)	
20 PP Nordwest Tag	78.4	83.4	54.1	59.1	Lw	74.4		4	9			720	0	(keine)
13 PP Nordwest Tag	76.6	81.6	53.3	58.3	Lw	72.6		4	9			720	0	(keine)
10 PP Südwest Tag	73.9	78.9	53.0	58.0	Lw	69.9		4	9			720	0	(keine)
20 PP Nordwest Nacht	73.4	78.4	49.1	54.1	Lw	69.4		4	9			0	720	(keine)
13 PP Nordwest Nacht	71.6	76.6	48.2	53.2	Lw	67.6		4	9			0	720	(keine)
10 PP Südwest Nacht	68.9	73.9	48.0	53.0	Lw	64.9		4	9			0	720	(keine)
7 PP Hirschen Tag	72.8	77.8	53.4	58.4	Lw	68.8		4	9			720	0	(keine)
7 PP HirschenNacht	67.8	72.8	48.4	53.4	Lw	63.8		4	9			0	720	(keine)
1 PP Hirschen Tag	64.3	69.3	53.3	58.3	Lw	60.3		4	9			720	0	(keine)
1 PP Hirschen Nacht	59.3	64.3	48.3	53.3	Lw	55.3		4	9			0	720	(keine)
8 PP Hirschen Tag	73.4	78.4	53.2	58.2	Lw	69.4		4	9			720	0	(keine)
8 PP Hirschen Nacht	64.4	69.4	44.2	49.2	Lw	60.4		0	0			0	720	(keine)

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: $17 \cdot 17$
 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

Listefeld "Typ" - 1: Ld
 Feld "Bez" - 1: @@@TTAG
 Feld "Einheit" - 1:
 Feld "Formel" - 1:
 Listefeld "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: NNNNNNDDDDDDDDDDNNNNN
 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