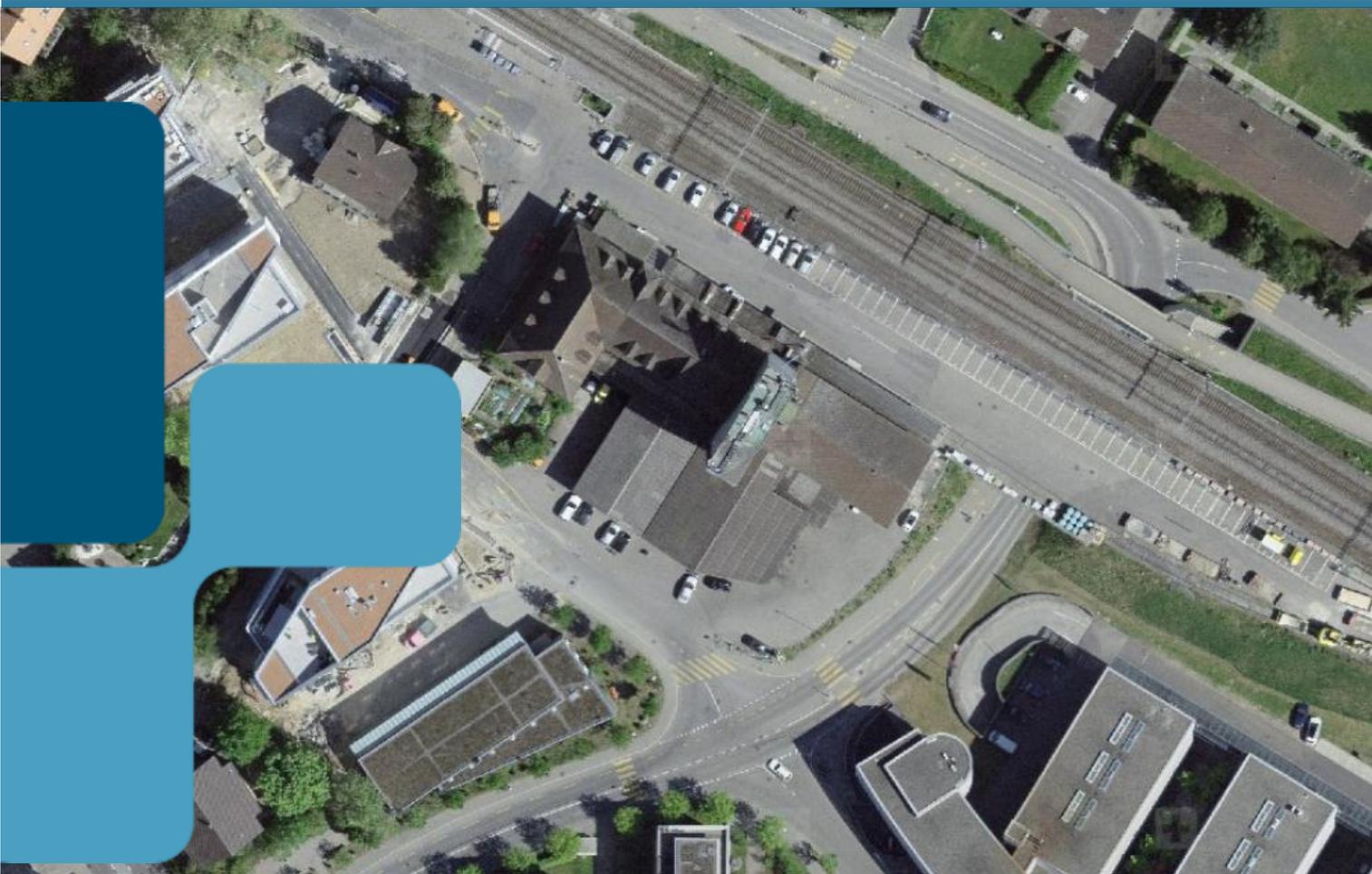


CSD INGENIEURE AG

Hessstrasse 27d
CH-3097 Liebefeld
+41 31 970 35 35
bern@csd.ch
www.csd.ch

CSD INGENIEURE 

VON GRUND AUF DURCHDACHT



Allreal Generalunternehmung AG Arealentwicklung Landi Münchenbuch- see

Fachgutachten Lärm / NIS / Erschütterungen

Liebefeld, 23.06.2021 / BE10178.130

Aktualisierte Version vom 29.06.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Vorhaben	1
2	Ziel	2
3	Lärm	3
3.1	Grundlagen und Vorgehen	3
3.2	Anforderungen nach LSV	4
3.3	Lärmquellen	4
3.4	Ermittlung der Lärmbelastung	5
3.5	Ergebnisse	6
3.6	Beurteilung und Empfehlungen	10
4	Nichtionisierende Strahlung (NIS)	12
4.1	Grundlagen und Vorgehen	12
4.2	Rechtliche Anforderungen	12
4.3	Situation NIS	13
4.4	NIS-Belastung	14
4.5	Beurteilung	15
5	Erschütterungen	16
5.1	Grundlagen	16
5.2	Richtwerte	17
5.3	Vorgehensweise	17
5.4	Ergebnisse	18
5.5	Schlussfolgerungen	19
6	Impressum	20
7	Disclaimer	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Übersicht Projektperimeter (rot eingerahmt).....	1
Abbildung 2	Visualisierung der Lärmmodellierung (Sicht aus Südosten).....	3
Abbildung 3	Lage der Immissionspunkte	6
Abbildung 4	Strassenverkehrslärm Tag (aktualisiert)	7
Abbildung 5	Strassenverkehrslärm Nacht (aktualisiert)	7
Abbildung 6	Immissionspunkte Fassade «Kaffee im Kosmos»	8
Abbildung 7	Eisenbahnlärm Tag (links) und Nacht (rechts)	9
Abbildung 8	Industrie- und Gewerbelärm Tag (links) und Nacht (rechts).....	9
Abbildung 9	Geologie.....	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Immissionsgrenzwerte für die ES III gemäss LSV	4
Tabelle 2	Modellergebnisse Fassade «Kaffee im Kosmos», Werte nahe am Grenzwert gelb hinterlegt	8
Tabelle 3	Immissionsgrenzwert (IGW) und Anlagegrenzwert (AGW)	13
Tabelle 4	Anhaltswerte A_r für Erschütterungen	17
Tabelle 5	BEKS-Richtwerte L_{eq} für Körperschall	17
Tabelle 6	VIBRA-1-Resultate (IRW)	18
Tabelle 7	VIBRA-1-Resultate (PRW)	18

Anhangsverzeichnis

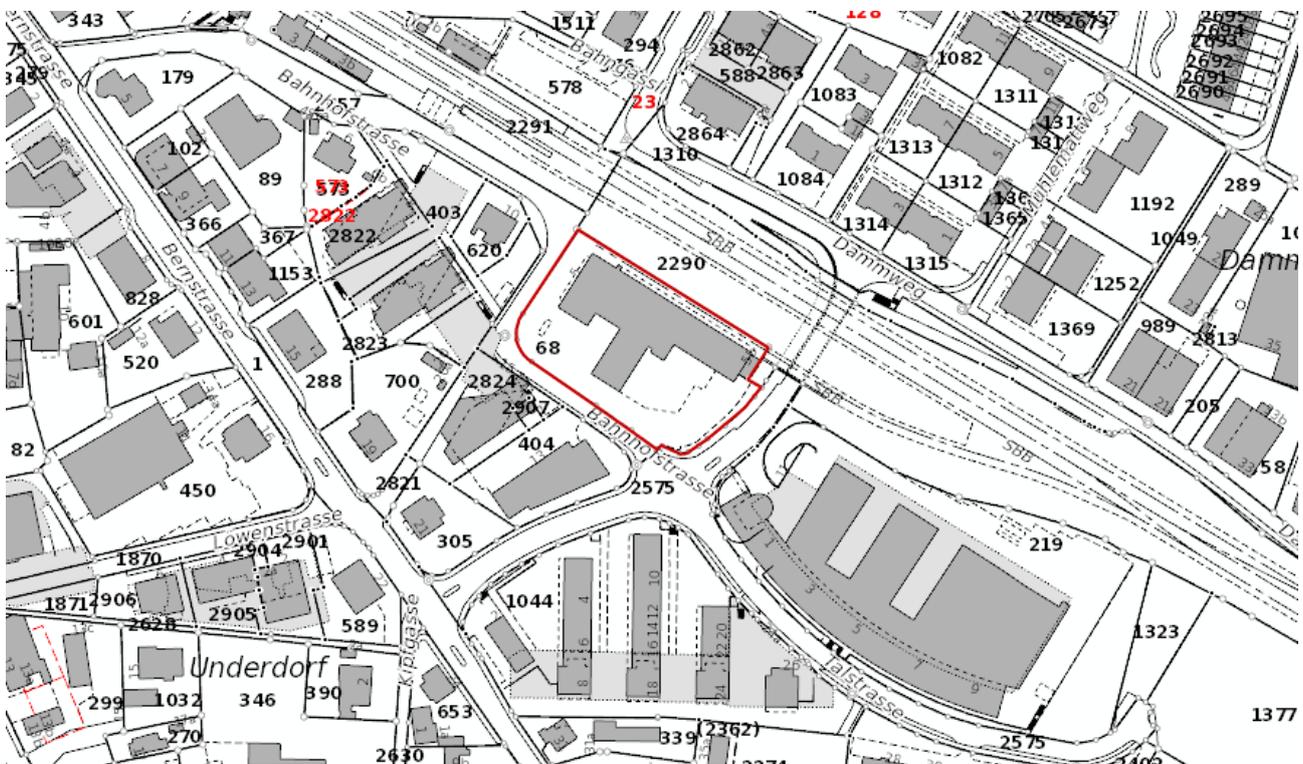
Anhang A	Grundlagedaten Lärm	21
Anhang B	Beurteilungspegel Lärm	24
Anhang C	Strassenverkehrslärm: Isophonenkarten	25
Anhang D	Zugzahlen und Geschwindigkeiten	26
Anhang E	Gleisabstände	27
Anhang F	Modelleingaben Strassenlärm SonROAD18	28

1 Ausgangslage und Vorhaben

Die Allreal Generalunternehmung AG beabsichtigt, das zentral in Münchenbuchsee gelegene Areal der Genossenschaft Landi Moossee (Parzelle Nr. 68, vgl. Abbildung 1) einer Entwicklung und Umnutzung zuzuführen. Das Areal liegt direkt am Bahnhof Münchenbuchsee an der Bahnlinie Bern – Biel.

2016/2017 führte die Gemeinde Münchenbuchsee eine Testplanung für das Gebiet Bahnhof West durch. Daraus ging hervor, dass das Areal der Genossenschaft Landi Moossee als «zukunftsweisendes Ensemble mit verschiedenen Nutzungen» gestaltet werden soll. Für die Neubauten ist eine abgestufte Höhenentwicklung bis maximal zur Höhe des heutigen Siloturms (576 m ü. M.) denkbar. Das Planungsgebiet soll verdichtet und hauptsächlich für Wohnen sowie für mässig störendes Gewerbe bzw. Verkauf genutzt werden. In der Testplanung wurden explizit keine Vorgaben bezüglich Ausnutzungsziffer oder Geschossflächen festgelegt, vielmehr sollen in einem qualitätssichernden Verfahren die Möglichkeiten und Grenzen aufgezeigt werden.

Gemäss Auftraggeberin sind für die Erdgeschosse Gewerbenutzungen (primär Verkaufsflächen) vorgesehen. In den Obergeschossen sollen Wohnnutzungen entstehen. Da eine hohe Nutzungsdichte angestrebt wird, ist punktuell mit bis zu 7 Obergeschossen zu rechnen. Die Anzahl Gebäude ist noch nicht festgelegt, es sind 1-3 Gebäude denkbar.



2 Ziel

Von der aktuell in der Gemeinde Münchenbuchsee laufenden Ortsplanungsrevision ist das Areal der Landi ausgenommen. Die baurechtliche Grundordnung für das Areal soll in einem separaten Verfahren auf Basis der Ergebnisse eines Studienauftrags nach SIA 143 angepasst werden. Im kommunalen Richtplan Ortsentwicklung hat die Gemeinde bereits einen groben Rahmen für die Verdichtung und Umnutzung des Areals festgelegt. Auf dieser Grundlage soll nun im nächsten Planungsschritt mit einem qualitätssichernden Verfahren ein Richtprojekt erarbeitet werden. Das Richtprojekt bildet die Basis für den anschliessenden Erlass der Bau- und Nutzungsvorschriften (ZPP und UeO).

Das Fachgutachten Lärm / NIS / Erschütterungen soll – gemeinsam mit weiteren Fachgutachten – dem nachfolgenden Studienauftrag als Grundlage dienen. Es erörtert die Einwirkungen von Lärm, NIS und Erschütterungen auf das Areal und zeigt allfällige Nutzungsbeschränkungen auf. Zudem werden mögliche Massnahmen zum Schutz vor übermässiger Belastung formuliert.

Das Fachgutachten Lärm wird im Hinblick auf die Nutzungsplanung aktualisiert mit dem Ziel, allfällige Grenzwertüberschreitungen anhand des neuen Strassenlärmmodells SonROAD18 an der Fassade der geplanten Gebäude frühzeitig feststellen zu können.

3 Lärm

3.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Lärmbeurteilungen erfolgen basierend auf folgenden gesetzlichen, technischen und projektspezifischen Grundlagen:

- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986
- Zonenplan 1 Gemeinde Münchenbuchsee, 2012
- Einwohnergemeinde Münchenbuchsee (03.04.2017): Bahnhofgebiet Südwest, Münchenbuchsee, Schlussbericht Testplanung
- [Verkehrserhebung Bernstrasse, Messstelle 3053-3132, 29.10.2022 – 24.05.2023](#)
- Verkehrsdaten Talstrasse, Dammweg, Mühlestrasse gemäss Mail der Gemeindeverwaltung Münchenbuchsee vom 15.03.2021 (basierend auf Schätzungen/Zählung 2016/2019)
- Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen (Bundesamt für Verkehr, 2015)
- Pflichtenheft Fachbericht Lärm / NIS / Erschütterungen, BHP Raumplan, 04.02.2021

Auf dem Areal der Landi ist künftig eine Mischnutzung vorgesehen. Diese soll hauptsächlich aus Wohnen bestehen und durch – mit den Vorschriften der Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) III gemäss Art. 43 LSV zu vereinbarende – gewerbliche Nutzungen (Dienstleistungen, Gewerbe, Detailhandel, Ladengeschäfte) ergänzt werden. Gemäss Art. 43 LSV gilt für Zonen mit gemischten Nutzungen, in denen solch mässig störende Betriebe zugelassen sind, die Lärmempfindlichkeitsstufe III.

Die Charakteristik der Schallimmissionen an den Neubauten ist durch unregelmässige Geräusche hauptsächlich von Strassen- und Schienenfahrzeugen geprägt. Diese Situation ist messtechnisch schwer zu erfassen. Aus diesem Grund werden die Lärmquellen in ein Modell integriert und mit einer Lärmausbreitungssoftware (CadnaA) modelliert.

Das Areal der Landi weist heute ein zur Bahnhofs- und zur Talstrasse hin abfallendes Gelände auf. Das Terrain liegt im an die Talstrasse grenzenden Bereich der Parzelle bei ca. 549 m ü. M., im Bereich parallel zu den Bahngleisen steigt es auf ca. 553 m ü. M. an.



Abbildung 2 Visualisierung der Lärmmodellierung (Sicht aus Südosten)

3.2 Anforderungen nach LSV

Am offenen Fenster der neu gebauten Räume mit lärmempfindlicher Nutzung dürfen die Lärmimmissionen die Belastungsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) nicht überschreiten. Die Beurteilung wird für jede Lärmart separat durchgeführt.

Die geplante Umzonung des Areals der Landi gilt nicht als Ausscheidung einer neuen Bauzone (vgl. USG Art. 24 Abs. 2). Das Areal wurde vor 1986 und somit vor dem Inkrafttreten der LSV erschlossen. Gemäss LSV Art. 31 sind bei Neubauten daher die Immissionsgrenzwerte einzuhalten.

Für Betriebsräume gelten gemäss Art. 42 LSV um 5 dB(A) höhere Grenzwerte.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Belastungsgrenzwerte (Immissionsgrenzwerte) der verschiedenen Lärmarten gemäss LSV dargestellt.

	Strassenverkehrslärm Lr in dB(A) Anhang 3 LSV		Eisenbahnlärm Lr in dB(A) Anhang 4 LSV		Industrie- und Gewerbelärm Lr in dB(A) Anhang 6 LSV	
	Tag (06-22)	Nacht (22-06)	Tag (06-22)	Nacht (22-06)	Tag (07-19)	Nacht (19-07)
IGW ES III	65	55	65	55	65	55

Tabelle 1 Immissionsgrenzwerte für die ES III gemäss LSV

3.3 Lärmquellen

Strassenverkehrslärm (Anhang 3 LSV)

Beim vorliegenden Lärmschutznachweis wird die Lärmbelastung durch den Strassenverkehr betrachtet. Es werden folgende Strassenabschnitte einbezogen:

- Bernstrasse (Kantonsstrasse Nr. 6)
- Bahnhofstrasse (Gemeindestrasse)
- Talstrasse, Abschnitt Bernstrasse bis Unterführung (Gemeindestrasse)
- Talstrasse, Abschnitt Quartierstrasse (Talstrasse 1-9, Gemeindestrasse)
- Dammweg, Abschnitt Unterführung bis Mühlestrasse (Gemeindestrasse)
- Mühlestrasse, Abschnitt Dammweg bis Neumatt (Gemeindestrasse)

Die obengenannten Strassen sind öffentlicher Verkehrsraum und werden mit dem Strassenlärmmodell **SonROAD18** ins Modell aufgenommen. Angaben zu den im Modell verwendeten Werten der Emissionen finden sich in Anhang A. Die Verkehrszahlen wurden auf die anzunehmende Verkehrsmenge im Jahr 2026 hochgerechnet (Annahme der jährlichen Verkehrszunahme: + 1.5%).

Der akustische Tag dauert gemäss LSV beim Strassenlärm von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr, die akustische Nacht entsprechend von 22.00 Uhr, bis 6.00 Uhr.

Eisenbahnlärm (Anhang 4 LSV)

Die Lärmquelle Eisenbahnlärm wird für drei Gleise der Bahnlinie Bern-Biel betrachtet. Es werden die festgelegten Emissionen aus dem Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen (Bundesamt für Verkehr, 2015) verwendet.

- SBB Km-Linie Nr. 260, km 9.091 – 10.125
- SBB Km-Linie Nr. 260, km 10.125 – 10.596

Das sich neben der Bahnlinie befindende Abstellgleis und das direkt zur Landi führende Gleis werden in der Modellierung nicht berücksichtigt. Angaben zu den im Modell verwendeten Werten der Emissionen finden sich in Anhang A.

Der akustische Tag dauert gemäss LSV beim Eisenbahnlärm von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr, die akustische Nacht entsprechend von 22.00 Uhr, bis 6.00 Uhr.

Industrie- und Gewerbelärm (Anhang 6 LSV)

Der Verkehr im Zusammenhang mit einer möglichen Zufahrt zur Tiefgarage und verschiedenen Parkplätzen wird anhand von drei Lärmquellen im Modell berücksichtigt:

- Parkplätze SBB Bahnhofstrasse
- Parkplätze SBB Park & Rail (bei Bahngässli nördlich der Bahnlinie)
- Parkplätze Bürogebäude Talstrasse 1-9
- Zu- und Einfahrt Tiefgarage Bürogebäude Talstrasse 1-9

Neben dem Landi-Areal, an der Bahnhofstrasse 13, befindet sich ein Feuerwehmagazin. Lärmimmissionen sind nur in sehr geringem Ausmass und einzig durch Zu- und Wegfahrten von Fahrzeugen zu erwarten, es finden keine Übungen auf dem Gelände statt. Da die Lärmimmissionen nur sehr punktuell sind, werden sie im Modell nicht berücksichtigt.

Auf dem Landi-Areal befindet sich eine Sirenenanlage für den Katastrophenalarm. Da diese nur sehr sporadisch zum Einsatz kommt, wird sie nicht ins Modell integriert.

Mögliche Lärmquellen auf dem Areal, wie beispielsweise die Einfahrt zu einer Einstellhalle oder die Warenannahmestelle eines Detailhändlers sind noch nicht definiert. Diese Lärmquellen werden im Modell daher nicht berücksichtigt. In Kapitel 3.6 werden jedoch Empfehlungen diesbezüglich gegeben.

Angaben zu den im Modell verwendeten Werten der Emissionen finden sich in Anhang A.

Der akustische Tag dauert gemäss LSV beim Industrie- und Gewerbelärm von 7.00 bis 19.00 Uhr, die Nacht entsprechend von 19.00 Uhr bis 7.00 Uhr.

3.4 Ermittlung der Lärmbelastung

3.4.1 Durchführung der Berechnungen

Die Ermittlung der Lärmbelastung erfolgte mit dem computergestützten Berechnungsmodell CadnaA (Software zur Berechnung der Lärmausbreitung, Version 2020 (32 Bit) build 175.5000, DataKustik GmbH).

3.4.2 Immissionspunkte

Die Lärmpegel wurden anhand von Immissionspunkten im CadnaA-Modell ermittelt.

Als Terrainhöhe für das Niveau 0 wurde eine mittlere Parzellenhöhe von 551 m ü. M. angenommen. Die Lärmpegel wurden jeweils auf mittlerer Raumhöhe (1.5 m) bestimmt, also in Niveau 0 auf 552.5 m ü. M., jene fürs Niveau 1 auf 555.5 m ü. M. etc. Die Niveaus sind jeweils 3 m hoch. Wo ein Verdacht auf übermässige Lärmimmissionen in den Stockwerken über dem Niveau 1 bzw. unter dem Niveau 0 besteht, wurden die Lärmimmissionen für zusätzliche Niveaus ermittelt, bis maximal ins Niveau 7 (572 m ü. M.) bzw. bis ins Niveau -1 (548 m ü. M.).

In einem ersten Schritt wurde die Modellierung für die Immissionspunkte auf der Parzellengrenze vorgenommen (IP1, IP2 usw.). Für ein genaueres Ergebnisbild bezüglich der Lärmart Strassenverkehrslärm wurden die Immissionspunkte in einem zweiten Schritt jeweils um 2 m in die Parzelle hineinversetzt (IP 1a, IP2a usw.). Die dem Strassenverkehrslärm am stärksten ausgesetzten Immissionspunkte wurden in einem dritten Schritt nochmals in Schritten um jeweils 2 m in die Parzelle hineinversetzt (IP1b, IP1c usw.).

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Immissionspunkte (IP) auf dem Areal.

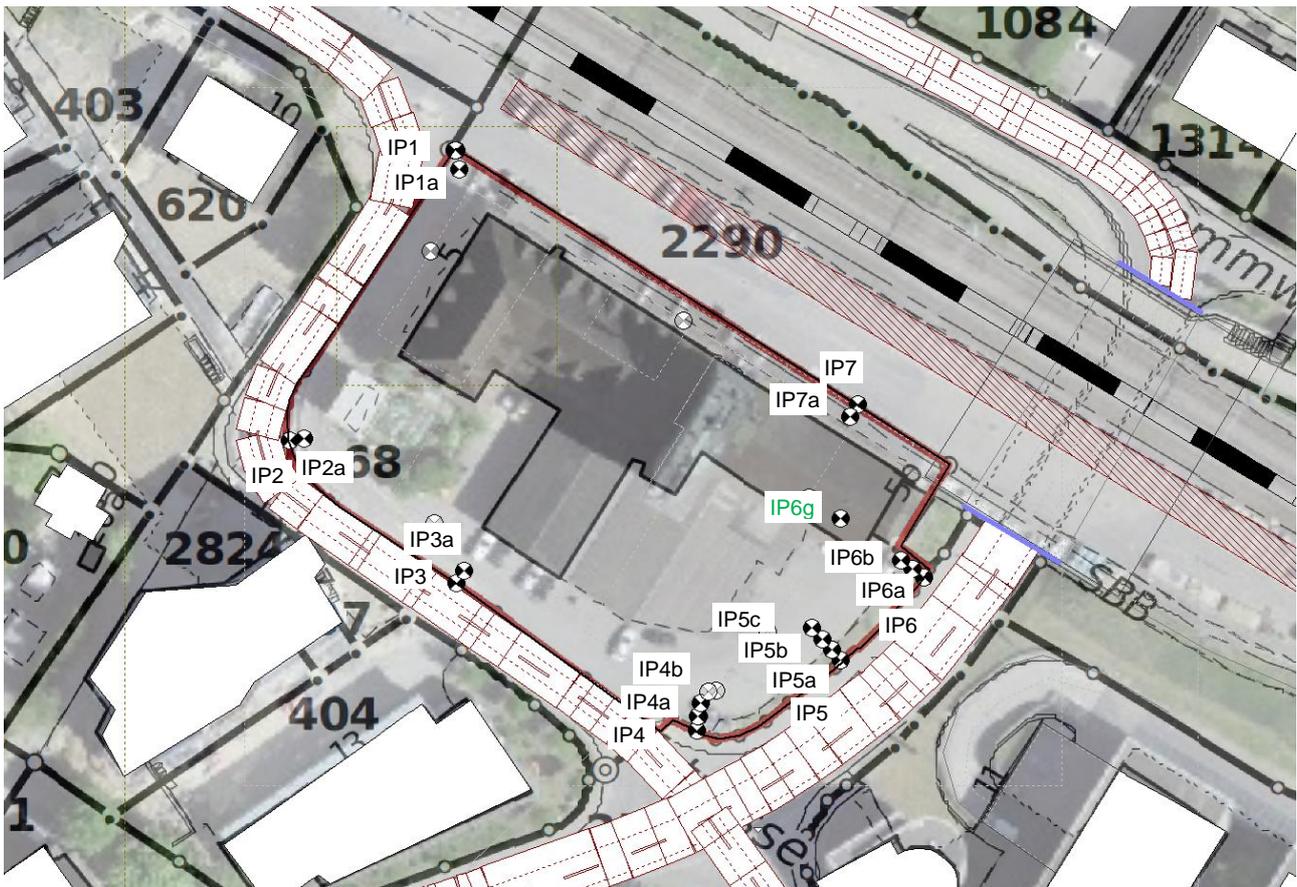


Abbildung 3 Lage der Immissionspunkte

3.5 Ergebnisse

3.5.1 Strassenverkehrslärm

Die nachstehenden Rasterdarstellungen der modellierten Lärmpegel zeigen, dass die durch den Strassenverkehr verursachten Lärmemissionen die Immissionsgrenzwerte auf der Parzelle Nr. 68 tagsüber teilweise überschreiten:

- Auf der Südostseite des Areals zur Talstrasse hin (IP4, IP5, IP6):
Der maximale Beurteilungspegel beträgt auf der Parzellengrenze tagsüber 69.9 dB(A) (IP6, Niveau - 1). Damit ist der Immissionsgrenzwert um 4.9 dB(A) überschritten. Eine Überschreitung der IGW liegt bei IP6 bis und mit Niveau 5 vor. 12 m innerhalb der Parzellengrenze (IP6g) sinkt der Pegel in allen Niveaus auf unter 65 dB(A) und liegt ab dort somit unter den Immissionsgrenzwerten.
- Auf der Nordwest- und Südwestseite des Areals zur Bahnhofstrasse hin (IP1, IP2, IP3):
Bei IP 2 und 3 im Niveau 0 liegen tagsüber Überschreitungen des IGW von bis zu 1 dB(A) vor. 2 m von der Parzellengrenze zurückversetzt liegen die Lärmimmissionen bei IP1, IP2 und IP3 in allen Niveaus unter 65 dB(A) und halten somit die Immissionsgrenzwerte ein.
- Auf der Nordostseite des Areals (IP7):
Bei IP 7 werden die Immissionsgrenzwerte klar eingehalten.

Während der Nacht führt der Strassenverkehrslärm auf der gesamten Parzelle zu keiner Überschreitung der Immissionsgrenzwerte.

Detaillierte Ergebnisse zu den einzelnen Immissionspunkten sind Anhang B zu entnehmen.



Abbildung 4 Strassenverkehrslärm Tag (aktualisiert)
Raster mit Flächen gleichen Schallpegels: links Niveau 0 (552.5 m ü. M.), rechts Niveau 1 (555.5 m ü. M.)
IGW Tag = 65 dB

Anhang C enthält massstäbliche Isophonenkarten für den Strassenverkehrslärm Tag (Niveaus 0 bis 3).

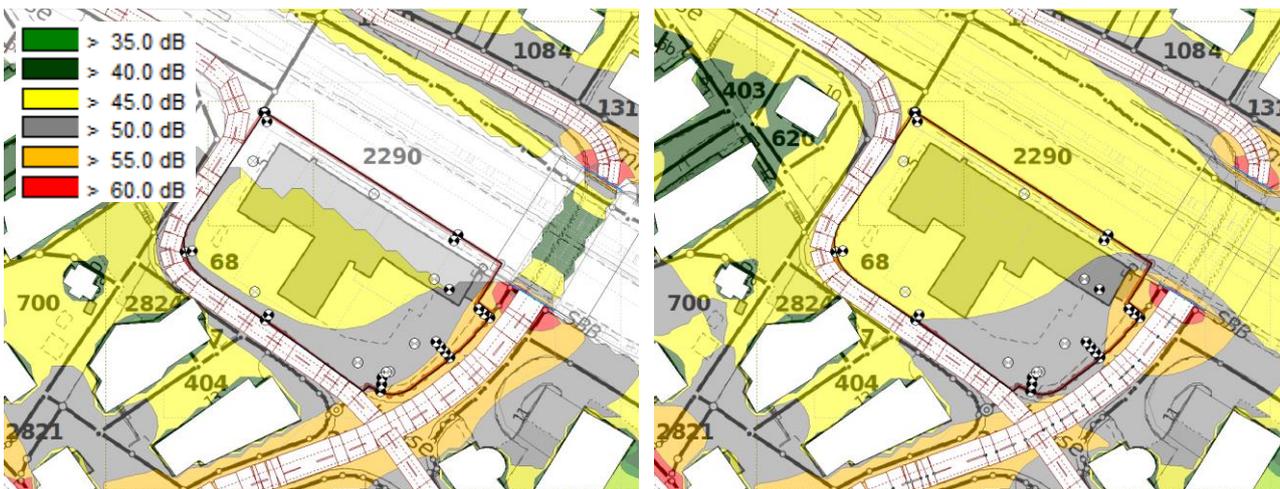


Abbildung 5 Strassenverkehrslärm Nacht (aktualisiert)
Raster mit Flächen gleichen Schallpegels: links Niveau 0 (552.5 m ü. M.), rechts Niveau 1 (555.5 m ü. M.)
IGW Nacht = 55 dB

Im Rahmen der Aktualisierung des Fachgutachtens Lärm wurden 8 Immissionspunkte an der Fassade des Projekts «Kaffee im Kosmos» (Planstand 25.03.2022) platziert. Die Standorte der zusätzlichen Immissionspunkte sind in Abbildung 6 dargestellt. Die Ergebnisse sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Es wurden keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte durch Strassenlärm an der Fassade der geplanten Neubauten festgestellt. Allerdings bewegt sich an der südöstlichen Gebäude-Ecke der Beurteilungspegel tagsüber im untersten Geschoss nahe am Grenzwert. Eine zukünftige wesentliche Zunahme der Verkehrsmengen auf der Talstrasse könnte dort zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte führen. Da in diesem Geschoss ein Detailhandel geplant ist, in welchem 5 dB höhere Grenzwerte gelten (Betriebsräume, vgl. LSV Art. 42), sollte dies kein Problem darstellen. In den oberen Geschossen des im Südosten der Parzelle geplanten Gebäudes liegen zwar keine Überschreitungen vor, die dortigen Immissionen sind im subjektiven Lärmempfinden für Wohnnutzungen jedoch relativ hoch.

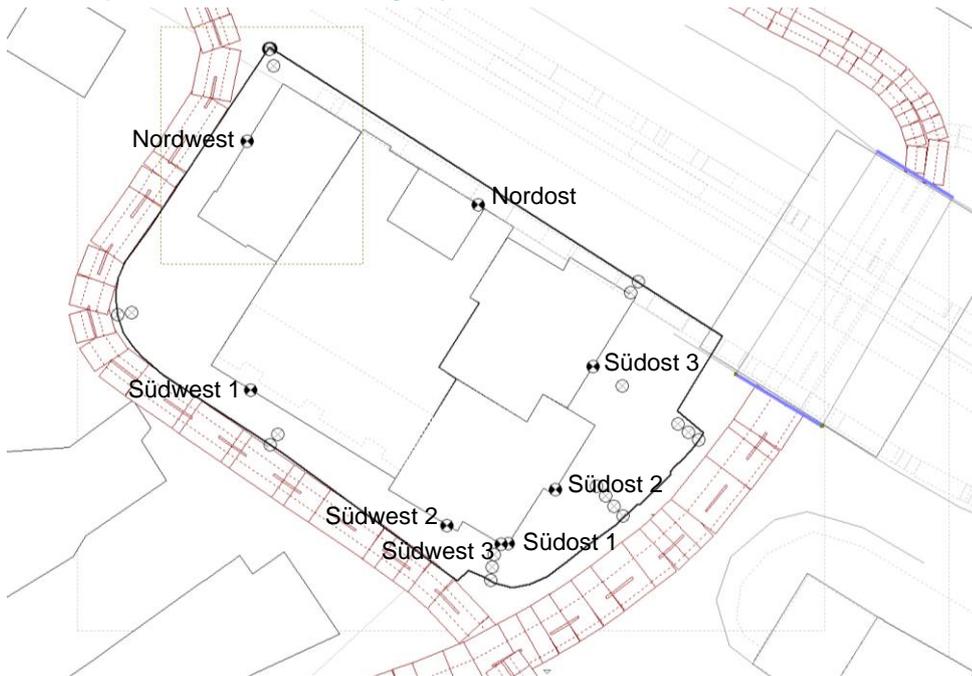


Abbildung 6 Immissionspunkte Fassade «Kaffee im Kosmos»

	Immissionspunkt	Höhe m ü. M.	Belastungsgrenzwert		Beurteilungswert		Überschreitung		
			tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	
	Südost 1	Niveau -1	552.0	65	55	64.2	53.0	-	-
	Südost 1	Niveau 0	556.5	65	55	63.9	52.7	-	-
	Südost 1	Niveau 1	559.5	65	55	63.3	52.1	-	-
	Südost 2	Niveau -1	552.0	65	55	63.3	52.2	-	-
	Südost 2	Niveau 0	556.5	65	55	63.6	52.6	-	-
	Südost 2	Niveau 1	559.5	65	55	63.2	52.1	-	-
	Südost 3	Niveau 0	554.5	65	55	59.7	48.7	-	-
	Südost 3	Niveau 1	557.5	65	55	61.1	50.1	-	-
	Südost 3	Niveau 2	560.5	65	55	61.9	50.9	-	-
	Südwest 1	Niveau 0	554.5	65	55	61.3	48.2	-	-
	Südwest 2	Niveau -1	552.0	65	55	63.7	51.5	-	-
	Südwest 2	Niveau 0	556.5	65	55	62.7	50.8	-	-
	Südwest 2	Niveau 1	559.5	65	55	62.0	50.3	-	-
	Südwest 3	Niveau -1	552.0	65	55	64.1	52.5	-	-
	Südwest 3	Niveau 0	556.5	65	55	63.3	51.8	-	-
	Südwest 3	Niveau 1	559.5	65	55	62.5	51.2	-	-
	Nordwest	Niveau 0	554.5	65	55	61.1	47.7	-	-
	Nordwest	Niveau 1	557.5	65	55	60.0	46.7	-	-
	Nordost	Niveau 0	554.5	65	55	51.0	38.4	-	-
	Nordost	Niveau 1	557.5	65	55	51.8	39.2	-	-

Tabelle 2 Modellergebnisse Fassade «Kaffee im Kosmos», Werte nahe am Grenzwert gelb hinterlegt

3.5.2 Eisenbahnlärm

Die Modellierung in CadnaA zeigt, dass bezüglich Eisenbahnlärm die Immissionsgrenzwerte der ES III bis zur Parzellengrenze der Parzelle Nr. 68 klar eingehalten werden können. Das Modell errechnet den maximalen Lärmpegel bei IP1 in Niveau 1 mit 59.4 dB(A) tagsüber und 50.1 dB(A) nachts. Detaillierte Ergebnisse sind Anhang B zu entnehmen.



Abbildung 7 Eisenbahnlärm Tag (links) und Nacht (rechts)
Raster mit Flächen gleichen Schallpegels in Niveau 1 (555.5 m ü. M.)
IGW Tag =65 dB(A), IGW Nacht = 55 dB(A)

3.5.3 Industrie- und Gewerbelärm

Die Modellierung in CadnaA zeigt, dass bezüglich Industrie- und Gewerbelärm die Immissionsgrenzwerte der ES III bis zur Parzellengrenze der Parzelle Nr. 68 überall klar eingehalten werden können. Das Modell errechnet den maximalen Lärmpegel bei IP 7 auf Niveau 1 mit 54.5 dB(A) tagsüber und 47.6 dB(A) nachts. Detaillierte Ergebnisse sind Anhang B zu entnehmen.

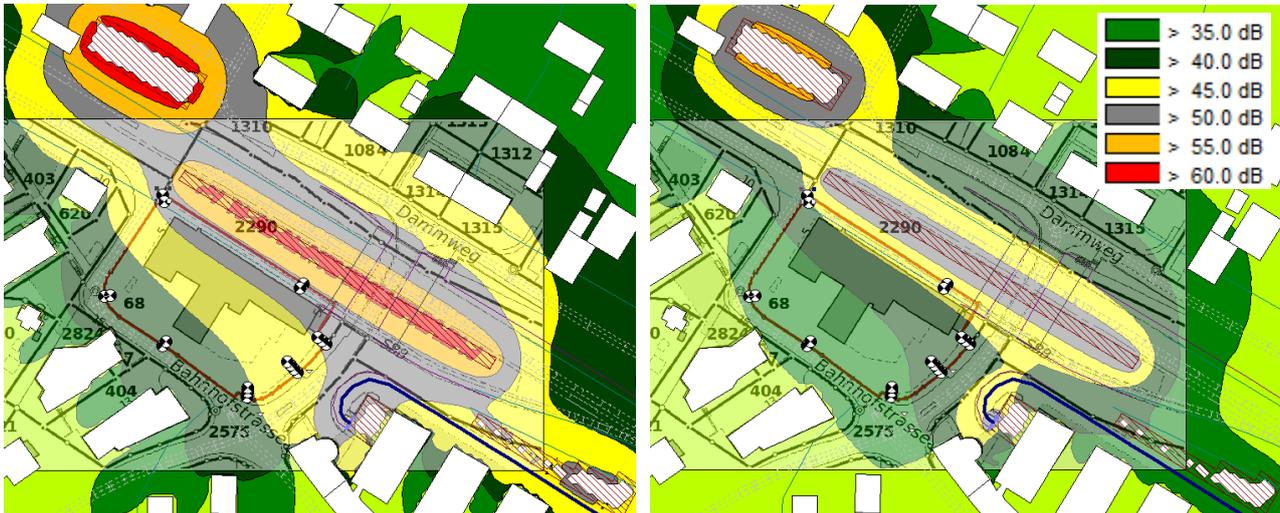


Abbildung 8 Industrie- und Gewerbelärm Tag (links) und Nacht (rechts)
Raster mit Flächen gleichen Schallpegels in Niveau 1 (555.5 m ü. M.)
IGW Tag =65 dB(A), IGW Nacht = 55 dB(A)

3.6 Beurteilung und Empfehlungen

Zusammenfassung der Modellergebnisse

Der Eisenbahnlärm sowie der Industrie- und Gewerbelärm führen zu keiner Überschreitung der massgeblichen Belastungsgrenzwerte auf der Parzelle Nr. 68.

Der Strassenverkehrslärm führt tagsüber auf Teilen der Parzelle Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte. Entlang der Talstrasse liegen auf der Parzellengrenze Überschreitungen von Niveau -1 bis und mit Niveau 4 vor. Im südöstlichen Teil der Parzelle können 6 m innerhalb Parzellengrenze zur Talstrasse, im nordöstlichen Teil 12 m innerhalb Parzellengrenze zur Talstrasse die Immissionsgrenzwerte auf allen Niveaus eingehalten werden. Entlang der Bahnhofstrasse liegen auf der Parzellengrenze in den Niveaus 0 und 1 geringe Überschreitungen vor. 2 m innerhalb der Parzellengrenze können die Immissionsgrenzwerte entlang der Bahnhofstrasse auf allen Niveaus eingehalten werden.

An der Fassade des Projekts «Kaffee im Kosmos» (Planstand März 2022) können die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden, an der südöstlichen Gebäudeecke im untersten Geschoss allerdings nur knapp. Nehmen die Verkehrslärmemissionen der Talstrasse aufgrund Verkehrszunahmen wesentlich zu, kann es an diesen Punkten zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte kommen.

Empfehlungen zur Arealgestaltung

Die Modellierung der Lärmsituation mit der Software CadnaA simuliert die Lärmsituation auf dem Areal gemäss den zum Zeitpunkt der Berichterstellung vorliegenden Grundlagen zu den bekannten Lärmquellen. Sie ist damit kein exaktes Abbild der Realität und gewissen Unsicherheiten unterworfen. Veränderungen bei den Lärmquellen - beispielsweise eine Zunahme des Strassenverkehrs – können eine Zunahme der Lärmimmissionen auf dem Areal bewirken. Bauten bis zu der durch das Modell ermittelten 65 dB(A)-Isophone zu planen ist daher risikobehaftet. Wir empfehlen aus diesem Grund, für Wohnnutzungen eine Reserve mindestens von 2 m zur 65 dB(A)-Isophone (siehe Anhang C) einzuplanen. So können die Immissionsgrenzwerte mit hoher Wahrscheinlichkeit auch bei Lärmzunahmen in der Umgebung eingehalten werden.

Daraus folgt:

- Betriebsräume (z.B. Detailhandel) können auf der gesamten Parzelle auf allen Niveaus realisiert werden, da für sie um 5 dB(A) erhöhte Immissionsgrenzwerte gelten
- Wohnnutzungen parallel zur Bahnlinie bis zur Parzellengrenze möglich
- Zur Bahnhofstrasse: Wohnnutzungen mindestens 2 m innerhalb Parzellengrenze
- Zur Talstrasse: Wohnnutzungen im südlichen Teil der Parzelle mindestens 8 m innerhalb Parzellengrenze, im nördlichen Teil mindestens 14 m innerhalb Parzellengrenze (siehe Isophonen-Karte in Anhang C)
- Kreuzungsbereich Bahnhof- und Talstrasse: Wohnnutzungen mindestens 6 m innerhalb Parzellengrenze

Das vorliegende Gutachten beurteilt die Situation anhand der für das Areal geltenden Belastungsgrenzwerte. Lärmimmissionen an Neubauten in der geplanten Mischzone müssen die Immissionsgrenzwerte (IGW) der Lärmempfindlichkeitsstufe III einhalten. Diese Werte sind im subjektiven Lärmempfinden relativ hoch, in reinen Wohnzonen wären die IGW 5 dB(A) tiefer. Wir empfehlen daher zusätzlich zu den oben genannten Punkten, Nutzungen, in welchen ruhiges Wohnen angestrebt wird, an der 60 dB(A)-Isophone auszurichten.

Empfehlungen zu Lärmquellen auf dem Areal

Lärmimmissionen ausgehend von Lärmquellen auf dem Areal (z.B. Anlieferung Detailhandel, Einfahrt Tiefgarage, Lüftungs- und Haustechnikanlagen) müssen nach Vorlage eines konkreten Projektes überprüft werden. Es können folgende generellen Empfehlungen zur Minimierung der Lärmimmissionen bei empfindlichen Nutzungen gemacht werden:

- Einhausung eines möglichen Anlieferungsplatzes für den Detailhandel
- Parkplätze / Einfahrt Tiefgarage / Anlieferung wenn möglich auf der Südostseite des Areals entlang der Talstrasse ansiedeln, da dort ohnehin bereits hohe Lärmimmissionen vorliegen. Dies ermöglicht evt. auch eine grössere Distanz allfälliger Wohnnutzungen zur Talstrasse.
- Einstellhalle:
 - Einfahrt: Prüfen nach VSS-Norm SN-40578 «Lärmimmissionen von Parkieranlagen - Berechnung der Immissionen»
 - Wände und Decke der Einfahrt mit lärmabsorbierendem Material ausführen
- Regenrinnen: Abdeckungen lärmarm ausbilden, z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten
- Haustechnikanlagen: Prüfen gemäss Vollzugshilfe 6.20 des CercleBruit

4 Nichtionisierende Strahlung (NIS)

4.1 Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung NIS erfolgt basierend auf folgenden gesetzlichen, technischen und projektspezifischen Grundlagen:

- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), vom 23. Dezember 1999 (Stand am 1. Juni 2019)
- Einwohnergemeinde Münchenbuchsee, Zonenplan 1: Siedlung vom 03. März 2013
- Elektromog in der Umwelt, BAFU, Juni 2005
- Diverse Projektgrundlagen und Pläne
- Email Frau Claudia Thöni vom 01. April 2021, Zusammenfassung Grundlagen NIS zur Testplanung Bahnhofgebiet Südwest von 2016

Gemäss Auskunft der zuständigen Fachstelle der SBB liegen keine Angaben zu den Anlagengrenzwerten der benachbarten Bahnlinie vor. Die Immissionsgrenzwerte sind überall eingehalten und die Bahnlinie ist saniert (Erdleiter vorhanden). Im Rahmen der Testplanung Bahnhofgebiet Südwest in Münchenbuchsee wurden im Jahr 2016 Abklärungen zur NIS-Belastung auf der Parzelle Nr. 971 getroffen. Diese Parzelle liegt etwas nordwestlich des Bahnhofs Münchenbuchsee und damit in geringer Distanz zum Projektgebiet. Die entsprechenden Resultate aus der Studie (Einhaltung des Anlagengrenzwertes von 1 μ T in 9 m Abstand zum Gleis 1) wurden für das vorliegende Projekt daher als Anhaltswerte beigezogen. Da sich die NIS-Belastung insbesondere im Bahnhofsbereich rasch ändern kann, können die Resultate nicht direkt auf das Projektgebiet übertragen werden. Weiter wurden für die Beurteilung auch die Erfahrungswerte aus der Publikation Elektromog in der Umwelt für Bahnanlagen und Hochspannungsleitungen beigezogen.

4.2 Rechtliche Anforderungen

4.2.1 Grenzwerte

Die NISV sieht für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung zwei unterschiedliche Arten von Grenzwerten vor:

- Die Immissionsgrenzwerte (IGW) müssen überall eingehalten werden, wo sich Menschen (potentiell) aufhalten können und gelten für die Gesamtheit der an einem Ort auftretenden nieder- bzw. hochfrequenten Strahlung (Art. 13 NISV). Die IGW beruhen auf wissenschaftlichen anerkannten Gesundheitsschäden und sind international harmonisiert. Erfahrungsgemäss sind die Immissionsgrenzwerte bei Eisenbahn-Fahrleitungen und Übertragungsleitungen an allen zugänglichen Orten mit grosser Reserve eingehalten.
- Die strengeren Anlagengrenzwerte (AGW) müssen zudem an allen Orten mit empfindlichen Nutzungen (OMEN) – d.h. Orte, wo sich Menschen über längere Zeit aufhalten können – eingehalten werden und gelten für jeweils eine einzelne Anlage separat (Art. 4 NISV). Es handelt sich dabei um Vorsorgewerte.

Die Grenzwerte sind für die einzelnen Anlagentypen im Anhang der NISV definiert. Die im vorliegenden Projekt relevanten Grenzwerte sind in der Tabelle 3 aufgeführt. Für bestehende Anlagen gilt gemäss Art. 7 NISV eine Sanierungspflicht, falls sie die massgebenden Grenzwerte nicht einhalten. Im Falle von Fahrleitungen der Eisenbahn beinhaltet diese die Installation eines Rückleiters (Erdseil) möglichst nahe beim Fahrdraht, bei Übertragungsleitungen eine Phasenoptimierung. Bei Transformatorstationen oder Mobilfunkanlagen müssen die Grenzwerte sowohl bei neuen als auch bei alten Anlagen eingehalten werden.

Quelle	Frequenzart	IGW magnetische Flussdichte $B_{G,f}$ [μ T]	IGW elektrische Feldstärke $E_{G,f}$ [V/m]	AGW magnetische Flussdichte $B_{G,f}$ [μ T]
Eisenbahnlinien	Niederfrequenz 16 $\frac{2}{3}$ Hz	300	10'000	1 μ T
Hochspannungsleitungen	Niederfrequenz 16 $\frac{2}{3}$ Hz	300	10'000	1 μ T
Transformatorstationen	Niederfrequenz 50 Hz	100	5'000	1 μ T
Mobilfunk >6W	Hochfrequenz		41 58 61	4 V/m (\leq 900 MHz) 5 V/m (kombinierte Anlagen) 6 V/m (\geq 1'800 MHz)

Tabelle 3 Immissionsgrenzwert (IGW) und Anlagegrenzwert (AGW) für Eisenbahnlinien, Übertragungsleitungen, Transformatorstationen und Mobilfunkanlagen

4.2.2 Planerische Massnahmen

Gemäss Art. 16 NISV dürfen Bauzonen nur dort ausgeschieden werden, wo die Anlagegrenzwerte nach Anhang 1 NISV eingehalten sind oder mit planerischen oder baulichen Massnahmen eingehalten werden können. Für Bauzonen, welche vor Inkrafttreten der NISV ausgeschieden wurden, bestehen keine planerischen Vorgaben.

4.3 Situation NIS

Das heutige Areal der Genossenschaft Landi Moossee (Parzelle Nr. 68, vgl. Abbildung 1) in Münchenbuchsee liegt in ca. 17 m Abstand zum nächsten Gleis der Eisenbahnlinie Bern – Biel der SBB beim Bahnhof Münchenbuchsee. Es handelt sich um eine doppelspurige, elektrifizierte Strecke. Im Bereich der Gleise (auf der gegenüberliegenden Seite des Trassees) befindet sich zudem eine Übertragungsleitung für Bahnstrom (Abstand zur Parzellengrenze ca. 22 m). Weiter sind auf dem Grundstück eine Transformatorstation sowie auf dem heutigen Gebäude der Landi eine Mobilfunkantenne vorhanden. Sowohl die Fahrleitungen der Bahnlinie, die Übertragungsleitung für Bahnstrom, die Transformatorstation wie auch die Mobilfunkantenne emittieren nichtionisierende Strahlung (NIS). Die Abstellgleise im Bereich des Landi-Areals sind nicht elektrifiziert und betreffend NIS-Belastung somit nicht relevant. Bei der Eisenbahnlinie wie auch bei der Übertragungsleitung handelt es sich um sogenannte alte (bestehende) Anlagen.

Das gesamte Areal wurde bereits vor Inkrafttreten der NISV als Bauzone ausgeschieden. In der neuen Überbauung sind sowohl Wohn- als auch Gewerbenutzungen vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass auf der gesamten Parzelle Orte mit empfindlichen Nutzungen (OMEN) entstehen können. Dazu gehören im vorliegenden Projekt insbesondere:

- Wohnungen,
- Ständige Arbeitsplätze (Arbeitsbereiche, die während mehr als 2 $\frac{1}{2}$ Tagen pro Woche durch Personen besetzt sind).

4.4 NIS-Belastung

4.4.1 Fahrleitungen und Übertragungsleitung der Bahn

Die Abklärung mit dem entsprechenden Fachdienst der SBB ergab, dass für die Gemeinde Münchenbuchsee bisher keine NIS-Berechnungen der Bahnlinie bzw. Übertragungsleitung vorliegen. Um die NIS-Immissionen bei der zukünftigen Überbauung abschätzen und allfällige Vorgaben zur Planung erarbeiten zu können, wurden daher die folgenden Erfahrungswerte und Grundlagen aus anderen Projekten beigezogen:

- Gemäss der BAFU-Publikation kann entlang von doppelspurigen Bahnanlagen je nach Belastung der Strecke mit der Einhaltung des Anlagegrenzwertes in einem Abstand zur Fahrleitung von ca. 10 m bis 25 m gerechnet werden. Bei der vorliegenden Strecke handelt es sich nicht um eine sehr stark befahrene Strecke. Für die Übertragungsleitung (üblicherweise 132 kV bei Bahnstrom) ist mit der Einhaltung des Anlagegrenzwertes im Abstand von ca. 20 m – 35 m zu rechnen.
- Im Rahmen der Testplanung Bahnhofgebiet Südwest in Münchenbuchsee wurden im Jahr 2016 Abklärungen zur NIS-Belastung auf der Parzelle Nr. 971 getroffen. Diese Parzelle liegt etwas nordwestlich des Bahnhofs Münchenbuchsee und damit in geringer Distanz zum Projektgebiet. Die Resultate der Berechnungen zeigen die Einhaltung des Anlagegrenzwertes von 1 μ T in 9 m Abstand zum Gleis 1. Diese Zahl kann zwar nicht direkt auf das vorliegende Projektgebiet übertragen werden, da die Einspeisepunkte auf der Strecke nicht bekannt sind und insbesondere in Bahnhofsbereichen das magnetische Feld wegen der häufigen Brems- und Beschleunigungsvorgänge auch über kurze Strecken ändern kann. Es kann daraus aber geschlossen werden, dass die NIS-Belastung für eine Doppelspurstrecke eher gering ausfällt.

Gemäss den Angaben der SBB sind die Immissionsgrenzwerte auf dem gesamten Projektareal eingehalten. In Bezug auf die Einhaltung des Anlagegrenzwertes können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Fahrleitungsanlage: Der Anlagegrenzwert ist vermutlich in einem Abstand von ca. 10 m – 15 m vom nächsten Leiter eingehalten, wobei diese grösste Ausdehnung in etwa auf Höhe der Fahrleitungen zu erwarten ist. Die Parzelle weist einen Abstand von ca. 17 m zur nächsten Fahrleitung auf, womit mit einer grossen Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden kann, dass der Anlagegrenzwert auf dem gesamten Areal eingehalten ist. Die Anlage ist zudem saniert und mit einem Erdleiter versehen.
- Übertragungsleitung: Die Distanz von der Parzellengrenze zur Übertragungsleitung beträgt ca. 22 m. Daraus kann geschlossen werden, dass der Anlagegrenzwert auf der Parzelle entweder knapp eingehalten oder im bahnnahen Bereich der Parzelle geringe Überschreitungen vorhanden sind. Die Anlage ist saniert (Phasenoptimierung).

4.4.2 Transformatorenstation

Die Transformatorenstation befindet sich im östlichen Bereich des Areals. Bei Transformatorenstationen muss der Anlagegrenzwert bei allen OMEN sowohl bei alten wie auch bei neuen Anlagen eingehalten werden. Somit hält die heutige Transformatorenstation den Anlagegrenzwert bei allen OMEN ein. Es ist noch unklar, ob die Anlage erhalten bleibt oder gegebenenfalls ersetzt wird. In beiden Fällen muss der Anlagebetreiber nachweisen, dass der Anlagegrenzwert auch mit der neuen Überbauung bei allen OMEN eingehalten ist. Gemäss Erfahrungswerten sind die Anlagegrenzwerte bei Transformatorenstationen in vielen Fällen bereits ausserhalb der Gebäude / Räume eingehalten, insbesondere, wenn die Transformatoren entsprechende Abschirmungshüllen aufweisen.

4.4.3 Mobilfunkanlage

Bei Mobilfunkanlagen ist die Einhaltung des Anlagegrenzwertes bei allen OMEN sowohl bei alten wie auch bei neuen Anlagen zwingend. Die Mobilfunkanlage hält im heutigen Zustand somit bei allen OMEN den Anlagegrenzwert ein. Wird die Anlage auf der zukünftigen Überbauung wieder erstellt, so muss der Mobilfunkbetreiber nachweisen, dass der Anlagegrenzwert auch mit der neuen Anlage bzw. Überbauung bei allen OMEN eingehalten ist.

4.5 Beurteilung

4.5.1 Erfüllung der rechtlichen Anforderungen

Die Immissionsgrenzwerte sind auf dem gesamten Landi-Areal eingehalten. In Bezug auf die Fahrleitung ist auch der (vorsorgliche) Anlagegrenzwert auf der gesamten Parzelle eingehalten. Betreffend Übertragungsleitung für Bahnstrom besteht im bahnnahen Bereich der Parzelle jedoch möglicherweise eine Überschreitung des Anlagegrenzwertes. Da es sich beim Areal jedoch um eine bestehende Bauzone (Einzonung vor Inkrafttreten der NISV) handelt, sind seitens Projekt keine Massnahmen zur Einhaltung der NIS-Grenzwerte nötig. Bei der SBB-Linie handelt es sich zudem um eine bestehende Anlage mit bereits erfolgter Sanierung (Erdleiter), womit auch seitens SBB keine weiteren Massnahmen erforderlich sind. Bei der Transformatorstation und der Mobilfunkanlage muss der Anlagenbetreiber einen Nachweis erbringen, dass der Anlagegrenzwert bei allen OMEN auch mit der neuen Überbauung eingehalten ist. Das Projekt ist aus Sicht NIS somit bewilligungsfähig.

Aufgrund der möglichen teilweisen Überschreitung des vorsorglichen Anlagegrenzwertes der Übertragungsleitung wird jedoch empfohlen, in den bahnnahen Bereichen der Parzelle nach Möglichkeit auf Vorsorgemassnahmen zu achten (vgl. Kap. 5.4.2). Dabei handelt es sich um reine Empfehlungen und keine Pflicht seitens Planung.

4.5.2 Empfehlungen

Im Sinne der Vorsorge wird empfohlen, in den bahnnahen Bereichen der Parzelle folgende Massnahmen zu prüfen:

- Bebauung in genügendem Abstand zur Übertragungsleitung.
- Anordnung von Orten ohne empfindliche Nutzungen zur Bahnlinie hin (z.B. Lagerräume, Treppenhäuser).

5 Erschütterungen

5.1 Grundlagen

Die Prognosen erfolgen basierend auf folgenden Grundlagen:

- Weisung für die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen (BEKS) vom 20. Dezember 1999.
- DIN 4150, Teil 2, Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- SN 640312 Erschütterungen, Einwirkungen auf Bauwerke, Dezember 2013
- Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Eisenbahnanlagen, Oktober 2019
- Bauen in erschütterungsbelasteten Gebieten: Auflagen in nicht erschlossenen Bauzonen, Amt für Umwelt der Stadt Bern, Oktober 2018
- Bauzonenplan der Gemeinde Moosseedorf (Einwohnergemeinde Moosseedorf)
- Verkehrszahlen der SBB, Mai 2021
- Geologische Übersichtskarte des Bundes, Mai 2020
- Dokument Schlussbericht Testplanung "Bahnhofgebiet Südwest, Münchenbuchsee", 3. April 2017
- SBB Streckenplan, 0260_0086-6516199-RGS-APPL-PROD-DE_Gleisabstand

Gemäss Art. 7 Abs. 1 USG gelten Erschütterungen als Einwirkungen. Obwohl das Umweltschutzgesetz vom 7. Oktober 1983 die Festlegung von Immissionsgrenzwerten für solche Einwirkungen verlangt (Art. 15), fehlen solche Grenzwerte bis heute. Daher verweist die BEKS auf die DIN 4150-2.

Die Tabellen für die Zugzahlen und -geschwindigkeiten befinden sich in Anhang D.

Geologisch ist im Untersuchungsbereich kein Fels, sondern nur Lockergestein zu erwarten:

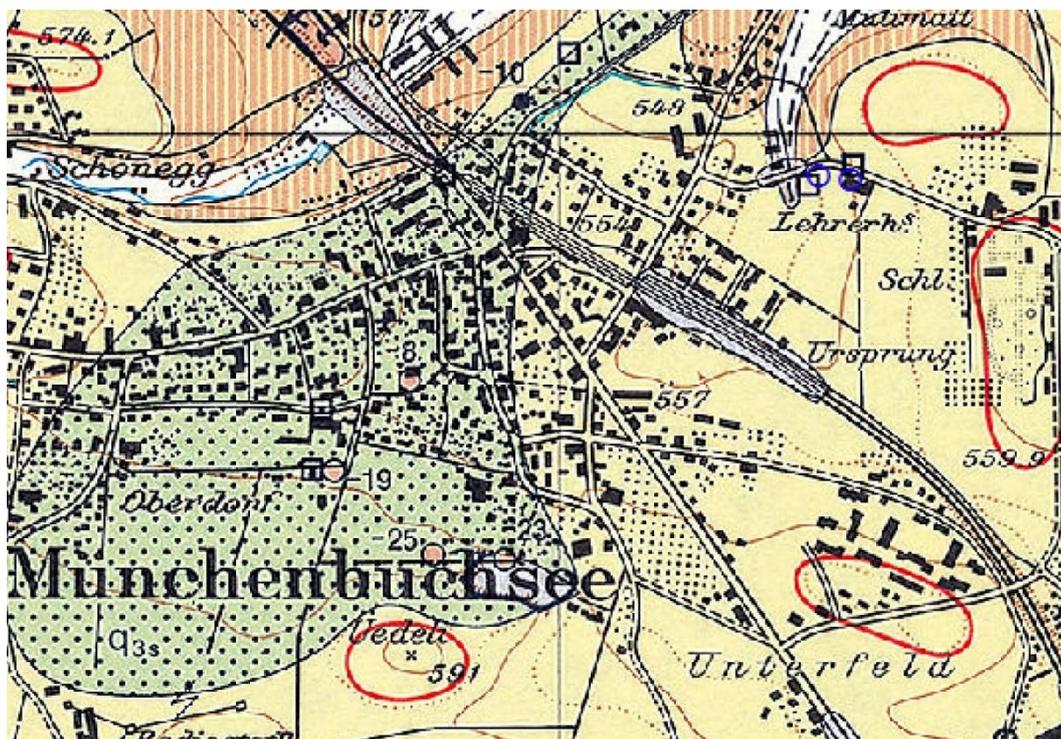


Abbildung 9 Geologie

5.2 Richtwerte

Die Anhaltswerte A_r basieren auf der DIN 4150-2 und Richtwerte der BEKS kommen in der Schweiz spezifisch bei Umbauten von Schienenverkehrswegen zur Anwendung. Im vorliegenden Fall wird Vibra-1 im Zusammenhang mit einer angestrebten Umzonung zur Abschätzung der im 2025 auf der Parzelle 68 zu erwartenden Erschütterungen verwendet.

Für bestehende Eisenbahnanlagen gelten gemäss Checkliste für UVP-pflichtige Eisenbahnanlagen der Immissionsrichtwert (IRW) der BEKS und die um den Faktor 1.5 erhöhten Anhaltswerte der Tabelle 1 der DIN 4150-2. Weil die Berechnungen auf den in Vibra-1 hinterlegten Standardwerten basieren, kommt der Sicherheitsabschlag (-50 % bei den Erschütterungen, -6 dB beim Körperschall) zur Anwendung.

Erschütterungen: Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr} [-] - Anhaltswerte A_r bestehender Anlagen				
Nutzungsart	Anhaltswerte A_r		1.5 x $A_r/2$ (mit Sicherheitsmarge)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Wohnzone (vorwiegend Wohnungen)	0.07	0.05	0.0525	0.0375

Tabelle 4 Anhaltswerte A_r für Erschütterungen

Körperschall: L_{eq} des Innenraumpegels [dB(A)] – Planungsrichtwerte bestehender Anlagen				
Nutzungsart	Immissionsrichtwerte L_{eq}		$L_{eq} - 6$ dB (mit Sicherheitsmarge)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Mischzone (Wohn- und Gewerbezone)	45	35	39	29

Tabelle 5 BEKS-Richtwerte L_{eq} für Körperschall

5.3 Vorgehensweise

Da zum heutigen Zeitpunkt Lage und Bauweise des Gebäudes nicht bekannt sind, wurde mit dem kleinstmöglichen Abstand (Parzellengrenze) zum aktuellen Gleisfeld (vgl. Anhang E) und mit verschiedenen Gebäudetypen gerechnet. Es wurde angenommen, dass der Zugverkehr in etwa zu gleichen Teilen auf den beiden Gleisen 11 und 12 erfolgt. Zu den beiden Rangiergleisen der Landi lagen bei der SBB keine Informationen vor, daher wurden diese in die Berechnung nicht miteinbezogen.

5.4 Ergebnisse

Neben den Mindestanforderungen bei bestehenden Eisenbahnfahrwegen (IRW) wurden die Berechnungen zusätzlich mit den strengeren Anforderungen für neue Eisenbahnanlagen (PRW) verglichen.

Mit den VIBRA-1-Berechnungen ergeben sich folgende Resultate:

Münchenbuchsee, 2021-06-15 gemäss BAFU (BEKS)				Kategorisierung		Erschütterung		Körperschall	
Gebäude				Erschüt- terung	Körper- schall	Tag KB _{Ftr}	Nacht KB _{Ftr}	Tag L _{eq}	Nacht L _{eq}
Nr.	Adresse	Ankop- pelung	Decke					16 h dB(A)	1 h dB(A)
1	EFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 1	EFH	Beton	best., Z4	IRW, MZ	0.030	0.016	19	20
1	EFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 2	EFH	Holz	best., Z4	IRW, MZ	0.041	0.022	15	17
1	EFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 3	EFH	Beton	best., Z4	IRW, MZ	0.030	0.016	18	19
2	MFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 1	MFH	Beton	best., Z4	IRW, MZ	0.029	0.016	18	19
2	MFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 2	MFH	Holz	best., Z4	IRW, MZ	0.039	0.021	15	16
2	MFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 3	MFH	Beton	best., Z4	IRW, MZ	0.029	0.016	17	18
3	HH, Bahnhofstrasse 5, Raum 1	HH	Beton	best., Z4	IRW, MZ	0.018	0.010	15	16
3	HH, Bahnhofstrasse 5, Raum 2	HH	Holz	best., Z4	IRW, MZ	0.024	0.013	12	13
3	HH, Bahnhofstrasse 5, Raum 3	HH	Beton	best., Z4	IRW, MZ	0.018	0.010	14	15

Tabelle 6 VIBRA-1-Resultate (IRW)

Münchenbuchsee, 2021-06-15 gemäss BAFU (BEKS)				Kategorisierung		Erschütterung		Körperschall	
Gebäude				Erschüt- terung	Körper- schall	Tag KB _{Ftr}	Nacht KB _{Ftr}	Tag L _{eq}	Nacht L _{eq}
Nr.	Adresse	Ankop- pelung	Decke					16 h dB(A)	1 h dB(A)
1	EFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 1	EFH	Beton	Std, Z4	PRW, MZ	0.030	0.016	19	20
1	EFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 2	EFH	Holz	Std, Z4	PRW, MZ	0.041	0.022	15	17
1	EFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 3	EFH	Beton	Std, Z4	PRW, MZ	0.030	0.016	18	19
2	MFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 1	MFH	Beton	Std, Z4	PRW, MZ	0.029	0.016	18	19
2	MFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 2	MFH	Holz	Std, Z4	PRW, MZ	0.039	0.021	15	16
2	MFH, Bahnhofstrasse 5, Raum 3	MFH	Beton	Std, Z4	PRW, MZ	0.029	0.016	17	18
3	HH, Bahnhofstrasse 5, Raum 1	HH	Beton	Std, Z4	PRW, MZ	0.018	0.010	15	16
3	HH, Bahnhofstrasse 5, Raum 2	HH	Holz	Std, Z4	PRW, MZ	0.024	0.013	12	13
3	HH, Bahnhofstrasse 5, Raum 3	HH	Beton	Std, Z4	PRW, MZ	0.018	0.010	14	15

Tabelle 7 VIBRA-1-Resultate (PRW)

Bei der heute bestehenden Gleisanlage und der Annahme, dass es sich um ein an die Parzellengrenze gebautes Wohngebäude handelt, werden die Richtwerte (IRW) eingehalten (vgl. Tabelle 6) – dies gilt somit auch für Gebäude der gleichen Bauweise mit grösseren Gleisabständen.

Der Vergleich mit den strengeren Anforderungen für neue Eisenbahnanlagen (PRW) zeigt, dass bei einer neuen Eisenbahnanlage und unter Einbezug des Sicherheitsabschlags (-50%) bei den Erschütterungen an zwei überprüften Stellen auf der Parzellengrenze die PRW überschritten werden (vgl. Tabelle 7). Die Überschreitung besteht auch 5 m innerhalb der Parzelle. Dies bedeutet, dass bezüglich Erschütterungen eine gewisse Unsicherheit bei Gebäuden mit Holzdecken besteht.

5.5 Schlussfolgerungen

Mit der aktuell vorhandenen Gleisanlage und den unter 2.2 getroffenen Annahmen sind für den Zustand 2025 gemäss den Modellergebnissen und dem Merkblatt «Bauen in erschütterungsbelasteten Gebieten» des AfU der Stadt Bern keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten. Sollten Gebäude mit Holzdecken geplant werden ist eine messtechnische Überprüfung der VIBRA-1-Berechnung in Betracht zu ziehen.

6 Impressum

Liebefeld, 23.06.2021

Aktualisierung: Bern, 29.06.2023

Projektbeteiligte

Janina Noack (Projektleitung, MSc Geografie)

Bruno Schletti (Koreferat, Dipl. Ingenieur HTL/HLK, NDS Umwelt + Energie)

Simon Fischer (Dipl. Erdwissenschaften)

Marlies Jahn (Dipl. Umweltnaturwissenschaften)

CSD INGENIEURE AG



Bruno Schletti
Fachexperte Lärm



Janina Noack
Projektleiterin

7 Disclaimer

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

- ◆ ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- ◆ von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- ◆ die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

Anhang A Grundlagedaten Lärm

		Schalleistung	K1		K2		Einwirkzeit		Quelle / Bemerkungen
		[dB(A)]	Tag	Nacht	K3	Tag [min/d]	Nacht [min/d]		
Strassenverkehrslärm									
Bernstrasse	Strasse	Aus CadnaA	0	0	0	0	672 ¹⁾	102 ¹⁾	TBA Kt. BE, OIK III, Messstelle 3053-3132, 29.10.2022 – 24.05.2023: DTV: 11'063 Fz/Tag NT: 642.5 NN: 97.8 NT2: 5.9% NN2: 7.7% Jährl. Zunahme 1.5% Stichjahr Modell: 2026 50 km/h
Bahnhofstrasse	Strasse	Aus CadnaA	0	-5	0	0	116 ¹⁾	18 ¹⁾	Schätzung Gemeinde: DTV: 2'000 Fz/Tag Annahmen CSD: 50 km/h Anteil SV: Tag 10%, Nacht 5%
Talstrasse (Bernstrasse bis Unterführung)	Strasse	Aus CadnaA	0	-2.1	0	0	394 ¹⁾	61 ¹⁾	Angabe Gemeinde: DTV: 6'300 Fz/Tag (2021) Jährl. Zunahme 1.5%, Stichjahr Modell: 2026 Annahmen CSD: 50 km/h Anteil SV: Tag 10%, Nacht 5%
Talstrasse (Abschnitt Quartierstrasse Talstr. 1-9)	Strasse	Aus CadnaA	-4.6	-5			35	5	Annahmen CSD: DTV: 600 Fz/Tag 50 km/h Anteil SV: Tag 10%, Nacht 5%
Dammweg (Unterführung bis Mühlestrasse)	Strasse	Aus CadnaA	0	-3.6	0	0	281 ¹⁾	44 ¹⁾	Angabe Gemeinde: DTV: 4'500 Fz/Tag (2021) Jährl. Zunahme 1.5%, Stichjahr Modell: 2026 Annahmen CSD: 50 km/h Anteil SV: Tag 10%, Nacht 5%
Mühlestrasse (Dammweg bis Neumatt)	Strasse	Aus CadnaA	0	-4.8	0	0	214 ¹⁾	33 ¹⁾	Ergebnis Gemeinde: DTV: 3'220 Fz/Tag (2016) Jährl. Zunahme 1.5%, Stichjahr Modell: 2026 40 km/h

Eisenbahnlärm

SBB Km-Linie Nr. 260,
km 9.091 – 10.125

Eisenbahn

Tag: 72.5
Nacht: 63.2

147.0²⁾

30.2²⁾

Lärmbelastungskata-
ster für Eisenbahnan-
lagen, festgelegte
Emissionen (BAV
2015)

SBB Km-Linie Nr. 260,
km 10.125 – 10.596

Eisenbahn

Tag: 72.5
Nacht: 63.3

183.4²⁾

30.8²⁾

Lärmbelastungskata-
ster für Eisenbahnan-
lagen, festgelegte
Emissionen (BAV
2015)

**Industrie- und Gewer-
belärm**

Parkplatz SBB
Bahnhofgässli

Parkplatz

Aus CadnaA

-

-

-

-

-

-

-

56 Parkplätze
Bewegungen pro
Stunde und Stellplatz
(Ann. CSD):
Tag: 1
Nacht: 0.2

Parkplatz SBB
Bahnhofstrasse

Parkplatz

Aus CadnaA

-

-

-

-

-

-

-

35 Parkplätze
Bewegungen pro
Stunde und Stellplatz
(Ann. CSD):
Tag: 2
Nacht: 0.5

Parkplatz nördlich Büro-
gebäude Talstr. 1-9

Parkplatz

Aus CadnaA

-

-

-

-

-

-

-

25 Parkplätze
Bewegungen pro
Stunde und Stellplatz
(Ann. CSD):
Tag: 0.2
Nacht: 0.01

Parkplatz westlich Büro-
gebäude Talstr. 1-9

Parkplatz

Aus CadnaA

-

-

-

-

-

-

-

8 Parkplätze
Bewegungen pro
Stunde und Stellplatz
(Ann. CSD):
Tag: 0.2
Nacht: 0.01

Zufahrt Tiefgarage
Talstr. 1-9

Bewegte
Punktquelle

75

0

0

0

0

29³⁾

4³⁾

Ann. CSD:
350 PW/Tag
50 PW/Nacht
5 km/h

Tor Tiefgarage
Talstr. 1-9

Vertikale
Flächen-
quelle

75

5

10

0

0

117

17

Ann. CSD:
350 PW/Tag
50 PW/Nacht
Fahrzeit Einfahrt 20 s

1) keine Zeiteinheit, sondern Verkehrszahlen pro Stunde

2) Anz. Züge pro Tag / Nacht gemäss Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen – Eisenbahnlärm, tatsächliche Emissionen (BAV)

3) Anz. Durchfahrten pro Stunde

Anhang B Beurteilungspegel Lärm

Modellergebnisse Strassenverkehrslärm

Immissionspunkte auf Parzellengrenze

Immissionspunkt	Gebäude-niveau	Höhe m ü. M.	Belastungsgrenzwerte		Beurteilungspegel		Überschreitung	
			tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1	Niveau 0	552.5	65	55	59.7	46.1	-	-
IP1	Niveau 1	555.5	65	55	61.6	48.5	-	-
IP1	Niveau 2	558.3	65	55	60.8	47.9	-	-
IP1	Niveau 3	561.5	65	55	60.0	47.4	-	-
IP1	Niveau 4	564.5	65	55	59.4	47.1	-	-
IP1	Niveau 5	567.5	65	55	58.8	46.8	-	-
IP1	Niveau 6	570.5	65	55	58.5	46.7	-	-
IP1	Niveau 7	573.5	65	55	58.2	46.7	-	-
IP2	Niveau 0	552.5	65	55	65.4	51.5	0.4	-
IP2	Niveau 1	555.5	65	55	63.1	49.6	-	-
IP3	Niveau 0	552.5	65	55	65.5	52.0	0.5	-
IP3	Niveau 1	555.5	65	55	63.0	50.0	-	-
IP4	Niveau -1	549.5	65	55	65.9	54.4	0.9	-
IP4	Niveau 0	552.5	65	55	66.7	55.1	1.7	0.1
IP4	Niveau 1	555.5	65	55	65.9	54.5	0.9	-
IP4	Niveau 2	558.5	65	55	65.0	53.6	-	-
IP4	Niveau 3	561.5	65	55	64.2	52.9	-	-
IP5	Niveau -1	549.5	65	55	67.5	56.4	2.5	1.4
IP5	Niveau 0	552.5	65	55	67.0	55.9	2.0	0.9
IP5	Niveau 1	555.5	65	55	66.0	54.9	1.0	-
IP5	Niveau 2	558.5	65	55	65.2	54.1	0.2	-
IP5	Niveau 3	561.5	65	55	64.5	53.4	-	-
IP5	Niveau 4	564.5	65	55	63.9	52.9	-	-
IP5	Niveau 5	567.5	65	55	63.4	52.4	-	-
IP5	Niveau 6	570.5	65	55	62.8	51.8	-	-
IP5	Niveau 7	573.5	65	55	62.3	51.3	-	-
IP6	Niveau -1	549.5	65	55	69.9	58.9	4.9	3.9
IP6	Niveau 0	552.5	65	55	69.2	58.3	4.2	3.3
IP6	Niveau 1	555.5	65	55	68.4	57.5	3.4	2.5
IP6	Niveau 2	558.5	65	55	67.6	56.6	2.6	1.6
IP6	Niveau 3	561.5	65	55	66.7	55.7	1.7	0.7
IP6	Niveau 4	564.5	65	55	65.8	54.8	0.8	-
IP6	Niveau 5	567.5	65	55	64.9	54.0	-	-
IP6	Niveau 6	570.5	65	55	64.1	53.2	-	-
IP7	Niveau 0	552.5	65	55	54.2	42.6	-	-
IP7	Niveau 1	555.5	65	55	59.4	48.0	-	-
IP7	Niveau 2	558.5	65	55	59.9	48.5	-	-
IP7	Niveau 3	561.5	65	55	60.3	49.0	-	-

Modellergebnisse Strassenverkehrslärm

Immissionspunkte innerhalb Parzelle

Immissionspunkt	Gebäude-niveau	Höhe m ü. M.	Belastungsgrenzwerte		Beurteilungspegel		Überschreitung	
			tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1a	Niveau 1	555.5	65	55	61.5	48.4	-	-
IP2a	Niveau 0	552.5	65	55	64.0	50.2	-	-
IP3a	Niveau 0	552.5	65	55	64.1	50.8	-	-
IP4a	Niveau -1	549.5	65	55	65.1	53.6	0.1	-
IP4a	Niveau 0	552.5	65	55	66.1	54.6	1.1	-
IP4a	Niveau 1	555.5	65	55	65.6	54.2	0.6	-
IP4a	Niveau 2	558.5	65	55	64.8	53.5	-	-
IP5a	Niveau -1	549.5	65	55	66.4	55.3	1.4	0.3
IP5a	Niveau 0	552.5	65	55	66.5	55.4	1.5	0.4
IP5a	Niveau 1	555.5	65	55	65.9	54.8	0.9	-
IP5a	Niveau 2	558.5	65	55	65.2	54.0	0.2	-
IP5a	Niveau 3	561.5	65	55	64.5	53.4	-	-
IP5a	Niveau 4	564.5	65	55	63.9	52.9	-	-
IP6a	Niveau 0	552.5	65	55	68.8	57.8	3.8	2.8
IP6a	Niveau 1	555.5	65	55	68.1	57.1	3.1	2.1
IP6a	Niveau 2	558.5	65	55	67.3	56.3	2.3	1.3
IP6a	Niveau 3	561.5	65	55	66.5	55.5	1.5	0.5
IP6a	Niveau 4	564.5	65	55	65.6	54.6	0.6	-
IP6a	Niveau 5	567.5	65	55	64.8	53.8	-	-
IP7a	Niveau 1	555.5	65	55	59.7	48.4	-	-
IP4b	Niveau 0	552.5	65	55	65.6	54.1	0.6	-
IP4b	Niveau 1	555.5	65	55	65.2	53.8	0.2	-
IP4b	Niveau 2	558.5	65	55	64.7	53.3	-	-
IP5b	Niveau -1	549.5	65	55	65.6	54.5	0.6	-
IP5b	Niveau 0	552.5	65	55	66.0	54.8	1.0	-
IP5b	Niveau 1	555.5	65	55	65.6	54.5	0.6	-
IP5b	Niveau 2	558.5	65	55	65.0	53.9	-	-
IP6b	Niveau 0	552.5	65	55	68.3	57.3	3.3	2.3
IP6b	Niveau 1	555.5	65	55	67.7	56.7	2.7	1.7
IP6b	Niveau 2	558.5	65	55	67.0	56.0	2.0	1.0
IP6b	Niveau 3	561.5	65	55	66.2	55.2	1.2	0.2
IP6b	Niveau 4	564.5	65	55	65.4	54.4	0.4	-
IP6b	Niveau 5	567.5	65	55	64.7	53.7	-	-
IP5c	Niveau -1	549.5	65	55	66.2	55.1	1.2	0.1
IP5c	Niveau 0	552.5	65	55	65.5	54.3	0.5	-
IP5c	Niveau 1	555.5	65	55	65.3	54.2	0.3	-
IP5c	Niveau 2	558.5	65	55	64.9	53.7	-	-
IP5c	Niveau 5	567.5	65	55	63.3	52.3	-	-
IP6g	Niveau 0	552.5	65	55	63.6	52.4	-	-
IP6g	Niveau 1	555.5	65	55	64.9	53.8	-	-
IP6g	Niveau 2	558.5	65	55	65.0	54.0	-	-

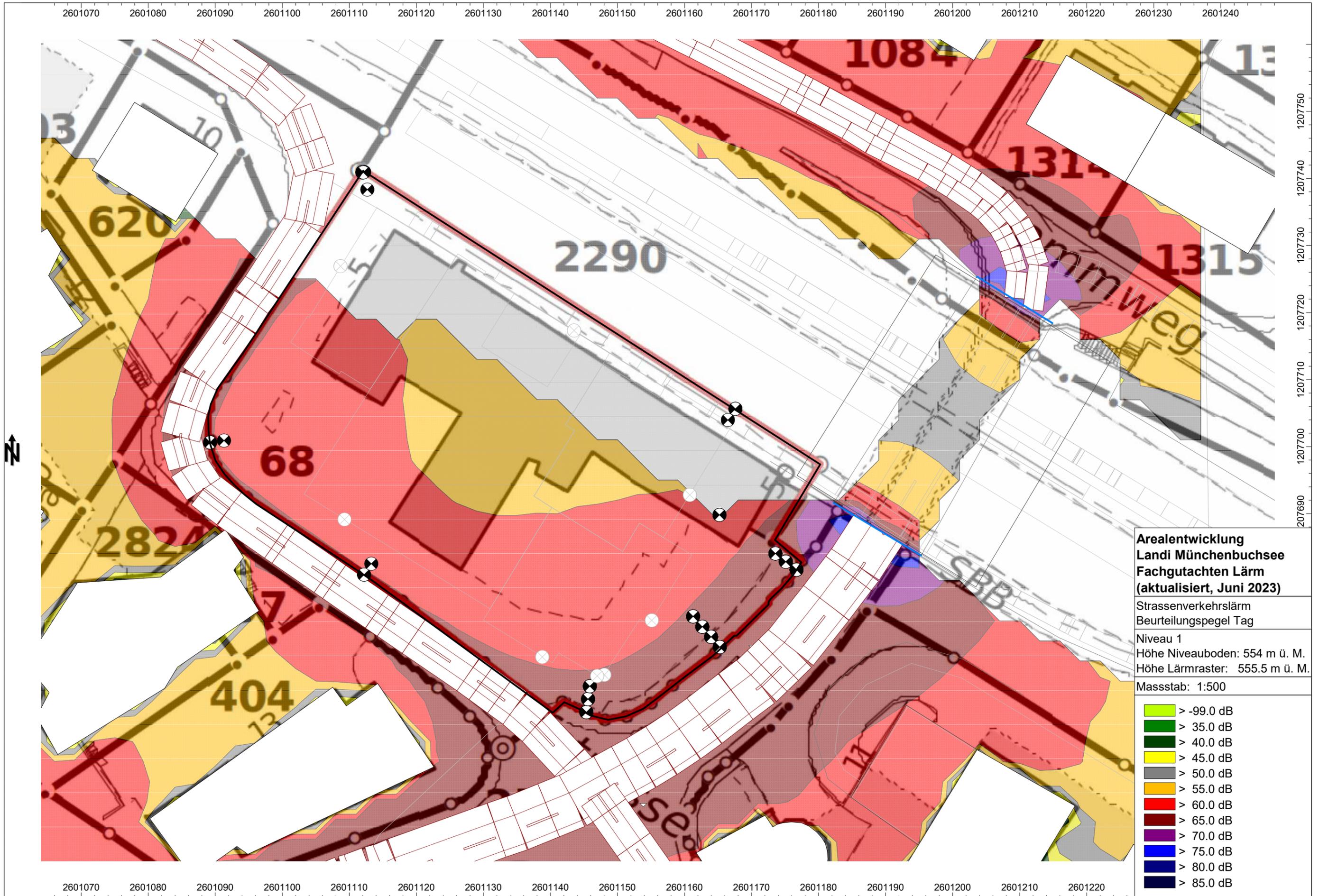
Modellergebnisse Eisenbahnlärm

Immissionspunkt	Gebäude-niveau	Höhe m ü. M.	Belastungsgrenzwerte		Beurteilungspegel		Überschreitung	
			tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1	Niveau 0	552.5	65	55	50.1	40.8	-	-
IP1	Niveau 1	555.5	65	55	59.3	50.0	-	-
IP1	Niveau 2	558.3	65	55	59.4	50.1	-	-
IP1	Niveau 3	561.5	65	55	59.0	49.7	-	-
IP1	Niveau 4	564.5	65	55	58.4	49.1	-	-
IP1	Niveau 5	567.5	65	55	57.7	48.4	-	-
IP1	Niveau 6	570.5	65	55	57.0	47.7	-	-
IP1	Niveau 7	573.5	65	55	56.2	46.9	-	-
IP2	Niveau 0	552.5	65	55	45.3	36.0	-	-
IP2	Niveau 1	555.5	65	55	51.2	41.9	-	-
IP3	Niveau 0	552.5	65	55	45.8	36.5	-	-
IP3	Niveau 1	555.5	65	55	51.5	42.2	-	-
IP4	Niveau -1	549.5	65	55	42.1	32.8	-	-
IP4	Niveau 0	552.5	65	55	47.8	38.5	-	-
IP4	Niveau 1	555.5	65	55	52.1	42.8	-	-
IP4	Niveau 2	558.5	65	55	52.7	43.4	-	-
IP4	Niveau 3	561.5	65	55	52.9	43.6	-	-
IP5	Niveau -1	549.5	65	55	43.0	33.7	-	-
IP5	Niveau 0	552.5	65	55	50.8	41.5	-	-
IP5	Niveau 1	555.5	65	55	54.2	44.9	-	-
IP5	Niveau 2	558.5	65	55	54.6	45.3	-	-
IP5	Niveau 3	561.5	65	55	54.7	45.4	-	-
IP5	Niveau 4	564.5	65	55	54.8	45.5	-	-
IP5	Niveau 5	567.5	65	55	54.7	45.4	-	-
IP5	Niveau 6	570.5	65	55	54.6	45.3	-	-
IP5	Niveau 7	573.5	65	55	54.4	45.1	-	-
IP6	Niveau -1	549.5	65	55	41.1	31.8	-	-
IP6	Niveau 0	552.5	65	55	51.4	42.1	-	-
IP6	Niveau 1	555.5	65	55	56.4	47.1	-	-
IP6	Niveau 2	558.5	65	55	56.6	47.3	-	-
IP7	Niveau 0	552.5	65	55	57.3	48.0	-	-
IP7	Niveau 1	555.5	65	55	59.0	49.7	-	-
IP7	Niveau 2	558.5	65	55	59.1	49.8	-	-
IP7	Niveau 3	561.5	65	55	58.8	49.5	-	-

Modellergebnisse Industrie- und Gewerbelärm

Immissionspunkt	Gebäude-niveau	Höhe m ü. M.	Belastungsgrenzwerte		Beurteilungspegel		Überschreitung	
			tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP1	Niveau 0	552.5	65	55	46.9	40.1	-	-
IP1	Niveau 1	555.5	65	55	51.8	45.0	-	-
IP1	Niveau 2	558.3	65	55	52.2	45.5	-	-
IP1	Niveau 3	561.5	65	55	52.3	45.7	-	-
IP1	Niveau 4	564.5	65	55	52.2	45.7	-	-
IP1	Niveau 5	567.5	65	55	52.0	45.5	-	-
IP1	Niveau 6	570.5	65	55	51.6	45.2	-	-
IP1	Niveau 7	573.5	65	55	51.3	44.8	-	-
IP2	Niveau 0	552.5	65	55	41.0	34.3	-	-
IP2	Niveau 1	555.5	65	55	42.2	35.6	-	-
IP3	Niveau 0	552.5	65	55	41.8	35.2	-	-
IP3	Niveau 1	555.5	65	55	42.8	36.3	-	-
IP4	Niveau -1	549.5	65	55	40.5	34.0	-	-
IP4	Niveau 0	552.5	65	55	43.4	37.1	-	-
IP4	Niveau 1	555.5	65	55	44.5	38.2	-	-
IP4	Niveau 2	558.5	65	55	45.3	39.2	-	-
IP4	Niveau 3	561.5	65	55	46.0	39.7	-	-
IP5	Niveau -1	549.5	65	55	43.4	38.0	-	-
IP5	Niveau 0	552.5	65	55	47.6	41.8	-	-
IP5	Niveau 1	555.5	65	55	48.2	42.2	-	-
IP5	Niveau 2	558.5	65	55	48.6	42.5	-	-
IP5	Niveau 3	561.5	65	55	48.8	42.6	-	-
IP5	Niveau 4	564.5	65	55	48.8	42.5	-	-
IP5	Niveau 5	567.5	65	55	48.7	42.3	-	-
IP5	Niveau 6	570.5	65	55	48.5	42.2	-	-
IP5	Niveau 7	573.5	65	55	48.4	42.0	-	-
IP6	Niveau -1	549.5	65	55	43.4	38.4	-	-
IP6	Niveau 0	552.5	65	55	47.5	41.4	-	-
IP6	Niveau 1	555.5	65	55	50.5	44.0	-	-
IP6	Niveau 2	558.5	65	55	50.8	44.2	-	-
IP7	Niveau 0	552.5	65	55	51.3	44.3	-	-
IP7	Niveau 1	555.5	65	55	54.5	47.6	-	-
IP7	Niveau 2	558.5	65	55	54.4	47.5	-	-
IP7	Niveau 3	561.5	65	55	54.0	47.1	-	-

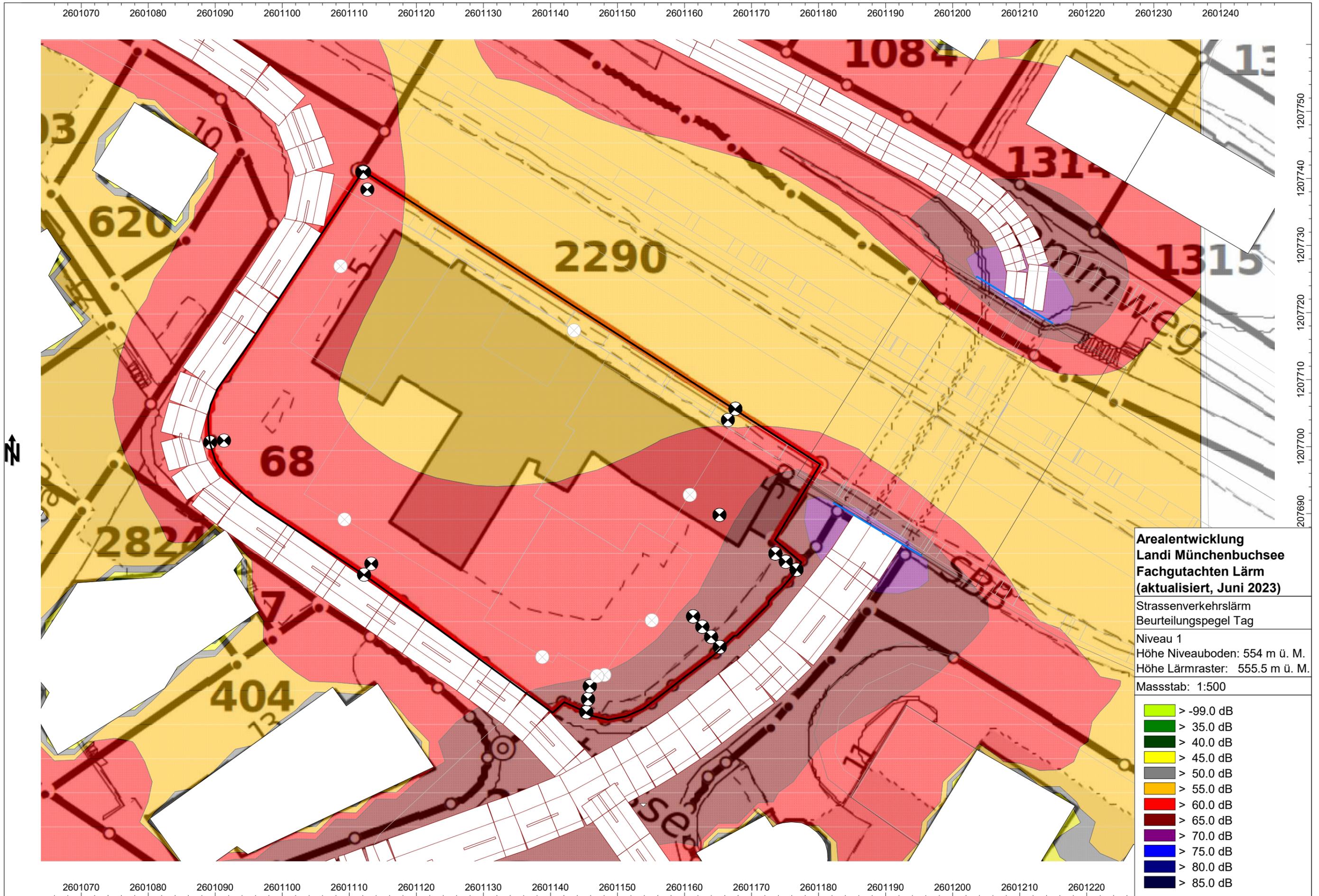
Anhang C Strassenverkehrslärm: Isophonenkarten



**Arealentwicklung
Landi Münchenbuchsee
Fachgutachten Lärm
(aktualisiert, Juni 2023)**

Strassenverkehrslärm
Beurteilungspegel Tag
Niveau 1
Höhe Niveauboden: 554 m ü. M.
Höhe Lärmraster: 555.5 m ü. M.
Masstab: 1:500

- > -99.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB



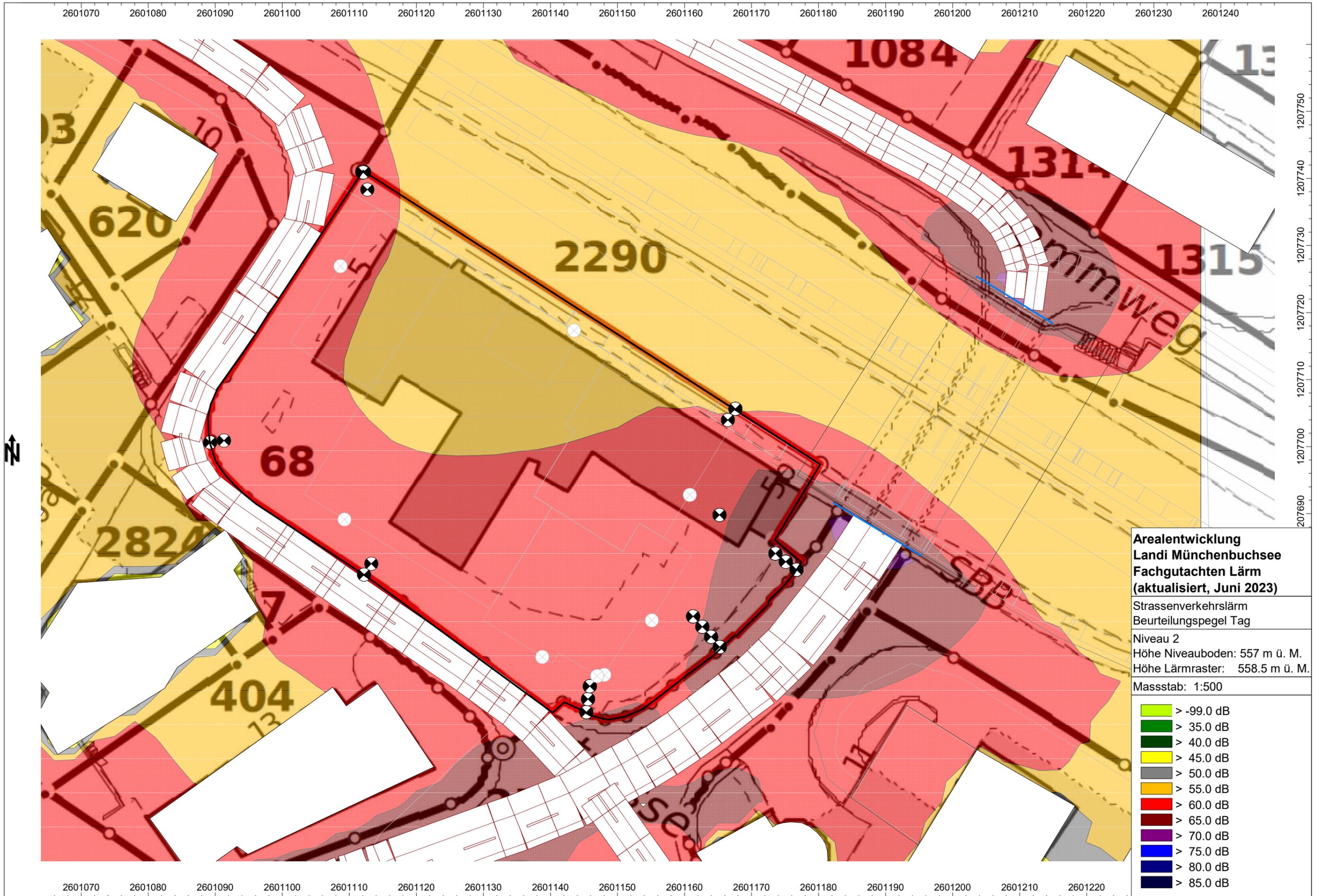
**Arealentwicklung
Lands Münchenbuchsee
Fachgutachten Lärm
(aktualisiert, Juni 2023)**

Strassenverkehrslärm
Beurteilungspegel Tag

Niveau 1
Höhe Niveauboden: 554 m ü. M.
Höhe Lärmraster: 555.5 m ü. M.

Masstab: 1:500

- > -99.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB



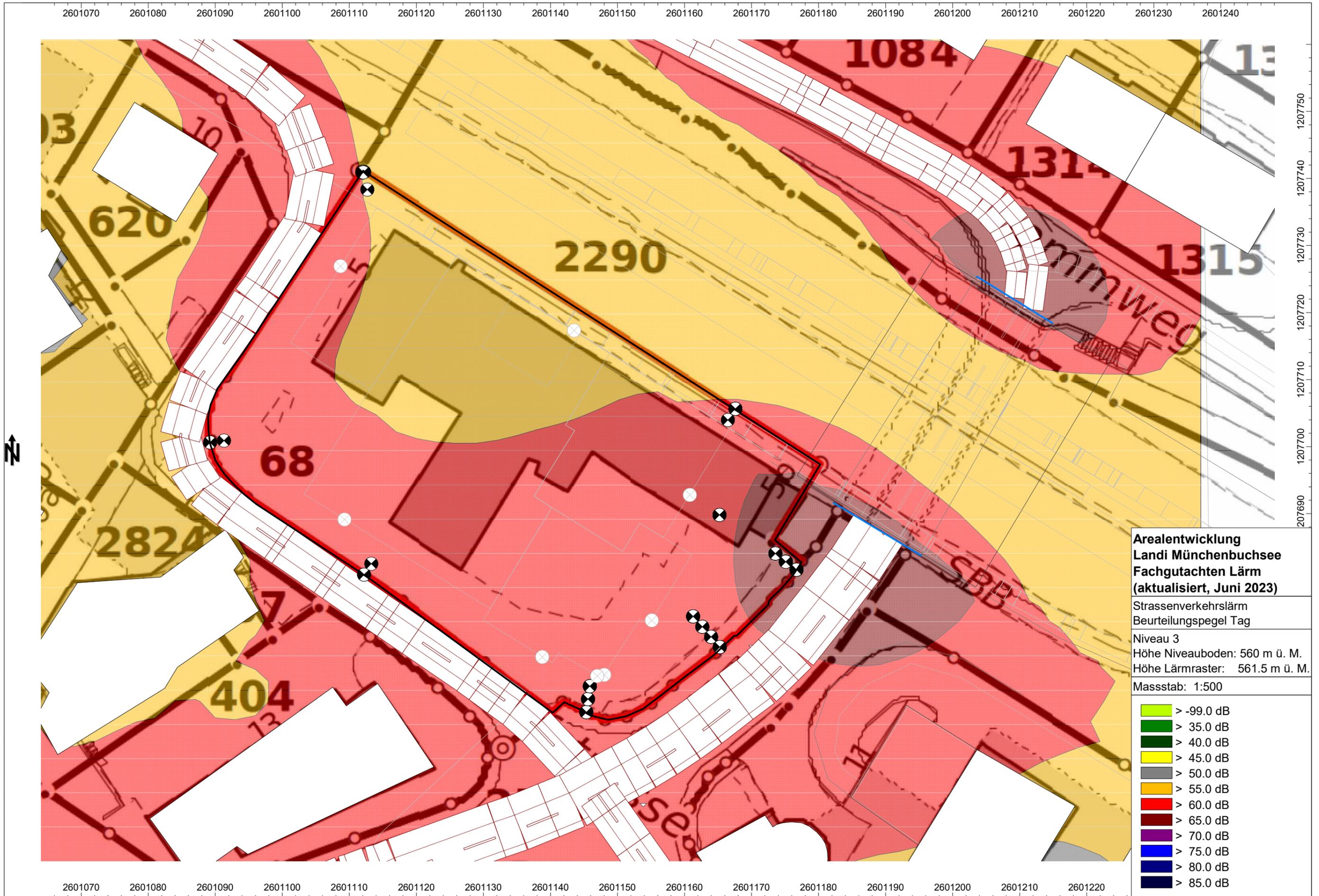
**Arealentwicklung
Landi Münchenbuchsee
Fachgutachten Lärm
(aktualisiert, Juni 2023)**

Strassenverkehrslärm
Beurteilungspegel Tag

Niveau 2
Höhe Niveauboden: 557 m ü. M.
Höhe Lärmraster: 558.5 m ü. M.

Masstab: 1:500

- > -99.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB



**Arealentwicklung
Lands Münchenbuchsee
Fachgutachten Lärm
(aktualisiert, Juni 2023)**

Strassenverkehrslärm
Beurteilungspegel Tag

Niveau 3
Höhe Niveauboden: 560 m ü. M.
Höhe Lärmraster: 561.5 m ü. M.

Masstab: 1:500

- > -99.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

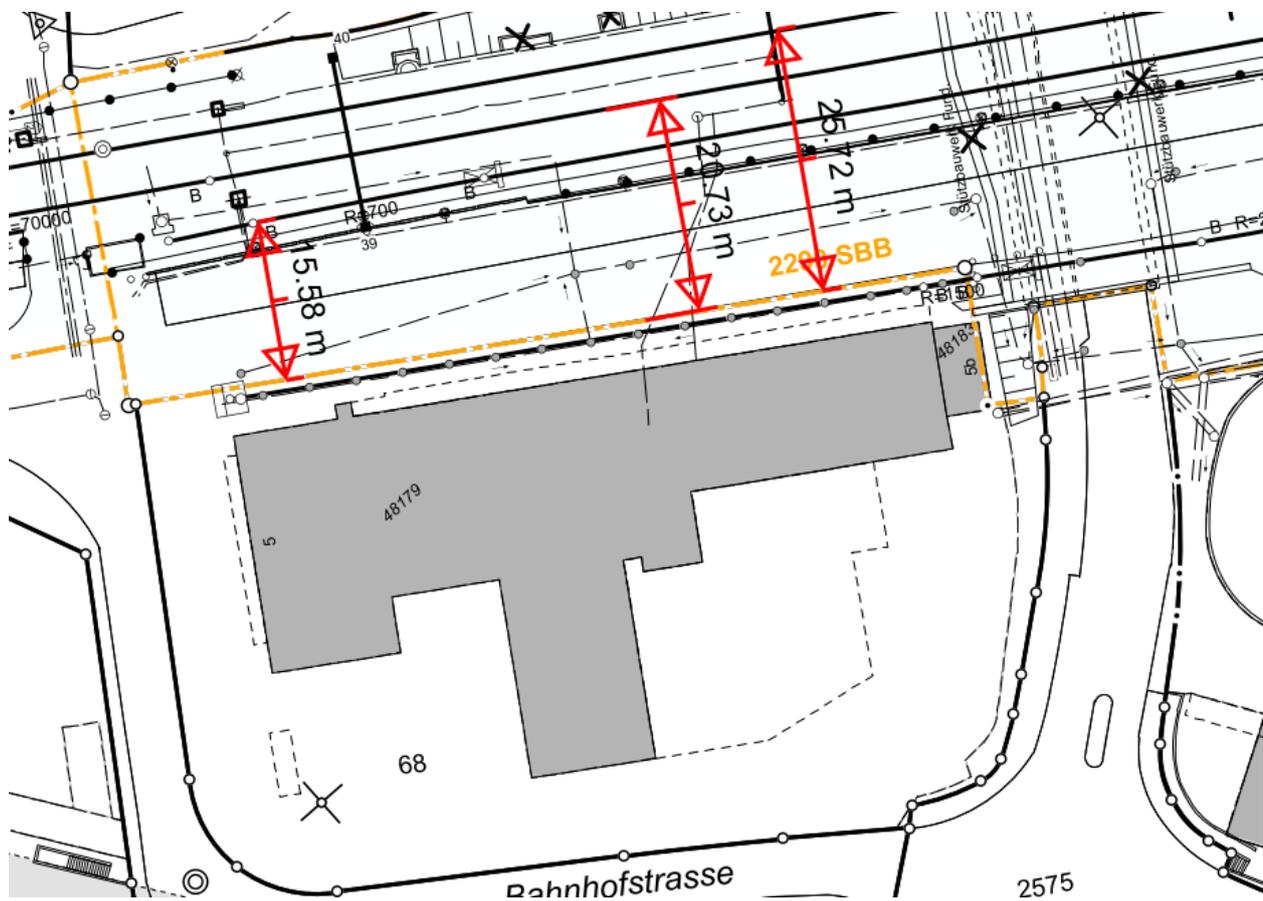
Anhang D Zugzahlen und Geschwindigkeiten

Die Zugzahlen und Geschwindigkeiten beruhen auf den Angaben der SBB und wurden der Datei " Züge Münchenbuchsee 2015 2025.xls" entnommen:

VKID	Strecknummer	DFA	Jahr Streckennetz	Jahr Verkehr	km von	km_bis	Zugtyp	Ztags	Vtags	Ltags	Znachts	Lnachts	Znachtsmax
1443	1701	260	2015	2025	8.671489	10.12482	EC/IC	4	112.5	232.9	1	232.9	8
1443	1701	260	2015	2025	8.671489	10.12482	R	8	112.5	106.09	2	102.6	5.036973
1443	1701	260	2015	2025	8.671489	10.12482	NAG	0.14640411	94	222.83333	0.22089041	222.83333	0.84329993
1443	1701	260	2015	2025	8.671489	10.12482	NG	0.10145548	88	184	0.053938356	184	0.19512994
1443	1701	260	2015	2025	8.671489	10.12482	FG	0.068493151	88	242	0	0	0
1443	1701	260	2015	2025	8.671489	10.12482	UKV	0.24449658	93.106608	151.14541	0.24381507	199.02228	0.47172329
1443	1701	260	2015	2025	8.671489	10.12482	D	0.43839469	112.5	51.600426	0.30105466	32.622405	1.3684328

Anhang E Gleisabstände

Die Gleisabstände wurden aus dem SBB Streckenplan ("0260_0086-6516199-RGS-APPL-PROD-DE") entnommen. Die Distanzen von der zur nördliche Parzellengrenze (Parz. 68) zu den Gleisen betragen demnach 21 m zum Gleis 11 respektive 26 m zum Gleis 12.



Anhang F Modelleingaben Strassenlärm SonROAD18

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lr,e		Zähldaten		genaue Zähldaten						Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	
				Tag	Nacht	DTV	Str.gatt.	N			eta (%)			Tag	Nacht		Abst.	Dstro		Art
				(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)					
Bernstrasse_aktualisiert_2023		+	road_01	80.5	72.4		HVS_50_60	672.0	0.0	102.0	5.9	0.0	7.7	50		5.5	0.0	0.0		
Bahnhofstrasse		+	road_05	73.6	59.5		SS_50	117.7	0.0	14.7	11.2	0.0	11.9	50		2.5	0.0	3.5		
Bahnhofstrasse		+	road_05	73.5	59.4		SS_50	117.7	0.0	14.7	11.2	0.0	11.9	50		2.5	0.0	2.3		
Bahnhofstrasse		+	road_05	73.4	59.2		SS_50	117.7	0.0	14.7	11.2	0.0	11.9	50		2.5	0.0	0.0		
Talstrasse		+	road_02	78.9	67.8		SS_50	397.0	0.0	61.0	10.0	0.0	5.0	50		4.5	0.0	4.4		
Talstrasse Unterführung		-	road_08	78.5	67.6		SS_50	394.0	0.0	61.0	10.0	0.0	5.0	50		4.5	0.0	0.0		
Talstrasse Quartierstrasse Talstr. 1-9		+	road_09	63.4	53.9		SS_50	35.0	0.0	5.0	10.0	0.0	5.0	50		2.5	0.0	0.0		
Dammweg West		+	road_03	70.1	57.7		SS_50_2_Richtg	140.5	0.0	22.0	10.0	0.0	5.0	50		0.0	0.0	6.7		
Dammweg West		+	road_03	70.3	57.7		SS_50_2_Richtg	144.2	0.0	22.0	10.0	0.0	5.0	50		0.0	0.0	6.7		
Mühlestrasse		+	road_10	75.9	62.2		SS_50	214.0	0.0	33.0	10.0	0.0	5.0	50		3	0.0	0.0		

Belagskorrektur bei allen Strassen: «KB50_ KB50 0»