

Engadinerstr. 2 in 81475 München

Sektoraler Bebauungsplan

Schallimmissionsschutz nach TA Lärm

Bericht Nr. B174367/01

Auftraggeber:

Immobilien Kontor GmbH & Co. KG
Augustenstr. 10
80333 München

Architekt:

lauber zottmann blank architekten gmbh
Adams-Lehmann-Str. 56
80797 München

Bearbeitet von:

Berichtsumfang:

Insgesamt 29 Seiten, davon
24 Seiten Textteil,
5 Seiten Anhang

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Grundlagen	5
3	Schalltechnische Anforderungen	7
3.1	Gewerbelärm TA Lärm	7
3.2	Zuzurechnender Verkehr auf öffentlichen Straßen	8
4	Maßgebliche Immissionsorte für den Nachweis der Verträglichkeit nach TA Lärm	9
5	Schallemissionen	12
5.1	Allgemeines	12
5.2	Tiefgarage	12
5.3	Anlieferzone	15
5.4	Gebäudetechnische Anlagen	18
5.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen	19
6	Schallimmissionen	20
6.1	Berechnungsverfahren	20
6.2	Beurteilungspegel für den Nachweis der Verträglichkeit nach TA Lärm	20
6.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen	21
7	Beurteilung	22
7.1	Immissionsorte außerhalb des Plangebietes	22
7.2	Immissionsorte am eigenen Gebäude	23
8	Verwendung der Ergebnisse	24

Anhang	Protokollierung der Berechnungsergebnisse und Eingabedaten für das Simulationsmodell (auszugsweise)	
--------	---	--

1 Situation und Aufgabenstellung

Für den geplanten Neubau eines Ladenzentrums mit Wohnungen in der Engadiner Straße 2 in München ist der Aufstellungsbeschluss für einen sektoralen Bebauungsplan gefasst. Es sind Berechnungen für den Schallimmissionsschutz erforderlich und es ist die schalltechnische Verträglichkeit mit der Nachbarschaft zu überprüfen.



Abbildung 1. Auszug Lageplan [1] (Quelle: lauber zottmann blank architekten gmbh)

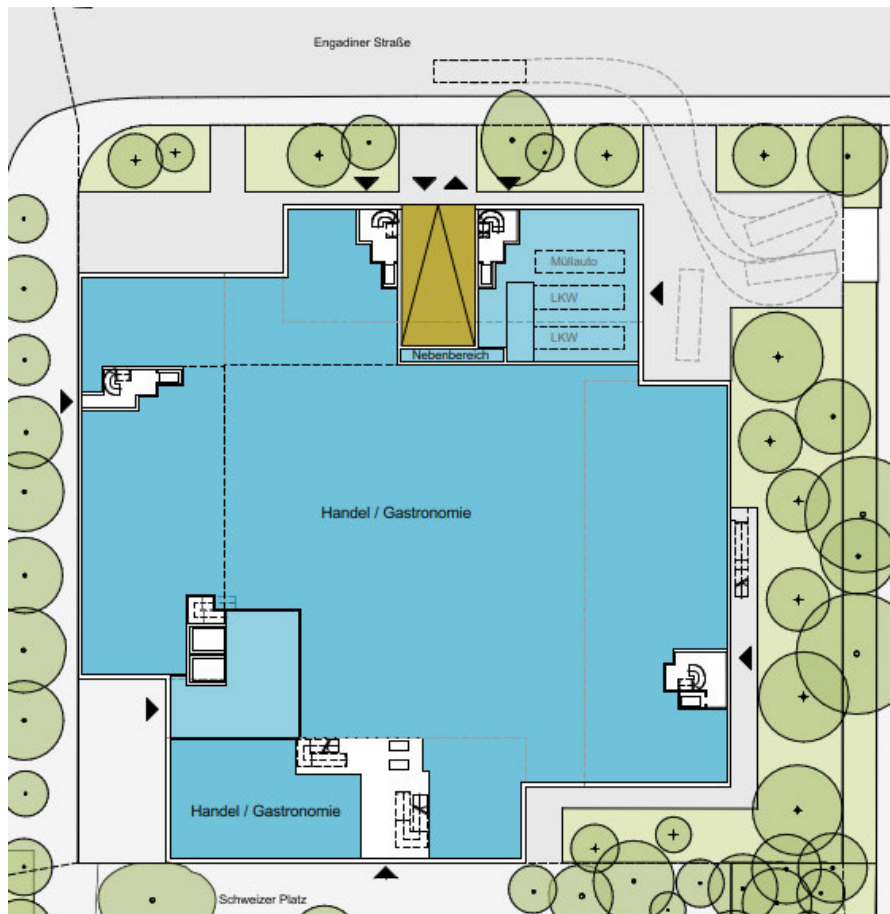


Abbildung 2. Auszug Grundriss EG mit geplanter TG-Zufahrt und Zufahrt Anlieferung [1]
(Quelle: lauber zottmann blank architekten gmbh)

Die vier äußeren Gebäudeblöcke sind sechs- bis zwölfgeschossig geplant und sollen über eine gemeinsame Tiefgarage verfügen. Die Ein- und Ausfahrt zur Tiefgarage soll von Norden von der Engadiner Straße aus erfolgen.

Mit zukünftigem Betrieb der Gewerbeeinheiten, wie Handel / Gastronomie und Kindergarten, ist mit Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft zu rechnen.

Hinsichtlich der von dem Bauvorhaben ausgehenden Geräusche sind gemäß der derzeitigen Abstimmung folgende maßgebliche Schallquellen zu betrachten:

- Anlieferungsverkehr Gewerbe in die ins Gebäude integrierte Anlieferung mit außenliegender Rangierfläche für die Einfahrt.
- Tiefgaragenein- bzw. -ausfahrt mit insgesamt 317 Stellplätzen, davon sind 205 Stellplätze den Bewohnern und 112 Stellplätze dem Gewerbe zugeordnet.
- Exemplarische gebäudetechnische Anlagen auf dem Dach der Gebäude.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sind die Schallemissionen ausgehend von der gewerblichen Nutzung an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft sowie am Bauvorhaben selbst rechnerisch zu ermitteln und mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [6] zu vergleichen. Hierfür wird auf der Grundlage zur Verfügung gestellter Angaben eine Prognose der Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft nach TA Lärm [6] durchgeführt. Informativ für die weitere Gebäudeplanung wird die Schallimmission an Immissionsorten am eigenen Gebäude betrachtet.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung fasst die Ergebnisse zusammen.

2 Grundlagen

Dieser Untersuchung liegen folgende Unterlagen und Informationen zugrunde:

- [1] Planstand Überarbeitung Juni 2025, sektoraler Bebauungsplan Engadiner Straße 2 in München, mit Lageplan, Grundrissen, Schnitten, 3-D Modellen, Angaben zu Geschossflächen und Stellplatzschätzung; Stand 11.06.2025; bereitgestellt durch lauber zottmann blank architekten gmbh mit ergänzender E-Mail vom 10.07.2025.
- [2] Verkehrsuntersuchung Neubau eines Ladenzentrums mit Wohnungen, Engadiner Straße 2, München- Forstenried; Auszug Ergebnisbericht vom 25.06.2025; gevas humberg & partner Ingenieurgesellschaft für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik mbH mit ergänzenden E-Mails vom 14.07.2025 und vom 23.07.2025.
- [3] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de):
 - digitale Flurkarte (DFK), Download am 22.02.2024
 - digitales Orthofoto (DOP20), Download am 22.02.2024
 - digitales Geländemodell (DGM1), Download am 22.02.2024
 - 3D-Gebäudemodell (LoD2), Download am 22.02.2024
- [4] Digitaler Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München, aufgerufen am 22.02.2024.
- [5] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist.

- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [7] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf 1997-09.
- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19: Ausgabe 2019. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.
- [10] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- [11] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage. Augsburg 2007.
- [12] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation am 02.03.2024
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, G.-Nr.: 3.5.3/325 vom 16.05.1995.
- [14] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- [15] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.

3 Schalltechnische Anforderungen

3.1 Gewerbelärm TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [5]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (TA Lärm [6]) mit der Änderung vom 01. Juni 2017 heranzuziehen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm [6] für anlagenbezogene Geräuschimmissionen, Tag- und Nachtzeit.

Gebiete	IRW in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbane Gebiet (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Tag	06:00 bis 22:00 Uhr
Nacht	22:00 bis 06:00 Uhr

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen	06:00 Uhr bis 07:00 Uhr, 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 Uhr bis 09:00 Uhr, 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr, 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI-/MU-/MD-/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. öffentliche Verkehrsgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

3.2 Zuzurechnender Verkehr auf öffentlichen Straßen

Für die Beurteilung der Auswirkungen des zuzurechnenden Verkehrs auf die öffentlichen Straßen außerhalb des Betriebsgeländes werden in der Regel die Kriterien der Nr. 7.4, TA Lärm [6] , bzw. der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [10] herangezogen.

Nach Nr. 7.4, Abs. 2 ff TA Lärm gilt:

"...Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.*

Die Beurteilungspegel für den Straßenverkehr sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) zu berechnen."

Der vorstehend genannte Abstand von 500 m ist dabei nicht als strikte Grenze zu verstehen, sondern im jeweiligen Einzelfall anhand der konkreten Situation anzupassen.

Die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV sind in folgender Tabelle in Abhängigkeit der Gebietsart aufgeführt:

Tabelle 2. Immissionsgrenzwerte (IGW) nach 16. BImSchV [10], Tag- und Nachtzeit.

Gebietsart nach BauNVO	IGW in dB(A)	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	59	49
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Dorfgebiete, Mischgebiete	64	54
Kerngebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59
Tag	06:00 bis 22:00 Uhr	
Nacht	22:00 bis 06:00 Uhr	

Die Grenze der Zumutbarkeit ist zumeist dann erreicht, wenn bedingt durch die einer Planung zuzurechnende Verkehrsbelastung die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft die in der einschlägigen Rechtsprechung formulierte „enteignungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle“ erstmals oder weitergehend überschreiten. Diese ist nicht abschließend festgelegt, wird aber in der Rechtsprechung ab ca. 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht in Wohngebieten angenommen. D. h. sofern durch die der Planung zuzurechnende Verkehrslärmbelastung die letztgenannten Werte erstmals oder weitergehend überschritten werden, sind i. d. R. Maßnahmen zum Schutz der bestehenden Nachbarbebauung angezeigt, ohne dass es einer Pegelzunahme von 3 dB oder mehr bedarf. An dieser Stelle können bereits deutlich geringere Lärmpegelzunahmen die Notwendigkeit weiterer Lärmschutzplanungen auslösen.

4 Maßgebliche Immissionsorte für den Nachweis der Verträglichkeit nach TA Lärm

Für den geplanten Neubau kann nach der besonderen Art ihrer geplanten baulichen Nutzung mit Wohnungen, Läden sowie Lebensmittel- und Drogeriemarkt eine Schutzbedürftigkeit eines MI oder MU angesetzt werden. Im vorliegenden Fall erfolgt eine Einordnung nach einem MI. In der Nachbarschaft befinden sich gemäß Flächennutzungsplan München [4] sowohl Gebäude innerhalb WA als auch Gebäude in reinem Wohngebiet (WR) sowie eine Gemeinbedarfsfläche Erziehung (E), d. h. Schule.

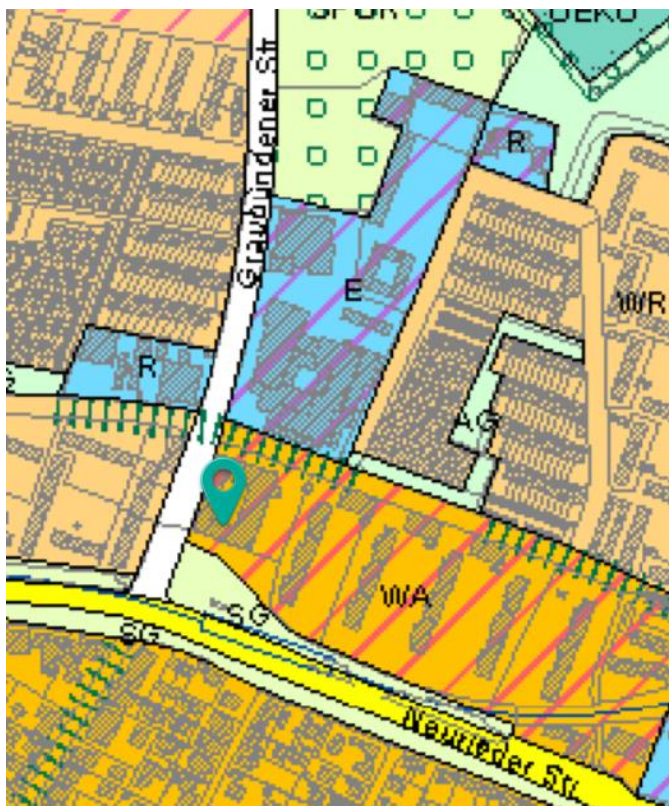


Abbildung 3. Auszug Flächennutzungsplan München [4]
(Quelle: Landeshauptstadt München)

Für den Nachweis der Verträglichkeit nach TA Lärm [6] werden in der vorliegenden Untersuchung die in Tabelle 3 aufgeführten maßgeblichen Immissionsorte in der Nachbarschaft (IO) des Bauvorhabens betrachtet.

Die folgende Tabelle zeigt die berücksichtigten Immissionsorte und die einzu-
haltenden Immissionsrichtwerte.

Tabelle 3. Betrachtete Immissionsorte, Gebietseinstufung und einzuhaltende Immissions-
richtwerte nach TA Lärm [6] für die Tag- und ggf. die Nachtzeit.

Immissionsorte		Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			tags	nachts
IO 1a	Engadiner Straße 4	WA	55	40
IO 1b				
IO 2	Walliser Straße 2	WR	50	35
IO 3a	Engadiner Straße 1	E *	55	-
IO 3b				
IO 4a	Engadiner Straße 2	MI	60	45
IO 4b				
IO 4c				
IO 4d				
IO 5	Appenzeller Straße 1	WR	50	35

* für die Gemeinbedarfsfläche Erziehung (Schule) werden die reduzierten Immissionsrichtwerte tags wie für allgemeine Wohngebiete (WA) angesetzt.

Für die schalltechnische Beurteilung werden bei IO 1 (Engadiner Straße 4) die Berechnungspunkte in Höhe des 3. OG und 7. OG, bei IO 3 (Schule) in Höhe des 2. OG gewählt, da darunterliegend eine Festverglasungen der Aula vorhanden ist. Das Gebäude Walliser Straße 2 ist eingeschossig und der IO 2 liegt entsprechend im EG. IO 5 (Appenzeller Straße 1) befindet sich im 2. OG. Die Immissionsorte IO 4 (am eigenen Gebäude) befinden sich jeweils an den lautesten Fassadenbereichen (oberhalb TG-Einfahrt und Tor Anlieferung sowie nahe den Technikaufbauten auf dem Dach).

Die Auswahl der Immissionsorte basiert auf der durchgeführten Ortsbesichtigung [12] in Verbindung mit durchgeführten Berechnungen zur Ermittlung des lautesten Geschosses bzw. des lautesten Fassadenbereiches.

Die folgende Abbildung 4 zeigt die Lage der Immissionsorte in unmittelbarer Nachbarschaft des geplanten Ladenzentrums sowie am eigenen Gebäude:

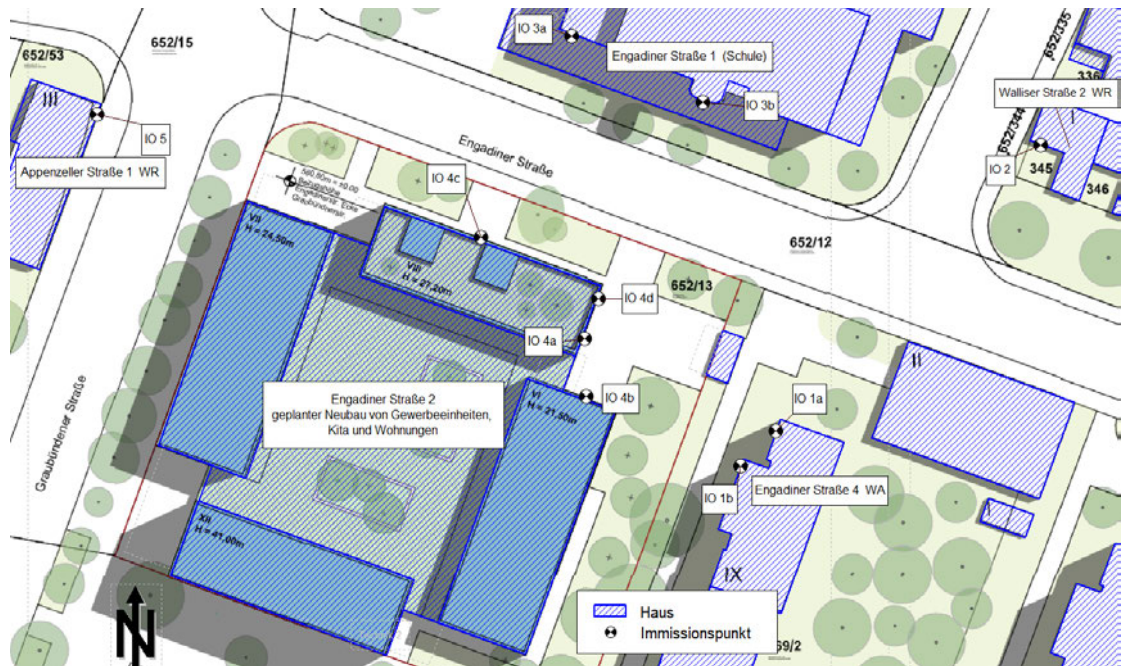


Abbildung 4. Rechnerisch untersuchte Immissionsorte in der Nachbarschaft und am eigenen Gebäude der geplanten Bebauung (ohne Maßstab).

(Quelle: Müller-BBM Buildings Solutions GmbH, lauber zottmann blank architekten gmbh)

5 Schallemissionen

5.1 Allgemeines

Aus schalltechnischer Sicht sind auf dem zu betrachtenden Grundstück die nachfolgenden Anlagenteile (stationäre Quellen) und Anlagenverkehre (nichtstationäre Quellen) relevant:

- Betrieb von gebäudetechnischen Anlagen,
- Anlagenbezogene Pkw-Fahrverkehre (Mitarbeiter, Kunden),
- Anlieferungen durch Lkw.

Im Anhang sind die verwendeten EDV-Eingangsdaten dokumentiert.

5.2 Tiefgarage

Die geplante Tiefgarage weist gemäß Stellplatzschätzung aus [1] 205 Stellplätze für die Wohnungen und 112 gewerbliche Stellplätze auf. Im Rahmen der schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung für den Gewerbelärm werden nur die gewerblichen Stellplätze betrachtet.

Die Zu- und Ausfahrt der Tiefgarage erfolgt von der Engadiner Straße aus. Die zweispurige Tiefgaragenrampe wird vollständig in das Gebäude integriert. Angaben zur detaillierten Ausführung der Rampe wie Steigung, Fahrbahnbeläge etc. liegen derzeit nicht vor. Die Rampe ist an den Wänden und an der Decke mit schallabsorbierender Bekleidung zu versehen.

Die Lage der Tiefgaragenzufahrt bzw. -ausfahrt ist folgender Abbildung 5 ersichtlich.

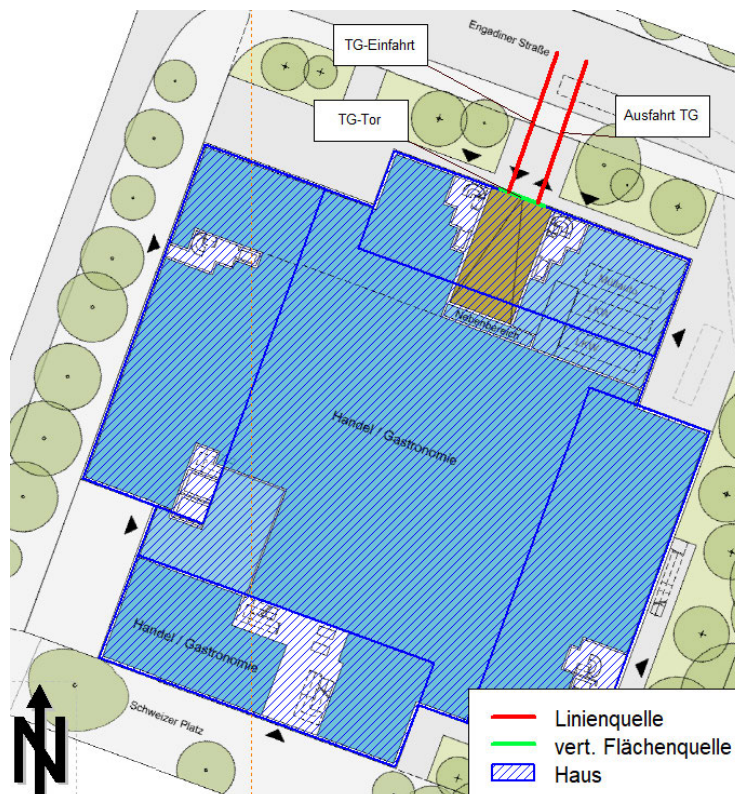


Abbildung 5. Lageplan [1] mit Schallquellen TG-Zufahrt bzw. -Ausfahrt (ohne Maßstab)
(Quelle: Müller-BBM Buildings Solutions GmbH, lauber zottmann blank architekten gmbh)

Die von der Tiefgaragen-Ein- und Ausfahrt (außerhalb der öffentlich gewidmeten Verkehrsflächen) hervorgerufenen Schallemissionen werden nach dem in der Parkplatzlärmstudie [11] in den Kapiteln 6.3.2, 7.2.3 und 8.3.2 beschriebenen Verfahren berechnet.

Die Parkplatzlärmstudie [11] sieht für die oberirdischen Zufahrtswege die Prognose der Schallemission in Anlehnung an die Rechenregeln der RLS-90 [8] vor.

Für die Tiefgarage werden folgende vom Verkehrsplaner genannten gewerblichen Gesamt-Fahrbewegungen herangezogen [2]:

Gewerbe:

Zielverkehr (Einfahrt)

Tags, 06:00 bis 22:00 Uhr	653Kfz/16 Stunden
Tags, 06:00 bis 22:00 Uhr	40,8 Kfz/1 Stunde
Nachts, 22:00 bis 06:00 Uhr	5 Kfz/8 Stunden
Ungünstigste volle Nachtstunde:	5 Kfz/1 Stunde

Quellverkehr (Ausfahrt)

Tags, 06:00 bis 22:00 Uhr	644 Kfz/16 Stunden
Tags, 06:00 bis 22:00 Uhr	40,3 Kfz/1 Stunde
Nachts, 22:00 bis 06:00 Uhr	13 Kfz/8 Stunden
Ungünstigste volle Nachtstunde:	13 Kfz/1 Stunde

Auf Grundlage dieser Bewegungshäufigkeiten werden die Schallemissionen der Fahrwege (zwischen öffentlichem Straßenraum und Tiefgaragen-Ein- und Ausfahrt) sowie des Tiefgaragenportals berechnet.

Fahrwege

In Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie [11] sowie [14] berechnet sich die längenbezogene Schalleistung der Fahrwege aus der Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde nach:

$$L'_{WA, 1h} = 27,7 + 10 \lg (1 + (0,02 v)^3) + 10 \lg (M) + 19,2 \text{ dB(A)}$$

mit:

M: Mittlere Anzahl der Vorbeifahrten/Stunde im Beurteilungszeitraum Tag bzw. Nacht (ungünstigste Nachtstunde),

v: Fahrgeschwindigkeit in km/h.

Es wird davon ausgegangen, dass die Fahrbahnoberfläche im Bereich der im Freien gelegenen Tiefgaragen-Ein- und Ausfahrt eben ausgeführt wird. Es wird von einer asphaltierten Fahrbahnoberfläche ausgegangen und eine Geschwindigkeit im Ausfahrtsbereich von max. 30 km/h angesetzt.

Für die Fahrwege der Tiefgarage werden die folgenden längenbezogenen Schallleistungspegel L'_{WA} berechnet:

Zielverkehr (Einfahrt)

Tags, 06:00 bis 22:00 Uhr $L'_{WA} = 63,8 \text{ dB(A)}$

Ungünstigste Nachtstunde $L'_{WA} = 54,7 \text{ dB(A)}$

Quellverkehr (Ausfahrt)

Tags, 06:00 bis 22:00 Uhr $L'_{WA} = 63,7 \text{ dB(A)}$

Ungünstigste Nachtstunde $L'_{WA} = 58,8 \text{ dB(A)}$

Tiefgaragenportal

Nach der Parkplatzlärmstudie [11] berechnet sich die abgestrahlte flächenbezogene Schallleistung der Tiefgaragenöffnung aus der Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde nach:

$$L''_{WA, 1h} = 50 + 10 \lg(M) + dL_{abs} \text{ dB(A)}$$

mit:

M : Mittlere Anzahl der Vorbeifahrten/Stunde im Beurteilungszeitraum Tag bzw. Nacht (ungünstigste Nachtstunde),

dL_{abs} : Pegelminderung in dB durch absorbierende Auskleidung der TG-Rampe im Gebäude.

Unter Berücksichtigung einer Bezugsfläche entsprechend der Parkplatzlärmstudie von 12 m^2 erhält man einen flächenbezogenen Schallleistungspegel von:

Tag 06:00 bis 22:00 Uhr $L''_{WA, 1h} = 69,1 \text{ dB(A)}$

Ungünstigste Nachtstunde $L''_{WA, 1h} = 62,6 \text{ dB(A)}$

Gemäß der Parkplatzlärmstudie [11] ist die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung des Tiefgaragenportals zu berücksichtigen. Dabei treten im Winkel von 90° zur senkrechten Richtwirkung 8 dB geringere Schallpegel auf. Dies wurde im Modell mittels einer Richtwirkung der Schallquelle ($dL(90^\circ) = -8 \text{ dB}$) umgesetzt.

Die Angaben der Parkplatzlärmstudie wurden mit Steigungen von 13 % gewonnen. Im vorliegenden Vorhaben ist ggf. eine höhere Steigung geplant. Abweichend von der Parkplatzlärmstudie sind neben den Wänden auch die Decke mit einem hochschallabsorbierenden Material mit einem bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w \geq 0,90$ gemäß DIN EN ISO 11654 vorzusehen. Wir gehen davon aus, dass die höhere Schallabsorption die mögliche erhöhte Geräuschentwicklung der größeren Steigung kompensiert. Insofern wird kein Zuschlag für eine größere Steigung als auch kein Abschlag für die absorbierende Auskleidung vergeben.

Es wird angenommen, dass Rinnen der Tiefgaragen-Ein- und Ausfahrt dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht (das heißt, kraftschlüssig angebracht ist). Somit ist gemäß [11] das Überfahren der Rinne schalltechnisch nicht relevant.

Die Einwirkdauer beträgt 16 Stunden am Tag und eine Stunde während der ungünstigsten Nachtstunde.

Das Portal ist als vertikale Flächenquelle und die Fahrwege als Linienschallquelle im Modell enthalten. Die Pkw-Fahrwege sind im Berechnungsmodell als Linienschallquelle mit einer Quellhöhe von $h=0,5$ m berücksichtigt.

5.3 Anlieferzone

Die Anlieferung erfolgt von der Engadiner Straße im nordöstlichen Bereich des Planvorhabens.

Die Anlieferung selbst findet ausschließlich in mit einem Tor verschließbarer Ladezone innerhalb des Gebäudes statt (vgl. Abbildung 6). Ladevorgänge im Hof sind aus schalltechnischer Sicht nicht vorgesehen. Die aktuelle Planung [1] weist einen Rangierbereich im Außenbereich für Lkw auf. Es wird davon ausgegangen, dass gemäß Plandarstellung die Anfahrt in die Anlieferung nach rückwärts erfolgt. Für diesen Teil der Anfahrt wird ein Rangierzuschlag vergeben.

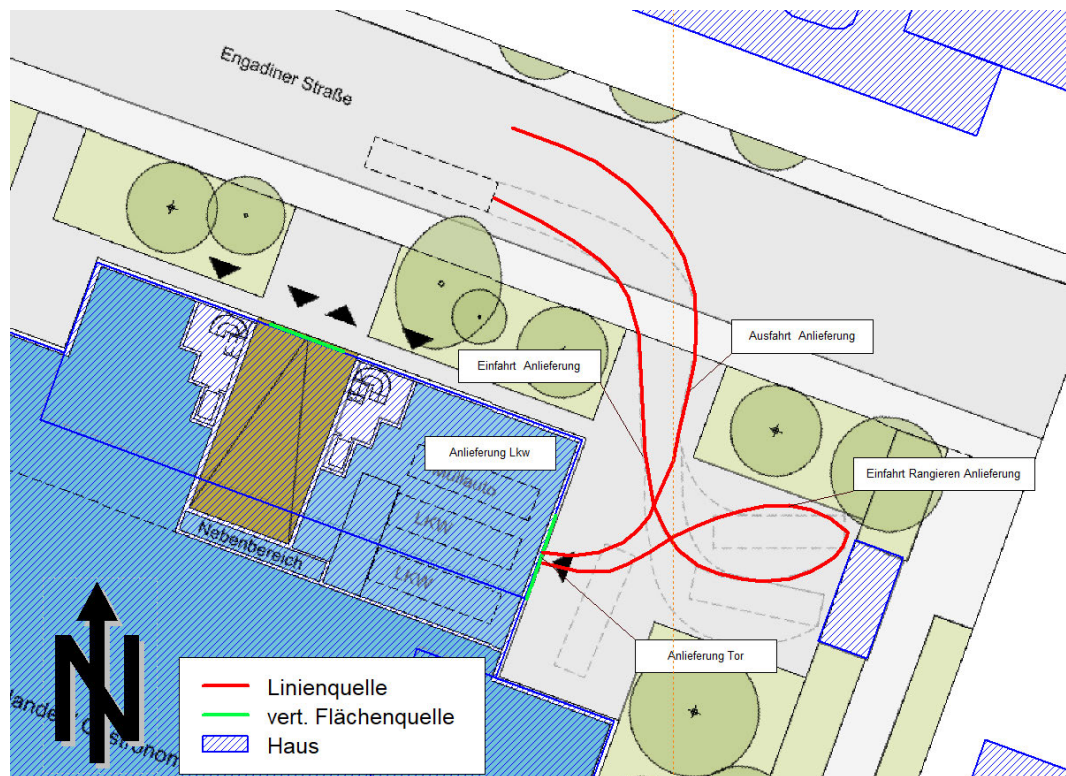


Abbildung 6. Lageplan Anlieferzone [1], mit Schallquellen (ohne Maßstab).

(Quelle: Müller-BBM Buildings Solutions GmbH, lauber zottmann blank architekten gmbh)

Für die Anlieferung werden die vom Verkehrsplaner genannten Fahrbewegungen [2] mit täglich in Summe bis zu 29 Ein- bzw. Ausfahrten mit Lkw1 gemäß RLS19 [9], (d. h. Lastkraftwagen ohne Anhänger, zul. Gesamtmasse > 7,5 t), auf der sicheren Seite liegend herangezogen.

Die Anlieferung erfolgt ausschließlich während der Tageszeit. Für die Anlieferungen werden auf Basis von Erfahrungswerten Annahmen vorgenommen.

Zur Ermittlung der Geräuschbelastung durch den Anlieferverkehr sind die Lkw-Fahrten sowie das Rangieren auf dem Betriebsgelände bis zum öffentlichen Straßenraum und die Schallabstrahlung über die Tore der Anlieferung zu berücksichtigen.

Fahrwege

Die Fahrgeräusche der Lkw werden nach der Parkplatzlärmstudie [11] bzw. nach den Rechenansätzen der RLS-90 [8] berechnet. Es wird von konstanten Ein- und Ausfahrten ausgegangen und davon, dass keine Park- und Ladevorgänge auf der Rangierfläche stattfinden. Die Fahrgeräusche werden nach den Studien der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [14] ermittelt.

Die Schallemissionen der Vorbeifahrgeräusche werden entsprechend technischem Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [14] mit folgendem längenbezogenen Schallleistungspegel angesetzt:

- Lkw ≥ 105 kW Motorleistung: $L'_{WA,1h} = 63,0$ dB(A)

Entsprechend der o. g. Untersuchung [14] werden auf der sicheren Seite liegend für Lkw zusätzlich für die Rangieviorgänge (Rückwärtsfahrt) Schallleistungspegel angesetzt, die um 5 dB(A) über dem Schallleistungspegel der Vorbeifahrgeräusche liegen.

Bezogen auf die oben genannte Anzahl der Ein- und Ausfahrten ergeben sich folgende längenbezogene Schallleistungspegel für die Fahrwege (jeweils Anfahrt und Abfahrt) sowie für das Rangieren:

- Fahrwege (Anfahrt und Abfahrt): $L'_{WA,1h} = 62,6$ dB(A)
- Rangieren $L'_{WA,1h} = 67,6$ dB(A)

Die Fahrwege der Lkw sind als Linienschallquellen im Modell mit einer Quellhöhe von $h = 1,0$ m integriert (vgl. Abbildung 6).

Schallabstrahlung über Torflächen der Ladezonen

Die Prognose der über die geschlossenen Tore der Ladezonen abstrahlenden Schallanteile erfolgt nach der Berechnungsvorschrift der VDI-Richtlinie 2571 [15] „Schallabstrahlung von Industriebauten“.

Es wird von der Annahme ausgegangen, dass das Tor der Anlieferzone nur kurzzeitig während der Zu- und Abfahrten geöffnet wird und logistisch sichergestellt wird, dass bei der Ankunft keine längeren Wartezeiten in der Engadiner Straße oder im Innenhof im Bereich der Rangierfläche entstehen und dort keine Parkvorgänge stattfinden.

Der Pegel der vom Tor abgestrahlten Schallleistung L_{WA} errechnet sich nach VDI-Richtlinie 2571 [15] zu:

$$L_{WA} = L_i - R'_w - 4 + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

mit:

- L_i : Rauminnenpegel in dB(A),
- R'_w : bewertetes Schalldämm-Maß des Außenbauteils in dB,
- S abstrahlende Fläche in m²,
- S_0 Bezugsfläche mit $S_0 = 1 \text{ m}^2$.

In der Anlieferzone sind im Sinne des Stands der Lärminderungstechnik schallabsorbierende Unterdecken vorzusehen.

Folgende Parameter zur Berechnung der Schallemission wurden in Ansatz gebracht:

- Maximale Betriebszeit der Anlieferung: tagsüber 06:00 – 22:00 Uhr
kein Nachtbetrieb
- mittlerer Innenschallpegel: $L_i = 85 \text{ dB(A)}$ (schallabsorbierende Unterdecke nicht berücksichtigt), messtechnischer Erfahrungswert bei Lkw-Verladungen
- bewertetes Schalldämm-Maß des Tores: $R'_w = 25 \text{ dB}$
- Torfläche nach [1]:
 - ca. 30 m² Tor (7,0 m x 4,3 m)

Daraus errechnet sich folgender Schallleistungspegel tagsüber (06:00 – 22:00 Uhr) für das schallabstrahlende Tor (Annahme ohne Zeitlimit):

Anlieferung, Tor $L_{WA} = 70,8 \text{ dB(A)}$

5.4 Gebäudetechnische Anlagen

Informationen zu konkret geplanten gebäudetechnischen Anlagen und somit detaillierte Angaben zu den Schallemissionen und Aufstellorten liegen nicht vor. Es werden daher höchstzulässige Schallleistungspegel erarbeitet, die in der weiteren Planung zu berücksichtigen sind.

Die genauen Positionen der betrachteten Schallquellen kann der folgenden Abbildung 7 entnommen werden.

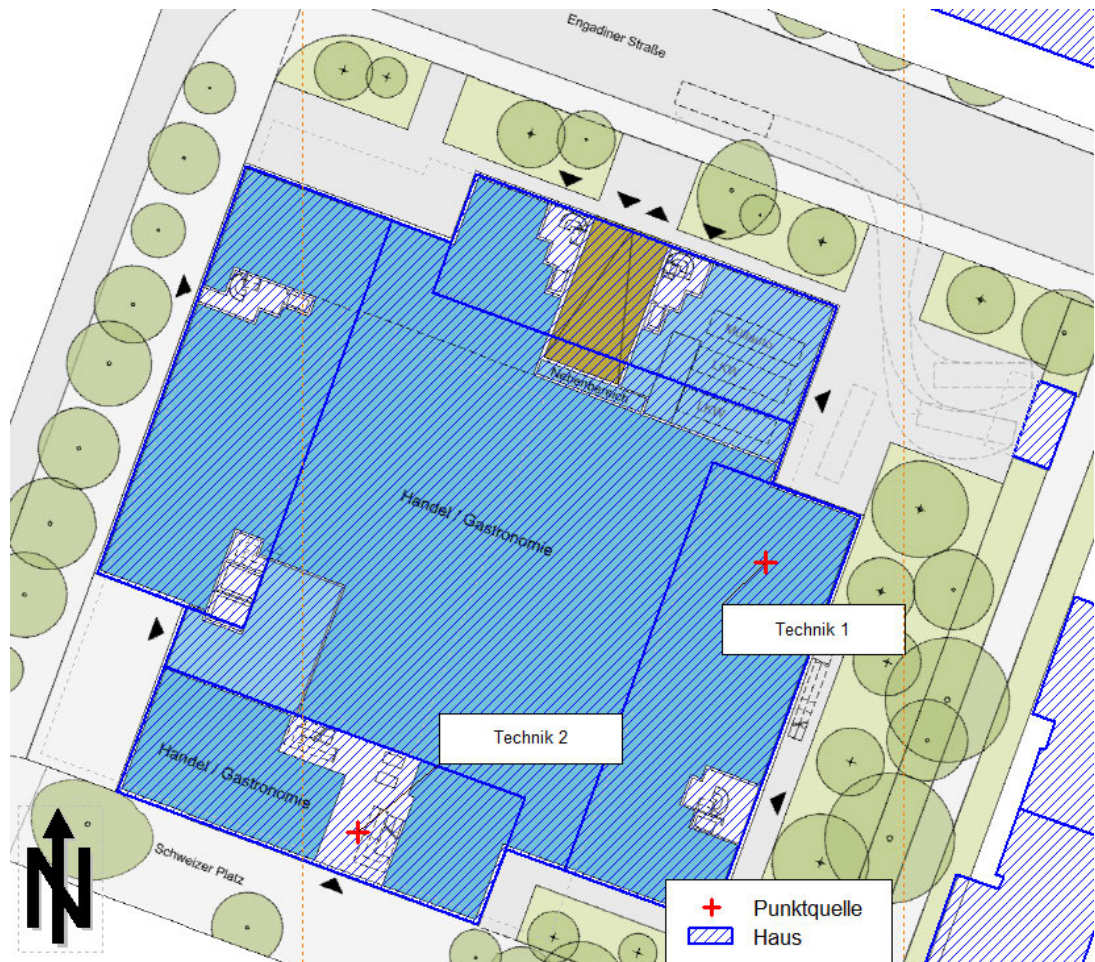


Abbildung 7. Lageplan [1], mit Positionierung Rückkühlwerke (ohne Maßstab).
(Quelle: Müller-BBM Buildings Solutions GmbH, lauber zottmann blank architekten gmbh)

Die berücksichtigten Schallleistungspegel sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 4. Höchstzulässige, immissionswirksame Schallleistungspegel der gebäude-technischen Anlagen für den Tag- und Nachtbetrieb.

Anlage	Höchstzulässiger Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	
	Tag	Nacht
Technik Dach 1	80	70
Technik Dach 2	80	70

Die o. g. Schallleistungspegel werden für die Oktavmittenfrequenz von 500 Hz angesetzt.

Hinsichtlich der Betriebszeiten wird im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung von einem 24-h-Dauerbetrieb der Anlagen (mit dargestellter Nachtabsenkung) ausgegangen.

Im Rechenmodell werden die Technikaufbauten als Punktschallquelle dargestellt.

Kommen in Zukunft noch Anlagen hinzu oder verändert sich die Lage, so ist sicherzustellen, dass diese Änderung nicht maßgeblich im Sinne des Immissionsschutzes ist.

Entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik dürfen die Geräusche der Anlagen weder ton- noch impulshaltig sein.

5.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Zur Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen wird eine eigenständige Immissionsberechnung durchgeführt, bei der folgende Maximalschallleistungspegel zugrunde gelegt werden:

$L_{WAFmax} = 92,5 \text{ dB(A)}$ beschleunigte Ab-/Vorbeifahrt Pkw nach [11]

$L_{WAFmax} = 104,5 \text{ dB(A)}$ beschleunigte Ab-/Vorbeifahrt Lkw nach [11]

$L_{WAFmax} = 108 \text{ dB(A)}$ Betriebsbremse Lkw nach [14]

Es werden jeweils Punktschallquellen in einer Höhe von 0,5 m (Pkw) bzw. 1 m (Lkw) über Gelände angesetzt. Die Lage der Schallquellen kann der folgenden Abbildung 8 entnommen werden:

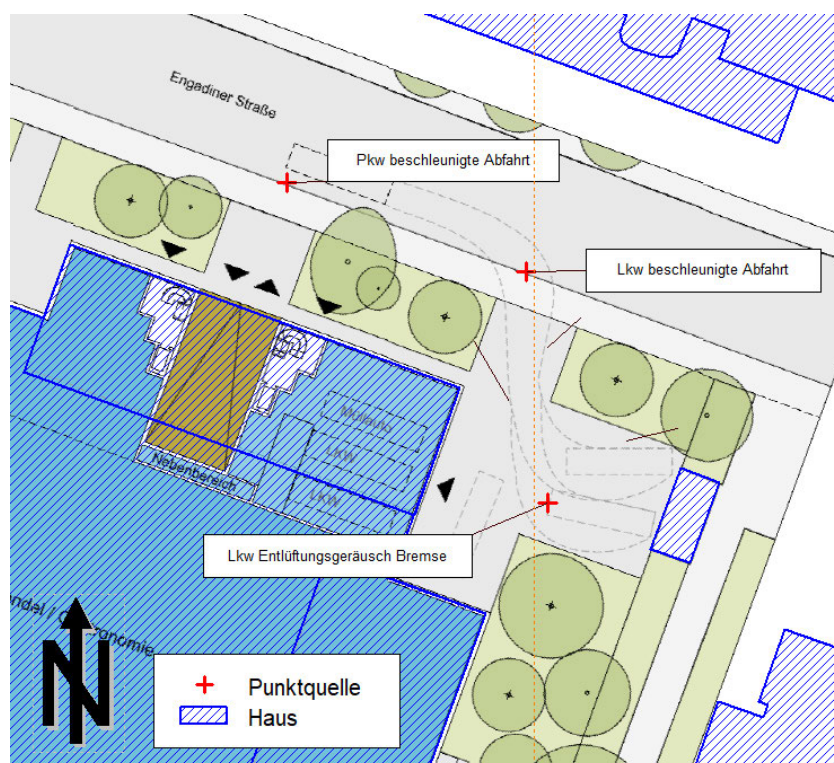


Abbildung 8. Lageplan [1], mit Positionierung Punktschallquellen für kurzzeitige Pegelspitzen.
(Quelle: Müller-BBM Buildings Solutions GmbH, lauber zottmann blank architekten gmbh)

6 Schallimmissionen

6.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung mit der Software Cadna/A, Version 2025 (64 bit). Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt sowie digitale Flurkarten und Luftbilder, ein digitales Geländemodell und Gebäudemodell [3] eingebunden. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in das Rechenmodell eingepflegt. Die maßgeblichen EDV-Eingabedaten sind im Anhang A aufgeführt.

Dabei werden Flächen durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm Cadna/A (Version 2025 64 bit) unterteilt die Schallquellen in Teilflächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Die Berechnung der gewerblichen Geräuschimmissionen erfolgt nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [6] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [7] unter folgenden Randbedingungen:

- Berechnung mit einer Mittenfrequenz $f = 500$ Hz
- standortbezogener Korrekturfaktor für Meteorologie $C_0 = 2$ dB
- Bestimmung der Bodendämpfung nach dem "alternativen Verfahren" der DIN ISO 9613-2
- 3 Reflexionen an schallharten Hindernissen

Die angesetzten Gebäudehöhen beruhen für die Bestandsgebäude auf den mit mittleren Dachhöhen konvertierten LoD1-Daten [3] und für das geplante bis zu 12-geschossige Gebäude auf den Planentwürfen [1].

Die durch den Betrieb der Gewerbeeinheiten zu erwartenden Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten sind in den folgenden Kapiteln tabellarisch aufgeführt. Die entsprechenden Teilbeurteilungspegel sind im Anhang ersichtlich.

6.2 Beurteilungspegel für den Nachweis der Verträglichkeit nach TA Lärm

Nach TA Lärm [6] errechnen sich unter Berücksichtigung der in Abschnitt 5 für den zukünftigen Betrieb des Gebäudes dokumentierten Emissionskenndaten folgende Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten im Bereich der Nachbarschaft:

Tabelle 5. Immissionsorte in der Nachbarschaft, Immissionsrichtwerte IRW und Beurteilungspegel L_r .

Immissionsort		IRW		L_r	
Nr.	Grundstück	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
IO 1a	Engadiner Straße 4	55	40	50	33
IO 1b	Engadiner Straße 4	55	40	50	33
IO 2	Walliser Straße 2, EG	50	35	42	28
IO 3a	Schule	55	--	51	--
IO 3b	Schule	55	--	51	--
IO 5	Appenzeller Straße 1	50	35	37	26

6.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Aus den in Abschnitt 5.5 erwähnten kurzzeitigen Geräuschspitzen errechnen sich folgende Pegelspitzen $L_{AF,max}$ an den jeweils zur Quelle gelegenen nächstgelegenen Immissionsorten:

- Lkw, beschleunigte Abfahrt, tags $L_{AF,max} = 69$ dB(A) an IO 3b
- Lkw, beschleunigte Abfahrt, tags $L_{AF,max} = 73$ dB(A) an IO 4d
- Lkw, Betriebsbremse, tags $L_{AF,max} = 72$ dB(A) an IO 1a
- Lkw, Betriebsbremse, tags $L_{AF,max} = 79$ dB(A) an IO 4a
- Pkw, beschleunigte Abfahrt, tags $L_{AF,max} = 57$ dB(A) an IO 3a
- Pkw, beschleunigte Abfahrt, tags / nachts $L_{AF,max} = 62$ dB(A) an IO 4c

7 Beurteilung

7.1 Immissionsorte außerhalb des Plangebietes

7.1.1 Nachweis der Verträglichkeit nach TA Lärm

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] durch die Geräuschemissionen unter Berücksichtigung der in Abschnitt 5 für den zukünftigen Betrieb des Gebäudes dokumentierten Emissionskenndaten maßgebenden Immissionsorten in der Nachbarschaft außerhalb des sektoralen Bebauungsplangebiets am Tag und in der Nacht überall eingehalten werden.

Darüber hinaus werden im angrenzenden WR (siehe IO2 – Walliser Straße 2 und IO5 – Appenzeller Straße 1) die Immissionsrichtwerte im Tages- und Nachtzeitraum um mindestens 7 dB unterschritten und das Irrelevanzkriterium nach TA Lärm sicher erfüllt.

Im angrenzenden WA (siehe IO1 – Engadiner Straße 4) werden die Immissionsrichtwerte im Tages- und Nachtzeitraum um mindestens 5 dB unterschritten.

Im Bereich der gegenüberliegenden Schule (siehe IO3) werden die Immissionsrichtwerte im Tageszeitraum um mindestens 4 dB unterschritten.

Eine relevante Vorbelastung durch anderweitige Gewerbebetriebe ist nicht erkennbar, weshalb die vorhandene Unterschreitung für eine schalltechnische Verträglichkeit ausreichend ist.

Gegenüber der Bestandssituation ist durch den Planungsfall eine Verminderung, d. h. Verbesserung der Geräuschemissionen in der Nachbarschaft zu erwarten.

7.1.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die zulässigen Maximalpegel für einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen lauten gemäß TA Lärm wie folgt:

Reine Wohngebiete (WR)	80 dB(A) / 55 dB(A), Tag/Nacht
Allgemeine Wohngebiete (WA)	85 dB(A) / 60 dB(A), Tag/Nacht
Mischgebiete (MI)	90 dB(A) / 65 dB(A), Tag/Nacht

Den Berechnungsergebnissen der Spitzenpegel in Abschnitt 6.3 ist zu entnehmen, dass die Anforderungen der TA Lärm an kurzzeitige Pegelspitzen an den betrachteten Immissionsorten in der Tag- und Nachtzeit demnach sicher eingehalten werden.

7.1.3 Verkehrszunahme außerhalb des Plangebietes

Die Verkehrsmengenänderung zwischen Prognosenullfall und -planfall ist derart gering, dass durch das Vorhaben und der damit verbundenen Änderung der Verkehrsmengen mit keiner Erhöhung des Beurteilungspegels in der Nachbarschaft von 3 dB(A) bei gleichzeitiger Überschreitung des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV [10] zu rechnen ist.

7.2 Immissionsorte am eigenen Gebäude

Die berechneten Beurteilungspegel am eigenen Gebäude durch Betrieb der Anlieferzone und der TG-Ausfahrt sind in den Abbildung 9 und Abbildung 10 dargestellt.

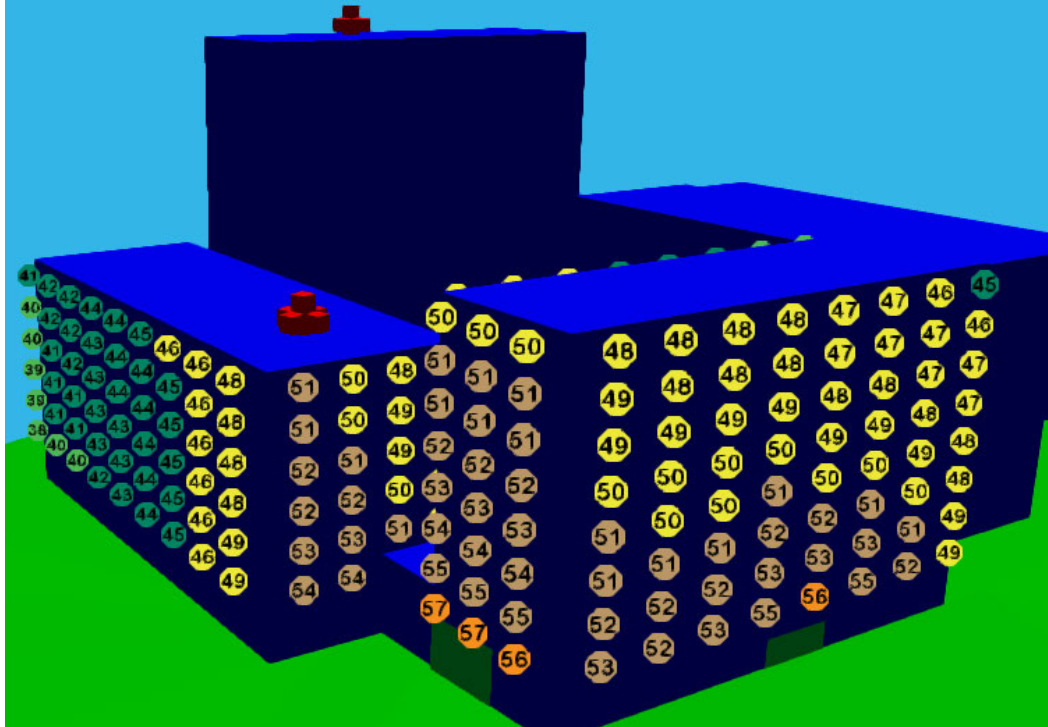


Abbildung 9. Beurteilungspegel in dB(A) tags an den Fassaden, Blick von Nordost auf Planvorhaben (links Gebäudeteil Ost, rechts vorne Gebäudeteil Nord)
(Quelle: Müller-BBM Buildings Solutions GmbH)

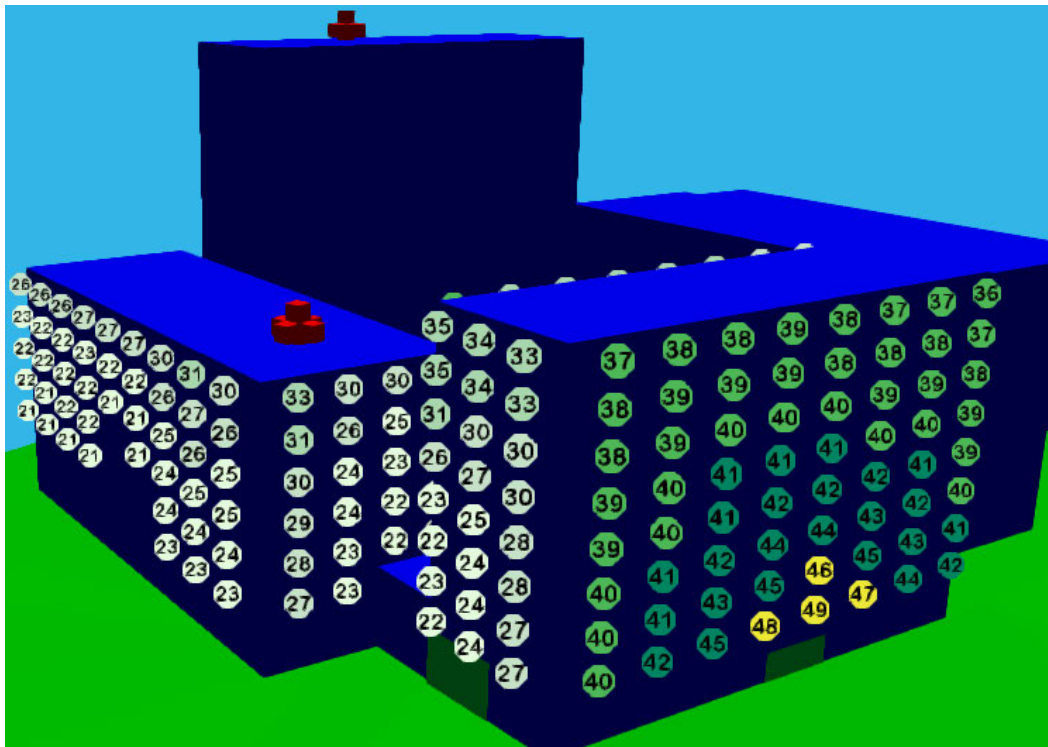


Abbildung 10. Beurteilungspegel in dB(A) nachts an den Fassaden, Blick von Nordost auf Planvorhaben (links Gebäudeteil Ost, rechts vorne Gebäudeteil Nord)
(Quelle: Müller-BBM Buildings Solutions GmbH)

Im Gebäude ist das gesamte Erdgeschoss für eine gewerbliche Nutzung vorgesehen. Zur Engadiner Straße werden ab dem 1. OG Wohnungen angeordnet. Unter Berücksichtigung einer Schutzbedürftigkeit eines MI tritt in Geschossen unmittelbar oberhalb der TG-Ausfahrt sowie seitlich angrenzend nachts eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A) auf. Dies ist in nachfolgender Abbildung 11 nochmals detaillierte dargestellt.

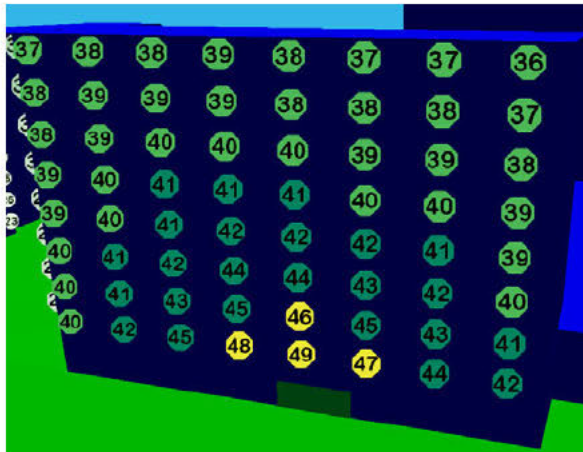


Abbildung 11. Beurteilungspegel in dB(A) nachts am Gebäudeteil Nord im Bereich TG-Ein- und Ausfahrt, Blick von Nordost auf Planvorhaben (Quelle: Müller-BBM Buildings Solutions GmbH)

Zur Einhaltung der Anforderungen sind folgende bauliche Maßnahme zur Schallabschirmung erforderlich:

- Vordach, Balkone bzw. eingerückte Wohnungen oberhalb und diagonal oberhalb neben der TG-Ein- und Ausfahrt.
- Alternativ sind hier keine offenbaren Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zulässig.

Die Anforderungen an einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen werden in allen Fassadenbereichen eingehalten.

8 Verwendung der Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen (siehe Abschnitt 2 „Grundlagen“).

Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit – einschließlich aller Anlagen – vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM.



Anhang
Protokollierung der Berechnungsergebnisse und Eingabedaten für das
Simulationsmodell (auszugsweise)

Projekt B174367 Engadiner Straße 2

Projektname: B174367 Engadiner Straße 2
 Auftraggeber: Immobilien Kontor GmbH & Co. KG
 Sachbearbeiter: vlm/mr
 Zeitpunkt der Berechnung: 07-2025
 Cadna/A: Version 2025 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	557.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613 (1996))	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0

_____ EDDDDDDDDDDDEEN_

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li	Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit		K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten				
				Tag	Abend	Nacht		Typ	Wert	norm.	Tag	Abend		Nacht	R					Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	X
				(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(m)	(m)		
Pkw beschleunigte Abfahrt	~		!04!	92.5	92.5	92.5	Lw	92.5		0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	684748.27	5329261.21	560.68
Lkw Entlüftungsgeräusch Bremse	~		!04!	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	684773.11	5329230.71	561.37
Lkw beschleunigte Abfahrt	~		!04!	104.5	104.5	104.5	Lw	104,5		0.0	0.0	0.0			960.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	684771.12	5329252.73	561.18
Technik 1			!0000!	80.0	80.0	70.0	Lw	80		0.0	0.0	-10.0						0.0	500	(keine)	1.00	684757.49	5329215.36	583.18
Technik 2			!0000!	80.0	80.0	70.0	Lw	80		0.0	0.0	-10.0						0.0	500	(keine)	1.00	684715.52	5329187.55	602.68

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Höhe	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen				
					Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche		Tag				Ruhe	Nacht	Anzahl	Geschw.	
																			(dBA)	(dBA)									(dBA)
Zufahrt TG			!0002!	0.5	76.5	76.5	67.4	63.8	63.8	54.7	Lw'	63,8		0.0	0.0	-9.1						0.0	500	(keine)					
Ausfahrt TG			!0002!	0.5	76.4	76.4	71.5	63.7	63.7	58.8	Lw'	63,7		0.0	0.0	-4.9						0.0	500	(keine)					
Einfahrt Rangieren Anlieferung			!0001!	1.0	81.6	81.6	-17.4	67.6	67.6	-31.4	Lw'	67,6		0.0	0.0	-99.0						0.0	500	(keine)					
Ausfahrt Anlieferung			!0001!	1.0	79.3	79.3	-19.7	62.6	62.6	-36.4	Lw'	62,6		0.0	0.0	-99.0						0.0	500	(keine)					
Einfahrt Anlieferung			!0001!	1.0	79.4	79.4	-19.6	62.6	62.6	-36.4	Lw'	62,6		0.0	0.0	-99.0						0.0	500	(keine)					

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
TG-Tor			!0002!	80.4	80.4	73.9	69.1	69.1	62.6	Lw"	69,1		0.0	0.0	-6.5							3.0	500	TG-Portal PPLS
Anlieferung Tor			!0001!	70.8	70.8	-28.2	56.1	56.1	-42.9	Li	85		0.0	0.0	-99.0	25	30.10					3.0	500	(keine)

Richtwirkung

Bezeichnung	ID	Winkel	Richtwirkung (dB)								
		(°)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
TG-Portal PPLS	PPLS	0									
		15									
		30									
		45					-2.0				
		60					-4.0				
		75					-6.0				
		90					-8.0				
		105					-6.0				
		120					-4.0				
		135					-2.0				
		150									
		165									
		180									

Immissionen

Immissionspunkte-Beurteilungspegel

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Pegel Lr				Richtwert				Nutzungsart			Höhe	Koordinaten			
				Tag+RZ (dBA)	Nacht (dBA)	Lde (dBA)	Le (dBA)	Tag+RZ (dBA)	Nacht (dBA)	Lde (dBA)	Le (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1 a Engadiner Straße 4			!0301!	50.0	28.5	50.0	48.1	55.0	40.0	0.0	0.0	WA		Industrie	10.00	r	684795.03	5329216.68	570.35
IO 1 a Engadiner Straße 4			!0301!	49.9	32.2	49.9	48.0	55.0	40.0	0.0	0.0	WA		Industrie	23.00	r	684795.03	5329216.68	583.35
IO 1b Engadiner Str. 4			!0301!	49.8	28.1	49.8	47.9	55.0	40.0	0.0	0.0	WA		Industrie	10.00	r	684788.95	5329210.61	570.35
IO 1b Engadiner Str. 4			!0301!	49.9	33.0	49.9	47.9	55.0	40.0	0.0	0.0	WA		Industrie	23.00	r	684788.95	5329210.61	583.35
IO 2 Walliser Straße			!0301!	41.5	27.3	41.5	39.6	50.0	35.0	0.0	0.0	WR		Industrie	2.00	r	684840.62	5329265.91	562.10
IO 3 a Engadiner Straße 1 (Schule)			!0301!	51.0	40.2	51.0	49.1	55.0	40.0	0.0	0.0	WA		Industrie	10.00	r	684759.73	5329284.70	569.82
IO 3 b Engadiner Straße 1 (Schule)			!0301!	51.1	38.2	51.1	49.1	55.0	40.0	0.0	0.0	WA		Industrie	10.00	r	684782.47	5329273.27	569.78
IO 4a (Eigenes Gebäude)			!0300!	57.5	23.5	57.5	57.5	60.0	45.0	0.0	0.0	MI		Industrie	6.00	r	684762.03	5329232.52	566.33
IO 4b (Eigenes Gebäude)			!0300!	54.3	23.4	54.3	54.3	60.0	45.0	0.0	0.0	MI		Industrie	6.00	r	684762.32	5329222.59	566.26
IO 4c (Eigenes Gebäude)			!0300!	55.9	49.0	55.9	55.9	60.0	45.0	0.0	0.0	MI		Industrie	6.00	r	684744.12	5329249.97	566.65
IO 4d (Eigenes Gebäude)			!0300!	56.0	26.4	56.0	56.0	60.0	45.0	0.0	0.0	MI		Industrie	6.00	r	684764.45	5329239.39	566.56
IO 5 (Appenzeller Straße 1)			!0301!	36.3	25.5	36.3	34.3	50.0	35.0	0.0	0.0	WR		Industrie	6.00	r	684677.99	5329271.15	566.16

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel Tag+RZ											
Bezeichnung	M.	ID	IO 1 a Engadiner Straße 4	IO 1 a Engadiner Straße 4	IO 1b Engadiner Str. 4	IO 1b Engadiner Str. 4	IO 2 Walliser Straße	IO 3 a Engadiner Straße 1 (Schule)	IO 3 b Engadiner Straße 1 (Schule)	IO 4a (Eigenes Gebäude)	IO 4b (Eigenes Gebäude)	IO 4c (Eigenes Gebäude)	IO 4d (Eigenes Gebäude)	IO 5 (Appenzeller Straße 1)
Technik 1		!0000!	34.0	41.2	33.9	42.5	30.5	14.5	31.6	31.7	30.6	15.7	31.6	13.0
Technik 2		!0000!	21.4	25.6	20.6	25.1	21.6	15.0	14.1	17.3	11.0	9.4	17.8	20.8
Zufahrt TG		!0002!	31.4	33.4	30.0	32.2	30.4	42.8	40.8	18.8	17.4	49.0	25.4	30.6
Ausfahrt TG		!0002!	32.2	33.5	30.4	31.9	30.4	42.9	41.3	20.1	21.0	49.0	26.8	30.0
Einfahrt Rangieren Anlieferung		!0001!	47.0	46.2	46.9	46.0	36.9	40.3	43.6	54.0	51.8	37.5	52.3	22.1
Ausfahrt Anlieferung		!0001!	42.4	41.6	42.1	41.2	33.5	43.5	45.0	49.3	46.4	41.8	49.5	28.9
Einfahrt Anlieferung		!0001!	43.3	42.5	43.1	42.2	33.1	42.8	43.7	47.6	46.2	42.0	49.4	28.3
TG-Tor		!0002!	28.0	30.4	30.6	34.2	30.0	45.3	42.9	21.4	23.8	53.0	26.0	24.9
Anlieferung Tor		!0001!	36.5	36.0	36.7	35.8	27.9	19.3	35.5	52.2	44.6	16.6	47.0	4.8

Teilpegel Nacht der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel Nacht											
Bezeichnung	M.	ID	IO 1 a Engadiner Straße 4	IO 1 a Engadiner Straße 4	IO 1b Engadiner Str. 4	IO 1b Engadiner Str. 4	IO 2 Walliser Straße	IO 3 a Engadiner Straße 1 (Schule)	IO 3 b Engadiner Straße 1 (Schule)	IO 4a (Eigenes Gebäude)	IO 4b (Eigenes Gebäude)	IO 4c (Eigenes Gebäude)	IO 4d (Eigenes Gebäude)	IO 5 (Appenzeller Straße 1)
Technik 1		!0000!	22.0	29.3	22.0	30.5	18.6	2.6	19.7	21.7	20.6	5.7	21.6	1.1
Technik 2		!0000!	9.5	13.7	8.6	13.2	9.7	3.1	2.2	7.3	1.0	-0.6	7.8	8.9
Zufahrt TG		!0002!	20.4	22.4	18.9	21.2	19.4	31.8	29.8	9.7	8.3	39.9	16.3	19.6
Ausfahrt TG		!0002!	25.4	26.7	23.6	25.1	23.6	36.1	34.5	15.2	16.1	44.1	21.9	23.2

Kurzzeitige Geräuschspitzen Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Maximalpegel Tag											
Bezeichnung	M.	ID	IO 1 a Engadiner Straße 4	IO 1 a Engadiner Straße 4	IO 1b Engadiner Str. 4	IO 1b Engadiner Str. 4	IO 2 Walliser Straße	IO 3 a Engadiner Straße 1 (Schule)	IO 3 b Engadiner Straße 1 (Schule)	IO 4a (Eigenes Gebäude)	IO 4b (Eigenes Gebäude)	IO 4c (Eigenes Gebäude)	IO 4d (Eigenes Gebäude)	IO 5 (Appenzeller Straße 1)
Pkw beschleunigte Abfahrt		!04!	47.2	49.0	42.8	45.5	44.8	57.3	55.3	35.7	35.7	62.0	42.8	44.5
Lkw Entlüftungsgeräusch Bremse		!04!	72.2	70.8	72.2	70.7	60.0	64.7	66.9	78.7	78.3	58.3	77.8	37.9
Lkw beschleunigte Abfahrt		!04!	64.8	63.7	63.8	62.4	56.5	67.7	68.6	70.4	66.7	68.3	72.8	53.6

Kurzzeitige Geräuschspitzen Teilpegel Nacht der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Maximalpegel Nacht											
Bezeichnung	M.	ID	IO 1 a Engadiner Straße 4	IO 1 a Engadiner Straße 4	IO 1b Engadiner Str. 4	IO 1b Engadiner Str. 4	IO 2 Walliser Straße	IO 3 a Engadiner Straße 1 (Schule)	IO 3 b Engadiner Straße 1 (Schule)	IO 4a (Eigenes Gebäude)	IO 4b (Eigenes Gebäude)	IO 4c (Eigenes Gebäude)	IO 4d (Eigenes Gebäude)	IO 5 (Appenzeller Straße 1)
Pkw beschleunigte Abfahrt		!04!	47.2	49.0	42.8	45.5	44.8	57.3	55.3	35.7	35.7	62.0	42.8	44.5
Lkw Entlüftungsgeräusch Bremse		!04!												
Lkw beschleunigte Abfahrt		!04!												