

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto
Telefon +49(89)85602 344
thorsten.otto@mbbm-ind.com

15. September 2025
M169963/02 Version 2 OTO/MARR

Bebauungsplan „Schönmoosweg Tutzing“

Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr. M169963/02

Auftraggeber:

Verband Wohnen im Kreis Starnberg
(Körperschaft des öffentlichen Rechts)
Gradstraße 2a
82319 Starnberg

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto

Berichtsumfang:

Insgesamt 29 Seiten, davon
19 Seiten Textteil,
4 Seiten Anhang A und
6 Seiten Anhang B

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Anforderungen an den Schallschutz	8
2.1 DIN 18005	8
2.2 16. BImSchV	10
3 Schallemissionen – Schienenverkehr	11
4 Schallimmissionen	12
4.1 Berechnungsverfahren	12
4.2 Berechnungsergebnisse – Beurteilungspegel	12
5 Beurteilung	13
6 Schallschutzmaßnahmen	14
6.1 Abstandsflächen und Abschrirmeinrichtungen	14
6.2 Wohnungsgrundrisse	14
6.3 (Teil-)verglaste Vorbauten	14
6.4 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen	14
6.5 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen	16
6.6 Schutz der Außenwohnbereiche	16
7 Festsetzungen für den Bebauungsplan	17
7.1 Vorschlag für den Planteil	17
7.2 Vorschlag für den Textteil	18
8 Grundlagen	19

Anhang A: Abbildungen

Anhang B: EDV-Eingabedaten (auszugsweise)

Zusammenfassung

Der Verband Wohnen plant den Bau von ca. 60 bis 70 Wohneinheiten in 3 Baukörpern auf den Flur-Nrn. 613/14, 613/24, 613/13 und 613/2 im Bereich Schönmoosweg, Nederebersdorfer Straße in Tutzing. Das Bebauungsplangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Direkt westlich des Bauvorhabens verläuft etwas erhöht die Bahnlinie München – Weilheim (Strecken 5504 und 5453), deren Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet einwirken.

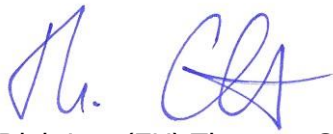
Im Rahmen einer schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung wurden die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Geräuschimmissionen des Schienenverkehrs untersucht und die berechneten Beurteilungspegel den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [2] sowie den hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [3] gegenübergestellt.

Die schalltechnische Untersuchung kam zu folgenden Ergebnissen:

- Im Planungsumgriff errechnen sich durch die Verkehrsgeräusche in den am stärksten belasteten Geschossen Beurteilungspegel in Höhe von mindestens 40 dB(A) bis zu 58 dB(A) in der Tageszeit und von 30 dB(A) bis zu 53 dB(A) in der Nachtzeit.
- Der schalltechnische Orientierungswert (ORW) der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete (WA) in Höhe von 55 dB(A) tags wird an den Westfassaden der Gebäude überschritten.
- Der schalltechnische Orientierungswert (ORW) der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete (WA) in Höhe von 45 dB(A) nachts wird an den Westfassaden und zum Teil an den Stirnfassaden der Gebäude 1 und 2 überschritten.
- Die hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV (die formal für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten) betragen in Allgemeinen Wohngebieten 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts. Diese werden tags eingehalten und nachts teilweise an den Westfassaden der Gebäude 1 und 2 überschritten.
- In den Freibereichen werden die ORW tagsüber durchwegs eingehalten.

Aufgrund der Überschreitungen der o. g. ORW der DIN 18005 bzw. der IGW der 16. BImSchV sind für die weitere Planung Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Diese werden im Kapitel 6 aufgeführt.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto
Telefon +49 (0)89 85602-344

Projektverantwortlicher

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Verband Wohnen plant den Bau von ca. 60 bis 70 Wohneinheiten in 3 Baukörpern auf den Flur-Nrn. 613/14, 613/24, 613/13 und 613/2 im Bereich Schönmoosweg, Nederebersdorfer Straße in Tutzing. Das Projekt wird im Rahmen einer Bauleitplanung durch die Gemeinde Tutzing begleitet. Die Nutzungscharakteristik entspricht der eines Allgemeinen Wohngebietes (WA).

Westlich des Bauvorhabens verläuft etwas erhöht die Bahnlinie München – Weilheim, deren Verkehrsgeräuschemissionen auf das Plangebiet einwirken.

Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Lage des Bauvorhabens mit Planstand März 2024 [12], beispielhaft für den Grundriss des Erdgeschosses.

Das Plangebiet liegt südlich des Bahnhofes Tutzing. Es umfasst die Grundstücke mit den Flur-Nrn. 613/2 613/13, 613/14 und 613/24, Gemarkung Tutzing. In direkter Nachbarschaft grenzt das Plangebiet an eine bestehende Wohnbebauung und östlich an die Bahnlinie.

Im Rahmen einer schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung sind die auf das Bebauungsplanareal einwirkenden Geräuschemissionen des Schienenverkehrs zu untersuchen und die berechneten Beurteilungspegel den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 sowie den hilfsweise herangezogenen Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV gegenüberzustellen.



Abbildung 1. Lageplan Wohnanlage Schönmoosweg, Entwurf vom 27.01.2023 [12].

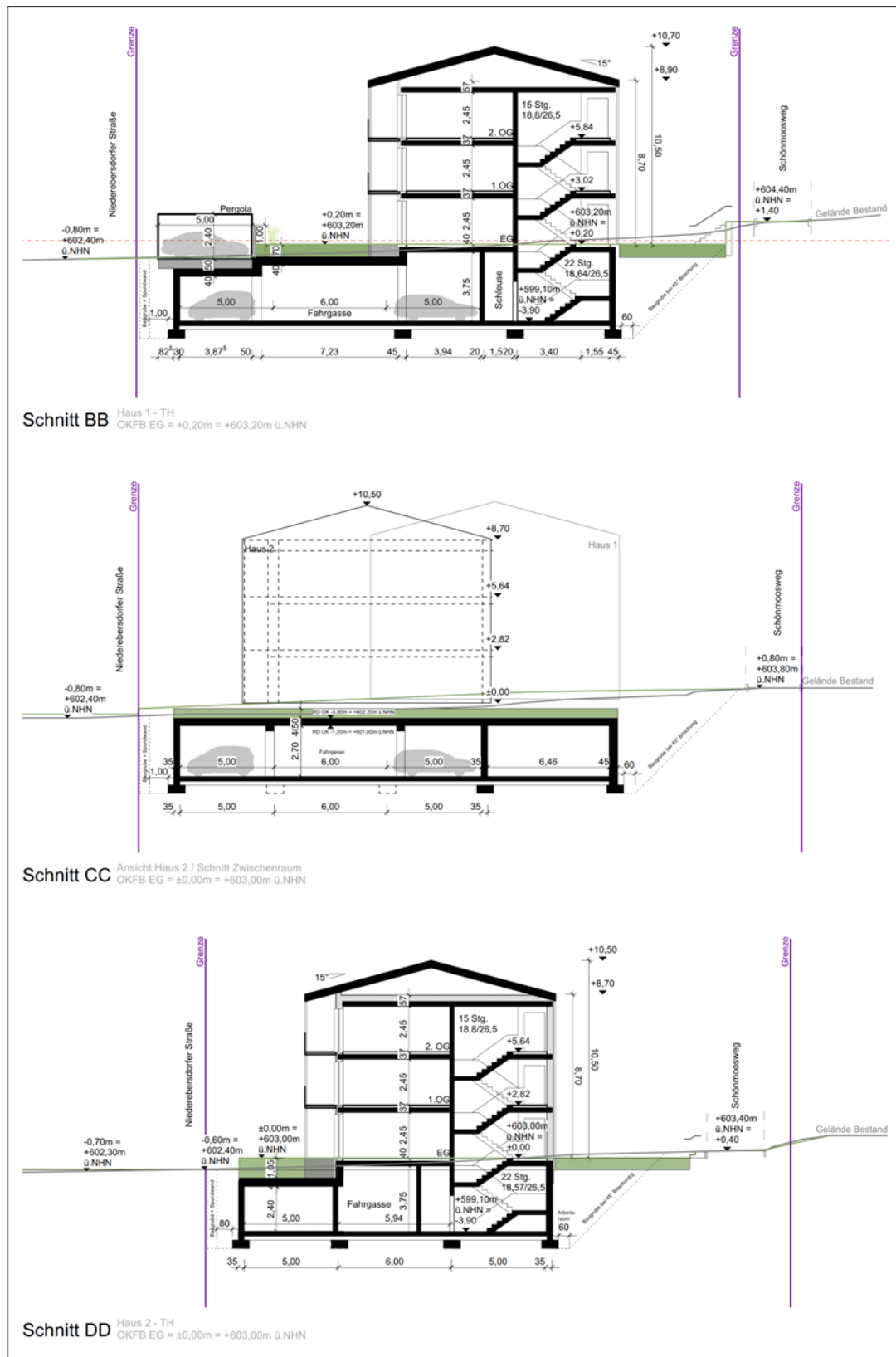


Abbildung 2. Schnitt der geplanten Wohnanlage Schönmoosweg, Vorabzug vom 10.04.2024 [12].

2 Anforderungen an den Schallschutz

2.1 DIN 18005

Die Norm DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [1] enthält im Beiblatt 1 [2] schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Die hier herangezogene neuste Fassung der DIN 18005 und auch das Beiblatt 1 tragen das Ausgabedatum 01.07.2023. Sie sind nach unserem Kenntnisstand in Bayern baurechtlich noch nicht eingeführt. Die Orientierungswerte für die im vorliegenden Fall maßgebliche Gebietseinstufung der Nachbarschaft (Allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete) bleiben im Vergleich zur vorherigen Fassung unverändert. Vorsorglich werden bereits die neusten Stände der Norm und des Beiblatts herangezogen.

Tabelle 1. Orientierungswerte für den Beurteilungspegel in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1.

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)			
	Verkehrslärm		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren Anlagen	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenend-/Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart (für Krankenhäuser, Kurgelände oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben)	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr, im vorliegenden Fall die lauteste Nachtstunde, zugrunde zu legen.

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 u. a. folgende Hinweise aufgeführt:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen.

Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

Zu letztem Punkt ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719 [5], Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50 \text{ dB(A)}$ auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr führt in einem Rundschreiben vom 25.07.2014 [6] in den Kapiteln II.1.1.b) und II.4.2 aus, dass die in der DIN 18005 [1] niedergelegten Orientierungswerte für den Fall, dass eine schutzbedürftige Nutzung an einen bestehenden Verkehrsweg herangeplant wird, abwägungsfähig sind:

"[...] Im Bauleitplanverfahren ist die Gemeinde allerdings nicht von vorneherein gehindert, im Wege der Abwägung Nutzungen festzulegen, die die Richtwerte der DIN 18005 über- oder unterschreiten. Dies folgt [...] daraus, dass die technischen Regelwerke gerade keinen Rechtssatzcharakter haben, sondern nach der Rechtsprechung (vgl. BVerwG, Urt. v. 22.03.2007 - 4 CN 2.06 juris -) lediglich ... als Orientierungshilfen im Rahmen gerechter Abwägung herangezogen werden können.

Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe und Belange sein, und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern. [...]

Es ist zunächst insbesondere in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können. [...]

Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszu-schöpfen [...]. [...]

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessener Lärmschutz (siehe oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden. [...]"

Ob im Rahmen der städtebaulichen Abwägung eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für Verkehrsgeräusche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall von den zuständigen Genehmigungsbehörden zu entscheiden.

Ferner führt die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr in dem o. g. Rundschreiben unter Punkt II.4.3 Folgendes aus:

"[...] Sofern die Immissionen jedoch ein Ausmaß erreichen, das eine Gesundheits- oder Eigentumsverletzung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1, Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) befürchten lässt, was jedenfalls bei Werten unter 70 dB (A) tags und 60 dB (A) nachts nicht anzunehmen ist, ist die Grenze der gemeindlichen Abwägung erreicht. [...]"

2.2 16. BImSchV

In der uns bekannten Verwaltungspraxis werden für die o. g. Abwägung der Verkehrsgeräusche oftmals hilfsweise die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] herangezogen, welche streng genommen ausschließlich für den Neubau und die wesentliche Änderung von Verkehrswegen gelten.

In nachfolgender Tabelle werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] angegeben:

Tabelle 2. Immissionsgrenzwerte in dB(A) nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung.

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Urbane Gebiete (MU)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

3 Schallemissionen – Schienenverkehr

Die Schallemission von Schienenwegen wird nach der Berechnungsvorschrift Schall 03 [4] u. a. aus der Zugfrequenz während der Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr), der Art des Gleisbettes, der Anzahl der Achsen und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit berechnet. Hinzu kommen Zuschläge für die Streckenbeschaffenheit (z. B. Art der Schwellen) sowie für Bahnübergänge, Brücken und Kurven mit engen Radien.

Die erforderlichen Angaben wurden durch die Deutsche Bahn AG für das Prognosejahr 2030 und das Jahr 2021 zur Verfügung gestellt [10]. Für das Prognosejahr 2035 können derzeit noch keine Daten durch die Deutsche Bahn AG bereitgestellt werden. Die zur Verfügung gestellten Daten können im Detail dem Anhang B entnommen werden. Die Schallemissionspegel für das Prognosejahr 2030 und das Jahr 2021 sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 3. Schallemissionspegel der Schienenstrecke (längenbezogener Schallleistungspegel $L_{w'T/N}$, tags/nachts in dB(A) für das Jahr 2021 und die Prognose für das Jahr 2030.

Strecke	Abschnitt	Jahr	Anzahl Züge		Gleis	L_w' in dB(A)	
			Tag	Nacht		Tag	Nacht
5504	Feldafing bis Tutzing	2030	144	30	nah fern	79,2 79,2	75,9 75,5
5504	Tutzing bis Unterzeismering	2030	47	9	nah fern	72,9 72,7	69,0 68,3
5504	Feldafing bis Tutzing	2021	154	33	nah fern	81,8 81,3	78,5 75,5
5504	Tutzing bis Unterzeismering	2021	47	7	nah fern	77,6 76,2	75,1 73,0
5453	Tutzing bis Unterzeismering	2030	71	12	nah	76,9	72,0
5453	Tutzing bis Unterzeismering	2021	67	11	nah	79,0	72,0

Der Kurvenradius der Schienenstrecke im Bereich des Untersuchungsgebietes ist größer gleich 500 m, ein Zuschlag ist somit nicht erforderlich.

Hinweis:

Ein Vergleich zwischen den Zugzahlen für 2021 und 2030 zeigt, dass aufgrund der höheren Anzahl an Zügen und einem leicht geänderten Zugmaterial für das Bestandsjahr 2021 höhere Schallemissionen resultieren. Die nachfolgenden Berechnungen der Schallimmissionen auf Grundlage der Bestandszahlen vom Jahr 2021 liegen somit auf der sicheren Seite. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sich die Beurteilungspegel am Gebäude durch den Schienenweg von 2021 bis 2030 um ca. 1 bis 2 dB reduzieren.

4 Schallimmissionen

4.1 Berechnungsverfahren

Zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnung werden das Plangebiet und dessen Nachbarschaft in ein dreidimensionales Berechnungsmodell der Software Cadna/A (Version 2023 MR2) übernommen.

Die Kubatur und Höhen der bestehenden Gebäude sowie die Geländehöhen werden entsprechend den beim Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung für den Untersuchungszweck abgefragten Daten ([13], [14]) angesetzt.

Das Bebauungsplangebiet wird entsprechend dem vorliegenden Plan [12] in das Modell eingearbeitet. Demnach werden die Baukörper mit drei Vollgeschossen berücksichtigt. Der Nullpunkt für die Wandhöhen liegt bei 603,0 m Höhe über N.N.

Die an der geplanten Bebauung im Bebauungsplangebiet resultierenden Beurteilungspegel werden getrennt für die Tages- und Nachtzeit gemäß der Schall 03 [4] für die Schienenverkehrsgeräusche berechnet. Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel erfolgt für die Tages- und Nachtzeit in Form von Gebäudelärmkarten.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch Abstand und Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Abschirmung erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden (Reflexionsverlust = 1 dB) berücksichtigen wir im Rahmen der Bauleitplanung bis zur 3. Reflexion.

Die in die Software eingegebenen Daten sind in Anhang B auszugsweise aufgelistet und in Anhang A auf Seite 2 grafisch dargestellt.

4.2 Berechnungsergebnisse – Beurteilungspegel

Die Beurteilungspegel, die sich an den einzelnen Fassadenabschnitten und Stockwerken durch die Verkehrsgeräusche errechnen, sind im Anhang A auf Seite 3 ff. in Gebäudelärmkarten dargestellt.

Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich an den Westfassaden mit bis zu 58 dB(A) tags und 53 dB(A) nachts. An den schienenabgewandten Ostfassaden ergeben sich tagsüber bis zu 44 dB(A) und nachts bis zu 40 dB(A), an der Nord- und Südfassade des Gebäudes 3 ergeben sich maximal 50 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Die höchsten Beurteilungspegel treten im 2. OG auf.

In den Freibereichen liegen die höchsten Beurteilungspegel bei 53 dB(A) an der Westseite des Gebäudes 1.

5 Beurteilung

Die schalltechnischen Orientierungswerte (ORW) der DIN 18005 betragen für Allgemeine Wohngebiete (WA) 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

In der Tageszeit wird der ORW an den Westfassaden überschritten, im Übrigen eingehalten.

Während der Nachtzeit wird der ORW an den Ostfassaden der Gebäude 1 und 2 mit Ausnahme der Westfassade des Gebäudes 3 eingehalten sowie an den Stirnseiten und der Westfassade der Gebäude 1 und 2 überschritten.

Die hilfswise herangezogenen Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV betragen für Allgemeine Wohngebiete 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

In der Tageszeit wird der IGW durchwegs eingehalten. In der Nachtzeit wird der IGW nur an der Nord- und Westfassade des Gebäudes 1 sowie an den nördlichen 2/3 der Westfassade des Gebäudes 2 überschritten, im Übrigen eingehalten.

In den Freibereichen werden die ORW von 55 dB(A) tagsüber eingehalten.

Aufgrund der Überschreitungen der o. g. schalltechnischen Orientierungswerte (ORW) von bis zu 8 dB bzw. der Immissionsgrenzwerte (IGW) von bis zu 4 dB an einzelnen Fassadenabschnitten sind für die weitere Planung Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Diese werden im folgenden Kapitel 6 aufgeführt.

Die Überschreitungen der Grenzwerte sind im Bauleitplanverfahren in die Abwägung mit einzubinden.

6 Schallschutzmaßnahmen

6.1 Abstandsflächen und Abschirmeinrichtungen

Aufgrund der Lage des Baukörpers als Riegelbebauung entlang der Bahnlinie dient dieser als Schutz für die östlich gelegenen Freiflächen. Ein weiteres Abrücken in Richtung Osten würde die gesamte Wohnsituation nicht verbessern. Zudem ist Aufgrund der Abstände zu den Schallquellen und der Höhe der schutzwürdigen Immissionsorte (2. OG) eine Abschirmeinrichtung nicht zielführend.

6.2 Wohnungsgrundrisse

Wir schlagen vor, im vorliegenden Fall eine starke Gewichtung auf eine günstige (Wohnungs-)Grundrissgestaltung zu legen mit dem Ziel, Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen an lauten Fassaden (mit Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für WA-Gebiete) so weit wie möglich zu vermeiden.

Schutzbedürftige Aufenthaltsräume gemäß der DIN 4109 [8] sind nach Möglichkeit so anzuordnen, dass die Belüftung über ein Fenster in einem Fassadenbereich ohne Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 möglich ist. Insbesondere bei Schlafräumen ist dies zu beachten. Zusätzliche Fenster eines Schlafraums sind dann auch an Fassaden mit höheren Beurteilungspegeln möglich.

6.3 (Teil-)verglaste Vorbauten

Für die zur Belüftung notwendigen Fenster von Aufenthaltsräumen, die nicht durch die in Kapitel 6.2 genannte Wohnungsgrundrissgestaltung ausreichend geschützt werden können, können (teil-)verglaste Vorbauten bzw. Loggien vorgesehen werden.

Es ist zu beachten, dass die Belüftung eines verglasten Vorbaus an einer möglichst schallabgewandten Seite des Vorbaus erfolgt.

6.4 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Sofern durch eine günstige Grundrissgestaltung gemäß Kapitel 6.2 oder durch einen (teil-)verglasten Vorbau gemäß Kapitel 6.3 nicht bei wenigstens einem Fenster des jeweiligen Schlafraums ein Beurteilungspegel von ≤ 45 dB(A) in der Nachtzeit eingehalten werden kann, ist für den Schlafraum eine schalldämmende Lüftungseinrichtung vorzusehen. Gemäß der Anmerkung im Beiblatt 1 zur DIN 18005 ist bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich, deshalb empfehlen wir den Einbau der passiven Belüftung bereits bei Beurteilungspegeln > 45 dB(A) zur Nachtzeit.

In der nachfolgenden Abbildung 3 werden die Bereiche dargestellt in denen ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) in der Nacht überschritten wird:

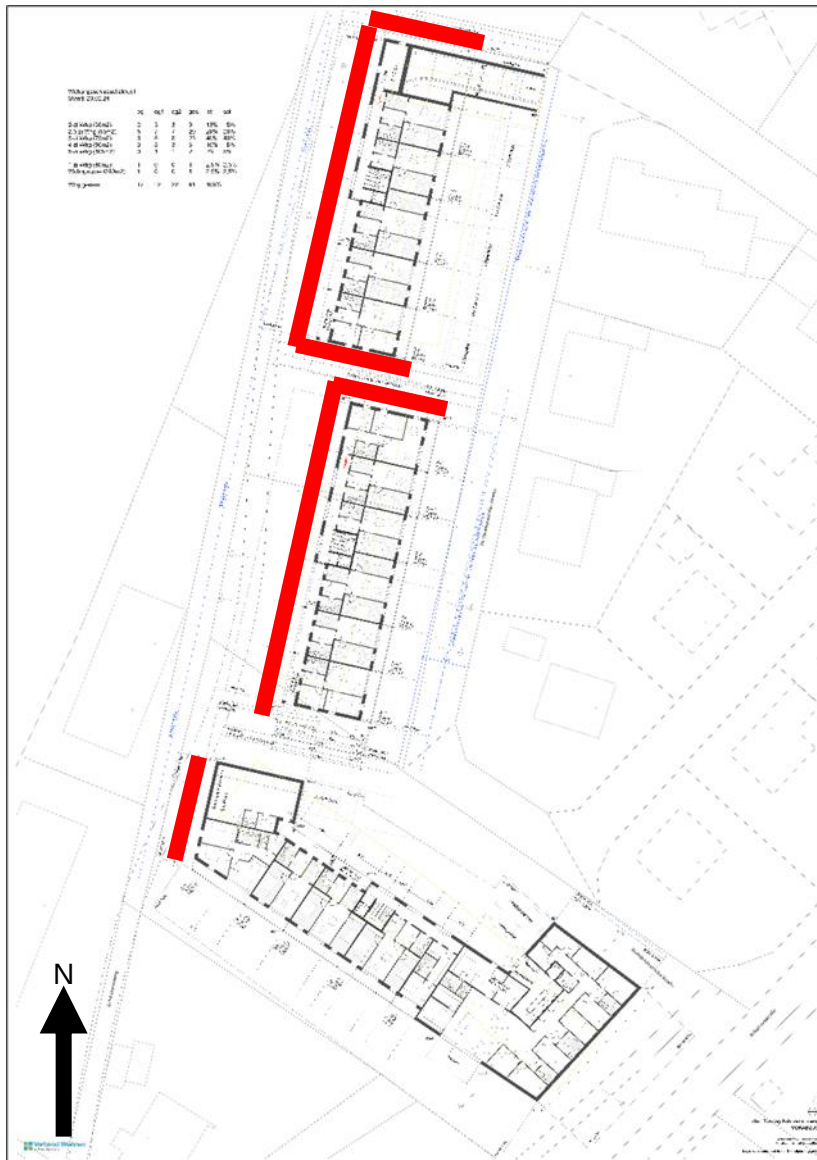


Abbildung 3. Darstellung der Bereiche (rote Kennzeichnung) mit Beurteilungspegeln $L_r > 45$ dB(A) nachts.

Bei der Auswahl der Lüftungseinrichtung ist darauf zu achten, dass eine zum Schlafen ausreichende Luftwechselrate gewährleistet wird. Sofern motorisch betriebene Lüfter verwendet werden, sollten durch die Lüftergeräusche keine höheren Innen-schallpegel im Raum als maximal 25 dB(A) erzeugt werden. Die Gesamtschalldäm-mung der Gebäudeaußenhaut darf durch die Lüftungseinrichtungen nicht wesentlich vermindert werden.

Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung angewandt werden. Im vorliegenden Fall ist daher bei allen nur in der Tagzeit genutzten Aufenthaltsräumen die Stoßlüftung ausreichend.

6.5 Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen

Bei einer an bestehende Verkehrswege heranrückenden Wohnbebauung lassen sich oft die schalltechnischen Orientierungswerte bzw. Grenzwerte außerhalb der Gebäude nicht einhalten.

Für die betroffenen Bauvorhaben ist es in diesem Zusammenhang erforderlich, innerhalb der Wohnungen, durch eine ausreichende Schalldämmung und Dimensionierung der Außenbauteile, eine hohe Aufenthalts- bzw. Wohnqualität zu gewährleisten.

Mit dem Bayerischen Ministerialblatt BayMBI.2023 Nr. 539 vom 15. November 2023 des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen Bau und Verkehr sind die BayTB 2023, Ausgabe November 2023 baurechtlich eingeführt worden [7]. Unter A5 der BayTB ist die DIN 4109 in der Fassung: Januar 2018 für Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. Art. 81a, Abs. 2 BayBO genannt. Unter Anlage A 5.2/1, Absatz 5 wird der Nachweis ausreichender Luftschalldämmung von Außenbauteilen erforderlich, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel nach der DIN 4109-2:2018-1 [8] auch nach Maßnahmen zur Lärminderung gleich oder höher ist als

61 dB(A)	bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen, sowie bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
66 dB(A)	bei Büroräumen und ähnlichen Räumen.

Unter Berücksichtigung der Berechnungsergebnisse aus Kapitel 4.2 lässt sich ableiten, dass für vereinzelt Fassaden des Bauvorhabens erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume resultieren.

In diesem Zusammenhang ist für die betroffenen Bauvorhaben innerhalb des Bebauungsplangebietes ein Schallschutznachweis gegen Außenlärm nach der DIN 4109 erforderlich.

In der Abbildung im Anhang A auf Seite 4 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel nach der baurechtlich eingeführten Fassung der DIN 4109-2:2018 dargestellt.

Im vorliegenden Fall ist der Nachweis ausreichender Schalldämmung an den Westfassaden sowie zum Teil an den Stirnfassaden der Gebäude 1 und 2 zu führen.

6.6 Schutz der Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (z. B. Balkone, Loggien und Terrassen) dienen den Bewohnern zur Freizeitgestaltung und Entspannung und sind deshalb vor Lärm zu schützen. Ihre Schutzbedürftigkeit ist jedoch auf den Tageszeitraum beschränkt. Die Außenwohnbereiche können durch bauliche Schallschutzvorkehrungen wie (verschiebbare) Balkonverglasungen oder einer Erhöhung der Balkonbrüstung mit ggf. verglastem Aufsatz geschützt werden. Ebenerdige Außenwohnbereiche lassen sich durch zusätzliche Abschränkeinrichtungen oder eine geeignete Gebäudekubatur schützen. Die Freibereiche sollten generell im Schallschatten der Lärmquellen angeordnet werden, um die Lärmeinträge zu reduzieren und somit eine hohe Aufenthaltsqualität zu gewährleisten.

7 Festsetzungen für den Bebauungsplan

Im Folgenden werden Vorschläge für schalltechnische Festsetzungen in einem Bebauungsplan getroffen die aus fachgutachterlicher Sicht geeignet sind, gesunde Wohnverhältnisse zu wahren. Sie bedürfen seitens der aufstellenden Behörde noch einer Überprüfung auf andere städtebauliche und baurechtliche Belange hin.

7.1 Vorschlag für den Planteil

Die Fassaden, an denen im Bebauungsplangebiet der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche $L_{r,Nacht} > 45 \text{ dB(A)}$ übertroffen wird, sind mit einem (frei zu wählenden) Planzeichen „rot“ zu kennzeichnen. In diesen Bereichen wird der Orientierungswert der DIN 18005 für Wohngebiete überschritten:

Planzeichen "rot" $L_{r,Verkehr,N} > 45 \text{ dB(A)}$:

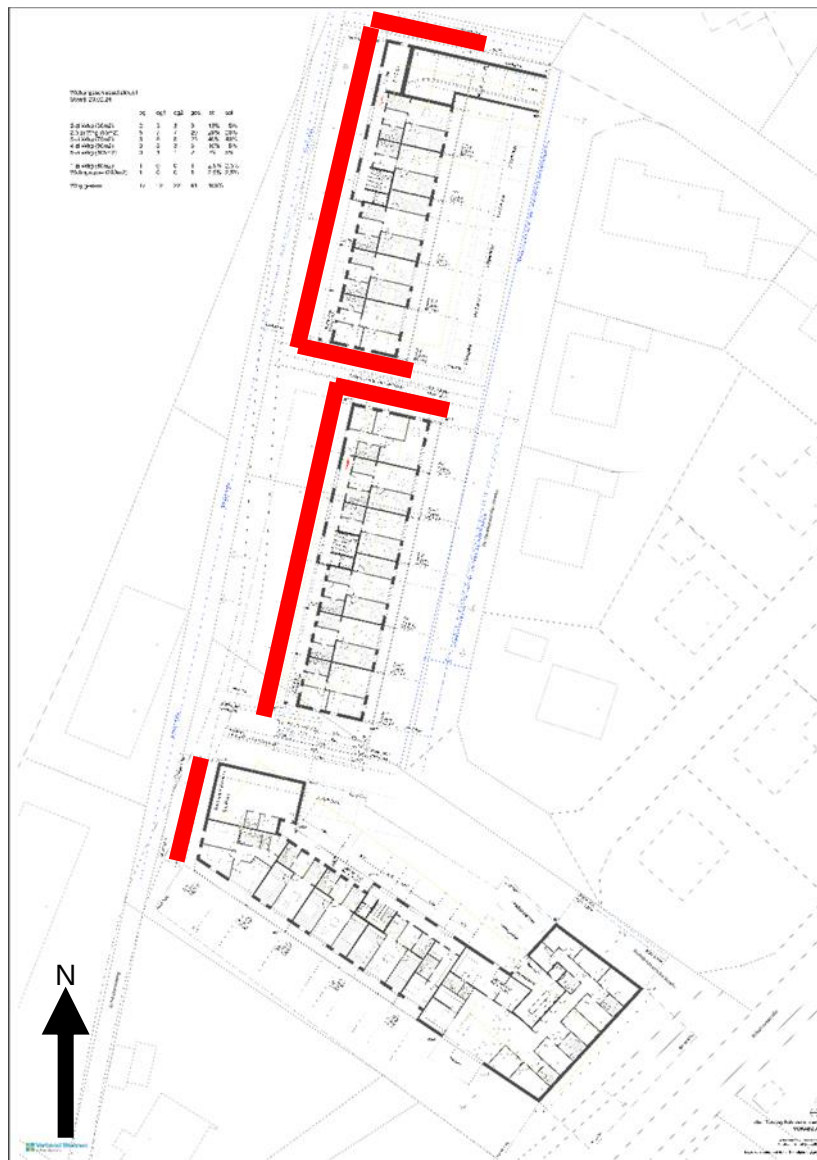


Abbildung 4. Fassadenkennzeichnung für den Bebauungsplan.

7.2 Vorschlag für den Textteil

Für die textlichen Festsetzungen schlagen wir folgende Formulierungen vor:

- (1) *An den „rot“ gekennzeichneten Fassaden des Bauvorhabens sind für Wohn- und Aufenthaltsräume die Vorgaben der DIN 4109-1:2018 zur ausreichenden Schalldämmung der Außenbauteile gegen Außenlärm zu berücksichtigen.*
- (2) *Bei Schlaf- und Kinderzimmern, bei denen nachts vor dem Fenster Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) (Kennzeichnung „rot“) erreicht werden, ist ein permanenter Luftaustausch bei geschlossenen Fenstern durch schallgedämmte Lüftungseinrichtungen sicherzustellen. Alternativ kann dies auch durch äquivalente bauliche Maßnahmen durch Pufferräume oder vergleichbare Maßnahmen (Prallscheiben, verglaste Loggien, Laubengänge, kalte Wintergärten, schallgedämmte Schiebeläden etc.) erfolgen. In den Vorbauten / Zwischenräumen beziehungsweise vor dem Fenster des schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes darf dann ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) nicht überschritten werden. Die erforderliche resultierende Mindestschalldämmung nach (1) darf dadurch in Lüftungsstellung nicht unterschritten werden.*

Von der o. g. Anforderungen (2) kann abgewichen werden, wenn der Aufenthaltsraum über ein Fenster an einer nicht gekennzeichneten Fassade ausreichend belüftet werden kann.

- (3) *Tiefgaragenrampen sind einzuhausen. Die Decken und Seitenwände der eingehausten Rampen sind im Ein- und Ausfahrtsbereich schallabsorbierend auszuführen (Absorptionsgrad $\alpha_{\text{Mittelwert}} \geq 0,60$). Garagentore müssen, dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechend, baulich so ausgeführt werden, so dass es bei deren Öffnen und Schließen zu keiner maßgebenden Erhöhung der Geräuschsituation kommt. Regenrinnen sind lärmarm auszuführen (z. B. mit verschraubten Gusseisenplatten).*

8 Grundlagen

Technische Regelwerke und Richtlinien

- [1] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2023
- [2] DIN 18005 Beiblatt 1 – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023
- [3] 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
- [4] Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil 1 Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014, S. 2271 – 2313, Anlage 2: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), in Kraft getreten am 01. Januar 2015
- [5] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. August 1987
- [6] Lärmschutz in der Bauleitplanung; Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren, für Bau und Verkehr vom 25.07.2014 an die Regierungen mit Nebenabdrucken für die unteren Bauaufsichts- und Immissionsschutzbehörden
- [7] Einführung technischer Baubestimmungen. Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 10. Oktober 2023, Az. 28-4130-3-9
- [8] DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen. 2018-01
- [9] DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. 2018-01

Verkehrszahlen

- [10] Deutsche Bahn AG: Angaben zu den Verkehrsmengen auf der Strecke 5453 und 5504, April 2022 (Ist-Zustand: 2021, Prognose: 2030)

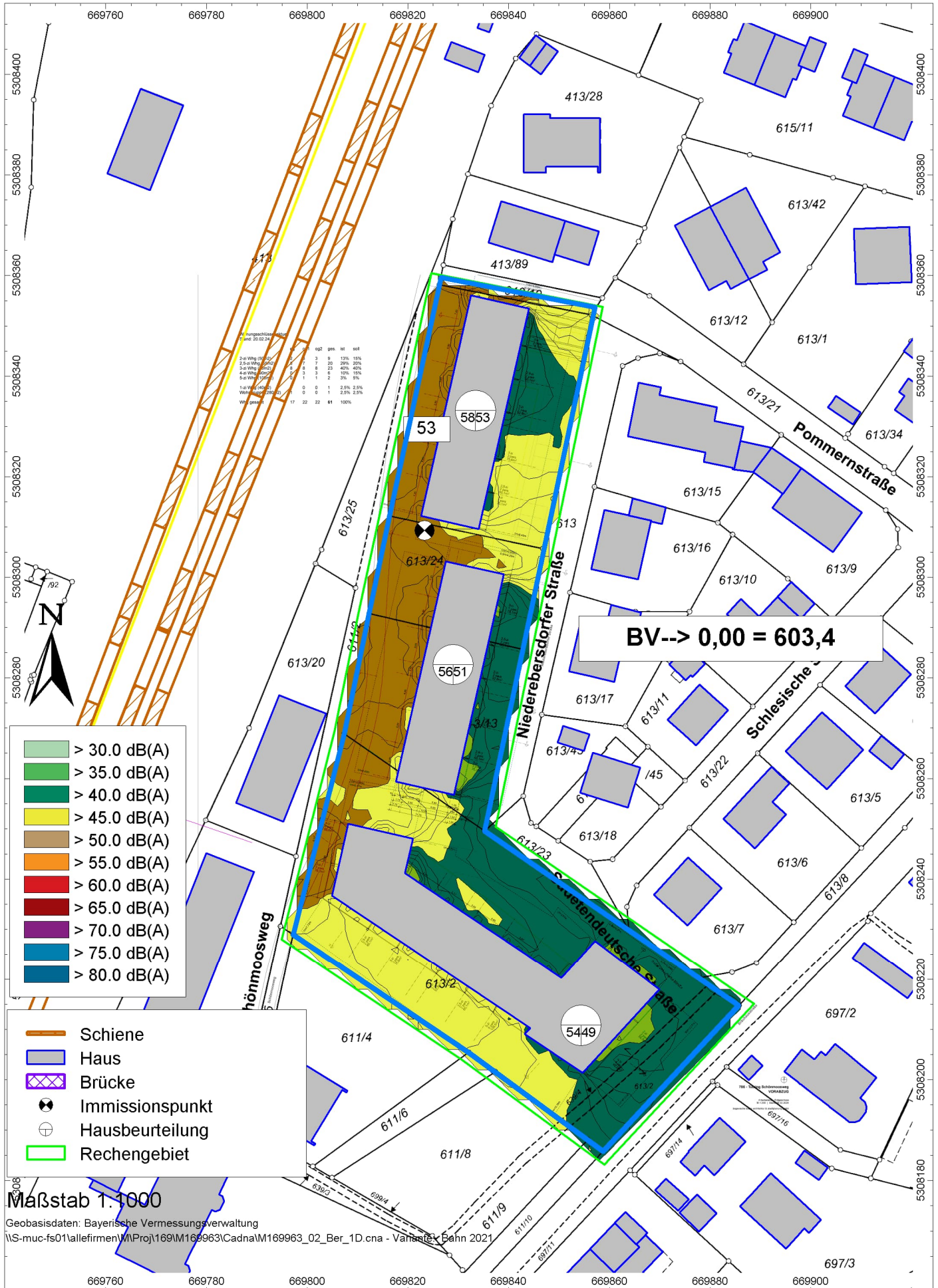
Planunterlagen und Grundlagendaten

- [11] Planung bogevischs buero architekten & Stadtplaner GmbH „785 – Tutzing Schönmoosweg, Vorabzug“ Stand 06.02.2024, bzw. 10.04.24 (Schnitte)
- [12] BV 22.058 Wohnen am Schönmoosweg in Tutzing - Verband Wohnen, Planstand 27.01.2023
- [13] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung:
 - digitale Flurkarten (DFK) Download am 20.04.2022
 - digitales Höhenmodell (DGM1) Download am 20.04.2022
- [14] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; 3D-Gebäudemodell (LoD1) im Shape-Format, übermittelt am 21.04.2022
- [15] Ortstermin mit Fotodokumentation, 20.04.2022

Anhang A

Abbildungen

MÜLLER-BBM



EDV-Eingabedaten

Übersichtsplan mit Lage der Schallquellen, RLK in 2m ü GOK

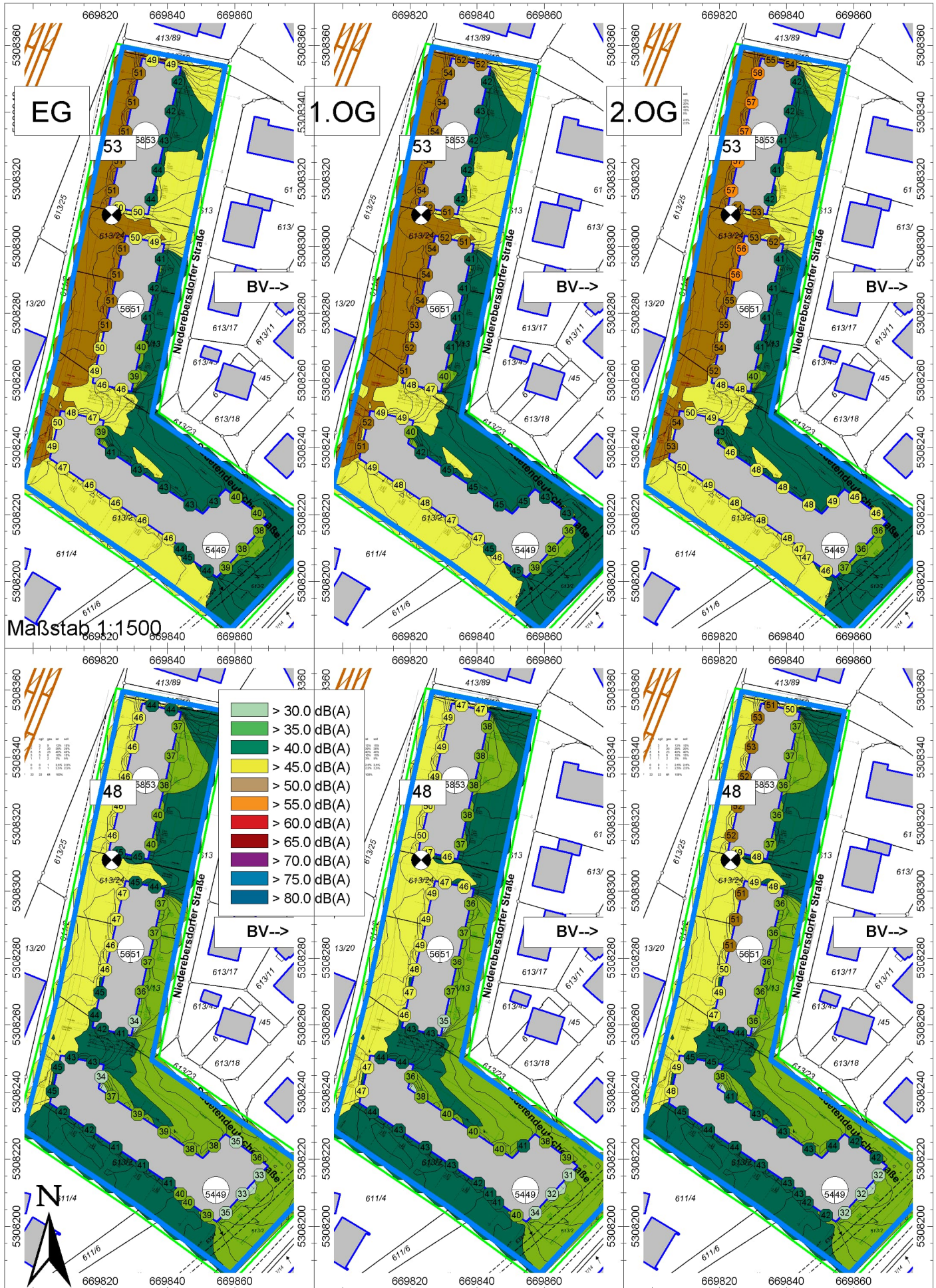
M169963/02

Version 2

OTO

September 2025

Anhang A, Seite 2



EDV-Eingabedaten

Beurteilungspegel Verkehrsgeräusche, oben Tag, unten Nacht

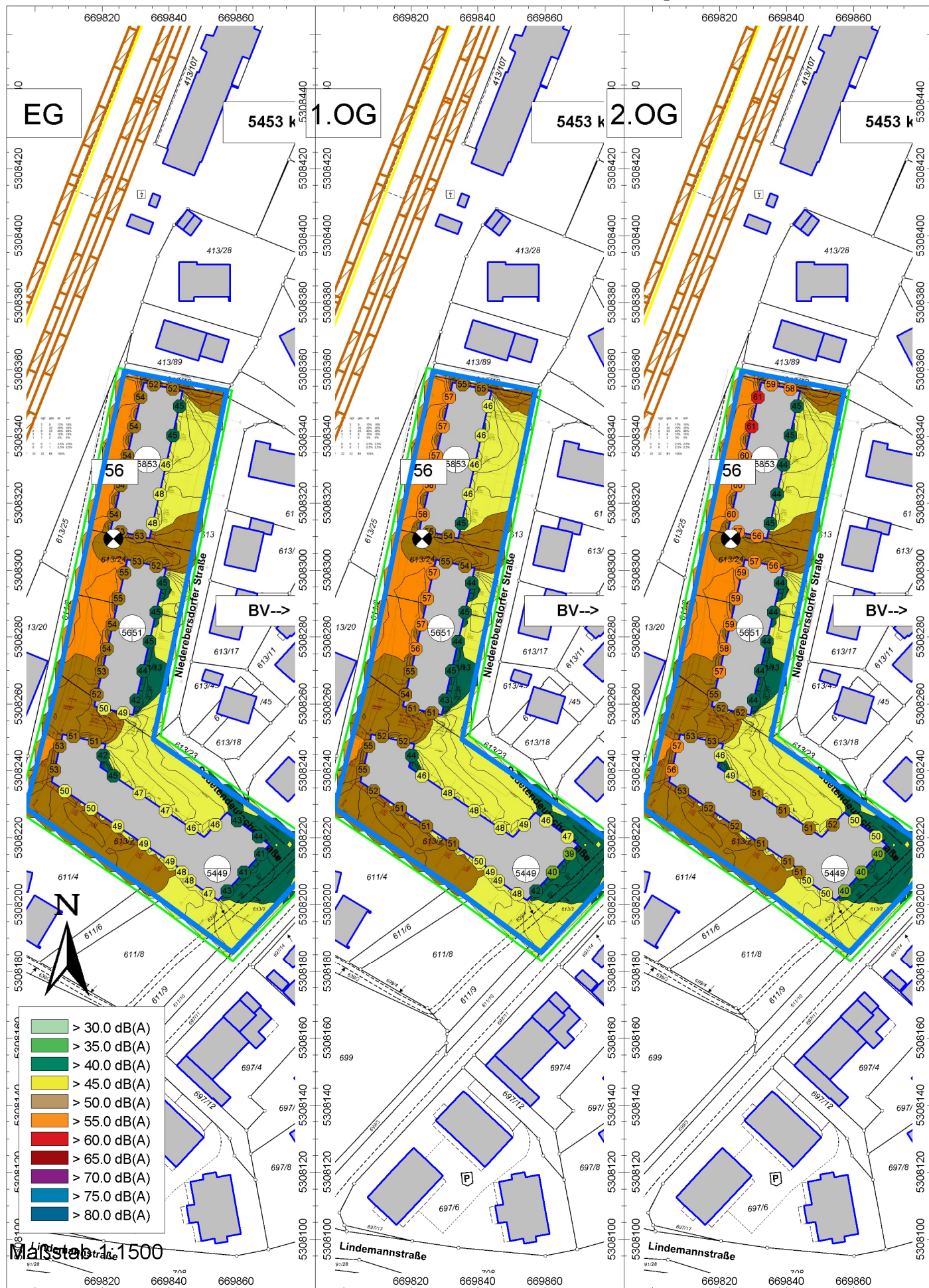
M169963/02

Version 2

OTO

September 2025

Anhang A, Seite 3



EDV-Eingabedaten

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018

M169963/02 Version 2 OTO

September 2025

Anhang A, Seite 4

Anhang B

EDV-Eingabedaten (auszugsweise)

Projekt (M169963_02_Ber_2D.cna)

**Variante: (Bahn 2021 - Beurteilung Verkehrsgeräuschsituation, RLK:
2m ü. GOK)**

Projektname:	Schönmoosweg Tutzing, Neubau Wohnen im WA
Auftraggeber:	Verband Wohnen im Kreis Starnberg
Sachbearbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Otto
Zeitpunkt der Berechnung:	04-2024
Cadna/A:	Version 2023 MR 2 (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)	0.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	584.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
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
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Emissionen Schienenverkehr

Schiene

Bezeichnung	M.	ID	Lw'	RZ	Nacht	Zugklassen	Zuschlag	Lärmind.	Brückenart	Bahnübergang	Kurvenradius	v max	h
			Tag (dBA)		(dB(A))		Fahrbahn	(Nr)	(Nr)	(dB)	(m)	(km/h)	
2030_5453	~	!0001!	74.7	-81.0	69.7	30_5453	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		60	0.60
2030_5453	~	!0001!	76.9	-81.0	72.0	30_5453	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2030_5504 nah, km 39,0 bis km 39,5	~	!0001!	79.2	-81.0	75.9	30_5504_nah_bis_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2030_5504 fern, km 39,0 bis km 39,5	~	!0001!	79.2	-81.0	75.5	30_5504_fern_bis_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2030_5504 nah, km 39,5 bis km 40,3	~	!0001!	72.9	-81.0	69.0	30_5504_nah_ab_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2030_5504 fern, km 39,5 bis km 40,3	~	!0001!	72.7	-81.0	68.3	30_5504_fern_ab_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2030_5504, km 39,5 bis km 40,3	~	!0001!	75.8	-81.0	71.7	30_5504_1Gleis_ab_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2030_5504, km 39,5 bis km 40,3	~	!0001!	76.4	-81.0	72.2	30_5504_1Gleis_ab_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		110	0.60
2021_5453		!0000!	75.7	-81.0	69.7	21_5453	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		60	0.60
2021_5453		!0000!	77.9	-81.0	72.0	21_5453	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2021_5504 nah, km 39,0 bis km 39,5		!0000!	80.9	-81.0	77.4	21_5504_nah_bis_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2021_5504 fern, km 39,0 bis km 39,5		!0000!	80.5	-81.0	75.5	21_5504_fern_bis_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2021_5504 fern, km 39,5 bis km 40,3		!0000!	74.6	-81.0	70.6	21_5504_fern_ab_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2021_5504 nah, km 39,5 bis km 40,3		!0000!	75.7	-81.0	72.2	21_5504_nah_ab_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2021_5504, km 39,5 bis km 40,3		!0000!	78.2	-81.0	74.5	21_5504_1Gleis_ab_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		100	0.60
2021_5504, km 39,5 bis km 40,3		!0000!	78.7	-81.0	75.1	21_5504_1Gleis_ab_Tutzing	Schwellengleis im Schotterbett	0	0	0		110	0.60

Lärminderung am Gleis:

0: keine

Brückenart:

0: keine Brücke

Zugklasse

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw,eq'	Nacht	Zugklassen	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	Vmax	
				Tag (dBA)	(dB(A))	Gatt.	Tag	Abend	Nacht	(km/h)		Tag	Nacht	(km/h)
2030_5453		~	!0001!	74.7	69.7	SBAHN_RS	54	0	10	160	10	78.0	73.7	60
						SBAHN_RS	34	0	4	160	10	76.0	69.7	
2030_5453		~	!0001!	76.9	72.0	SBAHN_RS	54	0	10	160	10	78.0	73.7	100
						SBAHN_RS	34	0	4	160	10	76.0	69.7	
2030_5504 nah, km 39,0 bis km 39,5		~	!0001!	79.2	75.9	SBAHN_RS	13	0	2	160	10	71.8	66.7	100
						SBAHN_RS	22	0	4	160	10	74.1	69.7	
						SBAHN_RS	96	0	24	120	12	79.2	76.2	
2030_5504 fern, km 39,0 bis km 39,5		~	!0001!	79.2	75.5	SBAHN_RS	13	0	1	160	10	71.8	63.7	100
						SBAHN_RS	22	0	2	160	10	74.1	66.7	
						SBAHN_RS	96	0	24	120	12	79.2	76.2	
2030_5504 nah, km 39,5 bis km 40,3		~	!0001!	72.9	69.0	SBAHN_RS	13	0	3	160	10	71.8	68.5	100
						SBAHN_RS	22	0	4	160	10	74.1	69.7	
2030_5504 fern, km 39,5 bis km 40,3		~	!0001!	72.7	68.3	SBAHN_RS	13	0	2	160	10	71.8	66.7	100
						SBAHN_RS	20	0	4	160	10	73.7	69.7	
2030_5504, km 39,5 bis km 40,3		~	!0001!	75.8	71.7	SBAHN_RS	26	0	5	160	10	74.8	70.7	100
						SBAHN_RS	42	0	8	160	10	76.9	72.7	
2030_5504, km 39,5 bis km 40,3		~	!0001!	76.4	72.2	SBAHN_RS	26	0	5	160	10	74.8	70.7	110
						SBAHN_RS	42	0	8	160	10	76.9	72.7	
2021_5453			!0000!	75.7	69.7	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5	-81.0	60
						SBAHN_RS	22	0	5	100	10	70.9	67.5	
						SBAHN_RS	1	0	1	110	10	58.1	61.1	
						SBAHN_RS	6	0	3	140	10	67.4	67.4	
						SBAHN_RS	22	0	2	140	10	73.1	65.7	
						SBAHN_RS	25	0	3	140	10	73.6	67.4	
						ELOK_KB	8	0	0	140	4	71.9	-81.0	
						RZW_SB	20	0	0	140		70.5	-81.0	
						SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4	-81.0	
2021_5453			!0000!	77.9	72.0	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5	-81.0	100
						SBAHN_RS	22	0	5	100	10	70.9	67.5	
						SBAHN_RS	1	0	1	110	10	58.1	61.1	
						SBAHN_RS	6	0	3	140	10	67.4	67.4	
						SBAHN_RS	22	0	2	140	10	73.1	65.7	
						SBAHN_RS	25	0	3	140	10	73.6	67.4	
						ELOK_KB	8	0	0	140	4	71.9	-81.0	
						RZW_SB	20	0	0	140		70.5	-81.0	
						SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4	-81.0	
2021_5504 nah, km 39,0 bis km 39,5			!0000!	80.9	77.4	ELOK_KB	10	0	2	140	4	72.8	68.9	100
						RZW_SB	25	0	5	140		71.5	67.5	
						SBAHN_RS	27	0	3	140	10	74.0	67.4	
						ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8	-81.0	
						RZW_SB	5	0	0	140		64.5	-81.0	
						SBAHN_RS	36	0	6	140	10	75.2	70.5	
						ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8	65.9	
						RZW_SB	4	0	4	140		63.5	66.5	
						SBAHN_RS	1	0	2	140	10	59.7	65.7	
						SBAHN_RS	4	0	0	140	10	65.7	-81.0	
						SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4	-81.0	

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Lw.eq'		Zugklassen	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw.eq,i' (dBA)		Vmax
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht	
						SBAHN_RS	82	0	22	120	12	78.5	75.8	
						SBAHN_RS	2	0	0	120	10	61.6	-81.0	
2021_5504 fern, km 39,0 bis km 39,5			!0000!	80.5	75.5	ELOK_KB	8	0	0	140	4	71.9	-81.0	100
						RZW_SB	20	0	0	140		70.5	-81.0	
						SBAHN_RS	27	0	0	140	10	74.0	-81.0	
						ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8	-81.0	
						RZW_SB	5	0	0	140		64.5	-81.0	
						SBAHN_RS	36	0	4	140	10	75.2	68.7	
						ELOK_KB	0	0	0	140	4	-81.0	-81.0	
						RZW_SB	0	0	0	140		-81.0	-81.0	
						SBAHN_RS	0	0	1	140	10	-81.0	62.7	
						SBAHN_RS	0	0	0	140	10	-81.0	-81.0	
						SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4	-81.0	
						SBAHN_RS	82	0	22	120	12	78.5	75.8	
						SBAHN_RS	2	0	0	120	10	61.6	-81.0	
2021_5504 fern, km 39,5 bis km 40,3			!0000!	74.6	70.6	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5	-81.0	100
						SBAHN_RS	7	0	1	140	10	68.1	62.7	
						ELOK_KB	4	0	2	140	4	68.9	68.9	
						RZW_SB	10	0	5	140		67.5	67.5	
						SBAHN_RS	6	0	0	140	10	67.4	-81.0	
						ELOK_KB	0	0	0	140	4	-81.0	-81.0	
						RZW_SB	0	0	0	140		-81.0	-81.0	
						ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8	-81.0	
						RZW_SB	5	0	0	140		64.5	-81.0	
						SBAHN_RS	16	0	2	140	10	71.7	65.7	
2021_5504 nah, km 39,5 bis km 40,3			!0000!	75.7	72.2	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5	-81.0	100
						SBAHN_RS	7	0	1	140	10	68.1	62.7	
						ELOK_KB	6	0	2	140	4	70.6	68.9	
						RZW_SB	15	0	5	140		69.2	67.5	
						SBAHN_RS	9	0	0	140	10	69.2	-81.0	
						ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8	65.9	
						RZW_SB	4	0	4	140		63.5	66.5	
						ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8	-81.0	
						RZW_SB	5	0	0	140		64.5	-81.0	
						SBAHN_RS	16	0	2	140	10	71.7	65.7	
2021_5504, km 39,5 bis km 40,3			!0000!	78.2	74.5	SBAHN_RS	4	0	0	100	10	63.5	-81.0	100
						SBAHN_RS	14	0	2	140	10	71.1	65.7	
						ELOK_KB	10	0	4	140	4	72.8	71.9	
						RZW_SB	25	0	10	140		71.5	70.5	
						SBAHN_RS	15	0	0	140	10	71.4	-81.0	
						ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8	65.9	
						RZW_SB	4	0	4	140		63.5	66.5	
						ELOK_KB	2	0	0	140	4	65.9	-81.0	
						RZW_SB	10	0	0	140		67.5	-81.0	
						SBAHN_RS	32	0	4	140	10	74.7	68.7	
2021_5504, km 39,5 bis km 40,3			!0000!	78.7	75.1	SBAHN_RS	4	0	0	100	10	63.5	-81.0	110
						SBAHN_RS	14	0	2	140	10	71.1	65.7	
						ELOK_KB	10	0	4	140	4	72.8	71.9	
						RZW_SB	25	0	10	140		71.5	70.5	
						SBAHN_RS	15	0	0	140	10	71.4	-81.0	
						ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8	65.9	
						RZW_SB	4	0	4	140		63.5	66.5	
						ELOK_KB	2	0	0	140	4	65.9	-81.0	
						RZW_SB	10	0	0	140		67.5	-81.0	
						SBAHN_RS	32	0	4	140	10	74.7	68.7	

Zugzahlen

Bezeichnung	Lw.eq'		Zugklassen	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw.eq,i' (dBA)	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
30_5504_1Gleis_ab_Tutzing	79.0	74.8	SBAHN_RS	26	0	5	160	10	74.8	70.7
			SBAHN_RS	42	0	8	160	10	76.9	72.7
30_5504_nah_ab_Tutzing	76.1	72.1	SBAHN_RS	13	0	3	160	10	71.8	68.5
			SBAHN_RS	22	0	4	160	10	74.1	69.7
30_5504_nah_bis_Tutzing	80.9	77.4	SBAHN_RS	13	0	2	160	10	71.8	66.7
			SBAHN_RS	22	0	4	160	10	74.1	69.7
			SBAHN_RS	96	0	24	120	12	79.2	76.2
30_5504_fern_ab_Tutzing	75.9	71.5	SBAHN_RS	13	0	2	160	10	71.8	66.7
			SBAHN_RS	20	0	4	160	10	73.7	69.7
30_5504_fern_bis_Tutzing	80.9	76.9	SBAHN_RS	13	0	1	160	10	71.8	63.7
			SBAHN_RS	22	0	2	160	10	74.1	66.7
			SBAHN_RS	96	0	24	120	12	79.2	76.2
21_5504_1Gleis_ab_Tutzing	80.2	76.6	SBAHN_RS	4	0	0	100	10	63.5	-81.0
			SBAHN_RS	14	0	2	140	10	71.1	65.7
			ELOK_KB	10	0	4	140	4	72.8	71.9
			RZW_SB	25	0	10	140		71.5	70.5
			SBAHN_RS	15	0	0	140	10	71.4	-81.0

Bezeichnung	Lw,eq'		Zugklassen			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	
	Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge				Tag	Nacht
	(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	(km/h)			
			ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8
			RZW_SB	4	0	4	140		63.5
			ELOK_KB	2	0	0	140	4	65.9
			RZW_SB	10	0	0	140		67.5
			SBAHN_RS	32	0	4	140	10	74.7
21_5504_nah_ab_Tutzing	77.8	74.3	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5
			SBAHN_RS	7	0	1	140	10	68.1
			ELOK_KB	6	0	2	140	4	70.6
			RZW_SB	15	0	5	140		69.2
			SBAHN_RS	9	0	0	140	10	69.2
			ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8
			RZW_SB	4	0	4	140		63.5
			ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8
			RZW_SB	5	0	0	140		64.5
			SBAHN_RS	16	0	2	140	10	71.7
21_5504_nah_bis_Tutzing	82.6	79.0	ELOK_KB	10	0	2	140	4	72.8
			RZW_SB	25	0	5	140		71.5
			SBAHN_RS	27	0	3	140	10	74.0
			ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8
			RZW_SB	5	0	0	140		64.5
			SBAHN_RS	36	0	6	140	10	75.2
			ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8
			RZW_SB	4	0	4	140		63.5
			SBAHN_RS	1	0	2	140	10	59.7
			SBAHN_RS	4	0	0	140	10	65.7
			SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4
			SBAHN_RS	82	0	22	120	12	78.5
			SBAHN_RS	2	0	0	120	10	61.6
21_5504_fern_ab_Tutzing	76.6	72.8	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5
			SBAHN_RS	7	0	1	140	10	68.1
			ELOK_KB	4	0	2	140	4	68.9
			RZW_SB	10	0	5	140		67.5
			SBAHN_RS	6	0	0	140	10	67.4
			ELOK_KB	0	0	0	140	4	-81.0
			RZW_SB	0	0	0	140		-81.0
			ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8
			RZW_SB	5	0	0	140		64.5
			SBAHN_RS	16	0	2	140	10	71.7
21_5504_fern_bis_Tutzing	82.2	76.7	ELOK_KB	8	0	0	140	4	71.9
			RZW_SB	20	0	0	140		70.5
			SBAHN_RS	27	0	0	140	10	74.0
			ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8
			RZW_SB	5	0	0	140		64.5
			SBAHN_RS	36	0	4	140	10	75.2
			ELOK_KB	0	0	0	140	4	-81.0
			RZW_SB	0	0	0	140		-81.0
			SBAHN_RS	0	0	1	140	10	-81.0
			SBAHN_RS	0	0	0	140	10	-81.0
			SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4
			SBAHN_RS	82	0	22	120	12	78.5
			SBAHN_RS	2	0	0	120	10	61.6
30_5453	80.1	75.1	SBAHN_RS	54	0	10	160	10	78.0
			SBAHN_RS	34	0	4	160	10	76.0
21_5453	79.7	73.4	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5
			SBAHN_RS	22	0	5	100	10	70.9
			SBAHN_RS	1	0	1	110	10	58.1
			SBAHN_RS	6	0	3	140	10	67.4
			SBAHN_RS	22	0	2	140	10	73.1
			SBAHN_RS	25	0	3	140	10	73.6
			ELOK_KB	8	0	0	140	4	71.9
			RZW_SB	20	0	0	140		70.5
			SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4
21_5453_alt	80.8	73.4	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5
			SBAHN_RS	22	0	5	100	10	70.9
			SBAHN_RS	1	0	1	110	10	58.1
			SBAHN_RS	6	0	3	140	10	67.4
			SBAHN_RS	22	0	2	140	10	73.1
			SBAHN_RS	25	0	3	140	10	73.6
			ELOK_KB	8	0	0	140	4	71.9
			ELOK_KB	20	0	0	140		75.9
			SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4
21_5504_T-TU	82.0	79.3	SBAHN_RS	4	0	0	100	10	63.5
			SBAHN_RS	14	0	2	140	10	71.1
			ELOK_KB	10	0	4	140	4	72.8
			ELOK_KB	25	0	10	140		76.8
			SBAHN_RS	15	0	0	140	10	71.4
			ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8
			ELOK_KB	4	0	4	140		68.9
			ELOK_KB	2	0	0	140	4	65.9

Bezeichnung	Lw,eq'		Zugklassen	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
			ELOK_KB	10	0	0	140		72.8	-81.0
			SBAHN_RS	32	0	4	140	10	74.7	68.7
21_5504_nah_F-TU	83.6	80.2	ELOK_KB	10	0	2	140	4	72.8	68.9
			ELOK_KB	25	0	5	140		76.8	72.8
			SBAHN_RS	27	0	3	140	10	74.0	67.4
			ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8	-81.0
			ELOK_KB	5	0	0	140		69.8	-81.0
			SBAHN_RS	36	0	6	140	10	75.2	70.5
			ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8	65.9
			ELOK_KB	4	0	4	140		68.9	71.9
			SBAHN_RS	1	0	2	140	10	59.7	65.7
			SBAHN_RS	4	0	0	140	10	65.7	-81.0
			SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4	-81.0
			SBAHN_RS	82	0	22	120	12	78.5	75.8
			SBAHN_RS	2	0	0	120	10	61.6	-81.0
21_5504_fern_F-TU	83.0	76.7	ELOK_KB	8	0	0	140	4	71.9	-81.0
			ELOK_KB	20	0	0	140		75.9	-81.0
			SBAHN_RS	27	0	0	140	10	74.0	-81.0
			ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8	-81.0
			ELOK_KB	5	0	0	140		69.8	-81.0
			SBAHN_RS	36	0	4	140	10	75.2	68.7
			ELOK_KB	0	0	0	140	4	-81.0	-81.0
			ELOK_KB	0	0	0	140		-81.0	-81.0
			SBAHN_RS	0	0	1	140	10	-81.0	62.7
			SBAHN_RS	0	0	0	140	10	-81.0	-81.0
			SBAHN_RS	3	0	0	160	10	65.4	-81.0
			SBAHN_RS	82	0	22	120	12	78.5	75.8
			SBAHN_RS	2	0	0	120	10	61.6	-81.0
21_5504_nah_T-TU	79.7	77.1	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5	-81.0
			SBAHN_RS	7	0	1	140	10	68.1	62.7
			ELOK_KB	6	0	2	140	4	70.6	68.9
			ELOK_KB	15	0	5	140		74.6	72.8
			SBAHN_RS	9	0	0	140	10	69.2	-81.0
			ELOK_KB	1	0	1	140	4	62.8	65.9
			ELOK_KB	4	0	4	140		68.9	71.9
			ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8	-81.0
			ELOK_KB	5	0	0	140		69.8	-81.0
			SBAHN_RS	16	0	2	140	10	71.7	65.7
21_5504_fern_T-TU	78.2	75.1	SBAHN_RS	2	0	0	100	10	60.5	-81.0
			SBAHN_RS	7	0	1	140	10	68.1	62.7
			ELOK_KB	4	0	2	140	4	68.9	68.9
			ELOK_KB	10	0	5	140		72.8	72.8
			SBAHN_RS	6	0	0	140	10	67.4	-81.0
			ELOK_KB	0	0	0	140	4	-81.0	-81.0
			ELOK_KB	0	0	0	140		-81.0	-81.0
			ELOK_KB	1	0	0	140	4	62.8	-81.0
			ELOK_KB	5	0	0	140		69.8	-81.0
			SBAHN_RS	16	0	2	140	10	71.7	65.7
30_5504_nah_F-TU	80.9	77.4	SBAHN_RS	13	0	2	160	10	71.8	66.7
			SBAHN_RS	22	0	4	160	10	74.1	69.7
			SBAHN_RS	96	0	24	120	12	79.2	76.2
30_5504_fern_F-TU	80.9	76.9	SBAHN_RS	13	0	1	160	10	71.8	63.7
			SBAHN_RS	22	0	2	160	10	74.1	66.7
			SBAHN_RS	96	0	24	120	12	79.2	76.2
30_5504_nah_T-TU	76.1	72.1	SBAHN_RS	13	0	3	160	10	71.8	68.5
			SBAHN_RS	22	0	4	160	10	74.1	69.7
30_5504_fern_T-TU	75.9	71.5	SBAHN_RS	13	0	2	160	10	71.8	66.7
			SBAHN_RS	20	0	4	160	10	73.7	69.7
30_5504_T-TU	79.0	74.8	SBAHN_RS	26	0	5	160	10	74.8	70.7
			SBAHN_RS	42	0	8	160	10	76.9	72.7

Immissionen

Immissionspunkte – Hausbeurteilung

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Mittelungspegel			Nutzungsart			Koordinaten			Stockwerkshöhe		Auftr. ab
				Tag	Nacht	DIN4109tot	Gebiet	Auto	Lärmart	X	Y	Ø	EG	OG-OG	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
BV Haus 1				57.1	52.4	60.4		x	Schiene	669833.41	5308333.14	8.00	2.45	2.80	0.1000
BV Haus 2				55.3	50.6	58.6		x	Schiene	669828.95	5308282.63	8.00	2.45	2.80	0.1000
BV Haus 3				53.3	48.4	56.4		x	Schiene	669854.37	5308210.82	8.00	2.45	2.80	0.1000