



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan Nr. 93 "Wohnen am Gipsenweg" der Stadt Wolfratshausen

Prognose und Beurteilung durch öffentlichen Schienenverkehr sowie anlagenbedingter Geräuschemissionen

Lage: Stadt Wolfratshausen
Landkreis Bad-Tölz
Regierungsbezirk Oberbayern

Auftraggeber: Stadt Wolfratshausen
Marienplatz 1
82515 Wolfratshausen

Projekt Nr.: WFH-7313-01 / 7313-01_E01.0_REV LSW
Umfang: 52 Seiten
Datum: 24.04.2025

Projektbearbeitung:
Sabine Hopfenwieser B. Eng.

Qualitätssicherung:
Lukas Schweimer M. Eng.

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der Verfasser gestattet. Dieses Dokument wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



Inhalt

1	Ausgangssituation	4
1.1	Planungswille der Stadt Wolfratshausen	4
1.2	Ortslage und Nachbarschaft	5
2	Aufgabenstellung	6
3	Anforderungen an den Schallschutz	7
3.1	Lärmschutz im Bauplanungsrecht	7
3.2	Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung	8
3.3	Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung	9
3.4	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	11
4	Öffentlicher Schienenverkehrslärm	13
4.1	Emissionsprognose	13
4.2	Immissionsprognose	15
4.2.1	Vorgehensweise	15
4.2.2	Abschirmung und Reflexion	15
4.2.3	Berechnungsergebnisse	15
4.3	Schalltechnische Beurteilung	16
4.3.1	Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm	16
4.3.2	Geräuschsituation während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Frei- und Außenwohnbereichen	16
4.3.3	Geräuschsituation in der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden	18
5	Anlagenbedingter Lärm	20
5.1	Vorbemerkung	20
5.2	Anlagen- und Betriebsbeschreibung geplantes Demenzzentrum	20
5.3	Emissionsprognose	22
5.3.1	Schallquellenübersicht	22
5.3.2	Emissionsansätze	24
5.4	Immissionsprognose	29
5.4.1	Vorgehensweise	29
5.4.2	Abschirmung und Reflexion	29
5.4.3	Berechnungsergebnisse	29
5.5	Schalltechnische Beurteilung	30
6	Schallschutz im Bebauungsplan	32
6.1	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen	32
6.2	Musterformulierung für die textlichen Hinweise	34
7	Zitierte Unterlagen	35
7.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz	35
7.2	Projektspezifische Unterlagen	35
8	Lärmbelastungskarten	37
8.1	Öffentlicher Schienenverkehrslärm	37
8.2	Anlagenbedingter Lärm	44



8.2.1	Regelbetrieb	44
8.2.2	"Seltenes Ereignis"	51
8.2.3	Spitzenpegelsituation	52



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Stadt Wolfratshausen

Die Stadt Wolfratshausen plant die Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 93 "Wohnen am Gipsenweg" auf der südöstlichen Teilfläche des Grundstücks Fl. Nr. 234/2 der Gemarkung Weidach in 82515 Wolfratshausen (vgl. Abbildung 1). Der Geltungsbereich sieht ein einzelnes Baufenster vor, innerhalb dessen Wohnbebauung mit einer Wandhöhe von bis zu 10,0 m zugelassen werden soll. Die Art der baulichen Nutzung wird als allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO festgesetzt.

Die Erschließung erfolgt von Westen über den dort verlaufenden Gipsenweg.



Abbildung 1: Bebauungsplan Nr. 93 "Wohnen am Gipsenweg" der Stadt Wolfratshausen /16/

Das Plangebiet liegt im Norden von Wolfratshausen und wird in Richtung Osten durch die S-Bahnlinie 7 begrenzt, an die wiederum östlich Grünflächen und Wohnbebauung anschließen (vgl. Abbildung 2). Richtung Süden und Westen grenzt ebenfalls Wohnbebauung an den Geltungsbereich an. Auf der derzeit noch unbebauten Wiese im nördlichen Anschluss ist die Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 87 "Demenzzentrum" der Stadt Wolfratshausen /11/ beabsichtigt, der dort die Errichtung einer entsprechenden Einrichtung vorsieht.



Seite 5 von 52



2 Aufgabenstellung

Erstes Ziel der Begutachtung ist es, die die Verträglichkeit der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen mit den Lärmimmissionen durch den Schienenverkehr auf der "S - Bahnlinie 7 – München" zu überprüfen. Über einen Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Orientierungswerten des Beiblatts 1 zur DIN 18005 ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der geplanten Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen.

Zudem sollen die durch bestehende und genehmigte Anlagen/Betriebe im Planungsumfeld an den im Geltungsbereich geplanten schutzbedürftigen Nutzung hervorgerufenen Beurteilungs- und Spitzenpegel nach den Vorgaben der TA Lärm ermittelt werden. Es ist der Nachweis zu führen, dass diese Lärmimmissionen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche befürchten lassen, bzw. dass durch den Schutzanspruch der neu geplanten Nutzungen nicht die Gefahr späterer betrieblicher Beschränkungen für die bestehenden bzw. genehmigten umliegenden Anlagen bzw. Betriebe entsteht.

Die für die Einhaltung der beschriebenen Schallschutzziele ggf. notwendigen technischen, baulichen und planerischen Maßnahmen werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber entwickelt und zur Festsetzung im Bebauungsplan vorgeschlagen.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zur DIN 18005 /7/ schalltechnische **Orientierungswerte**, deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als *"sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau"* aufzufassen sind. Diese Orientierungswerte (OW) sollen nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an maßgeblichen Immissionsorten im Freien eingehalten oder besser unterschritten werden, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen.

Orientierungswerte OW des Beiblatts 1 der DIN 18005 [dB(A)]	
Verkehrslärm	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45
Anlagenbedingter Lärm	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	40

WA:..... allgemeines Wohngebiet



3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die **Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)** /5/ mit den dort festgelegten **Immissionsgrenzwerten** (IGW) als rechtsverbindlich zu beachten. Diese Immissionsgrenzwerte liegen in der Regel um 4 dB(A) höher als die für die jeweilige Nutzungsart anzustrebenden Orientierungswerte (OW) des Beiblatts 1 zur DIN 18005.

Sind im Fall eines Heranrückens schutzbedürftiger Nutzungen an bestehende Verkehrswege in der Bauleitplanung Überschreitungen der anzustrebenden Orientierungswerte nicht zu vermeiden, so werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV oftmals als Abwägungsspielraum interpretiert und verwendet, innerhalb dessen ein Planungsträger nach Ausschöpfung sinnvoll möglicher und verhältnismäßiger aktiver und/oder passiver Schallschutzmaßnahmen die vorgesehenen Nutzungen üblicherweise realisieren kann, ohne die Rechtssicherheit der Planung infrage zu stellen. Begründet ist dies in der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen- oder Schienenverkehrswegen Geräuschsituationen als zumutbar einstuft, in denen Beurteilungspegel bis hin zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV auftreten, und somit der indirekte Rückschluss gezogen werden kann, dass bei einer Einhaltung der Immissionsgrenzwerte auch an maßgeblichen Immissionsorten neu geplanter schutzbedürftiger Nutzungen gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet sind.

Sollen/ müssen sogar Lärmbelastungen in Kauf genommen werden, die über die Immissionsgrenzwerte hinausgehen, so bedarf dies einer ganz besonders eingehenden und qualifizierten Begründung.

Immissionsgrenzwerte IGW der 16. BImSchV [dB(A)]	
Bezugszeitraum	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	59
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	49

WA:.....allgemeines Wohngebiet



3.3 Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung

- **Allgemeine Schallschutzanforderungen nach TA Lärm**

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen in der Bauleitplanung ein zweckmäßiges Äquivalent zu den in der Regel gleich lautenden **Immissionsrichtwerten** der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, **TA Lärm**) /4/ dar.

Die TA Lärm gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen die dem zweiten Teil des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen (mit den unter Nr. 1 aufgeführten Ausnahmen) und wird üblicherweise als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen gewerblicher Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen. Demzufolge werden die Berechnungsverfahren und Beurteilungskriterien der TA Lärm regelmäßig und sinnvollerweise bereits im Rahmen der Bauleitplanung für die Beurteilung von Anlagen-geräuschen angewandt, um bereits im Vorfeld die lärmimmissionsschutzrechtliche Konfliktfreiheit abzusichern.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche dann sichergestellt, wenn sämtliche Betriebe auf gewerblichen Grundstücken im Einwirkungsbereich schutzbedürftiger Nutzungen dort in der Summenwirkung keine Beurteilungspegel bewirken, die die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte überschreiten. Die Beurteilungszeiten sind identisch mit denen der DIN 18005, jedoch greift die TA Lärm zur Bewertung nächtlicher Geräuschimmissionen die ungünstigste volle Stunde aus der gesamten Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr heraus.

Schallschutzanforderungen nach TA Lärm	
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Ungünstigste volle Nachtstunde	40
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	85
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	60

Für Immissionsorte mit der Einstufung eines allgemeinen Wohngebietes oder strenger ist nach Nr. 6.5 der TA Lärm ein Pegelzuschlag $K_R = 6$ dB für diejenigen Geräusche zu vergeben, die während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten. Diese sogenannten "Ruhezeiten" gestalten sich wie folgt:

Ruhezeiten nach TA Lärm			
An Werktagen	6:00 bis 7:00 Uhr	--	20:00 bis 22:00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	6:00 bis 9:00 Uhr	13:00 bis 15:00 Uhr	20:00 bis 22:00 Uhr



- **"Seltene Ereignisse" nach TA Lärm**

Stellen sich durch voraussehbare Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft ein, so können diese nach Nr. 7.2 der TA Lärm als "seltene Ereignisse" behandelt werden, wenn sie an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.

Trifft dies unter der Bedingung einer Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminde-
rung zu, so können Überschreitungen der in Kapitel 3.3 genannten Immissionsrichtwerte
bis zu den folgenden Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.3 der TA Lärm zugelassen werden:

Schallschutzanforderungen der TA Lärm für seltene Ereignisse	
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	70
Ungünstigste volle Nachtstunde	55
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	90
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	65



3.4 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist in den bisher zitierten Regelwerken nicht gleichlautend definiert. Daher werden die unterschiedlichen Definitionen für die jeweiligen Untersuchungsschritte getrennt aufgeführt:

- **Öffentlicher Schienenverkehrslärm**

Maßgeblichen Immissionsorte im Freien liegen entsprechend der Anlage 2 zu § 4 der Verkehrslärmschutzverordnung /3/ entweder

- *"bei Gebäuden in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) auf der Fassade der zu schützenden Räume"*

oder

- *"bei Außenwohnbereichen 2 m über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109-1 /6/ insbesondere Aufenthaltsräume wie zum Beispiel Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, da diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Abgesehen von diesen streng reglementierten Immissionsorten sollte im Rahmen von Bauleitplanungen bei der Betrachtung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Verkehrslärm zusätzliches Augenmerk zumindest auf die Geräuschbelastung der Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen, Balkone) und nach Möglichkeit auch anderer Freiflächen gelegt werden, die dem Aufenthalt und der Erholung von Menschen dienen sollen (z. B. private Grünflächen, Dauerkleingärten).

Die Einstufung der Schutzbedürftigkeit erfolgt gemäß der zur Festsetzung im Bebauungsplan vorgesehenen Art der baulichen Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA; vgl. Kapitel 1.1).



- **Anlagenbedingter Lärm**

Maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm liegen entweder:

- *"bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109..."*

oder

- *"bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen."*

Bezüglich der Definition schutzbedürftiger Räume wird analog zu den vorangegangenen Ausführungen auf die Inhalte der DIN 4109-1 /6/ verwiesen.

Die Beurteilung der anlagenbedingten Geräuschimmissionen innerhalb des Geltungsbereichs erfolgt gemäß der zur Festsetzung im Bebauungsplan vorgesehenen Art der baulichen Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA; vgl. Kapitel 1.1).



4 Öffentlicher Schienenverkehrslärm

4.1 Emissionsprognose

- **Berechnungsregelwerk**

Zur Emissionsberechnung wird die "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03, Ausgabe 2012" /3/ herangezogen.

- **Relevante Schallquelle**

Das Vorhaben liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der eingleisigen Bahnstrecke 5507 (Isartalbahn) München – Bichl, Abschnitt Icking bis Wolfratshausen (vgl. Abbildung 3).



Abbildung 3: Lageplan mit Darstellung der betrachteten Bahnstrecke



- **Verkehrsbelastung**

Gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG /9/ ist auf dem relevanten Streckenabschnitt im Prognosejahr 2030 mit der folgenden Frequentierung zu rechnen:

Frequentierung der Bahnlinie im Jahr 2030					
Bahnlinie 5507 Abschnitt Icking – Wolfratshausen	$n_{i,Tag}$	$n_{i,Nacht}$	v	Fz.K.	n
S-Bahn	93	15	120	5-Z5-A12	2
Gesamt	93	15	--	--	--

$n_{i,Tag}$: Mittlere Anzahl der Züge einer Zugklasse i am Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)

$n_{i,Nacht}$: Mittlere Anzahl der Züge einer Zugklasse i in der Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)

v : Bauartbedingte bzw. zulässige Höchstgeschwindigkeit [km/h]

Fz.K.: Fahrzeugkategorie gemäß /3/

n : Anzahl der Fahrzeugeinheiten je Zug

Erlaubte Höchstgeschwindigkeit auf Bahnlinie 5507	
Abschnitt	$v_{Strecke}$
von km 25,0 bis km 26,0	60

$v_{Strecke}$: Höchstgeschwindigkeit auf dem Streckenabschnitt [km/h]

Die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die bauartbedingte Zuggeschwindigkeit v_{max} ist.

- **Zuschläge**

Im Bereich der Brücke über die Weidacher Hauptstraße bzw. über die Loisach wird der Zuschlag für "*Brücken mit stählernen Überbau und Schwellengleis im Schotterbett*" in Höhe von $K_{Br} = +6$ dB berücksichtigt.

- **Emissionsdaten (exklusive abschnittsweise erforderlicher Zuschläge)**

Emissionspegel L_w' nach der Schall 03-2012 [dB(A)]	
Bahnlinie 5507 Abschnitt Icking – Wolfratshausen	L_w'
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	78,7
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	73,7



4.2 Immissionsprognose

4.2.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH + Co. KG" (Version 2024 [562] vom 23.07.2024) nach den Vorgaben der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03, Ausgabe 2012" /3/ durchgeführt.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird mithilfe des vorliegenden Geländemodells /10/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

4.2.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Planungsumfeld bestehenden Gebäude sowie das gemäß den Vorhaben- und Erschließungsplänen /12/ zum benachbarten Bebauungsplan Nr. 87 konkret geplante Gebäude des Demenzzentrums als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /10/.

Die an Baukörpern auftretenden Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster bis dritter Ordnung über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie gemäß Tabelle 18 der "Schall 03" an "Gebäudewänden mit Fenstern und kleinen Anbauten" zu erwarten sind.

4.2.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Schienenverkehrslärmbeurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 8.1 getrennt nach der Tag- und Nachtzeit sowie nach den relevanten Geschossebenen dargestellt sind.



4.3 Schalltechnische Beurteilung

4.3.1 Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm

Primärziel des Schallschutzes im Städtebau ist es, im Freien:

1. tagsüber und nachts unmittelbar vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 ("Fassadenbeurteilung") und
2. vornehmlich während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen (z.B. Terrassen, Wohngärten)

der geplanten Bauparzellen für Geräuschverhältnisse zu sorgen, die der Art der vorgesehenen Nutzung gerecht werden.¹

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005 (vgl. Kapitel 3.1) und im Rahmen des Abwägungsprozesses die um 4 dB(A) höheren Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen, die der Gesetzgeber beim Neubau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen als zumutbar und als Kennzeichen gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse ansieht (vgl. Kapitel 3.2).

4.3.2 Geräuschsituation während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Frei- und Außenwohnbereichen

Plan 1 in Kapitel 8.1 zeigt die während der Tagzeit prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel auf einem Höhenniveau von 2,0 m über Gelände und dient somit der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf den Freiflächen sowie insbesondere in den Außenwohnbereichen auf Höhe des Erdgeschosses (Terrassen). Auf Plan 2 und Plan 3 wird ergänzend die Geräuschsituation auf Höhe der Obergeschosse dargestellt, wo Balkone als Aufenthaltsbereiche entstehen können.

Wie den Lärmbelastungskarten in Kapitel 8.1 zu entnehmen ist, lassen sich innerhalb der Baugrenze Schienenverkehrslärmbeurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) prognostizieren. Der in einem allgemeinen Wohngebiet zur Tagzeit anzustrebende Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005 $OW_{WA,Tag} = 55$ dB(A) wird folglich um bis zu 9 dB(A) überschritten. Auch der im Rahmen der Abwägung zu betrachtende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV zur Tagzeit $IGW_{WA,Tag} = 59$ dB(A) wird somit noch um bis zu 5 dB(A) überschritten.

Während auf Höhe des Erdgeschosses bei freier Schallausbreitung innerhalb des Geltungsbereichs noch rund 1/3 der überbaubaren Grundstücksfläche frei von Orientierungswertüberschreitungen blieben, würden diese mit zunehmender Geschossigkeit weiter in das Plangebiet hineinreichen, sodass auf Höhe des zweiten Obergeschosses schließlich die gesamte Parzelle davon betroffen wäre. Auch der Immissionsgrenzwert wäre auf rund der Hälfte der überbaubaren Fläche überschritten.

¹ Nachrangige Bedeutung kommt in der Bauleitplanung dem passiven Schallschutz, d.h. der Sicherstellung ausreichend niedriger Pegel im Inneren geschlossener Aufenthaltsräume, zu. Diesen ohnehin notwendigen Schutz vor Außenlärm decken die diesbezüglich baurechtlich eingeführten und verbindlich einzuhaltenden Mindestanforderungen der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" ab.



Um den Einfluss der Eigenabschirmung eines innerhalb des Plangebiets angedachten Baukörpers zu überprüfen, wurden ergänzende Prognoseberechnungen durchgeführt, bei denen ein exemplarisches L-förmiges Gebäude in die Schallausbreitungsberechnungen integriert wurde. Wie der nachfolgenden Abbildung mit Berücksichtigung des Baukörpers als abschirmendes Hindernis zu entnehmen ist, kann durch eine schalltechnisch günstige Bebauung entlang der nordöstlichen und nordwestlichen Grenze der Baugrenze ein "Innenhof" geschaffen werden, in dem der Orientierungswert tagsüber eingehalten bzw. sogar deutlich unterschritten bleibt. Schutzbedürftige Außenwohnbereiche (z.B. Terrassen und Balkone) können demnach an die lärmabgewandten Fassaden orientiert werden, wodurch auch ohne weiterführende Schallschutzmaßnahmen eine der Gebietseinstufung angemessene Aufenthaltsqualität gewährleistet werden kann.

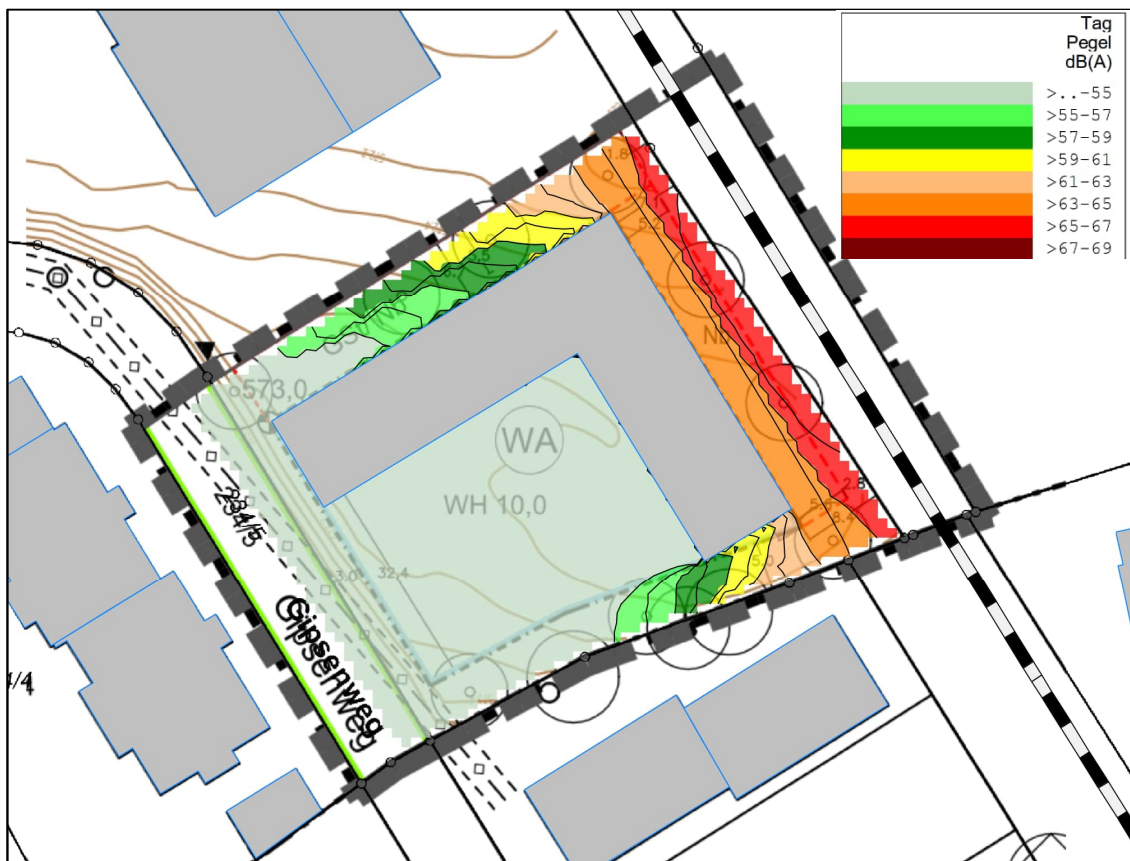


Abbildung 4: Darstellung der Geräuschsituation innerhalb des Geltungsbereich zur Tagzeit auf Höhe des 2. OG unter Berücksichtigung eines exemplarischen Baukörpers

Da der Bebauungsplan die Möglichkeiten der Bebauung möglichst offen lassen möchte und somit nicht von der in obiger Abbildung abgebildeten, lärmoptimierten Baukörperstellung ausgegangen werden kann, wird im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen zur Tagzeit eine allgemeingültige Festsetzung zur Aufnahme in den Bebauungsplan empfohlen. Demnach müssen schutzbedürftige Außenwohnbereiche, die innerhalb der von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffenen Bereiche entstehen sollen, durch geeignete bauliche Schutzmaßnahmen (z. B. verschiebbare Glaselemente) so abgeschirmt werden müssen, dass der Immissionsgrenzwert nachweislich eingehalten wird und eine der vorgesehenen Nutzung angemessene Aufenthaltsqualität sichergestellt ist. Ein diesbezüglicher Festsetzungsvorschlag ist Kapitel 6.1 zu entnehmen.



4.3.3 Geräuschsituation in der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden

Nochmals Ungünstiger stellt sich die Verkehrslärmsituation während der Nachtzeit dar (vgl. Plan 4 bis Plan 6 in Kapitel 8.1). So werden im östlichen Bereich innerhalb der Baugrenze (und damit in unmittelbarer Nähe zur Bahnlinie) Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) prognostiziert, welche den anzustrebenden Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005 $OW_{WA, Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ um bis zu 14 dB(A) überschreiten. Bei freier Schallausbreitung innerhalb des Geltungsbereichs würde der Orientierungswert innerhalb des gesamten Baufensters überschritten werden. Auch der um 4 dB(A) höhere, im Rahmen des Abwägungsprozesses heranziehbare Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV $IGW_{WA, Nacht} = 49 \text{ dB(A)}$ wäre innerhalb der überbaubaren Fläche im Geltungsbereich nahezu vollständig überschritten.

Um - wie bereits für die Geräuschsituation während der Tagzeit - die Abschirmwirkung einer zukünftig möglichen Bebauung zu simulieren, wurden auch für die Nachtzeit ergänzende Prognoseberechnungen durchgeführt. Bei einer schalltechnisch möglichst günstigen Ausrichtung des Baukörpers insbesondere parallel zur Bahnlinie kann unabhängig vom genauen Standort der Bebauung eine Einhaltung der städtebaulichen Schallschutzziele vor der lärmabgewandten Westfassade konstatiert werden. Bei der dargestellten L-förmigen Bebauung trifft dies sogar für den gesamten Bereich des somit geschaffenen "Innenhofs" der Bebauung zu.

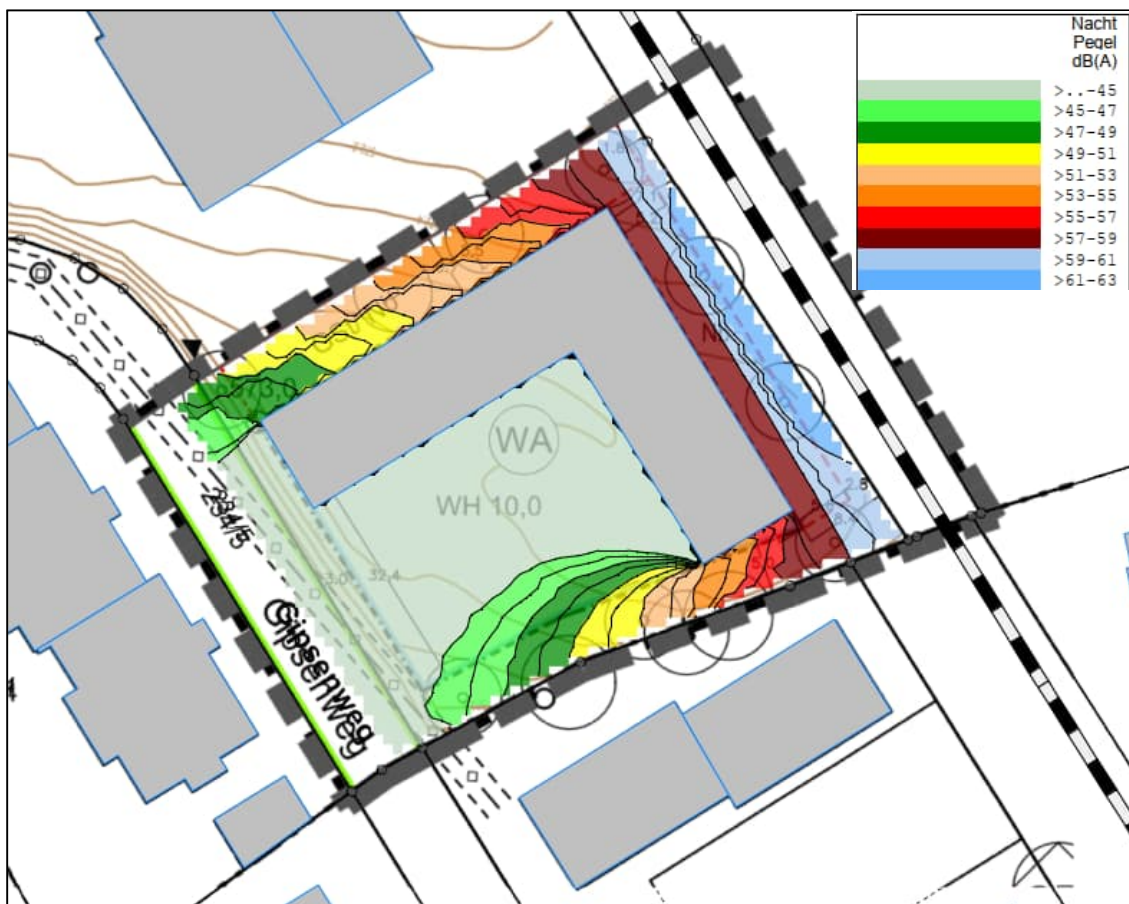


Abbildung 5: Darstellung der Geräuschsituation innerhalb des Geltungsbereichs zur Nachtzeit auf Höhe des 2. OG unter Berücksichtigung eines exemplarischen Baukörpers



Theoretisch kämen zur Verbesserung der Geräuschsituation die Errichtung aktiver Lärmschutzmaßnahmen entlang der Bahnlinie in Frage. In der Praxis scheidet dies jedoch aus, weil die erforderliche Lärmschutzwand eine enorme Höhenentwicklung aufweisen müssten, um auch auf Höhe der Obergeschosse die erforderliche Pegelminderung zu erzielen. Zudem müsste diese über den Geltungsbereich hinaus verlängert werden, um den Flankeneintrag zu unterbinden.

Im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen wird im ersten Schritt eine lärmabgewandte Grundrissorientierung zur Festsetzung vorgeschlagen, die eine Orientierung möglichst aller Schlafräume an die lärmabgewandte Westfassade vorsieht.

Da insbesondere die Nordostfassade zur Bahnlinie hin von relevanten Orientierungs- und Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen ist, und sich die prognostizierten Verkehrslärmpegel nur knapp unterhalb des Werts von 60 dB(A) liegen, der rechtlich und fachlich anerkanntermaßen die Schwelle zu einer nachts auf Dauer potentiellen Gesundheitsgefahr darstellt, wird ergänzend empfohlen, Fenster zu Schlafräumen hier per Festsetzung auszuschließen.

Wo eine Grundrissorientierung nicht mehr möglich ist, muss weiterhin auf klassisch passiven Schallschutz zurückgegriffen werden. Dieser bezieht sich nicht nur auf – baurechtlich ohnehin erforderliche – ausreichend dimensionierte Schallschutzverglasungen, als vielmehr auf die zusätzliche Notwendigkeit, im Inneren von Aufenthaltsräumen die gewünscht niedrigen Geräuschpegel bei gleichzeitig hinreichender Luftwechselrate sicherzustellen. Im Gegensatz zu reinen Tagaufenthaltsräumen, für welche Stoßlüftung üblicherweise² als zumutbar angesehen wird, müssen Schlaf- und Ruheräume, die von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen sind, in der Regel mit fensterunabhängigen, schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, um gesunden und ungestörten Schlaf zu gewährleisten.

Die diesbezüglichen Hinweise und Festsetzungen sind Kapitel 6 zu entnehmen.

² Siehe diesbezüglich z. B. Beschluss AZ. 20 D 5/06.AK, OVG Nordrhein-Westfalen vom 27.08.2008, RN 227: "Für die Nutzung von Aufenthaltsräumen über Tage gilt anderes. Hier besteht - anders als in der Nacht - ohne Weiteres die Möglichkeit, das Raumklima je nach Wunsch oder Erfordernis durch gelegentliches Stoßlüften auszugleichen. Die Vorstellung von ganztagig dauerhaft geöffneten Fenstern ginge - ökologisches und ökonomisches Handeln vorausgesetzt - für den überwiegenden Teil des Jahres, insbesondere während der Heizperiode bzw. den größten Teil der Übergangszeiten ohnehin an der Realität vorbei."



5 Anlagenbedingter Lärm

5.1 Vorbemerkung

Wie die Ergebnisse des schalltechnischen Gutachtens für den nördlich benachbarten Bebauungsplan Nr. 87 "Demenzzentrum" /16/ ergeben haben, können die Geräuschimmissionen ausgehend durch die bestehenden bzw. geplanten gewerblichen Nutzungen westlich der Loisach als schalltechnisch irrelevant für das Vorhaben (hier: Bebauungsplan Nr. 93) eingestuft werden.

5.2 Anlagen- und Betriebsbeschreibung geplantes Demenzzentrum

Als Basis für die schalltechnische Begutachtung des geplanten Demenzzentrum dienen neben den vorliegenden Planunterlagen insbesondere die erhaltenen Angaben zur Betriebscharakteristik /12, 14, 15/:

Die Betriebsdaten zum geplanten Demenzzentrum werden unverändert aus dem schalltechnischen Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 87 "Demenzzentrum" /16/ übernommen.

- **Betriebstyp: Demenzzentrum**
- **Schichtzeiten:**
 - Frühschicht: ab 6:00 bis etwa 14:00 Uhr
 - Spätschicht: ab ca. 12:30 bis etwa. 21:00 Uhr
 - Nachtdienst: ab 20:45 Uhr
- **Mitarbeiter:**
 - Frühschicht: bis zu 31 Personen die zwischen 6:00 und 8:30 Uhr beginnen (Anfahrt von ca. 6 Personen vor 6:00 Uhr)
 - Spätschicht: ca. 16 Personen
 - Nachtdienst: 3 Personen
- **Pkw-Parkplatz**
 - 13 Stellplätze südlich des Gebäudes
 - Fahrgassen asphaltiert
 - Nutzung durch Besucher und Mitarbeiter
 - Zufahrt über den Gipsenweg
- **Lieferverkehr:**
 - Anlieferungen zwischen 6:00 und 14:00 Uhr
 - Bis zu drei Anlieferungen pro Tag mit Lkw (z.B. Reinigungs- und Inkomaterial, Lebensmittel, Getränke, Wäsche)



- Warenumsschlag: 36 Container für Wäsche, 2 Container für Getränke, 4 Paletten/
2 Rollcontainer für Lebensmittel, 7 Paletten Reinigungs- und Inkomaterial
- Kühl-Lkw für Lebensmittel, Betrieb des Kühlaggregats während der Verladung
- **Stationäre Anlagentechnik:**
 - Vier Wärmepumpen auf dem Dach, durchgehender Betrieb
 - Ein Lüftungsgerät der Spül- und Kochküche auf dem Dach, Betrieb ca. 7:00 bis
15:00 Uhr
 - Ein Lüftungsgerät Nebenbereiche, durchgehender Betrieb
- **Anlieferung Pellets:**
 - Anlieferung ca. 2 – 3 mal pro Jahr zwischen 7:00 und 17:00 Uhr
 - Verladevorgang ca. 1 – 2 Stunden



5.3 Emissionsprognose

5.3.1 Schallquellenübersicht

Aus der Anlagen- und Betriebsbeschreibung in Kapitel 5.2 lassen sich für das Lärmprognosemodell die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen Abbildung 6 zu entnehmen sind. Die Lärmemissionen die zwei- bis dreimal pro Jahr durch die geplante Anlieferung durch Pellets entstehen können (vgl. Kapitel 5.2), werden in einer separaten Variante als "seltenes Ereignis" betrachtet.

Relevante Schallquellen - Regelbetrieb			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h _E
P	Pkw-Parkplatz	FQ	0,5
LZ	Lieferzone	FQ	1,0
FL	Fahrweg Lieferzone	LQ	1,0
WP1-4	Wärmepumpen	PQ	11,3
L1	Lüftungsgerät Küche	PQ	10,6
L2	Lüftungsgerät Nebenbereiche	PQ	10,6

FQ/ LQ/ PQ: ...Flächen-/ Linien-/ Punktschallquelle
h_E:Emissionshöhe über Gelände [m]



Abbildung 6: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquellen – Regelbetrieb



Für die Pelletanlieferung wird zusätzlich zu den auf Abbildung 6 dargestellten Schallquellen, die folgende Flächenschallquelle berücksichtigt:

Relevante Schallquellen – seltenes Ereignis			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h _E
AP	Anlieferung Pellets	FQ	1,0

FQ/ LQ:.....Flächen-/ Linienschallquelle

h_E:Emissionshöhe über Gelände [m]



Abbildung 7: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquellen – seltenes Ereignis



5.3.2 Emissionsansätze

- Vorbemerkung**

Die Betriebsdaten sowie die Emissionsansätze zum geplanten Demenzzentrum werden unverändert aus dem schalltechnischen Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 87 "Demenzzentrum" /16/ übernommen.

- Parkplatz**

Die Emissionsprognose für den Parkplatz erfolgt nach dem zusammengefassten Verfahren der bayerischen Parkplatzlärmstudie /2/. Es werden die für die Parkplatzart "Besucher- und Mitarbeiterparkplatz" empfohlenen Zuschläge $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Während der Tagzeit werden je Stellplatz sechs Fahrbewegungen (drei Pkw An- und Abfahrten) in Ansatz gebracht, woraus insgesamt 78 Pkw-Fahrbewegungen tagsüber resultieren, die den tatsächlich stattfindenden Fahrverkehr gesichert abdecken. Zur Sicherheit wird davon ausgegangen, dass die Hälfte dieser Fahrbewegungen zwischen 6:00 und 7:00 Uhr bzw. zwischen 20:00 und 22:00 Uhr stattfindet, um den Schichtwechselverkehr in der Ruhezeit abzudecken. Dementsprechend wird ein zeitbewerteter Ruhezeitenzuschlag $K_{R,t} = 4 \text{ dB(A)}$ einberechnet. Während der ungünstigsten vollen Nachtstunde, wird die Anfahrt von sechs Personen vor Beginn der Frühschicht berücksichtigt.

Flächenschallquelle	Parkplatz Demenzzentrum		
Kürzel	P		
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007		
Fläche	S	562	m²
Zuschlag Parkplatzart	K_{PA}	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	K_I	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	K_{StrO}	0,00	dB(A)
Bezugsgröße	B	13	Stellplätze
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	--
Durchfahranteil	K_D	1,5	dB(A)
Tagzeit (6-22 Uhr)			
Ruhezeitenzuschlag	K_R	4,0	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,38	--
Fahrzeugbewegungen je Stunde	$N \times B$	4,9	--
Fahrzeugbewegungen im Bezugszeitraum		78,0	--
Zeitbezogener Schallleistungspegel	$L_{W,t}$	79,4	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel	$L_{W,t''}$	51,9	dB(A) je m²
Ungünstigste volle Nachtstunde			
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,46	--
Fahrzeugbewegungen je Stunde	$N \times B$	6,0	--
Fahrzeugbewegungen im Bezugszeitraum		6,0	--
Zeitbezogener Schallleistungspegel	$L_{W,t}$	76,3	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel	$L_{W,t''}$	48,8	dB(A) je m²



• Lieferzone und Fahrweg Lieferzone

Im Bereich des Anlieferhofs werden auf einer Flächenschallquelle die Geräuschemissionen von drei Lkw in Ansatz gebracht, die täglich anliefern. Von den drei Anlieferungen wird im ungünstigsten Fall davon ausgegangen, dass zwei Lkw bereits innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten zwischen 6:00 und 7:00 Uhr anliefern (Lebensmittel und Wäsche). Der maximal stattfindende Warenumschlag am Tag wird aus Kapitel 5.2 entnommen (36 Container für Wäsche, 4 Paletten/ 2 Rollcontainer für Lebensmittel, 7 Paletten Reinigungs- und Inkomaterial). Für die Anlieferung von Lebensmittel wird der Betrieb eines Kühlaggregat für 30 min in Ansatz gebracht.

Flächenschallquelle	Lieferzone									
Kürzel	LZ									
Fläche	72				m²					
Tagzeit (6-22 Uhr)	L _w	L _w "	n _{aR}	n _{iR}	T _{E,i}	T _{E,aR}	T _{E,iR}	K _{TE+R}	L _{w,t}	L _{w,t} "
Lkw-Betriebsbremse /1/	108,0	89,4	1	2	5	5	10	-31,1	76,9	58,3
Lkw-Türenschnallen /2/	98,5	79,9	2	4	5	10	20	-28,1	70,4	51,8
Lkw-Motoranlassen /1/	100,0	81,4	1	2	5	5	10	-31,1	68,9	50,3
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	85,9	1	2	5	5	10	-31,1	73,4	54,8
Lkw-Motorleerlauf /1/	94,0	75,4	1	2	120	120	240	-17,3	76,7	58,1
Lkw-Rangieren /3/	99,0	80,4	1	2	120	120	240	-17,3	81,7	63,1
Lkw-Kühlaggregat /4/	97,0	78,4	0	1	1800	0	1800	-9,1	87,9	69,4
Verladung Rollcontainer /5/	103,1	84,5	0	38	10	0	380	-15,8	87,3	68,7
Verladung Paletten /5/	113,7	95,1	5	4	10	50	40	-24,4	89,3	70,7
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	--	93,6	75,0
Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005								
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007								
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995								
	/4/	Angaben zu Maximalpegeln von Lkw auf Betriebsgeländen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2002								
	/5/	Untersuchung von Geräuschemissionen durch log. Vorgänge von Lkw, Hess. Landes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, 2024								

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

L_w" : Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

n_{aR}: Anzahl der Geräuschereignisse außerhalb der Ruhezeit [-]

n_{iR}: Anzahl der Geräuschereignisse innerhalb der Ruhezeit [-]

T_{E,i}: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T_{E,aR}: Gesamteinwirkzeit außerhalb der Ruhezeiten [sek]

T_{E,iR}: Gesamteinwirkzeit innerhalb der Ruhezeiten [sek]

K_{TE+R}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirk- und Ruhezeiten

L_{w,t}: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t}" : Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]



Der Fahrweg zur Lieferzone wird über eine Linienschallquelle abgebildet. Für die Hin- und Rückfahrten der Lkw werden die vom Bayerischen Landesamt für Umwelt aufgeführten Vorbeifahrtpegel herangezogen. Bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km/h ist für die Vorbeifahrt eines schweren Nutzfahrzeugs in 7,5 m Entfernung ein Schalldruckpegel von ca. 74 dB(A) ermittelt worden. Nach entsprechender Rückrechnung bei halbkugelförmiger, freier Schallausbreitung ergibt sich ein Schallleistungspegel von 99,5 dB(A).

Linienschallquelle	Fahrweg Lieferzone							
Kürzel	FL							
Fahrweg	66		m	Geschwindigkeit		20		km/h
	L _w	L _{w'}	n	T _E	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t'}
Tagzeit (6-22 Uhr)	99,5	81,3	6	71	-29,1	3,0	73,4	55,2
Quellenangabe	"Vorbeifahrtpegel verschiedener Fahrzeuge" Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007							

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w'}: Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T_E: Geräuscheinwirkzeit [sek]

K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L_{w,t}: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t'}: Zeitbezogener Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]

• Anlagentechnik

Die Geräuschentwicklung der geplanten stationären Anlagentechnik wird mithilfe von Punktschallquellen nachgebildet. Die Schallleistungspegel der Anlagenkomponenten werden aus den vorliegenden Datenblättern /14/ übernommen. Die Wärmepumpen sowie das Lüftungsgerät für die Nebenbereiche werden für einen durchgehenden Tag- und Nachtbetrieb angesetzt. Das Lüftungsgerät für die Küchen wird während der gesamten Tagzeit in Ansatz gebracht (vgl. Kapitel 5.2).

Während der Tagzeit wird der nach Nr. 6.5 der TA Lärm notwendige Ruhezeitenzuschlag K_R = 6 dB(A) berücksichtigt (vgl. Kapitel 3.3). Bei einem durchgängigen Tagbetrieb ist an Werktagen ein zeitbewerteter Ruhezeitenzuschlag K_R = 1,9 dB(A) in Ansatz zu bringen.

Schallleistungspegel L _w der stationären Schallquellen [dB(A)]			
Kürzel	Schallquelle	Tagzeit	Nachtzeit
W1-4	Wärmepumpen	69,9	68,0
L1	Lüftungsgerät Küche	64,9	--
L2	Lüftungsgerät Nebenbereiche	60,9	59,0



- **Anlieferung Pellets**

Für die bis zu dreimal im Jahr stattfindende Anlieferung von Pellet werden auf einer Flächenschallquelle tagsüber die Geräuschemissionen eines anliefernden Lkw sowie die bei der Entladung entstehenden Geräusche in Ansatz gebracht. Der Schallleistungspegel der bei der bis zu zweistündigen Verladung entstehen kann, wird der einschlägigen Fachliteratur entnommen.

Flächenschallquelle	Anlieferung Pellets								
Kürzel	AP								
Fläche	63		m²						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L _w	L _{w"}	n	T _{E,i}	T _{E,g}	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t"}
Lkw-Betriebsbremse /1/	108,0	90,0	1	5	5	-40,6	0,0	67,4	49,4
Lkw-Türensclagen /2/	98,5	80,5	2	5	10	-37,6	0,0	60,9	42,9
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	86,5	1	5	5	-40,6	0,0	63,9	45,9
Lkw-Rangieren /3/	99,0	81,0	1	120	120	-26,8	0,0	72,2	54,2
Entladung Silozug /4/	107,0	89,0	2	3600	7200	-9,0	0,0	98,0	80,0
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	98,0	80,0
Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005							
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995							
	/4/	Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000							

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w"}: Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuscheignisse [-]

T_{E,i}: Einwirkzeit des Einzelgeräuscheignisses [sek]

T_{E,g}: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L_{w,t}: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t"}: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]



• Spitzenpegelsituation

Zur Überprüfung der Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (vgl. Kapitel 3.3) wird zur Nachtzeit auf dem Pkw-Stellplatz in Nähe zur Baugrenze eine Punktschallquelle mit dem maximalen Schallleistungspegel **L_{w,max} = 90,5 dB(A)** für das Zuschlagen einer Pkw-Türe in Ansatz gebracht, wie er gemäß den aktuellsten Prognoseempfehlungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /8/ hervorgerufen werden kann.

Spitzenschallleistungspegel L _{w,max} [dB(A)]		
Kürzel	Punktschallquelle	Nachtzeit
SP	Spitzenpegel "Zuschlagen Pkw-Türe"	90,5

Nachtzeit:..... 22:00 bis 6:00 Uhr

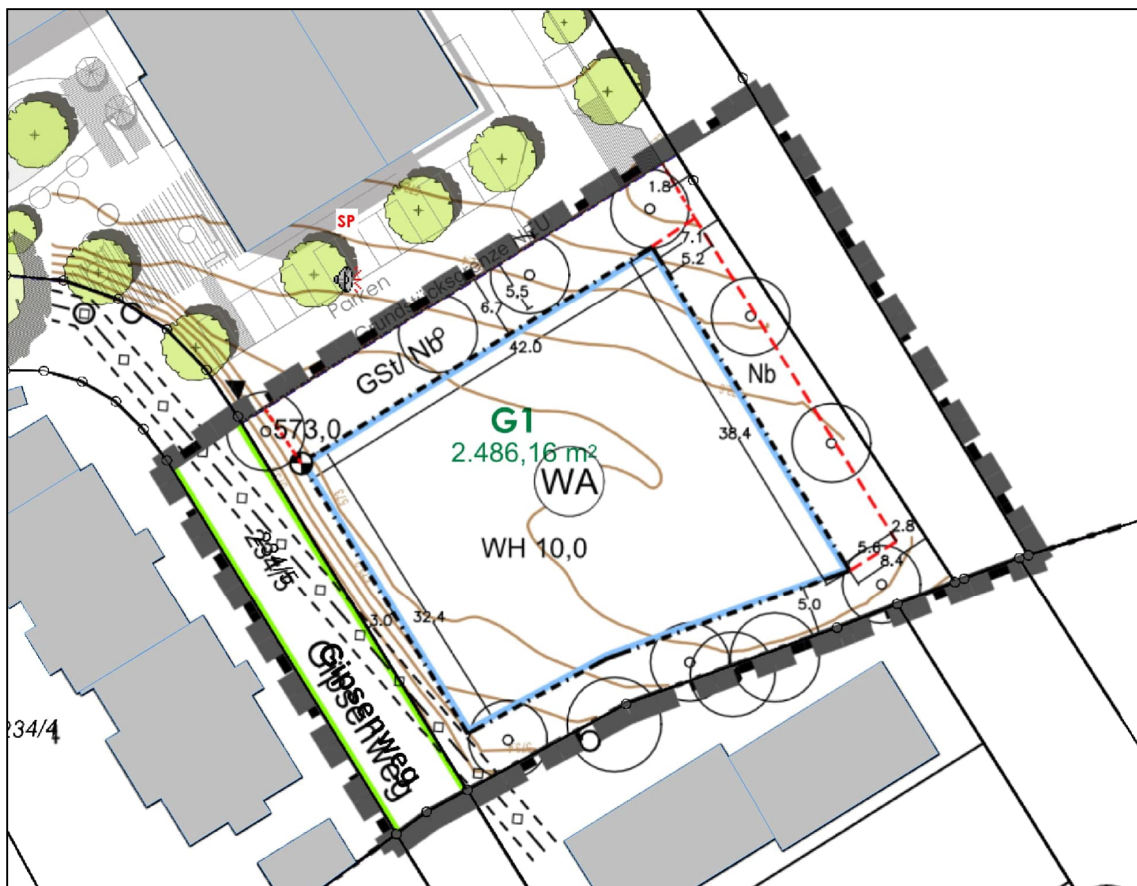


Abbildung 8: Lageplan mit Darstellung der Punktschallquelle (**SP**)



5.4 Immissionsprognose

5.4.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2024 [564] vom 21.11.2024) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /1/ über das "alternative" Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzahleigenschaften (Berechnung der Dämpfungswerte im 500 Hz Band) durchgeführt.

Die Parameter zur Bestimmung der Luftabsorption A_{atm} sind auf eine Temperatur von 15 Grad Celsius und eine Luftfeuchtigkeit von 50 % abgestimmt. Die zur Erlangung von Langzeitbeurteilungspegeln erforderliche meteorologische Korrektur C_{met} wird über eine im konservativen Rahmen übliche Abschätzung des Faktors $C_0 = 2 \text{ dB}$ berechnet.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wurde mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /10/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

5.4.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle bereits vorhandenen bzw. konkret geplanten Gebäude außerhalb des Geltungsbereichs als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /10/.

An Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster Ordnung werden über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie an glatten unstrukturierten Flächen zu erwarten sind.

5.4.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie getrennt für die zwei Varianten (Regelbetrieb und seltenes Ereignis) auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 8.2 dargestellt sind.



5.5 Schalltechnische Beurteilung

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 93 "Wohnen am Gipsenweg" durch die Stadt Wolfratshausen war der Nachweis zu erbringen, dass der Anspruch der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch anlagenbedingte Geräusche zu keiner Einschränkung des im nördlichen Anschluss bereits konkret geplanten Demenzzentrums führen kann. Zu diesem Zweck wurden Lärmprognoseberechnungen nach den Vorgaben der TA Lärm durchgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse belegen, dass die in Kapitel 5.2 in ihrer Betriebscharakteristik beschriebenen Nutzung im Regelbetrieb Beurteilungspegel bewirken werden, welche den Immissionsrichtwert der TA Lärm - und damit auch den gleich lautenden Orientierungswert der DIN 18005 - (vgl. Kapitel 3.1) an den Baugrenzen des Bebauungsplans Nr. 93 tagsüber einhält. Die relevanten Geräuschimmissionen werden dabei durch den stattfindenden Lieferverkehr verursacht.

Während der Nachtzeit werden innerhalb der Nachtstunde zwischen 5:00 und 6:00 Uhr durch den Schichtwechsel der Mitarbeiter und den damit verbundenen Pkw-Anfahrten Beurteilungspegel an der nördlichen Baugrenze von bis zu 43 dB(A) prognostiziert. Der zulässige Orientierungswert $OW_{WA,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$ bzw. der gleichlautende Immissionsrichtwert wird an den Baugrenzen demnach um bis zu 3 dB(A) überschritten. Bei freier Schallausbreitung innerhalb des Geltungsbereichs wäre rund ein Viertel des Plangebiets von Überschreitungen betroffen (vgl. Plan 10 bis Plan 12 in Kapitel 8.2.1).

Unter Berücksichtigung eines exemplarischen Baukörpers im Plangebiet kann nachgewiesen werden, dass bei einer parallel Ausrichtung der Bebauung zum Parkplatz des Demenzzentrums lediglich die Nordfassade des Baukörpers von Überschreitungen des zulässigen Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerts zur Nachtzeit betroffen ist.

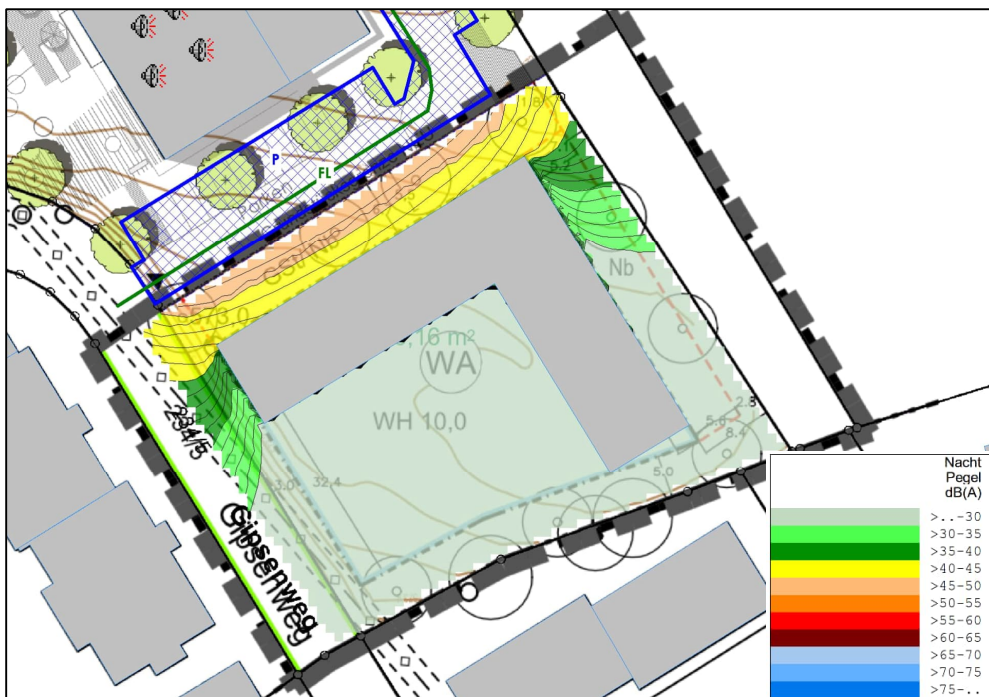


Abbildung 9: Darstellung der Geräusksituation innerhalb des Geltungsbereichs zur Nachtzeit auf Höhe des 2. OG unter Berücksichtigung eines exemplarischen Baukörpers



Weitere Berechnungen haben ergeben, dass durch die Anlieferung von Pellets für das Demenzzentrum, die an bis zu drei Tagen im Jahr stattfindet, der im Rahmen eines seltenen Ereignisses geltende Immissionsrichtwert der TA Lärm von 70 dB(A) zur Tagzeit noch an allen Baugrenzen eingehalten bleibt (vgl. Plan 13 in Kapitel 8.2.3).

Eine Verletzung des Spitzenpegelkriteriums durch das Zuschlagen einer Pkw-Türe auf dem Grundstück des Demenzzentrums kann aufgrund der diesbezüglich durchgeführten Prognoseberechnungen (vgl. Kapitel 5.3.2) ausgeschlossen werden. Der zulässige Spitzenpegel von 60 dB(A) zur Nachtzeit bleibt innerhalb der Baugrenzen vollumfänglich eingehalten (vgl. Plan 14 in Kapitel 8.2.3).

Um lärmimmissionsschutzfachliche Konflikte mit der geplanten Nutzung des Demenzzentrums nördlich des Geltungsbereichs zu unterbinden, ist daher mithilfe einer schalltechnisch optimierten Grundrissorientierung sicherzustellen, dass in dem betroffenen Fassadenbereich keine Immissionsorte im Sinne der TA Lärm, d. h. keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z. B. Fenster, Türen) von im Sinne der DIN 4109 schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu liegen kommen. Alternativ können auch andere bauliche Schutzmaßnahmen (z. B. vorgehängte Glasfassaden bzw. Prallscheiben, verglaste Balkone etc.) ergriffen werden, wenn diese nachweislich eine Pegelminderung hervorrufen, die zu einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den dahinterliegenden Immissionsorten führen und somit als schallschutztechnisch gleichwertig anzusehen sind (vgl. Festsetzungsvorschlag in Kapitel 6.1).



6 Schallschutz im Bebauungsplan

6.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

Um den Erfordernissen des Lärmimmissionsschutzes unter den gegebenen Randbedingungen bestmöglich gerecht zu werden, empfehlen wir, **sinngemäß** die nachstehenden Festsetzungen zum Schallschutz textlich bzw. zeichnerisch im Bebauungsplan Nr. 93 "Gipsenweg" der Stadt Wolfratshausen zu verankern. Aufgrund der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Verkehrswegen Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV fordert, die um 4 dB(A) über den Orientierungswerten des Beiblatts 1 zur DIN 18005 liegen, wird in Analogie dazu vorgeschlagen, wie folgt Schallschutzmaßnahmen ab einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte festzusetzen:

- **Grundrissorientierung**

Wohnungsgrundrisse sind so zu organisieren, dass in der in Richtung des Demenzzentrums angeordneten Nordwestfassade keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z. B. Fenster, Türen) von im Sinne der DIN 4109-1 schutzbedürftigen Aufenthaltsräume (Immissionsorte nach Nr. A.1.3 der TA Lärm) entstehen. Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn diese durch geeignete bauliche Lärmschutzmaßnahmen (z. B. vorgehängte Glasfassaden, verglaste Loggien) so abgeschirmt werden, dass die Immissionsrichtwerte unabhängig des Nutzerverhaltens nachweislich eingehalten werden können. Dieser Nachweis ist auf Vollzugsebene zu erbringen.

Weiterhin sind Wohnungsgrundrisse so zu organisieren, dass in der in Richtung Bahnlinie angeordneten Nordostfassade keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z. B. Fenster, Türen) von überwiegend zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräumen zu liegen kommen.



- **Zulässigkeit von Außenwohnbereichen**

Schutzbedürftige Frei- und Außenwohnbereiche (z.B. Terrassen, Balkone), die **nicht** im Anschluss an die lärmabgewandte Westfassade, aber innerhalb der **rot** gekennzeichneten Fläche entstehen, sind als kalte Wintergärten auszuführen oder durch Lärmschutzwände, vorgehängte Glasfassaden, Glaselemente oder andere bauliche, gleichwertige Lärmschutzmaßnahmen (z.B. erhöhte, geschlossen ausgeführte Brüstungen) so abzuschirmen, dass der tagsüber (6:00 bis 22:00 Uhr) geltende Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV nachweislich eingehalten wird.



Abbildung 10: Darstellung der Fläche innerhalb deren Schallschutzmaßnahmen für Frei- und Außenwohnbereiche notwendig sind

- **Passiver Schallschutz**

Schutzbedürftige Aufenthaltsräume, welche überwiegend zum Schlafen genutzt werden können und die nicht über die lärmabgewandte Westfassade belüftet werden können, müssen zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit fensterunabhängigen, schallgedämmten automatischen Belüftungsanlagen/-systemen/-führungen ausgestattet werden. Deren Betrieb muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen. Alternativ können auch andere bauliche Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden, wenn diese nachweislich schallschutztechnisch gleichwertig sind.



6.2 Musterformulierung für die textlichen Hinweise

- **Baulicher Schallschutz**

Die Luftschalldämmungen der Umfassungsbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen müssen den diesbezüglich allgemein anerkannten Regeln der Technik genügen. In jedem Fall sind die Mindestanforderungen der zum Zeitpunkt des Bauantrags bauaufsichtlich eingeführten Fassung der DIN 4109-1 zu erfüllen. Der Nachweis der Einhaltung der Mindestanforderungen der zum Zeitpunkt des Bauantrags bauaufsichtlich eingeführten Fassung der DIN 4109-1 ist im Rahmen des jeweiligen Genehmigungsverfahrens bzw. des Genehmigungsfreistellungsverfahrens durch den Bauwerber zu führen.



7 Zitierte Unterlagen

7.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999 (unverändert gegenüber der Entwurfsfassung vom September 1997)
2. Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
3. Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung), eingeführt durch die Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 18.12.2014
4. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
5. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (Bundesgesetzblatt 2020, Teil I, Nr. 50, S. 2334)
6. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
7. Beiblatt 1 zur DIN 18005, Schallschutz im Städtebau – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
8. Hinweise zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie (6. Auflage) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt – hier: Maximalkriterium, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Februar 2025

7.2 Projektspezifische Unterlagen

9. Verkehrsdaten für die Bahnstrecke 5507 (Isartalbahn) München – Bichl, Abschnitt Icking bis Wolfratshausen Prognosejahr 2030), E-Mail vom 25.10.2023, Deutsche Bahn AG – Verkehrsdatenmanagement, Berlin
10. Digitales Gelände- und Gebäudemodell sowie digitales Orthophoto mit Stand vom 18.10.2023, Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München
11. Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 87 "Demenzzentrum" der Stadt Wolfratshausen, Entwurf vom 10.02.2025, Planverfasser: Terrabiota Landschaftsarchitekten und Stadtplaner GmbH, 82319 Starnberg "Neubau AWO-Demenzzentrum Wolfratshausen, Vorhaben- und Erschließungspläne vom 03.03.2025, Planverfasser: Höss Amberg + Partner Architekten, 81667 München
13. Ortseinsicht am 31.10.2023 in Wolfratshausen (Fr. Hopfenwieser, Hoock & Partner Sachverständige)
14. Informationen zur geplanten Anlagentechnik, E-Mail vom 21.02.2025 (Hr. Rutzmoser, Ingenieurbüro Bauer & Hofstetter)



15. Informationen zur Betriebscharakteristik des geplanten Demenzzentrums, E-Mail vom 25.02.2025 (Hr. Flickinger, Höss Amberg + Partner Architekten mbB)
16. Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 87 "Demenzzentrum" der Stadt Wolfratshausen, schalltechnisches Gutachten Nr. WFH-6826-02/ 6826-02_E01 vom 11.04.2025, Hook & Partner Sachverständige, 84028 Landshut
17. Bebauungsplan Nr. 93 "Wohnen am Gipsenweg" der Stadt Wolfratshausen, Entwurf vom 07.05.2025, Planverfasser: Terrabiota Landschaftsarchitekten und Stadtplaner GmbH, 82319 Starnberg

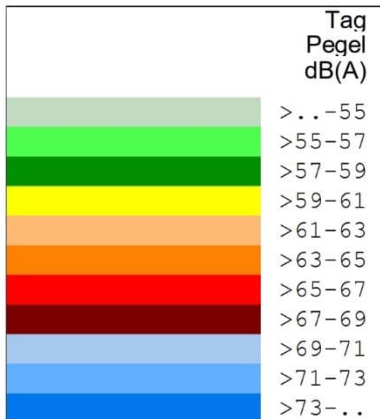
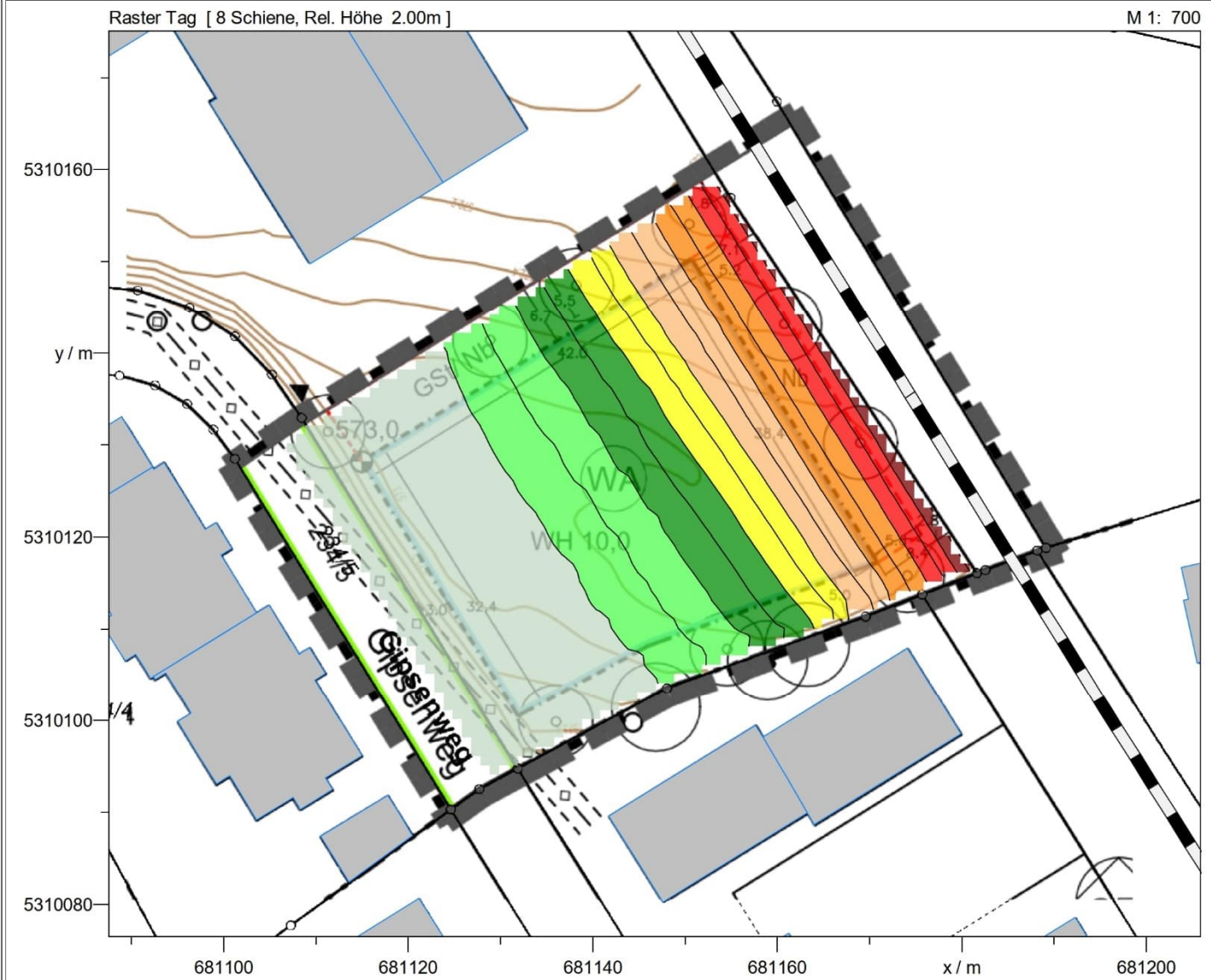


8 Lärmbelastungskarten

8.1 Öffentlicher Schienenverkehrslärm



Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,0 m Höhe ü. GOK

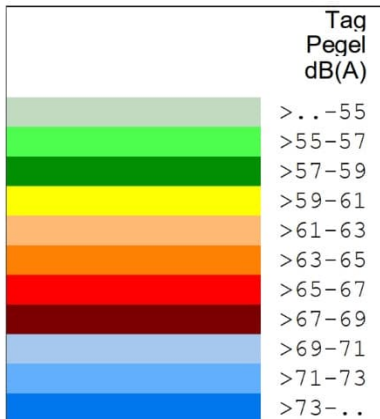


Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: WFH-7313-01

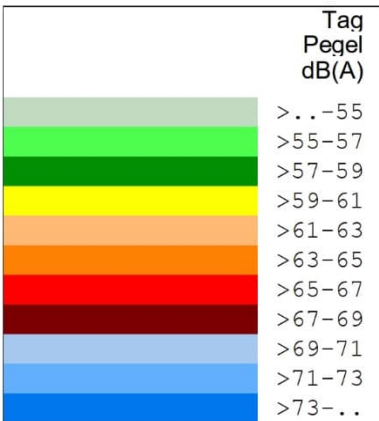
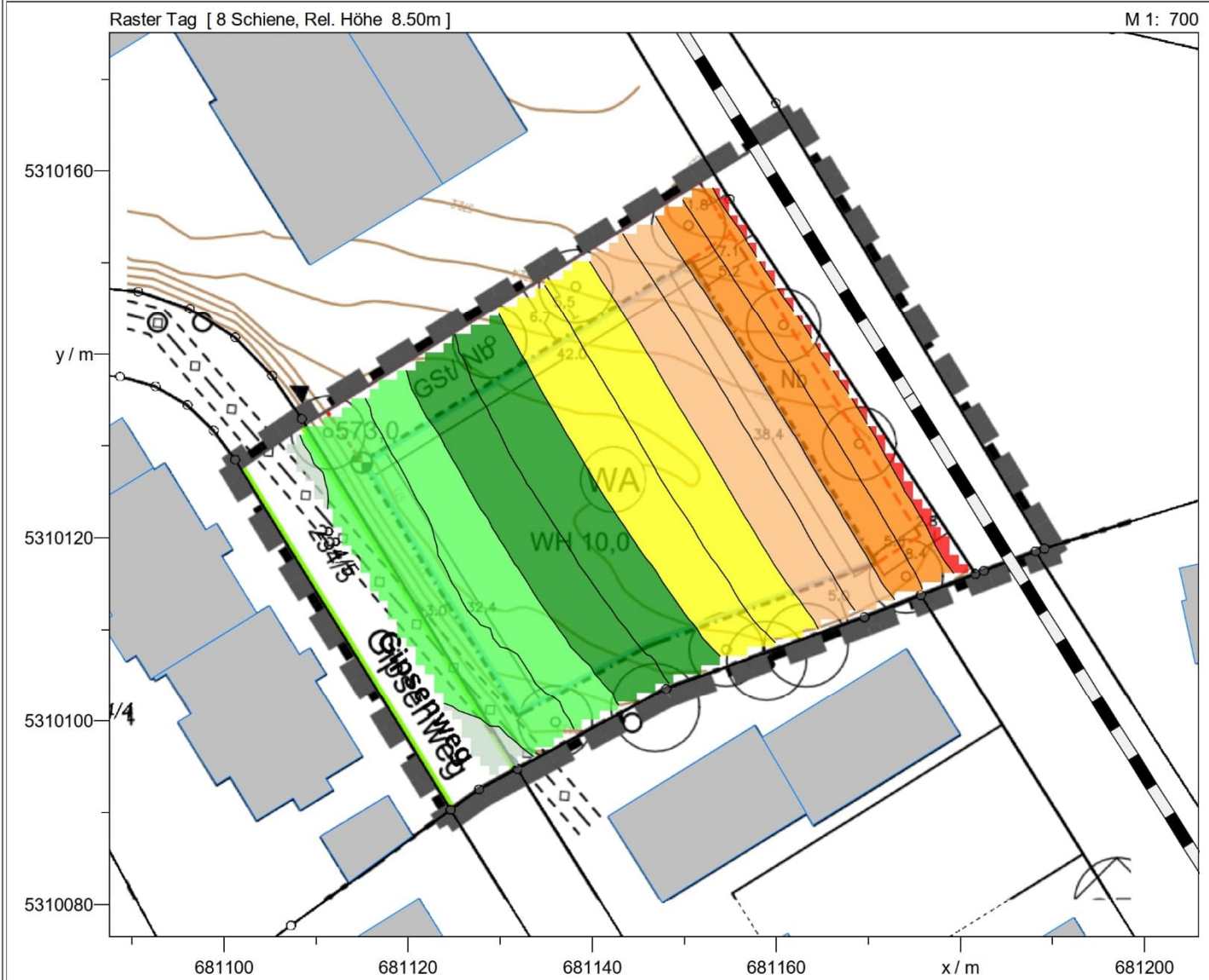
Raster Tag [8 Schiene, Rel. Höhe 5.50m]



Projekt:	WFH-7313-01
----------	-------------



Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 8,5 m Höhe ü. GOK



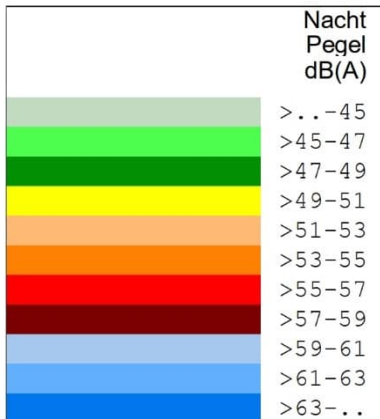
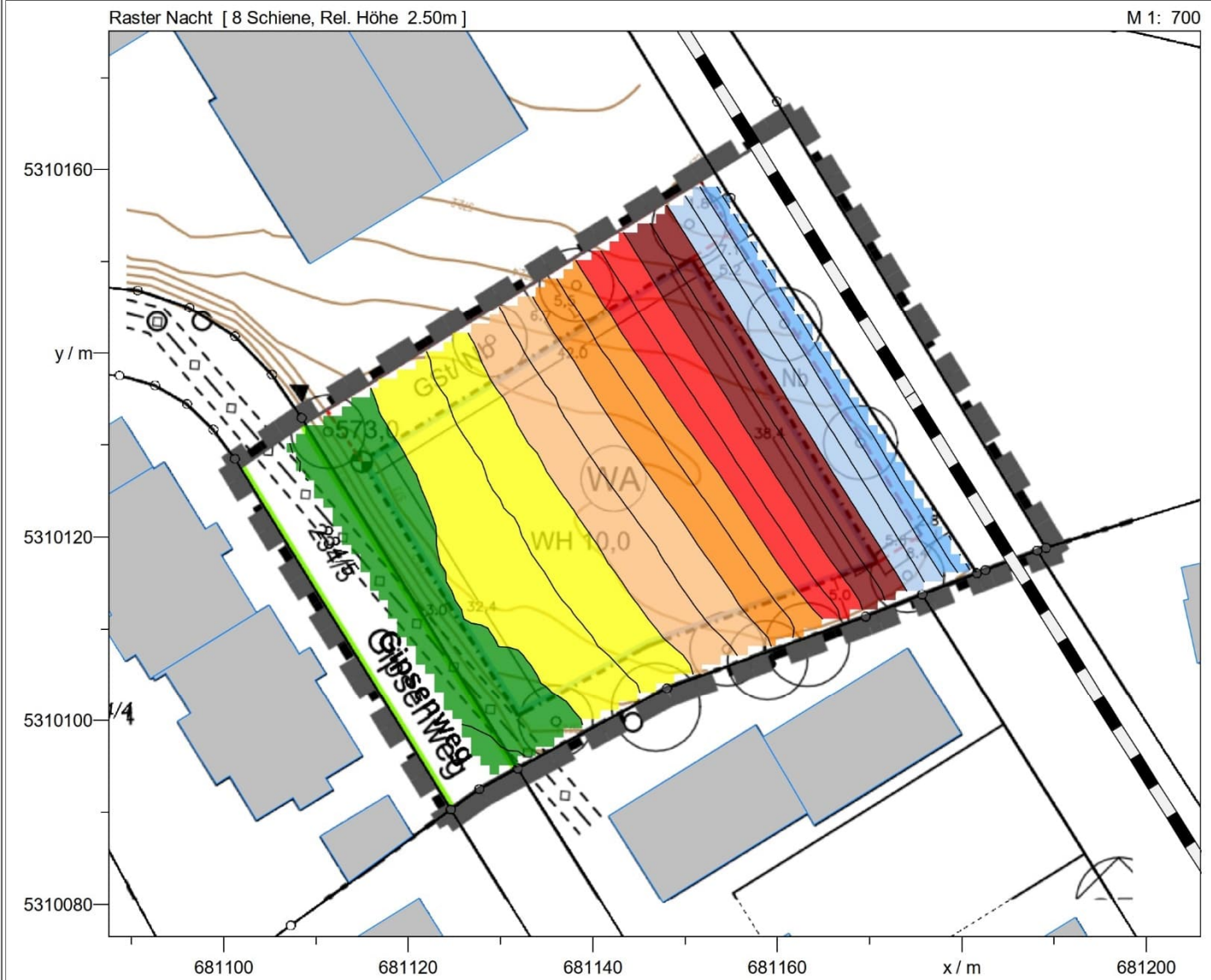
Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: WFH-7313-01



Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 2,5 m Höhe ü. GOK



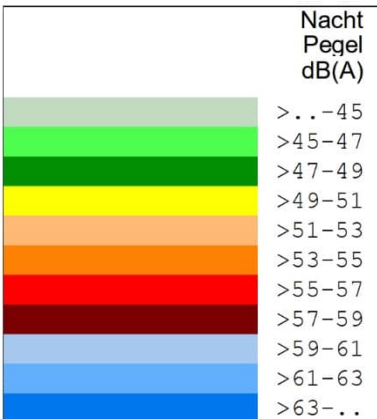
Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: WFH-7313-01

aster Nacht [8 Schiene, Rel. Höhe 5.50m]

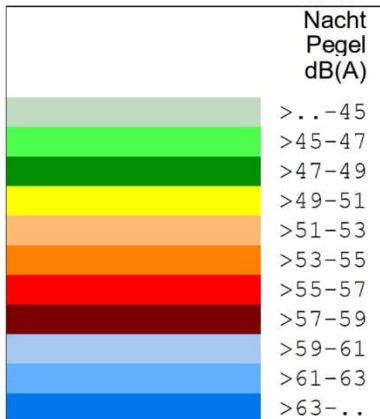
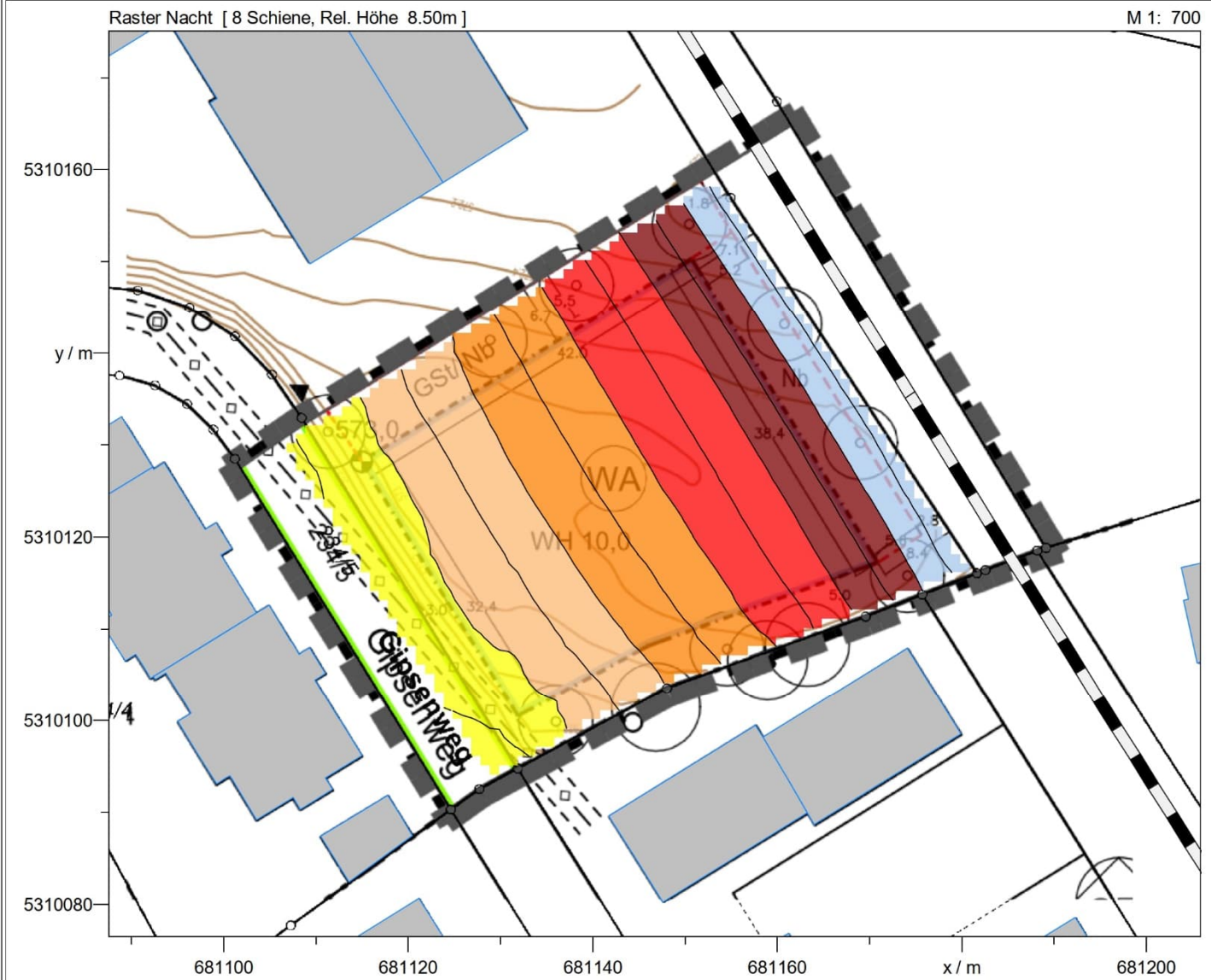
M 1: 700



M:\Projekte\W\7313-Wfh\7313-01\7313-01_Immi\7313-01_PR01.IPR



Plan 6 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 8,5 m Höhe ü. GOK



Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: WFH-7313-01

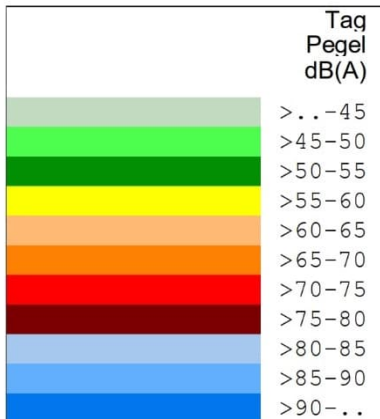
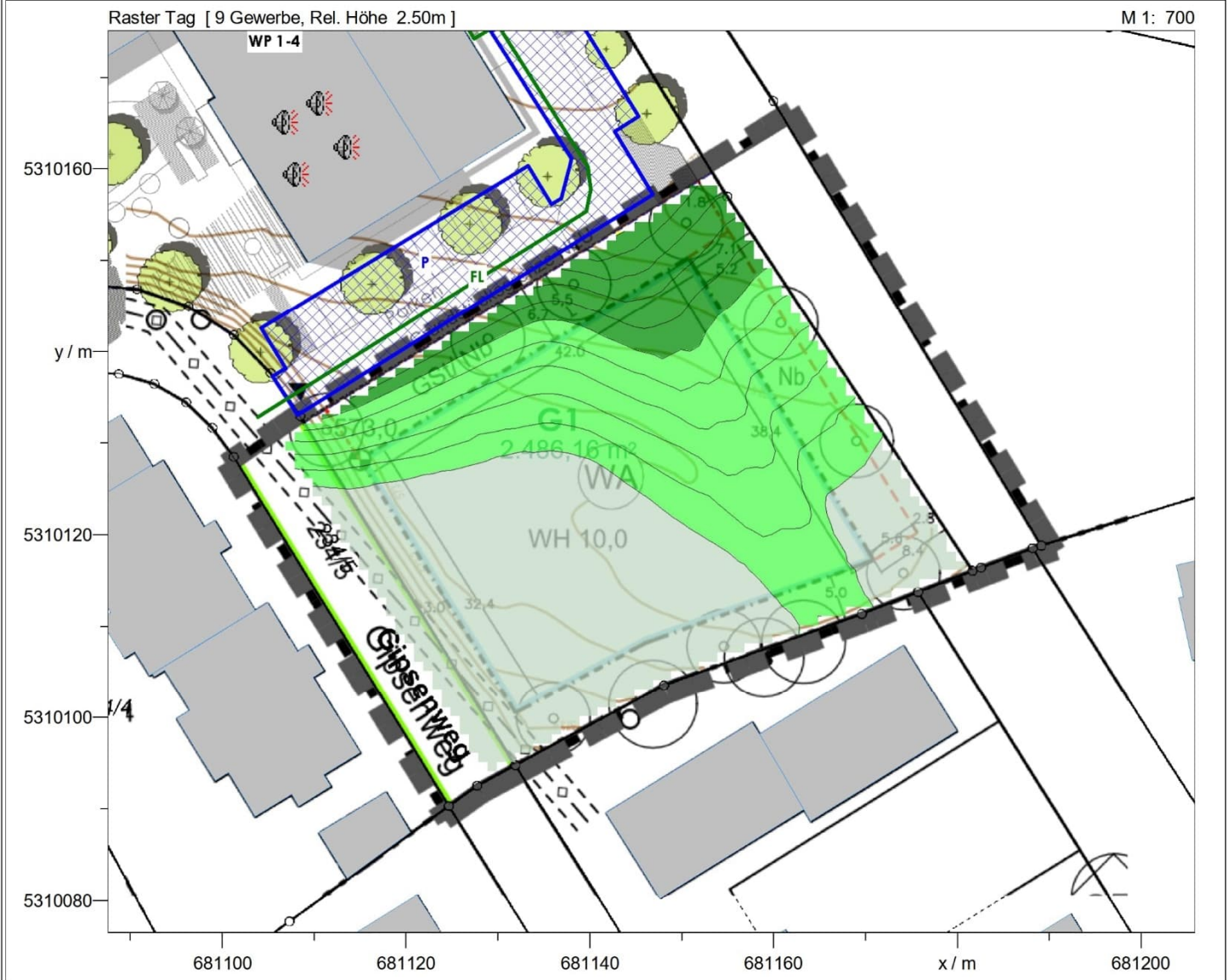


8.2 Anlagenbedingter Lärm

8.2.1 Regelbetrieb



Plan 7 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,5 m Höhe ü. GOK



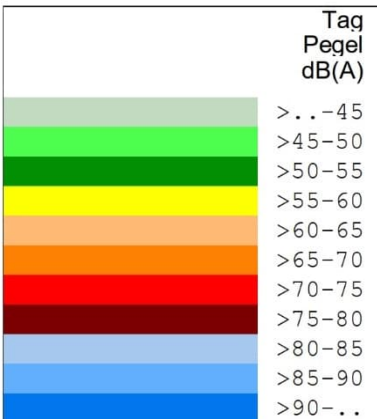
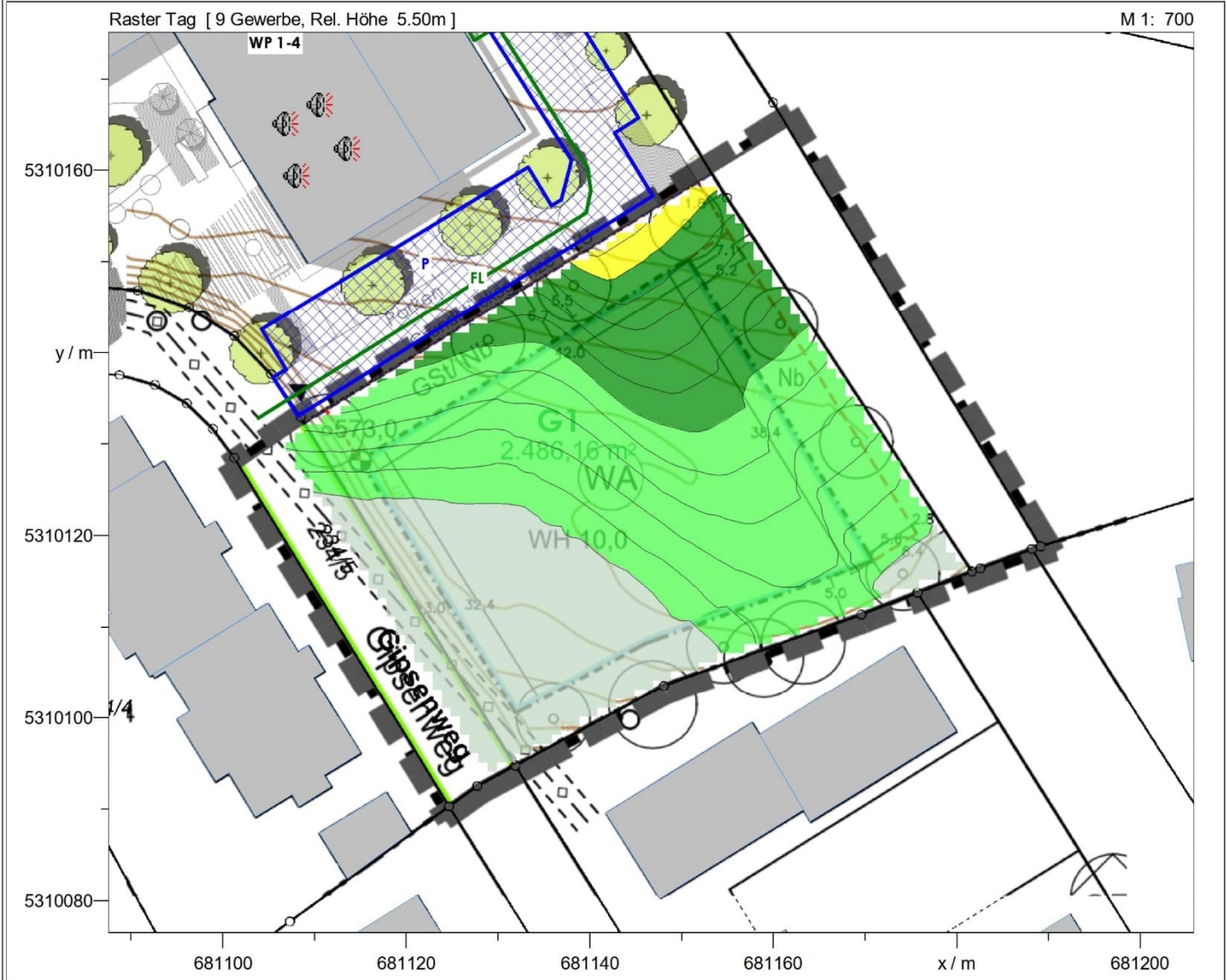
Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: WFH-7313-01



Plan 8 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,5 m Höhe ü. GOK



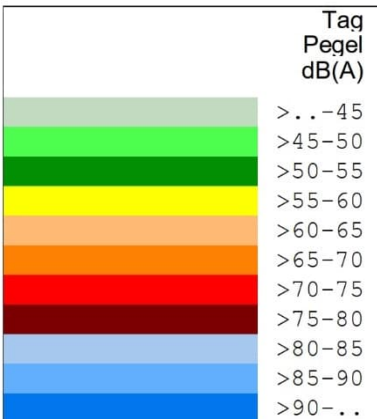
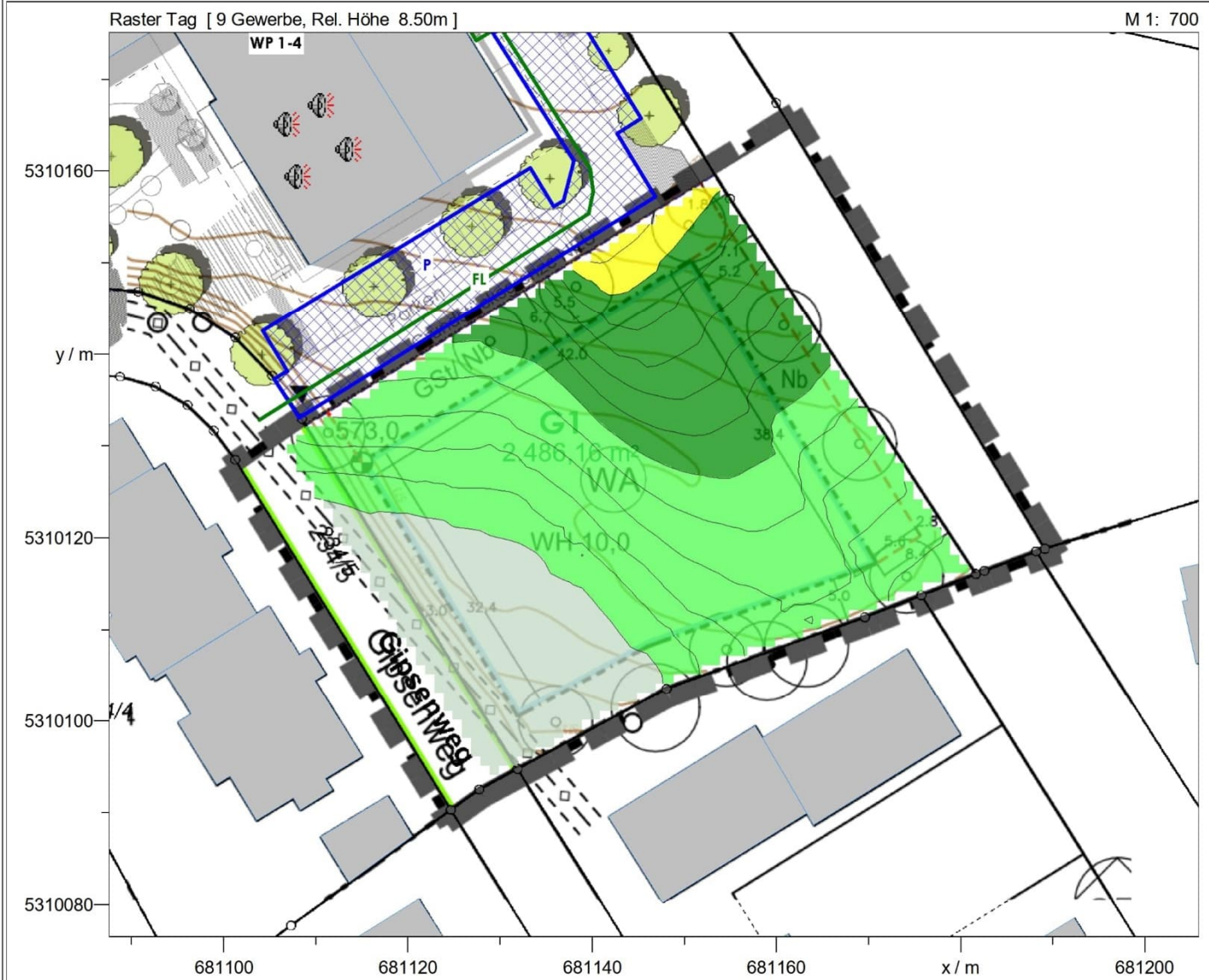
Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: WFH-7313-01



Plan 9 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 8,5 m Höhe ü. GOK



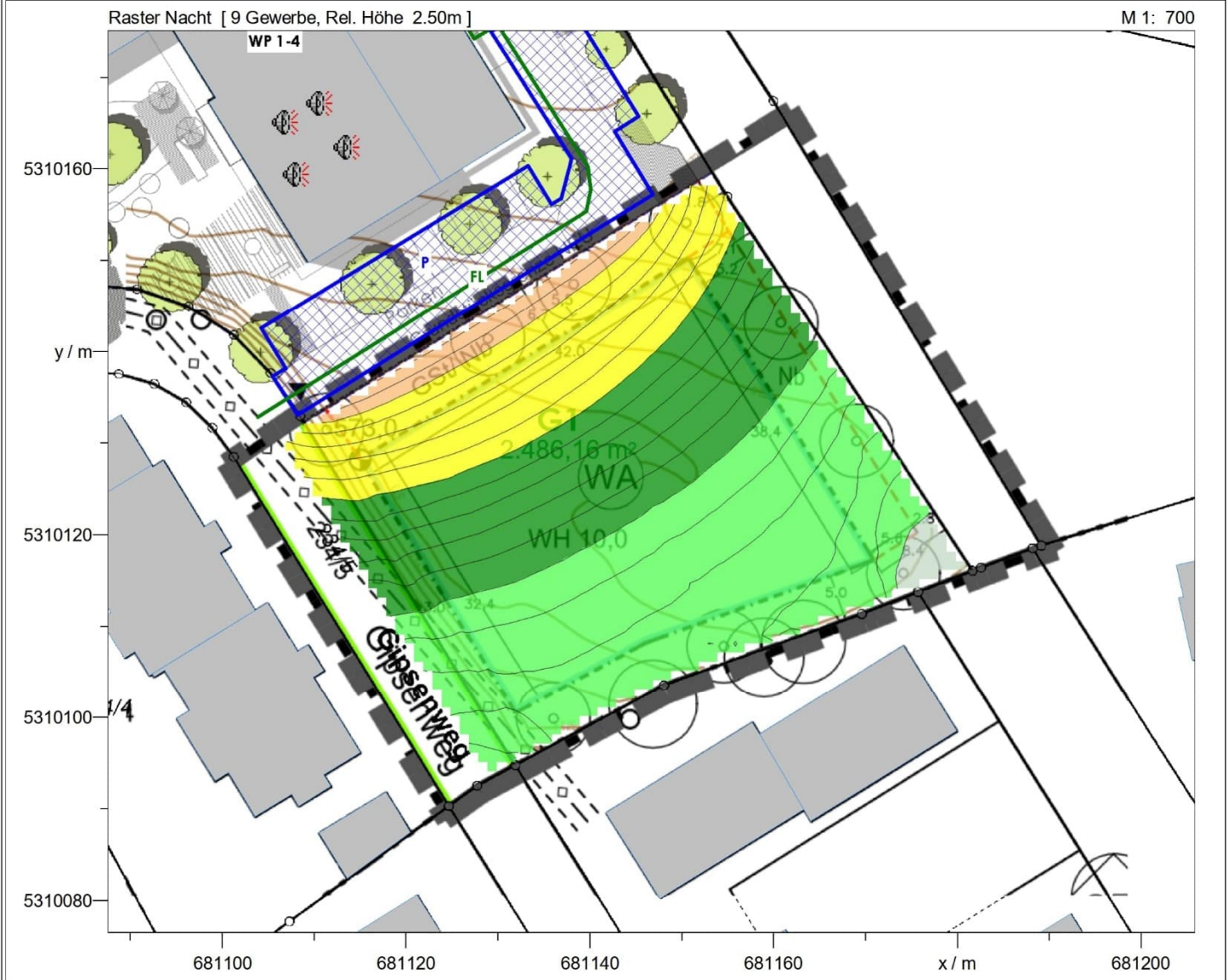
Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



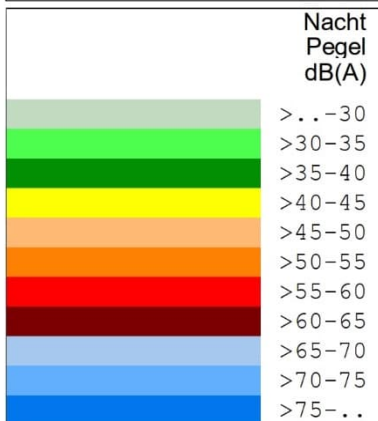
Projekt: WFH-7313-01



Plan 10 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 2,5 m Höhe ü. GOK



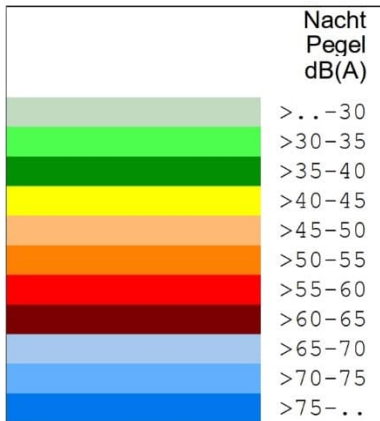
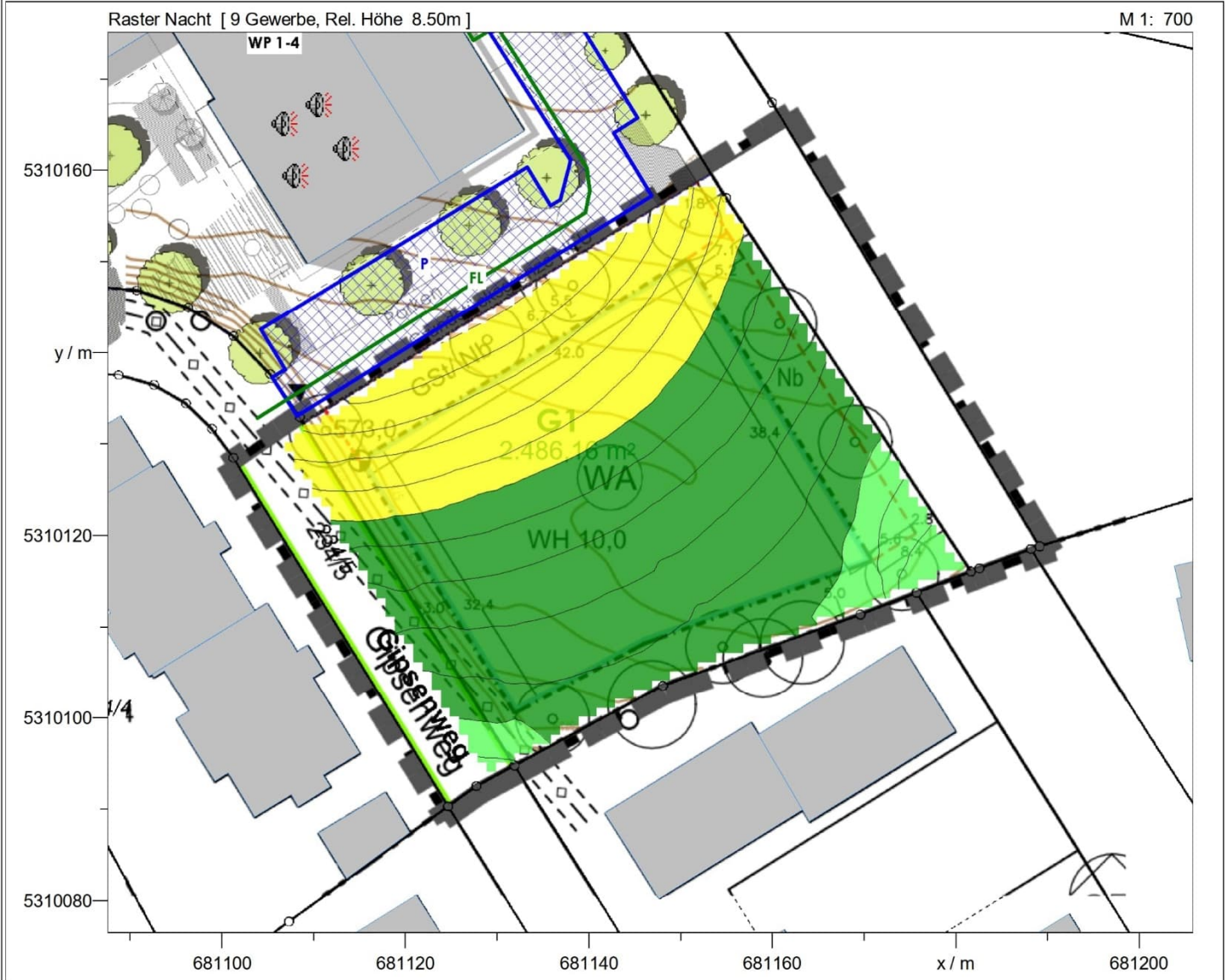
Raster Nacht [9 Gewerbe, Rel. Höhe 5.50m]



Projekt:	WFH-7313-01
----------	-------------



Plan 12 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 8,5 m Höhe ü. GOK



Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

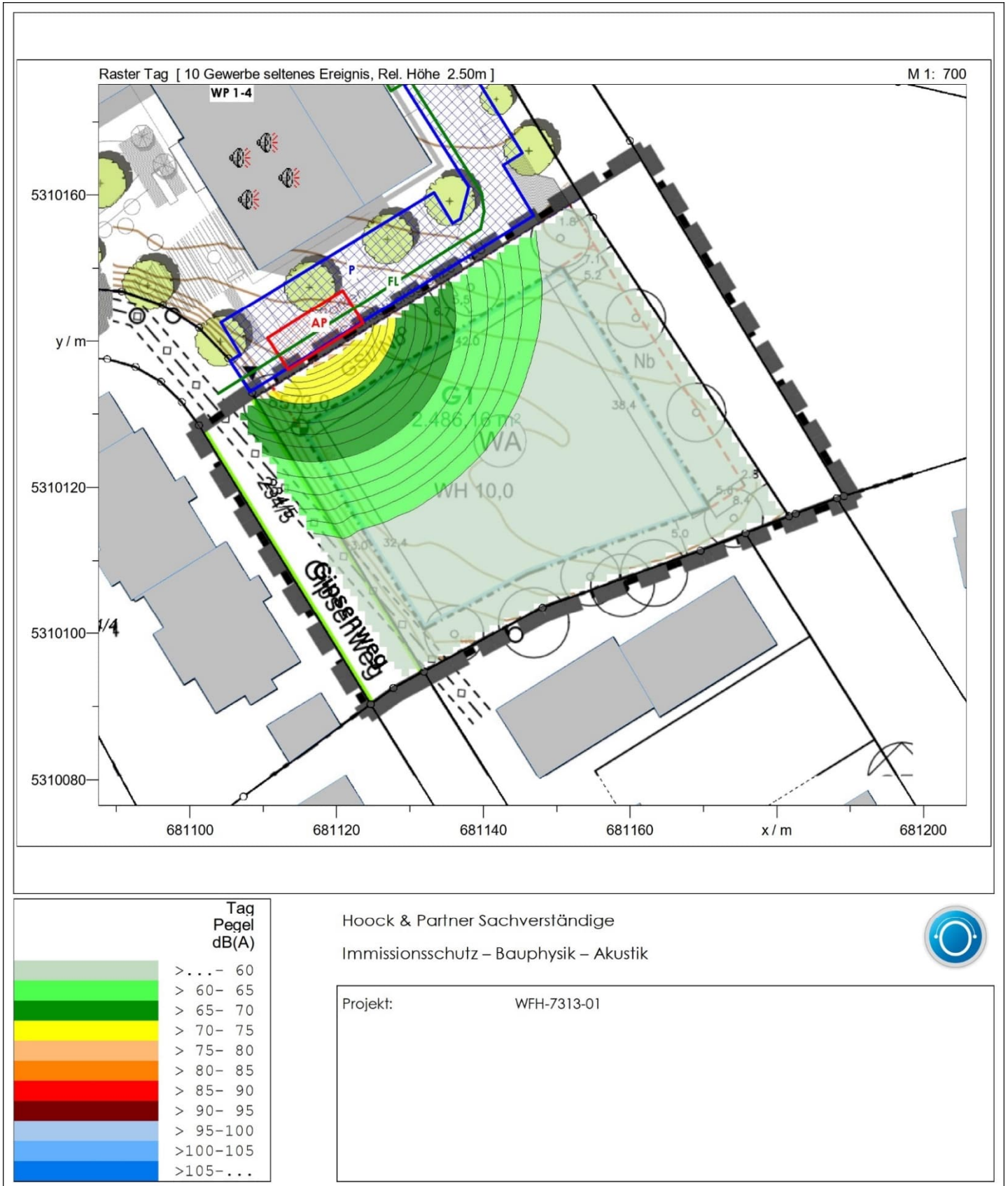


Projekt: WFH-7313-01



8.2.2 "Seltenes Ereignis"

Plan 13 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,5 m Höhe ü. GOK





8.2.3 Spitzenpegelsituation

Plan 14 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 8,5 m Höhe ü. GOK

