



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

33. Änderung des Bebauungsplanes "Wasserburger-, Alpen-, Talstraße" der Stadt Freilassing

Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr sowie anlagenbedingter Geräuschemissionen

Lage: Stadt Freilassing
Landkreis Berchtesgadener Land
Regierungsbezirk Oberbayern

Auftraggeber: Stadt Freilassing
Münchener Straße 15
83395 Freilassing

Projekt Nr.: FRS-7102-01 / 7102-01_E02
Umfang: 56 Seiten
Datum: 24.09.2024

Projektbearbeitung:
B. Eng. Christian Schmieid

Qualitätssicherung:
M. Eng. Florian Huber

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 Freilassing | 4 |
| 1.2 | Ortslage und Nachbarschaft | 5 |
| 1.3 | Bauplanungsrechtliche Situation | 6 |
| 2 | Aufgabenstellung | 9 |
| 3 | Anforderungen an den Schallschutz | 10 |
| 3.1 | Lärmschutz in der Bauleitplanung | 10 |
| 3.2 | Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung | 11 |
| 3.3 | Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung | 12 |
| 3.4 | Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit | 13 |
| 4 | Öffentlicher Verkehrslärm | 14 |
| 4.1 | Öffentlicher Straßenverkehrslärm | 14 |
| 4.2 | Schienenverkehrslärm | 17 |
| 4.3 | Immissionsprognose | 20 |
| 4.3.1 | Vorgehensweise | 20 |
| 4.3.2 | Abschirmung und Reflexion | 20 |
| 4.3.3 | Berechnungsergebnisse | 20 |
| 4.4 | Schalltechnische Beurteilung | 21 |
| 4.4.1 | Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm | 21 |
| 4.4.2 | Geräuschsituation während der Tagzeit | 21 |
| 4.4.3 | Geräuschsituation während der Nachtzeit | 23 |
| 5 | Anlagenbedingter Lärm | 25 |
| 5.1 | Vorbemerkung | 25 |
| 5.2 | Emissionsprognose | 25 |
| 5.2.1 | Kundencenter der Bayernwerk Netz GmbH | 25 |
| 5.2.1.1 | Anlagen- und Betriebsbeschreibung | 25 |
| 5.2.1.2 | Schallquellenübersicht | 26 |
| 5.2.1.3 | Emissionsansätze | 28 |
| 5.2.2 | Industrie- und Gewerbeflächen im Osten | 34 |
| 5.3 | Immissionsprognose | 35 |
| 5.3.1 | Vorgehensweise | 35 |
| 5.3.2 | Abschirmung und Reflexion | 35 |
| 5.3.3 | Berechnungsergebnisse | 35 |
| 5.4 | Schalltechnische Beurteilung | 36 |
| 6 | Schallschutz im Bebauungsplan | 37 |
| 6.1 | Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen | 37 |
| 6.2 | Musterformulierung für die textlichen Hinweise | 38 |
| 7 | Zitierte Unterlagen | 39 |
| 7.1 | Literatur zum Lärmimmissionsschutz | 39 |
| 7.2 | Projektspezifische Unterlagen | 40 |



| | | |
|----------|---|-----------|
| 8 | Lärmbelastungskarten | 41 |
| 8.1 | Verkehrslärm..... | 41 |
| 8.1.1 | Verkehrslärmbeurteilungspegel – ohne Bebauung im Geltungsbereich..... | 41 |
| 8.1.2 | Verkehrslärmbeurteilungspegel – mit Bebauung im Geltungsbereich..... | 46 |
| 8.2 | Gewerbelärm..... | 51 |
| 8.2.1 | Beurteilungspegel – ohne Bebauung im Geltungsbereich..... | 51 |
| 8.2.2 | Beurteilungspegel – mit Bebauung im Geltungsbereich..... | 54 |



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Stadt Freilassing

Mit der Aufstellung der 33. Änderung zum Bebauungsplan "Wasserburger-, Alpen-, Talstraße" /21/ beabsichtigt die Stadt Freilassing die Neustrukturierung des bestehenden Wohngebiets zum Zweck der nachhaltigen Nachverdichtung. Der Geltungsbereich der Planung ist bereits zum Großteil bebaut, allerdings besteht von Seiten der Anwohner ein Bedarf an Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen, welcher derzeit vom bestehenden Bebauungsplan nicht gedeckt werden kann.

Im Zuge der Bebauungsplanänderung erfolgt eine Vergrößerung der bestehenden Bau-
grenzen sowie eine Änderung der zulässigen Wandhöhe im Geltungsbereich. Die Art der
baulichen Nutzung bleibt als allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO festgesetzt
(vgl. Abbildung 1).

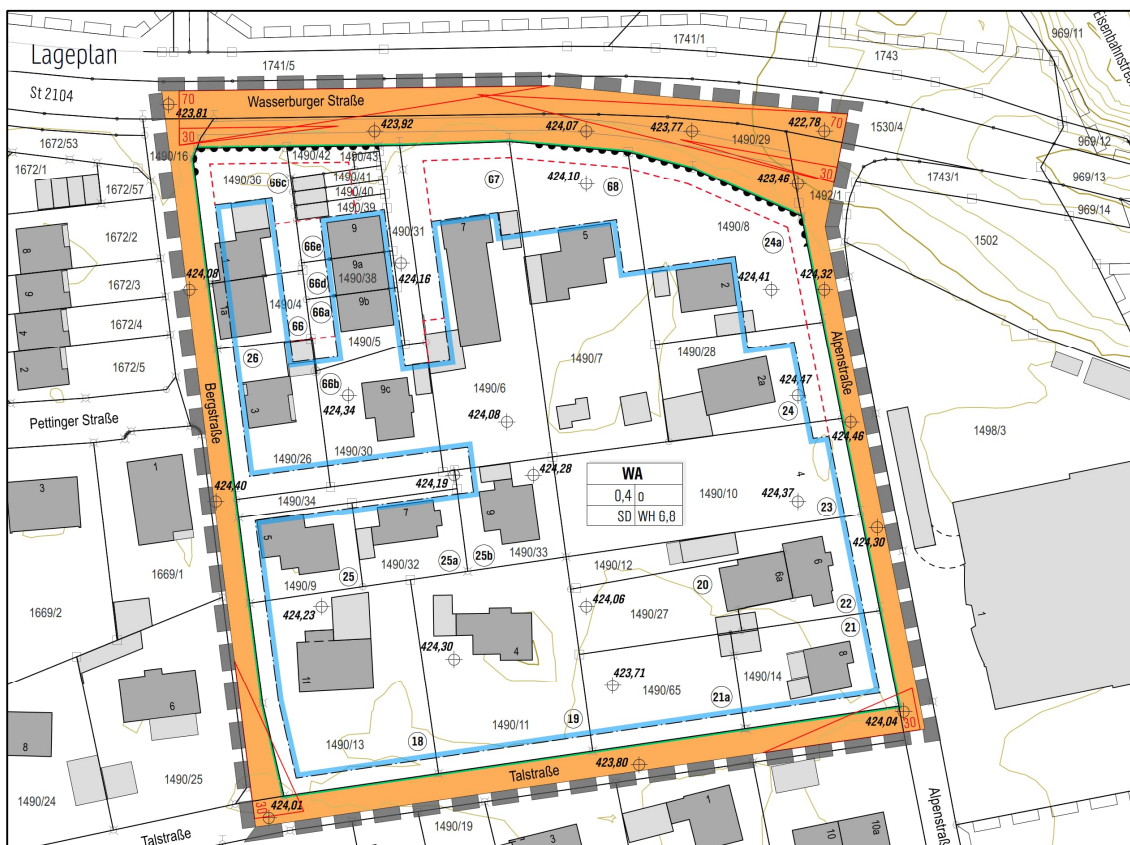


Abbildung 1: Vorabzug aus der 33. Änderung zum Bebauungsplan "Wasserburger-, Alpen-, Talstraße" der Stadt Freilassing /21/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich der Planung befindet sich im Westen der Stadt Freilassing. Im Norden grenzt die Wasserburger Straße (St 2104) an den Geltungsbereich, während sich im Osten in ca. 60 m Entfernung die Bahnstrecke 5723, Abschnitt Laufen (Oberbayern) bis Freilassing, anschließt. Zusätzlich kommt im Osten zwischen Geltungsbereich und Schiene eine gewerbliche Nutzung (Bayernwerk Netz GmbH) zu liegen. Der Westen und Süden sind hingegen vollumfänglich von Wohnbebauung geprägt (vgl. Abbildung 2).

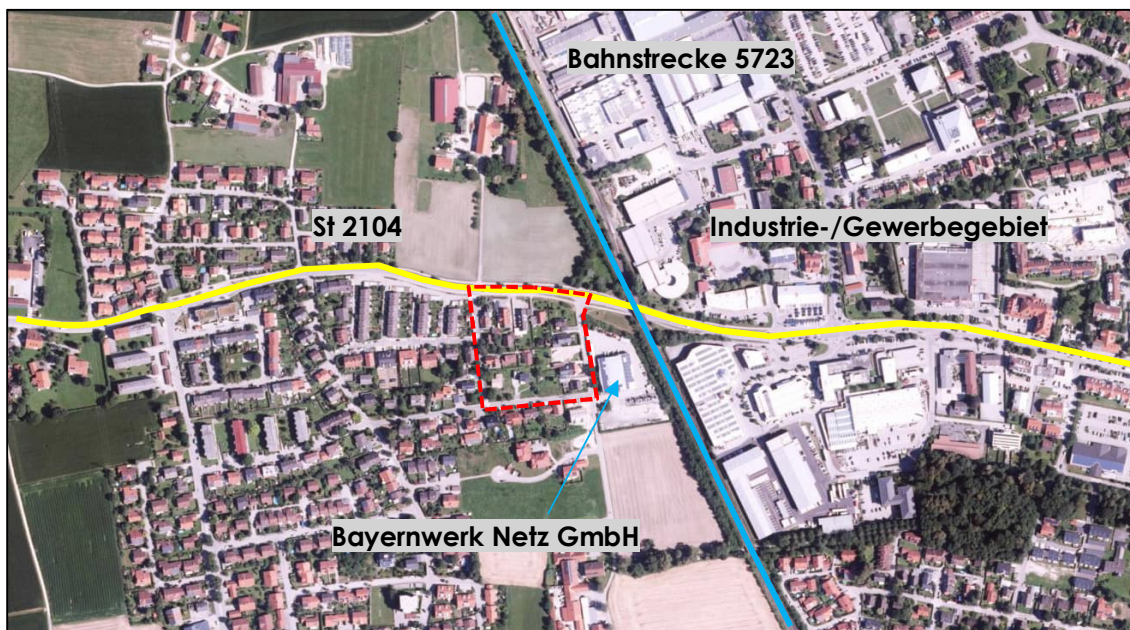


Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung des Geltungsbereichs der Planung /15/



1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Sowohl für den Planungsbereich als auch die umliegende Nachbarschaft wurden eine Vielzahl an Bebauungsplänen und Deckblattänderungen in der Vergangenheit aufgestellt, daher wird im Nachfolgenden lediglich auf die für die Untersuchung relevanten Teilbereiche eingegangen.

Im ursprünglichen Bebauungsplan der Stadt Freilassing für das Gebiet "Wasserburger-, Alpen-, Talstraße" werden die Grundstücke mit den Flurnummern 1498 und 1498/3, welche derzeit von der Bayernwerk Netz GmbH in Anspruch genommen werden, als Industriegebiet nach § 9 BauNVO festgesetzt. An dieser Einstufung haben sich auch durch die Vielzahl an kleinteiligen Bebauungsplanänderungen in der Vergangenheit bisher keine Änderungen ergeben.

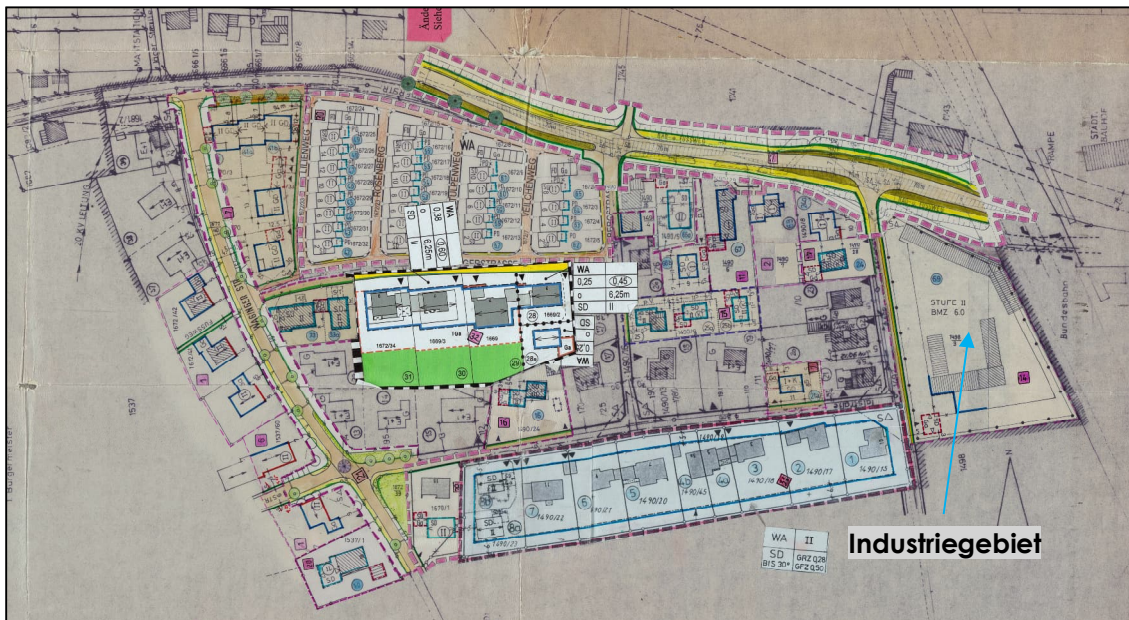


Abbildung 3: Auszug aus dem Bebauungsplan "Wasserburger-, Alpen-, Talstraße" der Stadt Freilassing mit Eintragung der relevanten Änderungen /19/



Östlich der Bahnschienen und nördlich der Münchner Straße befindet sich der Geltungsbereich des Bebauungsplans "Klebing II" der Stadt Freilassing, welcher mehrmals Änderungen unterworfen wurde. Gemäß dem vorliegenden Änderungsplan /19/ der Stadt Freilassing sind die Grundstücke im Nordwesten des Geltungsbereichs überwiegend als Industriegebiet gemäß § 9 BauNVO festgesetzt. Im Süden mischen sich hingegen vereinzelte Gewerbegebietsparzellen gemäß § 8 BauNVO unter die bestehenden Industriegebietsparzellen. Im direkten Anschluss im Südosten des Geltungsbereichs sind zudem ein Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO zu verorten sowie ein allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO (vgl. Abbildung 4).

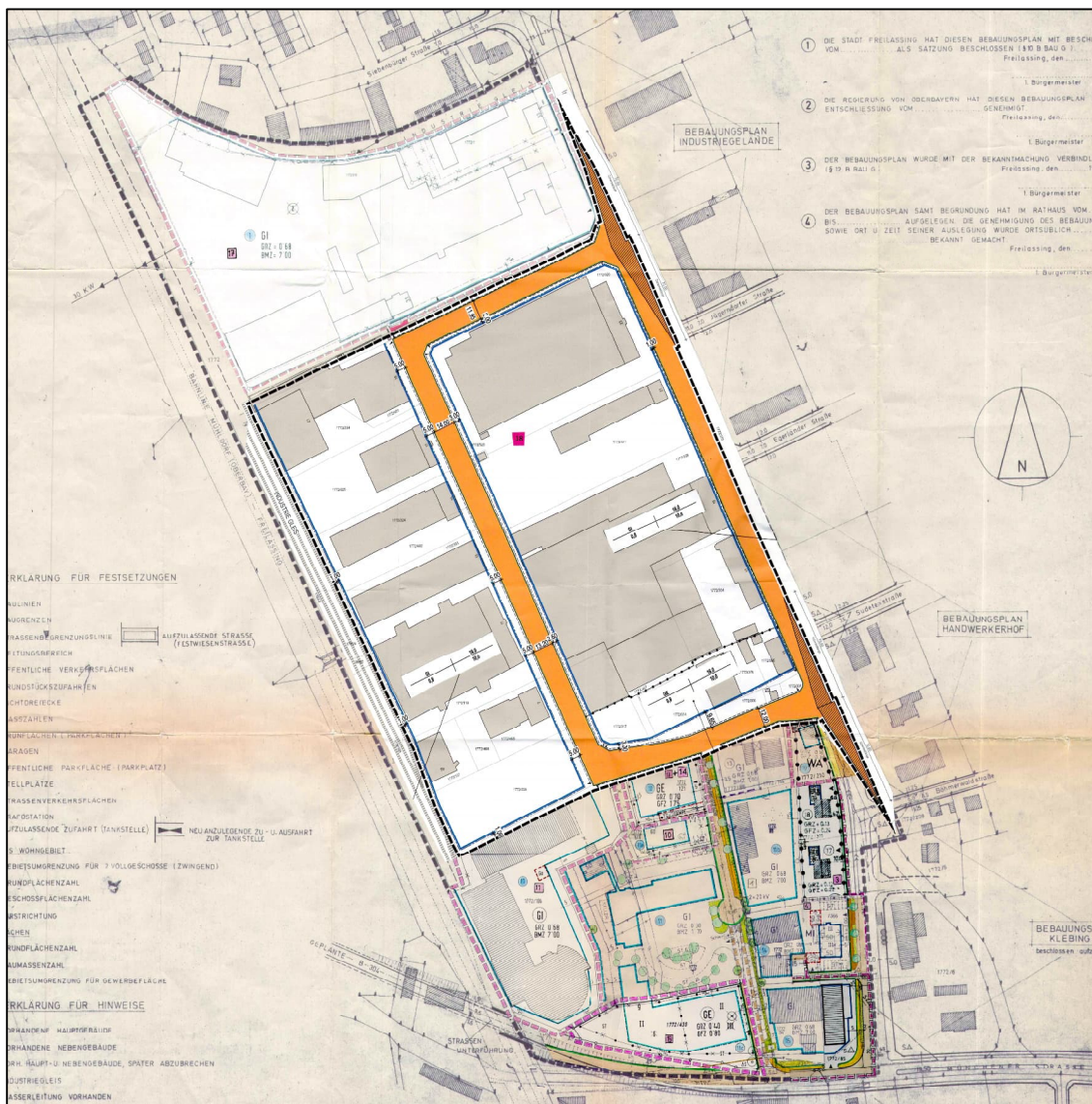


Abbildung 4: Auszug aus dem Änderungsplan zum Bebauungsplan "Klebing II" der Stadt Freilassing /19/



Östlich der Bahnschienen und südlich der Münchner Straße liegt hingegen der Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans "Sägewerkstrasse" /19/ der Stadt Freilassing. Innerhalb des Geltungsbereichs zeigt sich eine Durchmischung von Gewerbegebiets- und Industriegebietsparzellen gemäß § 8 bzw. § 9 BauNVO. Im Westen des Geltungsbereichs ist zudem ein Sondergebiet gemäß § 11 BauNVO zur Errichtung eines Möbelhauses festgesetzt (vgl. Abbildung 5).

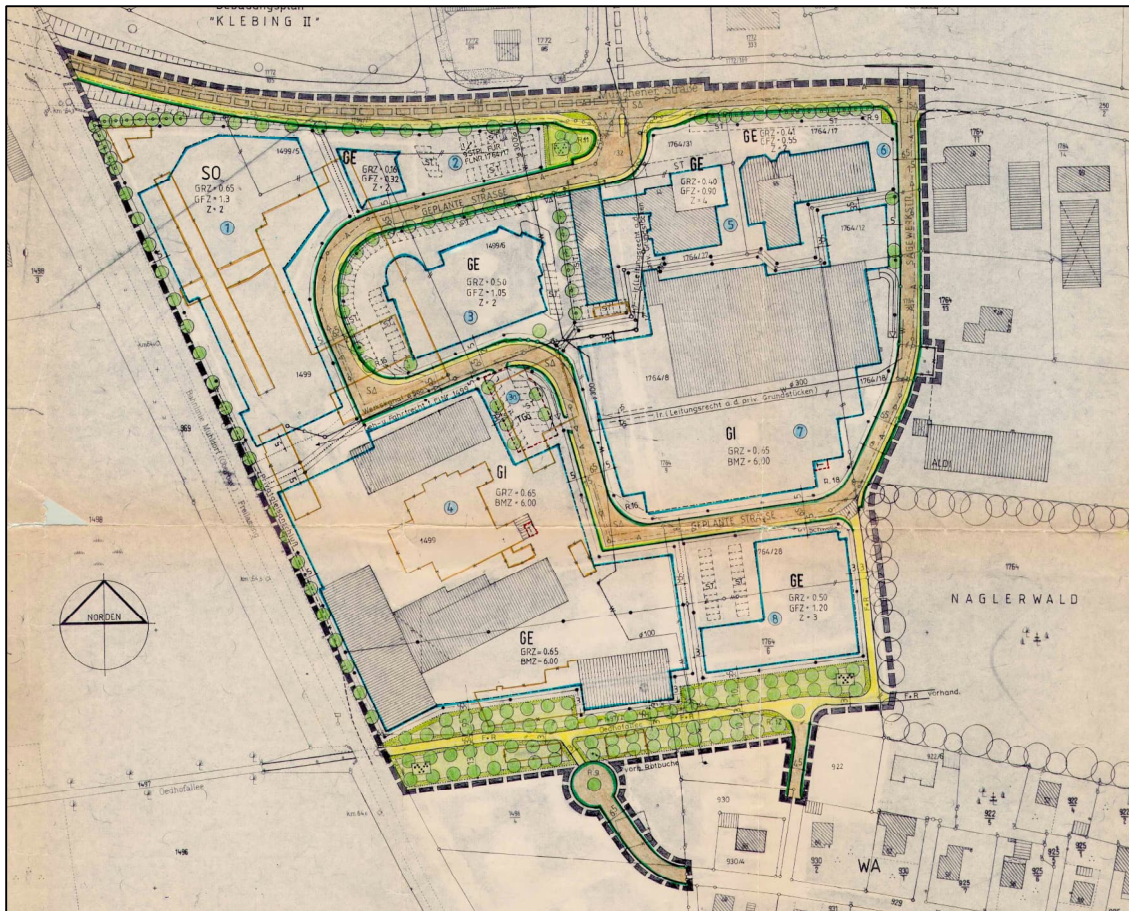


Abbildung 5: Auszug aus dem Bebauungsplan "Sägewerkstrasse" der Stadt Freilassing /19/



2 Aufgabenstellung

Erstes Ziel der Begutachtung ist es, die Verträglichkeit der schutzbedürftigen Nutzungen mit den Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr auf der Wasserburger Straße (Staatsstraße St 2104) sowie den Schienenverkehr auf der Bahnstrecke 5723 "Mühldorf – Freilassing" 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.

Weiterhin ist der Nachweis zu erbringen, dass der Anspruch der neu geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch anlagenbedingte Geräusche gewährleistet ist und zu keiner Einschränkung der vorhandenen bzw. genehmigten Betriebsabläufe oder gar zu einer Gefährdung des Bestandschutzes umliegender Gewerbebetriebe führen kann.

Die für eine Einhaltung der jeweiligen Schallschutzziele gegebenenfalls erforderlichen aktiven, planerischen und/oder passiven Schutzmaßnahmen sollen in Abstimmung mit dem Planungsträger entwickelt und durch geeignete Festsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung abgesichert werden.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz in der Bauleitplanung

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zur DIN 18005 /13/ schalltechnische **Orientierungswerte** (OW), deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als "*sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau*" aufzufassen sind. Diese Orientierungswerte sollen nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien eingehalten oder besser unterschritten werden, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen.

| Orientierungswerte OW der DIN 18005 [dB(A)] | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Gewerbelärm | WA | MI | GE |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | 55 | 60 | 65 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) | 40 | 45 | 50 |
| Öffentlicher Verkehrslärm | WA | MI | GE |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | 55 | 60 | 65 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) | 45 | 50 | 55 |

WA:..... allgemeines Wohngebiet

MI:..... Mischgebiet

GE:..... Gewerbegebiet

Gemäß dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 sowie der gängigen lärmimmissionsschutzfachlichen Beurteilungspraxis werden

"die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen [...] wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert."

Somit erfolgt keine Pegelüberlagerung der hier zu betrachtenden Geräuschgruppen aus Gewerbelärm und öffentlichem Verkehrslärm.



3.2 Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen ein in der Bauleitplanung 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) /8/ dar, die üblicherweise als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen gewerblicher Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen wird. 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 alle Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, im Einwirkungsbereich schutzbedürftiger Nutzungen in der Summenwirkung Beurteilungspegel bewirken, die an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte einhalten oder unterschreiten.

Die Beurteilungszeiten sind identisch mit denen der DIN 18005, allerdings greift die TA Lärm zur Bewertung nächtlicher Geräuschimmissionen die ungünstigste volle Stunde aus der gesamten Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr heraus. Nach den Vorgaben der TA Lärm gelten die Immissionsrichtwerte auch dann als verletzt, wenn einzelne kurzzeitige Pegelmaxima die nicht reduzierten Immissionsrichtwerte tagsüber um mehr als 30 dB(A) oder nachts um mehr als 20 dB(A) übertreffen (Spitzenpegelkriterium).

| Schallschutzanforderungen nach TA Lärm | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Immissionsrichtwerte [dB(A)] | WA | MI | GE |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | 55 | 60 | 65 |
| Ungünstigste volle Nachtstunde | 40 | 45 | 50 |
| Zulässige Spitzenpegel | WA | MI | GE |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | 85 | 90 | 95 |
| Ungünstigste volle Nachtstunde | 60 | 65 | 70 |

WA:..... allgemeines Wohngebiet

MI:..... Mischgebiet

GE:..... Gewerbegebiet

Für Immissionsorte mit der Einstufung eines allgemeinen Wohngebietes oder höher 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 |



3.3 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Beim Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /11/ 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 Beiblattes 1 zur DIN 18005.

Sind im Falle 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 verwirklichen kann, ohne die Rechtssicherheit der Planung infrage zu stellen. Begründet ist dies in der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau 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 dieser Immissionsgrenzwerte auch an den 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 besonders eingehenden und qualifizierten Begründung.

| Schallschutzanforderungen der 16. BImSchV | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Immissionsgrenzwerte [dB(A)] | WA | MI | GE |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | 59 | 64 | 69 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) | 49 | 54 | 59 |

WA:..... allgemeines Wohngebiet

MI:..... Mischgebiet

GE:..... Gewerbegebiet



3.4 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

- **Öffentlicher Verkehrslärm**

Gemäß den Vorgaben der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) /10/ liegen maßgebliche Immissionsorte im Freien entweder

- *"an Gebäuden [...] auf Höhe der Geschossdecke 5 cm vor der Außenfassade"*

oder

- *"Für Balkone und Loggien [...] an der Außenfassade bzw. der Brüstung"*

oder

- *"bei Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen) [...] in 2,00 m über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109-1 /9/ vor allem Aufenthaltsräume wie Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Abgesehen von diesen streng reglementierten Immissionsorten sollte im Rahmen von Bauleitplanungen 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).

Als maßgebliche Immissionsorte für die Untersuchungen zum öffentlichen Verkehrslärm sind alle im Geltungsbereich bestehenden und neu entstehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu betrachten. Die Schutzbedürftigkeit der maßgeblichen Immissionsorte im Geltungsbereich ist gemäß den Festsetzungen des Vorabzugs zum Bebauungsplan (vgl. Kapitel 1.1) als allgemeines Wohngebiet (WA) einzustufen.

- **Gewerbelärm**

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."*



4 Öffentlicher Verkehrslärm

4.1 Öffentlicher Straßenverkehrslärm

- **Berechnungsregelwerk**

Die Emissionsberechnungen für den Straßenverkehrslärm werden nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19" /10/ vorgenommen.

- **Relevante Schallquelle**

Die Planung liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der nördlich des Geltungsbereichs in Ost-West-Richtung verlaufenden Staatsstraße St 2104 (Wasserburger Straße).

Die weiteren Straßen im Untersuchungsumfeld (Alpenstraße, Talstraße, Bergstraße usw.) können aufgrund ihrer Funktion als Anliegerstraßen und dem dadurch weitaus geringeren Verkehrsaufkommen aus schalltechnischer Sicht vernachlässigt werden.

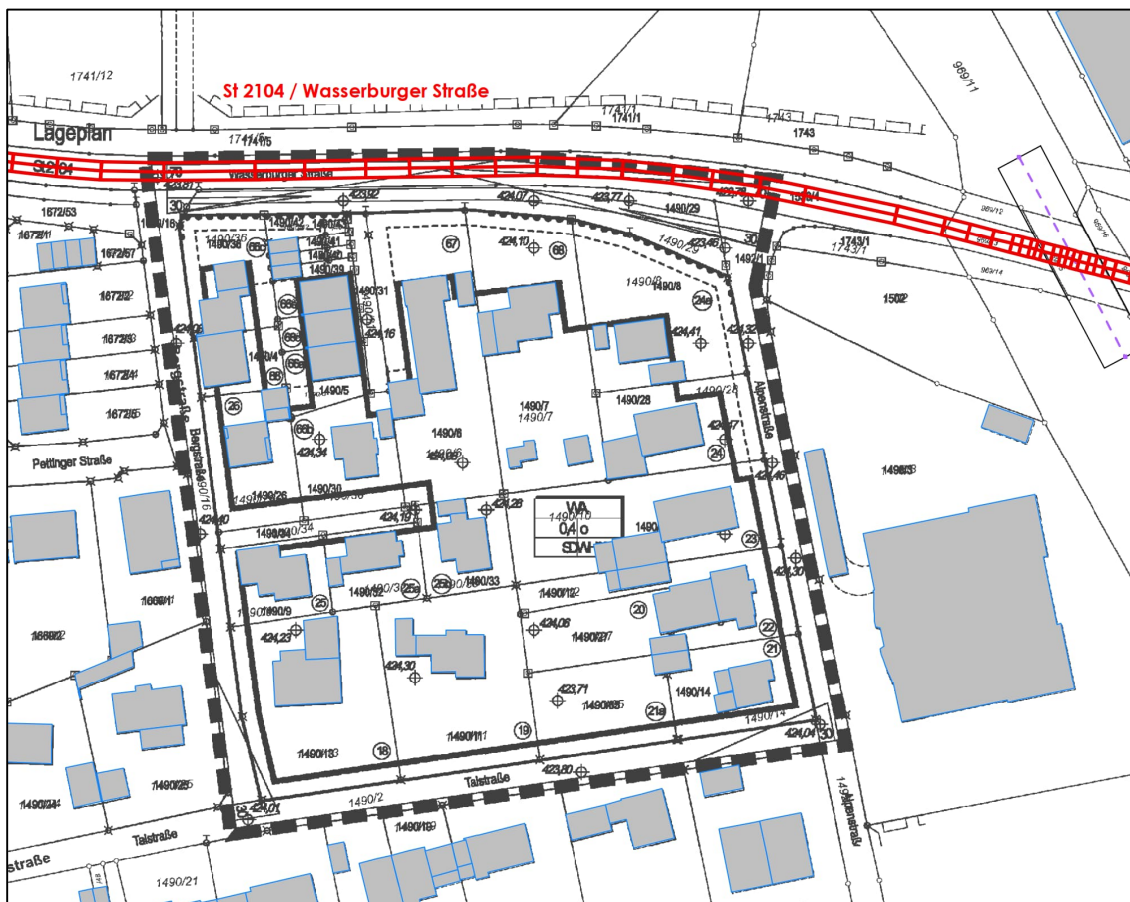


Abbildung 6: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquelle zur Ermittlung der Straßenverkehrslärmimmissionen



• **Verkehrsbelastung im Bezugsjahr 2023**

Für die Staatsstraße St 2104 wird auf diejenige Verkehrsbelastung abgestellt, die im Verkehrsmengen-Atlas 2023 der Zentralstelle Straßeninformationssysteme der Landesbaudirektion Bayern /12/ an der relevanten Zählstellen-Nummer des betrachteten Teilabschnitts angegeben ist.

| Verkehrsbelastung (Bezugsjahr 2023) | | | | | |
|-------------------------------------|--------|-----|----------------|----------------|-------------------|
| St 2104, Zählstelle Nr. 81439427 | DTV | M | p ₁ | p ₂ | p _{Krad} |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | 15.668 | 920 | 2,70 | 1,10 | 2,50 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) | | 117 | 3,60 | 2,00 | 1,50 |

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p₁: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 nach den RLS-19 [%]

p₂: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 nach den RLS-19 [%]

p_{Krad}: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Krad nach den RLS-19 [%]¹

• **Prognosehorizont für das Jahr 2030**

Der Verkehrszuwachs bis zum Jahr 2030 wird anhand der vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in Auftrag gegebenen "Verflechtungsprognose 2030" /6/ ermittelt. Darin sind für den Zeitraum von 2010 bis 2030 Zuwachsraten der Verkehrsleistung für den motorisierten Individualverkehr (Pkw und Krafträder) von 10 % und für den Straßengüterverkehr von 39 % angegeben, woraus sich eine jährliche Zunahme von etwa 0,48 % bzw. 1,66 % ermitteln lässt. Bei Umrechnung auf das Prognosejahr 2030 lässt sich für die relevanten Straßenabschnitte das folgende Verkehrsaufkommen ableiten:

| Verkehrsbelastung (Prognosejahr 2030) | | | | | |
|---------------------------------------|--------|-----|----------------|----------------|-------------------|
| St 2104, Zählstelle Nr. 81439427 | DTV | M | p ₁ | p ₂ | p _{Krad} |
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | 16.241 | 954 | 2,92 | 1,19 | 2,49 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) | | 122 | 3,89 | 2,16 | 1,49 |

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p₁: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 nach den RLS-19 [%]

p₂: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 nach den RLS-19 [%]

p_{Krad}: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Krad nach den RLS-19 [%]

• **Zulässige Geschwindigkeiten**

Nach den Erkenntnissen der Ortseinsicht /16/ beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf dem relevanten Streckenabschnitt 50 km/h.

¹ Gemäß RLS-19 werden Motorräder (Krafträder nach TLS 2012) im Emissionsverhalten dem schweren Lastverkehr (Lkw2) gleichgestellt.



- **Straßendeckschichtkorrektur**

Die Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT sind in den RLS-19 getrennt für Pkw, Lkw und die Geschwindigkeit v_{FzG} festgelegt, wobei die Werte für Lkw für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 gelten. Nach den Informationen der Zentralstelle Straßeninformationssysteme der Landesbaudirektion Bayern liegt auf dem relevanten Streckenabschnitt der Staatsstraße St 2104 eine Asphaltdeckschicht vor. Eine weitere Konkretisierung zur Einordnung der entsprechenden Straßendeckschicht gemäß Tabelle 4a der RLS-19 liegt jedoch nicht vor. Zur Sicherheit wird daher von "nicht geriffeltem Gussasphalt" ausgegangen, wodurch keine Pegelminderung veranschlagt wird.

- **Steigungszuschläge**

Die abschnittsweise unter Umständen notwendigen Zuschläge zur Längsneigungskorrektur werden nicht generell angegeben, sondern in Abhängigkeit von der jeweiligen Straßenlängsneigung ab einem Gefälle von $> 4\%$ bzw. ab einer Steigung von $> 2\%$ ermittelt und direkt in die Schallausbreitungsberechnungen integriert.

- **Sonstige Korrekturfaktoren nach RLS-19**

Die Vergabe von Zuschlägen nach den Nummern 3.3.7 und 3.3.8 der RLS-19 (Knotenpunktkorrektur, Mehrfachreflexionszuschlag) ist im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

- **Emissionsdaten**

| Emissionskennwerte nach den RLS-19 | | | | | | |
|------------------------------------|-----|----------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | M | p ₁ | p ₂ | p _{Krad} | v _{zul} | L _w ' |
| St 2104 / Wasserburger Straße | 955 | 2,92 | 1,19 | 2,49 | 50,0 | 84,3 |
| Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) | M | p ₁ | p ₂ | p _{Krad} | v _{zul} | L _w ' |
| St 2104 / Wasserburger Straße | 122 | 3,89 | 2,16 | 1,49 | 50,0 | 75,4 |

M: stündliche Verkehrsstärke nach den RLS-19 [Kfz/h]

p₁: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 nach den RLS-19 [%]

p₂: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 nach den RLS-19 [%]

p_{Krad}: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Krad [%]

v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit nach StVO [km/h]

L_w': längenbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]



4.2 Schienenverkehrslärm

- **Berechnungsregelwerke**

Zur Emissionsberechnung des Schienenverkehrslärms wird die "Schall 03 – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege" /7/ herangezogen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Untersuchungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Bahnstrecke 5723, Abschnitt Laufen (Oberbayern) bis Freilassing.

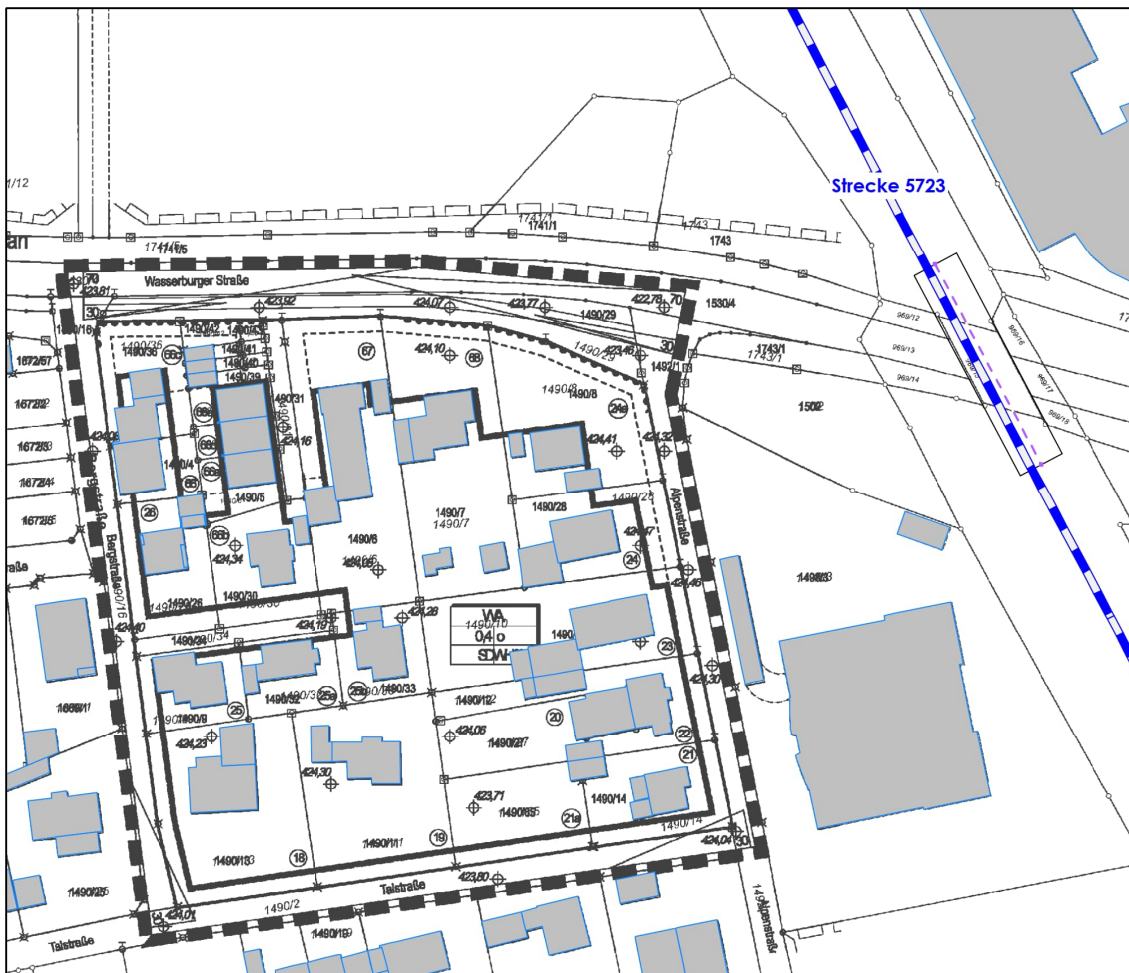


Abbildung 7: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schienenverkehrslärmquelle



- **Schieneverkehrsbelastung im Prognosejahr 2030**

Gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG /18/ ist im Prognosejahr 2030 auf dem relevanten Streckenabschnitt mit folgender Frequentierung zu rechnen:

| Frequentierung der Bahnlinie 5723 im Jahr 2030 | | | | | |
|--|-------------|---------------|-----|----------|----|
| Zugtyp | $n_{i,Tag}$ | $n_{i,Nacht}$ | v | Fz.K. | n |
| Güterzug (GZ-E) | 10 | 2 | 100 | | |
| | | | | 7-Z5-A4 | 1 |
| | | | | 10-Z5 | 30 |
| | | | | 10-Z18 | 8 |
| Güterzug (GZ-E) | 2 | 2 | 100 | | |
| | | | | 7-Z5-A4 | 1 |
| | | | | 10-Z5 | 10 |
| Railjet (RJ) | 16 | 0 | 230 | | |
| | | | | 7-Z5-A4 | 1 |
| | | | | 9-Z5 | 7 |
| Regionalzug (RV-ET) | 31 | 5 | 160 | | |
| | | | | 5-Z5_A12 | 1 |
| Regionalzug (RV-ET) | 16 | 2 | 160 | | |
| | | | | 5-Z5_A10 | 1 |

$n_{i,Tag}$: 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: Höchstgeschwindigkeit [km/h]

Fz.K.: Fahrzeugkategorie gemäß /7/

n: Anzahl der Fahrzeugeinheiten je Zug

Die Deutsche Bahn AG gibt zudem die folgenden örtlich zulässigen Geschwindigkeiten auf dem relevanten Streckenabschnitt an:

| Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten | | |
|--|--------|-----------|
| von km | bis km | v in km/h |
| 63,7 | 64,7 | 120 |

- **Zuschläge**

Im Bereich der Brücke über die Münchener Straße wird gemäß den Vorgaben der Schall 03-2012 der diesbezügliche Zuschlag für "Brücken mit massiver Fahrbahnplatte oder mit besonderem stählernen Überbau und Schwellengleis im Schotterbett" in Höhe von $K_{Br} = +3$ dB angesetzt.



- **Emissionsdaten**

| Emissionspegel L_w' nach der Schall 03 [dB(A)/m] | |
|--|--------------------------|
| Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | L_w' |
| Strecke 5723 | 85,9 |
| Nachtzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) | L_w' |
| Strecke 5723 | 79,6 |

L_w' :längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]



4.3 Immissionsprognose

4.3.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2024 [551] vom 04.04.2024) nach den Vorgaben der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03, Ausgabe 2012" /7/ durchgeführt.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /15/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

4.3.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Planungsumfeld bestehenden Gebäude als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /15/.

Für den Straßenverkehr werden die an Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster und zweiter Ordnung gemäß Nr. 3.6 der RLS-19 über die nach Tabelle 8 anzusetzenden Reflexionsverluste D_{RV1} bzw. D_{RV2} von jeweils 0,5 dB(A) berücksichtigt, wie sie an Gebäudefassaden (oder reflektierenden Lärmschutzwänden) zu erwarten sind.

Für den Schienenverkehr werden 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 zu erwarten sind.

4.3.3 Berechnungsergebnisse

Zur Beurteilung der gesamten Verkehrslärsituation werden die jeweiligen Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehrslärm energetisch aufsummiert. Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich in Summe Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten unter Kapitel 8 getrennt nach der Tag- und Nachtzeit sowie den jeweils planungsrelevanten Geschossebenen einmal mit und einmal ohne Bebauung dargestellt sind.



4.4 Schalltechnische Beurteilung

4.4.1 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 /9/ ("Fassadenbeurteilung")

sowie

2. vornehmlich während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen (z. B. Terrassen, Balkone)

der geplanten Bauparzellen für Geräuschverhältnisse zu sorgen, die der Art der vorgesehenen Nutzung gerecht werden.²

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 (vgl. Kapitel 3.1) und im Rahmen des Abwägungsprozesses die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen, die der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Verkehrswegen als zumutbar und als Kennzeichen gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse ansieht (vgl. Kapitel 3.3).

4.4.2 Geräuschsituation während der Tagzeit

Plan 1 bis Plan 2 sowie Plan 5 bis Plan 6 unter Kapitel 8.1 zeigen die während der Tagzeit prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel und dienen insbesondere der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf den Außenwohnbereichen (Terrassen, Balkone usw.).

Demnach wird der tagsüber anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ auf der schalltechnisch ungünstigsten Geschosshöhe (hier: 1. Obergeschoss) im gesamten Geltungsbereich deutlich überschritten. Im Norden des Geltungsbereichs kann an den geplanten Baugrenzen in direkter Nähe zur Wasserburger Straße beispielsweise eine Überschreitung des anzustrebenden Orientierungswerts für ein allgemeines Wohngebiet zur Tagzeit um bis zu 13 dB(A) prognostiziert werden. Demgemäß wird auch der zugehörige Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ noch um bis zu 9 dB(A) innerhalb der zulässigen Baugrenzen überschritten. Unterschreitungen des entsprechenden Immissionsgrenzwertes sind lediglich auf einem kleinen Teilbereich im Süden des geplanten Geltungsbereichs zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der bereits bestehenden Wohnbebauung innerhalb des Geltungsbereichs verbessert sich die Lärmsituation zur Tagzeit deutlich für die Parzellen im südlichen Geltungsbereich. Zudem ist erkennbar, dass mit Ausnahme des bestehenden Wohngebäudes auf der Parzelle 24a insbesondere auf Höhe des Erdgeschosses lärmabgewandte Fassadenbereiche in Richtung Süden entstehen, an denen der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ zur Tagzeit unterschritten

² 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" /9/ ab.



werden kann. Auf den Parzellen 22 bis 24 erstrecken sich diese Bereiche zusätzlich auf die jeweiligen Westfassaden.

Im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen auf den bezeichneten Bauparzellen zur Tagzeit sind im Rahmen der Bauleitplanung vorrangig aktive Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen. Aktive Lärmschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände oder -wälle scheiden aufgrund der bestehenden Erschließungssituation über die Staatsstraße St 2104 im vorliegenden Fall jedoch im Umgang mit den prognostizierten Überschreitungen aus, da eine solche Maßnahme nicht durchgängig ausgeführt werden könnte.

Diesbezüglich durchgeführte Prognoseberechnungen (vgl. Abbildung 8) unter Berücksichtigung von zusätzlichen Lärmschutzwänden (blau) mit einer relativen Höhe von 4 m über der Geländeoberkante zeigen, dass zwar eine Pegelreduktion insbesondere auf den der Wasserburger Straße nächstgelegenen Parzellen 66 – 68 auf Höhe der Obergeschosse erzielt werden kann, aber selbst unter diesen Rahmenbedingungen sind weiterhin deutliche Überschreitungen der Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte innerhalb der Baugrenzen bzw. an den bestehenden Baukörpern um bis zu 11 dB(A) bzw. 7 dB(A) zur Tagzeit zu erwarten.

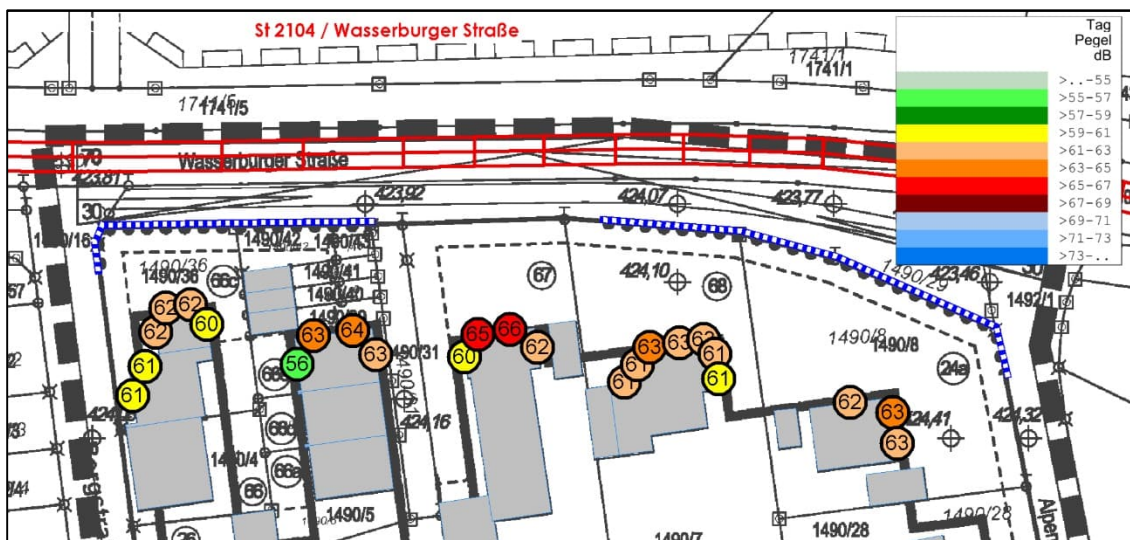


Abbildung 8: Lageplan mit Darstellung der prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel auf Höhe der Obergeschosse zur Tagzeit unter Berücksichtigung von zwei zusätzlichen Lärmschutzwänden zwischen Wasserburger Straße und Wohnbebauung

Mit Blick auf die klar definierte Einwirkungsrichtung der Verkehrslärmquellen aus Norden (Wasserburger Straße) bzw. Nordosten (Bahnstrecke 5723) und dem dargelegten, unverhältnismäßigen Aufwand-Nutzen-Verhältnis einer zusätzlichen aktiven Lärmschutzmaßnahme zwischen Wasserburger Straße und Wohnbebauung wird stattdessen empfohlen die Außenwohnbereiche von Neu- und Ersatzbauten so zu orientieren, dass an den von Immissionsgrenzwertüberschreitungen zur Tagzeit betroffenen Fassadenbereichen keine Außenwohnbereiche zu liegen kommen. Alternativ ist durch bauliche Maßnahmen (z.B. vorgehängte Glasfassaden, Ausführung als Loggien oder kalte Wintergärten usw.) sicherzustellen, dass der Immissionsgrenzwert $IG_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ für ein allgemeines Wohngebiet zur Tagzeit eingehalten werden kann.

Ein entsprechender Festsetzungsvorschlag wird in Kapitel 6 unterbreitet.



4.4.3 Geräuschsituation während der Nachtzeit

Deutlich ungünstiger stellt sich die Verkehrslärmbelastung zur Nachtzeit dar. Wie Plan 3 und Plan 4 sowie Plan 7 und Plan 8 in Kapitel 8.1 zeigen, wird der Orientierungswert $OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ im allgemeinen Wohngebiet zur Nachtzeit auf Höhe des Obergeschosses im Bereich der nördlichen Baugrenzen deutlich um bis zu 15 dB(A) überschritten. Damit wird auch der um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV $IGW_{WA,Nacht} = 49 \text{ dB(A)}$ um bis zu 11 dB(A) überschritten.

Mit Blick auf die ebenfalls deutlichen Überschreitungen der Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte zur Nachtzeit sowie unter Berücksichtigung der Ausführungen zur Umsetzbarkeit von aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Kapitel 4.4.2 wird zunächst die **Planung und Realisierung lärmabgewandter Wohngrundrisse** zur Festsetzung empfohlen.

Das heißt, die Grundrisse der Wohngebäude sind so zu organisieren, dass in den von relevanten Grenzwertüberschreitungen betroffenen Fassaden bzw. Teilbereichen keine Außenwandöffnungen (Fenster, Türen) zu liegen kommen, die zur Belüftung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, **notwendig** sind. Mit Ausnahme der Bauparzelle 24a können grundsätzlich unter Berücksichtigung der bestehenden Reflexions- und Abschirmungsverhältnisse (vgl. Plan 8 in Kapitel 8.1.2) auf allen übrigen Bauparzellen vereinzelte lärmabgewandte Fassadenbereiche auf den unterschiedlichen Geschosshöhen verzeichnet werden. Die Entstehung von lärmabgewandten Fassadenbereichen ist im vorliegenden Fall stark abhängig von der jeweiligen Gebäudestellung und den daraus resultierenden Abschirmungs- und Reflexionsverhältnissen. Aufgrund der großzügig gesetzten Baugrenzen ist beispielsweise auch die Errichtung von neuen Gebäuden sowie eine grundlegend andere Orientierung der Gebäude im Falle von Ersatzbauten möglich, welche die Reflexions- und Abschirmungsverhältnisse maßgeblich beeinflussen können. Plan 3 und Plan 4 unter Kapitel 8.1 zeigen deutlich, dass ohne abschirmende Bebauung Orientierungs- und Immissionsgrenzwertüberschreitungen im gesamten Geltungsbereich zu erwarten wären. Lediglich die Südfassaden können durchgängig auf allen Bauparzellen als lärmabgewandt deklariert werden.

Wo eine entsprechende Grundrissorientierung nicht allein möglich ist, muss alternativ auf klassischen **passiven Schallschutz** zurückgegriffen werden. Entgegen der landläufigen Meinung bezieht sich dieser nicht nur auf – baurechtlich ohnehin erforderliche – ausreichend dimensionierte Schallschutzverglasungen als vielmehr auf die Notwendigkeit, im Inneren von Aufenthaltsräumen für hinreichend hohe Luftwechselraten und gleichzeitig für ausreichend niedrige Geräuschpegel zu sorgen. Im Gegensatz zu reinen Tagaufenthaltsräumen, für welche in diesem Zusammenhang Stoßlüftung üblicherweise³ als zumutbar angesehen wird, müssen Schlaf- und Ruheräume, die von Orientierungs- bzw. Grenzwertüberschreitungen betroffen sind, in der Regel mit schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, um gesunden und ungestörten Schlaf zu gewährleisten.

³ 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 ganztägig 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."



Alternativ sind andere, im Ergebnis gleichwertige bauliche Lösungen für diese Problematik zu erarbeiten. Beispiele für derartige Möglichkeiten sind vorgelagerte Wintergärten, Laubengänge oder vorgehängte Glasfassaden bzw. Glaselemente mit ausreichender Pegelminderung durch Abschirmung bzw. Beugung.

Entsprechende Textvorschläge für die Festsetzung der notwendigen Schallschutzmaßnahmen finden sich unter Kapitel 6.

Ergänzend dazu wird auf die ohnehin bauaufsichtlich notwendige Einhaltung der Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-01 hingewiesen.



5 Anlagenbedingter Lärm

5.1 Vorbemerkung

Im Planungsumfeld sind gewerblich bedingte Lärmbelastungen insbesondere durch das Kundencenter der Bayernwerk Netz GmbH auf den Grundstücken Fl.Nrn. 1498 und 1498/3 der Gemarkung Freilassing sowie durch die Gewerbe- und Industrieflächen nördlich und südlich der Münchener Straße zu erwarten.

5.2 Emissionsprognose

5.2.1 Kundencenter der Bayernwerk Netz GmbH

5.2.1.1 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Als Basis für die schalltechnische Begutachtung dienen die im Rahmen der Ortseinsicht /16/ erhaltenen Angaben zu den Betriebsabläufen:

- o **Betriebstyp:** Kundenzentrum der Bayernwerk Netz GmbH
- o **Betriebszeiten/Mitarbeiter:**
 - ca. 40 – 50 Mitarbeiter (Verwaltung & Servicetechniker)
 - werktags von 07:00 bis 16:00 Uhr
- o **Betriebsabläufe:**
 - Fahrt der Servicetechniker vom Standort zu Baustellen in der Umgebung
 - Lagerung von Bauteilen für die Instandsetzung und -haltung von Komponenten im Stromnetz
 - keine Werkstatt zur Reparatur von Anlagenteilen vor Ort
- o **Parkverkehr:**
 - Tiefgarage mit eingehauster Rampe mit insgesamt 23 Stellplätzen für Mitarbeiter
 - Diverse Stellplätze für Mitarbeiter im Freien
- o **Lieferverkehr/Betriebsverkehr:**
 - ca. 15 hauseigene Service-Fahrzeuge (Kleintransporter) zur Ein- und Ausfahrt während der Tagzeit
 - 1 Tieflader (18 t) wöchentlich zwischen 08:00 und 11:00 Uhr zur Anlieferung von Bauteilen und elektrischen Anlagen über südliches Tor; Verladung mit Hilfe eines Autokrans; Zwischenlagerung der Anlagen auf dem Hof zum Weitertransport an den jeweiligen Einsatzstandort
 - ca. 30 Minuten Staplerverkehr (Dieselstapler) auf dem Betriebsgelände für Verladetätigkeiten zur Tagzeit
- o **Technische Anlagen:**
 - Eingehauste Schaltanlagen innerhalb des Gebäudes (schalltechnisch irrelevant)



- Zwei Hochspannungs-Transformatoren im Freien auf dem Betriebsgelände (garantierter Schallleistungspegel $L_w = 71 \text{ dB(A)}$ je Anlage gemäß /17/)

5.2.1.2 Schallquellenübersicht

Aus der Betriebsbeschreibung in Kapitel 5.2.1 lassen sich für das Lärmprognosemodell die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen in Abbildung 9 dargestellt sind:

| Relevante Schallquellen | | | |
|-------------------------|---|--------|---------|
| Kürzel | Position | Quelle | h_E |
| P1 | Parkplatz Mitarbeiter – Stellplätze im Freien | FQ | 0,5 |
| P2 | Parkplatz Mitarbeiter – Stellplätze im Freien | FQ | 0,5 |
| P3 | Parkplatz Mitarbeiter – Tiefgarage | FQ | 0 - 2,5 |
| FP | Fahrweg – Parkplätze Gesamt | LQ | 0,5 |
| FG | Fahrweg - Tiefgarage | LQ | 0,5 |
| RPT | Rangier- & Parkfläche Transporter | FQ | 1,0 |
| FT | Fahrweg Transporter | LQ | 1,0 |
| LF | Lagerfläche | FQ | 1,0 |
| ZL | Zufahrt Lagerfläche | LQ | 1,0 |
| TF1/TF2 | Transformatoren | PQ | 3,0 |

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



Abbildung 9: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquellen der Bayerwerk Netz GmbH



5.2.1.3 Emissionsansätze

- **Parkplätze inkl. Tiefgarage**

Die Ermittlung der Parkplatzgeräuschemissionen erfolgt nach dem sogenannten getrennten Verfahren der bayerischen Parkplatzlärmstudie /4/

Je Stellplatz werden insgesamt zwei Fahrbewegungen (Ein- und Ausfahrt) pro Mitarbeiter zur Tagzeit veranschlagt. Daraus resultieren in Summe ca. 100 Fahrbewegungen der Mitarbeiter zur Tagzeit.

Als Zuschläge für Parkplatzart und Impulshaltigkeit werden diejenigen eines "Besucher- und Mitarbeiterparkplatzes" herangezogen.

| Flächenschallquelle | Parkplatz Süd | | |
|--|--|-------------|-------------------------|
| | Kürzel | P1 | |
| Quellenangabe | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007 | | |
| Fläche | S | 131 | m ² |
| 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 | 5,0 | Stellplätze |
| Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße | f | 1,00 | -- |
| Durchfahranteil | K _D | 0,0 | dB(A) |
| Tagzeit (6-22 Uhr) | | | |
| Ruhezeitenzuschlag | K _R | 4,0 | dB(A) |
| Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde | N | 0,13 | -- |
| Fahrzeuggewegungen je Stunde | NxB | 0,6 | -- |
| Fahrzeuggewegungen im Bezugszeitraum | | 10,0 | -- |
| Zeitbezogener Schalleistungspegel | L _{w,t} | 69,0 | dB(A) |
| Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel | L _{w,t''} | 47,8 | dB(A) je m ² |



| Flächenschallquelle | Parkplatz Ost | | |
|---|--|-------------|-------------------------|
| Kürzel | P2 | | |
| Quellenangabe | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007 | | |
| Fläche | S | 562 | m ² |
| 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 | 22,0 | Stellplätze |
| Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße | f | 1,00 | -- |
| Durchfahranteil | K _D | 0,0 | dB(A) |
| Tagzeit (6-22 Uhr) | | | |
| Ruhezeitenzuschlag | K _R | 4,0 | dB(A) |
| Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde | N | 0,13 | -- |
| Fahrzeubewegungen je Stunde | NxB | 2,8 | -- |
| Fahrzeubewegungen im Bezugszeitraum | | 44,0 | -- |
| Zeitbezogener Schalleistungspegel | L _{w,t} | 75,4 | dB(A) |
| Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel | L _{w,t''} | 47,9 | dB(A) je m ² |

Das Tor der eingehausten Tiefgarage (**P3**) wird durch eine Flächenschallquelle simuliert, deren flächenbezogener Schalleistungspegel sich gemäß der Parkplatzlärmstudie über folgende Formel errechnet:

$$L_{w,t''} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \log (N \times B)$$

Auf den 23 Stellplätzen werden insgesamt 46 Fahrbewegungen angenommen, woraus sich die folgenden Fahrzeubewegungen je Stunde ableiten:

NxB:..... 2,9 Fahrzeubewegungen je Stunde

| Flächenschallquelle | Parkplatz Mitarbeiter – Tiefgarage | | | | | | | |
|---------------------|------------------------------------|------|----------------|----|--|--|----------------|--------------------|
| Kürzel | P3 | | | | | | | |
| Fläche | 9 | | m ² | | | | | |
| | B | N | B x N | A | | | K _R | L _{w,t''} |
| Tagzeit (6-22 Uhr) | 23 | 0,13 | 2,9 | -- | | | 4,0 | 58,6 |

B: Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze)

N: Bewegungshäufigkeit

B x N: Fahrzeubewegungen je Stunde

A: Pegelminderung wegen absorbierender Ausführung der Innenwände [dB(A)]

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

L_{w,t''}: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]



Die Geräuschemissionen auf den Fahrgassen werden nach dem getrennten Verfahren gemäß Nr. 7.1.3 der Parkplatzlärmstudie laut den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" /1/ über die Beziehung $L_{w,t}' = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$ errechnet. Die Fahrgassen sind nach den Erkenntnissen der Ortseinsicht /16/ asphaltiert.

| Linienschallquelle | Fahrgang Parkplätze | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Kürzel | FP | | | | | | | | | |
| Länge | 165 | | m | Fahrbahnsteigung | | | 0,0 | | % | |
| | M | V _{PKW} | V _{LKW} | p | L _{m,E} | D _{Stg} | D _{StrO} | K _R | L _{w,t} | L _{w,t} ' |
| Tagzeit (6-22 Uhr) | 6 | 30 | 30 | 0 | 36,5 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 81,7 | 59,5 |

| Linienschallquelle | Fahrgang Tiefgarage | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Kürzel | FG | | | | | | | | | |
| Länge | 13 | | m | Fahrbahnsteigung | | | 0,0 | | % | |
| | M | V _{PKW} | V _{LKW} | p | L _{m,E} | D _{Stg} | D _{StrO} | K _R | L _{w,t} | L _{w,t} ' |
| Tagzeit (6-22 Uhr) | 3 | 30 | 30 | 0 | 33,1 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 67,2 | 56,1 |

M: Maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

v: Zulässige Höchstgeschwindigkeit nach Bay. Parkplatzlärmstudie [km/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%]

L_{m,E}: Emissionspegel nach RLS-90 [dB(A)]

D_{Stg}: Korrektur für Steigungen und Gefälle nach RLS-90 [dB(A)]

D_{StrO}: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach RLS-90 [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 Linienschalleleistungspegel [dB(A) je m]

Es wird angenommen, dass mit Blick auf die Betriebszeiten (vgl. Kapitel 5.2.1.1) alle Mitarbeiter bereits vor 07:00 Uhr und somit innerhalb der Ruhezeiten anfahren. Dementsprechend wird auf allen relevanten Schallquellen für den Parkplatzverkehr ein Ruhezeitenzuschlag $K_R = 4 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Zur Nachtzeit findet kein Parkverkehr statt.

• Rangier- und Parkfläche Transporter

Auf der Rangier- und Parkfläche im nördlichen Gebäudeanschluss ist mit der typischen Lärmentwicklung (z.B. beim beschleunigten Abfahren oder dem Schlagen der Heckklappe usw.) durch ca. 15 betriebseigene Transporter zu rechnen. Zusätzlich wird der dynamische Einsatz eines Dieselstaplers für bis zu 30 Minuten zur Tagzeit berücksichtigt. Gemäß dem Emissionsdatenkatalog des Österreichischen Arbeitsrings für Lärmbekämpfung /14/ kann für den mittleren Arbeitszyklus eines Dieselstaplers ein Schallleistungspegel $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht werden. Es wird ein zusätzlicher Zuschlag für impulsartige Geräuschanteile $K_I = 6 \text{ dB(A)}$ in den Prognoseberechnungen berücksichtigt.



| Flächenschallquelle | Rangier- & Parkfläche Transporter | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|--------------------|
| Kürzel | RPT | | | | | | | | |
| Fläche | 1020 | | m ² | | | | | | |
| 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} ' |
| Transporter-Türenschiagen | 97,5 | 67,4 | 60 | 5 | 300 | -22,8 | 0,0 | 74,7 | 44,6 |
| Transporter-Heckklappe | 99,5 | 69,4 | 30 | 5 | 150 | -25,8 | 0,0 | 73,7 | 43,6 |
| Transporter-beschl. Abf./1/ | 96,5 | 66,4 | 15 | 5 | 75 | -28,9 | 0,0 | 67,6 | 37,6 |
| D-Stapler - Arbeitszyklus /2/ | 106,0 | 75,9 | 1 | 1800 | 1800 | -15,1 | 0,0 | 90,9 | 60,9 |
| Gesamtsituation | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 91,1 | 61,1 |
| Quellenangabe | /1/ | Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage und "Vorbeifahrtpegel verschiedener Fahrzeuge", Bayerisches LfU 2007 | | | | | | | |
| | /2/ | Emissionsdatenkatalog 12/2023, forum SCHALL, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung (ÖAL) | | | | | | | |

L_w: Schalleistungspegel [dB(A)]

L_w' : Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T_{E,i}: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [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 Schalleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t}' : Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m²]

Die reinen Fahrgeräusche der Transporter bei der Ein- und Ausfahrt auf dem Betriebsgelände werden mithilfe einer gesonderten Linienschallquelle nachgebildet. Hierzu wird sicherheitshalber die Geräuschentwicklung einer beschleunigten Abfahrt eines Transporter gemäß Parkplatzlärmstudie als Fahrgeräusch berücksichtigt.

| Linienschallquelle | Fahrweg Transporter | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|------------------|----|-----------------|-----------------|----------------|------------------|--------------------|
| Kürzel | FT | | | | | | | |
| Fahrweg | 162 | | 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) | 96,5 | 74,4 | 30 | 876 | -18,2 | 0,0 | 78,3 | 56,2 |

L_w: Schalleistungspegel [dB(A)]

L_w' : Linienschalleistungspegel [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 Schalleistungspegel [dB(A)]

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

Alle Geräuschereignisse finden außerhalb der Ruhezeiten statt.



• **Lagerfläche**

Im Bereich der Lagerfläche ist mit der Anfahrt eines Tiefladers und eines Mobilkrans einmal wöchentlich zur Tagzeit zu rechnen. Es werden die entsprechenden Emissionskennwerte beim Motorleerlauf, dem Rangieren usw. berücksichtigt. Für die Lärmemissionen während des Ab- bzw. Beladevorgangs mit einem Mobilkran wird auf die Erkenntnisse des technischen Berichts zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen /3/ zurückgegriffen. Beim Anheben und Ablegen von Spundwänden mithilfe eines Mobilkrans konnte demgemäß ein Schallleistungspegel $L_{WAeq} = 104,4 \text{ dB(A)}$ ermittelt werden. Zusätzlich wird ein Zuschlag für impulshaltige Geräuschanteile $K_I = 3,2 \text{ dB(A)}$ in den Berechnungen berücksichtigt. Die Dauer eines Verladevorgangs wird mit 10 Minuten abgeschätzt.

| Flächenschallquelle | | Lagerfläche | | | | | | | | |
|-------------------------|-----|---|-------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|---------------------|
| Kürzel | | LF | | | | | | | | |
| Fläche | | 1462 | | m ² | | | | | | |
| 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 | 76,4 | 2 | 5 | 10 | -37,6 | 0,0 | 70,4 | 38,7 |
| Lkw-Türenschnagen /2/ | | 98,5 | 66,9 | 4 | 5 | 20 | -34,6 | 0,0 | 63,9 | 32,3 |
| Lkw-Motoranlassen /1/ | | 100,0 | 68,4 | 2 | 5 | 10 | -37,6 | 0,0 | 62,4 | 30,7 |
| Lkw-beschl. Abfahrt /2/ | | 104,5 | 72,9 | 2 | 5 | 10 | -37,6 | 0,0 | 66,9 | 35,2 |
| Lkw-Motorleerlauf /1/ | | 94,0 | 62,4 | 2 | 300 | 600 | -19,8 | 0,0 | 74,2 | 42,5 |
| Lkw-Rangieren /3/ | | 99,0 | 67,4 | 2 | 120 | 240 | -23,8 | 0,0 | 75,2 | 43,5 |
| Mobilkran - Abladen /4/ | | 107,6 | 76,0 | 10 | 60 | 600 | -19,8 | 0,0 | 87,8 | 56,1 |
| Gesamtsituation | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 88,3 | 56,7 |
| 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/ | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, HLOG, 2004 (Anlage E1) | | | | | | | | |

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

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

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

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



Die Geräuschentwicklungen bei der Zu- und Abfahrt zur Lagerfläche werden gesondert auf einer Linienschallquelle berücksichtigt. Es wird auf die vom bayerischen Landesamt für Umwelt ermittelten Vorbeifahrtpegel /5/ zurückgegriffen. Bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km/h ist für die Vorbeifahrt eines schweren Nutzfahrzeugs in 7,5 m Entfernung ein Schalldruckpegel von ca. $L_p = 77,5 \text{ dB(A)}$ ermittelt worden. Nach entsprechender Rückrechnung bei halbkugelförmiger und freier Schallausbreitung ergibt sich ein Schalleistungspegel von $L_w = 103,0 \text{ dB(A)}$.

| Linienschallquelle | Zufahrt Lagerfläche | | | | | | | | |
|--------------------|--|-------|--------|---|-----------------|----------|-------|-----------|-------------|
| | Kürzel | ZL | | | | | | | |
| Fahrweg | | 40 | 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) | | 103,0 | 87,0 | 4 | 29 | -33,0 | 0,0 | 70,0 | 54,0 |
| Quellenangabe | Vorbeifahrtpegel verschiedener Fahrzeuge, Bayerisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2007 | | | | | | | | |

L_w : Schalleistungspegel [dB(A)]

L_w' : Linienschalleistungspegel [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 Schalleistungspegel [dB(A)]

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

Die Geräuschereignisse finden außerhalb der Ruhezeiten statt.

• Anlagentechnik

Als lärmrelevant konnte im Rahmen der Ortseinsicht der Betrieb der beiden freistehenden Transformatoren identifiziert werden. Gemäß Betreiberangaben (vgl. Kapitel 5.2.1.1) wird von Seiten des Herstellers ein maximaler Schalleistungspegel $L_w = 71 \text{ dB(A)}$ je Transformator garantiert.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Geräuschemissionen werktags bei Vollausschaltung über die gesamte Tagzeit von 6:00 bis 22:00 Uhr im statistischen Mittel in etwa gleichmäßig verteilen. Darauf aufbauend lässt sich hier ein "pauschaler" zeitbewerteter Ruhezeitenzuschlag von $K_r = 1,9 \text{ dB(A)}$ in Ansatz bringen. Der Ruhezeitenzuschlag wird emissionsseitig aufaddiert.

| Zeitbewerteter Schalleistungspegel $L_{w,t}$ der Transformatoren [dB(A)] | | | |
|--|-----------------|---------|-----------|
| Kürzel | Bezeichnung | Tagzeit | Nachtzeit |
| TF1/TF2 | Transformatoren | 72,9 | 71,0 |



5.2.2 Industrie- und Gewerbeflächen im Osten

Die Lärmemissionen der Industrie- und Gewerbeflächen östlich der Bahnschienen werden über einen pauschalen flächenhaften Berechnungsansatz berücksichtigt. In den jeweiligen Bebauungsplänen (vgl. Kapitel 1.3) und deren Vielzahl an Änderungen sind nur teilweise Emissionsbeschränkungen definiert. Es wird daher zur Sicherheit davon ausgegangen, dass diese Gewerbeflächen (vgl. Abbildung 10) bereits an den Immissionsorten im Bestand (z.B. Wohnhaus "Alpenstraße 2a" auf der Flurnummer 1490/28 oder Wohnhaus "Alpenstraße 4" auf der Flurnummer 1490/10) innerhalb des Geltungsbereichs der Planung die geltenden Orientierungswerte ausschöpfen.

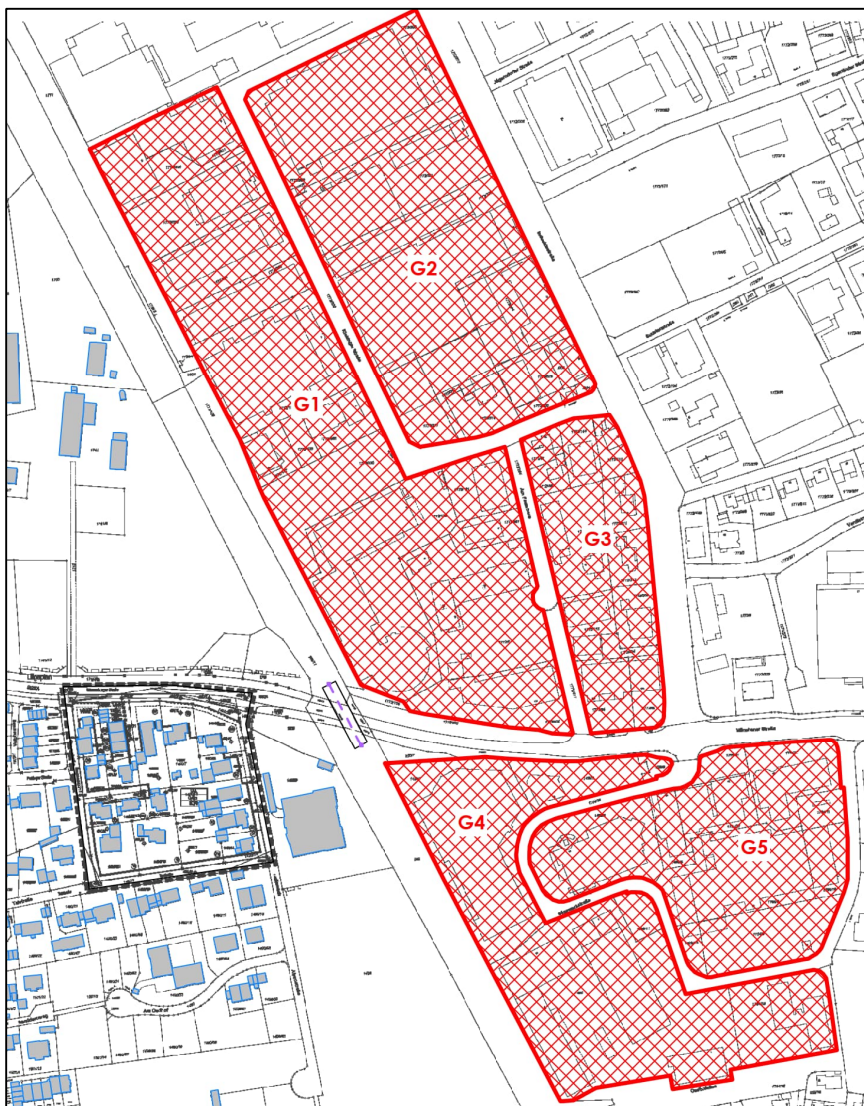


Abbildung 10: Lageplan mit Darstellung der idealisierten Flächenschallquellen zur Berücksichtigung der umliegenden Gewerbe- und Industrieflächen

Unter Berücksichtigung der bestehenden abschirmenden Bebauung und nach den Berechnungsvorgaben der DIN ISO 9613-2 /1/ lässt sich unter dieser Annahme für die idealisierten Flächenschallquellen ein pauschaler flächenbezogener Schalleistungspegel **$L_w = 65 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ zur Tagzeit** und **$L_w = 50 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ zur Nachtzeit** errechnen. Die Höhe der Schallquellen wird konservativ mit 4 m über der Geländeoberkante berücksichtigt.



5.3 Immissionsprognose

5.3.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH + Co. KG" (Version 2024 [551] vom 04.04.2024) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /1/ über das alternative Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzalkenngrößen (Berechnung der Dämpfungswerte im 500 Hz-Band) durchgeführt.

Die Parameter zur Bestimmung der Luftabsorption A_{atm} sind dabei auf eine Temperatur von 15 °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 $C_0 = 2$ dB berechnet.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodelles /15/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

5.3.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren - soweit berechnungsrelevant – alle im Untersuchungsbereich bereits bestehenden Gebäude als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung aller Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /15/.

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.

5.3.3 Berechnungsergebnisse

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung energetisch aufsummierte Gewerbelärmbeurteilungspegel aus den anlagenbedingten Beurteilungspegeln des explizit untersuchten Betriebs (Kundencenter der Bayernwerk Netz GmbH) sowie den überschlägig ermittelten Immissionspegeln der Gewerbeflächen östlich der Bahnschienen prognostizieren, wie sie auf Plan 9 bis Plan 12 in Kapitel 8.2 während der Tag- und Nachtzeit für das schalltechnisch ungünstige Obergeschoss dargestellt sind.

In einer gesonderten Berechnungsvariante werden die summierten Immissionspegel ohne Bestandsbebauung innerhalb des Geltungsbereichs der Planung berechnet, wie sie auf Plan 9 und Plan 10 in Kapitel 8.2.1 während der Tag- und Nachtzeit für das schalltechnisch ungünstige Obergeschoss dargestellt sind.



5.4 Schalltechnische Beurteilung

Unter den erläuterten Randbedingungen zeigen die auf Plan 9 bis Plan 12 dargestellten aufsummierten Immissionspegel, dass die anzustrebenden Orientierungswerte der DIN-18005 bzw. die gleichlautenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet sowohl zur Tag- als auch zur Nachtzeit innerhalb der geplanten Baugrenzen überwiegend eingehalten bzw. sogar deutlich unterschritten werden können.

Vereinzelte Überschreitungen um bis zu 2 dB(A) sind trotz des konservativen, flächenhaften Berechnungsansatzes für die östlich gelegenen Industrie- und Gewerbeflächen lediglich zur Tagzeit an den geplanten Baugrenzen der Bauparzellen 24 und 24a zu erwarten, wobei sich diese Überschreitungen lediglich auf die Ostfassaden beschränken (vgl. Plan 11), welche unter anderem in direkter Nähe zu den Einfahrtsbereichen des benachbarten Gewerbebetriebs (Bayernwerk Netz GmbH) liegen.

Der überwiegende Teil der Lärmemissionen auf den direkt an den Geltungsbereich der Planung angrenzenden Grundstücken Fl.Nrn. 1498 und 1498/3 im bauplanungsrechtlichen Industriegebiet beschränkt sich gemäß Betreiberangaben (vgl. Kapitel 5.2.1.1) auf die Tagzeit. Zur Nachtzeit sind lediglich die beiden freistehenden Transformatoren als lärmrelevante Anlagenteile zu nennen. Vereinzelte Geräuschspitzen beispielsweise durch Mitarbeiter- oder Lieferverkehr sind ausschließlich zur Tagzeit zu erwarten. Eine Überschreitung der zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm kann somit aufgrund der Höhe des zulässigen Spitzenpegels zur Tagzeit auch ohne expliziten rechnerischen Nachweis innerhalb des Geltungsbereichs der Planung gesichert ausgeschlossen werden.

Hierbei ist zu erwähnen, dass die emissionsrelevanten Gewerbe- und Industrieflächen in den Gewerbegebieten Klebing II und Sägewerkstraße östlich der Bahnschienen unter Berücksichtigung der städtebaulichen Entwicklungen in der Vergangenheit (vgl. Kapitel 1.3) bereits im Bestand stark eingeschränkt werden. So befinden sich beispielsweise schutzbedürftige Nutzungen mit der Schutzeinstufung eines allgemeinen Wohngebiets und eines Mischgebiets an der Industriestraße bzw. Klebinger Straße im direkten östlichen Anschluss an das Gewerbegebiet Klebing II (vgl. Kapitel 1.3).

Es wird dennoch zur Sicherheit empfohlen, auf den von Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwertüberschreitungen betroffenen Grundstücksbereichen das Entstehen von Immissionsarten im Sinne von Anhang A.1.3 an den Ostfassaden von Neu- und Ersatzbauten auf den Bauparzellen 24 und 24a zu unterbinden. Dies kann beispielsweise bereits mit einer konsequenten Grundrissorientierung der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume im Sinne von DIN-4109 gewährleistet werden. Ein entsprechender Festsetzungsvorschlag ist unter Kapitel 6 zu finden.



6 Schallschutz im Bebauungsplan

6.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

Um den Erfordernissen des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche unter den gegebenen Planungsrandbedingungen so weit wie möglich gerecht zu werden, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Festsetzungen zum Schallschutz textlich und/oder zeichnerisch in der 33. Änderung zum Bebauungsplan "Wasserburger-, Alpen-, Talstraße" der Stadt Freilassing zu verankern. Da der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen und Schienenwegen Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der jeweils geltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV fordert, die um 4 dB(A) über den Orientierungswerten des Beiblattes 1 zur DIN 18005 liegen, wird in Analogie dazu vorgeschlagen, wie folgt Schallschutzmaßnahmen für diejenigen Fassaden festzusetzen, die von Überschreitungen der in einem allgemeinen Wohngebiet bzw. einem Mischgebiet zulässigen Immissionsgrenzwerte betroffen sind:

- **Schutz vor erhöhten Gewerbelärmimmissionen**

Innerhalb der in Abbildung 11 rot gekennzeichneten Fläche dürfen in den Ostfassaden von Neu- und Ersatzbauten auf den Parzellen 24 und 24a keine offenbaren Außenwandöffnungen (z.B. Türen, Fenster usw.) zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109 (bzw. maßgeblichen Immissionsorten im Sinne von Anhang Nr. 1.3 der TA Lärm) zu liegen kommen. Alternativ sind diese zulässig, wenn durch bauliche Maßnahmen (z. B. geschlossene Laubengänge, verglaste Loggien, hinterlüftete Glaselemente) sichergestellt wird, dass die im allgemeinen Wohngebiet geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm nachweislich eingehalten werden.

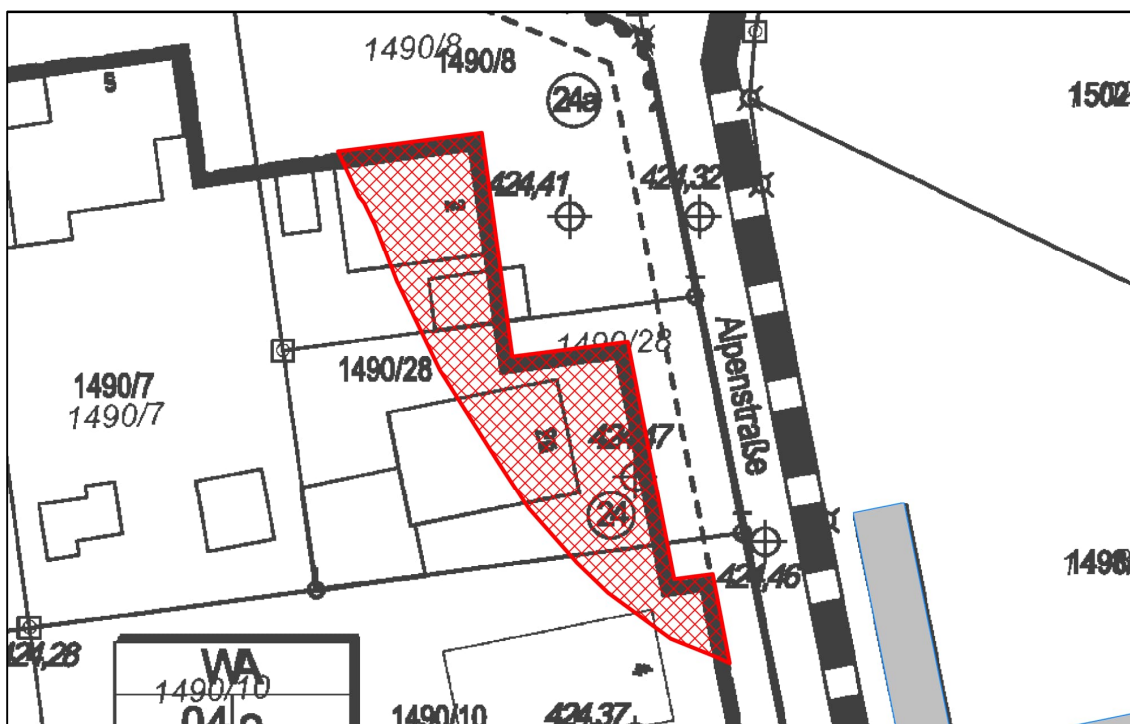


Abbildung 11: Lageplan mit Kennzeichnung der Flächen, an denen keine offenbaren Außenwandöffnungen zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109 in den Ostfassaden von Neu- und Ersatzbauten zulässig sind



- **Schutz der Außenwohnbereiche vor erhöhten Verkehrslärmimmissionen**

Schutzbedürftige Frei- und Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Dachterrassen) von Neu- und Ersatzbauten, die im Anschluss an die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Fassadenbereiche der Gebäude im allgemeinen Wohngebiet entstehen, sind durch vorgehängte Glasfassaden, Glaselemente oder andere bauliche, gleichwertige Lärmschutzmaßnahmen so abzuschirmen, dass der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ gesichert eingehalten wird.

| Auflistung der Fassadenbereiche, an denen Außenwohnbereiche abzuschirmen sind | |
|--|-------------------------------|
| Erdgeschoss | |
| Bauparzellen | Fassadenbereiche |
| 23, 24, 24a | Nord- und Ostfassaden |
| 66, 66a, 66b, 66c, 66d, 66e, 67, 68 | Nord-, Ost-, und Westfassaden |
| Obergeschoss | |
| Bauparzellen | Fassadenbereiche |
| 22, 23, 24 | Nord- und Ostfassaden |
| 24a | alle Fassaden |
| 66, 66a, 66b, 66c, 66d, 66e, 67, 68 | Nord-, Ost-, und Westfassaden |

- **Grundrissorientierung und Passiver Schallschutz**

Alle schutzbedürftigen Aufenthaltsräume von Neu- und Ersatzbauten im allgemeinen Wohngebiet, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können und die nicht über eine Außenwandöffnung (z.B. Fenster, Türe usw.) in den Südfassaden belüftet werden können, sind zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/-systemen/-anlagen auszustatten. Für die Bauparzelle 24a gilt diese Anforderung auch für die Südfassaden. Deren Betrieb muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen. Alternativ können auch andere bauliche Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Laubengänge, vorgehängte Glasfassaden usw.) 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 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. Genehmigungsfreistellungsverfahrens durch den Bauwerber zu führen.



7 Zitierte Unterlagen

7.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90, 1990
2. 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)
3. Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen, Heft 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004
4. Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
5. Vorbeifahrtpegel verschiedener Fahrzeuge, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007
6. "Verflechtungsprognose 2030 – Los 3: Erstellung der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen unter Berücksichtigung des Luftverkehrs", INTRAPLAN Consult GmbH, 81667 München und BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, Juni 2014
7. 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
8. 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)
9. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
10. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, amtlich bekannt gemacht am 31.10.2019 durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (VkB. 2019, S. 698)
11. 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)
12. Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2023, Bayerisches Straßeninformationssystem, Zentrale Straßeninformationssysteme der Landesbaudirektion Bayern, 80797 München
13. DIN 18005 mit zugehörigem Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
14. Emissionsdatenkatalog 12/2023, Forum Schall, Umweltbundesamt Wien, 2023



7.2 Projektspezifische Unterlagen

15. Digitale Geobasisdaten (Orthophoto, Geländemodell, Gebäudemodell) mit Stand vom 25.06.2024, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), geringfügige Änderungen vorgenommen
16. Ortseinsicht vom 15.07.2024 mit Projektbesprechung, Aufnahme der Betriebsabläufe der Bayernwerk Netz GmbH sowie Fotodokumentation, Teilnehmer: Hr. Brüderl (Planungsbüro), Fr. Virella (Stadt Freilassing), Hr. Mengele (Bayernwerk Netz GmbH), Hr. Schmied (Hoock & Partner Sachverständige)
17. Angaben zu den garantierten Schalleistungspegeln der Trafostationen, elektronisch übermittelt per E-Mail am 31.07.2024 durch Herr Mengele (Bayernwerk Netz GmbH)
18. Informationen zu den Zugzahlen für die Strecke 5723, Prognose für das Jahr 2030, Deutsche Bahn AG, 10115 Berlin, elektronisch übermittelt per E-Mail am 23.07.2024 durch Frau Rosenkranz (Deutsche Bahn AG)
19. Relevante Bebauungspläne und Flächennutzungsplan der Stadt Freilassing im Planungsumfeld inklusive Änderungsübersicht und Deckblattänderungen, elektronisch übermittelt per E-Mail am 30.07.2024 und 31.07.2024 durch Frau Virella (Stadt Freilassing)
20. Abstimmung über die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen, Telefonat vom 11.09.2024, Teilnehmer: Hr. Brüderl (Planungsbüro), Hr. Schmied (Hoock & Partner Sachverständige)
21. Vorentwurf (Planzeichnung) zur 33. Änderung des Bebauungsplans "Wasserburger-, Alpen-, Talstraße" der Stadt Freilassing, Stand vom 11.09.2024



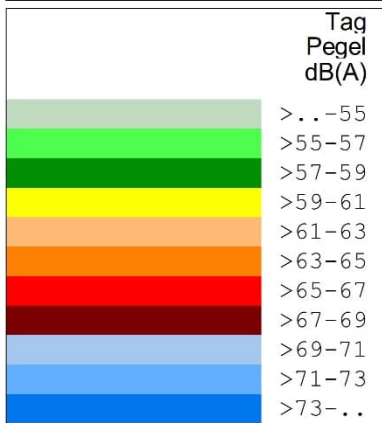
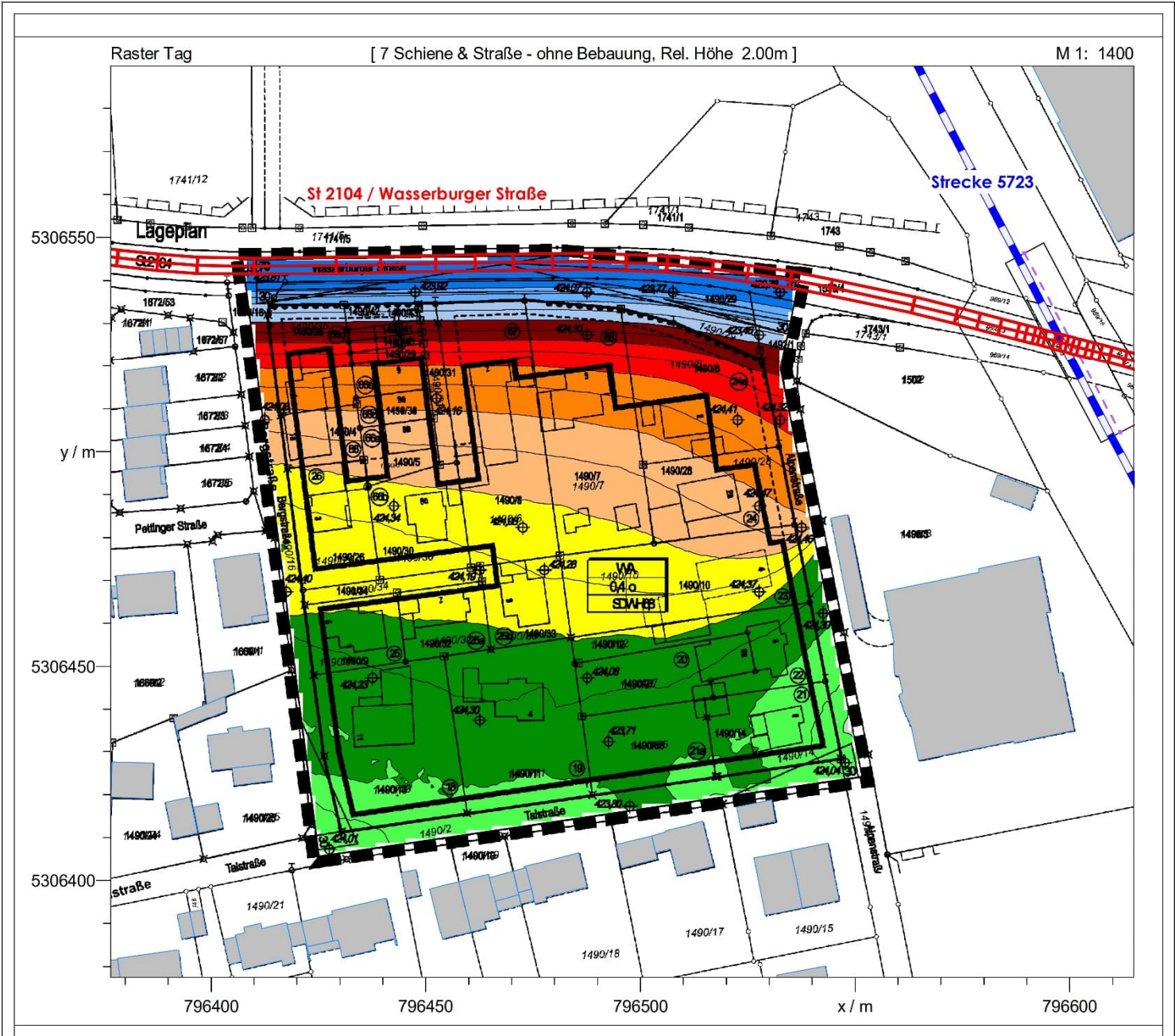
8 Lärmbelastungskarten

8.1 Verkehrslärm

8.1.1 Verkehrslärmbeurteilungspegel – ohne Bebauung im Geltungsbereich



Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 2 m über GOK (Terrassen)



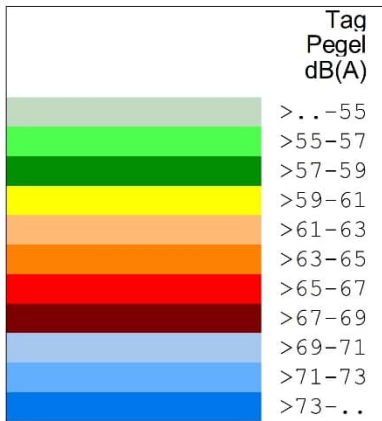
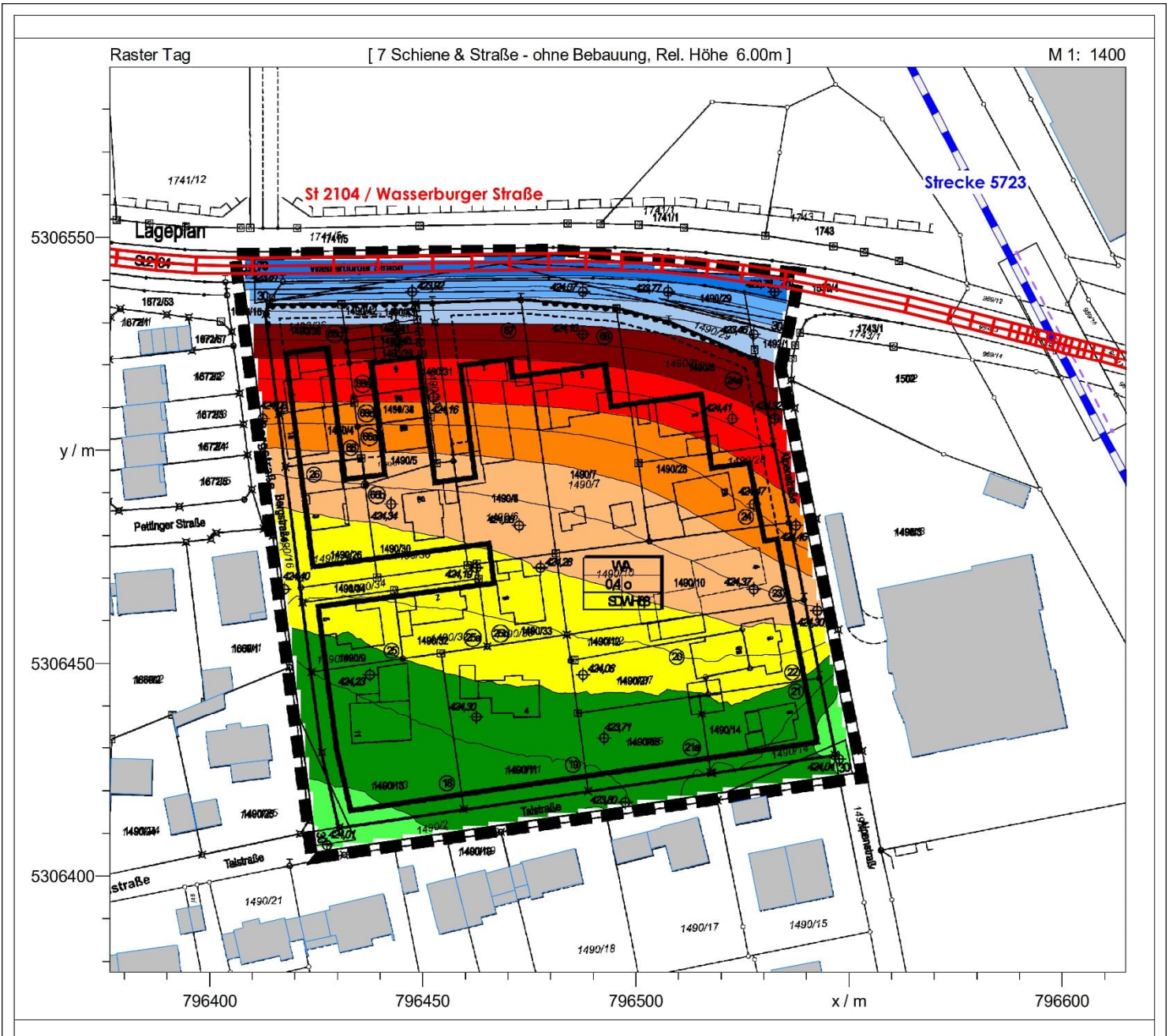
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01



Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 6 m über GOK (~ OG)



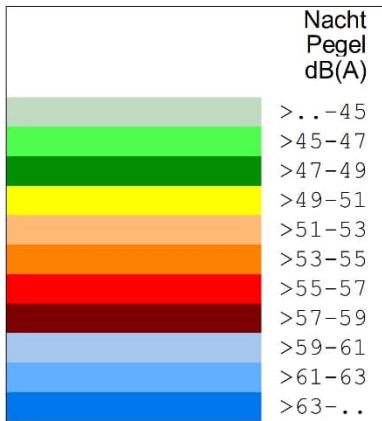
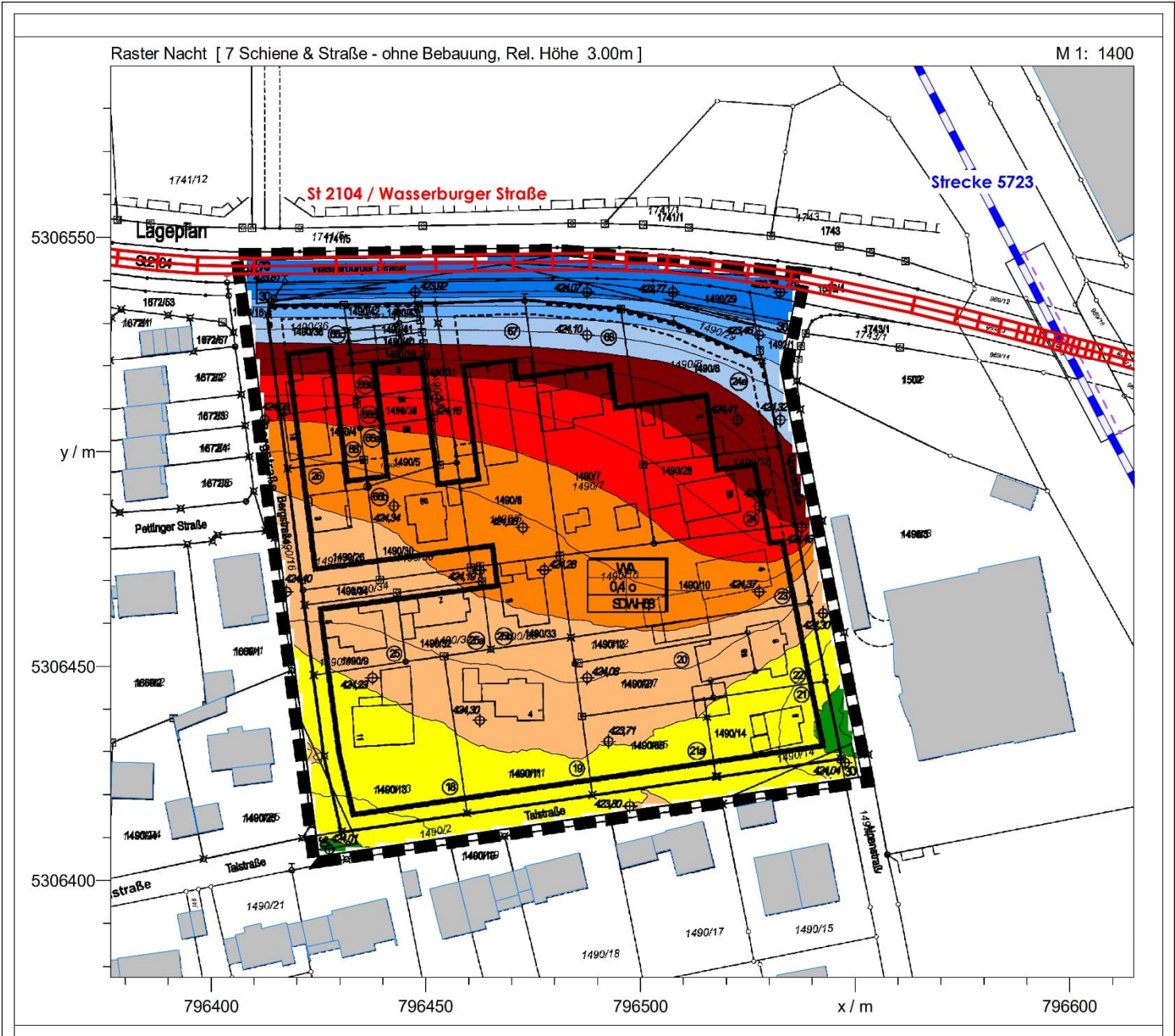
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik



Projekt: FRS-7102-01



Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit in 3 m über GOK (~ EG)



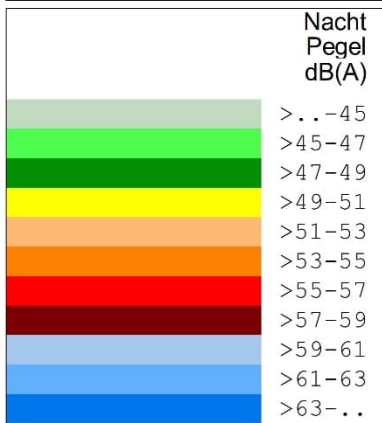
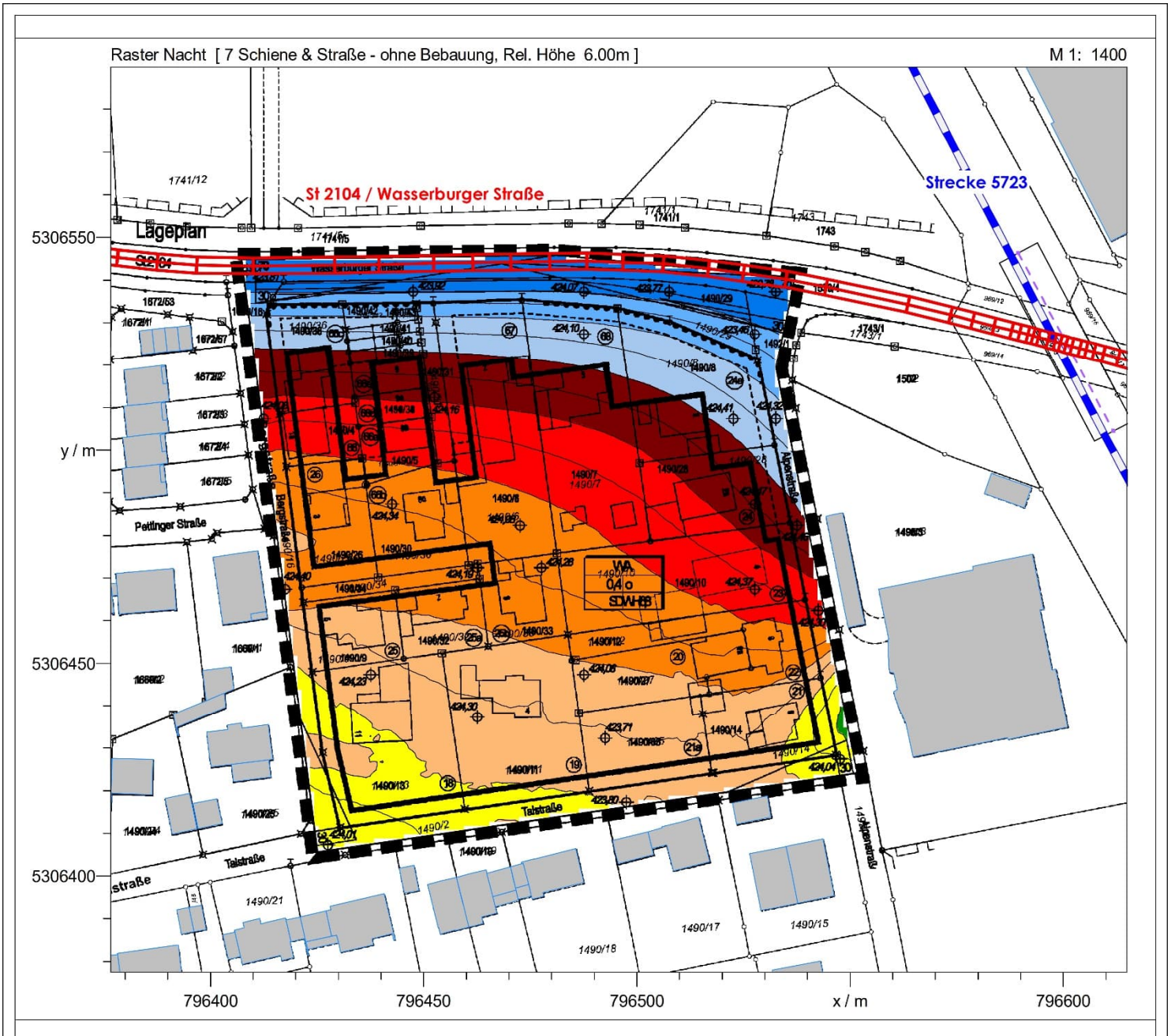
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01



Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit in 6 m über GOK (~ OG)



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

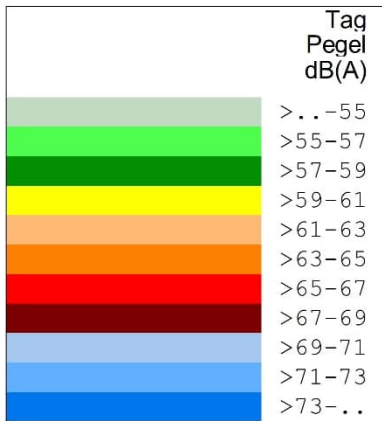
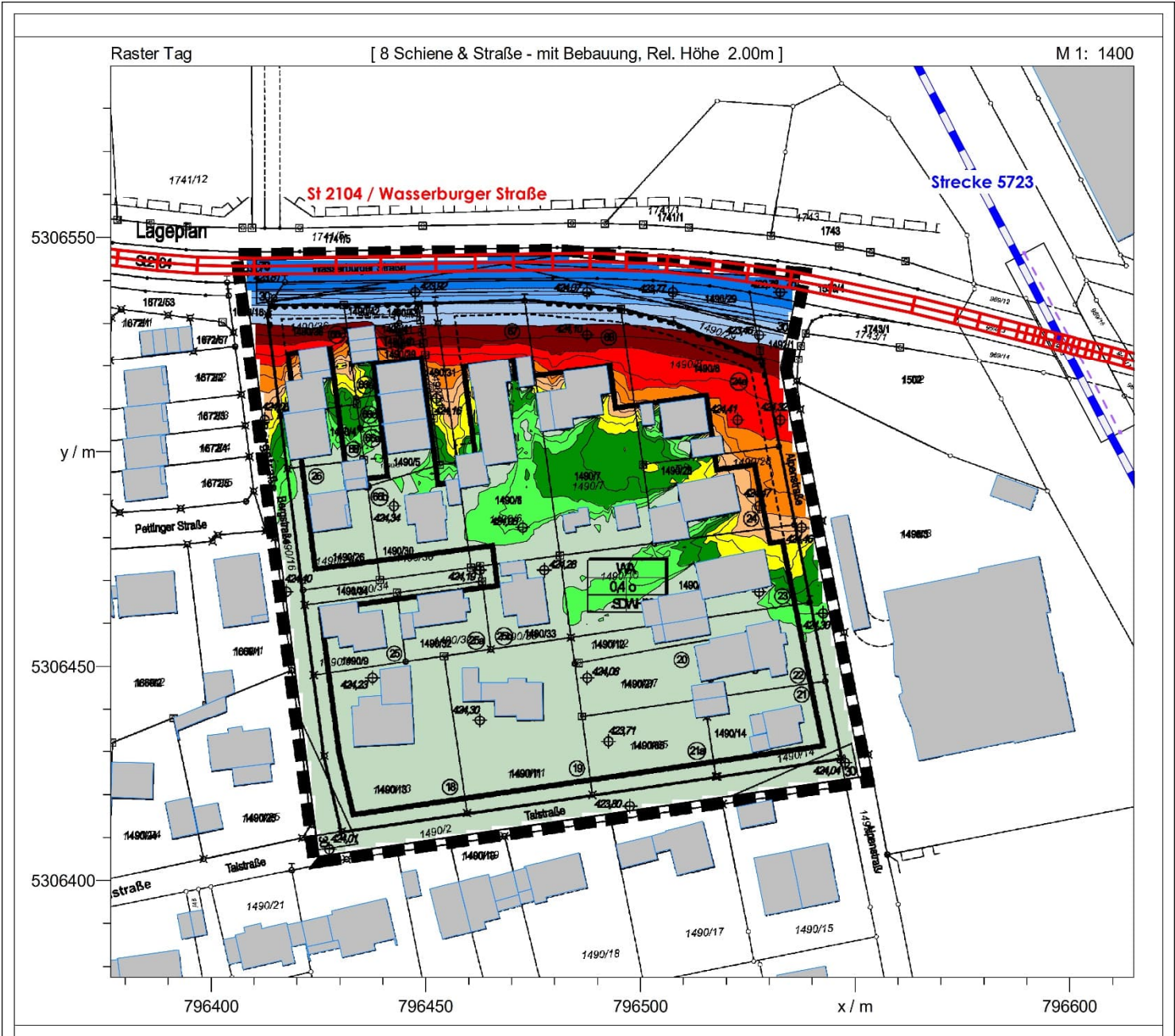
Projekt: FRS-7102-01



8.1.2 Verkehrslärmbeurteilungspegel – mit Bebauung im Geltungsbereich



Plan 5 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 2 m über GOK (Terrassen)



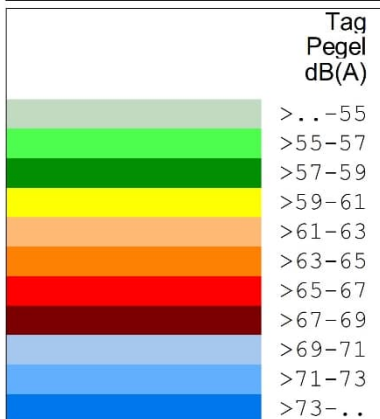
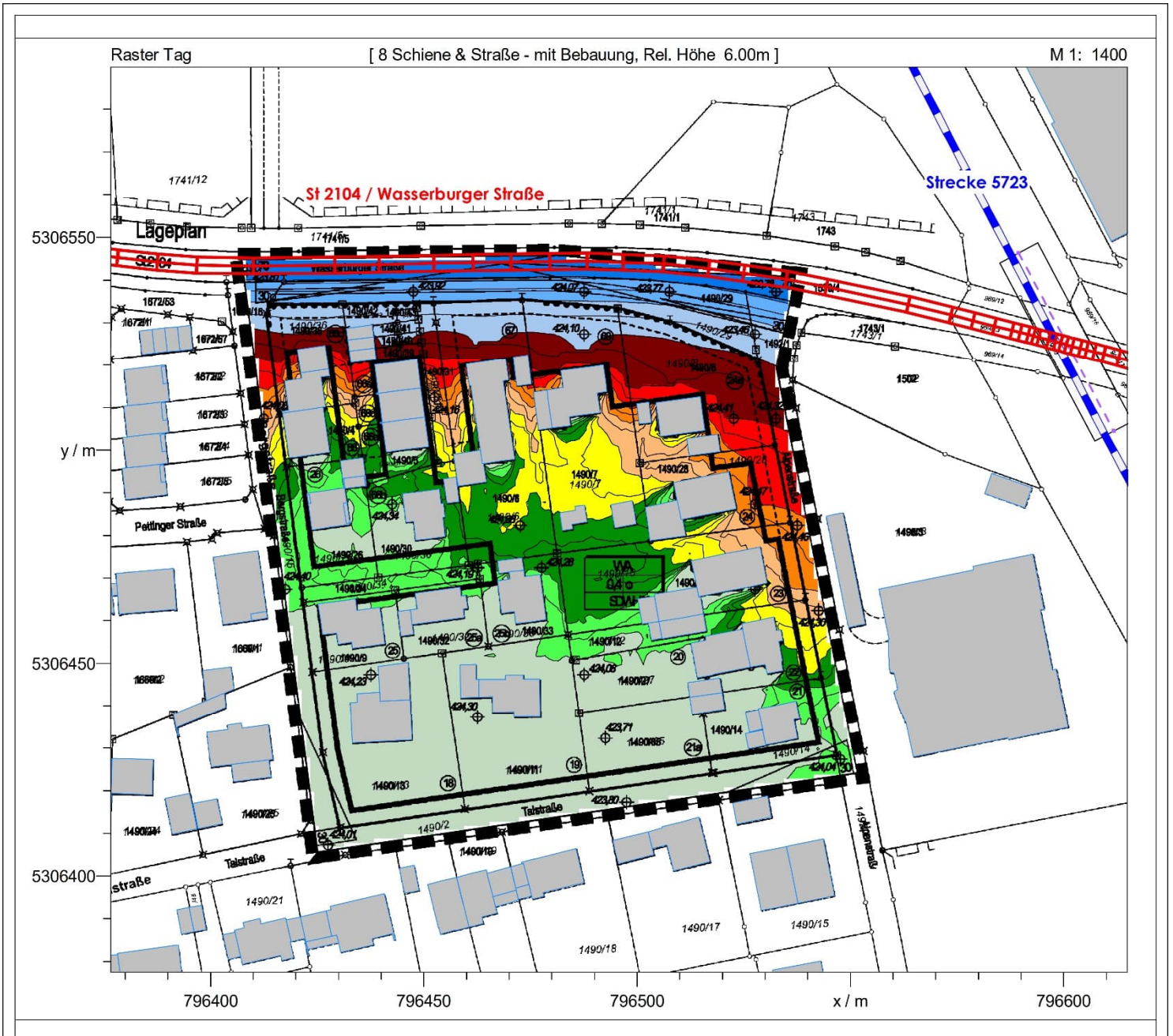
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01



Plan 6 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 6 m über GOK (~ OG)



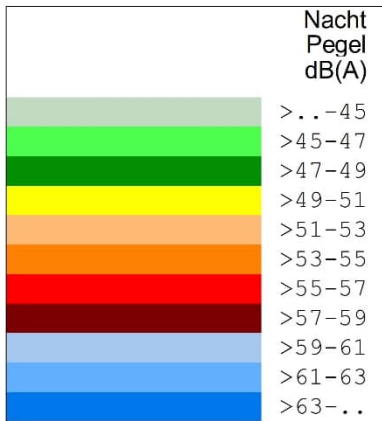
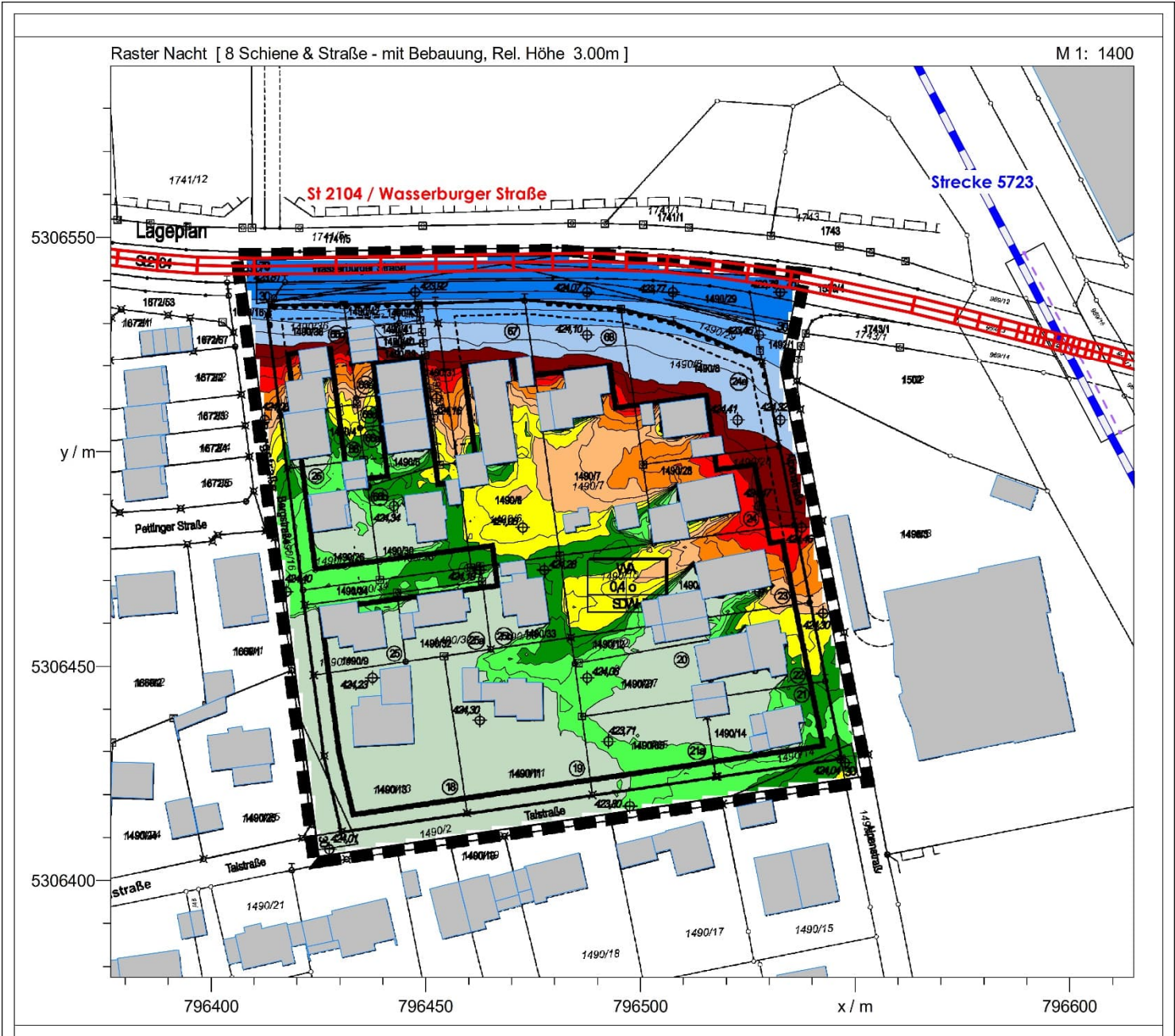
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01



Plan 7 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit in 3 m über GOK (~ EG)



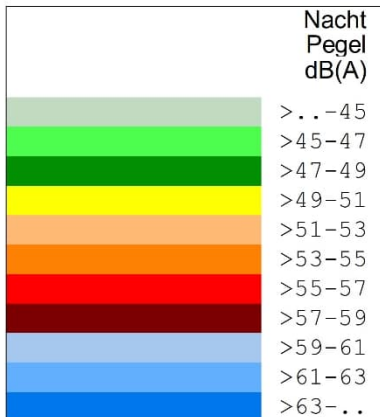
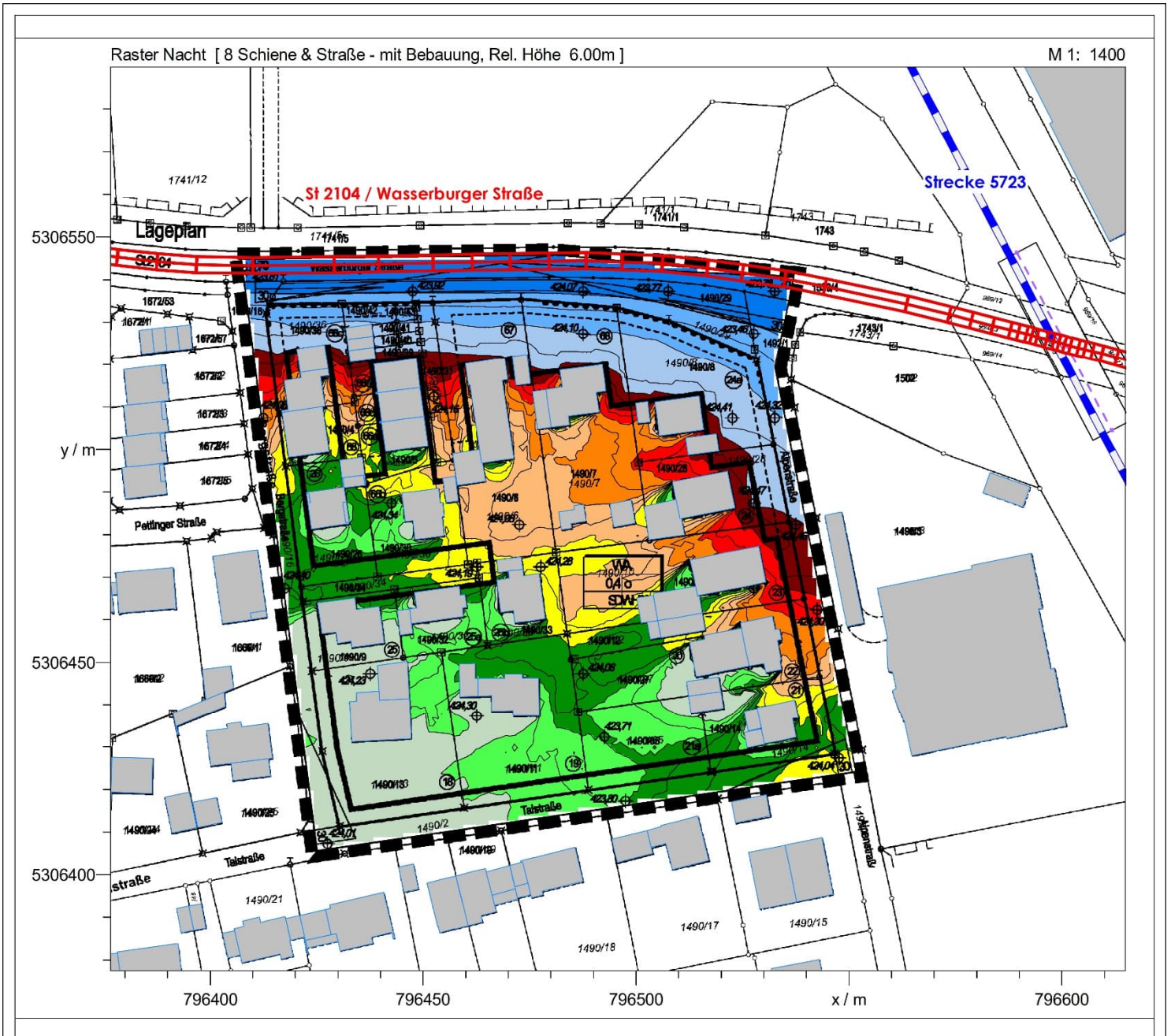
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01



Plan 8 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit in 6 m über GOK (~ OG)



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01

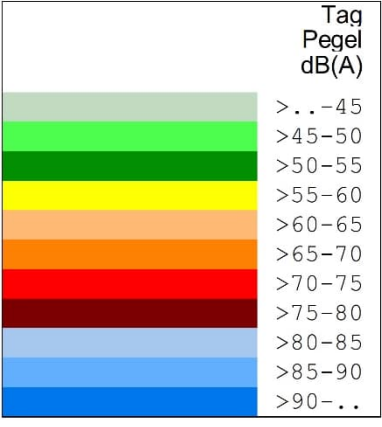
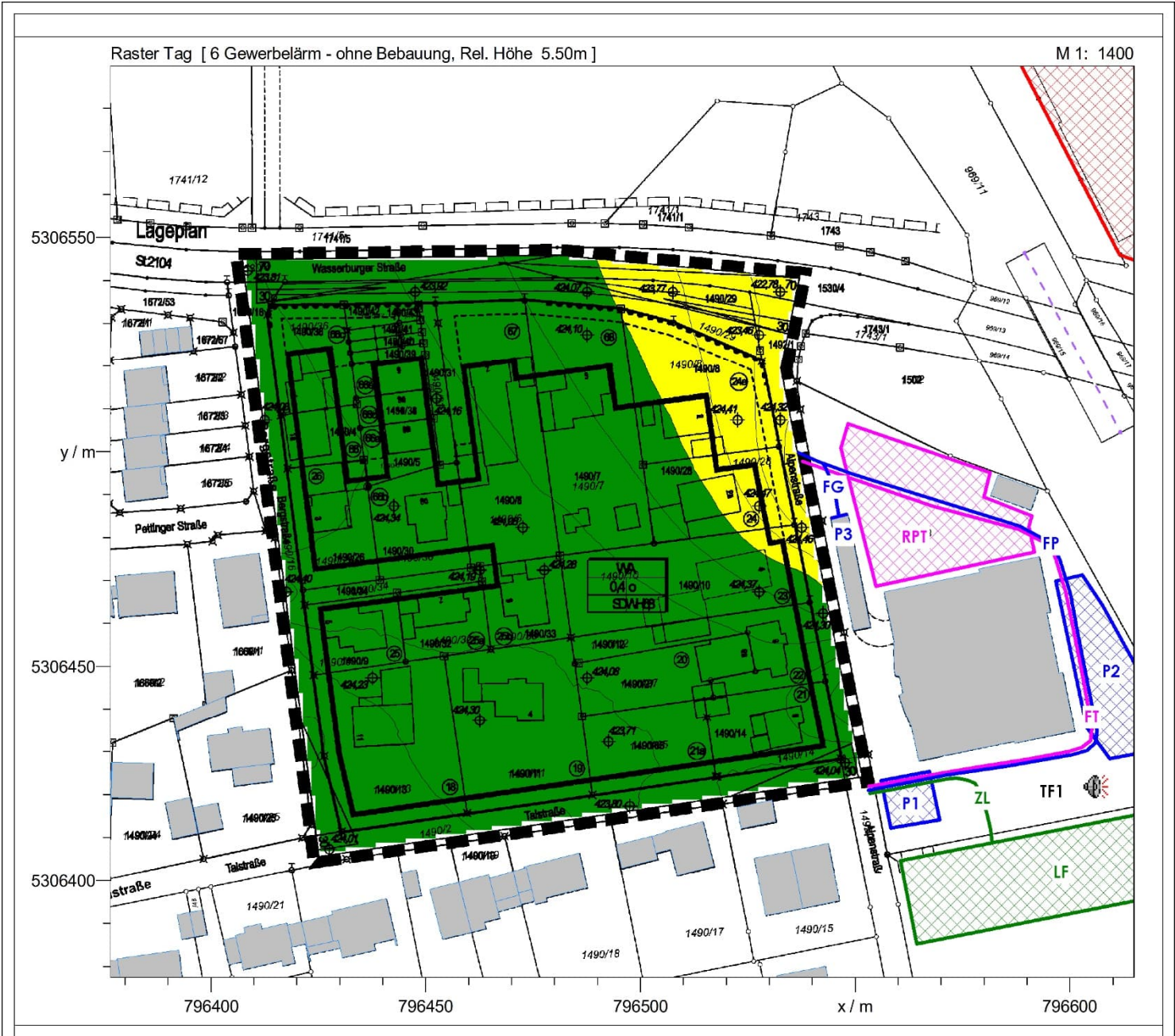


8.2 Gewerbelärm

8.2.1 Beurteilungspegel – ohne Bebauung im Geltungsbereich



Plan 9 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 5,5 m über GOK (~ OG, schalltechnisch ungünstigste Geschossebene)



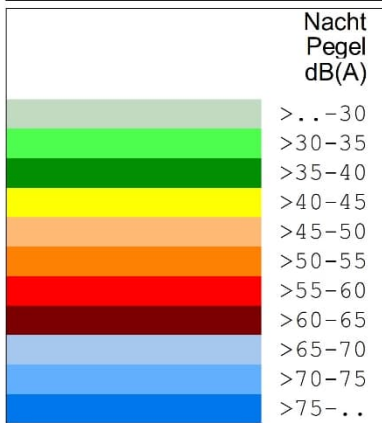
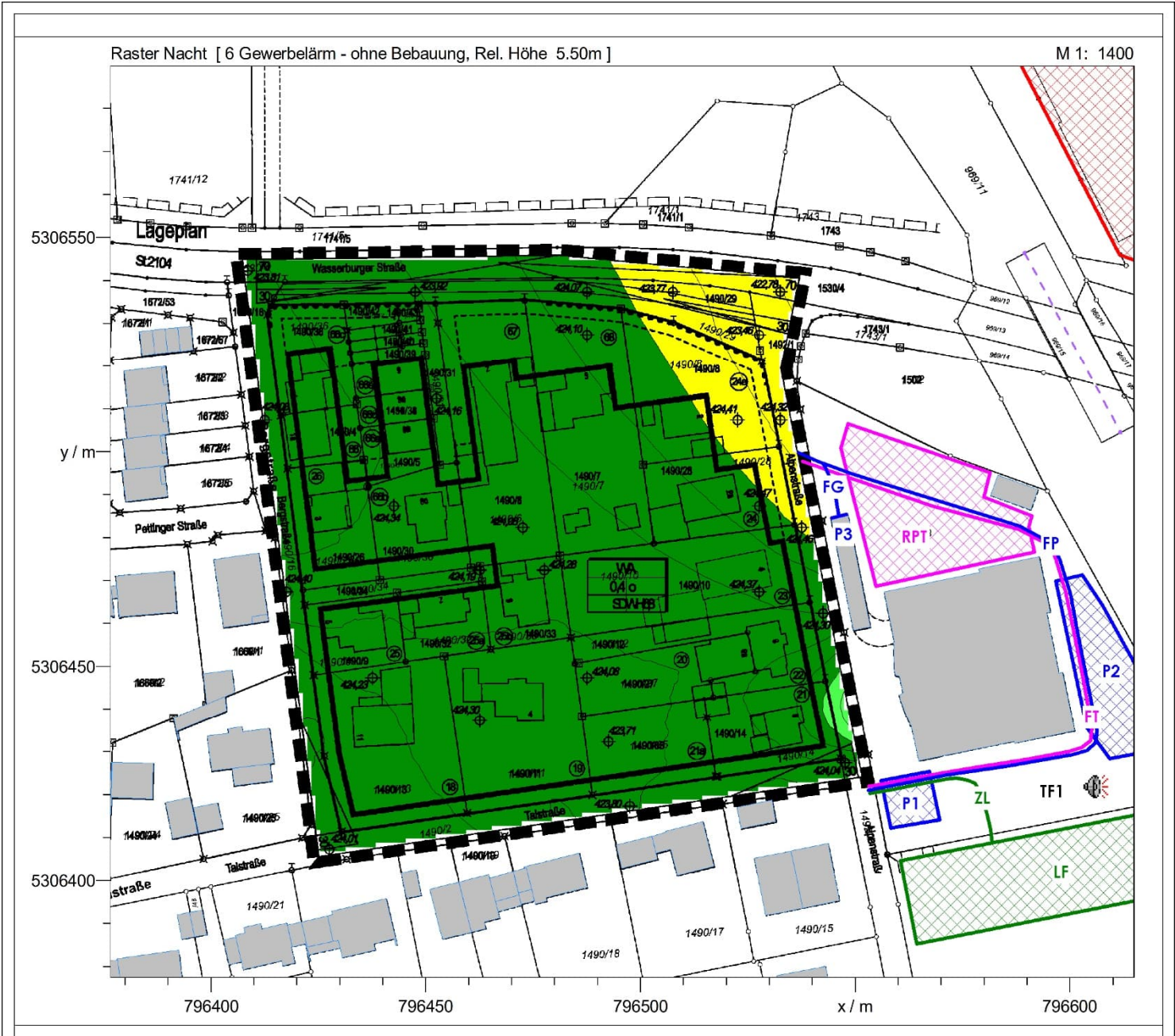
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01



Plan 10 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit bzw. ungünstigsten vollen Nachtstunde in 5,5 m über GOK (~ OG, schalltechnisch ungünstigste Geschossebene)



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



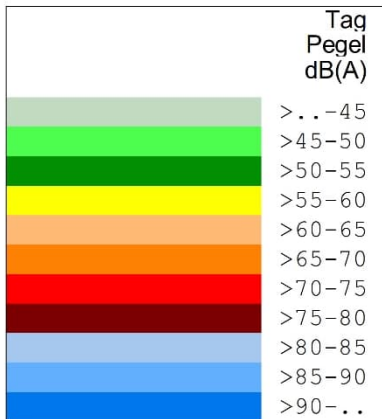
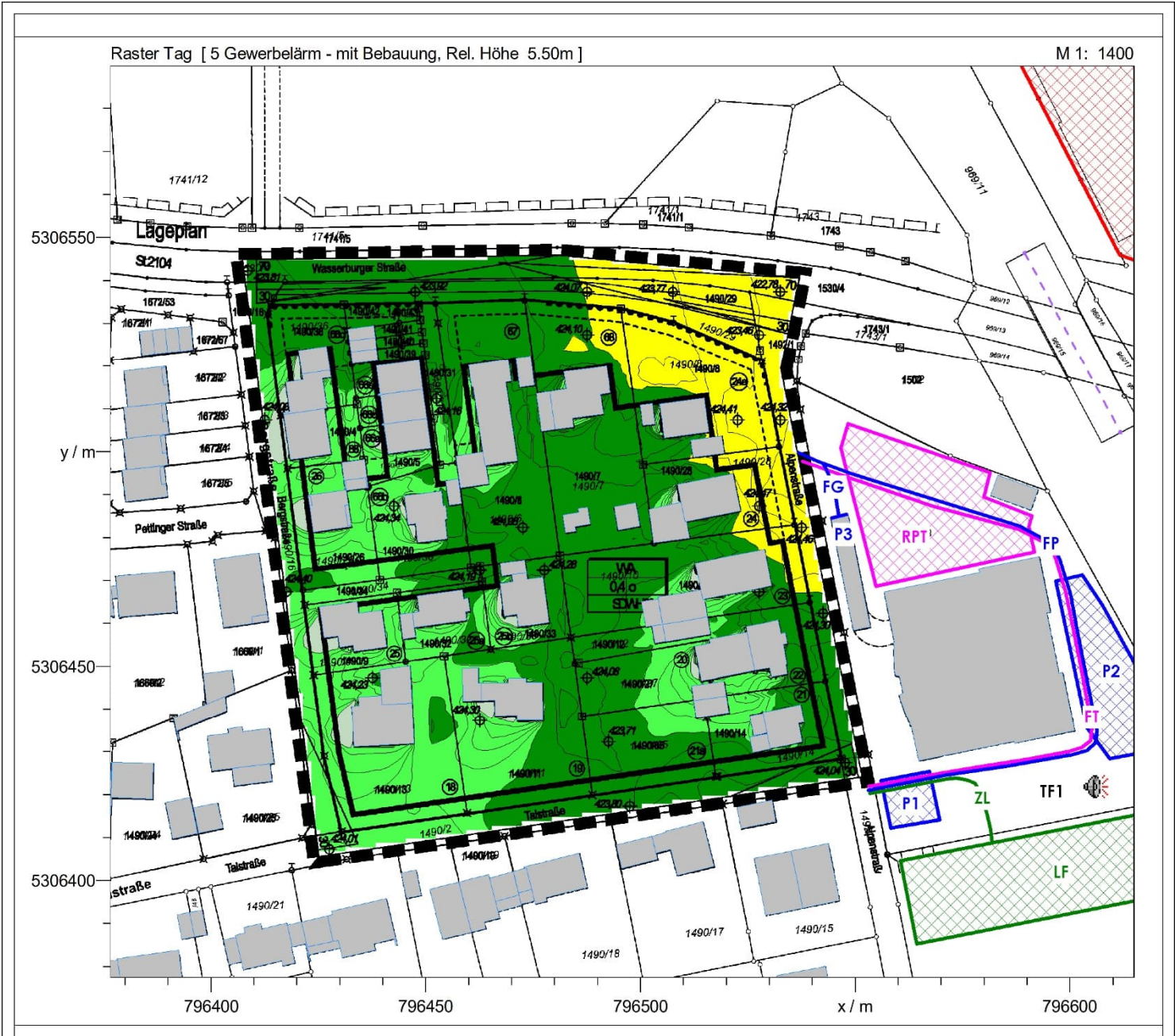
Projekt: FRS-7102-01



8.2.2 Beurteilungspegel – mit Bebauung im Geltungsbereich



Plan 11 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 5,5 m über GOK (~ OG, schalltechnisch ungünstigste Geschossebene)



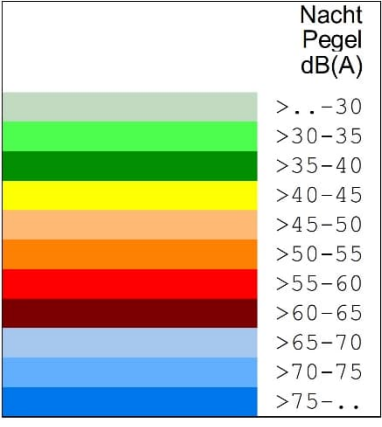
Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01



Plan 12 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit bzw. ungünstigsten vollen Nachtstunde in 5,5 m über GOK (~ OG, schalltechnisch ungünstigste Geschossebene)



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: FRS-7102-01