



SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

42. Änderung des Bebauungsplans "Sonnenfeld am Naglerwald"
der Stadt Freilassing

Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch
öffentlichen Verkehrslärm

Lage: Stadt Freilassing
Landkreis Berchtesgadener Land
Regierungsbezirk Oberbayern

Auftraggeber: Stadt Freilassing
Münchener Straße 15
83395 Freilassing

Projekt Nr.: FRS-1260-02 / 1260-02_E01.docx
Umfang: 28 Seiten
Datum: 20.03.2013

Dipl.-Ing. (FH) Judith Aigner
Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Univ. Heinz Hooock
Projektleitung

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist ausschließlich mit schriftlicher Zustimmung der hooock farny ingenieure gestattet! Das Gutachten 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	3
1.1	Planungswille der Stadt Freilassing	3
1.2	Ortslage und Nachbarschaft	4
2	Aufgabenstellung	5
3	Anforderungen an den Schallschutz	6
3.1	Lärmschutz im Bauplanungsrecht	6
3.2	Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung	6
3.3	Lage der maßgeblichen Immissionsorte	7
4	Emissionsprognose	8
4.1	Straßenverkehrslärm	8
4.2	Schienenverkehrslärm	11
5	Immissionsprognose.....	13
6	Schalltechnische Beurteilung.....	14
6.1	Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm.....	14
6.2	Geräuschsituation während der Tagzeit in den Freibereichen und in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen	14
6.3	Geräuschsituation während der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden	15
7	Schallschutz im Bebauungsplan	17
7.1	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen	17
7.2	Musterformulierung für die textlichen Hinweise.....	17
7.3	Musterformulierung für die Begründung	18
8	Zitierte Unterlagen	20
9	Lärmbelastungskarten im Maßstab M 1:2.500.....	21



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Stadt Freilassing

Mit der 42. Änderung des Bebauungsplans "Sonnenfeld am Naglerwald" /71/ beabsichtigt die Stadt Freilassing eine Überplanung des überwiegend bereits bebauten Bereichs nördlich der Rupertusstraße (vgl. Abbildung 1). Der rechtskräftige Bebauungsplan weist diesen als Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO aus und legt enge Baugrenzen fest, welche in Konflikt mit der Absicht der Anwohner stehen, zeitgemäße Um- oder Anbaumaßnahmen an den Bestandsgebäuden durchzuführen. Weiterhin sind die Erschließungsstraßen (Sonnenfeld, Finkenstraße, Lerchenstraße, Fürstenweg) mit einer Breite von bis zu 7 Metern festgesetzt. Mit der 42. Änderung soll nun die Festlegung der Baugrenzen und der öffentlichen Verkehrsflächen im Geltungsbereich der Planung an die gängige Praxis bei städtebaulichen Planungen angepasst werden. Die Erschließung des Wohnbaugebiets erfolgt aus Süden über die Rupertusstraße.



Abbildung 1: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs der Planung



Der Geltungsbereich der Planung (vgl. Abbildung 2) beinhaltet 93 Bauparzellen für frei- stehende Einzel-, Doppel- bzw. Reihenwohnhäuser in zweigeschossiger Bauweise. Für ei- nes der Bestandsgebäude auf Parzelle 34 (Grundstück Fl.Nr. 956/2) werden vier Vollge- schosse zugelassen.



Abbildung 2: Ausschnitt aus der 42. Änderung des Bebauungsplans /71/

1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Im Westen der Planung befindet sich Wohnbebauung. Weiterhin ist die Bahnlinie Freilassing – Mühldorf am Inn zu nennen. Während sich im Norden der Naglerwald anschließt, grenzen im Osten landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Im Süden verläuft die Rupertusstraße. Im Südosten ist der Bahnhof der Stadt Freilassing zu nennen. Im Südwesten befinden sich Rangiergleise der Deutschen Bahn. Unmittelbar südlich dieser Rangiergleise verläuft die Bahnlinie Freilassing – Traunstein. Die Bahnlinie Freilassing – Berchtesgaden zweigt nach Südwesten ab. Vgl. Abbildung 1 in Kapitel 1.1.



2 Aufgabenstellung

Im Auftrag der Stadt Freilassing werden Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch den Straßenverkehr auf der Rupertusstraße sowie insbesondere durch den Schienenverkehr auf den Bahnlängen Freilassing – Mühldorf am Inn, Freilassing – Berchtesgaden und Freilassing – Traunstein hervorgerufen werden.

Über einen Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /6/ ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der geplanten Nutzung zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen.

Die diesbezüglich gegebenenfalls erforderlichen aktiven, planerischen und/oder passiven Schutzmaßnahmen werden in Abstimmung mit dem Planungsträger entwickelt und zur textlichen Festsetzung in der 42. Änderung des Bebauungsplans empfohlen.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /6/ schalltechnische Orientierungswerte, 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 für Verkehrslärm [dB(A)]	
Bezugszeitraum	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45

3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Bei dem Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /20/ mit den darin 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 zu Teil 1 der 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.

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



3.3 Lage der maßgeblichen Immissionsorte

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist in den bisher genannten Regelwerken zwar nicht exakt gleichlautend definiert, inhaltlich sind diese Definitionen jedoch nahezu deckungsgleich. Stellvertretend wird hier die Beschreibung aus Anlage 1 zu § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung /20/ zitiert. Demnach liegen maßgebliche Immissionsorte im Freien entweder

- o *"vor Gebäuden in Höhe der Geschoßdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes"*

oder

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

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109 /13/ insbesondere Aufenthaltsräume wie zum Beispiel Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume sowie Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Abgesehen von den Immissionsorten vor den Gebäuden sollte im Rahmen von Bauleitplanungen zusätzliches Augenmerk zumindest auf die Geräuschbelastung der Außenwohnbereiche (zum Beispiel Terrassen) und nach Möglichkeit auch anderer Freiflächen gelegt werden, die dem Aufenthalt und der Erholung von Menschen dienen sollen (zum Beispiel private Grünflächen).



4 Emissionsprognose

4.1 Straßenverkehrslärm

- **Berechnungsregelwerk**

Die Emissionsberechnungen werden nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärm-schutz an Straßen – RLS-90" /15/ vorgenommen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Untersuchungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Rupertusstraße und der Westendstraße. Alle anderen Straßen sind aus schalltechnischer Sicht zu vernachlässigen.



Abbildung 3: Lageplan mit Eintragung der relevanten Straßenabschnitte



- Verkehrsbelastungen

Nach Rücksprache mit der Stadt Freilassing werden im vorliegenden Fall diejenigen Verkehrsbelastungen zugrunde gelegt, die von der Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr GmbH im April 2011 mittels Verkehrszählungen /69/ festgestellt wurden:

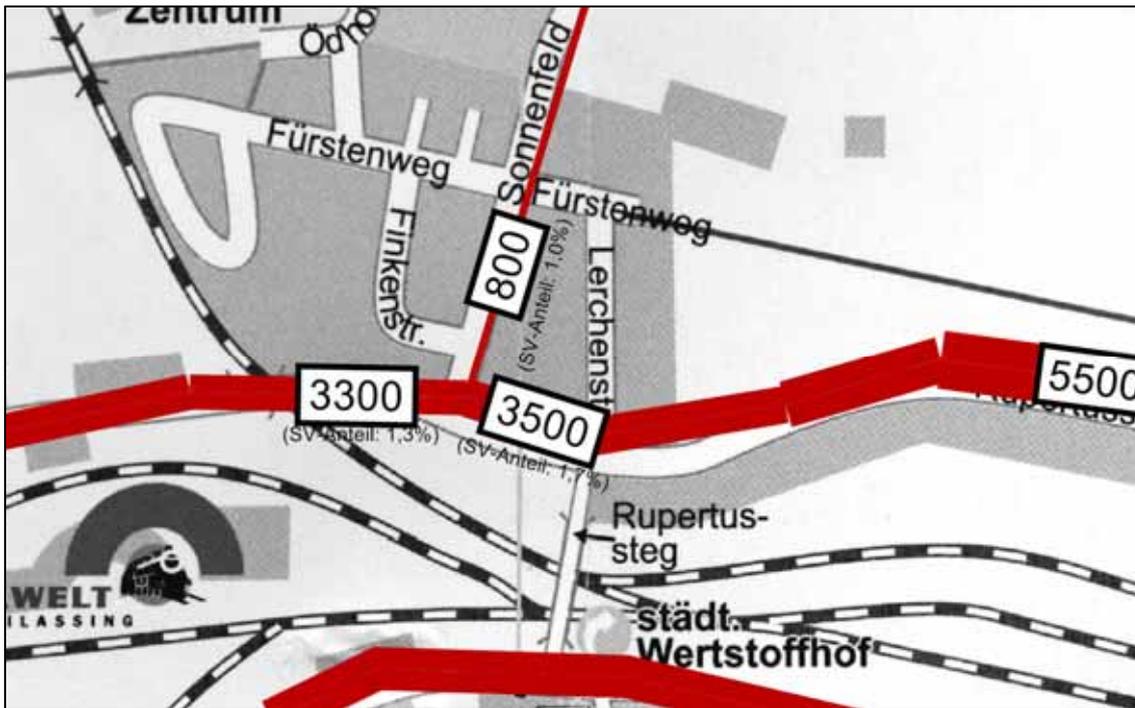


Abbildung 4: Verkehrsbelastung und Lkw-Anteile auf den relevanten Straßenzügen gemäß /69/

Gemäß /74/ bezieht sich der angegebene Lkw-Anteil auf Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 to. Der Anteil der Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 to, wie er für die Berechnung nach den "RLS-90" erforderlich ist, liegt auf innerstädtischen Straßen nach aktuellem Kenntnisstand in der Regel um 30 % höher. Deshalb wird der Schwerverkehr über 24 Stunden zunächst durch den Faktor 0,7 dividiert. Nach /74/ beträgt der Lkw-Anteil in der Nachtzeit schätzungsweise zwischen 4 und 8 % des Lkw-Anteils während der Tagzeit. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass der Lkw-Anteil in der Nachtzeit 8 % des Anteils während der Tagzeit beträgt.

Da die Aufteilung des Verkehrsaufkommens in die Tag- und Nachtzeit nicht bekannt ist, erfolgt die Ableitung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken M über eine Klassifizierung der Rupertusstraße und Westendstraße als Gemeindestraßen nach den RLS-90.



- **Prognosehorizont für das Jahr 2025**

Der Prognosehorizont für das Jahr 2025 wird über einen Verkehrszuwachs von 21 % bei stagnierendem Lkw-Anteil ermittelt.

- **Straßensteigungen**

Die für die Rupertusstraße und Westendstraße abschnittsweise notwendigen Steigungszuschläge D_{Stg} werden nicht generell angegeben, sondern in Abhängigkeit von der jeweiligen Straßenlängsneigung ermittelt und direkt in die Berechnungen integriert.

- **Zulässige Höchstgeschwindigkeiten**

Auf der Rupertusstraße und Westendstraße ist im Innerortsbereich eine Geschwindigkeit von 50 km/h zulässig.

- **Emissionsdaten**

Emissionskennwerte nach den RLS-90					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	M	p	v _{zul}	D _{StrO}	L _{m,E}
1. Westendstraße	240	1,8	50	0,0	55,9
2. Rupertusstraße (1)	240	1,8	50	0,0	55,9
3. Rupertusstraße (2)	255	2,3	50	0,0	56,6
4. Rupertusstraße (3)	400	2,3	50	0,0	58,5
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	M	p	v _{zul}	D _{StrO}	L _{m,E}
1. Westendstraße	44	1,6	50	0,0	48,4
2. Rupertusstraße (1)	44	1,6	50	0,0	48,4
3. Rupertusstraße (2)	47	2,0	50	0,0	49,0
4. Rupertusstraße (3)	74	2,0	50	0,0	51,0

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%]

v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw (Lkw werden 'automatisch' behandelt) [km/h]

D_{StrO}: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB(A)]

L_{m,E}: Emissionspegel [dB(A)]



4.2 Schienenverkehrslärm

- **Berechnungsregelwerk**

Zur Emissionsberechnung wird die "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03" /16/ herangezogen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Untersuchungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der folgenden Strecken der Deutschen Bahn AG:

- o Freilassing – Traunstein, Strecke 5703
- o Freilassing – Berchtesgaden, Strecke 5740
- o Freilassing – Mühldorf am Inn, Strecke 5723

- **Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2025**

Gemäß den schriftlichen Angaben der Deutsche Bahn AG vom 30.11.2012 und 8.2.2013 /70, 72, 73/ ist auf den fraglichen Streckenabschnitten im Prognosejahr 2025 mit den folgenden Frequentierungen zu rechnen:

Schienenverkehr auf der Strecke Freilassing – Traunstein im Prognosejahr 2025					
Zugtyp	n_{i,Tag}	n_{i,Nacht}	p	v¹	l
1. Güterzug: Bespannung mit E-Lok	47	28	10	100	700
2. Güterzug: Bespannung mit E-Lok	12	7	10	120	700
3. Regionalbahn: Bespannung mit E-Triebzug	8	2	100	140	150
4. Regionalexpress: Bespannu. mit E-Triebzug	32	4	100	160	230
5. Intercityzug: Bespannung mit E-Lok	15	1	100	160	340
6. Intercityzug: Bespannung mit E-Lok	26	6	100	160	400
7. Nachtreisezug: Bespannung mit E-Lok	0	4	100	160	340
Summe beider Richtungen	140	52			

Schienenverkehr auf der Strecke Freilassing – Berchtesgaden im Prognosejahr 2025					
Zugtyp	n_{i,Tag}	n_{i,Nacht}	p	v	l
1. Güterzug: Bespannung mit E-Lok	6	2	10	70	500
2. Regionalbahn: Bespannung mit E-Triebzug	61	7	100	70	70
3. Regionalexpress: Bespannung mit E-Lok	4	0	100	70	180
Summe beider Richtungen	71	9			

¹ Streckenhöchstgeschwindigkeit ab km 80,9 = 90 km/h



Schienenverkehr auf der Strecke Freilassing – Mühldorf am Inn im Prognosejahr 2025					
Zugtyp	$n_{i,Tag}$	$n_{i,Nacht}$	p	v^2	l
1. Güterzug: Bespannung mit E-Lok	15	5	10	100	700
2. Regionalbahn: Bespannung mit E-Triebzug	32	4	100	120	150
3. Intercityzug: Bespannung mit E-Lok	22	2	100	120	290
Summe beider Richtungen	69	11			

$n_{i,Tag}$:Mittlere Anzahl der Züge einer Zugklasse i am Tag (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr)
 $n_{i,Nacht}$:Mittlere Anzahl der Züge einer Zugklasse i in der Nacht (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr)
 p :Anteil schiebengebremsster Fahrzeuge am Zug einschließlich Lok [%]
 v :Höchstgeschwindigkeit [km/h]
 l :Durchschnittliche Länge eines Zuges [m]

- **Emissionsdaten**

Emissionspegel $L_m^{(25)}$ nach der Schall 03 [dB(A)]		
Bezugszeitraum	Tag	Nacht
1. Strecke Freilassing – Traunstein (v reduziert)	71,3	71,8
2. Strecke Freilassing – Traunstein (v unbeschränkt)	73,1	73,3
3. Strecke Freilassing – Berchtesgaden	58,2	55,8
4. Strecke Freilassing – Mühldorf am Inn (v reduziert)	63,5	61,2
5. Strecke Freilassing – Mühldorf am Inn (v unbeschränkt)	66,9	64,4

Tag:6:00 bis 22:00 Uhr
 Nacht:22:00 bis 6:00 Uhr

- **Rangierbetrieb**

Die vom Rangierbetrieb auf den Gleisen im Südwesten der Planung ausgehende Geräusentwicklung wird analog zu /68/ über eine idealisierte Flächenschallquelle mit einer Schallleistung $L_w'' = 65$ dB(A) je m^2 nachgebildet.

- **Zu- und Abschläge**

- o Der Einfluss der Fahrbahnart wird aus /68/ übernommen und auf allen Bahnlinien gemäß /16/ mit $D_{Fb} = +2$ dB berücksichtigt.
- o Eine Anrechnung von Zuschlägen für Quietschgeräusche, deren dezidiertes Auftreten laut /16/ bei Kurvenradien kleiner 500 m die Addition eines Korrekturwerts erfordern würde, ist für den betrachteten Streckenabschnitt nicht notwendig ($D_{Ra} = 0$ dB).
- o Der Einfluss der Fahrzeugart ist auf den relevanten Streckenabschnitten für Regionalzüge gemäß /70, 72, 73/ mit einem Abschlag $D_{Fz} = -2$ dB zu bewerten. Für alle weiteren Zuggattungen ist kein Zu-/Abschlag zu vergeben ($D_{Fz} = 0$ dB).
- o Zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung von Schienenverkehrslärm im Vergleich zu Straßenverkehrslärm wird nach den Berechnungsvorschriften der "Schall 03" /16/ ein Pegelabschlag in Höhe von $S = 5$ dB(A) ("Schienenbonus") subtrahiert.

² Streckenhöchstgeschwindigkeit ab km 64,7 = 70 km/h



5 Immissionsprognose

- **Vorgehensweise**

Die Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erfolgt für den Straßenverkehrslärm nach den Berechnungsvorschriften der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90" /15/ und für den Schienenverkehrslärm gemäß den Vorgaben der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03" /16/.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird mit Hilfe der vorliegenden Höheninformationen /76/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

- **Abschirmung und Reflexion**

Neben den Beugungskanten, die gegebenenfalls aus dem digitalen Geländemodell resultieren, fungieren insbesondere alle im Untersuchungsbereich bereits bestehenden Gebäude, deren Ortslage und Höhenentwicklung aus /76/ stammen, sowie die gemäß /71/ geplanten Haupt- und Nebenkörper als pegelmindernde Einzelschallschirme.

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.

- **Berechnungsergebnisse**

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung energetisch aufsummierte Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehrslärm prognostizieren, wie sie auf Plan 1 bis Plan 5 in Kapitel 9 getrennt nach Tag- und Nachtzeit sowie nach den planungsrelevanten Geschossebenen dargestellt sind. Ergänzend werden die "Maßgeblichen Außenlärmpegel" gemäß DIN 4109 (prognostizierte Beurteilungspegel +3 dB(A)) abgebildet (vgl. Plan 6 und Plan 7 in Kapitel 9).



6 Schalltechnische Beurteilung

6.1 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 /13/ ("Fassadenbeurteilung")

sowie

2. vornehmlich während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen, Wohngärten)

der geplanten Bauparzellen für Geräuschverhältnisse zu sorgen, die der Art der vorgesehenen Nutzung gerecht werden.³

Zieht man als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung die Orientierungswerte der DIN 18005 (vgl. Kapitel 3.1) und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV heran (vgl. Kapitel 3.2), so lässt sich der vorliegende Bebauungsplan wie folgt beurteilen, wobei es für die Fassadenbeurteilung ausreichend ist, die Geräuschsituation während der Nachtzeit im obersten Geschoss zu bewerten, weil hier in Relation zu den anzustrebenden Orientierungswerten die ungünstigsten und somit beurteilungsrelevanten Geräuschsituationen entstehen.

6.2 Geräuschsituation während der Tagzeit in den Freibereichen und in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen

Der Plan 1 in Kapitel 9 zeigt die während der Tagzeit prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel auf einem Höhenniveau von 2,0 m über Gelände gemäß /20/ und dient der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf den Freiflächen sowie insbesondere in den Außenwohnbereichen.

Unter der realitätsnahen Annahme, dass die westlich und südlich an die Hauptgebäude anschließenden Bereiche aus Gründen der Besonnung als schutzbedürftige Außenwohnbereiche dienen, kann unter den vorliegenden Bedingungen festgestellt werden, dass der tagsüber in einem Allgemeinen Wohngebiet anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ nahezu ausnahmslos eingehalten bzw. großteils sogar deutlich unterschritten wird. Lediglich die Freibereiche auf den Parzellen 33 – 37, 74a/b, 75, 77, 79 und 80 am Südrand des Wohnbaugebiets sind von deutlichen Orientierungswertüberschreitungen um bis zu 10 dB(A) betroffen. Ursächlich hierfür sind die hohe Verkehrsbelastung auf der Rupertusstraße und die geringe Entfernung zu dieser Schallquelle, sowie der Schienenverkehrslärm auf den beiden Strecken Freilassing – Traunstein und Freilassing – Mühldorf am Inn.

³ 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" /13/ ab.



Um die Außenwohnbereiche bestmöglich vor den überhöhten Verkehrslärmimmissionen zu schützen, müsste eine Lärmschutzwand entlang der Rupertusstraße errichtet werden, die zur Unterbindung des Flankeneintrags aus den verschiedenen Richtungen sinnvollerweise durchgängig verlaufen müsste. Aufgrund der gegebenen Erschließungssituation (Zufahrt zu den Nebengebäuden aus Süden!) ist eine derartige aktive Lärmschutzmaßnahme nicht umsetzbar und kann daher nicht im Bebauungsplan festgesetzt werden. Um trotz der ungünstigen Randbedingungen eine der Nutzungsart angemessene Aufenthaltsqualität zu schaffen, sollten von den Bewohnern kleinteilige Abschirmungen unmittelbar an den zu schützenden Bereichen (idealerweise Lärmschutzwände mit einer Mindesthöhe von 1,8 Metern) verwirklicht werden (vgl. textlicher Hinweis in Kapitel 7.2).

6.3 Geräuschsituation während der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden

Wie aus Plan 2 in Kapitel 9 hervorgeht, stellt sich die Verkehrslärmbelastung während der Nachtzeit auf Höhe der Obergeschosse merklich ungünstiger dar, als tagsüber in den Außenwohnbereichen.

So ist nahezu das gesamte Planungsgebiet von zum Teil erheblichen Verletzungen des nachts anzustrebenden Orientierungswerts **OW_{WA,Nacht} = 45 dB(A)** um bis zu 17 dB(A) betroffen. Selbst der im Zuge der Abwägung gegebenenfalls zu betrachtende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV **IGW_{WA,Nacht} = 49 dB(A)** wird deutlich um bis zu 13 dB(A) **überschritten**. Hervorgerufen werden diese vornehmlich durch den Schienenverkehr auf der Strecke Freilassing - Traunstein. Eine gesicherte Einhaltung der in Kapitel 3.1 vorgestellten Schallschutzziele kann aufgrund der Baukörpereigenabschirmung sowie der größeren Entfernung zu den Schallquellen lediglich auf einzelnen Parzellen am Nordrand und in der Nordostecke des Wohnbaugebiets festgestellt werden.

Unter Verweis auf die in Kapitel 6.2 vorgestellten Ausführungen scheidet die Errichtung einer Lärmschutzwand an der Rupertusstraße aus, zumal diese für einen Schutz der Immissionsorte in den Obergeschossen Mindesthöhen von fünf bis sechs Metern aufweisen müsste, was umgekehrt zu einer Verschattung der schutzbedürftigen Außenwohnbereiche und Freiflächen führen würde. Nachdem die Wohnbaukörper allseitig von Orientierungswertüberschreitungen betroffen sind, wäre auch eine lärmabgewandte Grundrissorientierung nicht zielführend.

Somit verbleibt im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen lediglich noch **klassisch passiver Schallschutz**, welcher sich entgegen der landläufigen Meinung weniger auf – baurechtlich ohnehin erforderliche - ausreichend dimensionierte Schallschutzverglasungen bezieht, als vielmehr auf die Notwendigkeit, im Inneren von Nachtaufenthaltsräumen die gewünscht niedrigen Geräuschpegel bei gleichzeitig hinreichender Luftwechselrate sicherzustellen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen alle dem Schlafen dienende Aufenthaltsräume sämtlicher Wohnbaukörper zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, oder es sind andere im Ergebnis gleichwertige bauliche Lösungen für diese Problematik zu erarbeiten. Beispiele für derartige Möglichkeiten sind Wintergärten, Laubengänge oder vorgehängte Glasfassaden bzw. -elemente mit ausreichender Pegelminderung durch Abschirmung bzw. Beugung.



Mit Blick auf die auch während der Tagzeit erhöhten Verkehrslärmimmissionen wird weiterhin empfohlen, diese passiven Schallschutzmaßnahmen je nach Höhe der maßgeblichen Außenlärmpegel (Beurteilungspegel während der Tagzeit +3 dB(A)!) an einen rechnerischen **Nachweis des Schallschutzes im Hochbau nach DIN 4109** zu koppeln, mit dem die erforderlichen Schalldämm-Maße für alle Außenbauteile (insbesondere die Fenster) ermittelt werden (vgl. Kapitel 7.1).



7 Schallschutz im Bebauungsplan

7.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

Um den Erfordernissen des Schutzes vor Verkehrslärmimmissionen unter den gegebenen Randbedingungen bestmöglich gerecht zu werden, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Festsetzungen zum Schallschutz textlich und/oder zeichnerisch in der 42. Änderung des Bebauungsplans "Sonnenfeld am Naglerwald" /71/ der Stadt Freilassing zu verankern:

- **Passiver Schallschutz**

Alle dem Schlafen dienende Aufenthaltsräume von Neu- oder Ersatzbauten sind zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/systemen/anlagen auszustatten. Deren Betrieb darf in einem Meter Abstand Eigengeräuschpegel $L_{AFeq} \sim 20 \text{ dB(A)}$ nicht überschreiten und 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.

- **Schallschutznachweis nach DIN 4109**

Die Luftschalldämmungen der Umfassungsbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen von Neu- oder Ersatzbauten müssen den diesbezüglich allgemein anerkannten Regeln der Technik genügen. In jedem Fall sind die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß den Tabellen 8 bis 10 der DIN 4109 zu erfüllen. Dies gilt auch bei Umbau- oder Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Wohnbaukörpern. Die jeweils herrschenden "Maßgeblichen Außenlärmpegel" (prognostizierte Beurteilungspegel während der Tagzeit +3 dB(A)) sind dem Anhang im schalltechnischen Gutachten Nr. FRS-1260-02 der "hooock farny ingenieure" vom 20.03.2013 zu entnehmen.

7.2 Musterformulierung für die textlichen Hinweise

- **Aktiver Schallschutz**

Auf die überhöhten Verkehrslärmimmissionen auf den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen und Freiflächen auf den Parzellen Nr. 33 – 37, 74a/b, 75, 77, 79 und 80 wird hingewiesen. Um hier eine der Nutzungsart angemessene Aufenthaltsqualität zu schaffen, sollten nach Möglichkeit abschirmende Maßnahmen unmittelbar an den zu schützenden Bereichen (z.B. Terrassen) verwirklicht werden. Idealerweise sollten Lärmschutzwände errichtet werden, die eine Luftschalldämmung von 25 dB besitzen und eine Höhe von mindestens 1,8 Metern aufweisen.



7.3 Musterformulierung für die Begründung

Im Rahmen der 42. Änderung des Bebauungsplans "Sonnenfeld am Naglerwald" durch die Stadt Freilassing wurde durch das Sachverständigenbüro "hooock farny ingenieure", Am Alten Viehmarkt 5, 84028 Landshut, mit Datum vom 20.03.2013 ein schalltechnisches Gutachten erstellt. Dabei wurden Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch den Straßenverkehr auf der Rupertusstraße sowie insbesondere durch den Schienenverkehr auf den Bahnlinien Freilassing – Mühldorf am Inn, Freilassing – Berchtesgaden und Freilassing – Traunstein hervorgerufen werden. Die Berechnungen wurden für den Straßenverkehrslärm nach den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" und für den Schienenverkehrslärm nach der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03" durchgeführt. Auf der Rupertusstraße wurde diejenige Verkehrsbelastung zugrunde gelegt, die von der Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr GmbH im Rahmen von Verkehrszählungen im April 2011 festgestellt und unter Berücksichtigung einer Verkehrszunahme von 21 % als Planungshorizont für das Jahr 2025 hochgerechnet wurde. Die in Ansatz gebrachten Zugzahlen wurden von der Deutschen Bahn AG mit Datum vom 30.11.2012 und 08.02.2013 mitgeteilt und stellen ebenfalls auf das Prognosejahr 2025 ab.

Die ermittelten Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehrslärm wurden energetisch aufsummiert und mit den im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 genannten Orientierungswerten verglichen, um zu überprüfen, ob der Untersuchungsbereich der vorgesehenen Nutzungsart durchgeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen. Die Berechnungsergebnisse sind auf Lärmbelastungskarten im Anhang des schalltechnischen Gutachtens dargestellt.

Der tagsüber in einem Allgemeinen Wohngebiet (WA) anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ wird nahezu im gesamten Planungsgebiet eingehalten bzw. sogar deutlich unterschritten. Lediglich die Freibereiche auf den Parzellen 33 – 37, 74a/b, 75, 77, 79 und 80 am Südrand des Wohnbaugebiets sind von deutlichen Orientierungswertüberschreitungen um bis zu 10 dB(A) betroffen, die durch die hohe Verkehrsbelastung auf der Rupertusstraße und die geringe Entfernung zu dieser Schallquelle, sowie den Schienenverkehr auf den Strecken Freilassing – Traunstein und Freilassing – Mühldorf am Inn hervorgerufen wird. Da aufgrund der gegebenen Erschließungssituation (Zufahrt zu den Nebengebäuden aus Süden) die Errichtung einer durchgängigen Lärmschutzwand entlang der Rupertusstraße zum Schutz der Außenwohnbereiche ausscheidet, wird im Bebauungsplan darauf hingewiesen, dass unmittelbar an den zu schützenden Bereichen (beispielsweise Terrassen) kleinteilige Abschirmungen verwirklicht werden sollen.

In der Nachtzeit stellt sich die Verkehrslärmbelastung in der Nachtzeit auf Höhe der Obergeschosse merklich ungünstiger dar, als tagsüber in den Außenwohnbereichen. Nahezu das gesamte Planungsgebiet ist hier von zum Teil deutlichen Verletzungen des nachts anzustrebenden Orientierungswerts $OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ um bis zu 17 dB(A) betroffen. Hervorgerufen werden diese hauptsächlich durch den Schienenverkehr auf der Strecke Freilassing – Traunstein

Durchgängige aktive Lärmschutzmaßnahmen an der Rupertusstraße können unter den vorliegenden Randbedingungen nicht umgesetzt werden und müssten zum Schutz der Immissionsorte in den Obergeschossen zudem Mindesthöhen von 5 – 6 Metern aufweisen, was aus städtebaulicher Sicht nicht vertretbar wäre und zudem eine Verschattung der schutzbedürftigen Außenwohnbereiche und Freiflächen der Parzellen im Süden bewirken würde.



Aufgrund der an den geplanten Gebäuden allseitig auftretenden Orientierungswertüberschreitungen wäre auch die Festsetzung einer lärmabgewandten Grundrissorientierung nicht zielführend und es muss daher auf passiven Schallschutz mit einer Festsetzung von lärmgedämmten Belüftungssystemen für dem Schlafen dienende Räume aller Wohnbaukörper zurückgegriffen werden. Weiterhin wird über die Festsetzungen der rechnerische Nachweis des Schallschutzes im Hochbau nach DIN 4109 gefordert, so dass sichergestellt ist, dass die Schalldämmungen der Außenbauteile der entstehenden Wohnhäuser (insbesondere die Fenster) für den vorgesehenen Schutzzweck ausreichend dimensioniert sind.



8 Zitierte Unterlagen

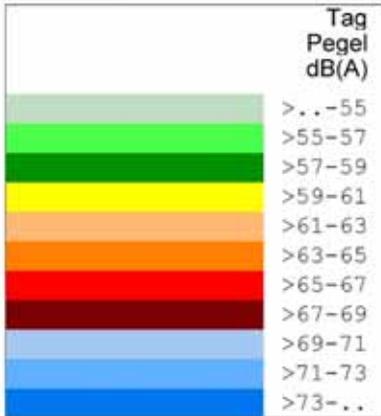
6. Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
13. DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989
15. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90
16. Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03, Ausgabe 1990
20. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990
68. Schalltechnisches Gutachten Nr. FRS-1260-01 zur "Änderung des Bebauungsplans "Sonnenfeld mit Naglerwald" der Stadt Freilassing" vom 23.5.2006, hooock farny ingenieure, 84028 Landshut
69. Ergebnisse der Verkehrszählung auf der Rupertusstraße im April 2011, Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr GmbH, Josephspitalstraße 7, 80331 München
70. Zugzahlen Strecke 5740 Freilassing – Berchtesgaden, am 30.11.2012 per E-Mail von der Deutschen Bahn AG erhalten
71. 42. Änderung des Bebauungsplans "Sonnenfeld am Naglerwald" der Stadt Freilassing, Stand: 28.1.2013, Planfertiger: Ingenieurbüro für Städtebau und Umweltplanung, Dipl.-Ing. (TU) Gabriele Schmid, Alte Reichenhallerstraße 32 1/2, 83317 Teisendorf
72. Zugzahlen Strecke 5723 Freilassing – Mühldorf am Inn, am 8.2.2013 per E-Mail von der Deutschen Bahn AG erhalten
73. Zugzahlen Strecke 5703 Freilassing – Traunstein, am 8.2.2013 per E-Mail von der Deutschen Bahn AG erhalten
74. Schriftliche Angaben der Planungsgesellschaft Stadt-Land-Verkehr GmbH zur Aufteilung des Lkw-Anteils auf die Tag- und Nachtzeit vom 25.2.2013
75. Ortstermin mit Projektbesprechung am 15.3.2013 in Freilassing (Hr. Drechsler, Fr. Schmid, Hr. Hooock)
76. Digitales Gelände- und Gebäudemodell, Landesamt für Vermessung und Geoinformation, München



9 Lärmbelastungskarten im Maßstab M 1:2.500



Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,0 m über GOK



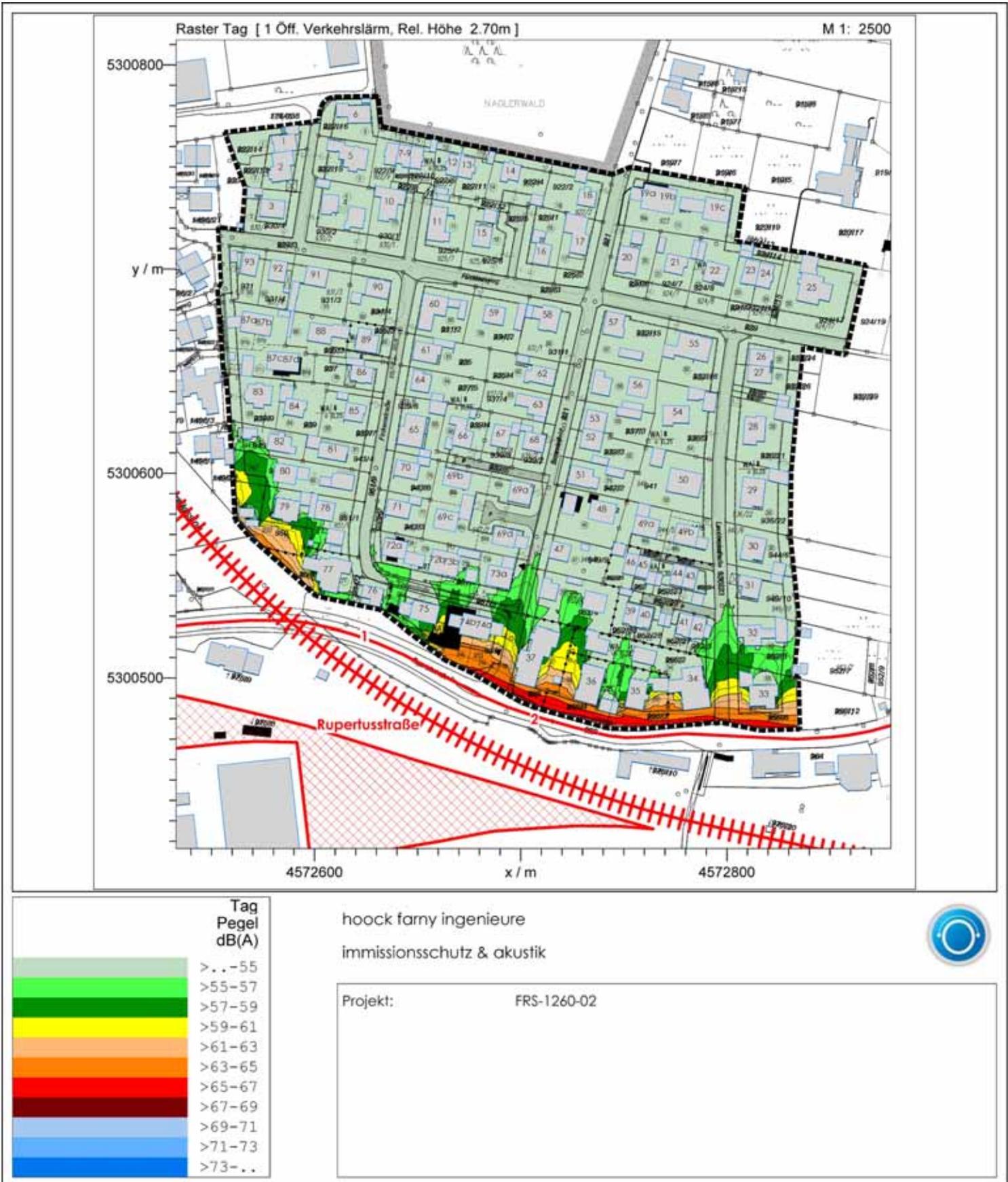
hooock farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: FRS-1260-02



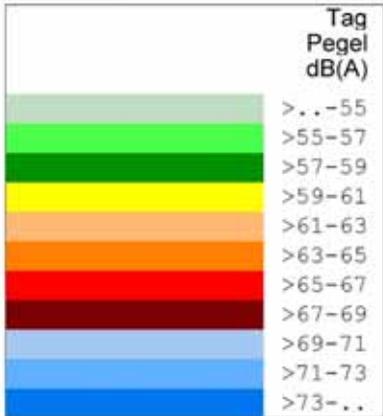
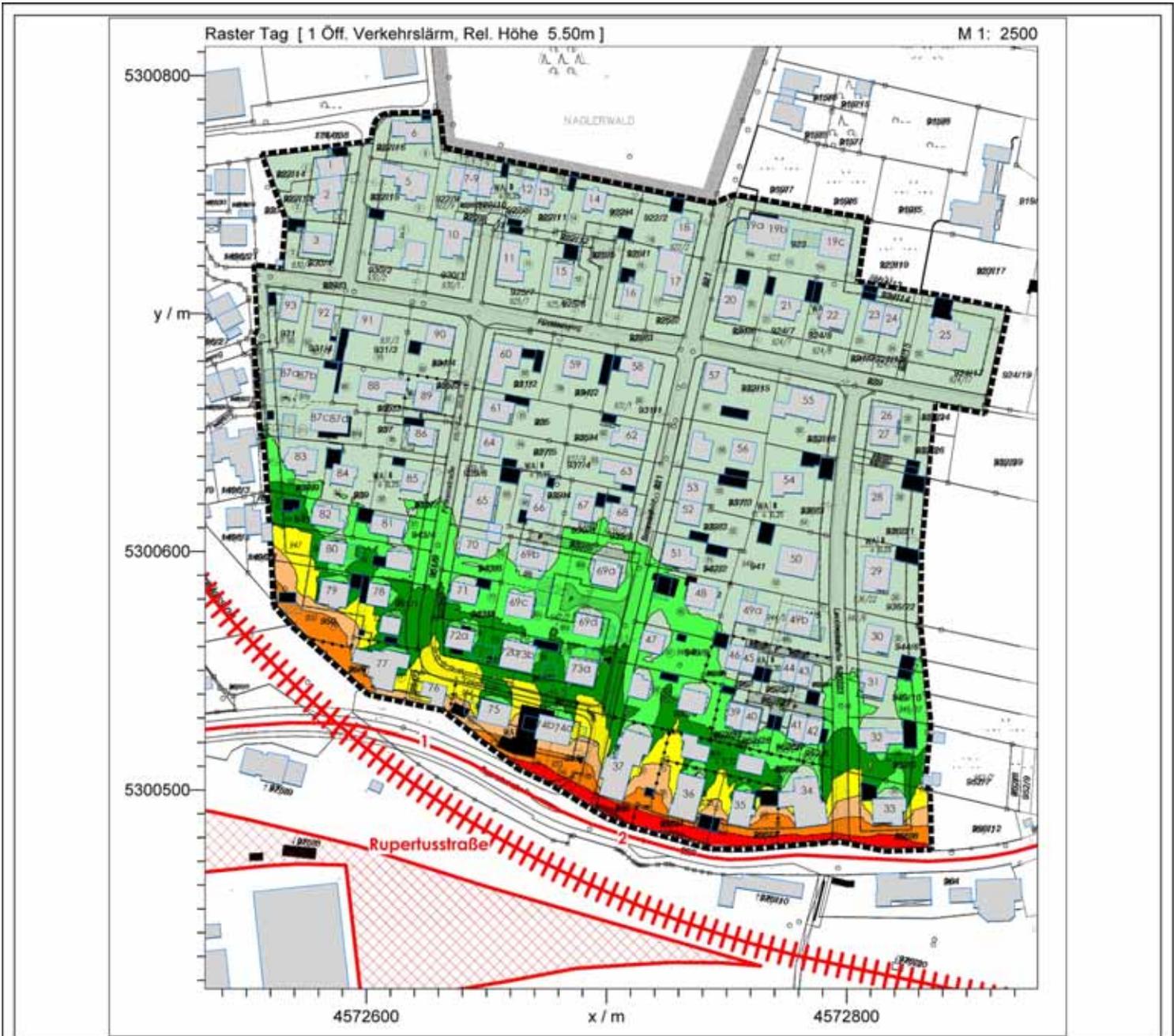


Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,7 m über GOK





Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,5 m über GOK



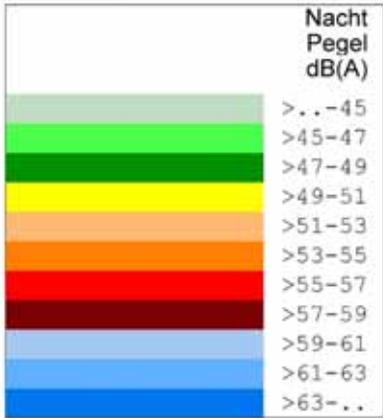
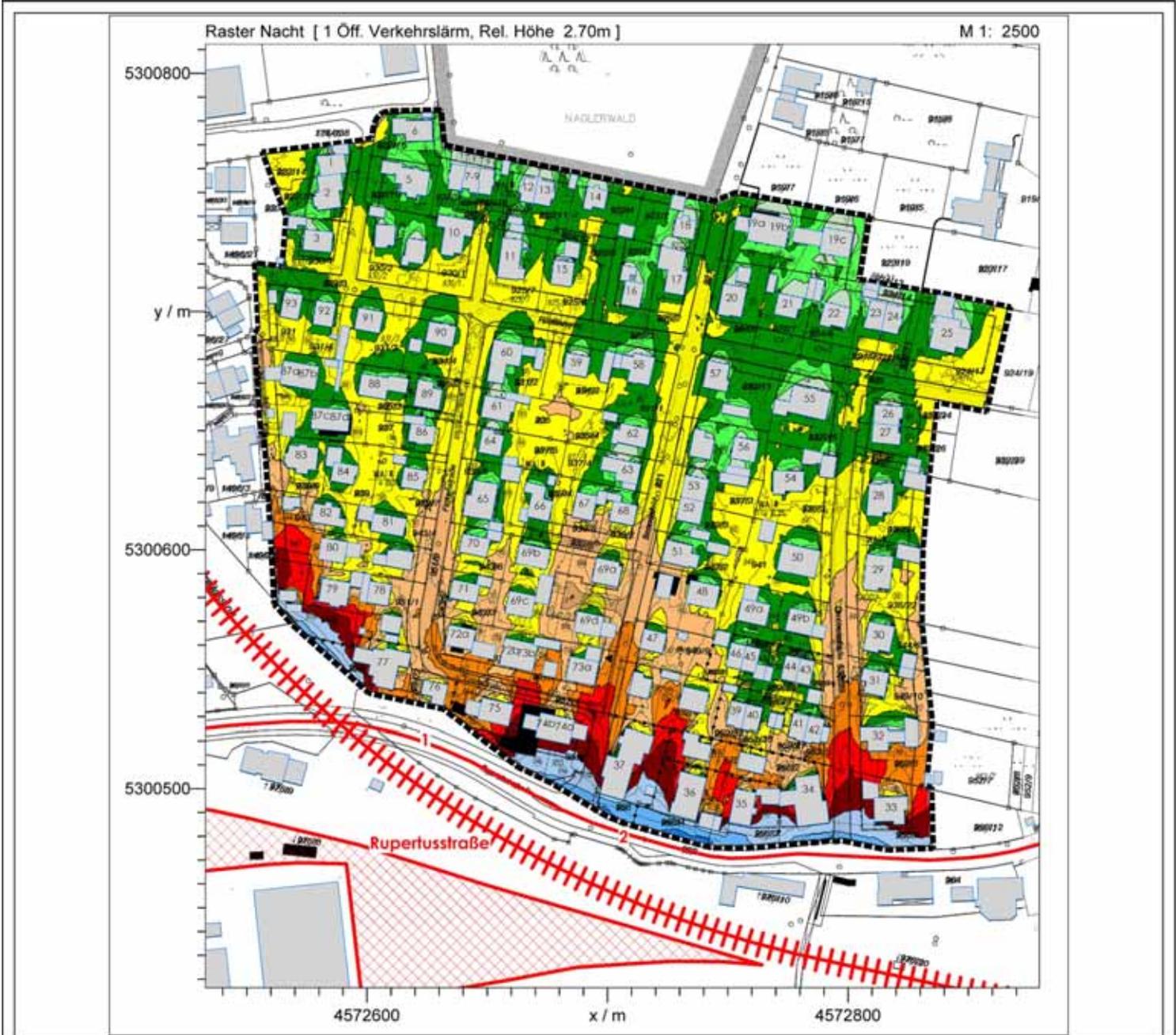
hooock farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: FRS-1260-02





Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 2,7 m über GOK



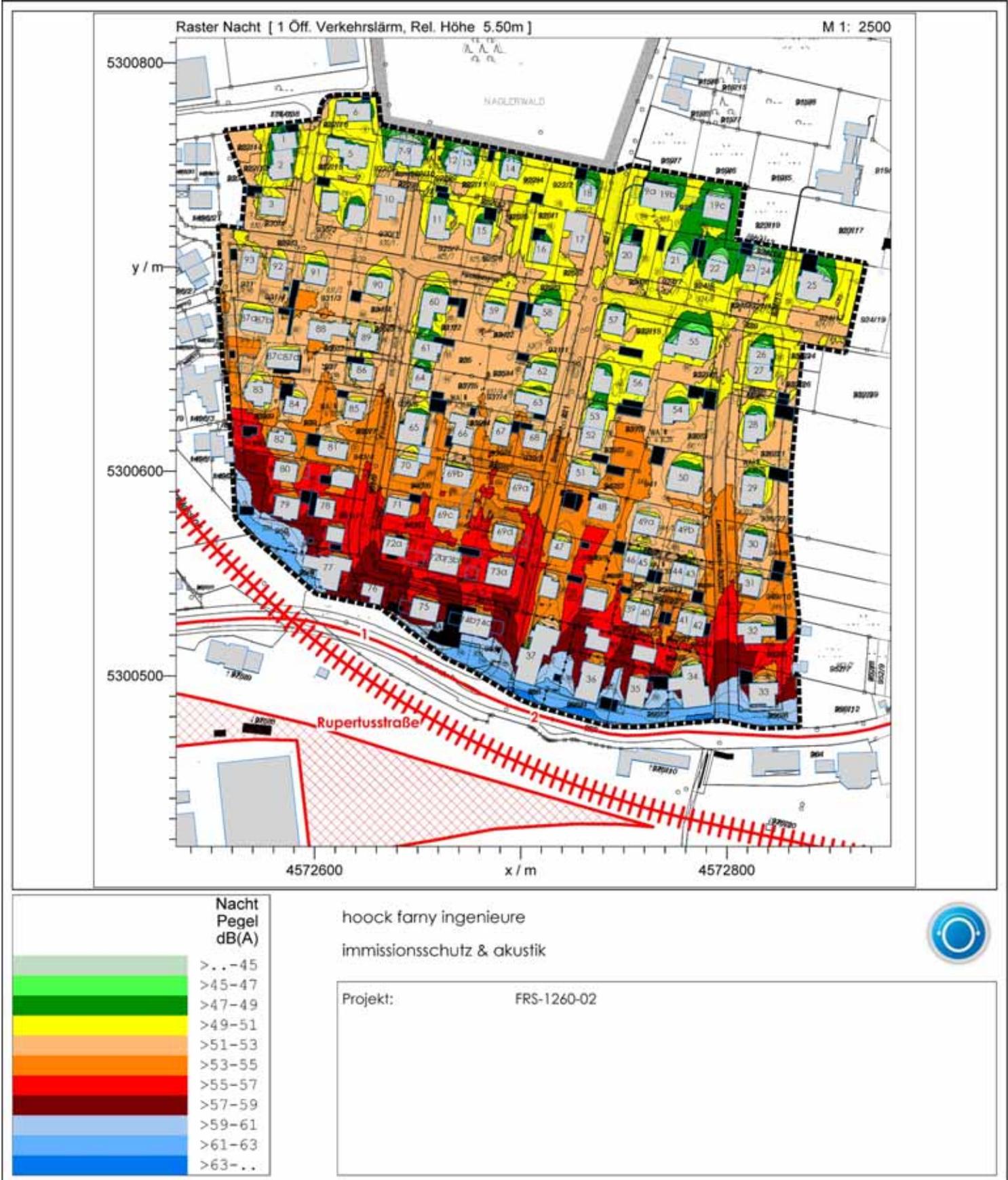
hooock farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: FRS-1260-02

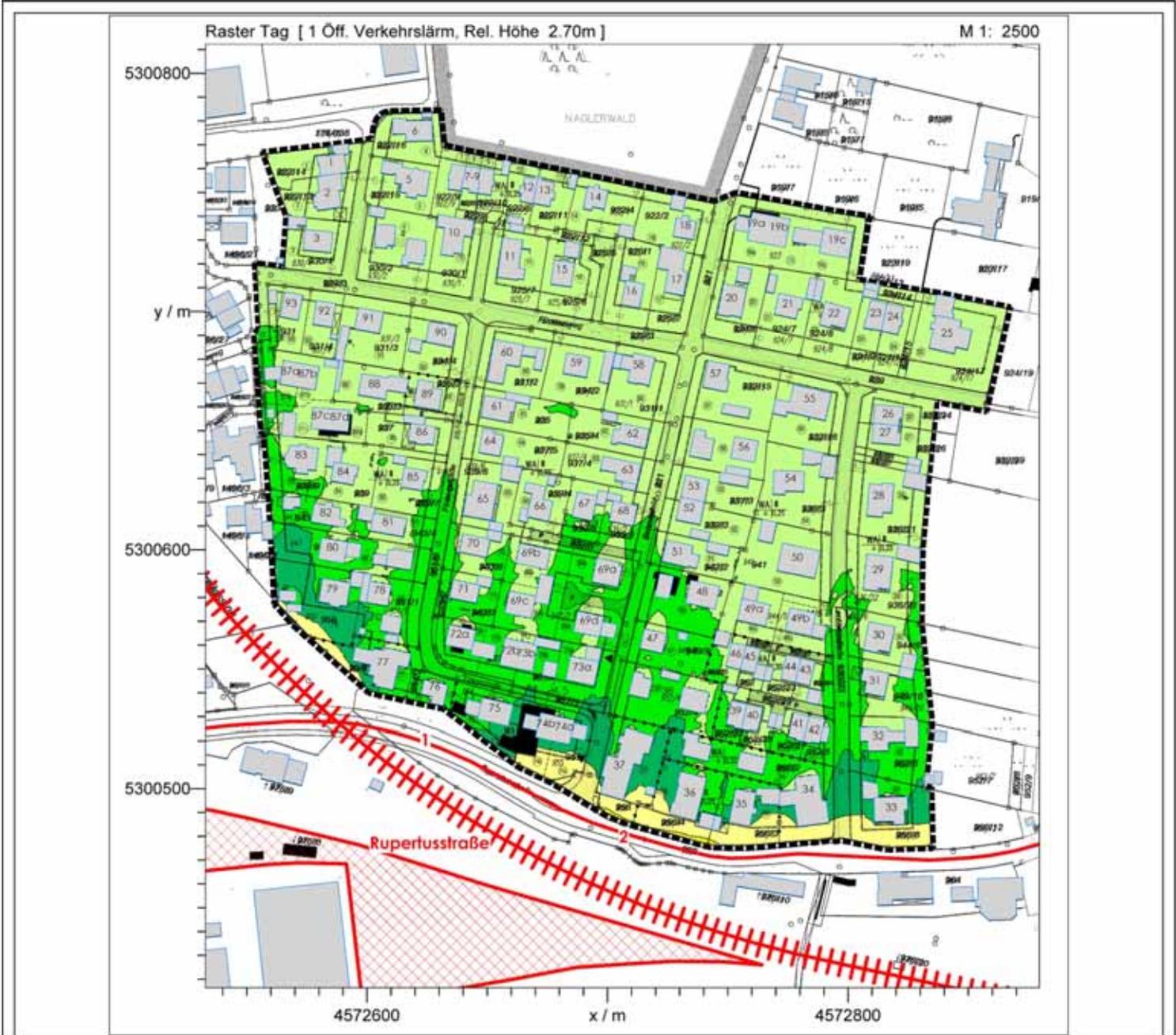


Plan 5 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 5,5 m über GOK





Plan 6 Maßgebliche Außenlärmpegel (Erdgeschoss)



Tag
DIN 4109 (+3dB)
Lärmpegelbereiche

	I	-55 dB (A)
	II	56-60 dB (A)
	III	61-65 dB (A)
	IV	66-70 dB (A)
	V	71-75 dB (A)
	VI	76-80 dB (A)
	VII	>80 dB (A)

hook farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: FRS-1260-02



Plan 7 Maßgebliche Außenlärmpegel (Obergeschoss)



Tag
DIN 4109 (+3dB)
Lärmpegelbereiche

	I	-55 dB (A)
	II	56-60 dB (A)
	III	61-65 dB (A)
	IV	66-70 dB (A)
	V	71-75 dB (A)
	VI	76-80 dB (A)
	VII	>80 dB (A)

hooock farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: FRS-1260-02