



SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Bebauungsplan "Petzkofen-Ost II" der Gemeinde Aufhausen

Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch
öffentlichen Verkehrslärm

Lage: Gemeinde Aufhausen
Landkreis Regensburg
Regierungsbezirk Oberpfalz

Auftraggeber: Gemeinde Aufhausen
Verwaltungsgemeinschaft Sünching
Schulstraße 26
93104 Sünching

Projekt Nr.: SUE-4047-01 / 4047-01_E01.docx
Umfang: 18 Seiten
Datum: 04.05.2017

Dipl.-Ing. (FH) Judith Aigner
Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Univ. Heinz Hoock
Projektleitung

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist ausschließlich mit schriftlicher Zustimmung der hook 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 Gemeinde Aufhausen	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	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	7
4	Emissionsprognose	8
5	Immissionsprognose.....	11
6	Schalltechnische Beurteilung.....	12
6.1	Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm.....	12
6.2	Geräuschsituation während der Tagzeit	12
6.3	Geräuschsituation während der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden	13
7	Zitierte Unterlagen	14
7.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz	14
7.2	Projektspezifische Unterlagen	14
8	Anhang.....	15



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Gemeinde Aufhausen

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes "Petzkofen-Ost II" /62/ beabsichtigt die Gemeinde Aufhausen die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes nach § 4 BauNVO und eines Mischgebietes gemäß § 6 BauNVO am östlichen Ortseingang von Aufhausen an der Staatsstraße St 2146 (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Auszug aus dem Bebauungsplan "Petzkofen-Ost II" der Gemeinde Aufhausen /62/

Der Geltungsbereich der Planung beinhaltet 24 Bauparzellen, von denen fünf Parzellen im Süden entlang der Staatsstraße St 2146 (Nrn. 7 – 9, 16, 24) und vier Parzellen im Westen (Nrn. 18 – 21) als Mischgebiet ausgewiesen werden. Dabei sind nur Einzelhäuser mit maximal drei Vollgeschossen zulässig. Die übrigen 15 Parzellen werden einer Nutzung als allgemeines Wohngebiet zugeführt. Es sollen frei stehende Einzelwohnhäuser in zweigeschossiger Bauweise errichtet werden.

Die Erschließung des Baugebiets erfolgt aus Süden über die Staatsstraße St 2146. Außerdem können die künftigen Bewohner über den Raiffeisenweg nach Westen zur Kreisstraße R 9 gelangen, die nach Norden in Richtung Taimering führt.



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Das Planungsgebiet liegt am östlichen Ortseingang von Aufhausen an der Staatsstraße St 2146. Während die Flächen im Osten und Norden landwirtschaftlich genutzt werden, schließt sich im Westen und Süden Wohnbebauung an (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs der Planung



2 Aufgabenstellung

Es werden Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch den Verkehr auf der Staatsstraße St 2146 und der Kreisstraße R 9 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 den geplanten Nutzungsarten (WA, MI) 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 im Bebauungsplan 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 (OW) **sollen** nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an maßgeblichen Immissionsorten **im Freien eingehalten oder besser unterschritten** werden, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen:

Orientierungswerte OW der DIN 18005 [dB(A)]		
Bezugszeitraum	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	60
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45	50

Gemäß dem Beiblatt 1 zu Teil 1 der 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 Geräuscentwicklungen durch öffentlichen Verkehrslärm mit denjenigen des gewerblich bedingten Lärms.

3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Beim Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die **Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /18/** 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 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 realisieren 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 Immissionsgrenz-



werte auch an maßgeblichen Immissionsorten neu geplanter schutzbedürftiger Nutzungen gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet sind.

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

Immissionsgrenzwerte IGW der 16. BImSchV [dB(A)]		
Bezugszeitraum	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	59	64
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	49	54

3.3 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

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 16. BImSchV 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 in den Außenwohnbereichen (z.B. Terrassen, Balkone, Wohngärten) und nach Möglichkeit auch in anderen Freiflächen gelegt werden, die dem Aufenthalt und der Erholung von Menschen dienen sollen (z.B. private Grünflächen).



4 Emissionsprognose

- **Berechnungsregelwerk**

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

- **Relevante Schallquellen**

Das Plangebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Staatsstraße St 2146 sowie der Kreis-straße R 9. Alle anderen öffentlichen Straßen (z.B. Raiffeisenweg, Am Vogelberg, Kirsch-hausener Straße) sind aus schalltechnischer Sicht zu vernachlässigen.

- **Verkehrsbelastungen im Jahr 2010**

Im Verkehrsmengen-Atlas 2010 der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministe-rium des Innern, für Bau und Verkehr /58/ sind für die Staatsstraße und die Kreisstraße an den relevanten Zählstellennummern die folgenden Verkehrsbelastungen angegeben:

Verkehrsbelastungen (Bezugsjahr 2010)			
St 2146 an der Zählstelle Nr. 71399425 (B 15/L 2146 nördlich Pfaakofen – L 2111/L 2146 in Sünching)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	2.001	116	9,0
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		18	14,2
Kr R 9 an der Zählstelle Nr. 70399722 (Aufhausen L 2146 – S Taimering L 2111)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	705	41	14,6
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		6	26,4

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:.....maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]

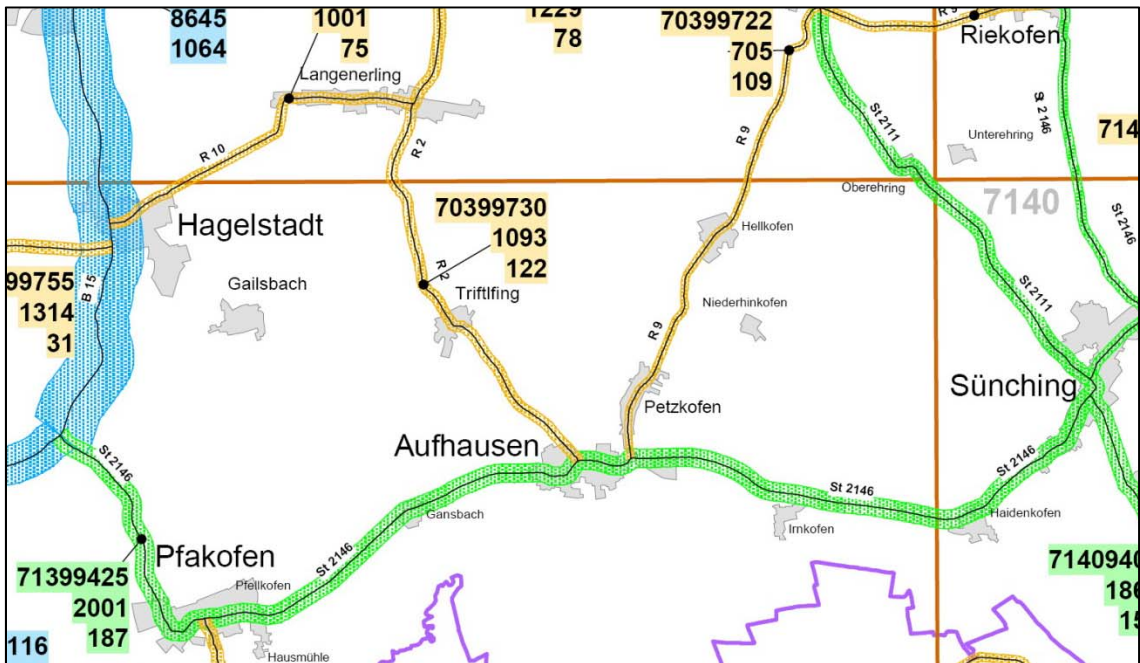


Abbildung 3: Auszug aus der Verkehrsmengenkarte 2010 für den Landkreis Regensburg /58/

- **Prognosehorizont für das Jahr 2030**

Der Verkehrszuwachs bis zum Jahr 2030 wird anhand der vom Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr in Auftrag gegebenen Studie "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern" /59/ ermittelt. Darin wird bis zum Jahr 2025 ein Wachstum von etwa 1,1 % p.a. für den gesamten Kfz-Verkehr (Leicht- und Schwerverkehr) angegeben, wobei der Schwerverkehr überproportional um 1,9 % p.a. ansteigt. Bei Umrechnung auf den gewählten Betrachtungszeitraum (von 2010 bis 2030) ergibt sich daraus ein Verkehrszuwachs für den gesamten Kfz-Verkehr von 24%:

Verkehrsbelastungen (Prognosejahr 2030)			
St 2146 (Pfkofen – Sünching)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	2.485	145	10,6
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		23	16,5
Kreisstraße R 9 (Aufhausen – Taimering)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	885	52	17,0
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		8	30,0

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]

- **Steigungszuschläge**

Die für die Staats- und die Kreisstraße 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**

Nach den Angaben der Verwaltungsgemeinschaft Sünching /60/ gilt innerorts auf der Staats- und der Kreisstraße eine zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h. Ab der Ortstafel, die sich an der in Abbildung 4 blau eingetragenen Stelle an der Staatsstraße befindet, sind in Richtung Sünching 100 km/h zulässig.

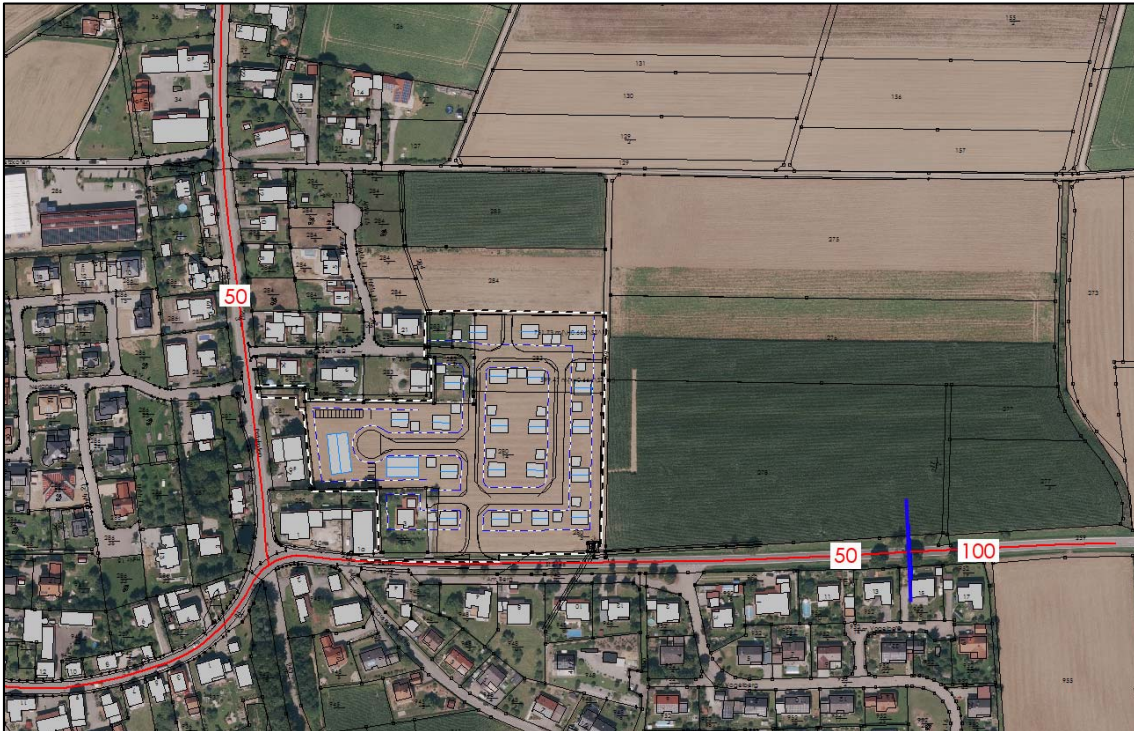


Abbildung 4: Luftbild mit Eintragung der zulässigen Geschwindigkeiten

- **Emissionsdaten**

Emissionskennwerte nach den RLS-90					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	M	p	v _{zul}	D _{StrO}	L _{m,E}
1. Staatsstraße 2146 50 km/h	145	10,6	50	0,0	57,5
2. Staatsstraße 2146 100 km/h	145	10,6	100	0,0	61,5
3. Kreisstraße R9 50 km/h	52	17,0	50	0,0	54,6
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	M	p	v _{zul}	D _{StrO}	L _{m,E}
1. Staatsstraße 2146 50 km/h	23	16,5	50	0,0	50,9
2. Staatsstraße 2146 100 km/h	23	16,5	100	0,0	54,5
3. Kreisstraße R9 50 km/h	8	30,0	50	0,0	48,4

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)]



5 Immissionsprognose

- **Vorgehensweise**

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Messsysteme Software GmbH" (Version 2016 [413] vom 13.10.2016) nach den Berechnungsvorgaben der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" durchgeführt. Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /60/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

- **Abschirmung und Reflexion**

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant - alle bestehenden Gebäude im Planungsumfeld und insbesondere die gemäß /62/ geplanten Haupt- und Nebengebäude im Geltungsbereich als pegelmindernde Einzelschallschirme. Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /60/.

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 genannten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf Plan 1 bis Plan 3 in Kapitel 8 getrennt nach der Tag- und Nachtzeit und nach den planungsrelevanten Geschossebenen dargestellt sind.



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 (z.B. Terrassen, Wohngärten)

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

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu Teil 1 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 3.2).

6.2 Geräuschsituation während der Tagzeit

Plan 1 in Kapitel 8 zeigt die während der Tagzeit prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel auf einem Höhenniveau von 2,0 m über Gelände gemäß /18/ und dient der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf den Freiflächen sowie insbesondere in den Außenwohnbereichen. Auf Plan 2 wird zudem die Geräuschsituation in 5,5 m über Gelände dargestellt, wo gegebenenfalls Balkone als Außenwohnbereiche entstehen werden.

Unter der realitätsnahen Annahme, dass die westlich und/oder südlich an die Hauptgebäude anschließenden Bereiche aus Gründen der Besonnung als schutzbedürftige Außenwohnbereiche dienen werden, so kann festgestellt werden, dass der tagsüber in einem Mischgebiet anzustrebende Orientierungswert **OW_{MI,Tag} = 60 dB(A) großteils eingehalten bzw. teilweise sogar deutlich unterschritten** wird. Lediglich im Süden der Parzellen 7 – 9, 16 und 24 können geringfügige Überschreitungen um 1 dB(A) auftreten. Im geplanten Wohngebiet wird der anzustrebende Orientierungswert **OW_{WA,Tag} = 55 dB(A) flächendeckend unterschritten**.

Somit entspricht die Geräuschsituation tagsüber im Freien bereits ohne jegliche aktive Schallschutzmaßnahmen an der Staatsstraße St 2146 (Am Berg) den Anforderungen, die entsprechend den Ausführungen in Kapitel 3.1 und 6.1 im Städtebau an ein allgemeines Wohngebiet bzw. ein Mischgebiet zu stellen sind.

¹ Nachrangige Bedeutung kommt in der Bauleitplanung dem passiven Schallschutz, d.h. der Sicherstellung ausreichend niedriger Pegel im Inneren geschlossener Aufenthaltsräume, zu. Diesen ohnehin notwendigen Schutz vor Außenlärm decken die diesbezüglich baurechtlich eingeführten und verbindlich einzuhaltenden Mindestanforderungen der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" /13/ ab.



6.3 Geräuschsituation während der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden

Wie aus Plan 3 in Kapitel 8 hervorgeht, stellt sich die Verkehrslärmbelastung während der Nachtzeit auf Höhe der Obergeschosse naturgemäß ungünstiger dar als tagsüber in den Außenwohnbereichen.

So sind vor den **südlichen Baugrenzen der Parzellen 7 – 9, 16 und 24** nächtliche **Beurteilungspegel** zu erwarten, die den in einem Mischgebiet anzustrebenden Orientierungswert **$OW_{MI,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}$ um **3 dB(A)** überschreiten können. Je nachdem, wo genau innerhalb der Baugrenzen bzw. in welcher Entfernung von der Staatsstraße die Gebäude errichtet werden, können auch vor den West- und Ostfassaden noch Beurteilungspegel auftreten, die sich in einer Größenordnung zwischen 51 und 53 dB(A) bewegen. Vor deren Nordfassaden hingegen ist aufgrund der Baukörpereigenabschirmung – wie auch auf den weiteren Mischgebietsparzellen 18 – 21 im Westen der Planung - eine gesicherte Einhaltung der städtebaulichen Schallschutzziele festzustellen.**

Gleichfalls problemlos stellt sich die nächtliche Verkehrslärmbelastung im geplanten allgemeinen Wohngebiet dar: Der anzustrebende Orientierungswert **$OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$** wird **nahezu flächendeckend eingehalten bzw. vielfach sogar deutlich unterschritten**. Einzig in den südlichen Teilbereichen der Parzellen 6, 10, 15 und 17 können geringfügige Überschreitungen um 1 dB(A) nicht ausgeschlossen werden.

Weil der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV fordert, die um 4 dB(A) über den Orientierungswerten des Beiblattes 1 zu DIN 18005 liegen, und weil die jeweils geltenden Immissionsgrenzwerte im vorliegenden Fall nicht nur im allgemeinen Wohngebiet, sondern auch in dem unmittelbar an der Staatsstraße geplanten Mischgebiet tags wie auch nachts eingehalten werden, wird in Analogie dazu empfohlen, die prognostizierten Orientierungswertüberschreitungen auf den Parzellen 7 – 9, 16 und 24 um maximal 3 dB(A) abzuwägen und diesbezüglich keine Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan festzusetzen.

Nachdem aber umgekehrt bereits ab Beurteilungspegeln von 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster gesunder sowie ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist, wäre die Aufnahme des folgenden Hinweises in den Bebauungsplan aus Sicht des Lärmimmissionsschutzes sinnvoll:

"Es wird darauf hingewiesen, dass der nachts in einem Mischgebiet anzustrebende Orientierungswert $OW_{MI,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}$ auf den Parzellen 7 - 9, 16 und 24 um bis zu 3 dB(A) überschritten wird. Um gesunden und ungestörten Schlaf zu gewährleisten, sollten alle dem Schlafen dienenden Aufenthaltsräume, die über Außenwandöffnungen in den West-, Süd- und Ostfassaden der Wohngebäude auf diesen Parzellen belüftet werden müssen, mit schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/systemen/anlagen ausgestattet werden. 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."



7 Zitierte Unterlagen

7.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

6. DIN 18005 Teil 1 mit zugehörigem Beiblatt 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
18. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990

7.2 Projektspezifische Unterlagen

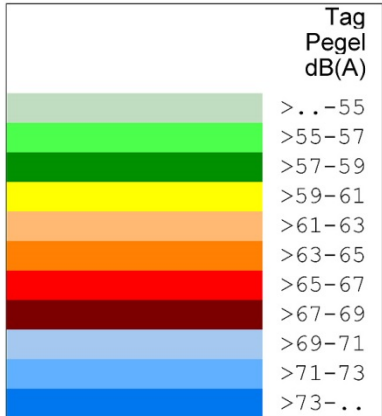
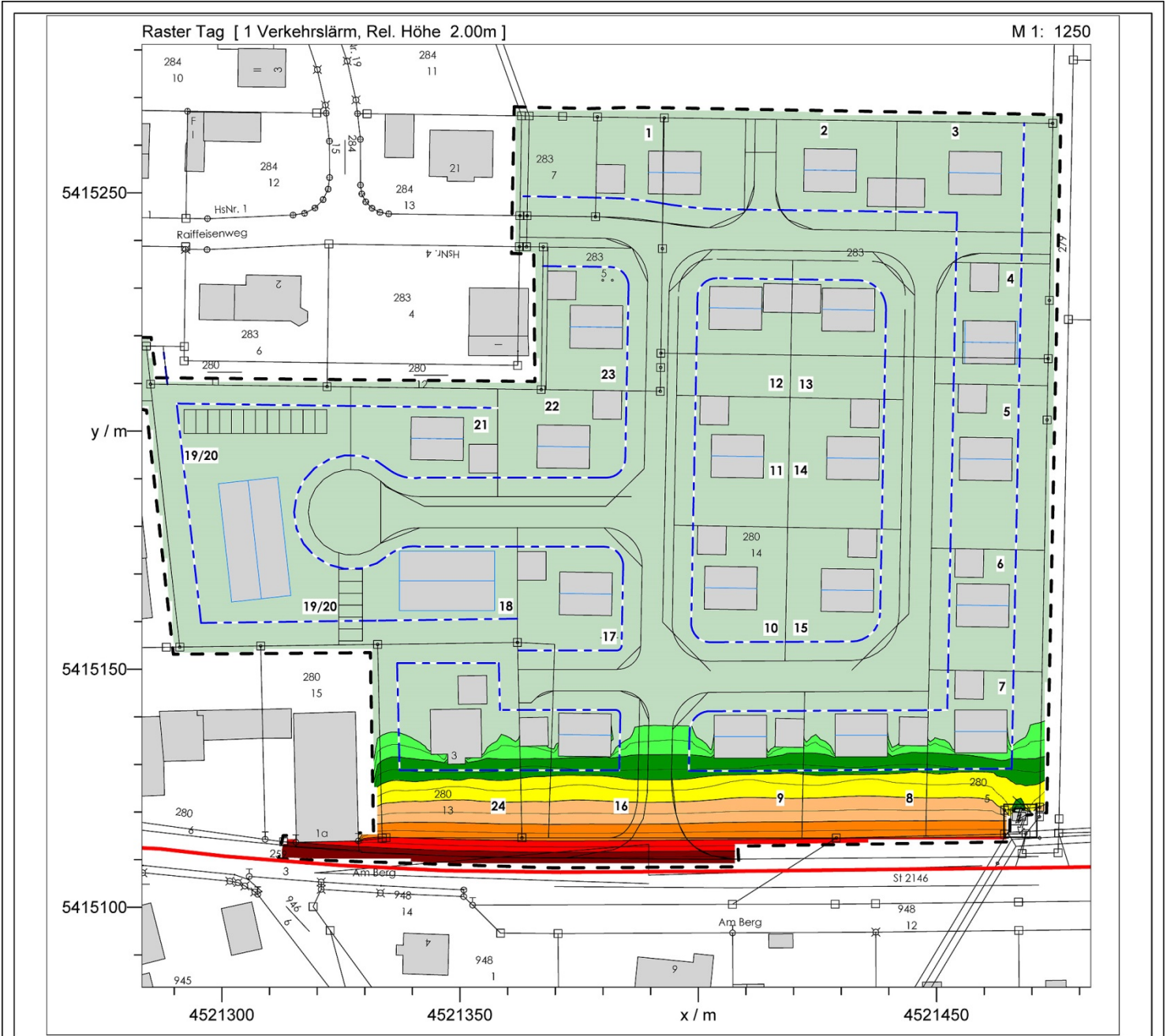
58. Bayerisches Straßeninformationssystem, Verkehrsmengen-Atlas, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, München
59. "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht vom August 2010, INTRAPLAN Consult GmbH, München
60. Informationen zu den zulässigen Geschwindigkeiten auf der Staatsstraße St 2146 und der Kreisstraße R 9, Telefonat vom 29.03.2017, Teilnehmer: Hr. Stern (VG Sünching), Fr. Aigner (hook farny ingenieure)
61. Digitales Gelände- und Gebäudemodell für den Untersuchungsbereich, Stand: 30.03.2017, Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München
62. Bebauungsplan "Petzkofen-Ost II", Gemeinde Aufhausen, Entwurf vom 01.02.2017, geändert am 11.04.2017, Kauer – Brodmeier - Peter Architekten & Ingenieure GmbH, Regensburg



8 Anhang



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



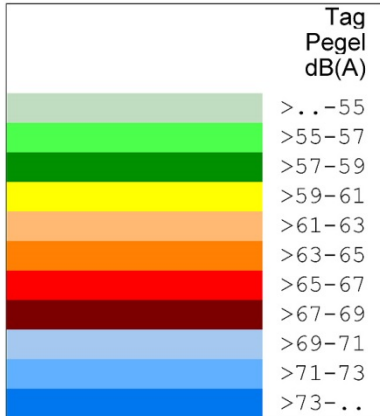
hoock farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: SUE-4047-01



Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,5 m über GOK



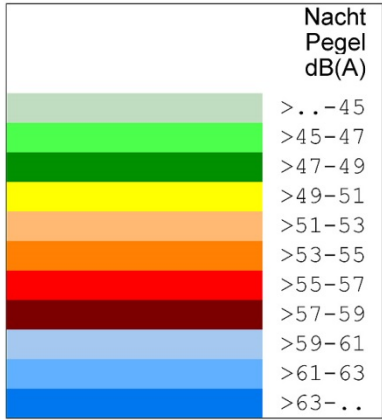
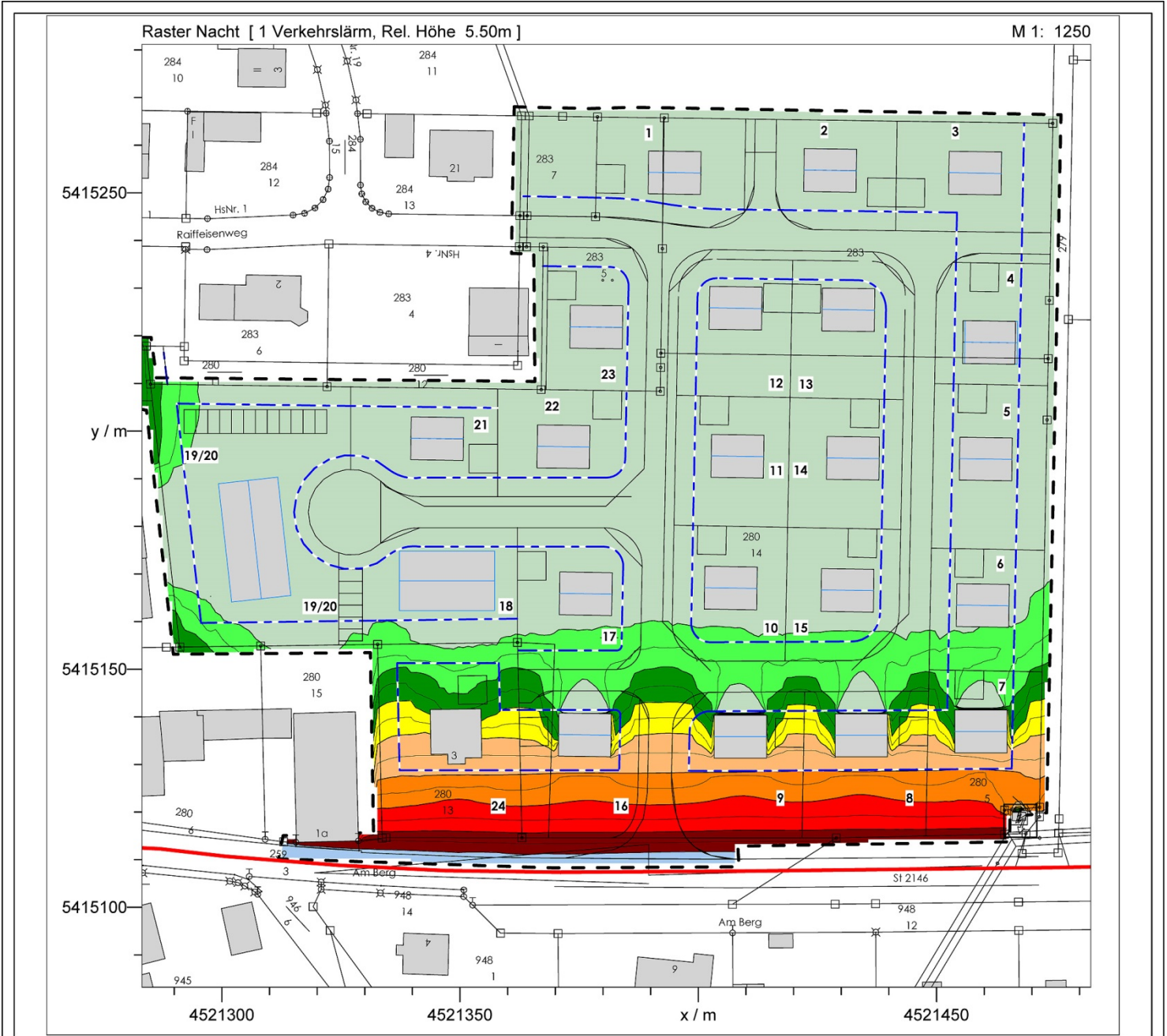
hoock farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: SUE-4047-01





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



hoock farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: SUE-4047-01