



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan "Eheweg Süd" der Gemeinde Hagelstadt

Prognose und Beurteilung von Geräuscheinwirkungen durch
öffentlichen Verkehrslärm

Lage: Gemeinde Hagelstadt
Landkreis Regensburg
Regierungsbezirk Oberpfalz

Auftraggeber: Gemeinde Hagelstadt
Gailsbacher Straße 1
93095 Hagelstadt

Projekt Nr.: HGS-4695-01 / 4695-01_E02.docx
Umfang: 27 Seiten
Datum: 19.09.2019

Projektbearbeitung:
B. Eng. Sabine Ganghofner

Projektleitung:
Dipl.-Ing. Andreas Dantele

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	3
1.1	Planungswille der Gemeinde Hagelstadt	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
3.4	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	8
4	Emissionsprognose	9
4.1	Straßenverkehrslärm	9
4.3	Schienenverkehrslärm	14
5	Immissionsprognose.....	16
5.1	Vorgehensweise	16
5.2	Abschirmung und Reflexion	16
5.3	Berechnungsergebnisse	16
6	Schalltechnische Beurteilung.....	17
6.1	Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm	17
6.2	Geräuschsituation während der Tagzeit	17
6.3	Geräuschsituation während der Nachtzeit	18
7	Schallschutz im Bebauungsplan	19
7.1	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen	19
7.2	Musterformulierung für die Begründung	19
8	Zitierte Unterlagen	21
8.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz	21
8.2	Projektspezifische Unterlagen	21
9	Lärmbelastungskarten	22



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Gemeinde Hagelstadt

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans "Eheweg Süd" /7/ beabsichtigt die Gemeinde Hagelstadt die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets gemäß § 4 BauNVO am Eheweg im Südwesten von Hagelstadt. Der Geltungsbereich der Planung umfasst insgesamt 36 Parzellen für frei stehende Einzel-, Doppel-, und Reihenhäuser in zweigeschossiger Bauweise. In einem späteren Bauabschnitt soll möglicherweise auch die Fläche südöstlich des Plangebiets (in der Abbildung grau hinterlegt) beplant werden. Die Erschließung des Baugebiets erfolgt von Nordosten über den Eheweg (vgl. Abbildung 1).

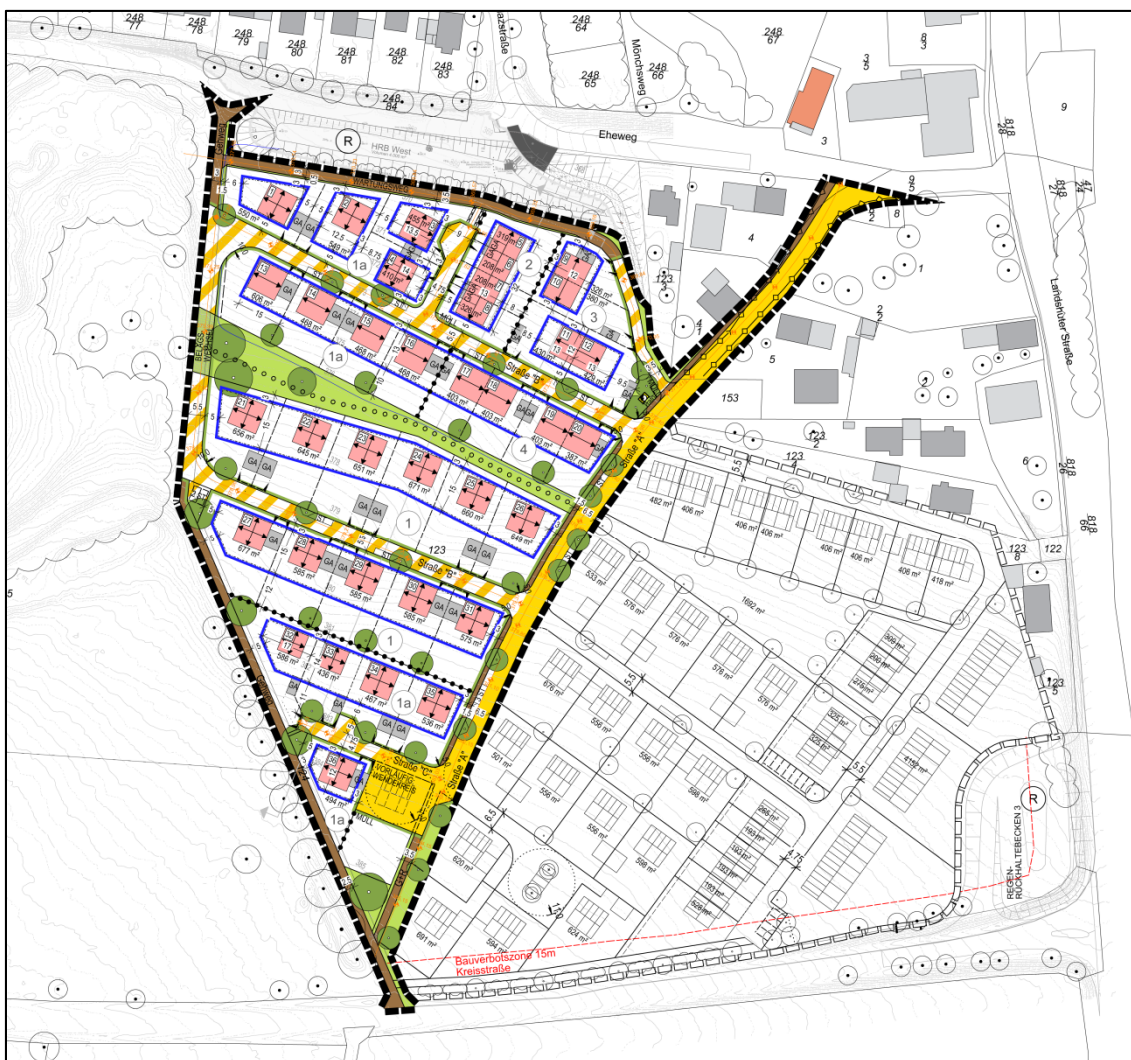


Abbildung 1: Auszug aus dem Bebauungsplan "Eheweg Süd" der Gemeinde Hagelstadt /7/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Das Plangebiet liegt im Südwesten von Hagelstadt und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Im Osten verläuft in rund 200 m Entfernung neben der Bundesstraße B 15 auch die Bahnlinie München – Regensburg in Nord-Süd Richtung. Im Süden verläuft die Kreisstraße R 10 in Ost-West Richtung. Nördlich des Plangebiets befindet sich weitere Wohnbebauung, nordöstlich finden sich Mischnutzungen. Im Süden und Westen liegen landwirtschaftliche Nutzflächen, bzw. Grün- und Waldflächen sowie ein Gewässer.



Abbildung 2: Luftbild mit Eintragung des Plangebiets



2 Aufgabenstellung

Ziel der Begutachtung ist es, die Verträglichkeit der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen mit den Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr auf der Bundesstraße B 15 und der Kreisstraße R 10 sowie durch den Schienenverkehr auf der Bahnlinie München–Regensburg zu überprüfen.

Die diesbezüglich gegebenenfalls erforderlichen baulichen, technischen, planerischen bzw. organisatorischen Schutzmaßnahmen sollen entwickelt und durch geeignete Festsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung abgesichert werden.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /1/ 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 Lärmbelastungen zu erfüllen:

Verkehrslärm-Orientierungswerte OW der DIN 18005 [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

Beim Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /3/ 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 Immissionsgrenzwerte auch an maßgeblichen Immissionsorten neu geplanter schutzbedürftiger Nutzungen gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet sind. Müssen Lärmbelastungen in Kauf genommen werden, die über die Immissionsgrenzwerte hinausgehen, so bedarf dies einer 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 Die Bedeutung der Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Bauleitplanung

Die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) /4/ gelten für bauliche Maßnahmen an Bundesfernstraßen zum Schutz vor Verkehrslärm. Bereits bei der Planung von Straßen ist darauf zu achten, dass für eine bestimmte Nutzung vorgesehene Flächen einander so zuzuordnen sind, dass ein Schutz vor Verkehrslärm soweit wie möglich gewährleistet ist und weiterführend im Sinne der Lärmvorsorge unzumutbare Einwirkungen durch Verkehrslärm beim Neubau oder bei einer wesentlichen Änderung von Straßen zu vermeiden sind. Anwendung finden die Richtlinien auch bei einer nachträglichen Minderung von Lärmbelastungen an bestehenden Straßen sowie für Entschädigungen wegen verbleibender Beeinträchtigungen.

Die in der VLärmSchR 97 angegebenen Grenzwerte gelten *"als eine Art allgemeiner Standard zur Bestimmung der enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsgrenze"*. Das heißt, oberhalb dieser Grenze ist das Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit verletzt, bzw. das Recht auf Nutzung von Eigentum darf nur gegen Entschädigung eingeschränkt werden.

In Planungssituationen nicht zu vertreten sind folgerichtig in der Regel Konstellationen, bei denen schutzbedürftige Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen) oder maßgebliche Immissionsorte an Gebäudefassaden (zur Belüftung von Aufenthaltsräumen notwendige Fenster bzw. Türen) von Überschreitungen der Grenzwerte für die Auslösung einer Lärmsanierung betroffen sind. Bei Neuplanungen sollen damit keine Sanierungsfälle geschaffen werden.

Auslösewerte für die Lärmsanierung der VLärmSchR 97 [dB(A)]	
Bezugszeitraum	WA
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	67
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	57



3.4 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 4109-1 /6/ 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

4.1 Straßenverkehrslärm

- Berechnungsregelwerk

Die Emissionsberechnungen werden nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärm-schutz an Straßen – RLS-90" /2/ vorgenommen.

- Relevante Schallquellen

Die Planungsgrundstücke liegen im Geräuscheinwirkungsbereich der Bundesstraße B 15 und der Kreisstraße R 10. Alle anderen öffentlichen Straßen im Planungsumfeld sind aus schalltechnischer Sicht zu vernachlässigen.

- Zugrundeliegende Verkehrsbelastung

Die Daten zur Verkehrsbelastung auf der Bundesstraße B 15 an der relevanten Zählstelle werden dem Verkehrsmengen-Atlas 2015 der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr /Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden./ entnommen (vgl. Abbildung 3).

Verkehrsbelastungen im Jahr 2015			
Bundesstraße B 15 an der Zählstelle Nr. 70399117	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	6.999	397	9,8
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		80	12,8

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

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

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]

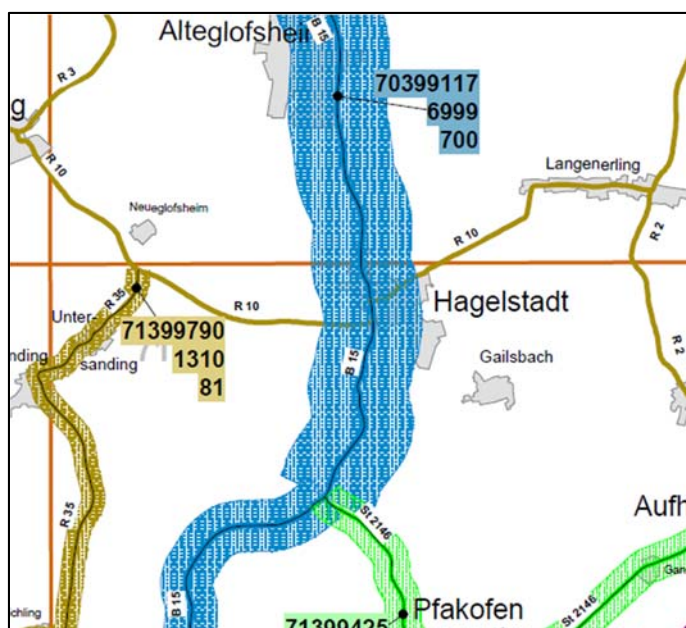




Abbildung 3: Auszug aus der Verkehrsmengenkarte 2015 für den Landkreis Regensburg
Aufgrund der Tatsache, dass im Verkehrsmengen-Atlas 2015 für die Kreisstraße R 10 keine Verkehrsdaten angegeben sind, wird bei der Berechnung diejenige Verkehrsbelastung zugrundegelegt, die an der relevanten Zählstelle im Verkehrsmengen-Atlas 2010 /8/ angegeben ist (vgl. Abbildung 4).

Verkehrsbelastungen im Jahr 2010			
Kreisstraße R 10 an der Zählstelle Nr. 71399755	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	1.314	76	2,3
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		12	2,9

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]

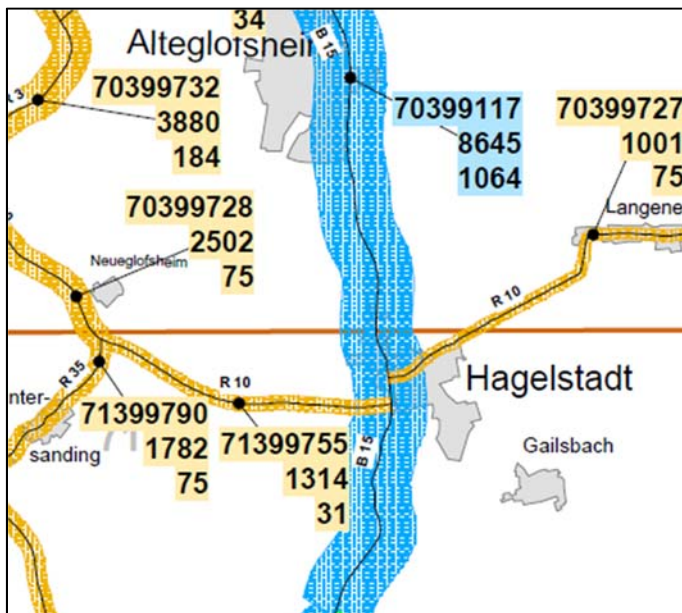


Abbildung 4: Auszug aus der Verkehrsmengenkarte 2010 für den Landkreis Regensburg



- **Prognosehorizont für das Jahr 2035**

Der Verkehrszuwachs bis zum Jahr 2035 wird anhand der vom Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr in Auftrag gegebenen Studie "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern" /9/ 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. Für das Prognosejahr 2035 ergeben sich die folgenden Verkehrsbelastungen auf den betrachteten Straßen:

Verkehrsbelastungen (Prognosejahr 2035)			
Bundesstraße B 15	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	8.698	494	11,5
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		101	14,9
Kreisstraße R 10	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	1.692	99	2,9
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		16	3,6

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]



- Zulässige Höchstgeschwindigkeiten

Nach den Erkenntnissen der Ortseinsicht ist auf der Kreisstraße R 10 eine Geschwindigkeit von 100 km/h zulässig /13/. An der Bundesstraße B 15 wurden zum Zeitpunkt der Begutachtung im Untersuchungsbereich Bauarbeiten ausgeführt. Nach Rücksprache mit dem Staatlichen Bauamt Regensburg /12/ wird auf dem Abschnitt zwischen der Abzweigung der Kreisstraße R 10 und der ersten Bebauung in Hagelstadt eine Geschwindigkeit von 60 km/h zulässig sein. Weiter Richtung Süden wird eine Geschwindigkeit von 80 km/h erlaubt sein. Ab Beginn der Wohnbebauung in Richtung Ortsmitte beträgt die erlaubte Höchstgeschwindigkeit auf der B 15 aus den Erkenntnissen der Ortseinsicht 50 km/h. (vgl. Abbildung 5).

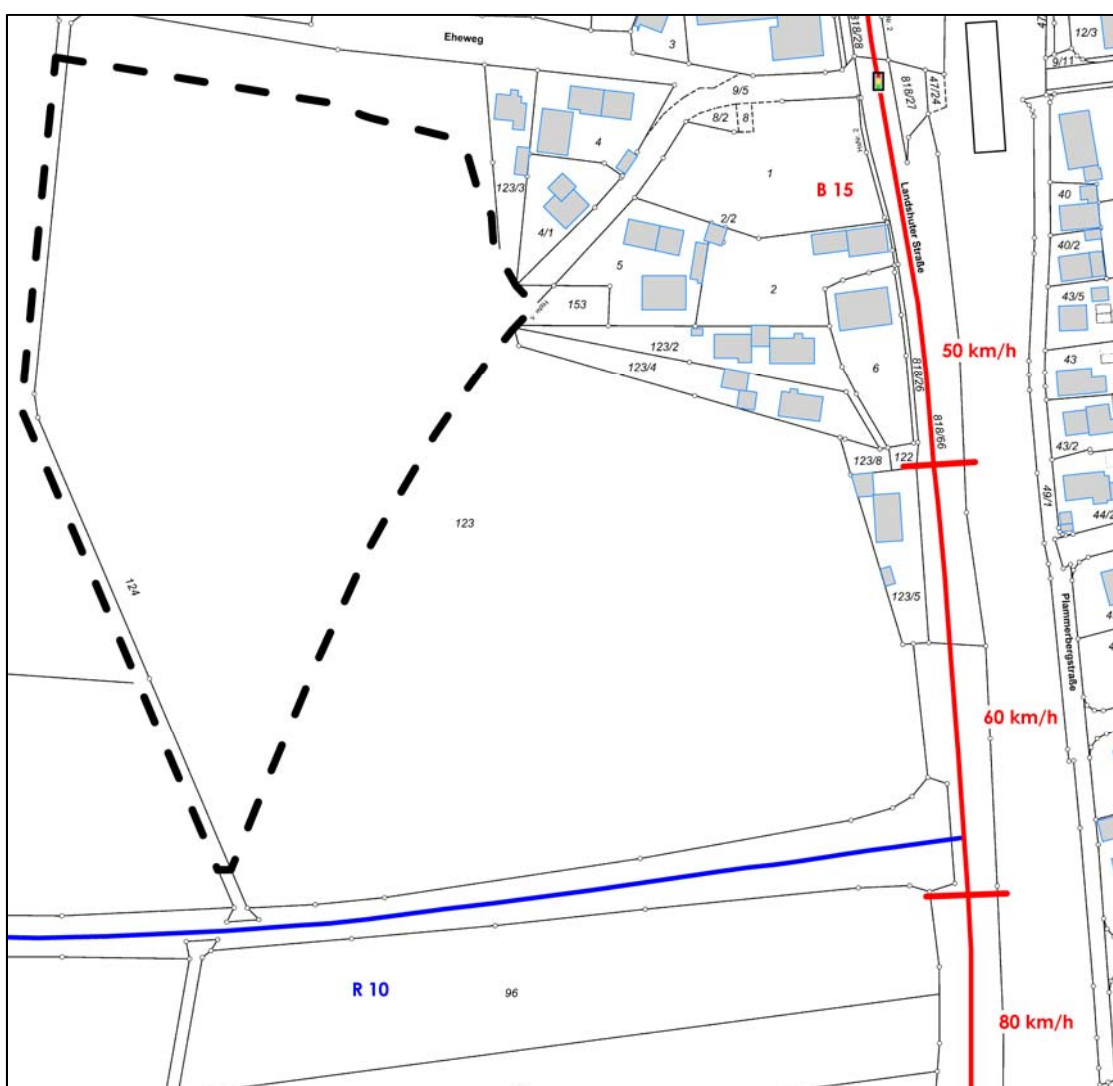


Abbildung 5: Lageplan mit Eintragung der zulässigen Geschwindigkeiten auf der B 15



- **Zuschläge**

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

Im Umfeld lichtzeichengeregelter Kreuzungen und Einmündungen sind zusätzliche Lärmbelastungen einzukalkulieren, welche die RLS-90 in drei Entfernungsgruppen der Immissionsorte zur Kreuzung staffelt. Dieser sogenannte Kreuzungszuschlag wird hier im Bereich der Kreuzung der Bundesstraße B15 und des Ehewegs vergeben.

- **Emissionsdaten**

Emissionskennwerte nach den RLS-90					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	M	p	v_{zul}	D_{Stro}	$L_{m,E}$
Bundesstraße B 15 (80 km/h)	494	11,5	80	0,0	66,1
Bundesstraße B 15 (60 km/h)	494	11,5	60	0,0	64,2
Bundesstraße B 15 (50 km/h)	494	11,5	50	0,0	63,1
Kreisstraße R 10	99	2,9	100	0,0	58,1
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	M	p	v_{zul}	D_{Stro}	$L_{m,E}$
Bundesstraße B 15 (80 km/h)	101	14,9	80	0,0	60,0
Bundesstraße B 15 (60 km/h)	101	14,9	60	0,0	58,1
Bundesstraße B 15 (50 km/h)	101	14,9	50	0,0	57,1
Kreisstraße R 10	16	3,6	100	0,0	50,4

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)]



4.3 Schienenverkehrslärm

- **Berechnungsregelwerk**

Zur Emissionsberechnung wird die "Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)" /5/ herangezogen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Untersuchungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der zweigleisigen Bahnstrecke München – Regensburg (Streckennummer 5500) der Deutschen Bahn AG.

- **Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2030**

Gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG /10/ ist im Prognosejahr 2030 mit folgender Frequentierung zu rechnen. Die beiden Streckenabschnitte, auf denen unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten zulässig sind, werden in Abbildung 6 dargestellt.

Schienenverkehr auf der Strecke München - Regensburg im Prognosejahr 2030						
Zugtyp	n _{i,Tag}	n _{i,Nacht}	v ₁	v ₂	Fz.K.	n
Güterzug (GZ-E)	26	12	100	100		
					7-Z5_A4	1
					10-Z5	30
					10-Z18	8
Güterzug (GZ-E)	3	1	120	110		
					7-Z5_A4	1
					10-Z5	30
					10-Z18	8
Intercityzug (IC-E)	24	-	140	110		
					7-Z5_A4	1
					9-Z5	9
Regionalzug (RV-ET)	60	18	140	110		
					5-Z5_A10	2

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)

v₁:Höchstgeschwindigkeit auf Abschnitt 1 [km/h]

v₂:Höchstgeschwindigkeit auf Abschnitt 2 [km/h]

Fz.K.:Fahrzeugkategorie gemäß /5/

n:Anzahl der Fahrzeugeinheiten je Zug

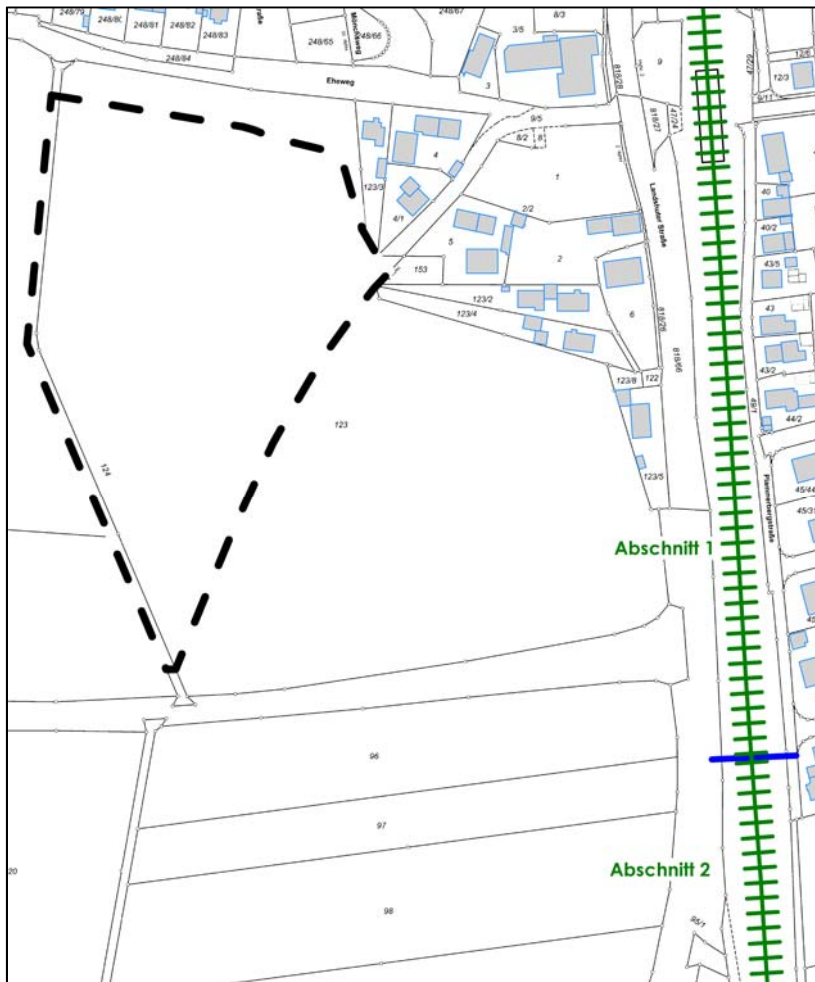


Abbildung 6: Lageplan mit Eintragung der beiden Streckenabschnitte

- Zu- und Abschlüge

Für die Eisenbahnbrücke über die Langenerlinger Straße wird gemäß den Vorgaben der "Schall 03" /5/ ein Zuschlag von 3 dB(A) vergeben.

- Emissionsdaten

Längenbezogener Schallleistungspegel $L_{w'A}$ nach "Schall 03" [dB(A) je m]	
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	$L_{w'}$
Abschnitt 1 (Nord)	88,2
Abschnitt 2 (Süd)	87,7
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	$L_{w'}$
Abschnitt 1 (Nord)	86,4
Abschnitt 2 (Süd)	86,2

$L_{w'}$:längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]



5 Immissionsprognose

5.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2018 [441] vom 13.08.2018) für den Straßenverkehrslärm gemäß den Vorgaben der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90" /2/ sowie für den Schienenverkehrslärm nach den Vorgaben der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03" /5/ durchgeführt.

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

5.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die gegebenenfalls aus dem Geländemodell resultieren, alle bestehenden Gebäude als pegelmindernde Einzelschallschirme. Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /10/. An Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster Ordnung werden über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie an glatten unstrukturierten Flächen zu erwarten sind.

Aufgrund der Tatsache, dass die Baugrenzen innerhalb des Bebauungsplans großteils sehr weit gefasst sind und somit die Position und Stellung der künftig entstehenden Wohnbaukörper nicht eindeutig festgelegt ist, kann deren abschirmende Wirkung nicht mit hinreichender Sicherheit berücksichtigt werden. Die Prognoseberechnungen innerhalb des Plangebiets erfolgen daher bei freier Schallausbreitung ohne die abschirmende Wirkung möglicher Baukörper.

5.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf Plan 1 bis Plan 5 in Kapitel 0 getrennt nach der Tag- und Nachtzeit und den unterschiedlichen 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 4109-1 /6/ ("Fassadenbeurteilung")

sowie

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

der geplanten Bauparzellen für Geräuschverhältnisse zu sorgen, die der Art der vorgesehenen Nutzung gerecht werden¹.

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden die Orientierungswerte des Beiblattes 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 Wohnverhältnisse ansieht (vgl. Kapitel 3.2).

6.2 Geräuschsituation während der Tagzeit

Plan 1 bis Plan 3 in Kapitel 0 zeigen die während der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel die auch zur Beurteilung der Aufenthaltsqualität in den Außenwohnbereichen (z.B. Terrassen und Balkone) dienen.

Aus den Lärmbelastungskarten ist ersichtlich, dass der tagsüber in einem allgemeinen Wohngebiet anzustrebende Orientierungswert der DIN 18005 **OW_{WA,Tag} = 55 dB(A)** auf Höhe der Obergeschosse in etwa der Hälfte des Plangebiets überschritten wird. An den am stärksten betroffenen Baugrenzen betragen die Überschreitungen bis zu 3 dB(A). Ungefährdet bleibt hingegen an allen Baugrenzen die Einhaltung des im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigenden Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV **IGW_{WA,Tag} = 59 dB(A)**.

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



6.3 Geräuschsituation während der Nachtzeit

Deutlich ungünstiger stellt sich die Verkehrslärmsituation zur Nachtzeit dar (vgl. Plan 4 und Plan 5 in Kapitel 0). Den Lärmbelastungskarten ist zu entnehmen, dass sowohl der Orientierungswert **OW_{WA,Nacht} = 45 dB(A)**, als auch der im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigende Immissionsgrenzwert **IGW_{WA,Nacht} = 49 dB(A)** der 16. BImSchV nahezu im gesamten Plangebiet auf beiden Geschossebenen überschritten werden. Der nachts geltende **Auslösewert** für die Lärmsanierung nach VLärmSchr97 /4/ in Höhe von **57 dB(A)** wird jedoch nicht verletzt (vgl. Kapitel 3.3).

Theoretisch ließe sich die Geräuschsituation zur Nachtzeit zwar durch aktive Schallschutzmaßnahmen wie z.B. die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der geplanten Erschließungsstraße) verbessern. In der Praxis scheiden derartige Maßnahmen jedoch aus, da diese zum einen eine unverhältnismäßige Längen- und Höhenentwicklung aufweisen müssten, um auf Höhe der Obergeschosse eine spürbare Pegelminderung zu erzielen. Dies gilt insbesondere da die Bundesstraße bzw. die Bahnlinie mindestens 150 m entfernt liegt und das Geländeniveau im Geltungsbereich nach Westen hin ansteigt. Zum anderen würde eine Lärmschutzwand die Erschließung des später geplanten Baugebiets südöstlich des Plangebiets behindern. Schließlich wären sie aus städtebaulicher Sicht weder gewünscht noch vertretbar.

Als erster Ansatz im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen ist daher die Realisierbarkeit von "lärmabgewandten" Wohnungsgrundrissen zu prüfen, d. h. die Grundrisse sind nach Möglichkeit so zu organisieren, dass schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109-1 mindestens eine Außenwand- und somit Belüftungsöffnung in einer ausreichend ruhigen Gebäudefassade erhalten, vor der zumindest der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV eingehalten wird. Diese Forderung lässt sich damit begründen, dass der Gesetzgeber beim Neubau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der gegenüber den Orientierungswerten der DIN 18005 um 4 dB(A) höheren Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV fordert. Folgerichtig ist bereits bei einer Einhaltung der Immissionsgrenzwerte von gesunden Wohnverhältnissen auszugehen.

Ist eine Grundrissorientierung nicht zu realisieren, verbleibt im Umgang mit den Verkehrslärmimmissionen im Freien noch passiver Schallschutz, um zumindest die erforderliche Aufenthaltsqualität im Inneren zu gewährleisten. Entgegen der landläufigen Meinung bezieht sich passiver Schallschutz weniger auf – baurechtlich ohnehin erforderliche – ausreichend dimensionierte Schallschutzverglasungen, als vielmehr auf die Notwendigkeit, im Inneren von Aufenthaltsräumen die gewünscht niedrigen Geräuschpegel bei gleichzeitig hinreichender Luftwechselrate sicherzustellen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffenen Räume in der Regel mit entsprechend schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, um insbesondere gesunden sowie ungestörten Schlaf zu gewährleisten. Alternativ sind andere, im Ergebnis gleichwertige bauliche Lösungen für diese Problematik zu erarbeiten. Beispiele für derartige Möglichkeiten sind Wintergärten, Laubengänge oder vorgehängte Glasfassaden bzw. Glaselemente mit ausreichender Pegelminderung durch Abschirmung bzw. Beugung.

Ein Vorschlag zur textlichen Festsetzung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen wird in Kapitel 7.1 vorgestellt.



7 Schallschutz im Bebauungsplan

7.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

- Grundrissorientierung und Passiver Schallschutz

Zur Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr schutzbedürftige Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109-1 (z.B. Schlafzimmer, Kinderzimmer, etc.), welche nur durch Außenwandöffnungen (z.B. Fenster, Türen) in den Nordost-, Südost- und/oder Südwestfassaden belüftet werden können, sind zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit fensterunabhängigen, schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/systemen/anlagen auszustatten. Deren Betrieb muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen. Alternativ können auch andere bauliche Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden, wenn diese nachweislich schallschutztechnisch gleichwertig sind.

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn im Zuge der Baugenehmigung der Nachweis erbracht wird, dass eine Raumbelüftung durch eine Außenwandöffnung (z.B. Fenster, Tür) möglich ist, die aufgrund der Gebäudeabschirmung nicht von Überschreitungen des nachts geltenden Immissionsgrenzwerts der 16. BImSchV $IGW_{WA,Nacht} = 49 \text{ dB(A)}$ betroffen ist.

7.2 Musterformulierung für die Begründung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans "Eheweg Süd" durch die Gemeinde Hagelstadt wurde durch das Sachverständigenbüro "Hoock & Partner", Am Alten Viehmarkt 5, 84028 Landshut, mit Datum vom 19.09.2019 ein schalltechnisches Gutachten erstellt.

Dabei wurden Lärmprognoseberechnungen zur Beurteilung der Geräuschemissionen durchgeführt, die im Plangebiet durch den Straßenverkehr auf der Bundesstraße B 15 und der Kreisstraße R 10 sowie durch den Schienenverkehr auf der Bahnlinie München – Regensburg hervorgerufen werden. Die Berechnungen erfolgten für den Straßenverkehrslärm nach den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90" auf Grundlage derjenigen Verkehrsbelastungen, die im Verkehrsmengen-Atlas 2015 der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr an der relevanten Zählstellenummer der B 15 bzw. im Verkehrsmengen-Atlas 2010 an der relevanten Zählstellenummer der Kreisstraße R 10 angegeben sind. Die Eingangsdaten wurden unter Berücksichtigung der zu erwartenden Verkehrszunahme für das Jahr 2035 hochgerechnet. Für den Schienenverkehrslärm wurden die Berechnungen nach den Vorgaben der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03" durchgeführt. Die von der Deutsche Bahn AG mitgeteilten Zugzahlen stellen auf das Prognosejahr 2030 ab.

Die ermittelten Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehrslärm wurden energetisch aufsummiert und mit den im Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 genannten Orientierungswerten sowie im Rahmen des Abwägungsprozesses mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV verglichen, um zu überprüfen, ob der Untersuchungsbereich der vorgesehenen Nutzungsart eines allgemeinen Wohngebiets nach § 4 BauNVO zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen.

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen, welche ohne die abschirmende Wirkung einer möglichen Bebauung im Plangebiet durchgeführt wurden, zeigen, dass der tagsüber



anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ an der am stärksten betroffenen Baugrenze im Plangebiet um bis zu 3 dB(A) überschritten wird. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ wird hingegen flächendeckend eingehalten. Deutlich ungünstiger stellt sich die Verkehrslärmsituation zur Nachtzeit dar. So werden nachts sowohl der anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ als auch der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Nacht} = 49 \text{ dB(A)}$ nahezu im gesamten Plangebiet auf Höhe der Erdgeschosse und der Obergeschosse überschritten.

Da der Gesetzgeber beim Neubau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenverkehrswegen Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV fordert, die um 4 dB(A) über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, werden in Analogie dazu Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte festgesetzt, da demnach im Fall einer Grenzwerteinhaltung von gesunden Wohnverhältnissen auszugehen ist.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen wie die Errichtung einer Lärmschutzwand sind aufgrund der Entfernungsverhältnisse zur Bundesstraße bzw. zur Bahnlinie praktisch nicht zielführend. Zudem müsste eine Lärmschutzwand eine beträchtliche Höhen- und Längenentwicklung aufweisen, um auch auf Höhe der Obergeschosse eine spürbaren Pegelminderung zu erzielen.

Aufgrund der Gebäudeeigenabschirmung ist davon auszugehen, dass an den lärmabgewandten Nordwestfassaden von zu errichtenden Wohngebäude stets eine Einhaltung des geltenden Immissionsgrenzwerts auch zur Nachtzeit gegeben ist. Deshalb werden für nachts schutzbedürftige Aufenthaltsräume, welche ausschließlich über die Nordost-, Südost- und/oder Südwestfassaden belüftet werden können, passive Schallschutzmaßnahmen festgesetzt, die ausreichend niedrige Innenpegel und gleichzeitig die notwendige Luftwechselrate bei geschlossenen Fenstern gewährleisten. Sofern im Zuge der Baugenehmigung der Nachweis erbracht wird, dass eine Raumbelüftung durch eine Außenwandöffnung (z.B. Fenster, Tür) möglich ist, die aufgrund der dann ggf. vorhandenen Gebäudeabschirmung nicht von Überschreitungen des nachts geltenden Immissionsgrenzwerts der 16. BImSchV $IGW_{WA,Nacht} = 49 \text{ dB(A)}$ betroffen ist, kann von passiven Schallschutzmaßnahmen abgesehen werden.



8 Zitierte Unterlagen

8.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. DIN 18005-1 mit zugehörigem Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
2. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), 1990
3. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990
4. Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) vom 27.05.1997
5. Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV, Stand: 18.12.2014
6. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018

8.2 Projektspezifische Unterlagen

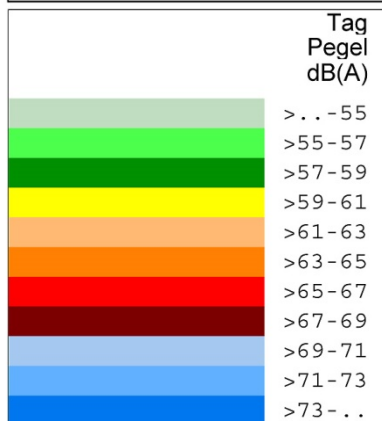
7. Bebauungsplan "Eheweg Süd" der Gemeinde Hagelstadt, Entwurf i.d.F. vom 12.09.2019, Planverfasser: Schwab - Quarg Architekten, 86163 Augsburg
8. Verkehrsatlas Bayerisches Straßeninformationssystem, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, München
9. "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht vom August 2010, INTRAPLAN Consult GmbH, München
10. Digitales Gelände- und Gebäudemodell für den Untersuchungsbereich, Stand: 25.09.2018, Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München
11. Informationen zu den Zugzahlen für die Strecke 5500, Abschnitt Köfering, Prognose für das Jahr 2030, E-Mail vom 30.10.2018, Deutsche Bahn AG, Berlin
12. Informationen zu den zulässigen Geschwindigkeiten auf der Bundesstraße B 15, Telefonat vom 14.01.2019, Teilnehmer: Hr. Koller (Staatliches Bauamt Regensburg), Fr. Ganghofner (Hoock & Partner Sachverständige)
13. Ortstermin am 22.01.2019, Teilnehmer: Hr. Kirchhöfer (Hoock & Partner Sachverständige)



9 Lärmbelastungskarten



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



hoock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: HGS-4695-01

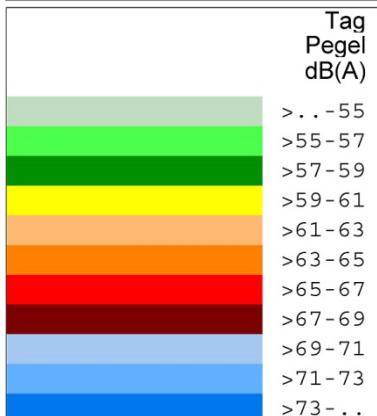


Raster Tag [1 Verkehrslärm, Rel. Höhe 2.50m]

The map displays a residential area with various building footprints and plots. A specific area is highlighted in green, and a red line indicates a boundary. The map includes coordinate axes (x/m and y/m) and various labels for streets and plots.

Key features and labels on the map include:

- Streets:** Ehweg, Dohnastraße, Krenschstraße, Palmengartenstraße, and R 10.
- Plots:** Numerous plots are labeled with numbers, including 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803,

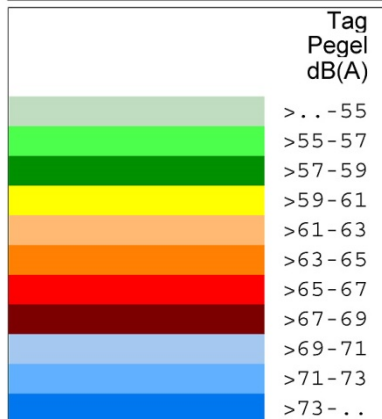


Projekt:	HGS-4695-01
----------	-------------





Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,5 m über GOK (~ 1.OG)



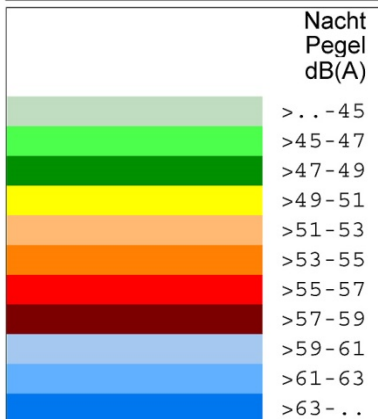
hock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: HGS-4695-01





Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 2,5 m über GOK (~ EG)



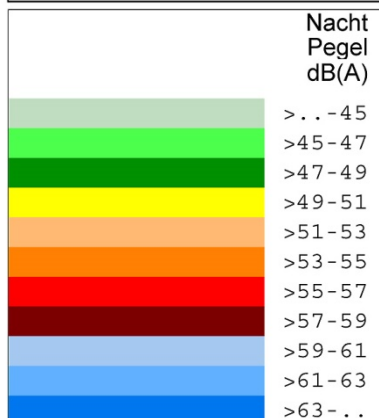
hock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: HGS-4695-01



Raster Nacht [1 Verkehrslärm, Rel. Höhe 5.50m]

The map displays a residential area with various building footprints and property boundaries. A large area in the center is highlighted in yellow and orange, indicating a specific planning zone. A red line runs vertically on the right side, and a blue line runs horizontally at the bottom. The map includes labels for streets like 'Eheweg' and 'Palmengartenstraße', and various plot numbers and building numbers. The coordinate system is labeled 'x / m' and 'y / m'.



Projekt:	HGS-4695-01
----------	-------------