



SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Deckblatt Nr. 2 zum Bebauungsplan Nr. 02-1 "Klötzlmüllerstraße"

Prognose und Beurteilung von Straßen- und Schienenverkehrslärm

Lage: Kreisfreie Stadt Landshut
Regierungsbezirk Niederbayern

Auftraggeber: Stadt Landshut, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

Projekt Nr.: LA-3595-01 / 3595-01_E01.docx
Umfang: 40 Seiten
Datum: 30.01.2017

B. Eng. Elisabeth Märkl
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 Landshut.....	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	7
4	Emissionsprognose	8
4.1	Straßenverkehrslärm	8
4.2	Schienenverkehrslärm	10
5	Immissionsprognose.....	12
6	Schalltechnische Beurteilung.....	13
6.1	Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm.....	13
6.2	Geräuschsituation während der Tagzeit	13
6.3	Geräuschsituation während der Nachtzeit	14
6.4	Anmerkungen zur Objektplanung.....	15
6.5	Zusammenfassung	16
7	Schallschutz im Bebauungsplan	17
7.1	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen	17
7.2	Musterformulierung für die Begründung	18
8	Zitierte Unterlagen	19
9	Lärmbelastungskarten	20
9.1	Beurteilungspegel während der Tagzeit	20
9.2	Beurteilungspegel währen der Nachtzeit	27
9.3	Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109	33
9.4	Objektplanung	39



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Stadt Landshut

Mit dem Deckblatt Nr. 2 des Bebauungsplans Nr. 02-1 "Klötzlmüllerstraße" /11/ beabsichtigt die Stadt Landshut die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes nach § 4 BauNVO /1/ im Stadtteil West auf den Grundstücken Fl.Nr. 1340/1 und 1340/3 der Gemarkung Landshut (vgl. Abbildung 1).

Im Geltungsbereich der Planung soll ein Baukörper mit fünf Vollgeschossen errichtet werden (vgl. Abbildung 2). Während im Erdgeschoss die Unterbringung von nicht störenden Gewerbebetrieben (z. B. Läden) vorgesehen ist, sollen in den Obergeschossen Wohnungen errichtet werden /10/. Daneben ist ein eingeschossiges Nebengebäude für Garagen geplant.

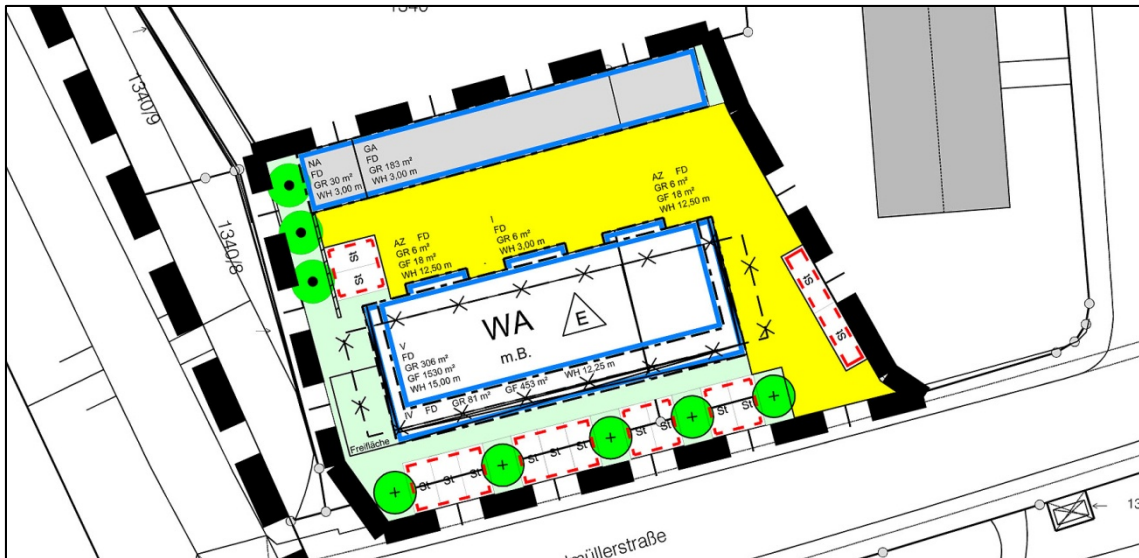


Abbildung 1: Geltungsbereich des Deckblatts Nr. 2 zum Bebauungsplan Nr. 02-1



Abbildung 2: Südansicht der Objektplanung



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich des Deckblatts Nr. 2 wird im Süden durch die in Ost-West-Richtung verlaufende Klötzlmüllerstraße und im Westen durch die in Nord-Süd-Richtung verlaufende Bahnstrecke 5720 begrenzt (vgl. Abbildung 3). Im Umfeld des Plangebietes befinden sich Wohnbebauungen sowie - westlich der Bahnstrecke - unbebaute Flächen.



Abbildung 3: Luftbild des Untersuchungsbereiches



2 Aufgabenstellung

Im Rahmen der schalltechnischen Begutachtung werden Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich des Deckblatts Nr. 2 des Bebauungsplans Nr. 02-1 "Klötzlmüllerstraße" durch den Straßenverkehr auf der Klötzlmüllerstraße sowie durch den Schienenverkehr auf der Bahnstrecke 5720 hervorgerufen werden.

Über einen Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Orientierungswerten des Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /2/ ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der geplanten Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen.

Die diesbezüglich ggf. erforderlichen aktiven, planerischen und/oder passiven Schutzmaßnahmen sollen entwickelt und zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan empfohlen werden.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /2/ schalltechnische **Orientierungswerte (OW)**, deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als *"sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau"* aufzufassen sind.

Diese Orientierungswerte **sollen** nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an den maßgeblichen Immissionsorten **im Freien eingehalten oder besser unterschritten** werden, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen.

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

WA:.....allgemeines Wohngebiet

3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Bei dem Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /7/ mit den dort festgelegten **Immissionsgrenzwerten (IGW)** als rechtsverbindlich zu beachten. Diese Immissionsgrenzwerte liegen i. d. R. um 4 dB(A) höher als die für die jeweilige Nutzungsart anzustrebenden Orientierungswerte 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.

Begründet ist dies in der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen- oder Schienenverkehrswegen Geräuschsituationen als zumutbar einstuft, in denen Beurteilungspegel bis hin zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV auftreten, und somit der indirekte Rückschluss gezogen werden kann, dass bei einer Einhaltung dieser Immissionsgrenzwerte auch an den maßgeblichen Immissionsorten neu geplanter schutzbedürftiger Nutzungen gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet sind.



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

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

WA:.....allgemeines Wohngebiet

3.3 Maßgebliche Immissionsorte

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte wird in der Anlage 1 zu § 3 der Verkehrs-lärmschutzverordnung /7/ 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 /3/ insbesondere Aufenthaltsräume wie Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Abgesehen von den Immissionsorten vor den Gebäuden sollte im Rahmen von Bauleitplanungen zusätzliches Augenmerk zumindest auf die Geräuschbelastung der Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen) und nach Möglichkeit auch anderer 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 Lärmschutz an Straßen – RLS-90" /4/ vorgenommen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Planungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Klötzlmüllerstraße. Alle anderen Straßen sind aus schalltechnischer Sicht zu vernachlässigen.

- **Verkehrsbelastungen**

Auf den relevanten Straßenabschnitten ist im Prognosejahr 2025 nach /13/ mit den folgenden Verkehrsbelastungen zu rechnen:

Verkehrsbelastungen im Prognosejahr 2025		
Straßenabschnitt	DTV _w *	SV _w (> 3,5 t)**
1. Klötzlmüllerstraße zwischen Schwimmschulstraße und Watzmannstraße	7.800	120
2. Klötzlmüllerstraße zwischen Watzmannstraße und Sylvensteinstraße	4.100	180

*Durchschnittlicher täglicher Verkehr werktags aus dem Verkehrsmodell der Stadt Landshut. Umrechnung der DTV_w-Werte auf die DTV-Werte gemäß dem HBS 2001 (2-17).

**für die Berechnung der Lärmbeurteilungspegel SV > 2,8 t relevant:
.....Lkw_{> 2,8 t} = SV_{> 3,5 t} + DTV_{Kfz} x 0,0217 (Kraftfahrt-Bundesamt: statistische Meldungen, Flensburg, 01.01.2010)

Die o. g. Verkehrsbelastungen entsprechen nicht dem Mittelwert der Kraftfahrzeuge, die die o. g. Straßen über alle Tage eines Jahres täglich passieren, sondern der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke bezogen auf die Werktage (DTV_w). Nach dem Kenntnisstand der Verfasser liegt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, die als Eingangsgröße für jegliche Berechnungen nach den RLS-90 heranzuziehen ist, um ca. 10 % niedriger, als die durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke. Deshalb wird im vorliegenden Fall auf Verkehrsbelastungen abgestellt, die gegenüber den in der Tabelle angegebenen Werten um 10 % erniedrigt sind (DTV = 0,90 x DTV_w).

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 o. g. Straßen als Gemeindestraßen nach den RLS-90.

Die maßgebenden Lkw-Anteile p (Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht > 2,8 t) werden auf Grundlage der vorliegenden Angaben zum Schwerverkehr > 3,5 t und der o. g. Formel unter ** ermittelt.



Somit kommen im Zuge der vorliegenden Schallschutzuntersuchung die folgenden Verkehrsbelastungen zum Tragen:

Verkehrsbelastungen im Prognosejahr 2025		
1. Klötzlmüllerstraße (Schwimmschulstraße – Watzmannstraße)	Tag	Nacht
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV [Kfz/d]	7.020	
Maßgebende stündliche Verkehrsstärke M [Kfz/h]	422	78
Maßgebende Lkw-Anteile p [%]	3,7	3,7
2. Klötzlmüllerstraße (Watzmannstraße - Sylvensteinstraße)	Tag	Nacht
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV [Kfz/d]	3.690	
Maßgebende stündliche Verkehrsstärke M [Kfz/h]	222	41
Maßgebende Lkw-Anteile p [%]	6,6	6,6

Tag:6:00 bis 22:00 Uhr

Nacht:22:00 bis 6:00 Uhr

- **Straßensteigungen**

Eine Vergabe von Steigungszuschlägen D_{Stg} wäre erst bei Straßenlängsneigungen $>5\%$ relevant und entfällt im vorliegenden Fall.

- **Zulässige Höchstgeschwindigkeiten**

Die Höchstgeschwindigkeit auf der Klötzlmüllerstraße im Stadtbereich von Landshut beträgt entsprechend /15/ 50 km/h.

- **Emissionsdaten**

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Emissionsdaten:

Emissionskennwerte nach den RLS-90					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	M	p	v_{zul}	D_{StrO}	$L_{m,E}$
1. Klötzlmüllerstraße (Schwimmschulstraße-Watzmannstraße)	422	3,7	50	0,0	59,5
2. Klötzlmüllerstraße (Watzmannstraße-Sylvensteinstraße)	222	6,6	50	0,0	58,1
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	M	p	v_{zul}	D_{StrO}	$L_{m,E}$
1. Klötzlmüllerstraße (Schwimmschulstraße-Watzmannstraße)	78	3,7	50	0,0	52,2
2. Klötzlmüllerstraße (Watzmannstraße-Sylvensteinstraße)	41	6,6	50	0,0	50,7

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%]

v_{zul} : zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw [km/h]

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

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



4.2 Schienenverkehrslärm

- **Berechnungsregelwerk**

Die Emissionsberechnungen werden nach den Regularien der "Schall 03" (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) /8/ vorgenommen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Untersuchungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Strecke 5720 (Abschnitt Landshut) der Deutschen Bahn AG.

- **Verkehrsbelastung**

Gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG vom 06.01.2016 /12/ ist auf dem Streckenabschnitt im Jahr 2025 mit der folgenden Frequentierung zu rechnen:

Frequentierung der Strecke 5720 im Jahr 2025 (Summe beider Richtungen)					
Abschnitt Landshut	$n_{i,Tag}$	$n_{i,Nacht}$	v	Fz.K.	n
Güterzug (GZ-V)	4	2	100		
Diesellok				8-A6	1
Güterwagen				10-Z5	24
Güterwagen				10-Z2	6
Kesselwagen				10-Z18	6
Kesselwagen				10-Z15	1
Regionalzug (RV-VT)	2	4	100		
Diesellok				6-A10	1
Regionalzug (RV-VT)	54	2	100		
Diesellok				6_A10	2
Regionalzug (RV-VT)	8	2	100		
Diesellok				6_A10	3

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

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

v:Höchstgeschwindigkeit [km/h]

Fz.K.:Fahrzeugkategorie gemäß Beiblatt 1 zu /8/

n:Anzahl der Fahrzeugeinheiten je Zug

- **Emissionsdaten**

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Emissionsdaten:

Emissionspegel L_w' nach der Schall 03	
Strecke 5720	L_w'
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	83,2
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	80,3

L_w' :längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]



- **Zu-/Abschläge**

Im Bereich der Brücken werden Pegelkorrekturen $K_{Br} = 3 \text{ dB}$ entsprechend /8/ für "Brücken mit massiver Fahrbahnplatte [...]" vergeben.



5 Immissionsprognose

- **Vorgehensweise**

Die Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erfolgt für den Straßenverkehrslärm nach den Berechnungsvorschriften der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90" /4/ und für den Schienenverkehrslärm nach den Vorgaben der "Schall 03" /8/.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird mit einem digitalen Geländemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /14/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

- **Abschirmung und Reflexion**

Als pegelmindernde Einzelschallschirme fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle bestehenden Gebäude im Planungsumfeld sowie die entsprechend /11/ geplanten Baukörper im Geltungsbereich. Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /14/.

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 Verkehrslärmbeurteilungspegel prognostizieren, wie sie in Kapitel 9 getrennt nach Tag- und Nachtzeit sowie 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 /3/ ("Fassadenbeurteilung")

sowie

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

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

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zu Teil 1 der 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 bis Plan 6 in Kapitel 9.1 zeigen die während der **Tagzeit** prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel auf einem Höhenniveau von 2,0 Meter über Gelände gemäß /7/ sowie auf Höhe der planungsrelevanten Geschossebenen und dienen der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf den Freiflächen (private Grünflächen) sowie insbesondere in den Außenwohnbereichen (Balkone, Terrassen).

Plan 1 zeigt, dass auf den im Bebauungsplanentwurf als private Grünflächen gekennzeichneten Bereichen Beurteilungspegel von 59 bis 68 dB(A) auftreten.

Während vor der Nordfassade auf Höhe des Erdgeschosses Beurteilungspegel von maximal 59 dB(A) prognostiziert werden (vgl. Plan 2), stellen sich in den oberen Geschossen Beurteilungspegel von bis zu 67 dB(A) ein (vgl. Plan 3 bis Plan 6). Beurteilungspegel in vergleichbaren Größenordnungen zeigen sich vor der Ostfassade. Vor der Süd- und vor der Westfassade des Baukörpers werden Beurteilungspegel von maximal 70 dB(A) festgestellt.

Im Geltungsbereich der Planung treten somit tagsüber Überschreitungen des in einem allgemeinen Wohngebiet anzustrebenden Orientierungswertes **OW_{WA,Tag} = 55 dB(A)** des

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.



Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 um bis zu 15 dB(A) und Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV **IGW_{WA,Tag} = 59 dB(A)** um bis zu 11 dB(A) auf.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z. B. Lärmschutzwände, durch die sich die Geräuschsituation theoretisch verbessern ließe, scheiden aus unterschiedlichen Gründen aus: mit der Bahnstrecke als lang gestreckte Schallquelle im Westen und der Klötzlmüllerstraße als lang gestreckte Schallquelle im Süden des Geltungsbereiches müssten derartige Anlagen den gesamten Geltungsbereich umfassen, um auch einen Flankeneintrag aus Norden und Osten zu unterbinden. Mit Blick auf die um ca. 5 m über GOK verlaufende Bahnstrecke und die Höhe des geplanten Baukörpers müssten aktive Lärmschutzmaßnahmen unverhältnismäßige Höhenentwicklungen aufweisen, um auch auf Höhe der Obergeschosse eine Pegelminderung zu erzielen. Durch die damit einhergehenden städtebaulichen Effekte wie beispielsweise einer spürbaren Verschattung des Baugebiets sowie eines massiven "Einbunkerungseffektes" würden die Nachteile hier deutlich schwerer wiegen, als der positive Aspekt einer Reduzierung der Verkehrslärmimmissionen. Derartige Maßnahmen könnten zudem aufgrund der Erschließung nicht lückenlos verwirklicht werden.

Um den schallschutztechnischen Zielen im Städtebau dennoch so gut wie möglich gerecht zu werden, wird empfohlen, schutzbedürftige Außenwohnbereiche in denjenigen Zonen auszuschließen, die von Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes **IGW_{WA,Tag} = 59 dB(A)** betroffen sind. Sollen dennoch schutzbedürftige Terrassen oder Balkone in den von Überschreitungen betroffenen Bereichen entstehen, so sind diese durch kleinteilige Abschirmungen (z. B. in Form von vorgehängten Glasfassaden oder Glaselemente) vor Verkehrslärmimmissionen zu schützen, um so eine der vorgesehenen Nutzungsart angemessene Aufenthaltsqualität im Freien sicherzustellen (vgl. Festsetzungsvorschlag "Zulässigkeit von Außenwohnbereichen" in Kapitel 7.1).

6.3 Geräuschsituation während der Nachtzeit

Wie aus Plan 7 bis Plan 11 in Kapitel 9.2 hervorgeht, stellt sich die Verkehrslärmbelastung während der **Nachtzeit** mit Beurteilungspegeln von maximal 66 dB(A) noch ungünstiger dar als tagsüber. Überschreitungen des anzustrebenden Orientierungswertes **OW_{WA,Nacht} = 45 dB(A)** des Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 und auch des Immissionsgrenzwertes **IGW_{WA,Nacht} = 49 dB(A)** der 16. BImSchV werden vor allen Fassaden in allen Geschossen prognostiziert. Auch der Grenzwert für die Auslösung einer Lärmsanierung an Bundesfernstraßen und Schienenwegen /5, 6, 9/ von 57 dB(A) wird an bis zu drei Fassaden des Baukörpers verletzt.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen werden aus den in Kapitel 6.2 genannten Gründen nicht weiter untersucht. Ebenso wenig ist die Festsetzung lärmabgewandter Wohnungsgrundrisse möglich, deren Aufenthaltsräume durch Außenwandöffnungen in ausreichend ruhigen Fassaden belüftet werden können, weil die Baukörperstellung keine ausreichende Eigenabschirmung bietet.

Da der vorliegende Bebauungsplanentwurf somit keine Möglichkeiten zur Sicherstellung ausreichend niedriger Verkehrslärmpegel **im Freien** bietet, kann lediglich auf passive Schallschutzmaßnahmen zurückgegriffen werden, mit denen zumindest die erforderliche Aufenthaltsqualität im Inneren der Wohnungen erreicht werden kann. 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. Mit Ausnahme von reinen Tagaufenthaltsräumen (z. B. Büros, Läden), für welche in diesem Zusammenhang nach ständiger Rechtsprechung Stoßlüftung durchaus zumutbar ist, müssen alle schutzbedürftigen Räume mit entsprechend schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, um dieses Ziel zu erreichen. 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 (vgl. Festsetzungsvorschlag "Passiver Schallschutz" in Kapitel 7.1).

Mit Blick auf die auch während der Tagzeit erhöhten Verkehrslärmimmissionen wird weiterhin empfohlen, diese passiven Schallschutzmaßnahmen an einen rechnerischen Nachweis des Schallschutzes im Hochbau gemäß DIN 4109 zu koppeln, mit dem die erforderlichen Schalldämm-Maße für alle Außenbauteile (insbesondere die Fenster) ermittelt werden (vgl. Festsetzungsvorschlag "Schallschutznachweis nach DIN 4109" in Kapitel 7.1). Die hierfür notwendige Einteilung in die Lärmpegelbereiche bzw. in die "Maßgeblichen Außenlärmpegel" kann geschossweise aus Plan 12 bis Plan 16 in Kapitel 9.3 abgelesen werden.

6.4 Anmerkungen zur Objektplanung

Im Erdgeschoss sind nicht störende Gewerbenutzungen (z. B. Läden) vorgesehen /10/ (vgl. Kapitel 1.1). Weil hier reine Tagaufenthaltsräume entstehen werden, für die nach ständiger Rechtsprechung Stoßlüftung zumutbar ist, und gleichzeitig keine schutzbedürftigen Außenwohnbereiche zu liegen kommen, sind keine weitergehenden Schutzmaßnahmen erforderlich.

In den Obergeschossen sind alle schutzbedürftigen Aufenthaltsräume mit schallgedämmten automatischen Lüftungsanlagen auszustatten.

Im 1. bis 3. Obergeschoss sollen vor der Südfassade Loggien errichtet werden. Nach den Auskünften der Bauherren /16/ werden die offenen Bereiche mit Glaselementen geschlossen.

Im Dachgeschoss (4. Obergeschoss) sind vor der Südfassade Terrassen geplant. Durch die vorgesehenen kleinteiligen Abschirmungen, wie sie auf Plan 17 in Kapitel 9.4 dargestellt sind, kann in den geschützten Bereichen der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV und z.T. auch der Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ des Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 in einer Höhe von 1,3 m (~ sitzende Person) eingehalten werden.



6.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass das Deckblatt Nr. 2 zum Bebauungsplan Nr. 02-1 "Klötzlmüllerstraße" /11/ der Stadt Landshut - unter der Voraussetzung einer konsequenten Beachtung und Umsetzung der in Kapitel 7 vorgeschlagenen Festsetzungen zum Schutz vor Verkehrslärm – den Anforderungen, die entsprechend Kapitel 3 aus lärmimmissionsschutzfachlicher Sicht an die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes zu stellen sind, so gut gerecht wird, wie es unter den gegebenen äußerst schwierigen Randbedingungen möglich ist.



7 Schallschutz im Bebauungsplan

7.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

Um den Erfordernissen des Schutzes vor überhöhten Verkehrslärmimmissionen unter den gegebenen Randbedingungen so gut wie möglich gerecht zu werden, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Festsetzungen textlich im Deckblatt Nr. 2 zum Bebauungsplan Nr. 02-1 "Klötzlmüllerstraße" der Stadt Landshut zu verankern:

- **Zulässigkeit von Außenwohnbereichen**

"Schutzbedürftige Außenwohnbereiche (z. B. Balkone, Terrassen) dürfen nur dann zu liegen kommen, wenn – ggf. durch bauliche Maßnahmen (z. B. vorgehängte Glasfassaden, Glaselemente oder andere bauliche, gleichwertige Lärmschutzmaßnahmen) - sichergestellt werden kann, dass dort der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV ($IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$) in einem für die vorgesehene Nutzung ausreichend großen Teilbereich in einer Immissionshöhe von ca. 1,3 m (Sitzposition) eingehalten wird."

- **Passiver Schallschutz**

"Mit Ausnahme von reinen Tagaufenthaltsräumen (z. B. Läden) sind alle im Sinne der DIN 4109 schutzbedürftigen Aufenthaltsräume zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit ausreichend schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/-systemen/-anlagen auszustatten, deren Betrieb in einem Meter Abstand Eigengeräuschpegel $L_{AFeq} \sim 20 \text{ dB(A)}$ nicht überschreiten und auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen."

- **Schallschutznachweis nach DIN 4109**

"Die Luftschalldämmungen der Umfassungsbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen müssen den diesbezüglich allgemein anerkannten Regeln der Technik genügen. In jedem Fall sind die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß der Tabelle 7 der DIN 4109 (2016) zu erfüllen."



7.2 Musterformulierung für die Begründung

Im Rahmen der Aufstellung des Deckblatts Nr. 2 zum Bebauungsplan Nr. 02-1 "Klötzlmüllerstraße" durch die Stadt Landshut wurden durch das Sachverständigenbüro hook farny ingenieure, Am Alten Viehmarkt 5, 84028 Landshut Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch den Straßenverkehrslärm auf der Klötzlmüllerstraße einerseits, sowie durch den Schienenverkehrslärm auf der Bahnstrecke 5720 andererseits, hervorgerufen werden. Die nach den Berechnungsvorschriften der RLS-90 bzw. der Schall 03 ermittelten Verkehrslärmbeurteilungspegel wurden mit den im Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 genannten Orientierungswerten verglichen, um zu überprüfen, ob der Untersuchungsbereich der vorgesehenen Nutzung zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen. Die Berechnungsergebnisse sind auf Lärmbelastungskarten im schalltechnischen Gutachten vom 30.01.2017 dargestellt.

Im Geltungsbereich der Planung werden die anzustrebenden Orientierungswerte $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ und $OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ nahezu flächendeckend weit überschritten. Weil unter den gegebenen örtlichen Randbedingungen keine aktiven Schallschutzmaßnahmen infrage kommen und auch keine lärmabgewandte Grundrissorientierung sinnvoll festgesetzt bzw. praktiziert werden kann, sind passive Lärmschutzmaßnahmen in Form von Zwangsbelüftungsanlagen umzusetzen. Ergänzend wird ein rechnerischer Nachweis des Schallschutzes im Hochbau nach DIN 4109 gefordert, mit dem die erforderlichen Schalldämm-Maße für alle Außenbauteile (insbesondere die Fenster) ermittelt werden. In den Außenwohnbereichen (z. B. Dachterrasse) ist durch bauliche Maßnahmen (z. B. kleinteilige Wandelemente, Glaselemente) eine angemessene Aufenthaltsqualität zu schaffen.



8 Zitierte Unterlagen

- Unterlagen zum Lärmimmissionsschutz

1. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) vom 26.06.1962, in der Fassung vom 23.01.1990, geändert am 11.06.2013
2. DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung und Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
3. DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise und DIN 4109, Beiblatt 2, Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung – Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, November 1989
4. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), 1990
5. Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmschR 97 – vom 27.05.1997
6. Lärmsanierung an Bundesfernstraßen – Abgesenkte Auslösewerte, Az: StB 13/7144.2/01 / 1206434 vom 25.06.2010, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn
7. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, Stand: 18.12.2014
8. Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV, Stand: 18.12.2014
9. Einzelplan 12 des Bundeshaushaltsplans 2016, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2016

- Projektspezifische Unterlagen

10. "Bebauung Klötzlmüllerstraße 60", Objektplanung "Variante Neubau E+IV" (Lageplan, Abstandsflächenplan, Ansicht, Schnitte, Grundrisse) vom 09.04.2015, Feigel – Huber - Dumps Architekten, Landshut
11. Deckblatt Nr. 02 zum Bebauungsplan Nr. 02-1 "Klötzlmüllerstraße" der Stadt Landshut, Stand: 09.12.2015
12. Zugzahlen der Strecke 5720 (Abschnitt Landshut), E-Mail vom 06.01.2016, Deutsche Bahn AG
13. "Datenanfrage: LA-3595-01", Verkehrszahlen vom 14.03.2016, Tiefbauamt der Stadt Landshut
14. Digitales Gelände- und Gebäudemodell für den Untersuchungsbereich, Stand: 16.03.2016, Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München
15. Ortstermin in Landshut/Klötzlmüllerstraße am 23.03.2016, hooock farny ingenieure
16. Abstimmungsgespräch am 14.09.2016, Teilnehmer: Hr. und Fr. Abele (Bauherren), Hr. Hooock, Fr. Märkl (hooock farny ingenieure), Landshut

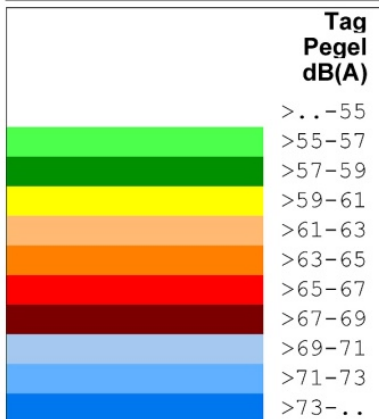
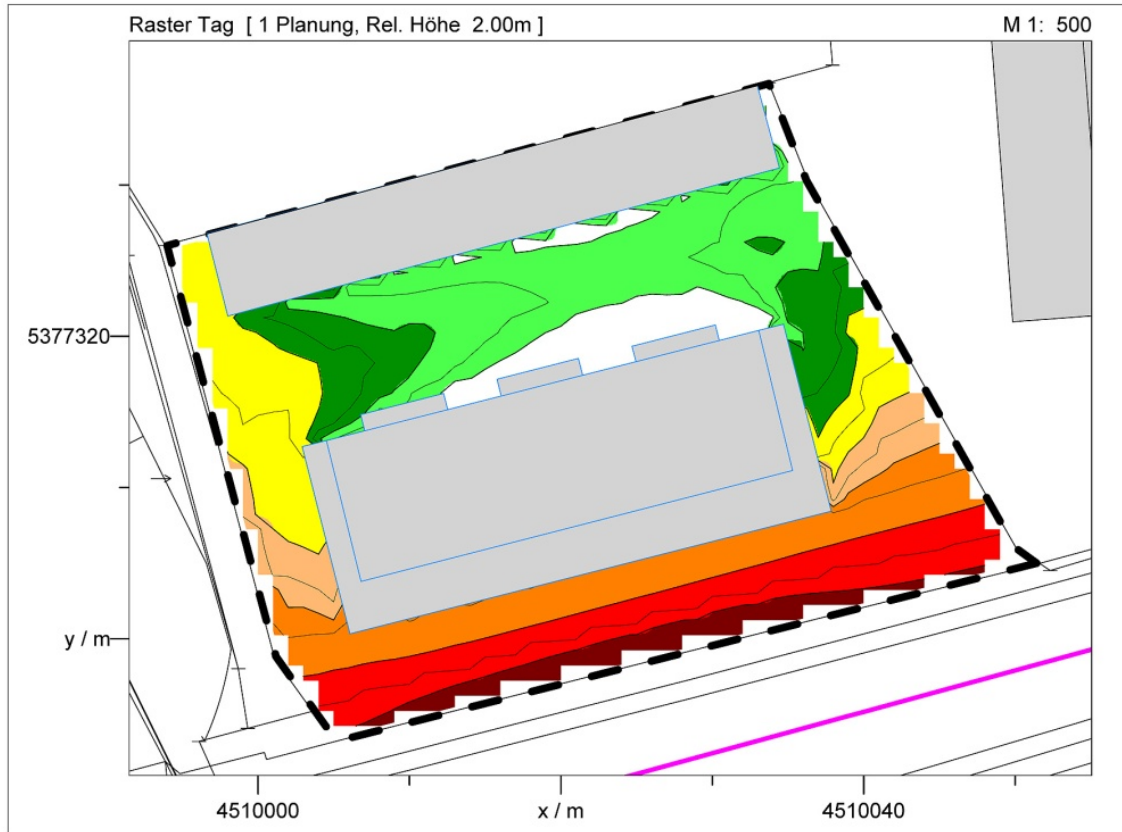


9 Lärmbelastungskarten

9.1 Beurteilungspegel während der Tagzeit



Plan 1 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Tagzeit in 2,0 m Höhe über GOK



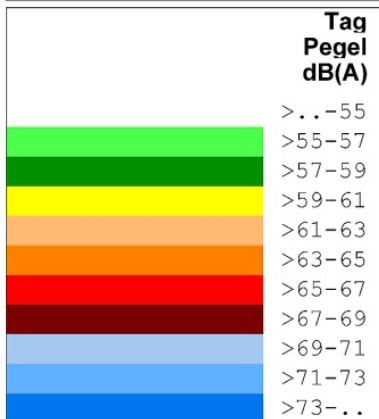
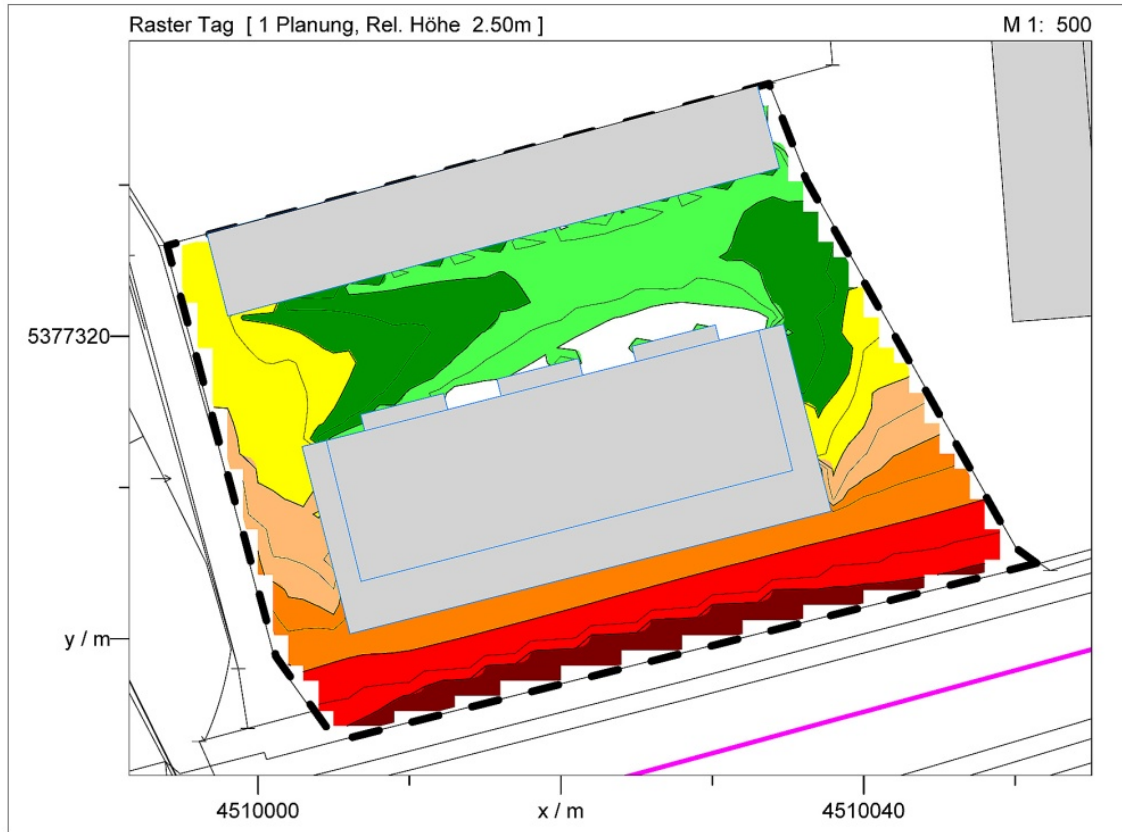
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 2 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Tagzeit in 2,5 m Höhe
(~Erdgeschoss) über GOK**



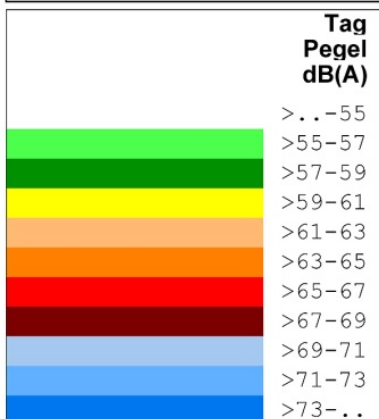
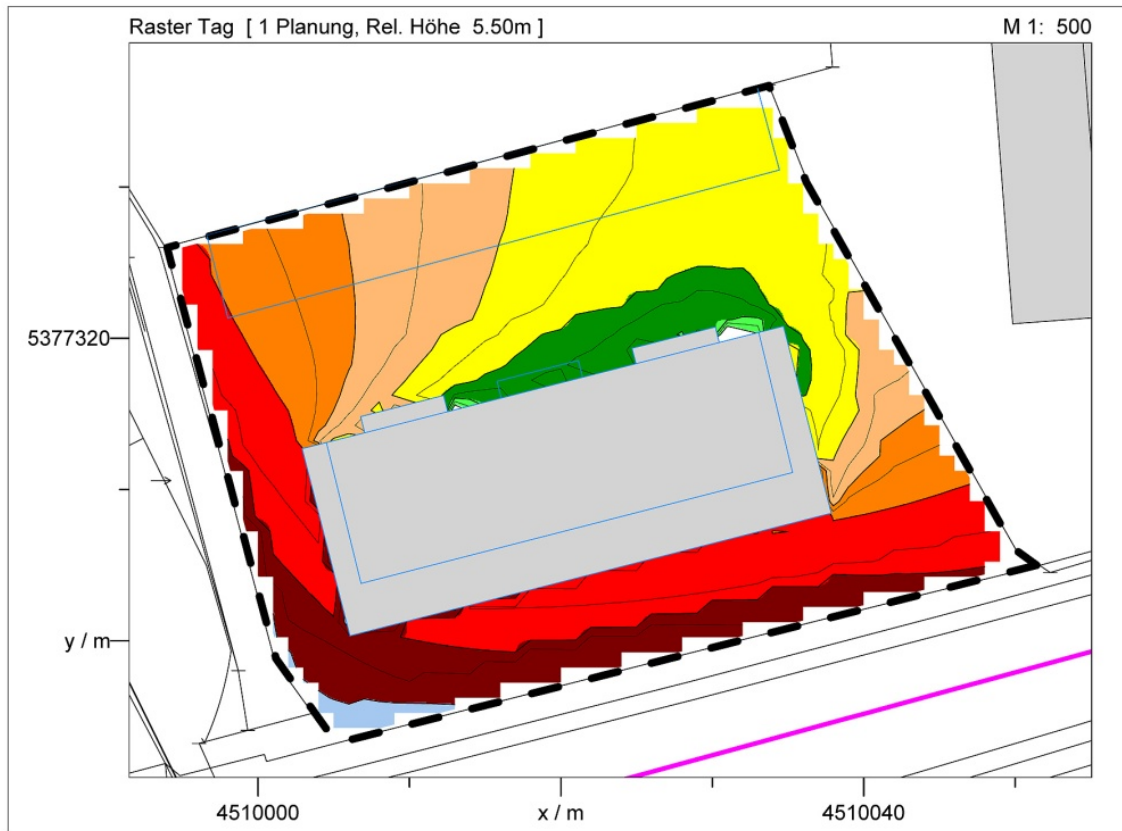
hooock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 3 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Tagzeit in 5,5 m Höhe
(~1. Obergeschoss) über GOK**



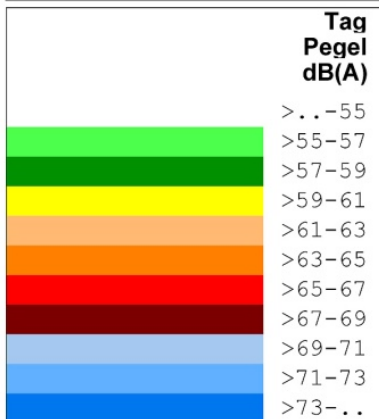
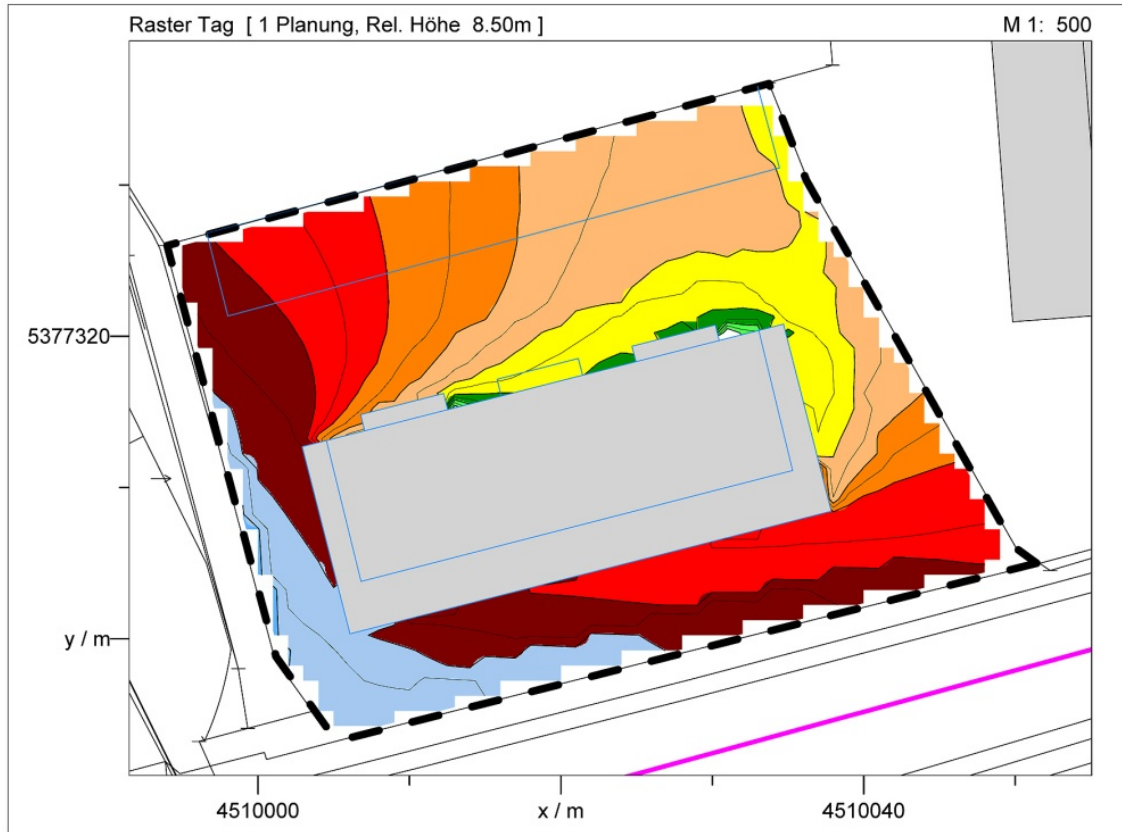
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 4 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Tagzeit in 8,5 m Höhe
(~2. Obergeschoss) über GOK**



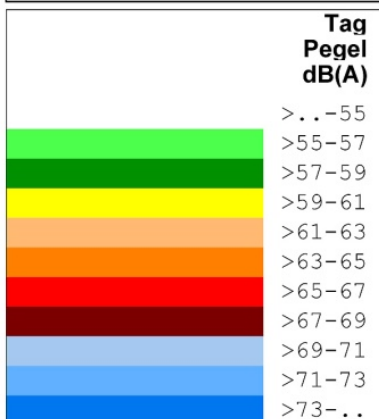
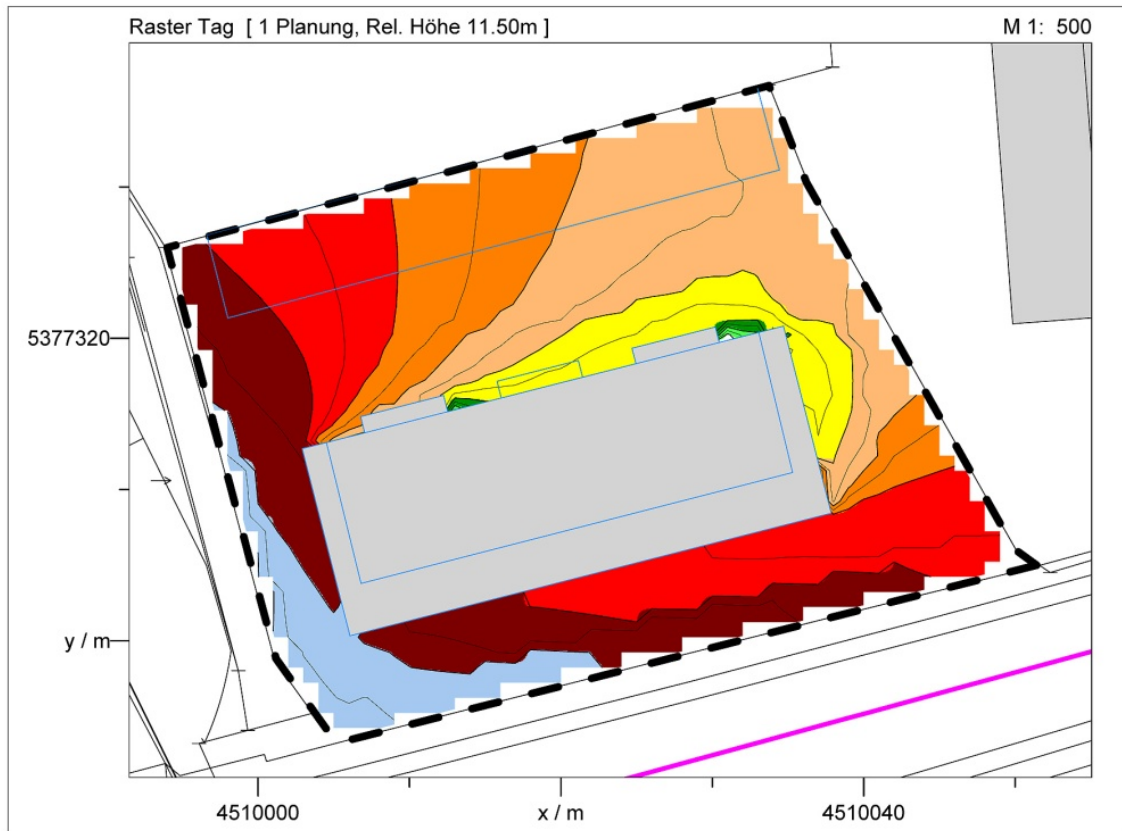
hooock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 5 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Tagzeit in 11,5 m Höhe
(~3. Obergeschoss) über GOK**



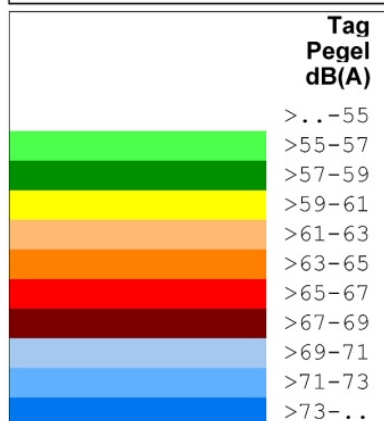
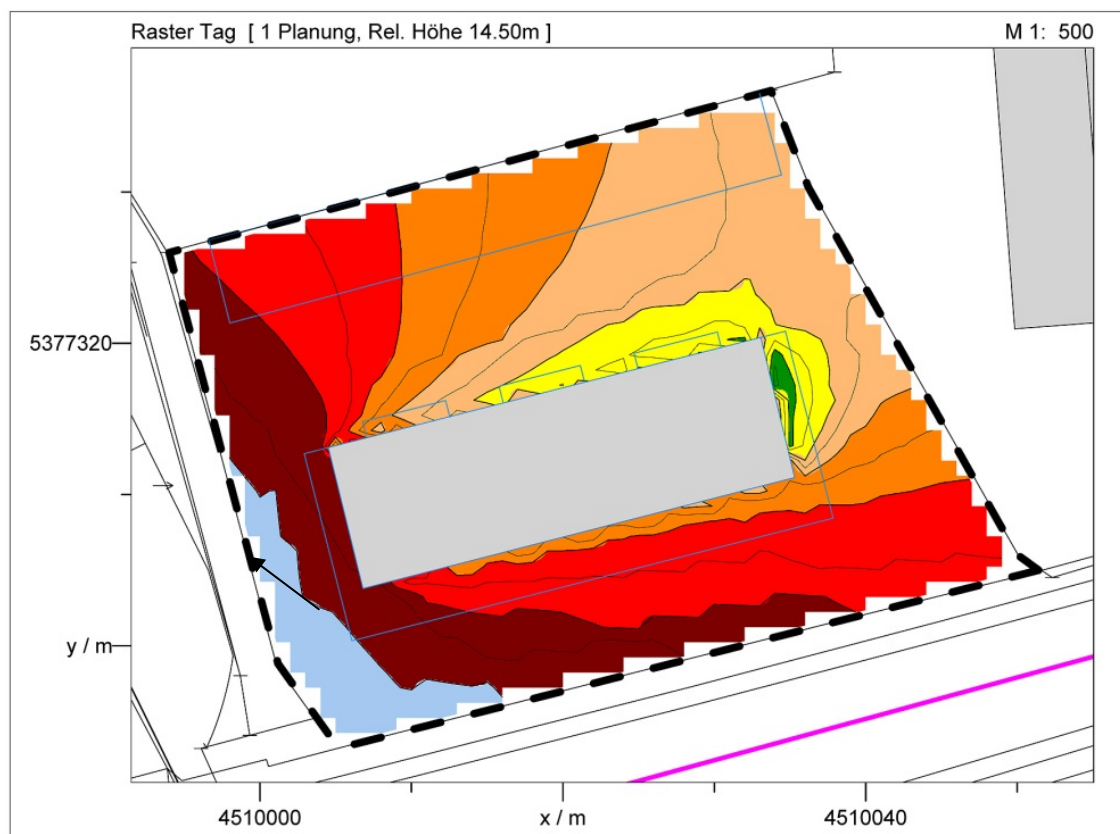
hooock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 6 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Tagzeit in 14,5 m Höhe
(~4. Obergeschoss) über GOK**



hooock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:

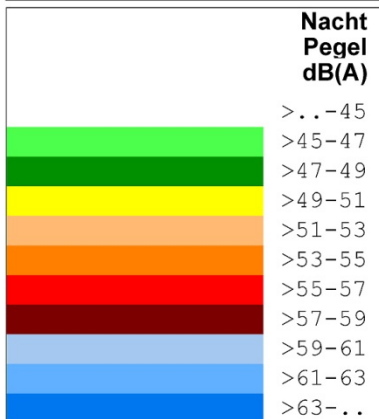
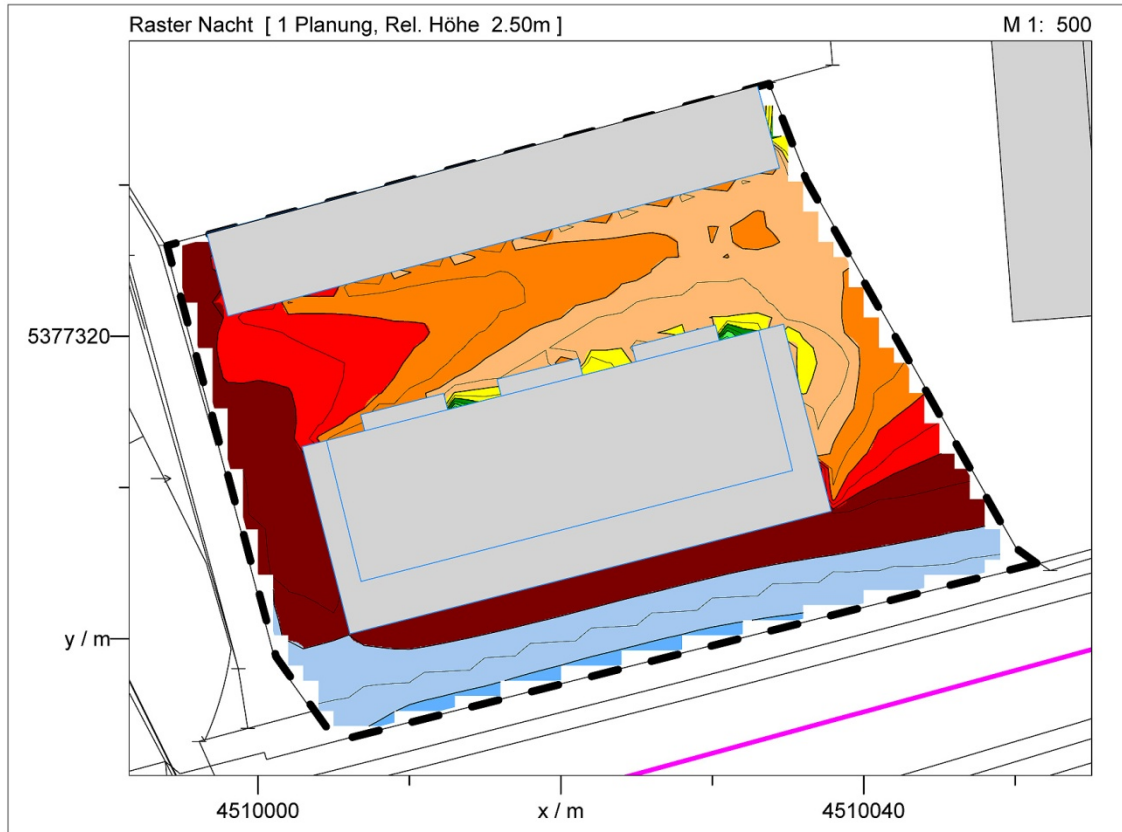




9.2 Beurteilungspegel während der Nachtzeit



**Plan 7 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Nachtzeit in 2,5 m Höhe
(~Erdgeschoss) über GOK**



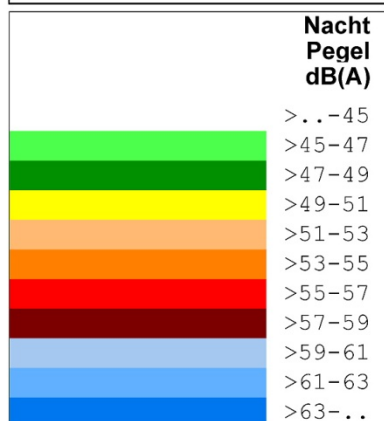
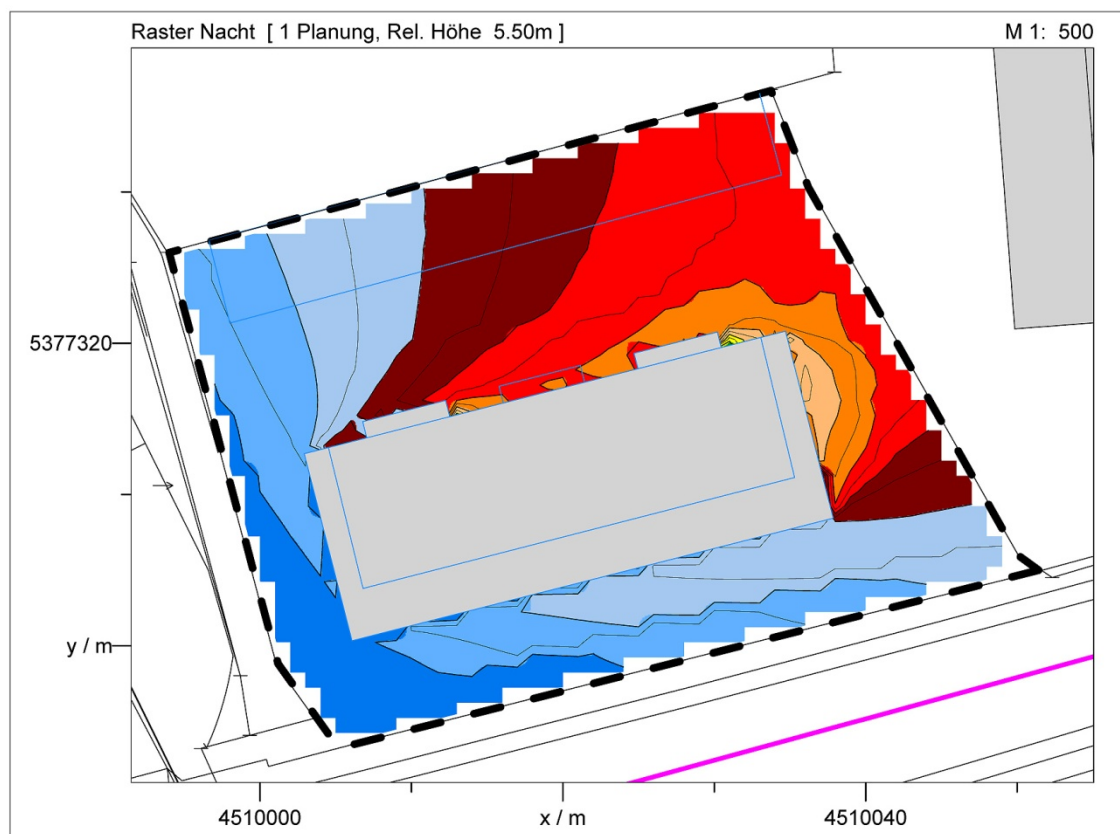
hooock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 8 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Nachtzeit in 5,5 m Höhe
(~1. Obergeschoss) über GOK**



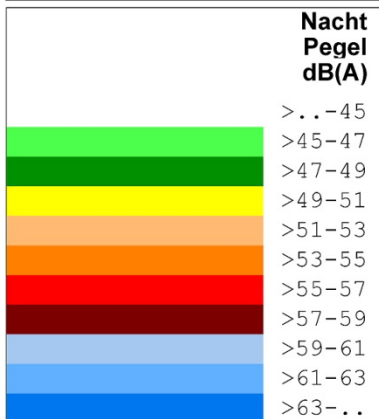
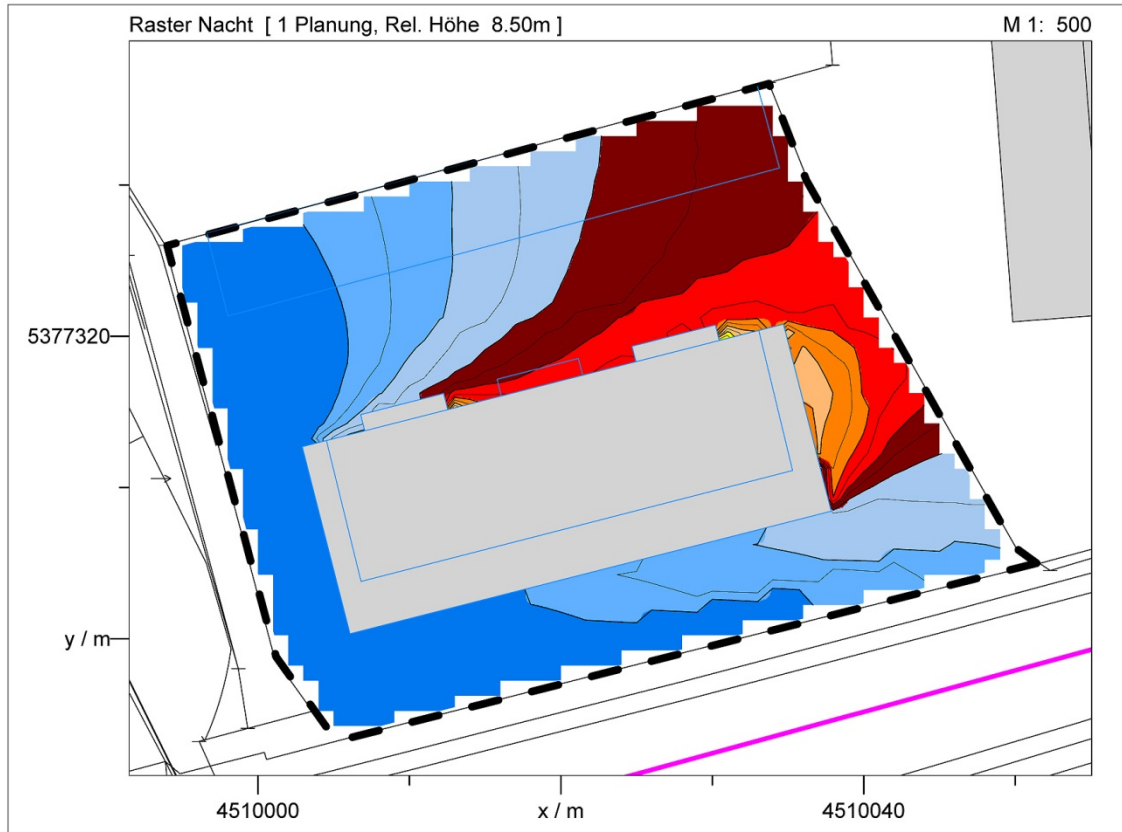
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 9 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Nachtzeit in 8,5 m Höhe
(~2. Obergeschoss) über GOK**



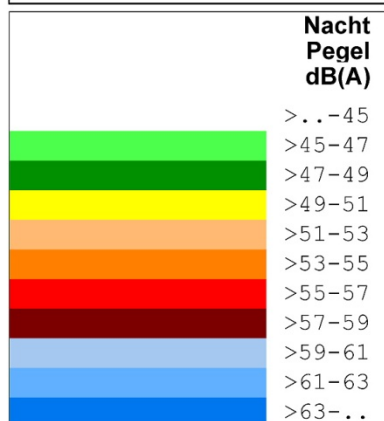
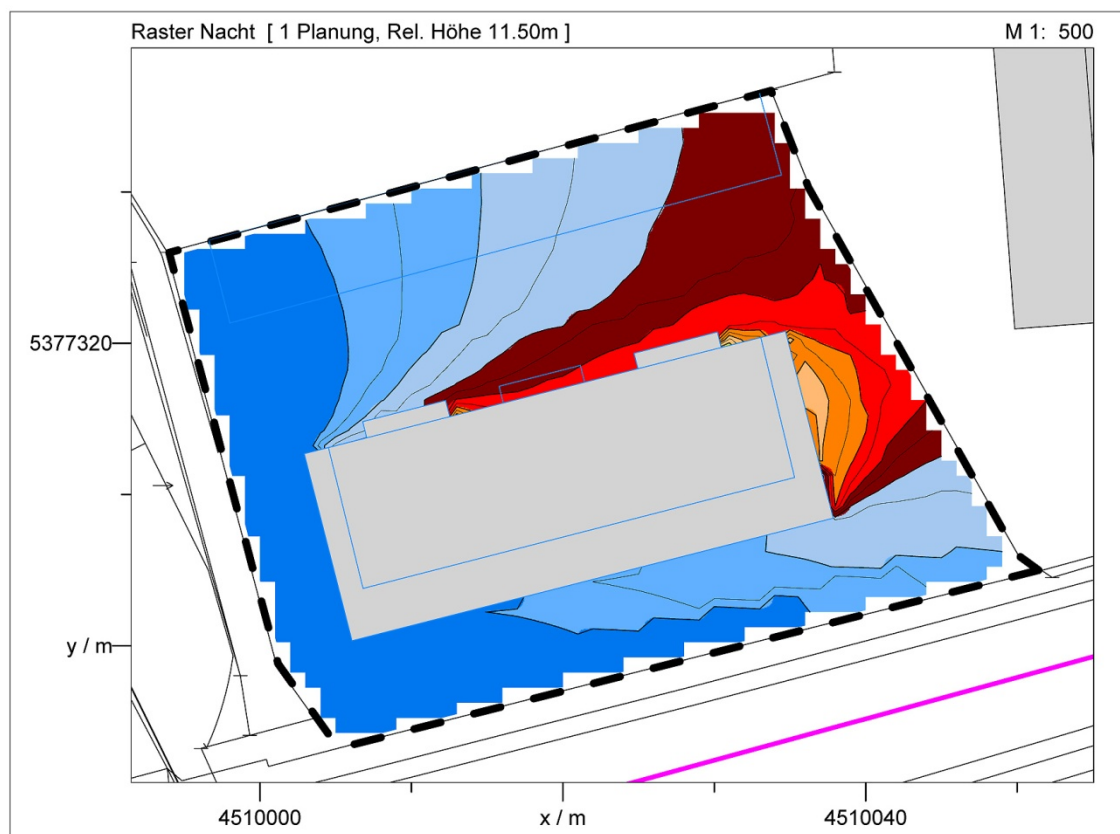
hooock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 10 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Nachtzeit in 11,5 m Höhe
(~3. Obergeschoss) über GOK**



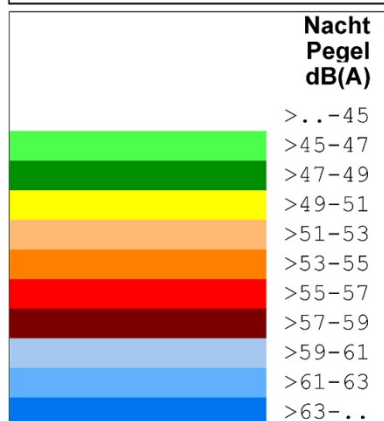
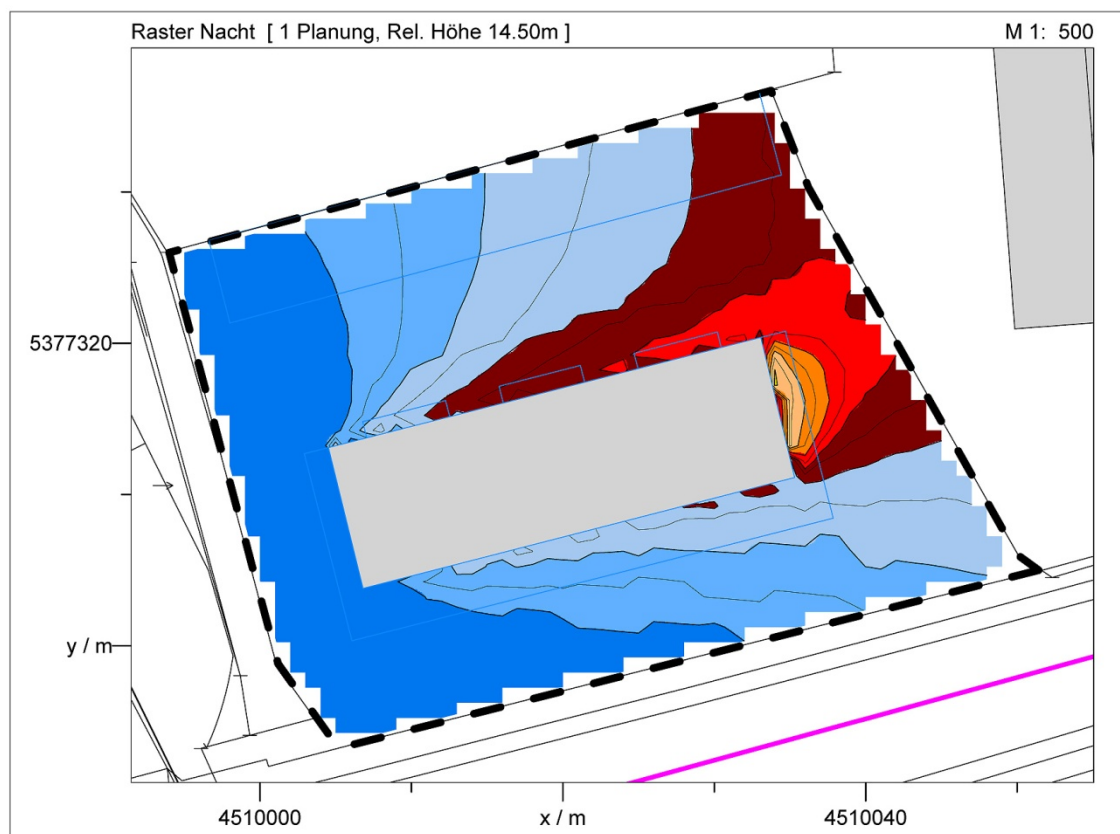
hooock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





**Plan 11 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Nachtzeit in 14,5 m Höhe
(~4. Obergeschoss) über GOK**



hooock-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:

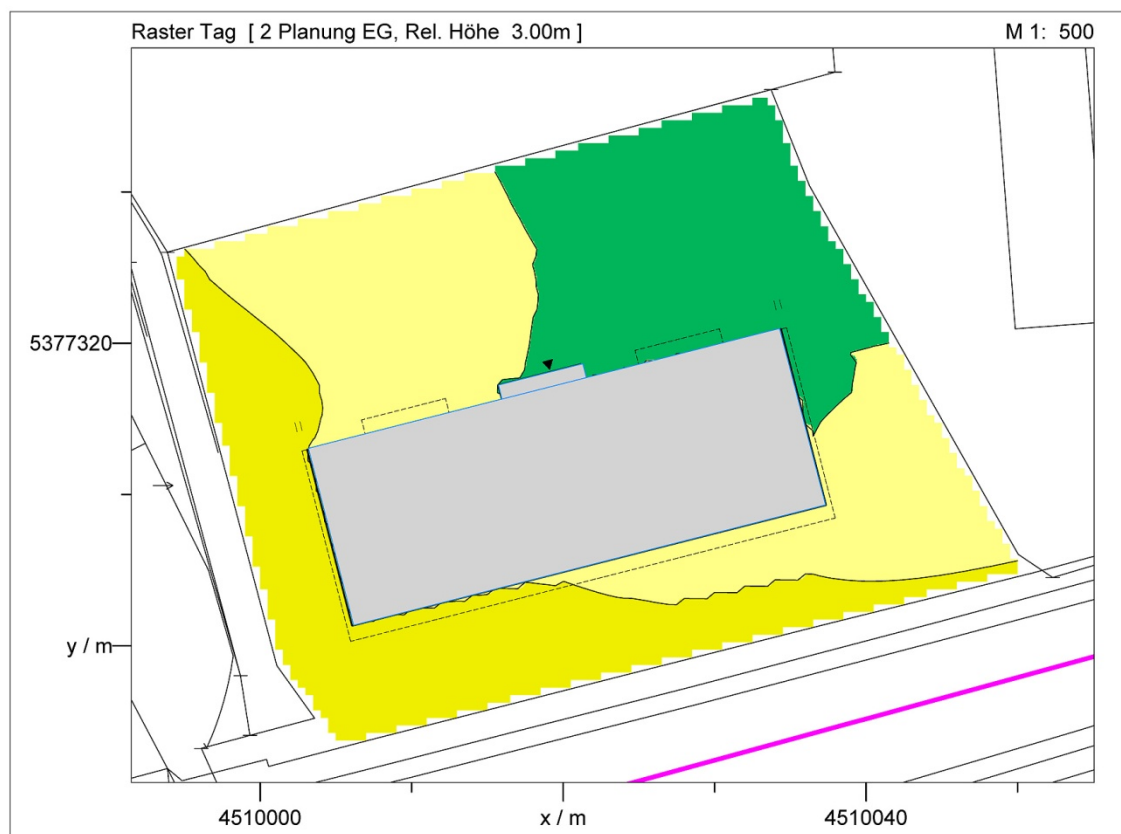




9.3 Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109



Plan 12 Maßgebliche Außenlärmpegel im 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)

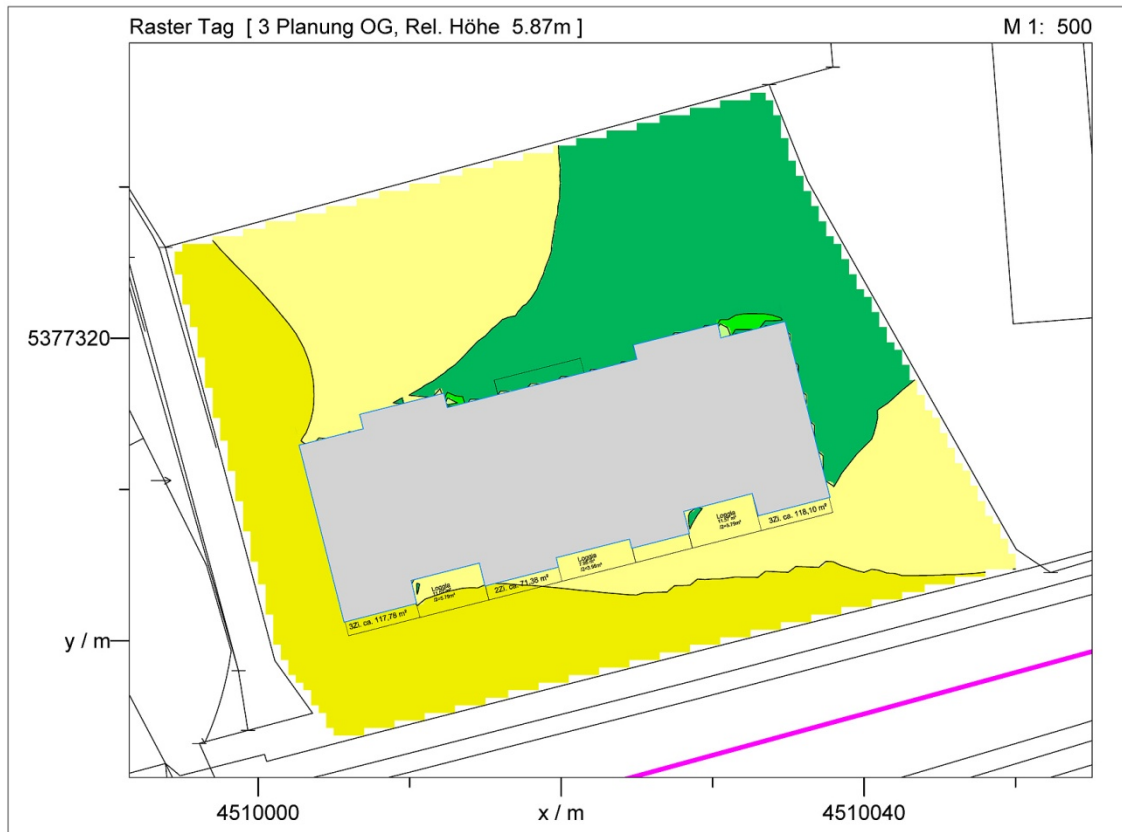
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt:



Plan 13 Maßgebliche Außenlärmpegel im 1. 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)

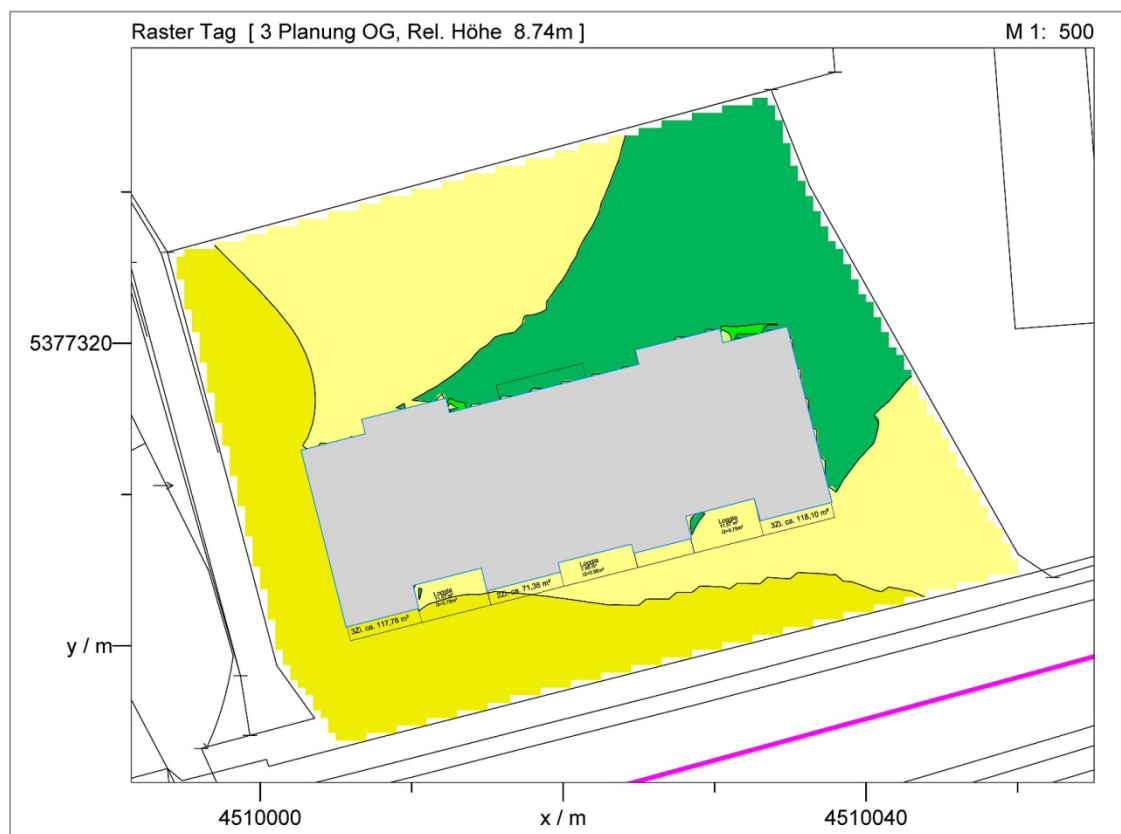
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt:



Plan 14 Maßgebliche Außenlärmpegel im 2. 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)

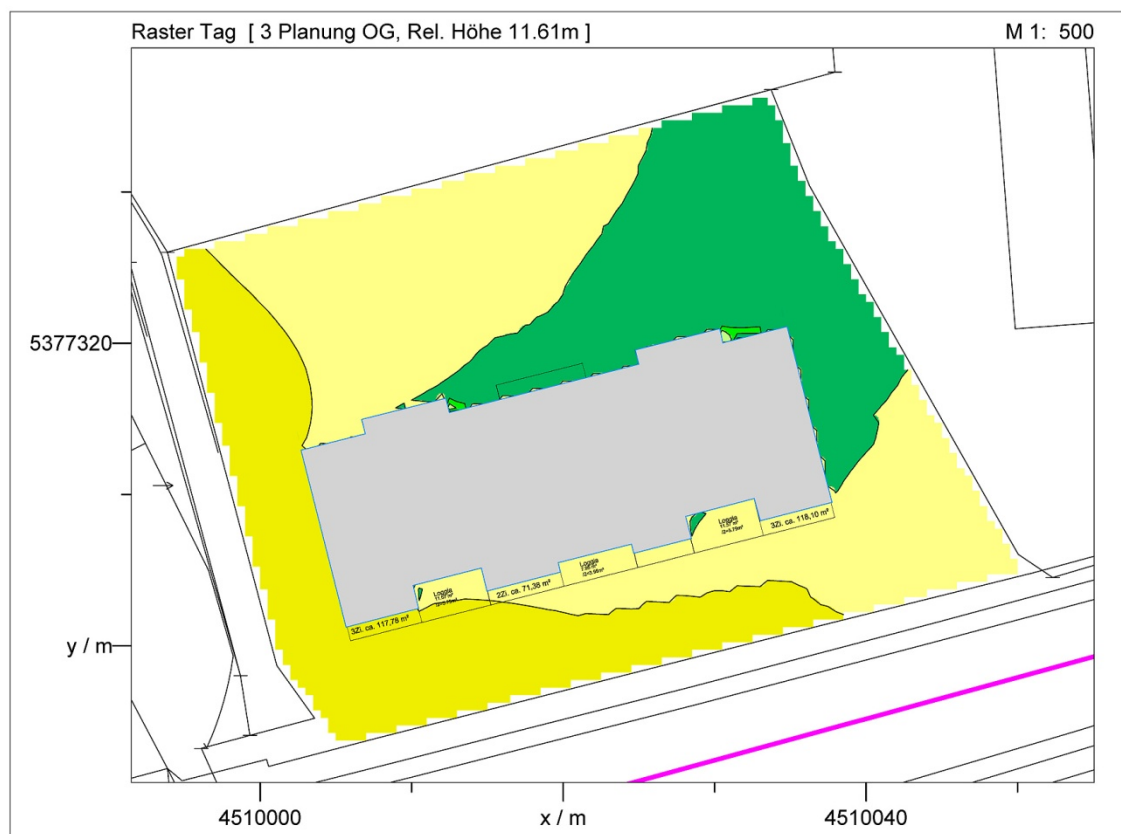
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:





Plan 15 Maßgebliche Außenlärmpegel im 3. 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)

hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt:

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)



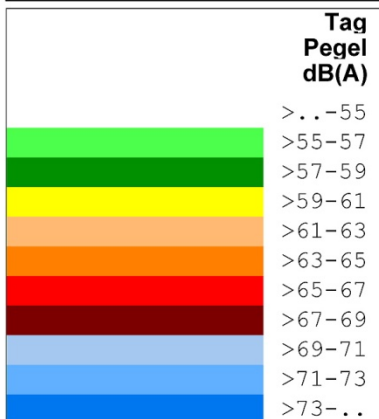
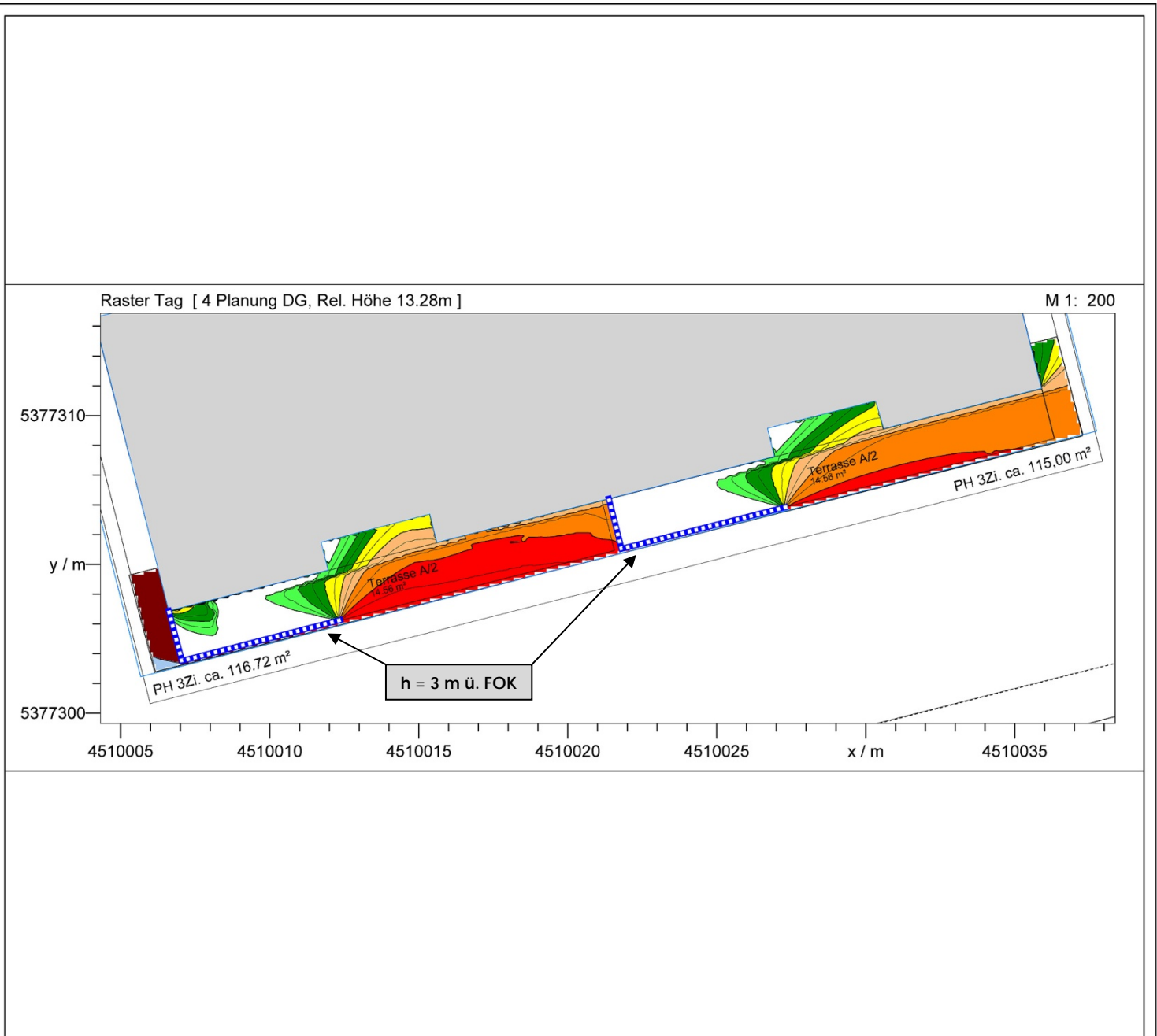
Projekt:



9.4 Objektplanung



**Plan 17 Verkehrslärmbeurteilungspegel während der Tagzeit in 13,3 m Höhe
(Dachterrasse, 4. OG) mit Wandelementen (h = 3 m ü FOK)**



hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt:

