Messinger + Schwarz
Bauphysik-Ingenieur-Gesellschaft mbH

Beratende Ingenieure BayIKBau
benannte Messstelle (1996- 2014)
nach §§ 26,28 BImSchG
Sachverständige

Wärmeschutz
Feuchteschutz
Bauklimatik

Bauakustik
Raumakustik

Bauleitplanung
Schallimmissionsschutz
Lärmschutz an Straßen

Rückersdorfer Straße 57
90552 Röthenbach a.d. Pegnitz
Tel.: 0911/5485306-0 u.-12
Fax.: 0911/5485306-20

Messinger + Schwarz Bauphysik-Ingenieur-Gesellschaft mbH
Rückersdorfer Str. 57 - 90552 Röthenbach a. d. Pegnitz

07.12.2018
Sc/sc

Gutachtlicher B e r i c h t Nr. 1809/2442A

Verfahren zum Bebauungsplan „Hirtenbühl - Nord“ zur Erweiterung des Baugebietes „Hirtenbühl - West“ in Hersbruck

Schallimmissionstechnische Untersuchung
Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen durch Straßen- und Schienen- / Bahnverkehr
Darstellung von anzustrebenden Schallschutzmaßnahmen

Auftraggeber:

Stadt Hersbruck
Stadtbauamt
Unterer Markt 1

91217 Hersbruck

Auftrag vom 11.09.2018

Dieser Bericht umfasst 15 Seiten und 12 Anlagen.

Für diesen Bericht wird der gesetzliche Urheberschutz beansprucht. Es darf nur für Zwecke verwendet werden, die mit dem Auftrag in Zusammenhang stehen und bleibt bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum. Vervielfältigungen und Weitergaben an Dritte - auch nur auszugsweise - bedürfen in jedem Einzelfall unserer Einwilligung.

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

ANLAGENÜBERSICHT 4

1. Vorbemerkungen und Aufgabenstellung 4

2. Technische Unterlagen und Regelwerke 5

2.1 Pläne und Unterlagen 5

2.2 Regelwerke und Veröffentlichungen 5

3. Örtliche Verhältnisse und Ausgangslage 6

4. Schallimmissionsrechtliche Anforderungen 7

4.1 Straßen- und Schienenverkehrslärm 7

5. Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen 8

6. Einwirkende Schallimmissionen 9

6.1 Schienenverkehrslärm Bahnlinie Nürnberg - Schirnding 9

6.2 Straßenverkehrslärm 9

7. Herangezogene Berechnungsvarianten 10

8. Berechnungsergebnisse und Beurteilung 11

8.1 Beurteilungspegel und Immissionseinwirkungen 11

9. Vorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes 13

10. Zusammenfassung und Schluss 15

A n l a g e n ü b e r s i c h t

1		Übersichts- und Lageplan
2	·	Zugzahlen Prognose 2025 Bahnstrecke Nürnberg – Schirnding
3	··	Verkehrsbelastung 2015 der Bundesstraße B 14
4		Ansicht Berechnungsmodell
5		Übersicht möglicher Lärmschutzvarianten
6 + 7		Auszug aus Berechnungsdokumentation (V0)
8		Darstellung farbige Isophonenkarte V0 tags
9		Darstellung farbige Isophonenkarte V0 nachts
10		Darstellung farbige Isophonenkarte V1 nachts
11		Darstellung farbige Isophonenkarte V2 nachts EG
12		Darstellung farbige Isophonenkarte V2 nachts OG

1. Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Die Stadt Hersbruck beabsichtigt das bestehende Baugebiet „Hirtenbühl - West“ mit dem Baugebiet „Hirtenbühl - Nord“ zu erweitern (siehe Übersichtsichtsplan, Anlage 1). Die Ausarbeitung des Bebauungsplanes erfolgt durch das Stadtbauamt Hersbruck.

Das Plangebiet liegt im direkten Einflussbereich der Bundesstraße 14 und der Bahnstrecke Nürnberg – Schirnding.

Als Grundlage zur Entwicklung des Baugebiets ist daher ein schalltechnisches Gutachten erforderlich, welches die Geräuscheinwirkungen durch die vorliegenden Schallemittenten zu untersuchen und zu bewerten hat. Als Beurteilungsgrundlage ist die DIN 18005 Teil 1 in Verbindung mit dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 /01/ heranzuziehen.

Als weitere Aufgabenstellung sind die notwendige Schallschutzmaßnahmen (aktiver und passiver Art) auszuarbeiten, die als Formulierungsvorschläge für die notwendigen textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes dienen sollen.

2. Technische Unterlagen und Regelwerke

2.1 Pläne und Unterlagen

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung.

- Lageplan mit dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Hirtenbühl-Nord“ (siehe Anlage 1)
- Digitaler Höhenschichtplan DGM u. Flurkarten der Bayerischen Vermessungsverwaltung
- Zugzahlen (Prognose 2025) der DB Netz AG zur Bahnstrecke DB 5903 Nürnberg – Schirnding (siehe Anlage 2)
- Verkehrsbelastungen 2015 der Bundesstraße B 14 nach Baysis (siehe Anlage 3)
- herangezogenes Berechnungsmodell (siehe Anlage 4)
- Übersichtsplan Ls-Varianten (siehe Anlage 5)

2.2 Regelwerke und Veröffentlichungen

Folgende Normen, Richtlinien und Veröffentlichungen wurden herangezogen:

/01/ DIN 18005, Teil 1:2002-07, „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung" in Verbindung mit DIN 18005-1 Beiblatt 1, Ausgabe:1987-05 „Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"

/02/ Baugesetzbuch (BauGB) vom 23.09.2004 bzw. letzte Änderung vom 20.07.2017

/03/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrlärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990

/04/ Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, v. 18.12.2014

/05/ RLS-90 „Richtlinien für Lärmschutz an Straßen“, Ausgabe 1990, bekannt gemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBl.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79

/06/ Computerprogramm CADNA/A (Version 2018) zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Fa. Datakustik, München

3. Örtliche Verhältnisse und Ausgangslage

Die vorliegenden örtlichen Verhältnisse und der Geltungsbereich der Erweiterungsfläche sind aus dem Lageplan, Anlage 1, näher ersichtlich.

Auf dem Plangebiet ist die Erweiterung des bestehenden Wohngebietes „Hirtenbühl-West“ nach Norden mit zweigeschossigen Wohngebäuden (E+D) vorgesehen.

Das gesamte Vorhaben liegt im direkten Einflussbereich der Bundesstraße 14 mit Kreisverkehr bzw. Anbindung der Staatsstraße 2204 (Altensittenbach und Hersbruck) und der Bahnlinie Nürnberg – Schirnding.

Es ist vorgesehen, die geplante Erweiterung analog zum Bestand als „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ festzusetzen.

Zur schalltechnischem Beurteilung der einwirkenden Schallimmissionen wurden nachfolgend Immissionsorte (IO) ausgewählt und darüber hinaus für ausgewählte Gebäudefassaden zusätzlich Hauskennwerte (Beurteilungspegel 0,5 m vor den Fassaden) berücksichtigt. Die Höhenlagen der einzelnen Geschosse wurden im EG mit 2,5 m ü. Grund u. für das OG / DG mit 5,3 m jeweils abgeschätzt. Eine Übersicht der ausgewählten IO ist exemplarisch aus Anlage 6 + 8 näher ersichtlich.

4. Schallimmissionsrechtliche Anforderungen

Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung der einwirkenden Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 des Bay. StMin. des Innern eingeführte DIN 18005 Teil 1 mit dem Beiblatt 1. Obwohl die Bekanntmachung auf die Fassung von 1987 verweist, wird im Weiteren auf die aktuelle Fassung der Norm aus dem Jahr 2002 /01/ Bezug genommen.

4.1 Straßen- und Schienenverkehrslärm

Für einwirkende Verkehrsgeräusche auf Wohnbebauungen nennt das Beiblatt 1 die nachfolgenden Orientierungswerte (ORW), die als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Geräuschimmissionen heranzuziehen sind und die im Sinne der Lärmvorsorge eingehalten werden sollten.

- Allgemeines Wohngebiet (WA):

am Tag	(06:00 bis 22:00 Uhr)	ORW $\leq$ 55 dB(A)
in der Nacht	(22:00 bis 06:00 Uhr)	ORW $\leq$ 45 dB(A)

Anmerkung:
Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des angestrebten Schallschutzes. Im Rahmen der städtebaulichen Planung sind sie als zu berücksichtigender Belang in die Abwägung einzustellen Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Im Beiblatt 1 wird ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen die Orientierungswerte oft nicht eingehalten werden können. Als Ausgleich sollten jedoch möglichst andere geeignete Maßnahmen (aktiver oder passiver Art) getroffen und planungsrechtlich abgesichert werden. Dort wo aktive Schutzmaßnahmen entweder technisch nicht möglich oder städtebaulich unerträglich sind, sind als Ersatz zumindest passive (bauliche) Schallschutzmaßnahmen anzustreben

5. Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen

Die Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen und Beurteilungspegel erfolgt unter Zuhilfenahme eines digitalen Rechenmodells (siehe 3D-Darstellung, Anlage 4) und dem Schallimmissionsprognoseprogramm CADNA/A /06/ unter Berücksichtigung der Rechenvorschriften der DIN 18005 /01/, der Schall 03 /04/ und den RLS-90 /05/.

Hierzu wird über das gewählte Untersuchungsgebiet ein rechtwinkeliges Koordinatensystem gelegt und ein dreidimensionales EDV-Modell mit allen Gebäudekomplexen und den jeweils relevanten Schallquellen erstellt. Die Geländehöhen für das Plangebiet und die Nachbarschaft sowie die einzelnen Gebäudegeometrien wurden den vorliegenden Planunterlagen entnommen und durch die vor Ort angetroffenen Verhältnisse ergänzt.

Bei den Ausbreitungsrechnungen werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung (Berücksichtigung auch der Beugung seitlich um Hindernisse herum)

erfasst.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird mit einer Reflexion berücksichtigt. Die Berechnungen gehen hierbei von A-bewerteten Schallleistungs-(Emissions-) pegeln für die Verkehrseinwirkungen aus und werden vereinfacht als Summenpegel für den 500 Hz-Oktav-Frequenzbereich durchgeführt, mit dem die vorliegende schalltechnische Situation ausreichend genau beschrieben wird.

Für die schalltechnische Untersuchung wurden im Folgenden mehrere charakteristische Immissionsorte (IO) und zusätzlich Hauskennwerte[1] zur besseren Darstellung der örtlichen Außenlärmverhältnisse vor den einzelnen Gebäudefassaden ausgewählt. Die herangezogenen Immissionsorte und die Höhenlage der geplanten Geschosse sowie die weiteren nachfolgend näher beschriebenen Berechnungsparameter sind aus den Eingabetabellen der beiliegenden Berechnungsdokumentation näher ersichtlich. Der besseren Übersicht wegen wurden nur Auszüge der relevanten Dokumentation beigefügt. Auf Wunsch können die übrigen Seiten nachgereicht werden.

[1] Beurteilungspegel 0,5 m vor ausgewählten Gebäudefassaden!

6. Einwirkende Schallimmissionen

6.1 Schienenverkehrslärm Bahnlinie Nürnberg - Schirnding

Für Schienenwege wird der Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft getrennt für den Beurteilungszeitraum tags u. nachts nach der DIN 18005 /01/ in Verbindung mit der Schall 03 /04/ berechnet. Grundlage für die Berechnungen sind die Anzahl der Züge der jeweiligen Zugart sowie die zugrunde liegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachteten Streckenabschnitt. Die uns von der DB für die Bahnstrecke DB 5903 für das Prognosejahr 2025 übermittelten Daten sind aus Anlage 2 näher ersichtlich. Nachfolgend sind die nach Schall 03 /06/ daraus berechneten längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A}$ (in der Summe über allen Oktavbändern u. Höhen ohne Berücksichtigung der Richtwirkung) für den Prognosehorizont 2025 angegeben:

tags: $L_{W'A}$ = 90,0 dB(A) nachts: $L_{W'A}$ = 89,3 dB(A)

Für das südlich angrenzende Baugebiet „Hirtenbühl-West“ wurden zur Lärmvorsorge entlang der Bahnstrecke ein aktive Schallschutzmaßnahme (Lärmschutzwall) errichtet. Dessen Schirmhöhe u. Ausdehnung ist im gewählten Berechnungsmodell (s. Anlage 4) entsprechend berücksichtig. Weiter ist auch die schallabschirmende Funktion der zwischenzeitlich im Wohngebiet West südlich des Plangebietes errichteten Wohnhäusern mit herangezogen.

6.2 Straßenverkehrslärm

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrslärms im Plangebiet wird auf die aktuelle Verkehrszählungen (siehe Anlage 3) zurückgegriffen. Eine Schätzung der Verkehrszunahme für den Prognosehorizont 2030 ist nicht vorhanden. Aus fachlicher Sicht kann für den zukünftigen Verkehr jedoch von einer jährlichen Verkehrszunahme von ca. 1 %, d.h. für die Jahre 2015 bis 2030 von einer ca. 15 % Zunahme im Folgenden ausgegangen werden. Die entsprechend herangezogenen Parameter für die einzelnen Streckenabschnitte (B 14, Kreisverkehr und St 2404) sind exemplarisch aus den Eingabetabellen in Anlage 7 näher ersichtlich.

Die Berechnung der Geräuschemissionen der maßgeblichen Straßenabschnitte erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 /04/. Neben den Verkehrsmengen des fließenden Straßenverkehrs gehen weitere schalltechnische Parameter wie zulässige Geschwindigkeiten, Lkw-Anteile, Fahrbelag und Längsneigung in die Berechnung ein. Im vorliegenden Fall wurde jeweils eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h für die B14, ca. 30 km/h im Kreisverkehr und 100 bzw. 50 km/h für den Streckenabschnitt der St 2404, ein emissionsneutraler Fahrbahnbelag und eine Längsneigung < 5 % der Fahrbahn im Berechnungsmodell berücksichtigt. Die maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen M_T und M_N sowie die Lkw-Anteile p_T und p_N sind den Eingabetabellen der beiliegenden Berechnungsdokumentation zu entnehmen.

7. Herangezogene Berechnungsvarianten

Zur Bewertung der Immissionsauswirkung durch den Schienen- und Straßenverkehrslärm sind im Zuge des Verfahrens mehrere Immissionsprognosen durchgeführt worden. Die Ausgangssituation stellt dabei die Variante V0 (freie Schallausbreitung des Verkehrslärms ohne aktive Schallschutzmaßnahme für das Plangebiet) dar. Gemäß Vorgabe durch die Stadt Hersbruck wurden auch Prognosen (V 1 u. V2, siehe Anlage 5) mit möglichen aktiven Schallschutzvarianten zur Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet erstellt. Die Variante V1 umfasst dabei eine mögliche Verlängerung des bestehenden Schutz- / Erdwalls im Süden entlang der Bahnstrecke um ca. 100 m in Richtung Westen. Die Variante V2 wäre eine denkbare Anordnung einer Schirmwand entlang der westlichen Grenze, wobei diese bis zum nordwestlichen Rand des Plangebiets reichen müsste. Die Zielvorgabe für diese Variante war insbesondere die Einhaltung des ORW nachts von 45 dB(A) u. mit welcher notwendiger Schirmhöhe des Lärmschutzes dies für die künftigen Wohnbereiche sowohl nur für das EG als auch für das OG / DG erreicht werden kann.

8. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

8.1 Beurteilungspegel und Immissionseinwirkungen

Die für die ausgewählten Berechnungsvarianten (V0, V1 u. V2) u. den Prognosehorizont 2025 / 2030 des Verkehrsaufkommens zu erwartenden Schallimmissionen des Schienen- und Straßenverkehrslärms innerhalb des Plangebietes sind aus den beiliegenden Berechnungsdokumentationen näher ersichtlich.

Dargestellt sind hier jeweils die zu erwartenden Beurteilungspegel im EG u. OG für die Tag- u. Nachtzeit zum einen exemplarisch für zwei Immissionsorte (IO), weiter in Form von Hauskennwerten / Fassadenpegel für alle Wohngebäude u. auch mittels farbigen Isophonenkarten. Die Isophonen stellen dabei idealisierte Linien gleichen Schalldruckes, die jedoch örtliche Gegebenheiten wie Abschattung, Beugung und Reflexionen des Schalls an einzelnen Gebäuden nur angenähert berücksichtigen, grafisch dar.

Diskussion der Ergebnisse:
Die prognostizierten Rechenergebnisse (Beurteilungspegel) zeigen folgenden Sachverhalt auf:

Mit der Ausführung **V0** (siehe Auszüge, Anlagen 6 - 9), d.h. ohne eine aktive Schallschutzmaßnahme, muss künftig in der Nachtzeit an den geplanten Gebäuden - in allen Geschossen und an den zugewandten Fassaden – mit Überschreitung des nach dem Beiblatt 1 der DIN 18005 /01/ heranzuziehenden Orientierungswertes (ORW) nachts von 45 dB(A) gerechnet werden. Am Tage wird der ORW von 55 dB(A) eingehalten. Der einwirkende Verkehrslärm auf das Plangebiet wird tagsüber durch den Schienenverkehr aus dem Personen- u. dem Güterzugverkehr der Bahnstrecke u. dem Straßenverkehr der Bundestraße 14 geprägt. Der vorliegende Schutzabstand von ca. 270 m reicht hier aus, die Summenwirkung der Verkehrslärmimmissionen soweit zu verringern, dass sowohl am westlichen Rand des Plangebietes als auch im zurückliegenden Teil die nach § 34 BauGB /02/ gestellte Anforderung nach gesunden Wohn- u. Arbeitsverhältnissen künftig während der Tagzeit gewahrt werden kann.

In der Nacht hingegen wird der einwirkende Verkehrslärm hauptsächlich durch den hohen nächtlichen Güterzugfernverkehr u. nur zu einem geringen Maß durch den Straßenverkehr der B 14 bestimmt. Die Immissionsauswirkung nachts ist dabei nahezu gleich derer am Tage, so dass der anzustrebende erhöhte Schutzbedarf (nächtliche Ruheschutz) nicht gewährleistet werden kann. Stellenweise wird hier im Plangebiet auch der hilfsweise nach der 16. BImSchV /03/ heranzuziehende Immissionsgrenzwert (IGW) von 49 dB(A) überschritten u. es muss damit

gerechnet werden, dass künftig die Anforderung an gesunde Wohnverhältnisse nicht gewährleistet werden wird.

Zur Konfliktlösung muss in einem ersten Schritt die akustische Wirksamkeit u. mögliche Umsetzung eines aktiven Lärmschutzes für das Plangebiet geprüft werden. Stehen hier aus technischer oder aus städtebaulicher Sicht nicht lösbare Gründe entgegen, so können nach sorgfältiger Abwägung aller Sachfragen auch ersatzweise passive Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden zum nächtlichen Ruheschutz innerhalb der Wohngebäude in Frage kommen.

Mit der vorgestellten Ls - Variante **V1** (siehe Auszug, Anlage 10), kann im Plangebiet keine wirksame Reduzierung der Verkehrslärmimmissionen erzielt werden. Diese Lösung reduziert die Lärmauswirkung der Schiene nur auf einem kurzen Streckenabschnitt (s. Isophonenkarte, Anlage 10). Der überwiegende Rest der in Richtung Westen vorliegenden Linienquelle führt weiterhin zu einer ungestörten Immissionseinwirkung auf das Plangebiet. Diese Ausführung wird daher aus fachlicher Sicht nicht weiter empfohlen.

Auch die Variante **V2** (siehe Auszüge, Anlage 11 + 12), stellt keine zielführende Lösung der Konfliktsituation dar. Infolge des sowohl nach Norden als auch nach Nordosten ansteigenden Baugeländes kann zwar am westlichen Rand mit einem Schallschirm eine wirksame Pegelreduzierung erzielt werden, in der Plangebietstiefe nimmt dessen akustische Wirksamkeit aufgrund des ansteigenden Geländeverlaufs bzw. der zunehmenden IO-Höhen jedoch entsprechend ab. Um zumindest für die Erdgeschosse der Wohngebäude den ORW nachts von 45 dB(A) gewährleisten zu können, wäre in diesem Fall eine durchgehende Schirmwandhöhe von 9 m über Grund erforderlich. Um auch im Bereich der Ober- bzw. Dachgeschosse der Gebäude den Zielwert zu erreichen, müsste die Wandhöhe auf mindestens 12 m steigen.

Somit stehen aus fachlicher Sicht letztendlich nur die Umsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden zum nächtlichen Ruheschutz innerhalb der Wohngebäude zur Verfügung. Hierzu sind nachfolgend in Abs. 9 entsprechend Maßnahmen u. Hinweise an den Lärm- / Schallschutz zusammengestellt.

9. Vorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes

Wie die schalltechnische Untersuchung aufzeigt, sind für das Verfahren zum Bebauungsplan „Hirtenbühl - Nord“ zur Erweiterung des Baugebietes „Hirtenbühl - West“ in Hersbruck Maßnahmen an den Lärm- / Schallschutz erforderlich. Für das weitere Verfahren sind daher nachstehend Erläuterungen und Formulierungen zu den notwendigen textlichen Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz u. ergänzende Hinweise zusammengestellt:

- Berücksichtigung im Planblatt:

- Für das Bebauungsplangebiet wurde von Messinger + Schwarz, Bauphysik-Ingenieur-Gesellschaft mbH, Rückersdorfer Straße 57, 90552 Röthenbach a. d. Pegnitz, Tel. 0911/ 5485306 -0, eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Der erarbeitete gutachtliche Bericht Nr. 2442A in der Fassung vom 07.12.2018 liegt der Begründung des Bebauungsplanes bei.
- Im Planblatt zum Bebauungsplan sind die Baugrenzen mit einem Planzeichen (z.B. Dreieckslinie) zu kennzeichnen, an denen Außen- / Verkehrslärmpegel von über 45 dB(A) nachts erwartet werden.
- Nachts genutzte Aufenthaltsräume sind in den künftigen Wohngebäuden an den lärmabgewandten Fassaden anzuordnen.

- Hinweise für die Nachweisführung im Bauantrag:

- Von einer lärmabgewandten Orientierung von nachts genutzten Aufenthaltsräumen kann abgewichen werden, wenn
  - durch konkrete bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie z.B. hinterlüftete Glasfassaden, vorgelagerte Wintergärten, verglaste Loggien o. vergleichbare Schallschutzmaßnahmen sichergestellt wird, dass vor den Fenstern der dahinterliegenden Schlafräume Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm von 45 dB(A) nachts eingehalten werden, oder
  - die Wohnungen so angeordnet werden, dass die Schlafräume durch Fenster in anderen Fassaden belüftet werden können und die Fenster der von der Festsetzung betroffenen Schlafräume nicht zu öffnen sind und ausschließlich der Belichtung dienen.
- Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Schallschutzmaßnahmen sind nach der DIN 4109-1 u. 4109-2:2018-01 ,,Schallschutz im Hochbau" zu ermitteln.
- Der erforderliche schalltechnische Nachweis ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahren zu erbringen und zusammen mit dem Bauantrag bei der zuständigen Genehmigungsbehörde vorzulegen. Im Falle eines Genehmigungsfreistellungsverfahrens muss der entsprechende Nachweis vor Baubeginn vorliegen.
- Die Qualität und der erforderliche Umfang der passiven Schallschutzmaßnahmen sind im Zuge des weiteren Verfahrens nach der DIN 4109-1:2018-01 ,,Schallschutz im Hochbau" zu ermitteln. In Abs. 7.1 werden hier Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen gestellt. Die Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen erfolgt nach DIN 4109-2:2018-01 Abs. 4.4. Nach Abs. 4.4.5.2 wird der für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel am Tag oder in der Nacht herangezogen, wobei zu den errechneten Werten jeweils noch 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag mi-

nus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel in der Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) für die Nacht.

Im vorliegenden Fall dominiert der nächtliche Außenlärmpegel durch den Zugverkehr. Nach Abs. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 kann aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum von Außenbauteilen daher der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB gemindert werden.

- Anhand des maximal zu erwartenden Außenlärmpegels kann im Rahmen einer ersten Abschätzung für die betroffenen Gebäudefassaden von einem erforderlichen bewerteten Bau – Schalldämm – Maß $R'_{w,ges}$ von maximal 35 dB ausgegangen werden. Für die Fenster kann hieraus die notwendige Ausführung der Schallschutzklasse 3 abgeleitet werden.

- Die Dimensionierung der in diesem Zusammenhang evtl. notwendigen Schalldämmlüfter und auch die der Rollladenkästen muss an die erforderliche Schallschutzverglasung angepasst werden. Bei der Ausschreibung der Schallschutzfenster, Lüfter und Rollläden ist nach DIN 4109 ein Vorhaltemaß von +2 dB zu berücksichtigen.

10. Zusammenfassung und Schluss

Im vorliegenden gutachtlichen Bericht wird für das von der Stadt Hersbruck geplante Verfahren, das bestehende Baugebiet „Hirtenbühl - West“ mit dem Baugebiet „Hirtenbühl - Nord“ zu erweitern, die zu erwartende Einwirkung von Verkehrslärmimmissionen durch die vorliegenden nahe Bahnstrecke Nürnberg – Schirnding und die Bundesstraße 14 am Tage und in der Nacht rechentechnisch abgeschätzt und nach den gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 /01/ heranzuziehenden Orientierungswerten beurteilt. Damit künftig an den geplanten Wohngebäuden ausreichende wohnverträgliche Verhältnisse erwartet werden können, sind hierzu entsprechende lärmtechnische Festsetzungen erarbeitet worden.

Die hierfür getroffenen Voraussetzungen sind in den Abschnitten 3 – 7 dargestellt. Die Berechnungsparameter und -ergebnisse sind aus Abschnitt 8 und den Anlagen 6 - 12 näher ersichtlich.

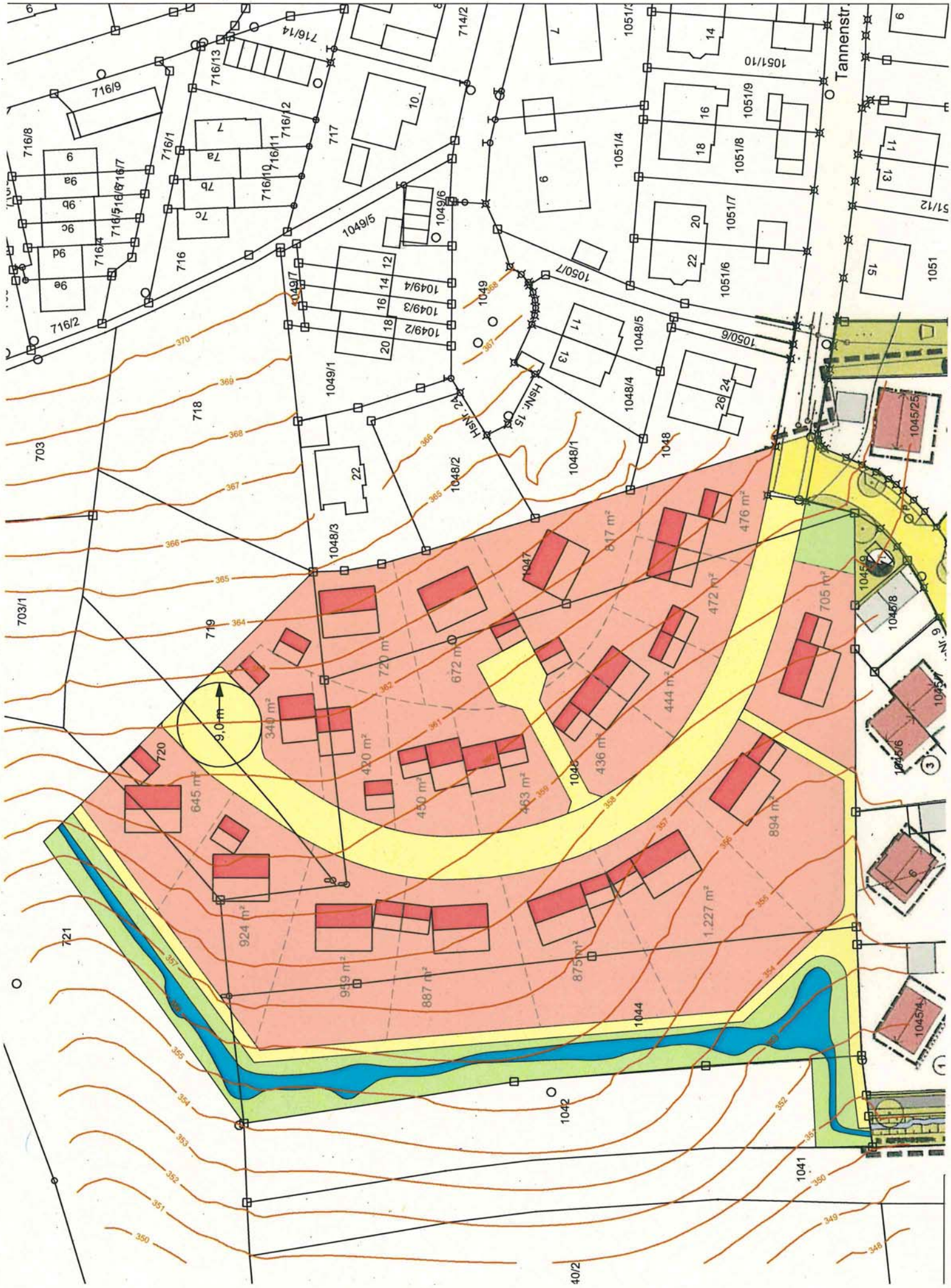
Die anzustrebende Schallschutzmaßnahmen und Vorschläge zur Formulierung der notwendigen textlichen Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz sind in Abschnitt 9 zusammengestellt.

Röthenbach a. d. Pegnitz, den 07.12.2018

DIPL.-ING. (FH) KLAUS SCHWARZ
Beratender Ingenieur für SCHALL WÄRME FEUCHTE
BYIK 10441 BAU

Klaus Schwarz
Geschäftsführer
Messinger + Schwarz
Bauphysik-Ingenieur-Gesellschaft mbH

Anlagen


Tannenstr.
9,0 m
645 m²
924 m²
340 m²
420 m²
450 m²
463 m²
720 m²
672 m²
436 m²
444 m²
472 m²
476 m²
817 m²
705 m²
894 m²
1.227 m²
875 m²
887 m²
949 m²
HSNr. 15
HSNr. 42

Strecke 5903

Zustand 2016 **Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015**

Zugart-	Anzahl Züge		v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
GZ-V	3	2	90	8_A6	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-V	0	1	90	8_A6	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-V	0	2	100	8_A6	1	10-Z2	21	10-Z15	5				
GZ-V	2	0	100	8_A6	1	10-Z2	22	10-Z15	6				
GZ-V	1	1	100	8_A6	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-V	2	1	120	8_A6	1	10-Z2	24						
RV-VT	36	10	120	6_A6	1								
RV-VT	30	2	120	6_A6	2								
RV-VT	3	1	120	6_A6	3								
RV-VT	23	1	120	6_A8	1								
RV-VT	35	3	120	6_A8	2								
RV-VT**	28	2	160	6_A8	3								
D/AZ-V	1	0	140	8_A6	1	9-Z5	15						
	164	26	**Summe beider Richtungen**										

Prognose 2025 **nach Elektrifizierung** **Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015**

Zugart-	Anzahl Züge		v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
GZ-E*	18	15	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
GZ-E*	5	4	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
GZ-V*	1	1	100	8_A6	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
RV-E	32	2	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						
RV-ET	63	5	140	5-Z5_A12	1								
RV-ET	32	4	140	5-Z5_A12	2								
RV-VT**	32	6	160	6_A8	3								

DB Umwelt (CU) Verkehrsdaten zur Schallberechnung an Strecken der DB Netz AG

IC-E	13	3	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
	196	40	**Summe beider Richtungen**										

***) Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015**

****) Neigetechnik**

Die **Bezeichnung der Fahrzeugkategorie** setzt sich wie folgt zusammen:
Nr. der Fz-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _**A**chszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bei Brücken, engen Gleisradien und schienengleichen BÜ sind ggf. Schallpegelzuschläge zu beachten.

Legende

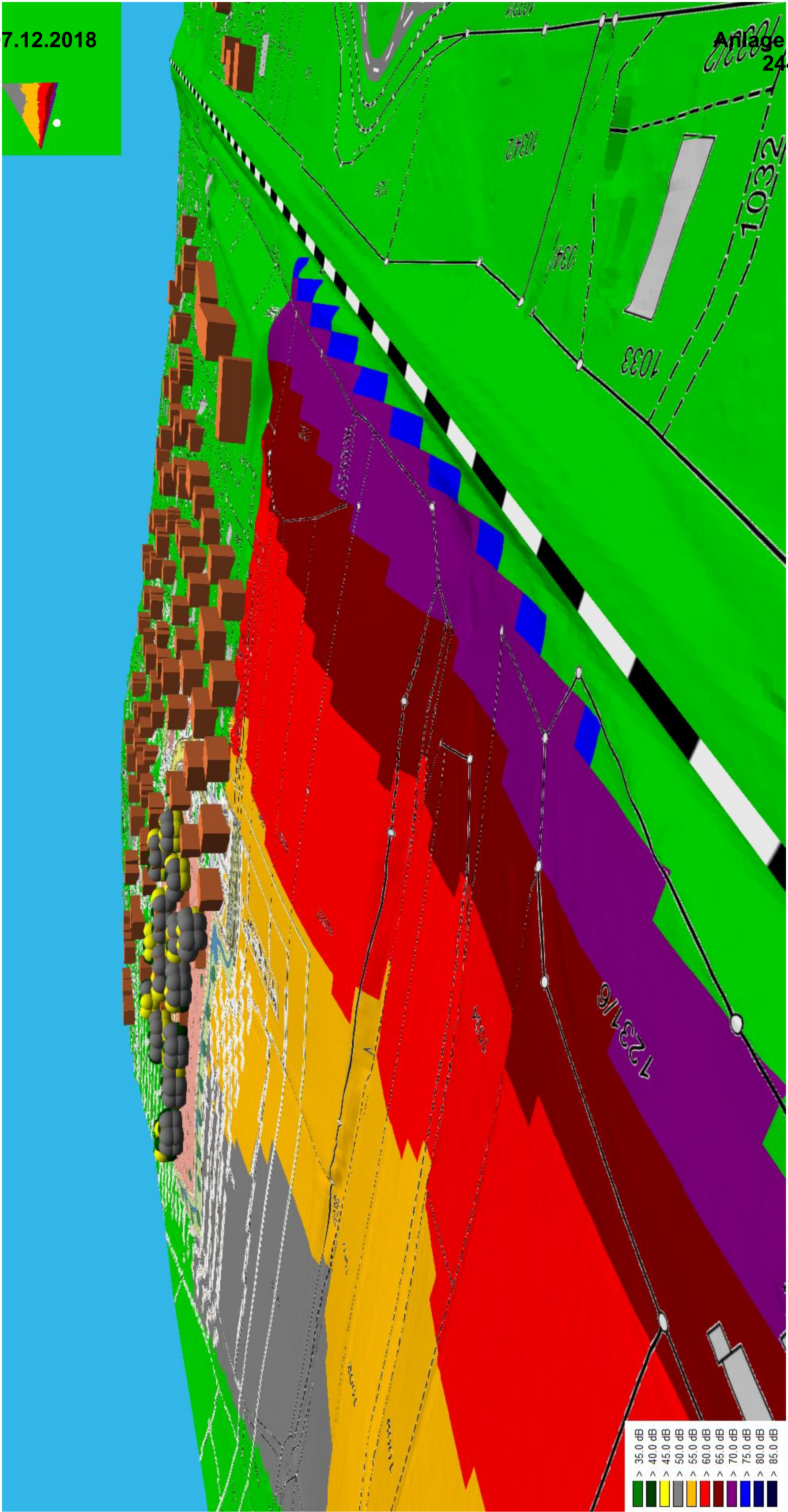
Traktionsarten: -E, -V = mit E- bzw. Diesellok bespannte Züge
-ET, -VT = Elektro- , Dieseltriebzüge

Zugarten: GZ = Güterzug
RV = Regionalzug
IC = Intercityzug
D/AZ = Saison- bzw. sonstiger Fernreisezug

TKZSTNR	Jahr	Strasse	Von	Bis	FER	MT	PT	MN	PN	MD	PD	LMT	LMN	LMD	LME
64339154	2015	B 14	Lauf a.d. Pegnitz Nuer	Lauf a.d. Pegnitz BAB 9 (L 2241	0,88	397	4,3	68	5,5	437	4,7	64,6	57,2	65,1	62,5
64339155	2015	B 14	Lauf a.d. Pegnitz (L 22	A9 AS Lauf a. d. Pegnitz (50)	1,01	652	3,99	95	5,3	737	4,5	66,7	58,6	67,33	63,8
64339159	2015	B 14	Zufahrt Faunwerke OB	Ottensoos (L 2236)	0,95	1154	6,04	192	10	1286	6,8	69,7	62,8	70,32	66,81
64339157	2015	B 14	A9 AS Lauf/Hersbruck	Zufahrt Faunwerke OBI	0,86	824	8,4	140	13	906	9,2	68,7	62	69,3	66,4
64349149	2015	B 14	Ottensoos (L 2236)	Altensittenbach KRV (L 2404)	0,97	1079	4,44	166	5,6	1199	5	69	61,1	69,58	66,41
64349150	2015	B 14	Altensittenbach KRV (L	Hersbruck (Ostbahnstrasse)	0,97	842	4,89	118	6,1	945	5,5	68	59,8	68,66	65,19
64349152	2015	B 14	Happurg (L 2236)	Hohenstadt (L 2162)	1,01	599	4,9	84	6	672	5,4	66,5	58,3	67,17	63,79
64359153	2015	B 14	Hohenstadt (L 2162)	Weigendorf (K AS 38)	1,04	347	6,07	52	8,5	392	6,8	64,5	56,7	65,15	61,29

Prognoseansatz 2030:
Annahme ca. 15 % Verkehrszunahme der Zähldaten von 2015!

Verkehr 2030					1,1	1240,9	5,1	190,9	6,5	1378,9	5,8	79,3			


> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

Nichtamtlicher Lageplan

Stadt Hersbruck

Unterer Markt 1, 91217 Hersbruck

Bearbeitet: Frau Maul	Datum: 31.10. 2018	Maßstab: 1:2500

Bplan Hirtenbühl II, Hersbruck

Auszug aus Berechnungsdokumentation Straßen- und Schienenverkehrslärm tags und nachts

Immissionsorte

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1 EG			50.7	47.9	0.0	0.0		x	Gesamt	2.50	r	4456958.06	5486388.24	356.35
IO 1 OG			53.1	50.7	0.0	0.0		x	Gesamt	5.30	r	4456958.16	5486388.15	359.15
IO 2 EG			52.5	50.4	0.0	0.0		x	Gesamt	2.50	r	4456961.94	5486449.18	360.17
IO 2 OG			53.2	51.0	0.0	0.0		x	Gesamt	5.30	r	4456961.94	5486449.18	362.97

Gruppenpegel Tag und Nacht

Bezeichnung	Muster	Teilsummenpegel							
		IO 1 EG		IO 1 OG		IO 2 EG		IO 2 OG	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bahnlinie	b	47.6	47.1	50.6	50.1	50.4	49.9	51.0	50.5
B 14	b14	47.7	39.8	49.5	41.6	48.3	40.4	49.1	41.2
Ortsverbindung	st	31.0	24.8	33.4	27.3	30.4	24.2	32.9	26.7

Teil-Beurteilungspegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel							
Bezeichnung	M.	ID	IO 1 EG		IO 1 OG		IO 2 EG		IO 2 OG	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
B14-1a		b14	43.3	35.5	45.0	37.2	44.3	36.5	44.8	36.9
B14-1b		b14	43.2	35.4	45.3	37.4	44.7	36.9	44.9	37.1
B14-2a		b14	39.3	31.1	40.6	32.4	37.1	28.9	39.5	31.2
B14-2b		b14	38.7	30.5	40.5	32.2	37.7	29.4	40.0	31.8
Kreisverkehr		b14	26.8	19.3	29.7	22.1	28.0	20.5	30.5	22.9
St 2404 1A		st	26.8	20.9	28.8	22.8	26.5	20.5	29.1	23.1
St 2404 1B		st	27.4	21.0	29.5	23.0	26.4	20.0	29.2	22.8
Innerorts 1B		st	20.5	14.6	24.6	18.7	20.5	14.5	22.3	16.3
Innerorts 1A		st	20.1	14.2	24.1	18.1	19.6	13.7	21.4	15.5
Bahnstrecke		b	47.6	47.1	50.6	50.1	50.4	49.9	51.0	50.5

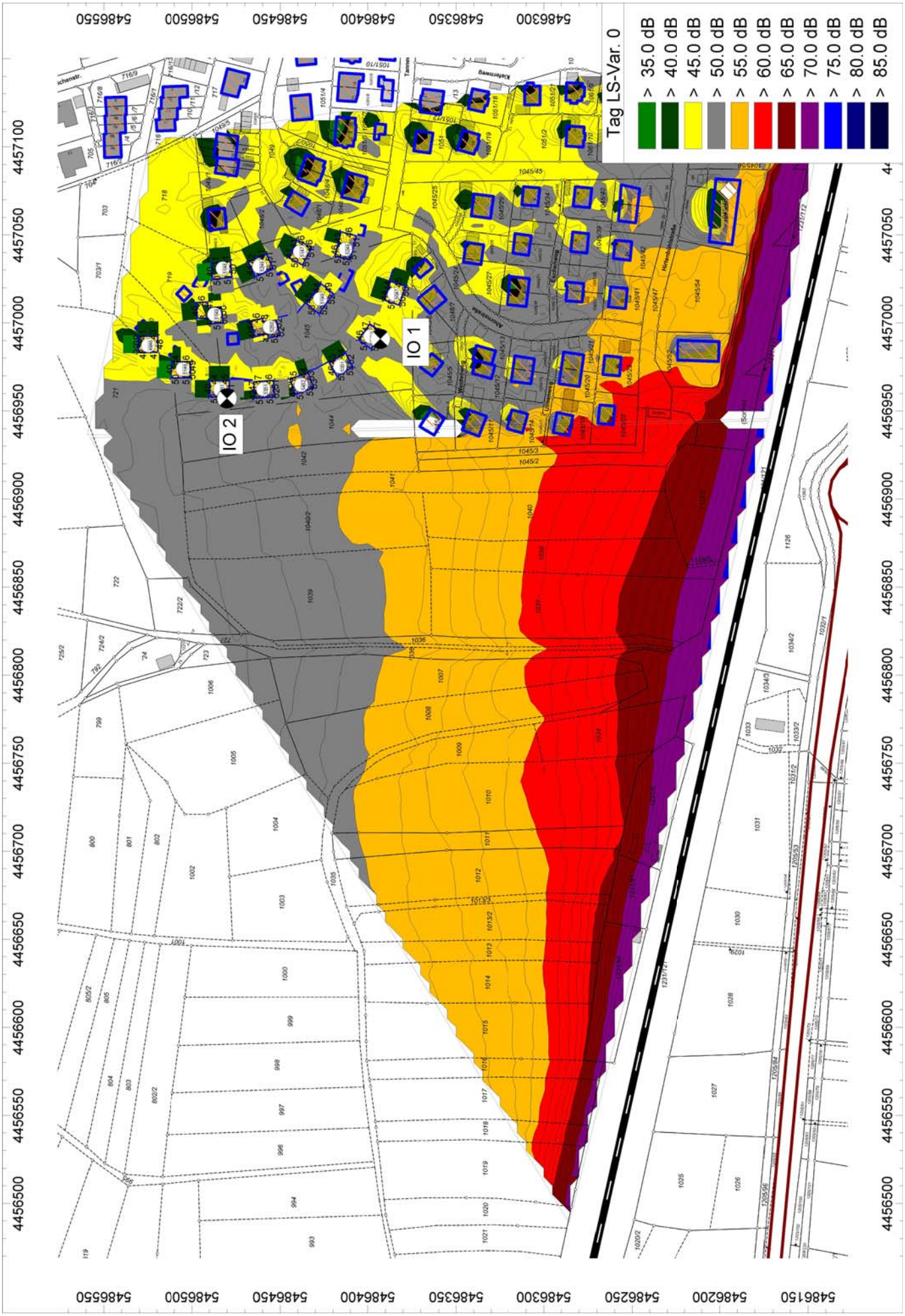
Quellen

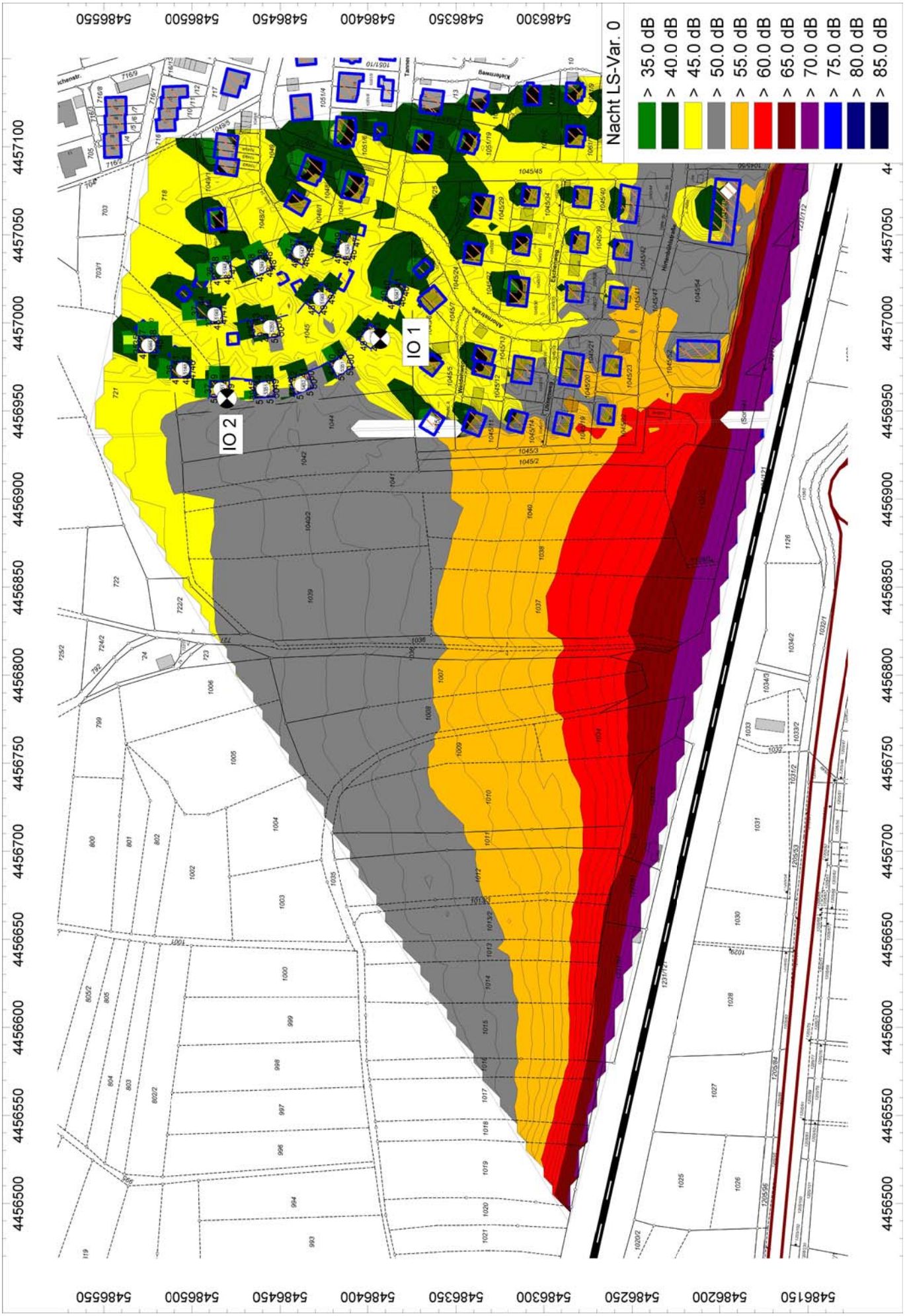
Schiene

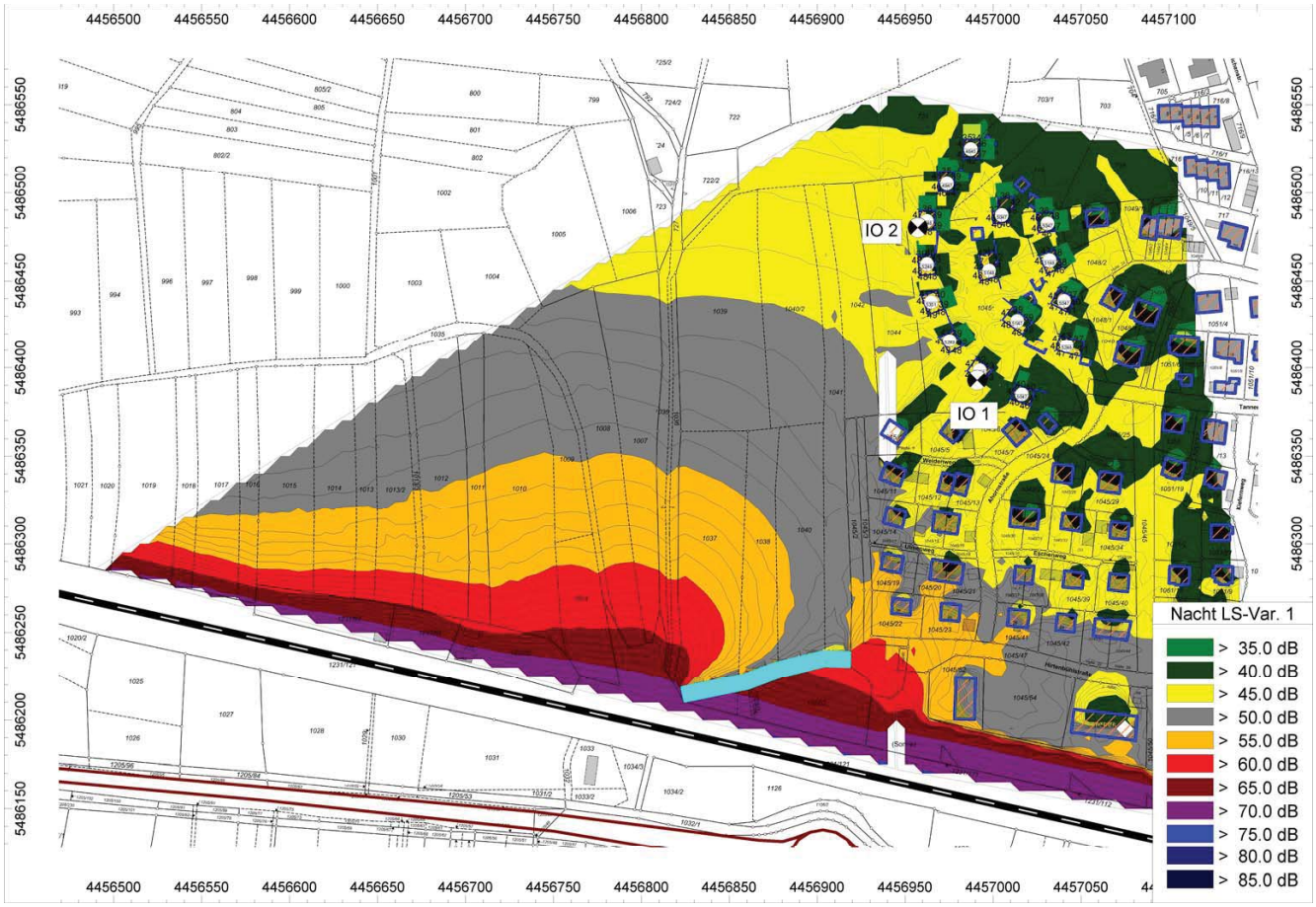
Bezeichnung	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen								Vmax
			Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)		
			(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht	(km/h)		Tag	Nacht	(km/h)
Bahnstrecke		b	90.0	89.3	ELOK_SB	10	0	7	100	4	65.8	67.3	
					GW_KSK	240	0	168	100	4	79.3	80.7	
					GW_GGK	60	0	42	100	4	78.1	79.6	
					KW_KSK	60	0	42	100	4	73.6	75.1	
					KW_GGK	10	0	7	100	4	70.8	72.2	
					ELOK_SB	4	0	4	120	4	62.6	65.6	
					GW_KSK	96	0	96	120	4	76.4	79.4	
					GW_GGK	24	0	24	120	4	75.3	78.3	
					KW_KSK	24	0	24	120	4	70.8	73.8	
					KW_GGK	4	0	4	100	4	66.8	69.8	
					DLOK	7	0	7	100	6	71.0	74.0	
					GW_KSK	168	0	168	100	4	77.7	80.7	
					GW_GGK	42	0	42	100	4	76.6	79.6	
					KW_KSK	42	0	42	100	4	72.1	75.1	
					KW_GGK	7	0	7	100	4	69.2	72.2	
					SBAHN_RS	114	0	14	140	12	81.0	74.9	
					SBAHN_RS	64	0	8	140	12	78.5	72.5	
					DTZ	180	0	6	160	8	84.5	72.8	
					ELOK_SB	13	0	3	140	4	68.6	65.3	
					RZW_SB	156	0	36	140		79.4	76.1	

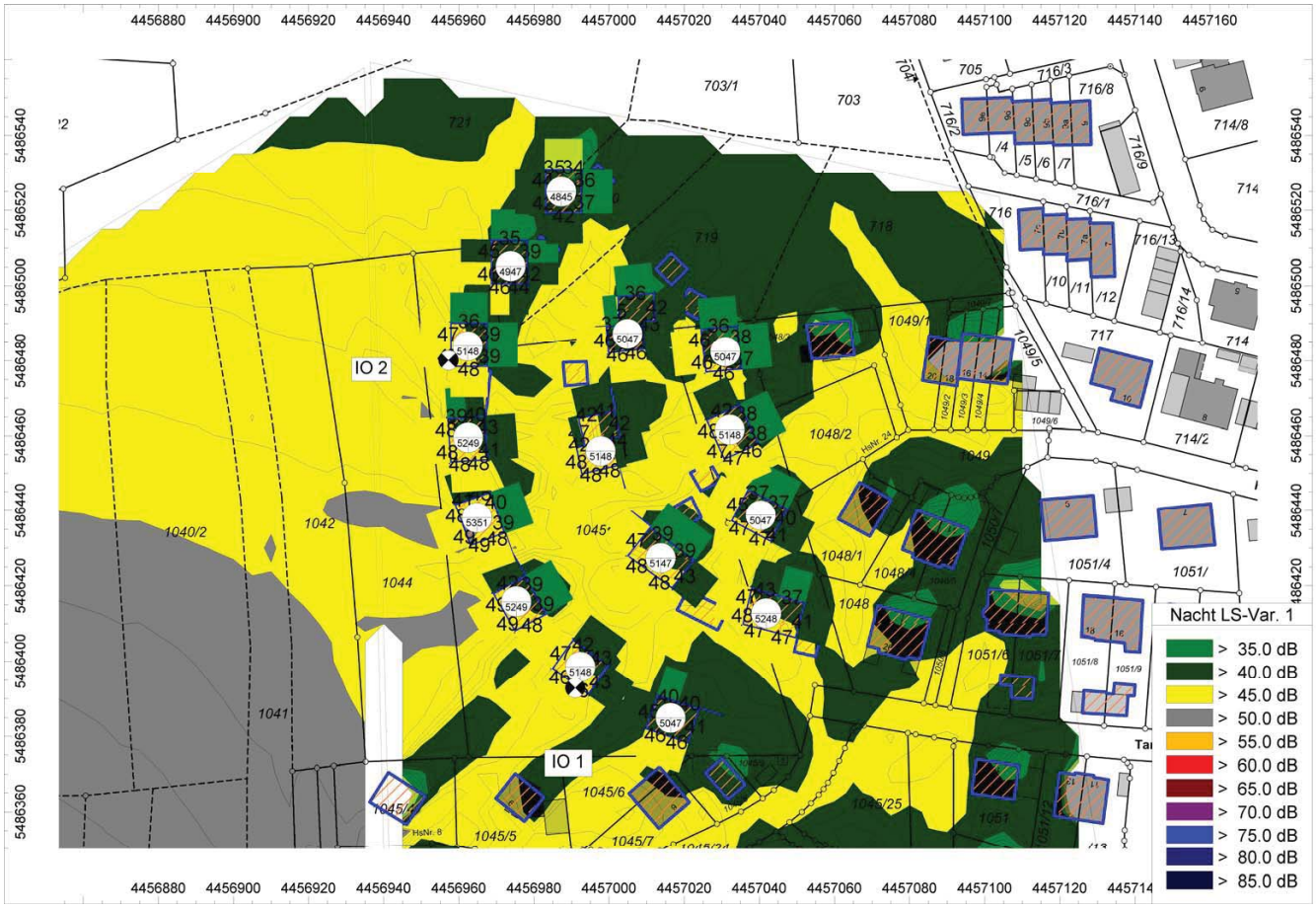
Straße

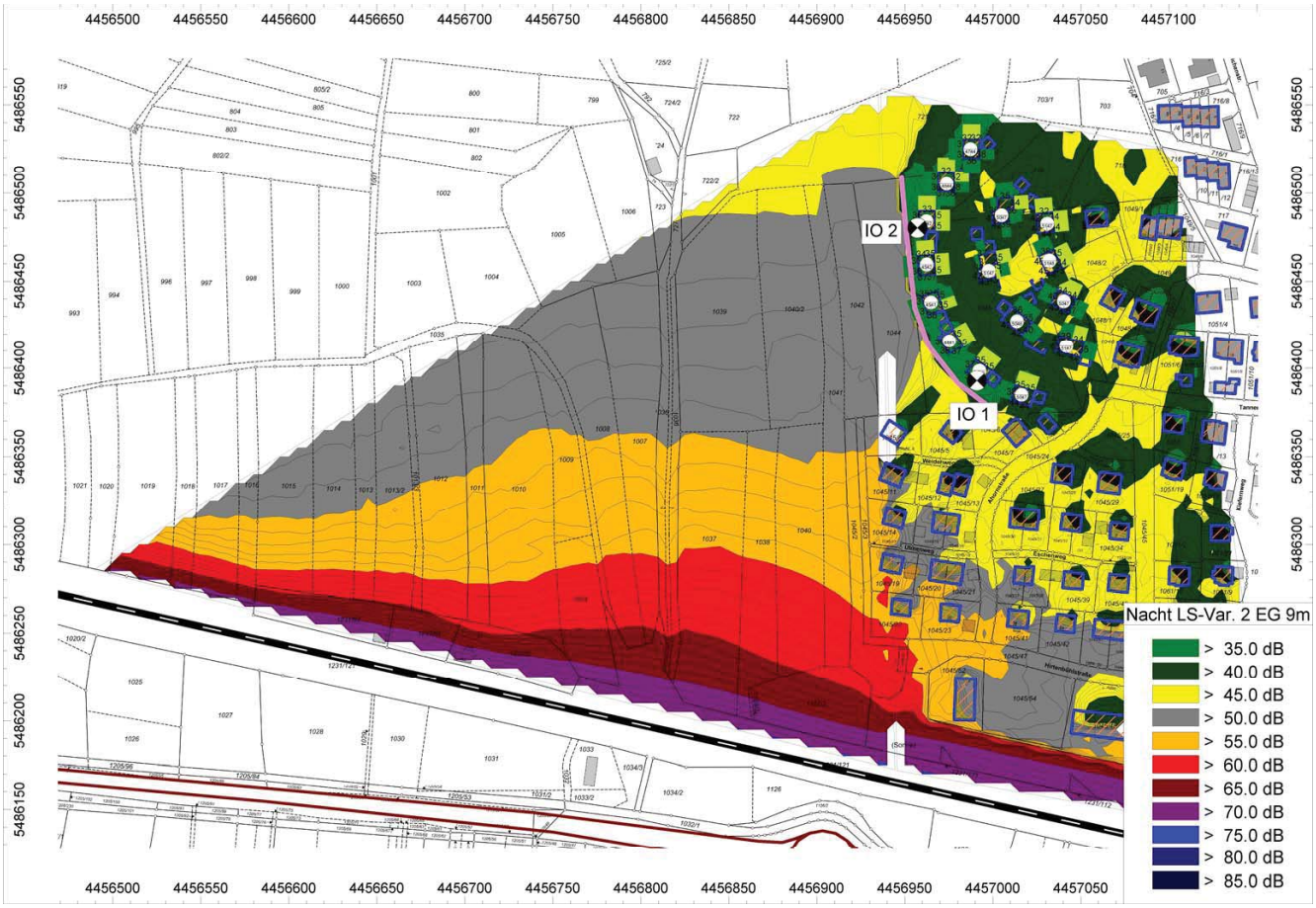
Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
B14-1a		b14	66.5	-0.1	58.7			620.4	0.0	95.5	4.4	0.0	5.6	100	80	0.0	0.0	1	0.0	0.0		
B14-1b		b14	66.5	-0.1	58.7			620.4	0.0	95.5	4.4	0.0	5.6	100	80	0.0	0.0	1	0.0	0.0		
B14-2a		b14	65.6	-0.1	57.3			484.5	0.0	67.8	4.9	0.0	6.1	100	80	0.0	0.0	1	0.0	0.0		
B14-2b		b14	65.6	-0.1	57.3			484.5	0.0	67.8	4.9	0.0	6.1	100	80	0.0	0.0	1	0.0	0.0		
Kreisverkehr		b14	60.4	-7.8	52.8			620.4	0.0	95.5	4.4	0.0	5.6	40	40	0.0	0.0	1	0.0	0.0		
St 2404 1A		st	59.4	-0.1	53.4			135.9	0.0	27.6	2.6	0.0	6.2	100	80	0.0	0.0	1	0.0	0.0		
St 2404 1B		st	59.4	-0.1	53.0			135.9	0.0	27.6	2.6	0.0	4.4	100	80	0.0	0.0	1	0.0	0.0		
Innerorts 1B		st	54.0	-6.6	48.1			135.9	0.0	27.6	2.6	0.0	4.4	50	50	0.0	0.0	1	0.0	0.0		
Innerorts 1A		st	54.0	-6.1	48.1			135.9	0.0	27.6	2.6	1.0	4.4	50	50	0.0	0.0	1	0.0	0.0		


Tag LS-Var. 0
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB
IO 1
IO 2

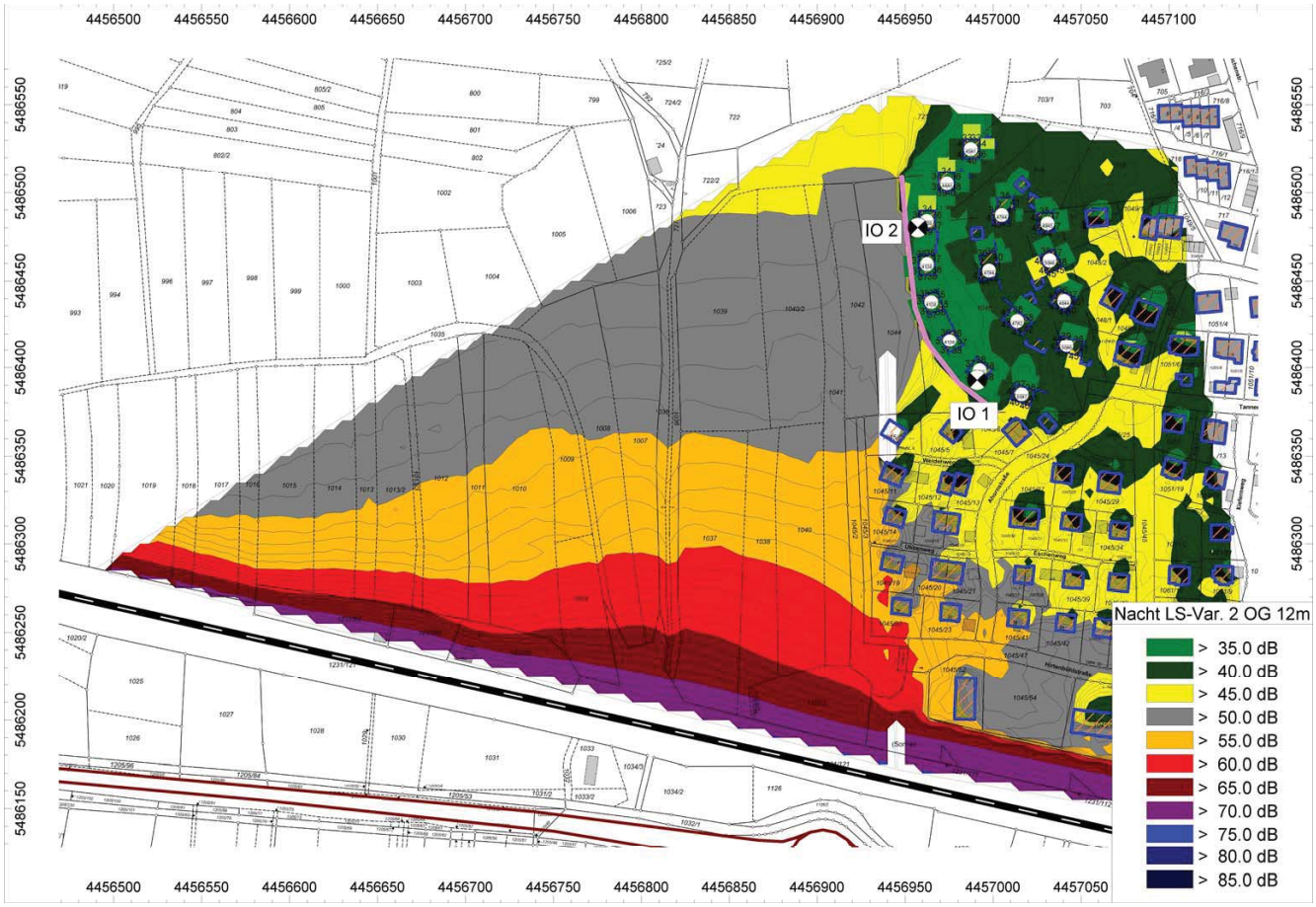

Nacht LS-Var. 0
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB
IO 1
IO 2
4457100
4457050
4457000
4456950
4456900
4456850
4456800
4456750
4456700
4456650
4456600
4456550
4456500
548615O
548620O
548625O
548630O
548635O
548640O
548645O
548650O
548655O

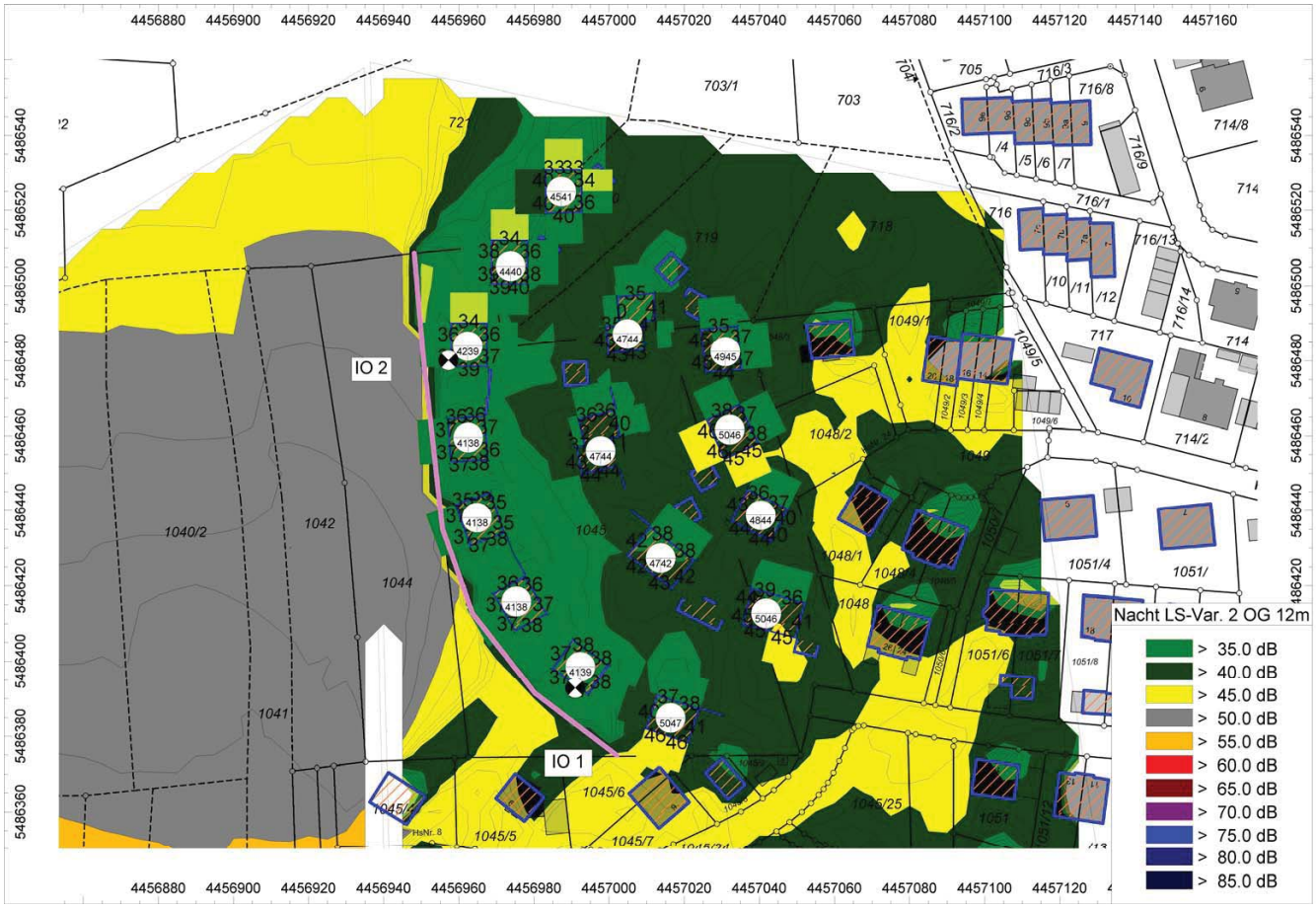

IO 2
IO 1
Nacht LS-Var. 1
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB


IO 2
IO 1
Nacht LS-Var. 1
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB


IO 2
IO 1
Nacht LS-Var. 2 EG 9m
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB

IO 2
IO 1
Nacht LS-Var. 2 EG 9m
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB


IO 2
IO 1
Nacht LS-Var. 2 OG 12m
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB


IO 2
IO 1
Nacht LS-Var. 2 OG 12m
> 35.0 dB
> 40.0 dB
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB
> 80.0 dB
> 85.0 dB