TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31 ● 22525 Hamburg

Fachgebiet Schall- und Schwingungstechnik
Messstelle nach §§ 26/28 BImSchG ● VMPA-Güteprüfstelle für Bauakustik

Hannover, 25.02.2014
TNU-UBS-H/PBr

Schalltechnische Stellungnahme im Rahmen der geplanten Änderung des Bebauungsplanes Nr. 33 der Stadt Paderborn

1. Fortschreibung

TÜV-Auftrags-Nr.:	8000 647 217 / 214UBS025
Auftraggeber:	Stadt Paderborn Pontanusstraße 55 33102 Paderborn
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Pit Breitmoser Tel: 05 11 / 99 86 – 19 32 E-Mail: pbreitmoser@tuev-nord.de
Umfang:	13 Seiten Text, 14 Seiten Anhang

Auszüge aus diesem Bericht dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verfassers vervielfältigt werden.

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Büro Hannover
Am TÜV 1 • 30519 Hannover • Fax.: 0511/9986-1136

Inhaltsverzeichnis

Textteil: **Seite**

Inhaltsverzeichnis 2

1 Aufgabenstellung 3

2 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.....3

3 Ermittlung der Geräuschimmissionen infolge des Straßenverkehrs auf der Kreisstraße K 38 – Detmolder Straße 6

4 Ermittlung der Geräusch-Emissionskontingente.....9

5 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan 11

Quellenverzeichnis.....13

Anhang:

1	Übersichtsplan	1 Seite
2	Schalltechnische Orientierungswerte (aus Beiblatt 1 der DIN 18005-1)	2 Seiten
3	Schallimmissionspläne Verkehrslärm	6 Seiten
4	Lärmpegelbereiche Verkehrslärm	2 Seiten
5	Gewerbe: Aufteilung / Schallimmissionspläne Kontingentierung	3 Seiten

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Paderborn beabsichtigt die Änderung des Bebauungsplanes Nr. 33. Der Änderungsbereich wird im Osten durch die „Detmolder Straße“ (K 38), im Norden und Westen durch den „Österreicher Weg“ und im Süden durch den Rothebach begrenzt. Ziel und Zweck der Änderung des Bebauungsplanes ist es, das im westlichen Teil des Plangebiets befindliche allgemeine Wohngebiet (WA) um die im derzeit rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 33 (1. Änderung) dargestellten Spiel- und Grünflächen als Wohngebiet zu erweitern. In diesem Rahmen sollen die Festsetzungen für die im südlichen Teil des Plangebiets befindlichen Gewerbeflächen auf Basis einer Ausweisung als Gewerbegebiet konkretisiert sowie Art und Ausmaß der baulichen Nutzung durch Festsetzung von Geräusch-Emissionskontingenten reguliert werden.

Mit Anhang 1 haben wir einen Übersichtsplan beigefügt.

Im Rahmen der Planung wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG beauftragt, für die Gewerbeflächen des Bebauungsplans einen Vorschlag für Geräuschemissionskontingente zu unterbreiten. Auch sind für den gesamten Änderungsbereich Lärmpegelbereiche auf Basis der einwirkenden Verkehrsgeräusche der Detmolder Straße (K 38) auszuweisen. Die Ergebnisse unserer schalltechnischen Untersuchung vom 14.11.2008 (Az: 8000 621 992 / 208 SST 100) werden hierzu verwendet und als bekannt vorausgesetzt. Die Berechnung und Beurteilung des Verkehrslärms wird an den aktuellen Planungsstand / Planungszeitraum angepasst.

2 Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

Eine der Grundpflichten einer Gemeinde bei der Aufstellung eines Bebauungsplanes ist dafür zu sorgen, dass den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse Rechnung getragen wird (§ 1 Absatz 6 Satz 1 Nr. 1 BauGB).

Auch im BImSchG (das zwar nicht unmittelbar für die Bauleitplanung, sondern nur für Vorhaben gilt) wird der Schutzanspruch der Wohnnutzung definiert:

> *„Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nr. 5 der Richtlinie 96/82/EG in Betriebsbereichen hervorgerufene Auswirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete und öffentlich genutzte Gebäude, so weit wie möglich vermieden werden.“ (§ 50 BImSchG)*

Bei der Bauleitplanung sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 (siehe Anhang 2) aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte zuzuordnen.

Danach sollten die folgenden Orientierungswerte nach Möglichkeit nicht überschritten werden:

Allgemeine Wohngebiete (WA):	tagsüber	(06:00 bis 22:00 Uhr)	55 dB(A)
	nachts	(22:00 bis 06:00 Uhr)	45/40 dB(A)
Mischgebiete (MI):	tagsüber	(06:00 bis 22:00 Uhr)	60 dB(A)
	nachts	(22:00 bis 06:00 Uhr)	50/45 dB(A)
Gewerbegebiete (GE):	tagsüber	(06:00 bis 22:00 Uhr)	65 dB(A)
	nachts	(22:00 bis 06:00 Uhr)	55/50 dB(A)

Bei den zwei angegebenen schalltechnischen Orientierungswerten für die Nachtzeit ist der höhere für die Beurteilung von Geräuschimmissionen aus dem Bereich "Verkehrslärm", der niedrigere für die Beurteilung von Geräuschimmissionen aus dem Bereich "Gewerbelärm" in Ansatz zu bringen.

Anmerkung: Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. (Ziff. 1.2 aus Beiblatt 1 zur DIN 18005-1)

Aufgrund der unterschiedlichen Ermittlung und Beurteilung dieser Geräuscharten sind zusätzlich Verordnungen und Verwaltungsvorschriften zu beachten, die sich auf die jeweilige Geräuschart beziehen.

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte – wie der Name schon sagt – keine strikt einzuhaltenden Bewertungsmaßstäbe sind. Im Rahmen einer sachgerechten Abwägung können ggf. auch höhere oder niedrigere Werte zugrunde gelegt werden: *„Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind die öffentlichen und privaten Belange gegeneinander und untereinander gerecht abzuwägen.“* [§1 Abs. (7) BauGB]

„Für die gemeindliche Abwägung ergeben sich unter Berücksichtigung von § 1 Abs. 5 BauGB und der u. a. aus § 50 BImSchG herzuleitenden Zumutbarkeit bzw. Erheblichkeit von Belästigungen verschiedene Abwägungsspielräume:

- *Von der Erfüllung optimaler Immissionsschutzanforderungen (keine Belästigungen) bis an die Grenze noch unerheblicher = noch zumutbarer Belästigungen ohne rechtliche Folgen;*
- *von der Überschreitung der immissionsschutzrechtlichen Zumutbarkeitsgrenze bis an die enteignungsrechtliche Unzumutbarkeitsgrenze bei gebotener teilweiser Zurückstellung des Immissionsschutzes unter Einsatz – so weit wie möglich – aktiver oder passiver Schutzmaßnahmen;*
- *von der Überschreitung der enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle unter weitgehender Zurückstellung des Immissionsschutzes zugunsten anderer Belange mit der Folge der Entschädigungsverpflichtung bis an die Gefahrengrenze. Die der Gemeinde entstehenden Kosten von Schutzmaßnahmen oder Entschädigungen*

müssen in die Abwägung eingestellt werden." [Fickert/Fieseler, 11. Auflage, Kommentar zur BauNVO §1 Rn. 44.4]

Nach DIN 18005 Beiblatt 1 wird eine Unterschreitung der Orientierungswerte für Wohngebiete vorrangig bei Schaffung von besonders ruhigen Wohnlagen empfohlen. Ist dies kein vorrangiges Planungsziel, sollten zumindest gesunde Wohnverhältnisse gewahrt bleiben. Es ist von gesunden Wohnverhältnissen auszugehen, wenn die in Mischgebieten heranzuziehenden Richt-, Orientierungs- bzw. Grenzwerte eingehalten werden.

Die Immissionsgrenzwerte, die zum Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm im Rahmen der Lärmvorsorge nicht überschritten werden sollen, sind in der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) normativ festgelegt. Wir sind der Ansicht, dass im vorliegenden Fall die in der 16. BImSchV aufgeführten Grenzwerte neben den Orientierungswerten der DIN 18005 ebenfalls mit herangezogen werden können, auch wenn die betrachtete Bauleitplanung nicht unter den in der Verordnung definierten Anwendungsbereich fällt.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass diese Grenzwerte quasi "automatisch" herangezogen werden können. Nur die sachgerechte Abwägung aller Belange kann zu diesem Ergebnis führen.

Die Grenzwerte der 16. BImSchV betragen:

In reinen und allgemeinen Wohngebieten	tagsüber	59 dB(A),
	nachts	49 dB(A);
in Kern-, Dorf- und Mischgebieten:	tagsüber	64 dB(A),
	nachts	54 dB(A).

Straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen kommen insbesondere dann in Frage, wenn die Richtwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StV (Wohngebiete tags/nachts 70/60 dB, Mischgebiete tags/nachts 72/62 dB) überschritten werden. Für Wohnhäuser ist daher allgemein zu empfehlen, dass diese nur in den Bereichen errichtet werden dürfen, in denen zumindest die o. g. Richtwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StV eingehalten werden. Legt man als Maßstab die Auslösewerte für Lärmsanierung (VLärmSchR-97) zu Grunde, – diese waren bis zum Jahr 2010 gleich den Richtwerten der Lärmschutz-Richtlinien-StV, wurden aber mit Schreiben des BMVBS vom 25.06.2010 um 3 dB gesenkt – so wäre ohne aktiven Schallschutz / vorgelagerte Nebengebäude eine Wohnnutzung bei Geräuschpegeln von mind. 69 dB tags bzw. 59 dB nachts nicht zu empfehlen.

I. A. ist der Schutz der Außenwohnbereiche (Balkon- und Terrassennutzung im Tageszeitraum) bereits bei Einhaltung des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV für Mischgebiete von 64 dB(A) gewährleistet. Es ist jedoch für Neubaugebiete zu empfehlen, dass die wohnlich genutzten Außenbereiche nur in Bereichen errichtet werden, in denen der Tagesgrenzwert für WA von 59 dB(A) eingehalten wird. Darüber hinaus können Anwohner die Außenwohnbereiche an der lärmabgewandten Gebäudeseite anordnen. Zum Schutz der Nachtruhe ist i. d. R. als geeignetste Schallschutzmaßnahme die Vorgabe von passiven Schallschutzmaßnahmen ggf. in Verbindung mit Vorgaben zur Ausrichtung der Schlafzimmerfenster an die lärmabgewandte Fassade anzusehen.

Will man einen darüber hinaus gehenden Immissionsschutz gewährleisten, kommen als zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuschimmissionen eine Geschwindigkeitsbegrenzung (bei Straßen) sowie Ausweitung der aktiven Maßnahmen (z. B. Schallschutzwand / Wall / vorgelagerte Nebengebäude) in Frage. Eine Geschwindigkeitsreduzierung bietet den Vorteil, dass die Geräuschimmissionen auf allen Geschosshöhen gleich gemindert wird, wohingegen bei aktiven Maßnahmen mit städtebaulich vertretbaren Höhen relevante Geräuschminderungen vorrangig nur bei den Außenwohnbereichen / auf Höhe des EG erzielt werden.

3 Ermittlung der Geräuschimmissionen infolge des Straßenverkehrs auf der Kreisstraße K 38 – Detmolder Straße

Die Berechnung der durch den Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen verursachten Immissionsschallpegel erfolgt nach den Vorschriften der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90", berichtigter Nachdruck Februar 1992. Dabei wird auf die in Tabelle 1 angegebenen Emissionsschallpegel zurückgegriffen.

Für Prognosen von Verkehrsgeräuschen ist die zukünftig vorliegende, hier auf das Jahr 2025 hochgerechnete Verkehrsmenge in Ansatz zu bringen. Vom Auftraggeber wurde uns die anzusetzende durchschnittliche Verkehrsstärke (DTV) der „Detmolder Straße (K 38)“ mit DTV_{2025} = 30.000 Kfz/24 (p = 5%) angegeben.

Für die Berechnung ergeben sich damit die in Tabelle 1 aufgeführten Emissionsschallpegel. Die Verteilung des Verkehrsaufkommens im nachfolgenden Ansatz erfolgt entsprechend den Standardwerten in Tabelle 1 der RLS-90 für Gemeindestraßen.

Tab. 1: Kfz-Verkehr K 38 – Detmolder Straße, bezogen auf das Jahr 2025

Kfz-Verkehr DTV_{2025} = 30.000 Kfz/24h

v_{zul} km/h	M_T Kfz/h	p_T %	$L_{m,E,T}$ dB(A)	M_N Kfz/h	p_N %	$L_{m,E,N}$ dB(A)
50	1800	5	66,5	330	5	59,1

Dabei sind wir von einer asphaltierten Straßenoberfläche (D_{Str0} = 0 dB) und einer Fahrbahnsteigung < 5% ausgegangen.

Die unter diesen Voraussetzungen in der Nachbarschaft zu erwartenden Immissionsschallpegel wurden mit dem Rechenprogramm IMMI Version 2013 des Ing. Büros Wölfel ermittelt. Vorhandene Gebäude außerhalb des Plangebietes sowie auf den gewerblich genutzten Flächen im Plangebiet werden als abschirmende Hindernisse in den Berechnungen berücksichtigt.

Die berechneten Beurteilungspegel des Straßenverkehrs haben wir in Form von farbigen Schallimmissionsplänen in Anhang 3 für die Immissionshöhen von 2 m (EG/Außenwohnbereich) sowie 5,6 m (1. OG) sowie 8,4 m (2. OG/Dachausbau) beigefügt. Danach ist festzustellen, dass in einem Teil des Plangebiets durch die Geräusch-

emissionen der maßgeblichen Verkehrswege Beurteilungspegel von tags > 60 dB(A) bzw. nachts > 50 dB(A) zu erwarten sind, wodurch die Orientierungswerte für Mischgebiete insbesondere entlang der „Detmolder Straße“ überschritten werden.

Die in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte von

tagsüber	55 dB(A),
nachts	45 dB(A),

werden im Nachtzeitraum im gesamten Plangebiet erreicht oder überschritten, was schallschutztechnisch bei Neu- bzw. Umbauten von schützenswerten Nutzungen zu beachten ist.

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte – wie der Name schon sagt – keine strikt einzuhaltenden Bewertungsmaßstäbe sind. Im Rahmen einer sachgerechten Abwägung können ggf. auch höhere oder niedrigere Werte zugrunde gelegt werden. (siehe Pkt. 2 dieser Untersuchung)

Sofern im Rahmen der Abwägung entschieden wird, die Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005-1 hinzunehmen und anderen (als schalltechnischen) Belangen den Vorrang zu geben, sind bauliche Maßnahmen zur Lärmminderung und zum Schutz der Nachtruhe an schutzbedürftigen Gebäuden vorzusehen. Hinsichtlich der wohnlich genutzten Außenbereiche ist festzustellen, dass im Großteil der Wohnflächen im Plangebiet zumindest der Tagesgrenzwert nach 16. BImSchV für Wohngebiete von 59 dB(A) eingehalten wird.

Gemäß DIN 18005 ist ab einem Beurteilungspegel von 45 dB(A) davon auszugehen, dass selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf nicht mehr möglich ist. Wie den grafisch dargestellten Berechnungsergebnissen entnommen werden kann, treten im Nachtzeitraum im gesamten Plangebiet Beurteilungspegel über 45 dB(A) auf. Daher sind im Rahmen der Bauleitplanung Festsetzungen zum Schallschutz zu treffen.

Bauliche Maßnahmen zur Lärmminderung und zum Schutz der Nachtruhe an schützenswerten Gebäuden sind bei Neubauten/Nutzungsänderungen gemäß DIN 4109 vorzusehen. Für nicht schutzbedürftige Bebauung (z. B. Nebengebäude, Ladengeschäfte) ergeben sich hieraus keine schalltechnischen Einschränkungen hinsichtlich des Abstands zum Verkehrsweg oder passivem Schallschutz.

Passiver Schallschutz an den zu schützenden Wohngebäuden wird nach der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" auf der Basis des maßgeblichen Außenlärmpegels dimensioniert. Dieser berechnet sich aus dem für die Tageszeit ermittelten Immissionsschallpegel unter Berücksichtigung eines Pegelzuschlages von 3 dB(A).

Sofern die gewerblichen Gebäude im Plangebiet berücksichtigt werden, ergeben sich die in Anhang 4, Seite 1 dargestellten Lärmpegelbereiche. Sofern im Änderungsbereich keine Gebäude berücksichtigt werden, ergeben sich die in Anhang 4, Seite 2 dargestellten Lärmpegelbereiche.

Ausgehend von diesem maßgeblichen Außenlärmpegel – siehe Anhang 4 – wird eine Einstufung der Lärmbereiche vorgenommen. Die einzelnen Lärmpegelbereiche sind wie folgt festgelegt:

Tab. 2: Zuordnung der Lärmpegelbereiche

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

In den, im geplanten Änderungsbereich des allgemeinen Wohngebiets vorliegenden, Lärmpegelbereich II sind unter Berücksichtigung des derzeitigen Baustandards bei normaler Bauweise ansonsten keine besonderen, darüber hinausgehenden Anforderungen zu stellen.

Wir empfehlen allerdings, den Änderungsbereich des allgemeinen Wohngebiets im Bebauungsplan als „vorbelastet durch Verkehrslärm“ zu kennzeichnen. Der Schutz der Nachtruhe kann durch baulichen Schallschutz in Form schalldämmenden Zuluftelementen (Flüsterlüfter) für Schlafräume / Kinderzimmer gewährleistet werden. Bei Außenlärmpegeln von über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Alternativ kann die Belüftung der Schlafräume/Kinderzimmer auch über Fenster in der lärmabgewandten Nordwestseite erfolgen.

Für die überplanten, bestehenden Wohn- und Gewerbeflächen ergeben sich die Lärmpegelbereiche III bis V, was bei Neu- bzw. Umbauten von schutzbedürftigen Nutzungen zu beachten ist. In den Lärmpegelbereichen I bis III sind bei der heute aus Gründen des Energieeinsparungsgesetzes erforderlichen Bauausführung normalerweise keine besonderen schalltechnischen Anforderungen zu beachten. Ab Lärmpegelbereich IV erhöhen sich die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile deutlich. Bei der Dimensionierung des Schallschutzes beim Ausbau von Dachgeschossen schränken sich die möglichen Baukonstruktionen schon deutlich ein. Ab Lärmpegelbereich V und darüber gilt dieses nahezu für alle Außenbauteile.

4 Ermittlung der Geräusch-Emissionskontingente

Nach § 1 Absatz 4 Satz 1 Nr. 2 und Satz 2 der BauNVO können im Bebauungsplan für das jeweilige Baugebiet Festsetzungen getroffen werden, die das Emissionsverhalten von Betrieben und Anlagen regeln. Mit der Begrenzung der Geräuschemissionen auf bestimmte max. zulässige Werte lassen sich Konflikte im Hinblick auf benachbarte Baugebiete planerisch lösen.

Die Möglichkeit, (Geräusch-)Emissionsbeschränkungen unmittelbar in Form von Emissionshöchstwerten festzusetzen, bietet das Emissionskontingent L_{EK} nach DIN 45691. Früher wurde hierfür der so genannte „immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel - IFSP“ verwandt. Wir verwenden hier die Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691, da die DIN 45691 eine einheitliche Terminologie als fachliche Grundlage zur Geräuschkontingentierung in Bebauungsplänen festlegt.

Durch eine entsprechende Festsetzung von Emissionskontingenten L_{EK} wird jedem Betrieb aufgrund seiner Fläche und Lage im Gebiet ein definierter „anteiliger Immissionsrichtwert“ (Immissionskontingent) in der schützenswerten Nachbarschaft zugeordnet, dergestalt, dass alle Gewerbebetriebe in ihrer Gesamtheit den anzusetzenden Gesamt-Immissionswert nicht überschreiten. Dieses Immissionskontingent ergibt sich anhand einer gerechten Abwägung der Besonderheiten des jeweiligen Plangebietes und seiner Umgebung.

Nach § 1 BauGB sind bei dieser Abwägung neben den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse auch die Belange der Wirtschaft zu beachten, d. h. die Schutzwürdigkeit wird durch den Gebietscharakter und durch eine planerische oder tatsächliche Vorbelastung bestimmt.

Normgerecht wird für die Ermittlung der Schallimmissionskontingente ausschließlich das Abstandsmaß A_{div} berücksichtigt. Weitere Zusatzdämpfungen und Erhöhungen unter realen Schallausbreitungsbedingungen bleiben bei der Berechnung der Schallemissions- und -immissionskontingente unberücksichtigt.

Die Berechnung der Immissionskontingente L_{IK} aus den Emissionskontingenten erfolgt nach folgender Gleichung:

$$L_{IK} = L_{EK} - A_{div} + 10 \log S/1m^2 \quad (1)$$

L_{EK} = Schallemissionskontingent, dB
A_{div} = $10 \log (4\pi s_m^2/1m^2)$, dB
L_{Ik} = zulässiger Schallimmissionsanteil der Teilflächen, dB
s_m = Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Teilfläche und dem Immissionsort, m
S = Größe der Teilfläche, m^2

Im späteren baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren ist im Einzelfall die Einhaltung der Geräuschemissionskontingente für jeden Betrieb wie folgt nachzuweisen:

Anhand der jeweiligen gesamten Betriebsfläche und der festgesetzten Geräuschemissionskontingente für diese Fläche wird der für diesen Betrieb anzusetzende anteilige Im-

missionsrichtwert nach Gleichung (1) berechnet. Weiterhin sind die Beurteilungspegel L_r der zu erwartenden Betriebsgeräusche nach den Vorgaben der TA Lärm zu ermitteln (i. d. R. durch eine detaillierte Schallimmissionsprognose). Die im Bebauungsplan festgesetzten Emissionskontingente gelten als eingehalten, wenn die nach der TA Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechneten Beurteilungspegel L_r das Schallimmissionskontingent der Betriebsfläche nicht überschreiten.

Bei der Ermittlung der Betriebsgeräusche durch eine detaillierte Schallimmissionsprognose gemäß TA Lärm werden die dann bekannten Ausbreitungsparameter wie z. B. die Anordnung der einzelnen Schallquellen auf dem Betriebsgrundstück, die abschirmende Wirkung von Gebäuden und sonstige Zusatzdämpfungen (Boden- und Meteorologiedämpfung, Luftabsorption etc.) berücksichtigt. Daher können die im Einzelfall physikalisch realisierbaren (zulässigen) Schallleistungen größer sein als die im Bebauungsplan festgesetzten L_{EK}.

In Anhang 5 haben wir einen Vorschlag für eine mögliche Aufteilung des Plangebietes grafisch dargestellt. In der nachfolgenden Tabelle 3 werden die von uns vorgeschlagenen Emissionskontingente aufgeführt.

Tab. 3: Für das Plangebiet vorgeschlagene Emissionskontingente in dB

Gebiet	Emissionskontingent L_{EK}	
	tagsüber	nachts
Eingeschränktes Gewerbe (GEe 1)	*58 dB(A)/m²*	*43 dB(A)/m²*
Eingeschränktes Gewerbe (GEe 2)	*60 dB(A)/m²*	*45 dB(A)/m²*
Eingeschränktes Gewerbe (GEe 3)	*55 dB(A)/m²*	*40 dB(A)/m²*

Die auf Basis dieser Vorschläge resultierende, zulässige Geräuschbelastung in der Umgebung des Plangebietes haben wir getrennt für die Tageszeit und Nachtzeit in Anhang 5 flächenmäßig in Form von Schallimmissionsplänen dargestellt.

Durch die plangegebene Geräuschbelastung des Kontingentierungsvorschlags werden im westlich gelegenen allgemeinen Wohngebiet Geräuschimmissionen von tags ≤ 52 dB(A) und nachts ≤ 37 dB(A) hervorgerufen. An der bestehenden Wohnbebauung des nördlich gelegenen allgemeinen Wohngebietes werden Geräuschimmissionen von tags ≤ 54 dB(A) und nachts ≤ 39 dB(A) hervorgerufen. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) werden somit unterschritten.

Innerhalb der Teilflächen kommen bei Ausweisung als Gewerbegebiet für Büronutzungen im Rahmen einer immissionsschutzrechtlichen Betrachtung die Immissionsrichtwerte eines Gewerbegebietes von Tag 65 dB(A) und Nacht 50 dB(A) zum Tragen.

5 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Die durchgeführten Berechnungen haben ergeben, dass gegen die Ausweisung der Gewerbegebietsflächen im Bereich des Bebauungsplanes keine schalltechnischen Bedenken bestehen, sofern für die Teilflächen die folgenden Emissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691 festgesetzt werden.

Wir empfehlen, die folgenden (unseren Untersuchungen zugrunde liegenden) Hinweise in die textlichen Festsetzungen des geplanten Bebauungsplanes zu übernehmen:

1. Für das Plangebiet sind entsprechend § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 der BauNVO Festsetzungen hinsichtlich der schalltechnischen Bedürfnisse und Eigenschaften getroffen.

2. Die im Folgenden angegebenen Schall-Emissionskontingente wurden auf der Grundlage der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“[1], Ausgabe 12/2006, berechnet. Die anteiligen Immissionskontingente L_{IK} einer Teilfläche werden wie folgt berechnet:

   L_{IK}= $L_{EK} - 10 \log (4 \pi s_m^2/1m^2) + 10 \bullet \log S/1m^2$ (1)
   L_{EK}= Schallemissionskontingent in dB(A)
   s_m= Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Teilfläche und dem Immissionsort in m
   S= Größe der Teilfläche in m^2

3. In den vorgegebenen Gebieten dürfen nur Anlagen und Einrichtungen errichtet und betrieben werden, die die folgenden Emissionskontingente L_{EK} nicht überschreiten:

Tabelle 1: Emissionskontingente tags und nachts in dB

Teilfläche	$L_{EK,tags}$	$L_{EK,nachts}$
GEe 1	58	43
GEe 2	60	45
GEe 3	55	40

   Die Tageszeit bezieht sich auf den Zeitraum von 16 Stunden (von 06:00 bis 22:00 Uhr), die Nachtzeit auf 8 Stunden (von 22:00 bis 06:00 Uhr).

4. Die Einhaltung der Emissionskontingente ist im Einzelfall für jeden Betrieb wie folgt nachzuweisen: Anhand der jeweiligen gesamten Betriebsfläche und der festgesetzten Emissionskontingente L_{EK} für diese Fläche wird zunächst das für diesen Betrieb anzusetzende Immissionskontingent L_{IK} an allen maßgeblichen Immissionsorten nach Gleichung 1 berechnet.

   Ein Vorhaben ist dann schalltechnisch zulässig, wenn die nach TA Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechneten Beurteilungspegel L_r der vom Vorhaben hervorgerufenen Geräuschimmissionen an allen maßgeblichen Immissionsorten diese Immissionskontingente einhalten.

5. Umverteilungen der Schall-Emissionskontingente zwischen den Teilflächen können vorgenommen werden, bedürfen aber des schalltechnischen Nachweises, dass dadurch keine Verschlechterung der Immissionssituation eintritt.

---

[1] Die Norm DIN 45691 ist beim Beuth-Verlag, 10772 Berlin, zu beziehen. *(Wir empfehlen, die genannte Norm im Rahmen der öffentlichen Auslegung im Rathaus vorzuhalten.)*

Bei bereits teilweise oder ganz bebauten Flächen werden die Schall-Emissionskontingente nur bei Sanierung, wesentlichen Änderungen oder Neuerrichtungen herangezogen.

6. Innerhalb der gekennzeichneten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ (Die Norm ist zu beziehen bei Beuth Verlag / Berlin) sind Gebäudeseiten und Dachflächen von schutzbedürftigen Räumen mit einem resultierenden bewerteten Schalldämm-Maß $R'_{W,res}$ entsprechend der nachfolgenden Tabelle zu realisieren:

Tabelle 2: Lärmpegelbereiche

Lärmpegelbereich	**Maßgeblicher Außenlärmpegel [dB(A)]**	**Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß des Außenbauteils $R'_{W,res}$ [dB]**	
		Aufenthalts- und Wohnräume	**Büroräume und ähnliches**
I	bis 55	30	-
II	56 – 60	30	30
III	61 – 65	35	30
IV	66 - 70	40	35
V	71 - 75	45	40
VI	76 - 80	50	45

Für lärmabgewandte Gebäudeseiten (Westfassade) darf der maßgebliche Außenlärmpegel entsprechend Pkt. 5.5.1 der DIN 4109 ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um 5 dB(A) und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

7. In Schlafräumen und Kinderzimmern sind schalldämpfende Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die mit einem dem Schalldämm-Maß der Fenster entsprechenden Einfügungsdämpfungsmaß ausgestattet sind, wenn keine Lüftungsmöglichkeit zur lärmabgewandten Gebäudeseite besteht (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

8. Von den Festsetzungen der vorhergehenden Punkte kann abgewichen werden, sofern im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens prüfbar nachgewiesen wird, dass sich durch die Eigenabschirmung der Baukörper bzw. durch Abschirmungen vorgelagerter Baukörper der maßgebliche Außenlärmpegel verringert. Je nach vorliegendem Lärmpegelbereich sind dann die hierzu in der Tabelle 2 aufgeführten Schalldämm-Maße der Außenbauteile zu Grunde zu legen.

Grundlage der Festsetzungen ist die schalltechnische Untersuchung der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG vom 25.02.2014, Az.: 8000 647 217 / 214UBS025.

Hinweise: Das Plangebiet ist durch Verkehrslärm vorbelastet, so dass passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ erforderlich sind. Die DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ ist im Beuth Verlag / Berlin erschienen.

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Pit Breitmoser
Qualitätssicherung: Dipl.-Phys. Sandra Weber

Quellenverzeichnis

Bei der Untersuchung wurden die Ausführungen der folgenden Gesetze, Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien zugrunde gelegt:

/1/	BImSchG	"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen u. ä. Vorgänge" (Bundes-Immissionsschutzgesetz) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, aktuelle Fassung
/2/	BauGB	"Baugesetzbuch" in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004, aktuelle Fassung
/3/	BauNVO	"Baunutzungsverordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke" in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990, zuletzt geändert am 22. April 1993
/4/	DIN 18 005 Teil 1	"Schallschutz im Städtebau" Ausgabe 2002
/5/	Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	„Schallschutz im Städtebau“ Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung Ausgabe Mai 1987
/6/	TA Lärm	"Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm" 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 Gemeinsames Ministerialblatt, herausgegeben vom BMI, 49. Jahrgang, Nr. 26 vom 28. August 1998
/7/	DIN ISO 9613-2 Teil 2	"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999
/8/	DIN 45691	„Geräuschkontingentierung“ Ausgabe Dezember 2006
/9/	16. BImSchV	"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes" (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990, zuletzt geändert am 19. September 2006
/10/	RLS-90	"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" Ausgabe April 1990, Berichtigter Nachdruck Februar 1992
/11/	DIN 4109	"Schallschutz im Hochbau"; Anforderungen und Nachweise Ausgabe November 1989
/12/	Lärmschutz-Richtlinien-StV	Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm, vom 23.11.2007
/13/	VLärm-SchutzR97	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, Ausgabe 1997
/14/	BMVBS	Schreiben zur Absenkung der Lärmsanierungswerte um 3 dB(A) vom 25.06.2010

Lageplan [Übersichtsplan] M 1: 2000

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Übersichtsplan
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	17.02.2014

Beurteilungsmaßstäbe

Am 01.11.1998 ist die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) in Kraft getreten.

Sie gilt - mit einigen Ausnahmen - für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, die den Anforderungen des zweiten Teils des BImSchG unterliegen.

Grundpflichten des Betreibers:

In Ziffer 3.1 (genehmigungsbedürftige Anlage) und Ziffer 4.1 (nicht genehmigungsbedürftige Anlage) wird der Betreiber auf den Stand der Technik zur Lärmminderung verpflichtet.

Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionspunkte außerhalb von Gebäuden:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte für Immissionspunkte außerhalb von Gebäuden

Einwirkungsbereiche		Vergleichbare Baugebiete nach BauNVO	Immissionsrichtwerte in dB(A) tags	nachts
a)	in Industriegebieten	GI	70	70
b)	in Gewerbegebieten	GE	65	50
c)	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	MK, MD und MI	60	45
d)	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	WA, WS	55	40
e)	in reinen Wohngebieten	WR	50	35
f)	in Kurgebieten, für Kranken-häuser und Pflegeanstalten	SO mit entsprechender Nutzung	45	35

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Nachtzeit beträgt acht Stunden; sie beginnt um 22:00 Uhr und endet um 06:00 Uhr.

Hinweise:

Mit diesen Immissionsrichtwerten sind die (bei Überwachungsmessungen um 3 dB(A) geminderten) Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche zu vergleichen. Der Beurteilungspegel wird rechnerisch aus der Höhe der Schallpegel, der Dauer der Einwirkung und der Art des Geräusches - wie Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit - bestimmt.

Der Beurteilungspegel wird in Anlehnung an die Norm DIN 45 645-1 "Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen", Teil 1 "Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft", Ausgabe Juli 1996, gebildet. Der dort genannte Zu- und Abschlag für bestimmte Geräusche und Situationen entfällt.

Treten in einem Geräusch ein oder mehrere Einzeltöne deutlich hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so sind in diesen Zeitabschnitten dem maßgebenden Meßwert, je nach Auffälligkeit, Zuschläge K_T von 3 oder 6 dB(A) hinzuzurechnen.

Für impulshaltige Geräusche ist ein Zuschlag K_I zu berücksichtigen.

Für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ist in den Gebieten "d bis f" der Tabelle 1 ein Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Diese Zeiten sind:

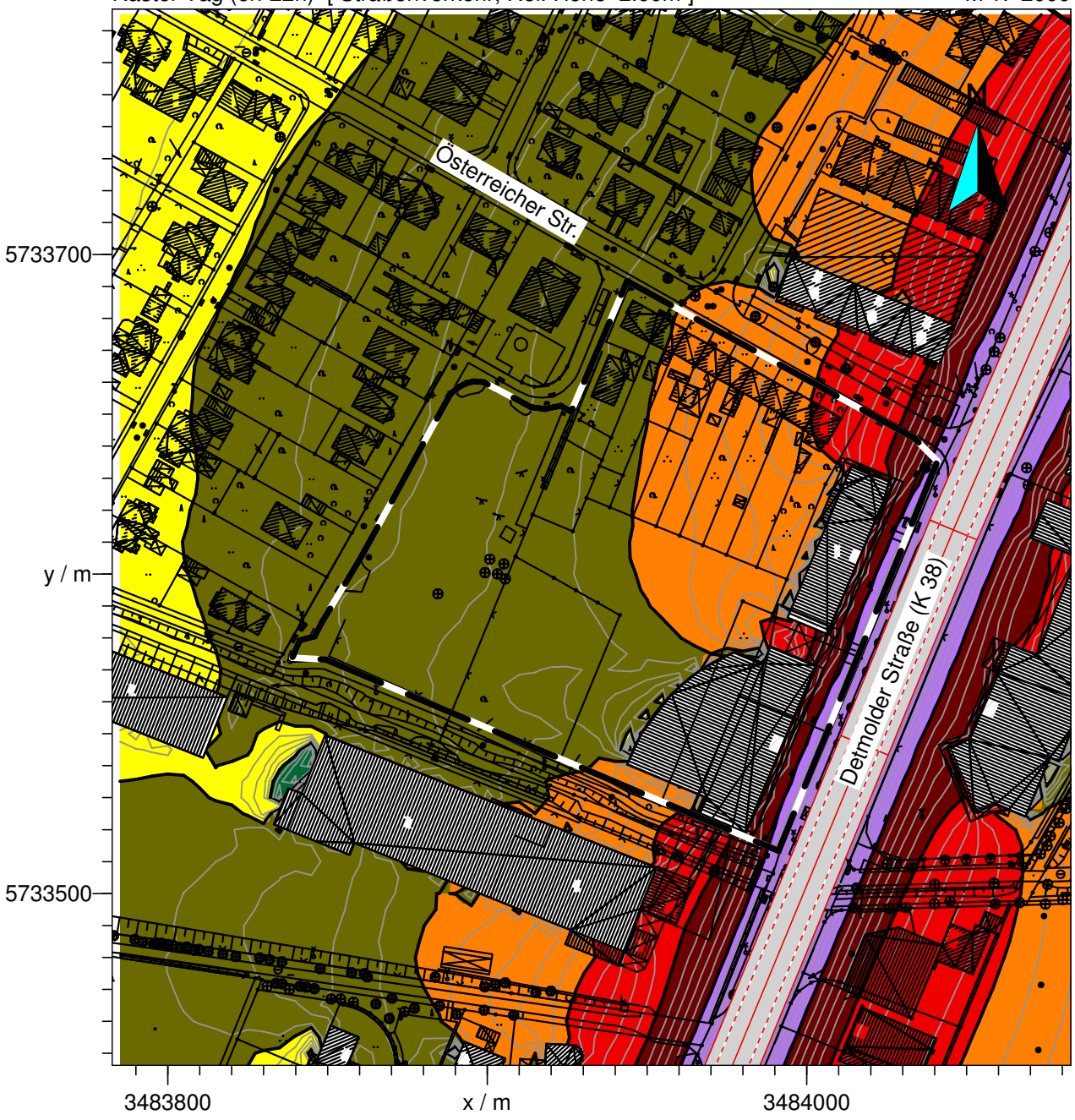
an Werktagen:	06:00 bis 07:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr;
an Sonn- und Feiertagen:	06:00 bis 09:00 Uhr und 13:00 bis 15:00 Uhr sowie 20:00 bis 22:00 Uhr.

Maßgebend für die Beurteilung der Nachtzeit ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Für so genannte "seltene Ereignisse" (an nicht mehr als 10 Tagen bzw. Nächten im Jahr) können höhere Immissionsrichtwerte in Ansatz gebracht werden. Bei diesen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Tabelle 1, Buchstaben b bis f:

tagsüber	06:00 bis 22:00 Uhr	70 dB(A),
nachts	22:00 bis 06:00 Uhr	55 dB(A).

Raster Tag (6h-22h) [Straßenverkehr, Rel. Höhe 2.00m] M 1: 2000

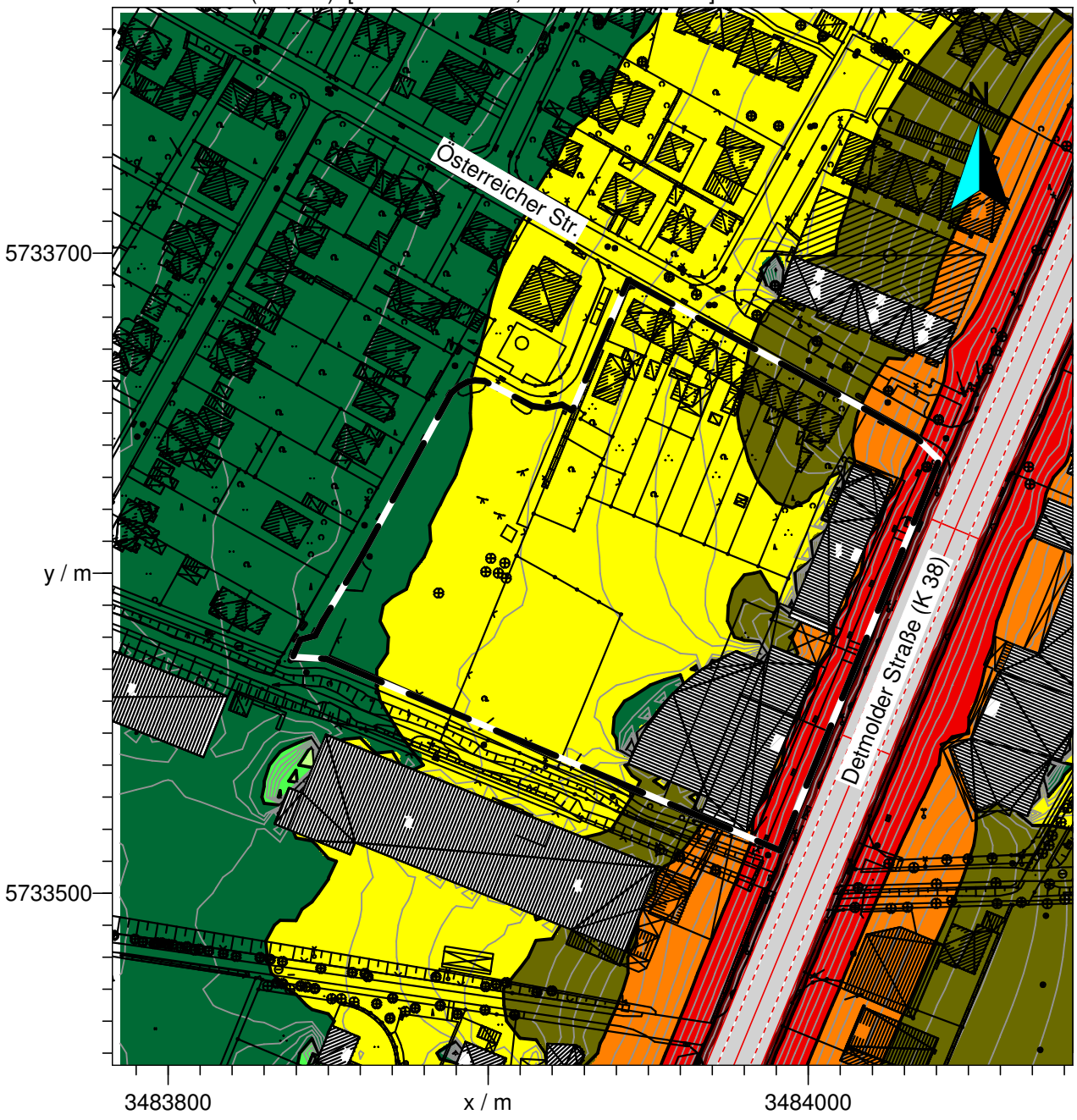


Tag (6h-22h) Pegel dB(A)	
	>..-35
	>35-40
	>40-45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-..

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Schallimmissionsplan Straßenverkehr EG / Außenwohnbereich (2m) Tageszeitraum inkl. gewerbl. Gebäude im Plangebiet
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	17.02.2014

IMMI 2013

Raster Nacht (22h-6h) [Straßenverkehr, Rel. Höhe 2.00m] M 1: 2000

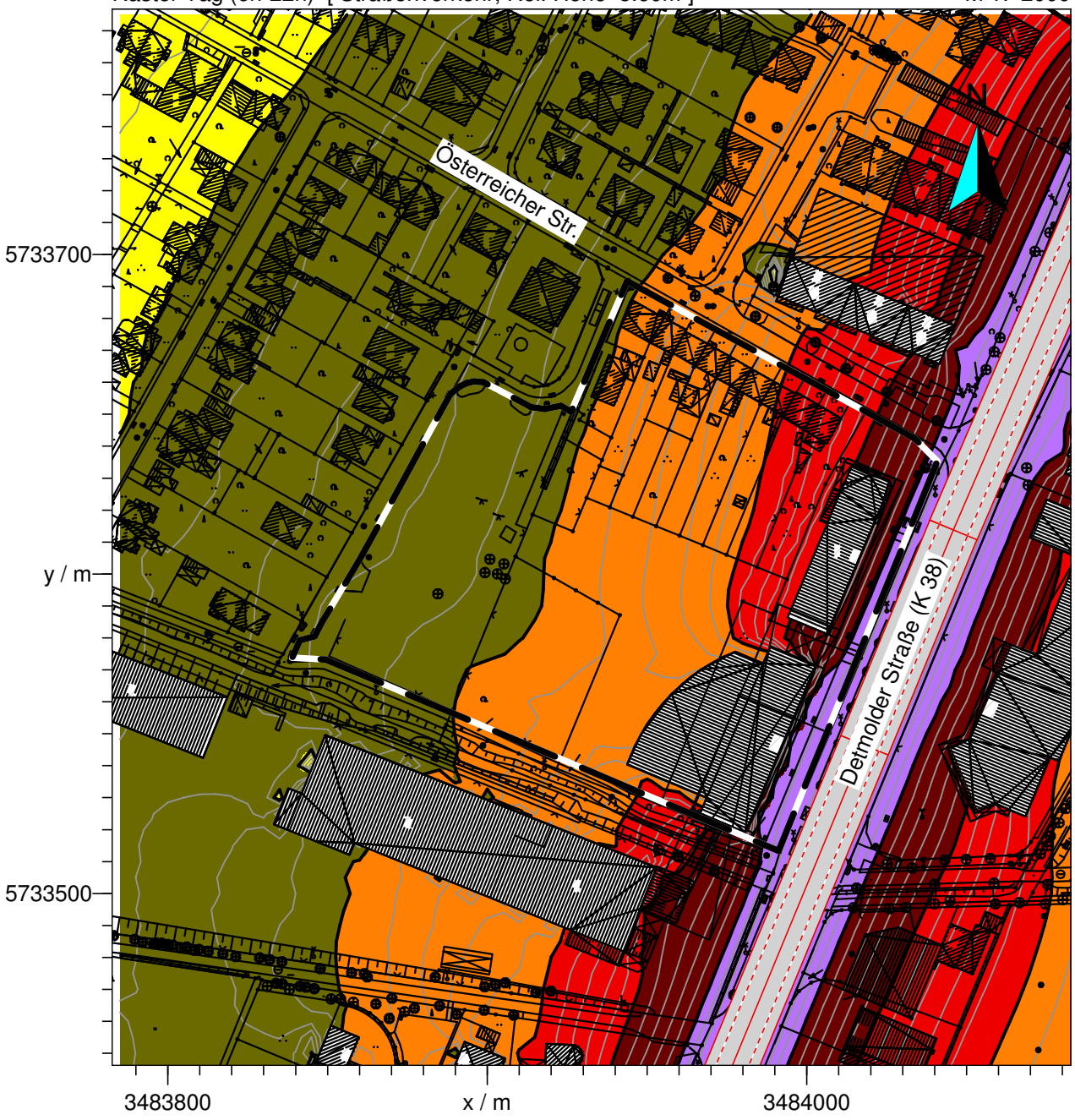


Nacht (22h-6h) Pegel dB(A)	
	>..-35
	>35-40
	>40-45
	>45-50
	>50-55
	>55-60
	>60-65
	>65-70
	>70-75
	>75-80
	>80-..

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Schallimmissionsplan Straßenverkehr EG / Außenwohnbereich (2m) Nachtzeitraum inkl. gewerbl. Gebäude im Plangebiet
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	17.02.2014

IMMI 2013

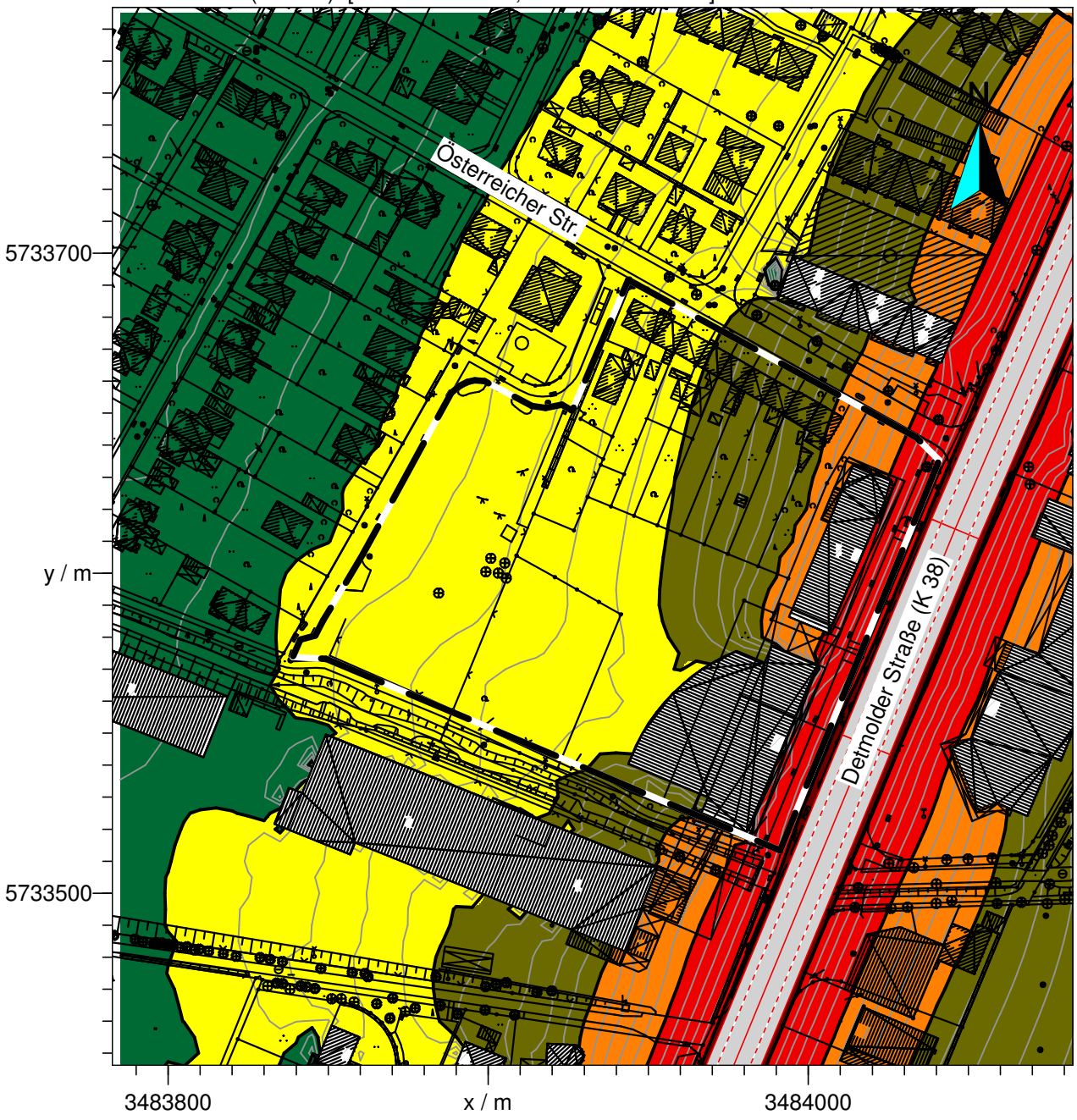
Raster Tag (6h-22h) [Straßenverkehr, Rel. Höhe 5.60m] M 1: 2000



Tag (6h-22h) Pegel dB(A)	
>..-35	
>35-40	
>40-45	
>45-50	
>50-55	
>55-60	
>60-65	
>65-70	
>70-75	
>75-80	
>80-..	

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Schallimmissionsplan Straßenverkehr 1. OG Tageszeitraum inkl. gewerbl. Gebäude im Plangebiet
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	17.02.2014

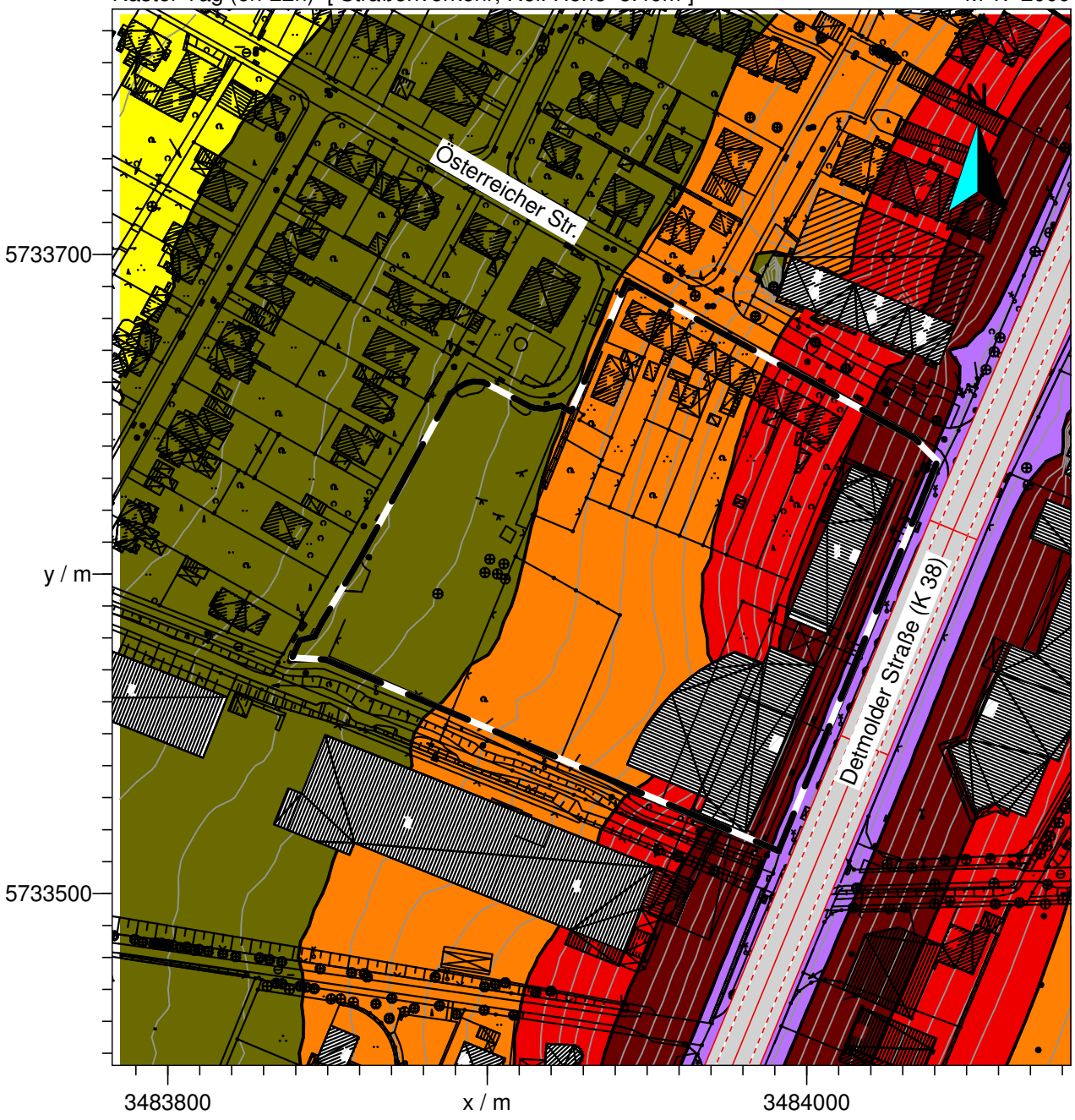
Raster Nacht (22h-6h) [Straßenverkehr, Rel. Höhe 5.60m] M 1: 2000



Nacht (22h-6h) Pegel dB(A)			
	>..-35	Auftraggeber:	Stadt Paderborn
	>35-40	Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33
	>40-45		"Rothebach"
	>45-50	Planinhalt:	Schallimmissionsplan Straßenverkehr
	>50-55		1. OG
	>55-60		Nachtzeitraum
	>60-65		inkl. gewerbl. Gebäude im Plangebiet
	>65-70	Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
	>70-75	Datum:	17.02.2014
	>75-80		
	>80-..		

IMMI 2013

Raster Tag (6h-22h) [Straßenverkehr, Rel. Höhe 8.40m] M 1: 2000



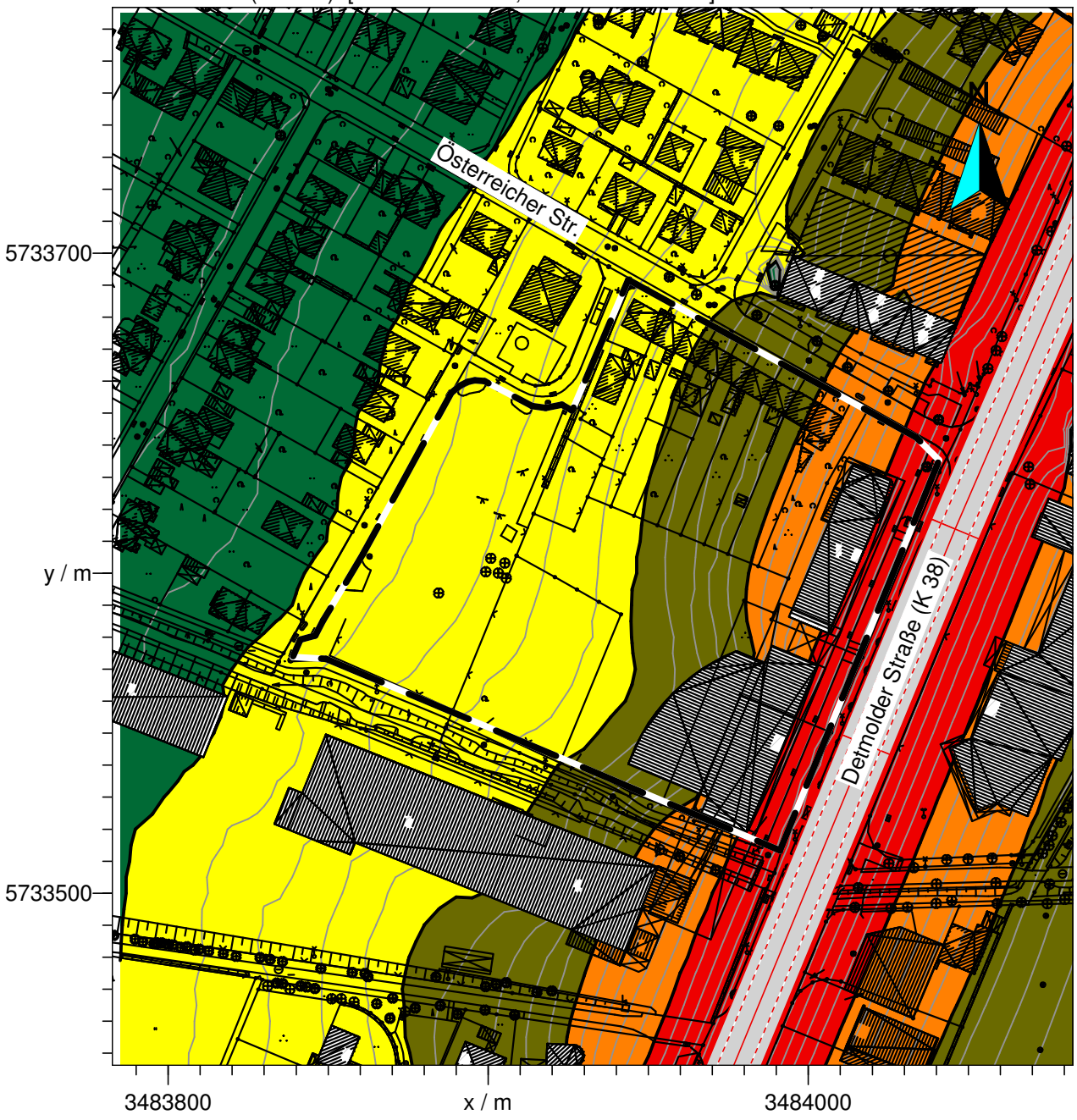
Tag (6h-22h)
Pegel
dB(A)

>..-35	
>35-40	
>40-45	
>45-50	
>50-55	
>55-60	
>60-65	
>65-70	
>70-75	
>75-80	
>80-..	

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Schallimmissionsplan Straßenverkehr 2. OG Tageszeitraum inkl. gewerbl. Gebäude im Plangebiet
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	17.02.2014

IMMI 2013

Raster Nacht (22h-6h) [Straßenverkehr, Rel. Höhe 8.40m] M 1: 2000



Nacht (22h-6h) Pegel dB(A)			
	>..-35	Auftraggeber:	Stadt Paderborn
	>35-40	Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33
	>40-45		"Rothebach"
	>45-50	Planinhalt:	Schallimmissionsplan Straßenverkehr
	>50-55		2. OG
	>55-60		Nachtzeitraum
	>60-65		inkl. gewerbl. Gebäude im Plangebiet
	>65-70	Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
	>70-75	Datum:	17.02.2014
	>75-80		
	>80-..		

IMMI 2013

Raster Tag (6h-22h) [Straßenverkehr, Rel. Höhe 8.40m] M 1: 2000

Tag (6h-22h)
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)

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Tag + 3 dB) inkl. gewerbl. Gebäude im Plangebiet
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	17.02.2014

Raster Tag (6h-22h) [Straßenverkehr, Rel. Höhe 8.40m] M 1: 2000

Tag (6h-22h)
DIN 4109 (+3dB)
Lärmpegelbereiche

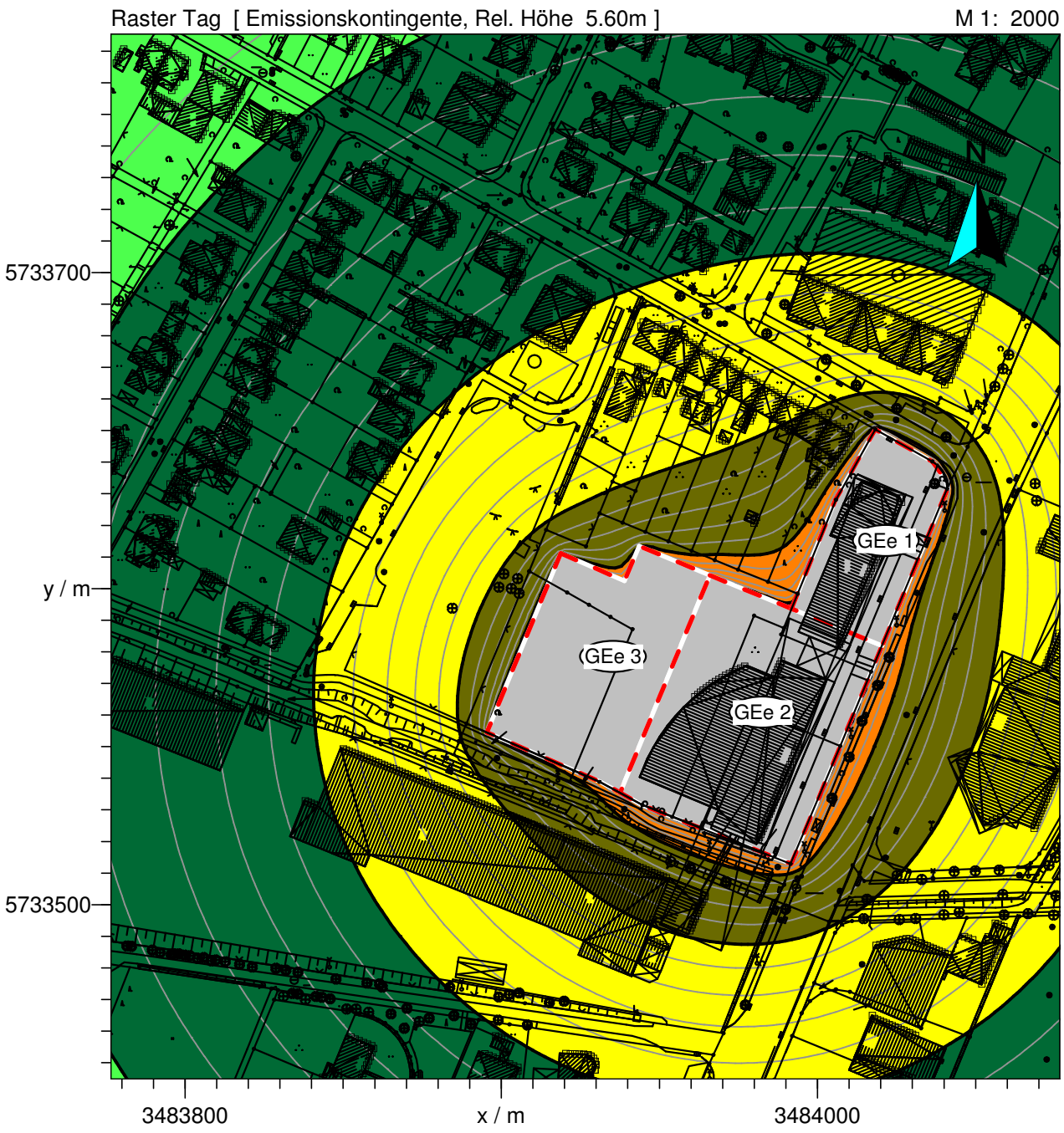
I	-55 dB(A)
II	56-60 dB(A)
III	61-65 dB(A)
IV	66-70 dB(A)
V	71-75 dB(A)
VI	76-80 dB(A)
VII	>80 dB(A)

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Tag + 3 dB) ohne gewerbl. Gebäude im Plangebiet
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	17.02.2014

Lageplan [Emissionskontingente] M 1: 2000

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Emissionskontingentierung - Gewerbelärm Vorschlag Aufteilung der Flächen
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	25.02.2014

Raster Tag [Emissionskontingente, Rel. Höhe 5.60m] M 1: 2000



Tag Pegel dB(A)	
>..-35	
>35-40	
>40-45	
>45-50	
>50-55	
>55-60	
>60-65	
>65-70	
>70-75	
>75-80	
>80-..	

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Emissionskontingentierung - Gewerbelärm Schallimmissionsplan Tageszeit - 1.OG
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	25.02.2014

IMMI 2013

Nacht Pegel dB(A)	
>..-35	
>35-40	
>40-45	
>45-50	
>50-55	
>55-60	
>60-65	
>65-70	
>70-75	
>75-80	
>80-..	

Auftraggeber:	Stadt Paderborn
Projekt:	Änderung Bebauungsplan Nr. 33 "Rothebach"
Planinhalt:	Emissionskontingentierung - Gewerbelärm Schallimmissionsplan Nachtzeit - 1.OG
Bearbeiter:	TNU-UBS-H/PBr
Datum:	25.02.2014

IMMI 2013