

Hannover, 13.12.2012

TNU-UBS-H/TRe

**Schallimmissionsprognose
zu Geräuschimmissionen durch Schienenverkehr
auf das Bebauungsplangebiet Eseringer Straße in Burgdorf**

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000 641 692 / 212UBS 235

Auftraggeber: Stadt Burgdorf
Stadtplanungsabteilung
31300 Burgdorf

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Tim Reske
Tel: 0511 / 986 – 1940
E-Mail: treske@tuev-nord.de

Umfang: 15 Seiten Text, 4 Anhänge (mit 5 Seiten)

Dieser Bericht darf nur komplett vervielfältigt werden. Auszugsweise Kopien bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Verfassers.

Zusammenfassung

Die Stadt Burgdorf plant eine bauliche Nachverdichtung mit Einfamilienhäusern an der Eseringer Straße im südlichen Stadtgebiet. Der vorgesehene Bereich befindet sich rund 200 m östlich der Bahnstrecke Hannover - Celle. Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde im Rahmen des anstehenden Bebauungsplanverfahrens beauftragt, für den zu untersuchenden Bereich eine Schallimmissionsprognose zu erarbeiten.

Auf der Grundlage der übermittelten Informationen des Auftraggebers, einer Ortsbesichtigung und Angaben der Deutschen Bahn AG wurde ein digitales Modell für die Ausbreitungsrechnen erarbeitet. Die Berechnungen der Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage der übergebenen Planungsunterlagen nach der Schall 03. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach der für die städtebauliche Planung heranzuziehenden DIN 18005.

Die Berechnungen zeigen, dass die Schienengeräusche innerhalb des Plangebietes Beurteilungspegel tags von maximal rund 60 dB(A) sowie nachts von maximal 61 dB(A) hervorrufen. Die in allgemeinen Wohngebieten heranzuziehenden Orientierungswerte von tags 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) werden tags wie nachts sehr deutlich überschritten.

Zur Ermittlung der erforderlichen Schalldämmung der Fassaden wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 berechnet. Die Geräuschpegel im Nachzeitraum liegen leicht oberhalb der Pegel zur Tagzeit. Wir empfehlen daher entsprechend der vom Bayerischen Landesamt für Umwelt entwickelten Sichtweise, für Schlafräume einen um zwei Stufen erhöhten Außenlärmpegel zugrunde zu legen. Entsprechend dem in Anhang 4 dokumentierten Schallimmissionsplan liegt das Plangebiet im folgenden Lärmpegelbereich:

- III bzw. bei der empfohlenen Erhöhung für Schlaf- und Kinderzimmer im Bereich bis Lärmpegelbereich V.

Abschließend werden Vorschläge für die textlichen Festsetzungen unterbreitet.

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
i.A.



Dipl.-Ing. Tim Reske
Qualitätssicherung: Dipl.-Ing. Pit Breitmoser

Inhaltsverzeichnis

Textteil	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung.....	4
2. Örtliche Verhältnisse.....	4
3. Beurteilungsgrundlagen	4
4. Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen.....	6
4.1. Untersuchungsmethodik	6
4.2. Emissionskennwerte.....	6
4.3. Berechnungsergebnisse	7
4.4. Grenze für eine Gesundheitsgefährdung	9
4.5. Empfehlungen zum baulichen Schallschutz	10
5. Erschütterungen	12
6. Vorschläge für die textlichen Festsetzungen.....	12
7. Quellenverzeichnis	14
8. Formel- und Abkürzungsverzeichnis	15

Anhang

Anhang 1	Übersichtslageplan	(M 1 : 7.500)
Anhang 2	Dokumentation der Eingabedaten	1 Seite
Anhang 3	Schallimmissionspläne	2 Seiten
Anhang 3.1	Schallimmissionsplan – Tagzeitraum	(M 1 : 750)
Anhang 3.2	Schallimmissionsplan – Nachtzeitraum	(M 1 : 750)
Anhang 4	Darstellung der Lärmpegelbereiche	1 Seite

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Burgdorf plant eine bauliche Nachverdichtung mit Einfamilienhäusern an der Eseringer Straße im südlichen Stadtgebiet. Der vorgesehene Bereich befindet sich rund 200 m östlich der Bahnstrecke Hannover - Celle.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde im Rahmen des anstehenden Bebauungsplanverfahrens beauftragt, für den zu untersuchenden Bereich eine Schallimmissionsprognose zu erarbeiten. Das Ziel der Untersuchung ist es, die Geräuschimmissionen bezüglich des Schienenverkehrs auf das Plangebiet zu ermitteln und, bei Überschreiten der Orientierungswerte, Maßnahmen zur Lärminderung herauszuarbeiten. Ferner sind für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan Vorschläge zu erarbeiten.

Der Erstellung der Untersuchung lagen folgende vorhabenspezifische Unterlagen zu Grunde:

- Topografische Karte im Maßstab 1 : 5.000 /10/;
- Ortsbesichtigung am 07.12.2012;
- Informationen zum Planvorhaben durch Herrn Brinkmann sowie Abstimmung zur Abschlussvariante;
- Angaben der DB AG zum Schienenverkehr /9/.

2. Örtliche Verhältnisse

Die örtlichen Verhältnisse sind in dem Übersichtslageplan im Anhang 1 wiedergegeben.

Das Plangebiet befindet sich im südöstlichen Stadtgebiet der Stadt Burgdorf östlich der Bahntrasse Hannover - Celle. Das Plangebiet wird im Einzelnen begrenzt

- im Norden durch die Eseringer Straße;
- im Osten, Süden und im Westen durch bestehende Wohnbebauung.

Innerhalb des Plangebietes ist die Schaffung von zweigeschossiger Wohnbebauung vorgesehen. Daher ergibt sich als schutzwürdige Nutzung im Sinne der DIN 4109 und der DIN 18005 das Erdgeschoss und 1. Obergeschoss.

Verkehrstechnisch wird das Plangebiet aus Richtung Norden über die Eseringer Straße erschlossen. Das Plangebiet ist schalltechnisch als eben anzusehen. Die Bahntrasse verläuft überwiegend in Dammlage (Höhe über GOK rund 1 bis 1,5 m).

3. Beurteilungsgrundlagen

Nach § 50 BImSchG /1/ sind die für bestimmte Nutzungen vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die DIN 18005 /2/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung.

Der Beurteilungspegel L_r ist der Parameter zur Beurteilung der Schallimmissionen. Er wird für die Zeiträume tags (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) berechnet. Der Beurteilungspegel L_r wird gemäß DIN 18005 aus dem Schalleistungspegel L_w der

Schallquelle unter Berücksichtigung der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg und von Zu- oder Abschlägen für bestimmte Geräusche oder Situationen gebildet.

Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z.B. Straßen-, und Schienenverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen) wird auf die jeweiligen Rechtsvorschriften verwiesen.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 /3/ sind als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte angegeben. Sie sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Gebietsnutzungsart		Orientierungswerte [dB(A)]	
		Tag (6 - 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)
a)	Reine Wohngebiete (WR), Wochenend- und Ferienhausgebiete	50	40 / 35
b)	Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 / 40
c)	Friedhöfe, Kleingarten- und Parkanlagen	55	55
d)	Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
e)	Dorf- und Mischgebiete (MI)	60	50 / 45
f)	Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55 / 50
g)	Sonstige Sondergebiete	45 ... 65	35 ... 65

Bei zwei angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Der höhere ist auf Verkehrsgeräusche anzuwenden.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung durch Messung oder Prognose ermittelten Beurteilungspegel sind jeweils mit den Orientierungswerten zu vergleichen. Die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu diesen Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Tabelle 1 sind keine Grenzwerte, haben aber vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten bezogen werden. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung aller Belange als wichtiger Planungsgrundsatz bei der städtebaulichen Planung zu berücksichtigen. Die Abwägung kann jedoch in begründeten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer Zurückstellung des Schallschutzes führen.

4. Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen

4.1. Untersuchungsmethodik

Die Ermittlung und Bewertung der Schallimmissionen erfolgen auf der Grundlage von Rasterberechnungen nach Berechnungsverfahren der im Quellenverzeichnis genannten Richtlinien und Vorschriften mit dem schalltechnischen Berechnungsprogramm IMMI, Version 2012-1, des Ing.-Büros Wölfel Messsysteme-Software.

Die Berechnung der durch Schienenverkehr verursachten Immissionsschallpegel erfolgt nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03 /7/. Entsprechend wird der auf dem Gleis fließende Verkehr als eine Linienschallquelle auf der Gleisachse in Höhe der Schienenoberkante (SO) betrachtet. Bei der Berechnung der Schallemission werden Art, Anzahl und Länge, Geschwindigkeit und Bremsbauart der Züge in einzelnen Klassen berücksichtigt.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz der geplanten Wohnnutzungen sind z. B. in der Norm DIN 4109 /8/ festgelegt.

4.2. Emissionskennwerte

Für das Plangebiet relevanter Bahnverkehr findet auf dem Streckenabschnitt (1744) statt. Geräuschimmissionen der Schiene werden nach /7/ berechnet. Die Anzahl der täglich verkehrenden Züge (Personen- und Güterverkehr) sowie weitere Angaben zu der Strecke wurden von der Deutschen Bahn AG für das Prognosejahr 2025 übergeben /9/ sowie im Rahmen der Ortsbesichtigung ermittelt.

Die Korrektur zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms gemäß § 3 der 16. BImSchV /5/ mit $S = -5 \text{ dB(A)}$ wird in Ansatz gebracht. Ferner wird der Bahnübergang nördlich des Hainholzbaches durch einen Zuschlag (+5 dB) berücksichtigt. Als Fahrbahnoberbau werden Betonschwellen in Schotterbettung (+2 dB) zugrunde gelegt.

Die Dokumentation der Eingabedaten ist der Untersuchung in Anhang 2 beigefügt.

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Berechnungsparameter für den Schienenverkehr zusammengefasst. Darin bedeuten:

- GZ = Güterzüge
- E = mit Elektrolok bespannte Züge
- S = Elektrotriebzüge

Tabelle 2: Berechnungsparameter Schiene Prognosezeitraum 2025

Zugart	Anzahl der Züge Tag/Nacht	l [m]	v [km/h]	Anteil Scheibenbremsen [%]	D _{Fz} [dB(A)]	Streckeneinflüsse [dB(A)]			Lm,E [dB(A)]
						D _{Fb}	D _{Bü/Br}	D _{Ra}	Tag/Nacht
GZ-E	99 / 58	700	100	10	0	2	5	0	
S	65 / 9	140	120	100	-2	2	5	0	
Emissionspegel									74,1 / 74,7

4.3. Berechnungsergebnisse

Auf der Basis der zuvor beschriebenen Eingangsdaten und schalltechnischen Randbedingungen werden nachfolgend die Beurteilungspegel ohne Berücksichtigung von Abschirmungen durch geplante Gebäude innerhalb des Plangebietes berechnet. Durch diese konservative Sichtweise ist gewährleistet, dass bei zeitlich versetzter Realisierung der Wohnnutzungen ein ausreichender Schallschutz sichergestellt ist.

Die berechneten Beurteilungspegel des Schienenverkehrs werden in Form von farbigen Schallimmissionsplänen in Anhang 3 dieser Untersuchung beigelegt. Die Berechnungshöhe repräsentiert mit 5,5 m das Obergeschoss. Die Rasterweite der Berechnungen beträgt 1,0 x 1,0 m.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber ist bei der angestrebten Wohnnutzung die Einhaltung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete (WA) von

tagsüber	55 dB(A),
nachts	45 dB(A)

zu empfehlen.

Anhand der in Anhang 3 dargestellten Berechnungsergebnisse ist festzustellen, dass die Geräuschimmissionen durch Schienenverkehr innerhalb des Plangebietes tags bei maximal 60 dB(A) und nachts bei maximal 61 dB(A) liegen.

Damit überschreiten die Beurteilungspegel im gesamten Plangebiet im Tagzeitraum den Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) deutlich um maximal 5 dB(A). Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) um bis zu 16 dB(A) überschritten.

Ein wirksamer Schallschutz durch aktive Maßnahmen (z. B. Errichtung einer Schallschutzwand oder eines Walles) ist kaum möglich, da das Plangebiet aus Richtung Norden und damit der Schallquelle zugewandt erschlossen wird. Unabhängig von der Zufahrt wäre für eine deutliche Geräuschminderung bzw. die Einhaltung des Orientierungswertes tags im überwiegenden Plangebiet eine schalltechnisch wirksame Höhe eines Hindernisses von mindestens 4,0 m zum Schutz des Erdgeschosses und mindestens 7,5 m zum Schutz des Obergeschosses erforderlich. Die Einhaltung der Orientierungswerte im gesamten Plangebiet erscheint bei einer Zufahrt aus Richtung Nordwesten und einer damit verbleibenden Lücke im potentiellen Wänden / Wällen nicht möglich. Es bleibt zu prüfen, ob die bereits für eine deutliche Minderung erforderlichen Höhen städtebaulich sowie wirtschaftlich vertretbar sind.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte für Abwägungsverfahren keine normative Bedeutung haben. Sie können im Einzelfall durch sachgerechte Abwägung überwunden werden.

„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, Kommentar zur BauNVO §1 Rn. 44.4 /12/]*

Die Immissionsgrenzwerte, die zum Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm im Rahmen der Lärmvorsorge nicht überschritten werden dürfen, sind in der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /5/ normativ festgelegt. Wir sind der Ansicht, dass im vorliegenden Fall die in der 16. BImSchV aufgeführten Grenzwerte in der städtebaulichen Abwägung 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.

Legt man die Grenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete von

tagsüber	59 dB(A),
nachts	49 dB(A),

der Abwägung der Überschreitung der Orientierungswerte (DIN 18005) zu Grunde, so ist weiterhin eine Überschreitung der Grenzwerte festzustellen. Die Überschreitung beträgt im Tagzeitraum rund 1 dB(A) und im Nachtzeitraum bis zu 12 dB(A).

Sofern im Rahmen der Abwägung entschieden wird, die zuvor ausgeführte Überschreitung hinzunehmen und anderen (als schalltechnischen) Belangen den Vorrang zu geben, sind bauliche Maßnahmen zur Lärminderung und zum Schutz der Nachtruhe an schützenswerten Gebäuden vorzusehen. Aufgrund der ermittelten Geräuschbelastung empfehlen wir, zur Sicherung der Nachtruhe Vorgaben zum passiven Schallschutz festzusetzen.

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 im Anhang 3 entnommen werden kann, treten im Nachtzeitraum im gesamten Plangebiet Beurteilungspegel von rund 60 dB(A) auf.

Aufgrund dieser sehr hohen Geräuschbelastung empfehlen wir, das gesamte Plangebiet als "durch Verkehrslärm stark vorbelastet" zu kennzeichnen. Zudem sind Vorgaben zum passiven Schallschutz festzusetzen. Zudem sind Vorgaben zum passiven Schallschutz festzusetzen.

4.4. Grenze für eine Gesundheitsgefährdung

Gesetzliche Vorgaben zur Grenze einer Gesundheitsgefährdung durch Geräusche gibt es derzeit nicht. Nach der aktuellen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes können die Grenzen für eine Gesundheitsgefährdung situationsbedingt nach den jeweiligen Umständen des Einzelfalles bei Beurteilungspegeln von mehr als 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts überschritten sein.

Nach einer höchstrichterlichen Entscheidung ist die Gesamtlärsituation in den Fällen zu berücksichtigen, in denen Geräuscheinwirkungen im Zusammenwirken aller Quellen zu Gesundheitsgefahren führen können. Ein Bewertungssystem für die weiteren potentiellen Lärmtypen (z. B. Gewerbe- oder Straßenverkehrslärm) mit einem standardisierten Zumutbarkeitsstandard für gesundheitsgefährdende Lärmeinwirkungen gibt es bislang nicht. Die in den vorigen Abschnitten genannten Orientierungs- bzw. Grenzwerte indizieren lediglich den Beginn einer belastigenden oder gesundheitsgefährdenden Umwelteinwirkung, sie bestimmen nicht die Grenze, ab der Gesundheitsgefahren sicher anzunehmen sind. Es ist bislang auch noch nicht wissenschaftlich hinreichend geklärt, bei welcher Schwelle die Grenze zur Gesundheitsgefährdung überschritten wird.

In der Literatur wird im Allgemeinen aufgrund einer Auswertung vorliegender Erkenntnisse und Einschätzungen ein dafür in Betracht kommender Bereich von

70 dB(A) bis 75 dB(A)	für die Tageszeit und
60 dB(A) bis 65 dB(A)	für die Nachtzeit

genannt.

Pegelwerte in diesen Bereichen werden auch zugrunde gelegt,

- in den Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 als *Grenzwerte für Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Verkehrswegen*
- in den Lärmschutzrichtlinien-StV als *Grenzwerte für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Lärmschutz*
- in vielen Bundesländern als *Auslösewerte für eine Lärmaktionsplanung* im Sinne der EU-Umgebungslärm-Richtlinie.

Im vorliegenden Fall liegen die Beurteilungspegel durch den Schienenverkehr insbesondere im Nachtzeitraum bereits an der unteren Grenze zur Gesundheitsgefährdung. Wir empfehlen daher, bei Realisierung des Vorhabens in jedem Fall durch eine geeignete Ausrichtung schutzwürdiger Nutzungen entsprechende Zonen zu schaffen, in denen die Geräuschpegel deutlich unterhalb der Gesundheitsgefährdung liegen. Eine schalltechnische Beurteilung hinsichtlich einzelner schallmindernder Maßnahmen kann im Einzelfall bei Vorliegen entsprechend konkreter Planungen vorgenommen werden.

Eine Betrachtung der Gesamtlärsituation unter der Berücksichtigung der übrigen Verkehrsgereusche (insbesondere B443) wird empfohlen. Immissionsrelevante gewerbliche Nutzungen wurden im Rahmen der Ortsbesichtigung nicht festgestellt.

4.5. Empfehlungen zum baulichen Schallschutz

Passiver Schallschutz an den Gebäuden wird nach der DIN 4109 dimensioniert. Für die Geräuschimmissionen des Verkehrs wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ aus dem resultierenden, für die Tageszeit ermittelten Beurteilungspegel unter Berücksichtigung eines Pegelzuschlages von 3 dB(A) berechnet.

Bei Auslegung und Nachweis von Außenbauteilen wird also die Tageszeit zugrunde gelegt und es wird unterstellt, dass die so dimensionierten Bauteile auch einen entsprechenden Schutz gegen nächtliche Geräuschimmissionen bieten. Dabei wird z. B. entsprechend den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005-1 bzw. den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV davon ausgegangen, dass der Verkehrslärm in der Nachtzeit um ca. 10 dB(A) unter dem Tageswert liegt. Dies impliziert, dass die Bewohner – bezogen auf den Beurteilungspegel bzw. den maßgeblichen Außenlärmpegel – nachts um 10 dB(A) niedrigere Pegel als am Tage zu erwarten haben. Im vorliegenden Fall liegt diese Differenz jedoch nicht vor. Die Pegel im Nachzeitraum leicht oberhalb der Pegel zur Tagzeit.

Wir empfehlen daher entsprechend der vom Bayerischen Landesamt für Umwelt entwickelten /11/, für Schlafräume einen um zwei Stufen erhöhten Außenlärmpegel zugrunde zu legen.

In Anhang 4 haben wir den maßgeblichen Außenlärmpegel (Tageszeit) ebenfalls in Form einer farbigen Karte dargestellt. Danach liegt das Plangebiet in dem Lärmpegelbereichen III. Folgt man dem bayerischen Ansatz und erhöht um drei Stufen ist das Plangebiet dem Lärmpegelbereich V zuzuordnen. Abhängig von den Lärmpegelbereichen sind folgende Anforderungen an die resultierende Luftschalldämmung von Außenbauteilen festgesetzt.

Tabelle 3 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen ¹ , Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, und ähnliches	Büroräume ² und ähnliche
	in dB(A)	erf. R'w,res des Außenbauteiles in dB		
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40

Die erforderlichen Schalldämm-Maße R'w,res sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes zur Grundfläche dieses Raumes nach Tabelle 9 der

¹ Schutzbedürftige Räume sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Aufenthaltsräume sind insbesondere Wohn-, Kinder- und Schlafzimmer.

² An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

DIN 4109 zu erhöhen oder zu mindern. Bei normalen Raumgrößen mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefen von etwa 4,5 m kann eine pauschale Korrektur von -2 dB berücksichtigt werden.

Die zu betrachtenden Außenbauteile bestehen aus Wand- und Fensterelementen. Die resultierende Schalldämmung von aus verschiedenen Elementen bestehenden Bauteilen errechnet sich ausgehend von den Schalldämm-Maßen der einzelnen Elemente unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Flächenverhältnisse an den Gesamtflächen. Für weitere Erklärungen verweisen wir auf den Punkt 11 im Beiblatt zur DIN 4109. In den Lärmpegelbereichen bis III sind bei der heute aus Gründen des Energieeinsparungsgesetzes erforderlichen Bauausführung normalerweise keine besonderen schalltechnischen Anforderungen zu beachten.

Im Regelfall sind die Wände das besser schalldämmende Element und die Fenster die bauakustische Schwachstelle. Bei Fenstern wird zur Erleichterung ihrer Auswahl eine Einteilung in folgende Schallschutzklassen vorgenommen:

Tabelle 4 Schallschutzklassen von Fenstern³
Einfachfenster mit Isolierverglasung

Schallschutzklasse	Bewertetes Schalldämm-Maß R'_w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach EN ISO 140-5 ⁴ in dB	Erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß R'_w des im Prüfstand (P-F) nach EN ISO 140-1 eingebauten funktionsfähigen Fensters in dB	Erforderlicher R'_w -Wert der Verglasung für Einfachfenster mit Isolierverglasung in dB
1	25 bis 29	≥ 27	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42	≥ 45
5	45 bis 49	≥ 47	-- ⁵
6	≥ 50	≥ 52	-- ⁶

Zusätzlich ist bei der Festlegung der erforderlichen Dämmung der Fenster aufgrund der Frequenzverteilung der einwirkenden Verkehrsgeräusche der Spektrums-Anpassungswert C_{tr} zu berücksichtigen. Dieser Wert ist dem jeweiligen Prüfzeugnis eines Fensters zu entnehmen.

Für die Dimensionierung der Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern empfehlen wir in Anlehnung an /11/, die berechneten Lärmpegelbereiche um zwei Stufen zu erhöhen. Entsprechend wären für die bebaubaren Flächen die Lärmpegelbereiche bis V auszuweisen (siehe Anhang 4).

³ Nach VDI-Richtlinie 2719 Tabelle 2 + 3.

⁴ Ersetzt die bisherige Norm DIN 52210

⁵ Einfachfenster mit Isolierglas für die Klasse 5 müssen einer Baumusterprüfung im Prüfstand nach EN ISO 140 unterzogen werden.

⁶ Die Schallschutzklasse 6 wird bislang nur mit geprüften Kastenfenstern erreicht.

Da die Dämmung eines üblichen Fensters nur in geschlossenem Zustand diese Anforderungen erfüllt, ist der Schutz der Nachtruhe bei gleichzeitigem, erforderlichen Luftwechsel durch baulichen Schallschutz in Form von schalldämmenden Zuluftelementen (Flüsterlüfter) für Kinderzimmer und Schlafräume vorzusehen, die in Richtung der Bahntrasse ausgerichtet werden. Für lärmabgewandte Gebäudeseiten 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.

Bei sonstigen schutzbedürftigen Räumen kann der Luftwechsel über Stoßbelüftung vorgenommen werden.

Zum Schutz der Freibereiche zu empfehlen, Außenwohnbereiche ab einem Lärmpegelbereich III auf der lärmabgewandten Gebäudeseite anzuordnen oder durch die Stellung von Nebenanlagen oder Garagen und / oder massiven Einfriedungen mit einer Höhe von mindestens 2,5 m vor den Verkehrsimmissionen zu schützen.

5. Erschütterungen

Aufgrund der Abstandsverhältnisse von rund 200 m zur Bahntrasse ist davon auszugehen, dass die Anforderungen zur Beurteilung von potentiell auftretenden Erschütterungen infolge des Bahnverkehrs nach DIN 4150-2 eingehalten werden. Belastbare Erkenntnisse hinsichtlich Beschwerden zu Erschütterungen und sekundärem Luftschall im Bereich der bereits bestehenden und an das Plangebiet angrenzenden Wohnbebauung liegen nicht vor.

6. Vorschläge für die textlichen Festsetzungen

Aufgrund der sehr deutlichen Überschreitung der zugrunde zu legenden schalltechnischen Orientierungswerte im Plangebiet empfehlen wir, das gesamte Plangebiet in den textlichen Festsetzungen als "durch Verkehrslärm stark vorbelastet" zu kennzeichnen. Zudem sind Vorgaben zum passiven Schallschutz festzusetzen.

Der Planbereich liegt in einem Gebiet, das durch Verkehrslärm stark vorbelastet ist. Für das Plangebiet gelten die Lärmpegelbereiche III. Wir empfehlen für Schlaf- und Kinderzimmer die Anforderungen um zwei Stufen auf den Lärmpegelbereich V zu erhöhen.

Bei der Sanierung oder Neuerrichtung von schutzbedürftigen Nutzungen sind folgende Punkte zu beachten:

1. 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 1:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel [dB(A)]	Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß des Außenbauteils $R'_{w,res}$ [dB]	
		Aufenthalts- und Wohnräume	Bürräume und ähnliches
III	61 – 65	35	30
IV	66 – 70	40	35
V	71 – 75	45	40

Für Schlafräume und Kinderzimmer ist abweichend zu den gekennzeichneten Lärmpegelbereichen ein um zwei Stufen erhöhter Lärmpegelbereich (hier: LPB V) heranzuziehen.

2. Im gesamten Plangebiet ist eine Anordnung der Kinderzimmer und der Räume in denen vorwiegend geschlafen wird, auf der der Bahn abgewandten Fassadenseite vorzusehen. In Schlafräumen und Kinderzimmern sind schalldämpfende Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die mit einem dem Schalldämm-Maß der Fenster entsprechenden Einfügungsdämpfungsmaß ausgestattet sind.
3. 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 DIN 4109, Tabelle 8, aufgeführten Schalldämm-Maße der Außenbauteile zu Grunde zu legen.
4. Die Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen) sind innerhalb der Lärmpegelbereiche ab III nur an der lärmabgewandten Seite zulässig. Alternativ kann für das Erdgeschoss durch die Stellung von Nebenanlagen oder Garagen und / oder massiven Einfriedungen mit einer Höhe von mindestens 2,5 m vor den Verkehrsimmissionen geschützt werden.

Hinweise:

Das Plangebiet ist durch Verkehrslärm stark 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 und als technische Baubestimmung durch das niedersächsische Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit bekannt gegeben (Nds. Ministerialblatt 1991, S. 259, geändert Nds. Ministerialblatt 2005, S. 941).

7. Quellenverzeichnis

- /1/ Bundesrepublik Deutschland: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, (BImSchG), in der neuesten Fassung
- /2/ DIN 18 005-1 "Schallschutz im Städtebau" Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002
- /3/ Beiblatt zu DIN 18 005-1 "Schallschutz im Städtebau": Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung; Ausgabe Mai 1987
- /4/ DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe 10 /1999
- /5/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), Juni 1990
- /6/ Bundesminister für Verkehr: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS 90; 1990
- /7/ Deutsche Bundesbahn: Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03 -, Ausgabe 1990
- /8/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, 1989
- /9/ Deutsche Bahn AG: Informationen zum Schienenverkehr auf dem Streckenabschnitt 1720; vom 20.09.2012)
- /10/ Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN) – Landesvermessung und Geobasisinformation; E-Mail vom 04.12.2012
- /11/ Bayerisches Landesamt für Umwelt: Das erforderliche Schalldämm-Maß von Schallschutzfenstern – Vergleich verschiedener Regelwerke; BayLfU 08/2007 – Ref. 26
- /12/ Fickert/Fieseler Baunutzungsverordnung, Kommentar unter besonderer Berücksichtigung des deutschen und gemeinschaftlichen Umweltschutzes mit ergänzenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften, 11. Auflage 2008, Verlag W. Kohlhammer

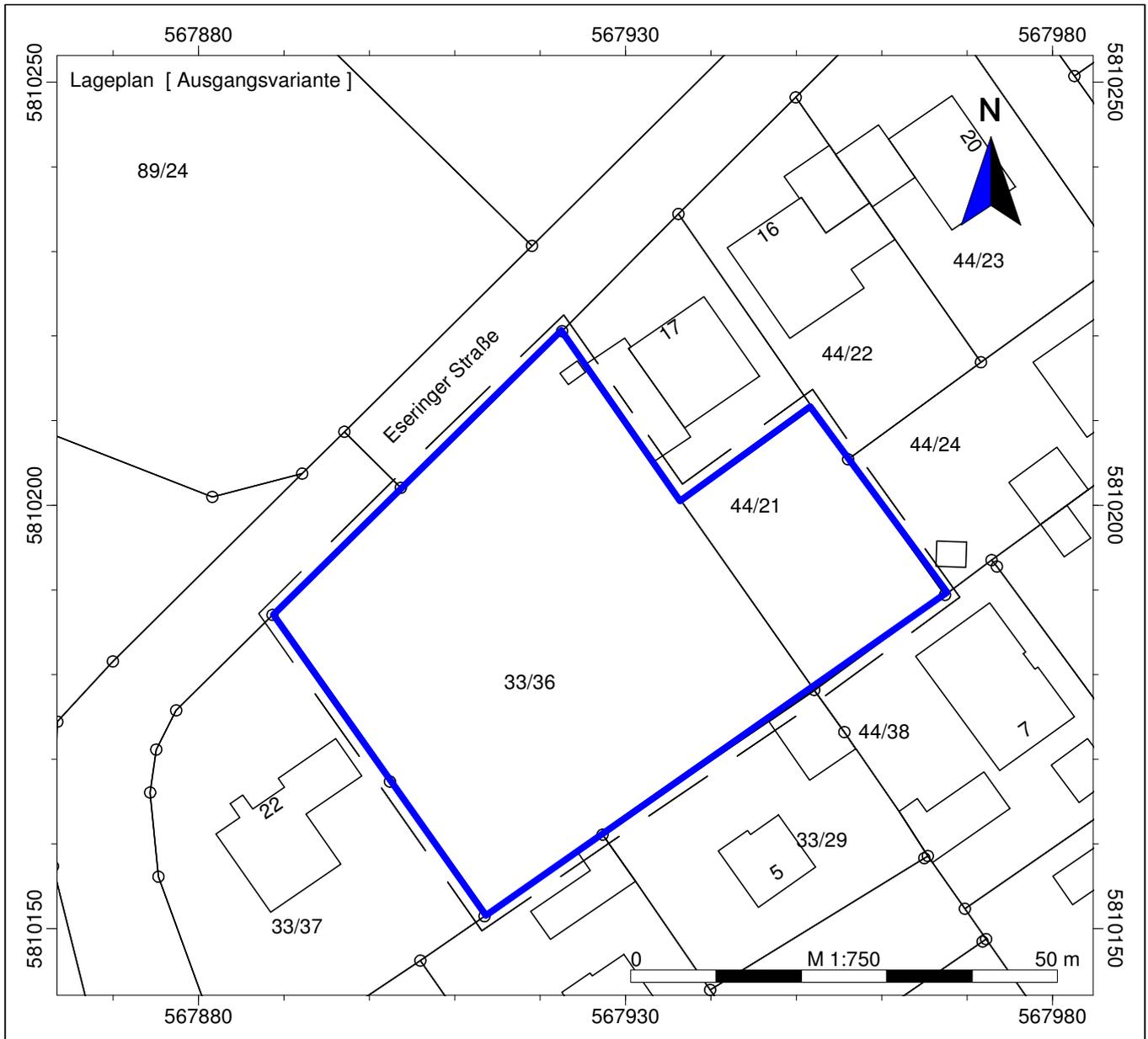
8. Formel- und Abkürzungsverzeichnis

Zeichen	Einheit	Bedeutung
D_{Br}	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung von Brücken
$D_{Bü}$	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung von Bahnübergängen
D_{Fb}	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Fahrbahnart
D_{Fz}	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung der Zugart
DG	-	Dachgeschoss
D_{Ra}	dB(A)	Korrektur zur Berücksichtigung von Gleisbögen
EG	-	Erdgeschoss
l	m	Zuglänge
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
OG	-	Obergeschoss
ORW	dB(A)	Orientierungswert
v	km/h	Geschwindigkeit



Legende
 Plangebiet

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2012 	
Auftraggeber:	Stadt Burgdorf
Projekt:	Schallimmissionsprognose Schienenverkehr B-Plangebiet Eseringer Straße
Planinhalt:	Übersichtslageplan
Bearbeiter:	TNU-UBS-H / Reske
Anhang:	1
TÜV-Auftrags-Nr.:	8000 641 692 / 212 UBS235
Datum:	13.12.2012



Legende

 Plangebiet

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2011



Auftraggeber: Stadt Burgdorf

Projekt: Schallimmissionsprognose
Schienenverkehr B-Plangebiet Eseringer Straße

Planinhalt: Lageplan

Bearbeiter: TNU-UBS-H / Reske

Anhang: 1.2

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000 641 692 / 212 UBS235

Datum: 13.12.2012

Dokumentation der Eingangsdaten

Arbeitsbereich										
x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	z min /m	z max /m	z1 /m	z2 /m	z3 /m	z4 /m	
566970,00	569010,00	5808990,00	5811070,00	-110,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Schiene /Schall03										Variante 0
Element	Bezeichnung	Elementgruppe	ZA	Geräusch-typ	Lm25 /dB(A) Tag	Lm25 /dB(A) Nacht			Länge /m	
SCHd001	Bahn Strecke 1720	Schallquellen	14	Schiene	74,1	74,7			2153,58	

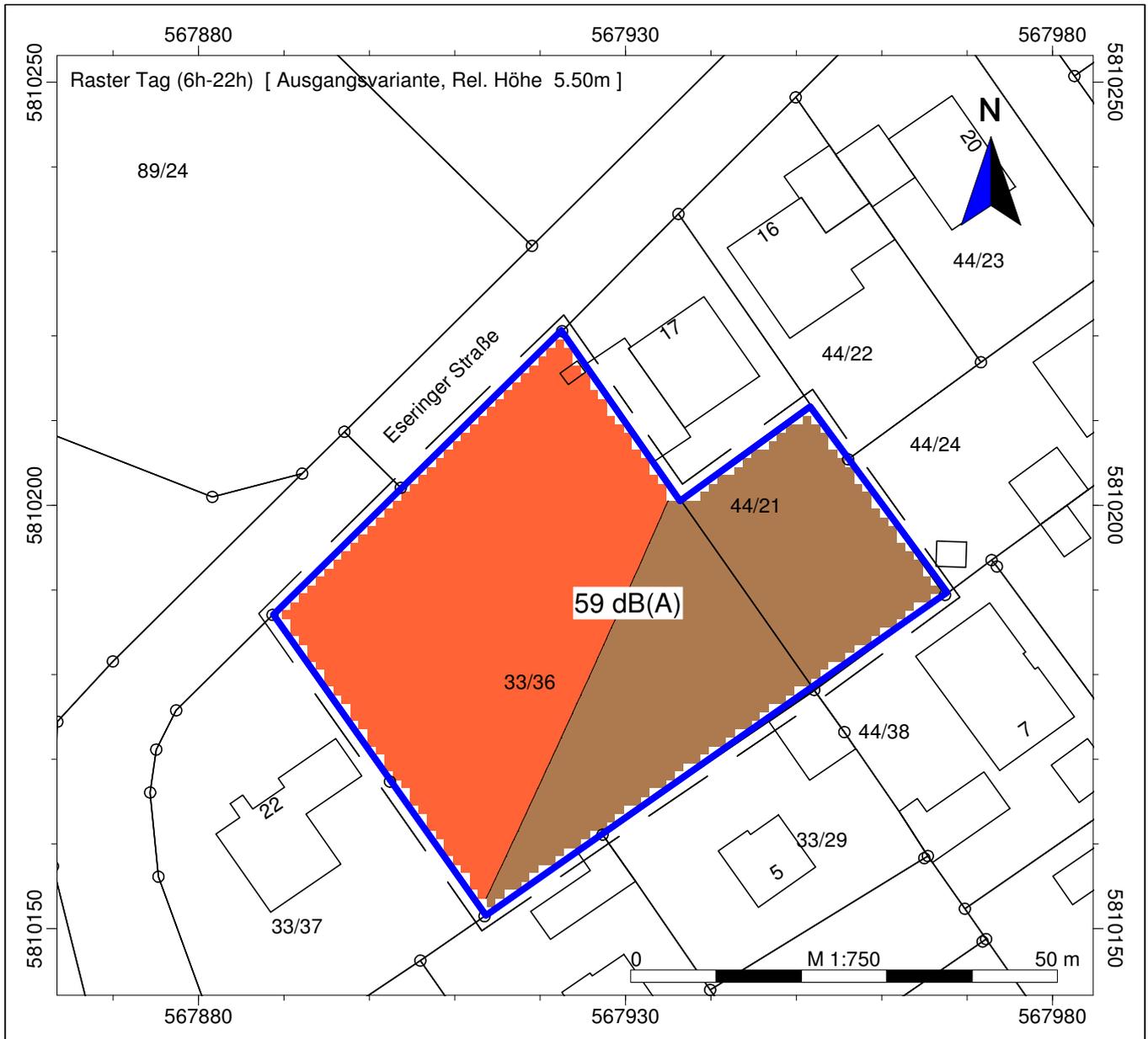
Schiene /Schall03												Variante 0
Element	Bezeichnung	Zuschlags-variante	Zuschlag Fahrbahn /dB	Zuschlag Brücke /dB	Zuschlag Bahnüberg. /dB	Zuschlag Kurve /dB	Zuschlag Sonst. /dB	Gesamt-zuschlag /dB	Dreif /dB	h /m	w /m	
SCHd001	Bahn Strecke 1720	Zuschlag 0	0,0	0,0	5,0	0,0		5,0				

Schiene /Schall03														Variante 0
Element	Bezeichnung	Emiss.-Var.	Zugart		Züge pro h	Länge /m	v /km/h	p /%	DFz /dB	DI /dB	Dv /dB	DD /dB	Lm25 /dB(A)	
SCHd001	Bahn Strecke 1720	Tag	GZE		6,1875	700	100	10,0	0,0	16,4	0,0	6,6	74,0	
			S		4,0625	140	120	100,0	-2,0	7,5	1,6	0,0	58,1	

Schiene /Schall03														Variante 0
Element	Bezeichnung	Emiss.-Var.	Zugart		Züge pro h	Länge /m	v /km/h	p /%	DFz /dB	DI /dB	Dv /dB	DD /dB	Lm25 /dB(A)	
SCHd001	Bahn Strecke 1720	Nacht	GZE		7,2500	700	100	10,0	0,0	17,1	0,0	6,6	74,7	
			S		1,1250	140	120	100,0	-2,0	2,0	1,6	0,0	52,6	

Schiene /Schall03									Variante 0
Element	Bezeichnung	Beurteilungs-Vorschrift		Spitzenpeg. /dB(A)	Impuls-Z. /dB	Info-Z. /dB	Ton-Z. /dB	Extra-Z. /dB	
SCHd001	Bahn Strecke 1720	DIN 18005						0,0	

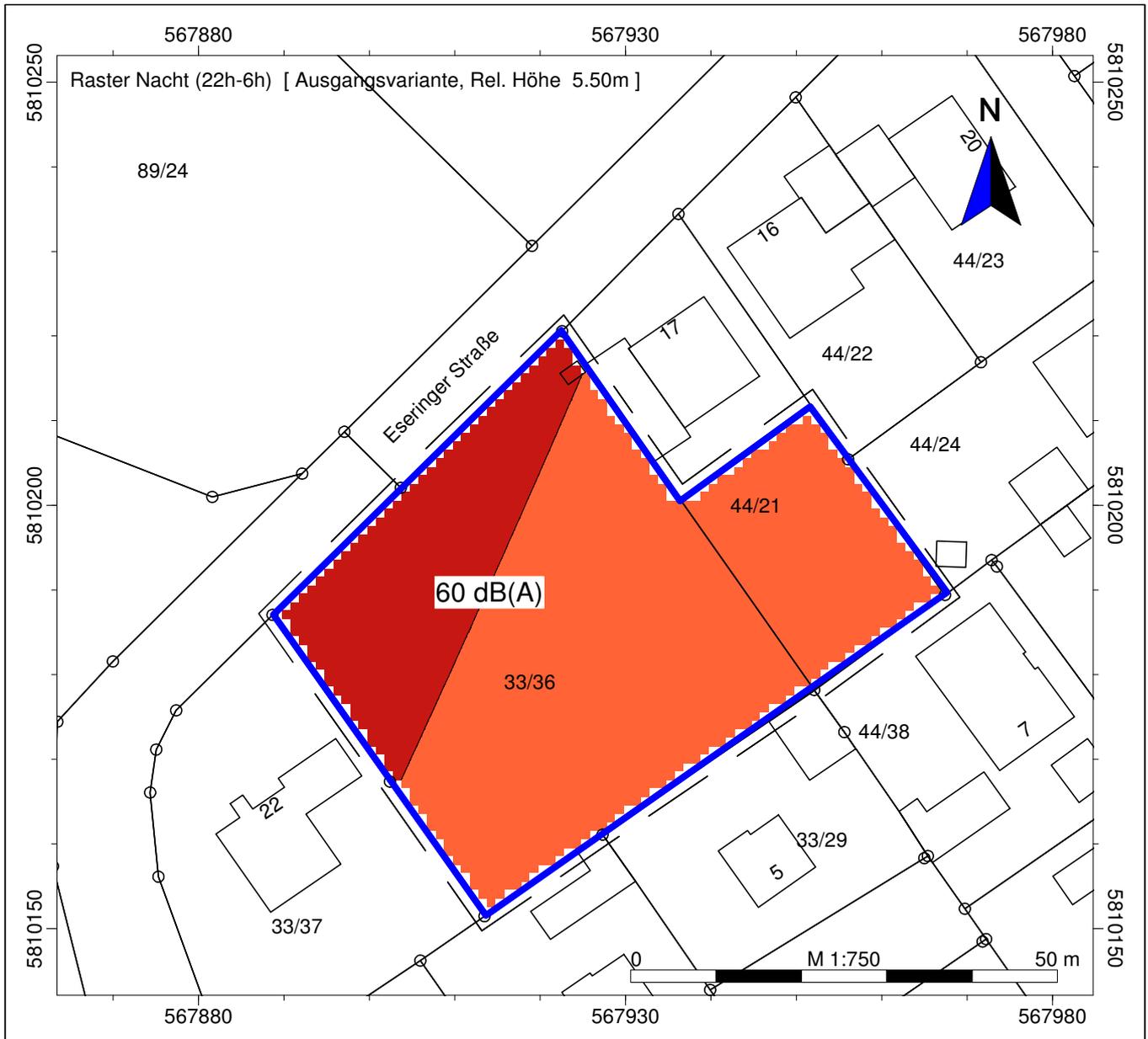
Schiene /Schall03													Variante 0
Element	Bezeichnung	Beurteilungszeitraum		Dauer BZR /h	Zeitzone	Dauer ZZ /h	Emiss.-variante	Lm(25) /dB(A)	n-mal	Einwirk-zeit /h	dLi /dB	Lm(25)r /dB(A)	
SCHd001	Bahn Strecke 1720	Tag (6h-22h)		16,00	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	74,1	1	16,0000	0,0	74,1	
		Nacht (22h-6h)		8,00	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	74,7	1	8,0000	0,0	74,7	



Legende

Plangebiet

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2012		Tag (6h-22h) Pegel dB(A)
Auftraggeber: Stadt Burgdorf Projekt: Schallimmissionsprognose Schienenverkehr B-Plangebiet Eseringer Straße Planinhalt: Schallimmissionsplan - Tagzeitraum OG Bearbeiter: TNU-UBS-H / Reske Anhang: 3.1		
TÜV-Auftrags-Nr.: 8000 641 692 / 212 UBS235		Datum: 13.12..2012



Legende

Plangebiet

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2012



Auftraggeber: Stadt Burgdorf

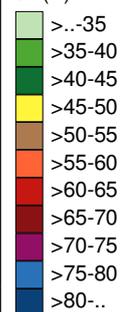
Projekt: Schallimmissionsprognose
Schienenverkehr B-Plangebiet Eseringer Straße

Planinhalt: Schallimmissionsplan - Nachtzeitraum OG

Bearbeiter: TNU-UBS-H / Reske

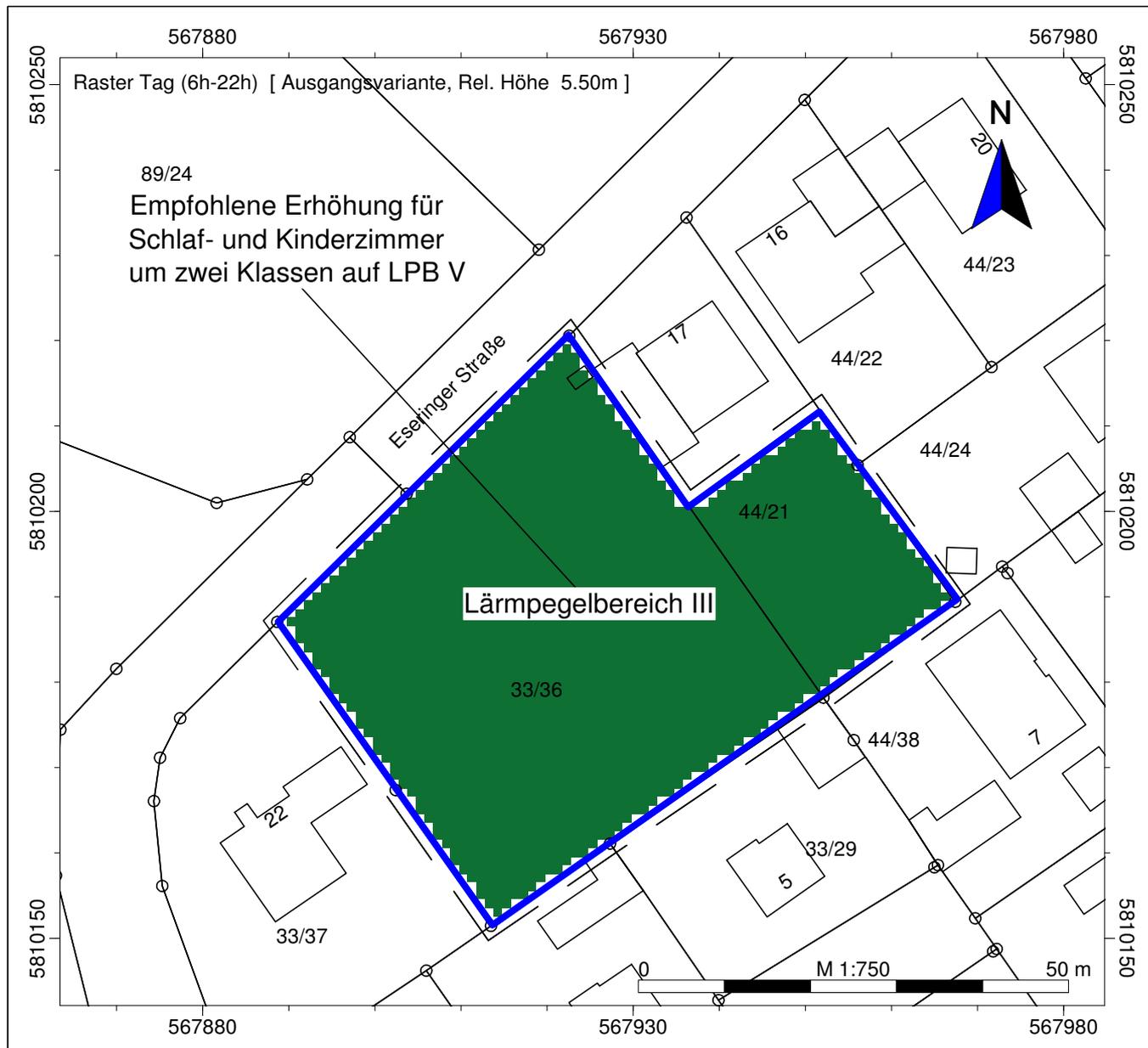
Anhang: 3.2

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



TÜV-Auftrags-Nr.: 8000 641 692 / 212 UBS235

Datum: 13.12..2012



Legende

Plangebiet

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2011



Auftraggeber: Stadt Burgdorf

Projekt: Schallimmissionsprognose
Schienenverkehr B-Plangebiet Eseringer Straße

Planinhalt: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Bearbeiter: TNU-UBS-H / Reske

Anhang: 4

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)

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000 641 692 / 212 UBS235

Datum: 13.12.2012