

Entwurf

Beurteilung der Schallimmissionen durch Schienenverkehrsgeräusche im Bereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Wohngebäude Am Bahnhof 5“ der Stadt Nauen/ OT Groß Behnitz

Bundesland Brandenburg
Stadt Nauen
Ortsteil Groß Behnitz
Gemarkung Groß Behnitz
Flur 4
Flurstück 251 (teilw.), 252

Berichtsnummer: **SFI-317-2016-4-E**
Berichtsdatum: **25.10.2016**

sfi

**sachverständige für
immissionsschutz gmbh**

Gneisenastraße 44-45
10961 Berlin
Tel (030) 22 50 54 71-0
Fax (030) 22 50 54 71-9
www.sfimm.de

Vorhaben: vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Wohngebäude Am Bahnhof 5“, Nauen/OT Groß Behnitz

Art der Geräuschquellen: Schienenverkehrsgeräusche DB-Strecke 6185 Streckenabschnitt Buschow - Wustermark Bereich Groß Behnitz, ca. km 137,0 bis km 148,9

Standort: **Bundesland:** Brandenburg
Landkreis: Havelland
Stadt: 14641 Nauen, OT Groß Behnitz
Gemarkung: Groß Behnitz
Flur: 4
Flurstück: 251 (teilw.), 252

Auftraggeber: **Eduard Dawid**
Am Bahnhof 3
OT Groß Behnitz
14641 Nauen

Bearbeiter: **SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH**

Bearbeiter: Dipl.- Ing. Andreas Kutschke
Prüferin: Dr. Annette Hofele

Gneisenaustraße 44 / 45
10961 Berlin

Telefon: (030) 22 50 54 71 – 0
Fax: (030) 22 50 54 71 – 9

E-Mail : kutschke@sfimm.de

weitere beteiligte Institute:

keine

Berichtsumfang: 28 Seiten

Berichtsnummer: SFI-317-2016-4-E

Berichtsdatum: 25.10.2016

Hinweise zur Vervielfältigung und Verbreitung

Dieser Bericht oder Teile des Berichtes dürfen von Dritten nur mit schriftlicher Zustimmung der Fa. SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH vervielfältigt und/oder weitergegeben werden. Davon ausgenommen sind die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden und die öffentliche Auslegung im Rahmen von Bauleitplan- und Genehmigungsverfahren.

Eine digitale Verbreitung ist ohne Zustimmung der Fa. SFI - Sachverständige für Immissionsschutz GmbH nicht zulässig.

Inhaltsübersicht

I	Abkürzungsverzeichnis	4
II	Verwendete Unterlagen	5
III	Normen, Vorschriften und Richtlinien	5
IV	Verwendete Software	7
1	Auftrag und Problemstellung	8
2	Beurteilungsgrundlagen für Schalleinwirkungen	8
2.1	Beurteilungsgrundlagen der DIN 18005	8
2.2	Beurteilungsgrundlagen der 16. BImSchV	9
2.3	Abwägungsgrundsätze	10
3	Standortbeschreibung und relevante Immissionsorte	11
3.1	Standortbeschreibung	11
3.2	Beurteilungsrelevante Immissionsorte.....	12
4	Schallemissionen.....	12
5	Transmissionsdaten	14
6	Schallausbreitungsrechnungen	16
6.1	Modell	16
6.2	Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen und Beurteilungen nach	
7	Zusammenfassende Bewertung und Vorschläge für textliche Festsetzungen.....	23
Anhang 1	Lageplan	24
Anhang 2	Emissionsquellenplan	25
Anhang 3	Allgemeine IMMI-Projektdateien.....	26
Anhang 4	Emissionsdaten und Zugdaten	28

I Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
Beurteilungs- pegel	aus dem Mittelungspegel und ggf. Zuschlägen gebildeter Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BVT	Beste Verfügbare Techniken
d	Tag
DGM	Digitales Geländemodell
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
FNP	Flächennutzungsplan
Fremd- Geräusche	alle Geräusche, die nicht von der betrachteten Anlage ausgehen
Gesamt- Belastung	Belastung eines Immissionsortes durch alle Anlagen, für die die TA Lärm gilt
GV	Großvieheinheit, 1 GV = 500 kg Lebendgewicht
h	Stunde
ha	Hektar
h_A	Effektive Quellhöhe
h_G	Gebäudehöhe
I1, I2 etc.	Zu beurteilende Immissionsorte
Kg	Kilogramm
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
Mg	Megagramm (10^6 g bzw. 1 t)
NN	Normal Null bei Höhenangaben
OKFF	Oberkante des fertigen Fußbodens
QPR	Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenstatistik
RLS90	„Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (1990)
RWA	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
s	Sekunde
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm (1998)
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
VDI	Verein Deutscher Ingenieure. Insbesondere die Kommission Reinhaltung der Luft erstellt und veröffentlicht Richtlinien zur Messung und Bewertung von Geruchsemissionen und -immissionen
Vorbelastung	Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage

WR Windrichtung in Grad, gemessen im Uhrzeigersinn beginnend von geografisch Nord

Zusatz.

Belastung Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage

II Verwendete Unterlagen

- vorhabenbezogener Bebauungsplans „Wohngebäude Am Bahnhof 5“ der Stadt Nauen/ OT Groß Behnitz, Entwurf April 2016 auf der Grundlage des Amtlichen Lageplans, Dipl.-Ing. Reinhardt Frotscher, 27.04.2015
- Ergebnisse der Standortbegehungen durch den Verfasser, 2016
- digitale topografische Karte, Maßstab 1 : 10.000, DTK10, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg -Landesbetrieb-
- digitales Geländemodell, DGM1, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg -Landesbetrieb-
- Geobasisdaten der Liegenschaften, ALKIS, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg -Landesbetrieb-
- Ist- und Prognosedaten Schienenverkehr Bezugsjahr 2025 für die Bahnstrecke 6185 Streckenabschnitt Buschow - Wustermark Bereich Groß Behnitz (Quelle: Deutschen Bahn AG Geschäftsbereich Umweltschutz, 2016)

III Normen, Vorschriften und Richtlinien

Nr.	Titel		Kat.*	Datum
1	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der In der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. 1 S. 1274)	G	17. Mai 2013
2	TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998	VV	26.08.1998
3	DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren;	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
4	DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2002

5	DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Mai 1987
6	DIN 45691	Geräuschkontingentierung	N	Dezember 2006
7	Baunutzungsverordnung Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO)		V	zuletzt geändert am 22. April 1993
8	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 8/1990		N	8/1990
9	16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert 19.09.2006 (BGBl. 2146)	V	geändert am 19.09.2006
10	DIN 45 680, Beiblatt 1			
11	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen	N	Juli 2016
12	Parkplatzlärmstudie	Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Herausgeber Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, August 2007	Lit	6. Ausgabe 2007
13	Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesanstalt für Umwelt Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz	Lit	Heft 192, 1995

14	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen,	Lit	Heft 3, 2005
15	Sächsische Freizeitlärmstudie	Sächsische Freizeitlärmstudie, Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen, Herausgeber Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, April 2006		April 2006
16	VDI 3770	VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen	N	September 2012
17	Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25 des Landesumweltamtes (LUA) Nordrhein-Westfalen	Landesumweltamte (LUA) Nordrhein-Westfalen	Lit	
18	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -Verwertung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie	Lit	
19	Leitfaden für die Verbesserung des Schutzes gegen Lärm bei stationären Geräten	LAI	Lit	28.08.2013
*)	Kategorien: G Gesetz V Verordnung VV Verwaltungsvorschrift	N Norm RIL Richtlinie Lit Literatur		

IV Verwendete Software

IMMI 2015 Plus, Wölfel Messsysteme Software, lizenziert für SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH

1 Auftrag und Problemstellung

Die Bahntrasse Berlin – Hannover befindet sich nördlich des Geltungsbereichs des B-Plans „Wohngebäude Am Bahnhof 5“ der Stadt Nauen/ OT Groß Behnitz. Die Entfernung zwischen nördlicher Geltungsbereichsgrenze und südlichem Bahngleis beträgt ca. 45 m. Die nördliche Fassade des geplanten Wohngebäudes befindet sich in ca. 52 m Entfernung zu diesem.

Im Rahmen des B-Planverfahrens sind die Schalleinwirkungen des Schienenverkehrs zu ermitteln und zu beurteilen.

Im folgenden Abschnitt werden die Grundlagen der Schallausbreitung mit den wichtigsten Begriffen beschrieben. Anschließend werden die geplanten Nutzungen mit ihren emissionsrelevanten Einrichtungen dargestellt und die schienenverkehrsbezogenen Schallemissionen bestimmt.

Nach der Standortbeschreibung und genauen Bestimmung der beurteilungsrelevanten Immissionsorte folgt die Darstellung der Transmissionsdaten und die Schallimmissionsprognose.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung unter Berücksichtigung der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03) werden grafisch sowie numerisch dargestellt und anhand der zugehörigen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung der des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 und der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)¹ beurteilt.

Die zu erwartenden Beurteilungsschallpegel werden mit dem Schallausbreitungsprogramm IMMI 2015 der Fa. Wölfel unter Verwendung des Moduls Schall 03 berechnet.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 sind zu ermitteln und darzustellen. Gegebenenfalls sind Vorschläge zur Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen zu unterbreiten.

2 Beurteilungsgrundlagen für Schalleinwirkungen

2.1 Beurteilungsgrundlagen der DIN 18005

Die DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau (Juli 2002) Teil 1 mit ihrem Beiblatt 1 (Mai 1987) enthält anerkannte Regelungen zum Verfahren der schalltechnischen Berechnung und Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung. Das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 (Mai 1987) enthält schalltechnische Orientierungswerte für die unterschiedlichen schutzbedürftigen Nutzungen. Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, dürfen jedoch keinesfalls als gesetzliche Grenzwerte betrachtet werden. Sie stellen für die planaufstellende Gemeinde Anhaltspunkte für die städtebauliche Planung dar, gelten jedoch nicht für die Beurteilung der Zulässigkeit von Einzelvorhaben.

Die Tabelle 1 zeigt die Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 für Verkehrslärm.

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert 19.09.2006 (BGBl. 2146)

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1 (Mai 1987), für Verkehrslärm

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte	
	tags 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebieten	55	45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55

Nach den Ausführungen des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 sind die schalltechnischen Orientierungswerte eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes. Die Einhaltung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

2.2 Beurteilungsgrundlagen der 16. BImSchV

Als Beurteilungsmaßstab zur Bewertung von Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrsflächen dient die Verkehrslärmschutzverordnung, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert 19.09.2006 (BGBl. 2146)).

Sie gilt für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen. Eine Änderung eines Verkehrsweges ist u. a. dann gegeben, wenn auf bestehenden Verkehrsflächen durch bauliche Eingriffe eine Erhöhung des Verkehrslärms um 3 dB (A) zu besorgen ist. Sie kann nach fachlicher Einschätzung auch zur Beurteilung der Veränderung von Verkehrsströmen auf bestehenden Verkehrswegen herangezogen werden.

Die Tabelle 2 zeigt Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte	
	tags 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr	nachts 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Reine und Allgemeine Wohngebiete (WR und WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

2.3 Abwägungsgrundsätze

Für Neuplanungen ist zu beachten, dass in Bezug auf Verkehrsgeräusche gesunde Wohnverhältnisse in jedem Fall vorliegen, wenn die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 für Misch- und Dorfgebiete von 60 dB (A) tags und 50 dB (A) nachts eingehalten werden. Da die Werte der DIN 18005-1 lediglich eine Orientierungshilfe für die Bauleitplanung sind, darf von ihnen abgewichen werden. Entscheidend ist, ob die Abweichung im Einzelfall noch mit dem Abwägungsgebot des § 1 Abs. 6 BauGB vereinbar ist.

Die in § 43 BImSchG erhaltene Ermächtigung des Ordnungsgebers zur normativen Festsetzung der Zumutbarkeitsschwelle von Verkehrsgeräuschen schließt es grundsätzlich aus, Lärmimmissionen, die die in der Verkehrslärmschutzverordnung festgesetzten Grenzwerte unterschreiten, im Einzelfall als erhebliche Belästigung einzustufen (vgl. OVG Lüneburg, Beschluss vom 04.12.1997 (Az.7 M1050/97)). Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung betragen in reinen und allgemeinen Wohngebieten tags 59 dB (A), nachts 49 dB (A), in Mischgebieten tags 64 dB (A), nachts 54 dB (A). Es ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der Werte für Mischgebiete gesunde Wohnverhältnisse noch gewahrt sind.

Gleichwohl kann ein Überschreiten dieser Werte z. B. neben einer stark befahrenen Durchgangsstraße oder Bahnstrecke je nach den konkreten Umständen des Einzelfalls noch als vertretbar erscheinen. Dies gilt insbesondere dann, wenn zur Lärmquelle hin ausreichend passiver Lärmschutz gesichert ist und die Bebauung jedenfalls an den rückwärtigen, im "Schallschatten" gelegenen Bereichen noch angemessenen Pegelwerten ausgesetzt ist, die zumindest dort ein Wohnen und/oder Schlafen bei gelegentlich geöffnetem Fenster noch zulässt.

Ein obligatorisches Ziel der planerischen Lösung und etwaiger Lärmschutzfestsetzungen muss es sein, im Inneren von Wohngebäuden eine zumutbare Wohn- und Schlafruhe zu gewährleisten. Dazu sind nach sachverständiger Auffassung (z. B. gemäß VDI 2719) Innenpegel als Mittelungspegel von tags höchstens 40 dB (A) für Wohnräume und von nachts höchstens 35 dB (A) für Schlafräume zu gewährleisten. Diese Pegel sollen auch bei teilgeöffnetem (gekipptem) Fenster nicht überschritten werden. Damit werden tagsüber eine weitgehend störungsfreie Kommunikation im Innenbereich und nachts ein weitgehend störungsfreies Schlafen ermöglicht. Darüber hinaus ist das Wohnen bei teilgeöffnetem Fenster (und dies nicht nur zum Zwecke der Lüftung) als grundsätzliches Wohnbedürfnis anzusehen.

Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass auch für Außenwohnbereiche wie Balkone, Terrassen, Loggien, bestimmte Gartenflächen u. ä. bestimmte Schallpegel zumindest tagsüber nicht überschritten werden sollen, um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien zu gewährleisten.

Es ist zunächst in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können. Dabei ist hier allerdings zu beachten, dass auch besondere städtebauliche Gründe, etwa das Ziel des Landschaftsschutzes, einer Nachverdichtung oder die Überplanung von besiedelten Gebieten, einen Verzicht auf aktiven Lärmschutz ausnahmsweise rechtfertigen können. Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen, um die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bzw. die oben genannten Innenpegelwerte einzuhalten.

In Betracht kommen insbesondere einzeln oder miteinander kombiniert:

- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder
- lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen, und/oder
- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen.

3.2 Beurteilungsrelevante Immissionsorte

Beurteilungsrelevante Immissionsorte liegen 0,5 Meter vor den Fenstern sensibler Räume.

Die Schutzwürdigkeit orientiert sich dabei an den Immissionsrichtwerten der DIN 18005-1 und den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV für Kern- und Mischgebiete.

Als Immissionshöhen werden 1,5 Meter über Grund und 5,0 m über Grund untersucht, um Erdgeschoss und ersten Obergeschoss mit hinreichender Genauigkeit beurteilen zu können.

4 Schallemissionen

Für die Bahnstrecke 6185 Streckenabschnitt Buschow - Wustermark Bereich Groß Behnitz werden von der Deutschen Bahn für das Jahr 2025 die in den Tabellen 3 und 4 genannten Verkehrsdaten für das Jahr 2016 und Prognosedaten das Jahr 2025 für die die

- Anzahl der Züge in der Tagzeit (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)
- Anzahl der Züge in der Nachtzeit (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)
- der Zugart/Fahrzeugkategorie und
- der maximalen Geschwindigkeiten

berücksichtigt.

Tabelle 3: Verkehrsdaten 2016 für den Schienenverkehr Bahnstrecke 6185 Streckenabschnitt Buschow - Wustermark Bereich Groß Behnitz

Zugart*/ Traktion**	Anzahl Züge		V _{max} km/h	Fahrzeugkategorien gemäß Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		1		2		3		4		5	
				Fahrzeug-Kategorie	Anzahl	Fahrzeug-Kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	2	2	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	29	10-Z15	7	7-Z2_A6	1	-	-
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	1	1	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	28	10-Z15	7	7-Z2_A6	1	-	-
GZ-E	2	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	7	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	2	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	4	4	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	27	10-Z15	7	7-Z2_A6	1	-	-
GZ-E	1	1	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	26	10-Z15	7	7-Z2_A6	1	-	-
GZ-E	1	1	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	30	10-Z15	7	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	32			7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	30	10-Z15	7	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	1	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	17	10-Z15	4	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	2	2	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	30	10-Z15	7	7-Z5_A4	1	-	-
GZ-E	2	2	90	7-Z2_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6	7-Z2_A4	1	-	-
ICE	2	0	250	1	1	2-V1	7	-	-	1	1	-	-
ICE	29	4	250	1	2	2-V1	12	-	-	1	2	-	-
ICE	30	4	250	1	2	2-V1	14	-	-	1	2	-	-
ICE	3	1	250	1	1	2-V1	7	-	-	1	1	-	-
IC-E	16	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	9	-	-	7-Z5_A4	1	-	-
IC-E	1	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	8	-	-	7-Z5_A4	1	-	-
IC-E	7	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	7	-	-	7-Z5_A4	1	-	-
IC-E	2	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	7	-	-	7-Z5_A4	1	-	-
IC-E	1	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	10	-	-	7-Z5_A4	1	-	-
IC-E	1	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	8	-	-	7-Z5_A4	1	-	-
RB-ET	32	8	160	5-Z5-A12	1			-	-	5-Z5-A12	1	-	-
RE-E	4	2	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	8	-	-	7-Z5_A4	1	-	-

Tabelle 4: Verkehrsprognosedaten 2025 für den Schienenverkehr Bahnstrecke 6185 Streckenabschnitt Buschow - Wustermark Bereich Groß Behnitz

Zugart*/ Traktion**	Anzahl Züge		v _{max} km/h	Fahrzeugkategorien gemäß Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		1		2		3		4		5	
				Fahrzeug-Kategorie	Anzahl	Fahrzeug-Kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Fahrzeug-kategorie	Anzahl
GZ-E*	8	30	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
GZ-E*	2	8	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
RB-ET	28	4	160	5-Z5-A12	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ICE	22	2	250	1	2	2-V1	12	-	-	-	-	-	-
ICE	30	2	250	1	2	2-V1	14	-	-	-	-	-	-
IC-E	13	3	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	12	-	-	-	-	-	-

*) Zugarten:
 GZ = Güterzug
 RV = Regionalzug
 IC = Intercityzug
 ICE = Elektrotriebzug des HGV

**) Traktionsarten:
 E = Bespannung mit E-Lok
 V = Bespannung mit Diesellok
 ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

5 Transmissionsdaten

Die Bebauungsdämpfung durch Reflektionen und Absorptionen an bestehenden Gebäuden Schallschutzwänden an der Bahntrasse sowie die Selbstabschirmung des geplanten Wohngebäudes wurden annähernd entsprechend den Außenmaßen der Gebäude und der Schallschutzwände berücksichtigt. Die Abb. 2 zeigt die grafische Visualisierung des Gebäudemodells.

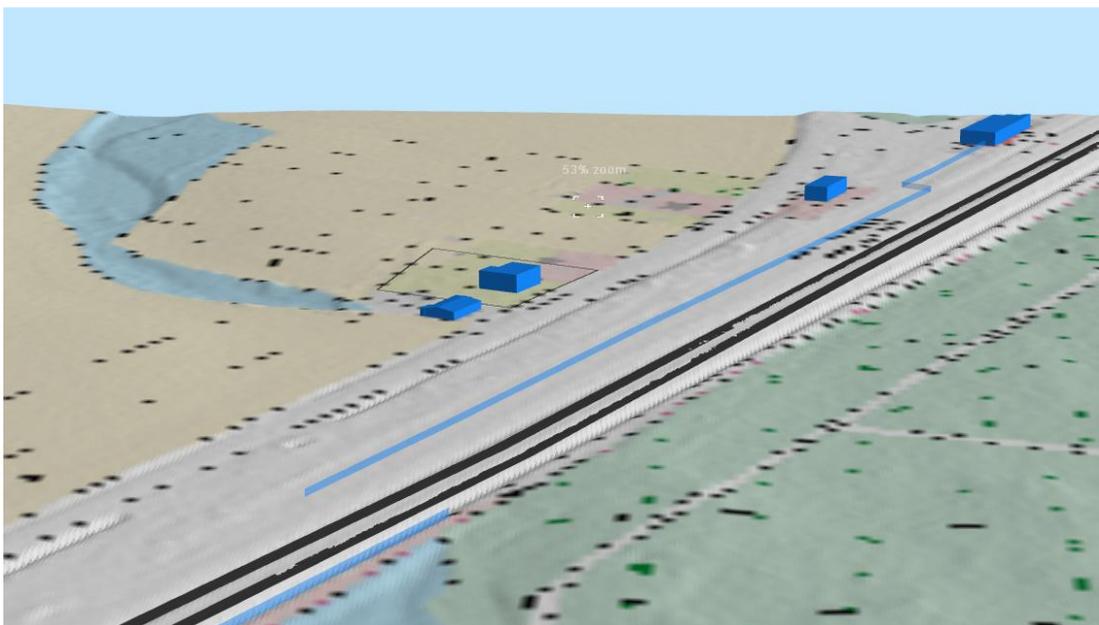


Abb. 2: grafische Darstellung des dreidimensionalen Gebäude- und Geländemodells aus östlicher Richtung

Die Bodendämpfung wurde mit einer nicht absorbierenden Bodenoberfläche angesetzt.

Weil die Gleisanlage auf einem Bahndamm liegt, wurde ein Höhenmodell auf Grundlage des digitalen Geländemodells (DGM1) berücksichtigt.

Die Abb. 3 zeigt die geringen Höhenunterschiede im Untersuchungsgebiet.

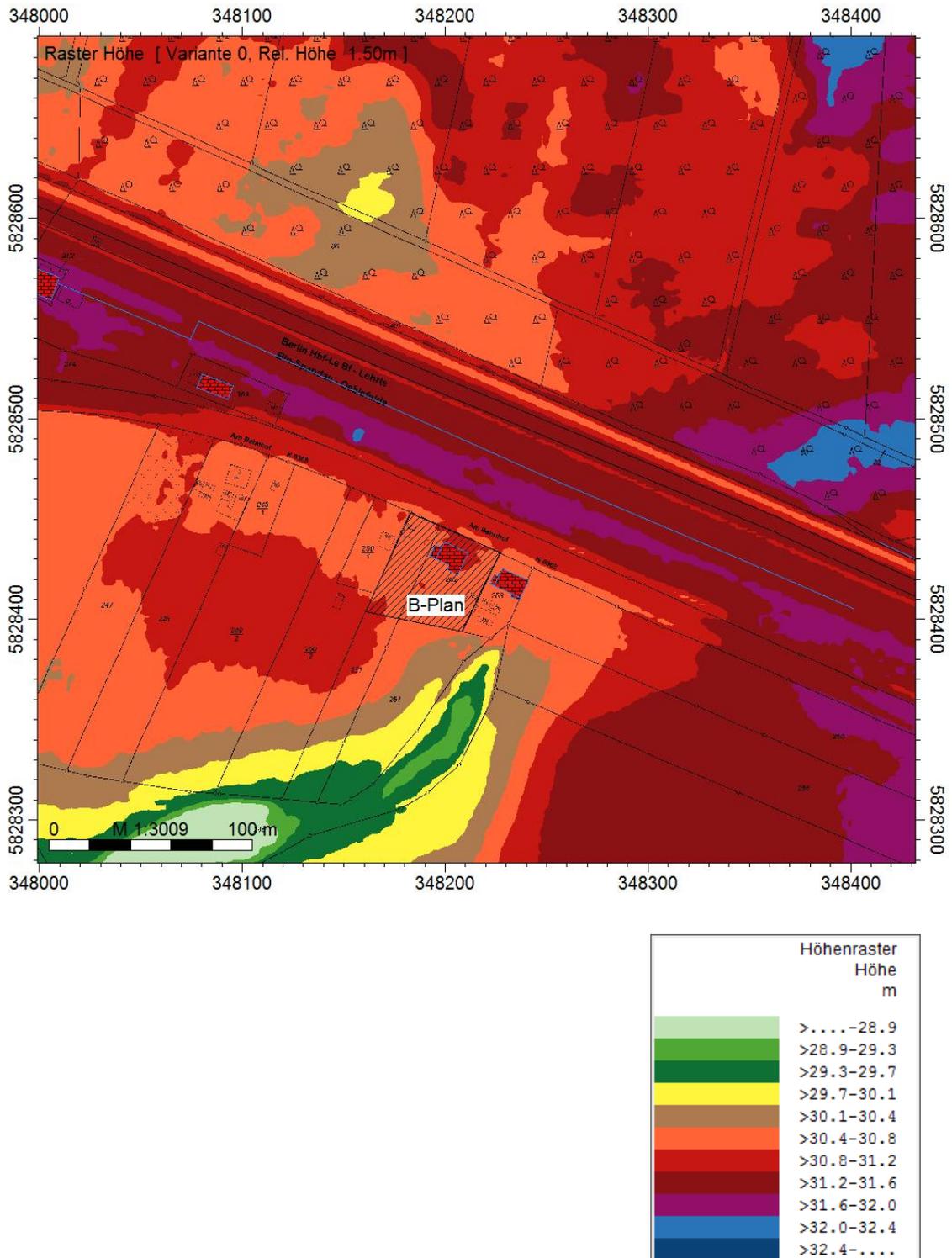


Abb. 3: grafische Darstellung des digitalen Geländemodells DGM1

Detaillierte Daten zur Art und Lage der Emissionsquellen, Immissionsorte und Gebäude und schallabschirmenden baulichen Anlagen sind den Emissionsquellenplänen und den Projektdaten in den Anhängen zu entnehmen.

6 Schallausbreitungsrechnungen

6.1 Modell

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen unter Verwendung des Programmsystems IMMI, Version 2015, auf der Grundlage o. g. Emissionsdaten, Transmissionsdaten und Schutzwürdigkeiten der Immissionsorte.

Die Immissionsprognose wurde für einzelne Immissionspunkte sowie für ein Immissionsraster mit einem Rezeptorabstand von 2,0 Metern in einer Höhe von 1,5 Metern und 5,0 Metern über Grund erstellt.

Schallemissionsquellenpläne und Projektdaten sind den Anhängen zu entnehmen.

6.2 Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen und Beurteilungen nach DIN 18005-1 und der 16. BImSchV

Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung für die Schienenverkehrsgeräusche während des Tages und der Nacht in 1,5 Metern über Grund.

Die Abbildungen 6 und 7 zeigen die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung für die Schienenverkehrsgeräusche während des Tages und der Nacht in 5,0 Metern über Grund.

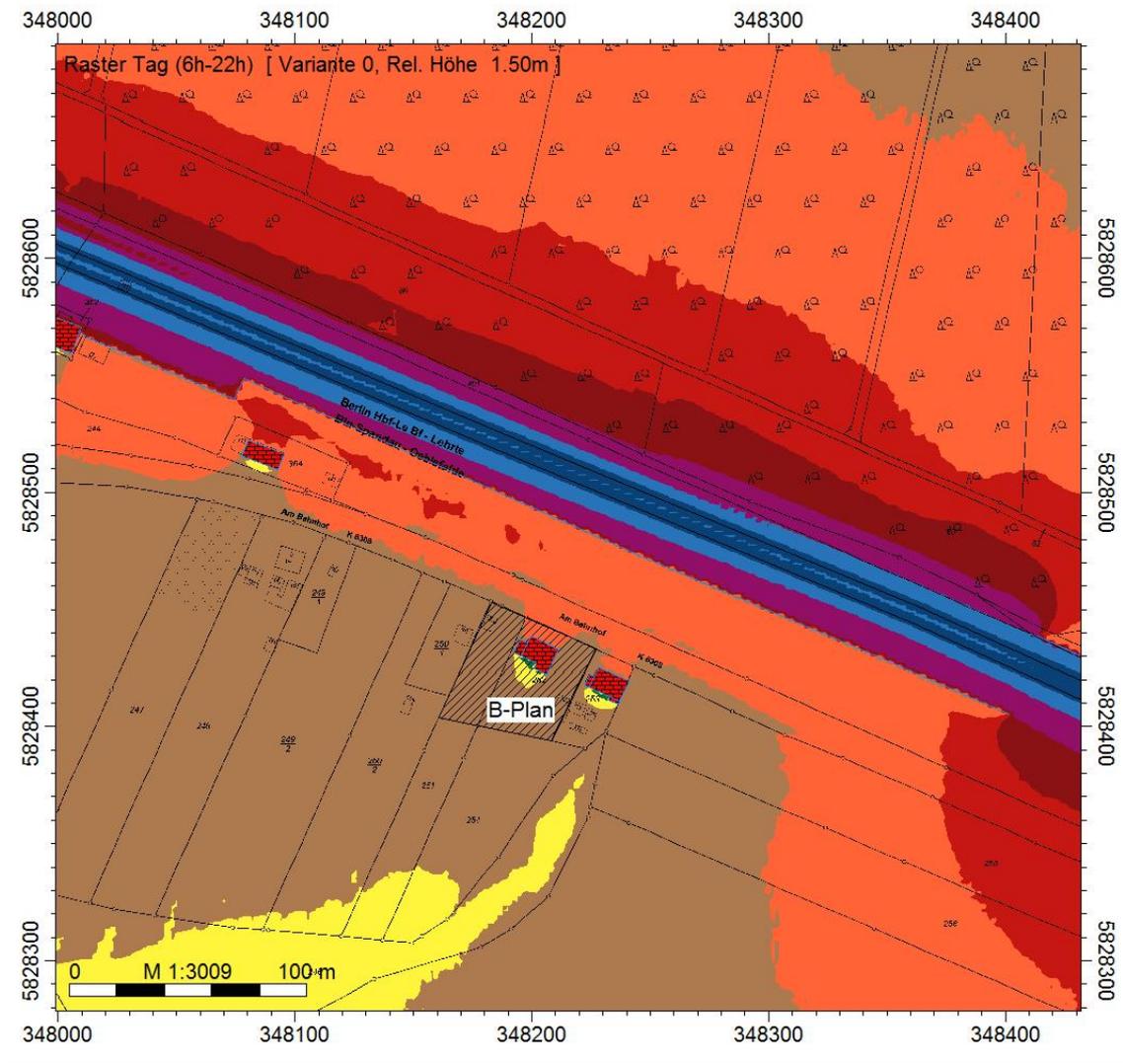
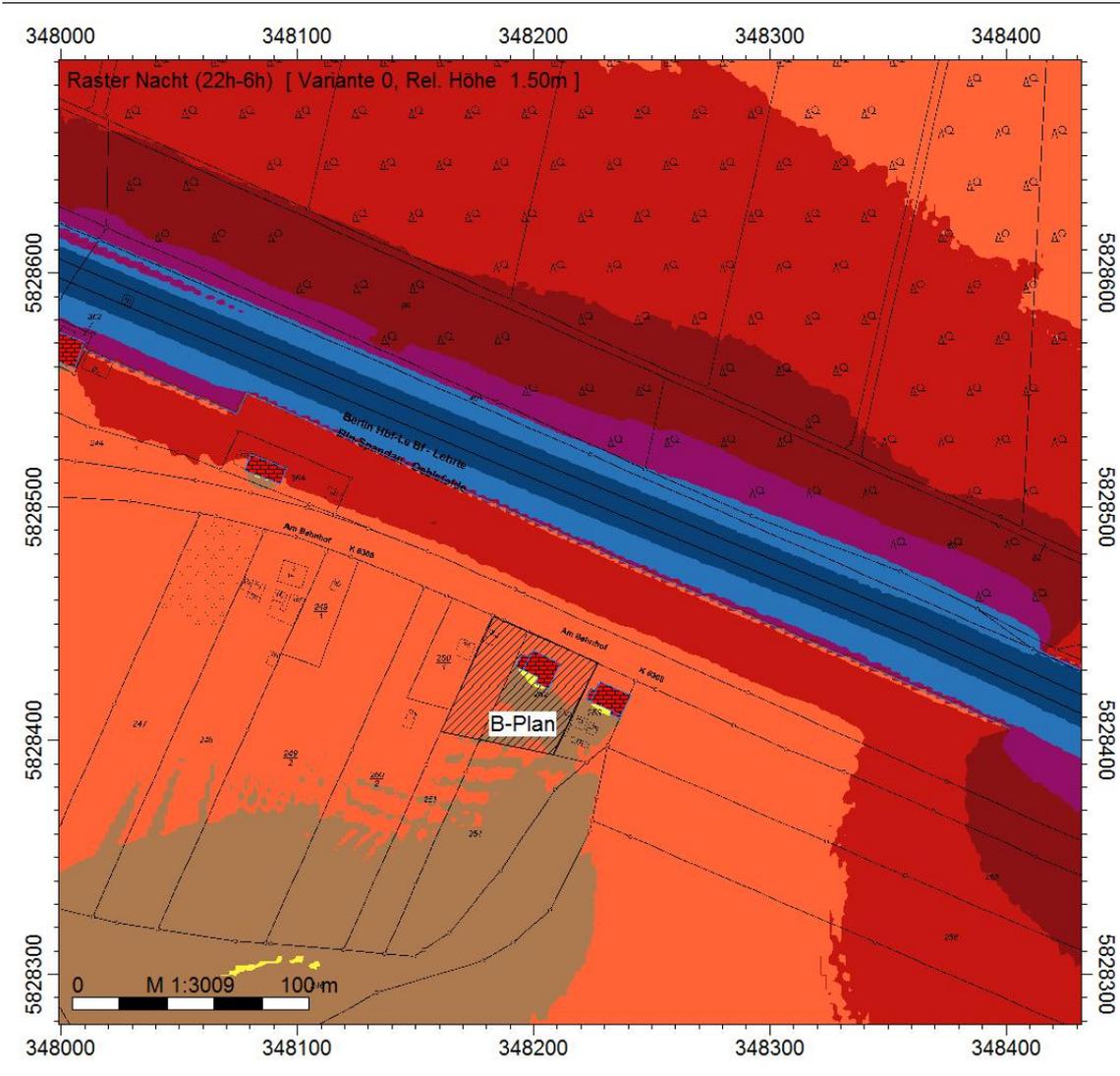


Abb. 4: Beurteilungsschallpegel für die Schienenverkehrsgeräusche
Tagzeitraum in der Zeit zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr
Immissionsniveau 1,5 m über Grund Rasterzellengröße 2,0 m x 2,0 m



Legende

- Höhenpunkt
- Nutzungsgebiet
- Wandelement
- Gebäude
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h)

Pegel

dB(A)

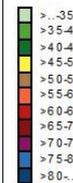


Abb. 5: Beurteilungsschallpegel für die Schienenverkehrsgeräusche Nachtzeitraum in der Zeit zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr Immissionsniveau 1,5 m über Grund Rasterzellengröße 2,0 m x 2,0 m

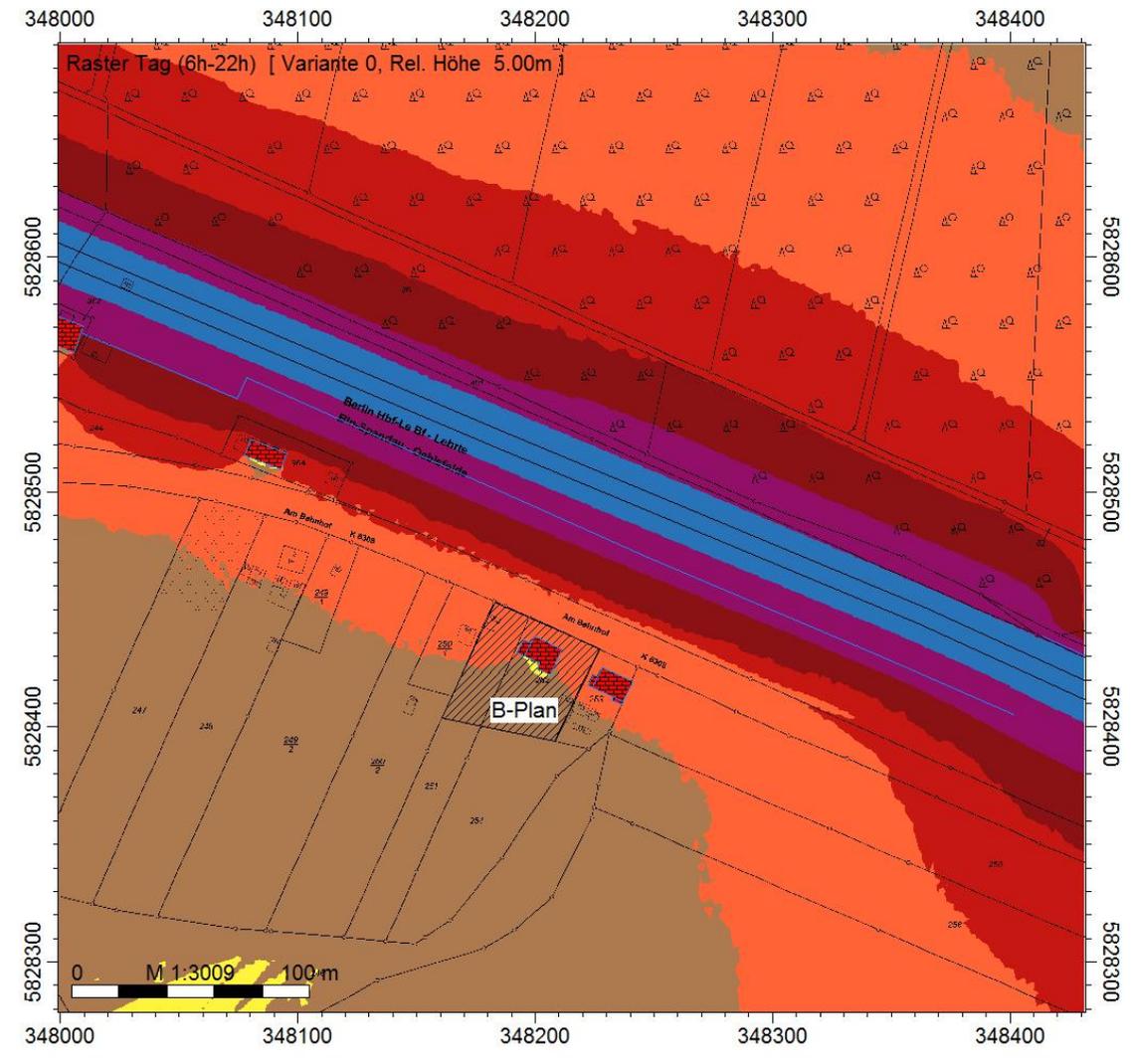


Abb. 6: Beurteilungsschallpegel für die Schienenverkehrsgeräusche
 Tagzeitraum in der Zeit zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr
 Immissionsniveau 1,5 m über Grund Rasterzellengröße 2,0 m x 2,0 m

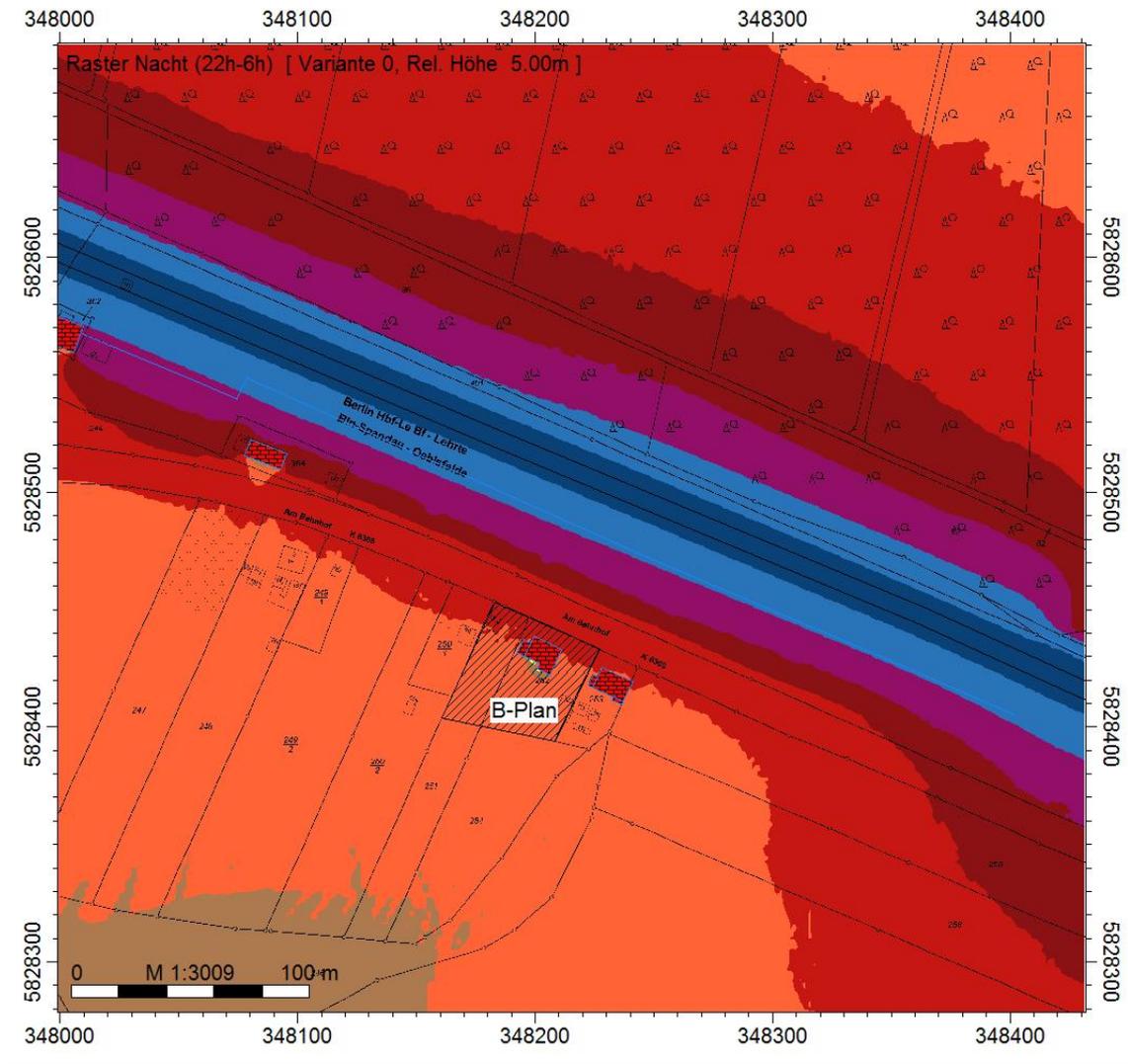


Abb. 7: Beurteilungsschallpegel für die Schienenverkehrsgeräusche Nachtzeitraum in der Zeit zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr Immissionsniveau 5,0 m über Grund Rasterzellengröße 2,0 m x 2,0 m

In der Tabelle 5 sind die prognostizierten Beurteilungspegel für den Schienenverkehrslärm auf öffentlichen Verkehrswegen aufgeführt und den Orientierungswerten für die städtebauliche Planung der DIN 18005-1 sowie den Grenzwerten der 16. BImSchV gegenübergestellt.

Tabelle 5: Beurteilungsschallpegel für Straßenverkehrsgeräusche und Orientierungswerte für die städtebauliche Planung nach DIN 18005-1 und Grenzwerte der 16. BImSchV für Immissionsorte

Immissionsort		Pegel tags in dB (A)		Pegel nachts in dB (A)		maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 (2016)		Lärmpegelbereich nach DIN 4109 (2016)	
		Orientierungswert nach DIN 18005-1/ Grenzwert der 16. BImSchV	Beurteilungspegel	Orientierungswert nach DIN 18005-1/ Grenzwert der 16. BImSchV	Beurteilungspegel	a*	b**	a*	b**
Wohnhaus Nordostfassade									
IP-1	Erdgeschoss	60/64	54	50/54	58	71	57	V	II
IP-1*	Erstes Obergeschoss	60/64	57	50/54	61	74	60	V	II
IP-2	Erdgeschoss	60/64	54	50/54	58	71	57	V	II
IP-2*	Erstes Obergeschoss	60/64	57	50/54	61	74	60	V	II
Wohnhaus Südostfassade									
IP-3	Erdgeschoss	60/64	52	50/54	55	68	55	IV	II
IP-3*	Erstes Obergeschoss	60/64	54	50/54	58	71	57	V	II
IP-4	Erdgeschoss	60/64	51	50/54	54	67	54	IV	I
IP-4*	Erstes Obergeschoss	60/64	53	50/54	57	70	57	IV	II
Wohnhaus Südwestfassade									
IP-5	Erdgeschoss	60/64	41	50/54	45	58	44	II	I
IP-5*	Erstes Obergeschoss	60/64	43	50/54	46	59	47	II	I
IP-6	Erdgeschoss	60/64	41	50/54	45	58	44	II	I
IP-6*	Erstes Obergeschoss	60/64	42	50/54	46	59	45	II	I
Wohnhaus Nordwestfassade									
IP-7*	Erstes Obergeschoss	60/64	55	50/54	59	72	58	V	II
IP-8	Erdgeschoss	60/64	54	50/54	57	72	57	V	II
IP-8*	Erstes Obergeschoss	60/64	55	50/54	59	72	58	V	II

*) Räume mit nächtlicher Wohnnutzung

**) Räume mit Wohnnutzung aber ohne nächtliche Wohnnutzung

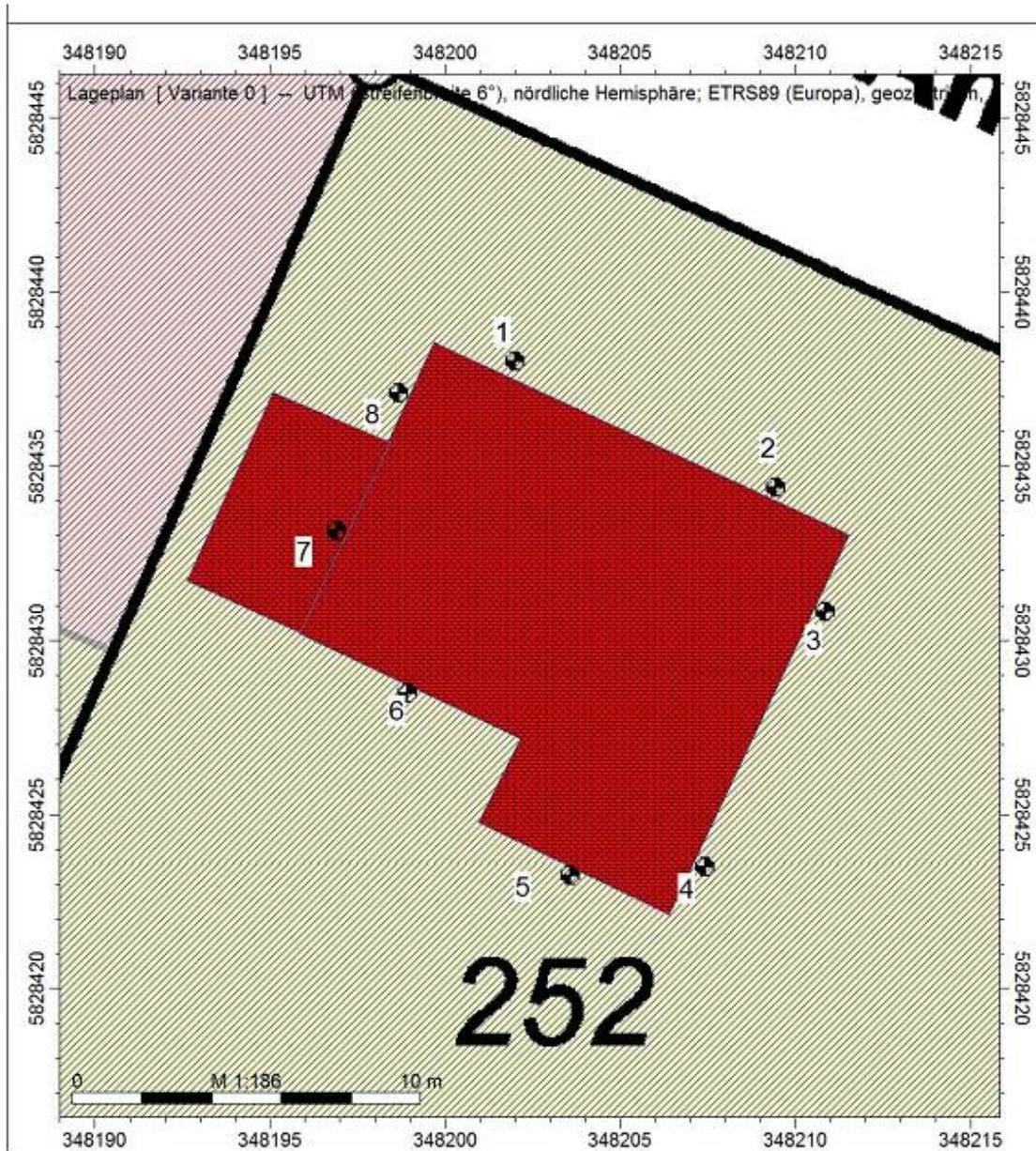


Abb. 8: Lage der beurteilten Immissionsorte

7 Zusammenfassende Bewertung und Vorschläge für textliche Festsetzungen

Die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung der DIN18005-1 werden im Tagzeitraum nicht überschritten. Überschreitungen der Orientierungswerte sind mit Ausnahme der Südwestfassade während der Nacht gegeben.

Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse sind folgende passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

1. Die Einrichtung von schutzbedürftigen Räumen (Wohn- und Schlafräume, Kinderzimmer, Arbeitsräume und Büros) ist nur zulässig, wenn die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen die in der DIN 4109-1 (Juli 2016), Tabelle 7, aufgeführten Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß der vertikalen und horizontalen Außenbauteile erfüllen. Für Decken von Aufenthaltsräumen, die zugleich den oberen Gebäudeabschluss bilden sowie für Dächer und Dachschrägen von ausgebauten Dachräumen gelten ebenfalls die Anforderungen an die Luftschalldämmung für Außenbauteile nach DIN 4109.
2. Zum Schutz vor Schienenverkehrslärm während der Nacht müssen zusätzlich folgende Anforderungen erfüllt werden: Fenster von Schlafräumen sind ausschließlich in der Südwestfassade zulässig. Durch besondere Fensterkonstruktionen („Lärmoptimiertes Fenster“) oder eine gekoppelte Maßnahme aus baulich geschlossenem, belüfteten Außenwohnbereich (z. B. Loggia oder Balkon) und Fenster zwischen Aufenthaltsraum und Außenwohnbereich müssen Schallpegeldifferenzen erreicht werden, die gewährleisten, dass ein Beurteilungspegel von 35 dB(A) während der Nachtzeit in den betreffenden Räumen auch bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster nicht überschritten wird.

Dieser Bericht umfasst 28 Seiten inkl. der Anhänge, 8 Abbildungen und 5 Tabellen

Berlin, den 25.10.2016

verfasst durch:

geprüft durch:



.....
Andreas Kutschke

.....
Dr. Annette Hofele



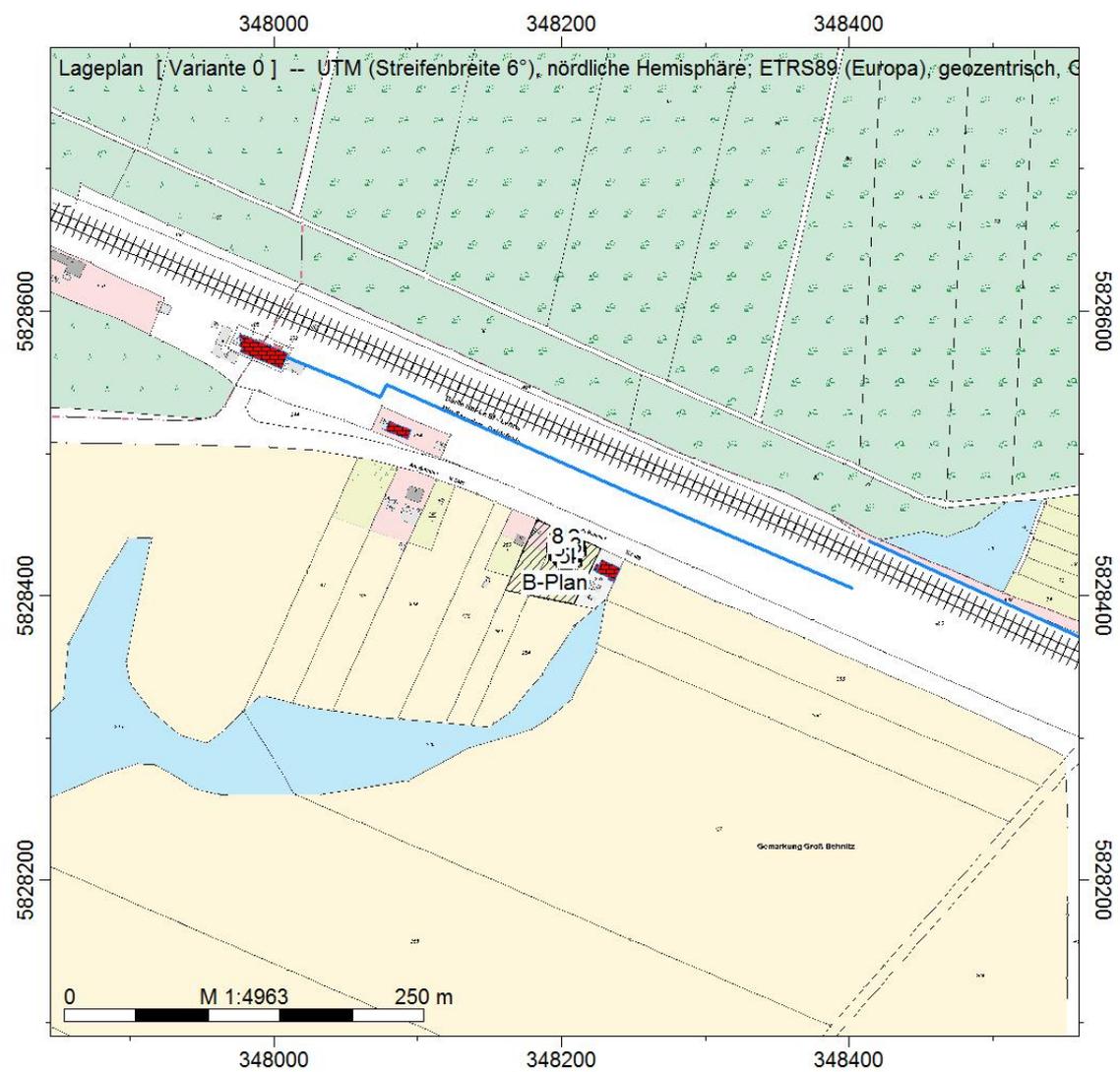
Anhang 1

Lageplan



Anhang 2

Emissionsquellenplan



Legende

-  Höhenpunkt
-  Immissionspunkt
-  Nutzungsgebiet
-  Wandelement
-  Gebäude
-  Schiene /Schall03

Anhang 3

Allgemeine IMMI-Projektdateien

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	DIN 18005		
Projekt-Notizen			

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	UTM (Streifenbreite 6°), nördliche Hemisphäre			
Koordinatendatum:	ETRS89 (Europa), geozentrisch, GRS80			
Meridianstreifen:	0			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	347530.00	348830.00	1300.00	1.65 km²
y /m	5827850.00	5829120.00	1270.00	
z /m	20.00	60.00	40.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	42.00	xmax / ymax (z3)	39.00	
xmin / ymin (z1)	40.00	xmax / ymin (z2)	42.00	

Zuordnung von Elementgruppen zu den Varianten						
Elementgruppen	Variante 0					
Gruppe 0	+					

Verfügbare Raster												
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich	
Raster 0	347890.00	348503.00	5828189.00	5828740.00	2.00	2.00	307	276	relativ	1.50	Rechteck	

Berechnungseinstellung		Referenzeinstellung: Schall 03	
Rechenmodell		Punktberechnung	Rasterberechnung
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT			
L /m			
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja	
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja	
Freifeld vor Reflexionsflächen /m			
für Quellen	1.0	1.0	
für Immissionspunkte	1.0	1.0	
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein	
Zwischenausgaben	Keine	Keine	
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung	
Reichweite von Quellen begrenzen:			
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein	
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein	
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja	
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja	
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein	
* Radius /m um Quelle herum:			
* Radius /m um IP herum:			
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0	
Variable Min.-Länge für Teilstücke:			
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein	
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0	
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein	
* Einfügungsdämpfung begrenzen:			
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:			
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:			
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613			
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja	
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein	

Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	3	3		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Mehrfachreflexion	Ja	Ja		
Winkelschrittweite (x-y)°	1.00	1.00		
Winkelschrittweite (z)°	1.00	1.00		
maximale Reflexionsweglänge				
* in Vielfachen des direkten Abstandes	10.00	10.00		
Strahlverzweigung an Refl.Flächen	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Globale Parameter	Referenzeinstellung: Schall 03					
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen				0.00		
Temperatur /°				10		
relative Feuchte /%				70		
Wohnfläche pro Einw. /m² (=0.8*Brutto)				40.00		
Mittlere Stockwerkshöhe in m				2.80		
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht			
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2.00	1.00	0.00			

Parameter der Bibliothek: Schall 03	Referenzeinstellung: Schall 03	
Eingabe von Zugzahlen	pro Stunde	
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein	
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein	
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja	
Schienebonus für Züge	Nein	
Schienebonus für Straßenbahnen	Nein	

Schiene /Schall03 (2)				Variante 0
S03Z001	Bezeichnung	Schallquelle	Wirkradius /m	99999.00
	Gruppe	Gruppe 0	Lw (Tag) /dB(A)	117.90
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	121.64
	Länge /m	1285.96	Lw' (Tag) /dB(A)	86.81
	Länge /m (2D)	1285.95	Lw' (Nacht) /dB(A)	90.55
	Fläche /m²	---		
S03Z003	Bezeichnung	Schallquelle*	Wirkradius /m	99999.00
	Gruppe	Gruppe 0	Lw (Tag) /dB(A)	117.90
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	121.64
	Länge /m	1285.98	Lw' (Tag) /dB(A)	86.81
	Länge /m (2D)	1285.95	Lw' (Nacht) /dB(A)	90.55
	Fläche /m²	---		

Anhang 4

Emissionsdaten und Zugdaten

Übersicht: Eingabedaten Zugverkehr														
Element	Bezeichnung	Nr.	Tag	Nacht	Zugart	v_max	Fahrzeugtyp 1, 3, ...				Fahrzeugtyp 2, 4, ...			
			n/h	n/h		km/h	Kat.	Zeile	nA	nFz	Kat.	Zeile	nA	nFz
S03Z001	Schallquelle	1	0.251	1.875	Güterzug (be- sonnenseite F)	100	7	2	4	1	10	2	4	24
							10	1	4	6	10	6	4	6
							10	5	4	1				
							10	2	4	24	10	1	4	24
							10	1	4	8	10	6	4	6
							10	5	4	1				
		3	0.875	0.250	Nahverkehrs- zug	160	5	2	12	1				
		4	0.688	0.125	ICE 1-Zug	250	1	1	4	2	2	1	4	12
		5	0.938	0.125	ICE 1-Zug	250	1	1	4	2	2	1	4	14
		6	0.407	0.188	IC-Zug (be- sonnenseite F)	200	7	2	4	1	9	2	4	12
S03Z003	Schallquelle*						Siehe Element: S03Z001 Schallquelle							