

Prognose Schallimmissionen

Auftraggeber:	Alte Hansestadt Lemgo Stadtplanung Heustraße 36 – 38 32657 Lemgo
Untersuchungsgegenstand:	Plangebiet „Braker Weg / Lüttfeld“ 32657 Lemgo (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Stadt Lemgo
Projektnummer:	553004803
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Oldentruper Str. 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-83 E-Mail: arne.herrmann@dekra.com
Auftragsdatum:	11.11.2016
Berichtsumfang:	46 Seiten Textteil und 33 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung der Geräuschimmissionen in Bezug auf das Plangebiet „Braker Weg / Lüttfeld“ in Lemgo

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Zusammenfassung	4
1.1	Über- / Unterschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 (Plan-Zustand)	4
1.2	Aktive / passive Schallschutzmaßnahmen für die Wohnbebauung	6
1.3	Lärmpegelbereiche DIN 4109 (Plan-Zustand)	7
1.4	Außenbereiche	7
1.5	Beurteilungspegel an der vorh. Wohnbebauung außerhalb des Plangebietes	8
1.6	Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes gemäß 16.BImSchV	8
1.7	Schalltechnische Auswirkung der geplanten Stellplätze im Plangebiet	8
1.8	Sonstiges	9
2	Beauftragung	10
3	Aufgabenstellung	10
4	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	11
5	Beschreibung der Örtlichkeiten und Eingangsdaten	12
5.1	Plangebiet	12
5.2	Straßenverkehr	13
6	Beurteilungskriterien	18
7	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	20
7.1	Berechnungsverfahren	21
7.2	Berechnungsverfahren Kfz-Verkehr	21
7.4	Berechnung des Gewerbelärms	24
8	Berechnungsergebnisse	28
8.1	Betrachtung gemäß DIN 18005	28
8.2	Aktive / passive Schallschutzmaßnahmen	29
8.3	Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109	31
8.4	Außenbereiche	37
8.5	Beurteilungspegel an der vorh. Wohnbebauung außerhalb des Plangebietes	38
8.6	Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes gemäß 16.BImSchV	40
8.7	Schalltechnische Auswirkung der geplanten Stellplätze im Plangebiet	41
9	Schlusswort	46

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant für die Wohnbauentwicklung einer unbebauten Fläche zwischen den Straßen „Braker Weg“, „Bunsenstraße“ und „Lüttfeld“ die Aufstellung eines Bebauungsplanes (B-Plan) (s. Anl. I). Für den Bau der geplanten Wohnbebauung soll der B-Plan Nr. 27 01.21 „Braker Weg / Lüttfeld“ der Stadt Lemgo aufgestellt werden. Der Geltungsbereich des B-Plans wird im Folgenden als Plangebiet bezeichnet.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten im Bereich des Plangebietes fordert die Genehmigungsbehörde in Bezug auf das Plangebiet eine Betrachtung des öffentlichen Kfz- und Bahn-Verkehrs im Plan-Zustand. Bei der Überschreitung der vorgegebenen Orientierungswerte sollen mögliche aktive und / oder passive Schallschutzmaßnahmen, auch für die Außenbereiche, empfohlen werden. Die Berechnungen sollen jeweils mit freier Schallausbreitung und mit Bebauung im Plangebiet durchgeführt werden.

Ergänzend soll dargestellt werden,

- wie sich die Beurteilungspegel resultierend aus dem Verkehrslärm an der umliegenden Wohnbebauung infolge des Baus der Wohnbebauung verändern,
- wie sich die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes infolge des Kfz-Verkehrs auf den Planstraßen verhalten und
- die schalltechnische Auswirkung der geplanten Stellplatzanlage im nordwestlichen Bereich des Plangebietes in Bezug auf die geplante Wohnbebauung in Anlehnung an die TA Lärm [9].

1.1 Über- / Unterschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 (Plan-Zustand)

In der folgenden Tabelle 1 wird dargestellt, inwieweit die Orientierungswerten der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet zur Tages- und Nachtzeit durch die Beurteilungspegel infolge der Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Kfz- und Bahn-Verkehr unter Berücksichtigung des vorgegebenen Prognosehorizontes 2030 (Plan-Zustand) bei freier Schallausbreitung unterschritten werden.

Der Tabelle 2 können die Berechnungsergebnisse mit Bebauung innerhalb des Plangebietes entnommen werden.

Detailliert werden die Berechnungsergebnisse unter Punkt 8.1 beschrieben und in den Anlagen II und III mit freier Schallausbreitung und in den Anlagen V und VI mit Bebauung innerhalb des Plangebietes in Form von farbigen Rasterlärmkarten dargestellt.

Die ermittelten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [2] können der Anlage III mit freier Schallausbreitung und der Anlage VII mit Bebauung innerhalb des Plangebietes entnommen werden.

Tabelle 1 – Unterschreitung / Überschreitung der Orientierungswerte im Plan-Zustand 2030 zur Tages- und Nachtzeit bei freier Schallausbreitung

Orientierungswerte DIN 18005	
tags 55 dB(A)	nachts 45 dB(A)
EG	
60 – 70 dB(A) nördliches Plangebiet 55 – 60 dB(A) südliches, westliches und östliches Plangebiet < 55 dB(A) mittleres Plangebiet	50 – 65 dB(A) streifen südliches und nördliches Plangebiet 45 - 50 dB(A) restliches Plangebiet
OG	
60 – 70 dB(A) nördliches Plangebiet 55 – 60 dB(A) südliches, westliches und östliches Plangebiet < 55 dB(A) mittleres Plangebiet	50 – 65 dB(A) streifen südliches, westliches und nördliches Plangebiet 45 - 50 dB(A) restliches Plangebiet
DG	
60 – 70 dB(A) nördliches Plangebiet 55 – 60 dB(A) restliches Plangebiet	50 – 65 dB(A) streifen südliches, westliches und nördliches Plangebiet 45 - 50 dB(A) restliches Plangebiet

Tabelle 2 – Unterschreitung / Überschreitung der Orientierungswerte im Plan-Zustand 2025 zur Tages- und Nachtzeit mit Bebauung im Plangebiet

Orientierungswerte DIN 18005	
tags 55 dB(A)	nachts 45 dB(A)
EG	
55 – 70 dB(A) Nordseite Plangebiet 50 – 60 dB(A) Streifen westliches, südliches und östliches Plangebiet < 55 dB(A) restliches Plangebiet	45 – 65 dB(A) Nordseite Plangebiet 45 – 50 dB(A) Streifen westliches, südliches und östliches Plangebiet < 45 dB(A) restliches Plangebiet
OG	
55 – 70 dB(A) Nordseite Plangebiet 50 – 60 dB(A) Streifen westliches, südliches und östliches Plangebiet < 55 dB(A) restliches Plangebiet	45 – 65 dB(A) Nordseite Plangebiet 45 – 50 dB(A) Streifen West-, Süd- und Ostseite Plangebiet < 45 dB(A) restliches Plangebiet
DG	
55 – 70 dB(A) Nordseite Plangebiet 50 – 60 dB(A) Streifen westliches, südliches und östliches Plangebiet < 55 dB(A) restliches Plangebiet	45 – 65 dB(A) Nordseite Plangebiet 45 – 50 dB(A) Streifen West-, Süd- und Ostseite Plangebiet < 45 dB(A) restliches Plangebiet

1.2 Aktive / passive Schallschutzmaßnahmen für die Wohnbebauung

Anmerkungen zu aktiven / passiven Schallschutzmaßnahmen können dem Punkt 8.2 entnommen werden.

Die Abwägung, ob aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen für die geplante Wohnbebauung im Plangebiet vorgesehen werden sollten, bleibt der zuständigen Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Um zumindest die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] zur Tageszeit für ein Allgemeines Wohngebiet im EG in großen Teilen des Plangebietes einhalten zu können, müssen aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von z. B. Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen vorgesehen werden.

1.3 Lärmpegelbereiche DIN 4109 (Plan-Zustand)

Auf Grundlage der DIN 4109 [2] wurden folgende Lärmpegelbereiche im Plangebiet unter Berücksichtigung des vorgegebenen Prognosehorizontes 2030 ermittelt. Unter Punkt 8.3 erfolgte eine detaillierte Auflistung der Lärmpegelbereiche für die verschiedenen geplanten Wohnhäuser.

- Das Plangebiet liegt zur Tageszeit bei freier Schallausbreitung (s. a. Anl. IV)
 - im EG in den Lärmpegelbereichen II (Südseite) bis IV (Nordseite),
 - im OG in den Lärmpegelbereichen II (Südseite) bis V (Nordostseite) und
 - im DG in den Lärmpegelbereichen II (Südseite) bis V (Nordostseite).
- Das Plangebiet liegt zur Tageszeit mit Bebauung innerhalb des Plangebietes (s. a. Anl. VII)
 - im EG in den Lärmpegelbereichen I bis III (überwiegendes Plangebiet) und IV (Nordseite),
 - im OG in den Lärmpegelbereichen I bis III (überwiegendes Plangebiet), IV (Nordseite) und V (Nordostseite) und
 - im OG in den Lärmpegelbereichen I bis III (überwiegendes Plangebiet), IV (Nordseite) und V (Nordostseite) und

1.4 Außenbereiche

Eine Bewertung der Lärmsituation für die Außenbereiche kann dem Punkt 8.4 entnommen werden. Unter Berücksichtigung der durchgeführten Berechnungen und der ermittelten Beurteilungspegel wird im EG der Orientierungswert der DIN 18005 [1] zur Tageszeit in fast allen Außenbereichen unterschritten.

Nur im Bereich der geplanten Studentenwohnheime, direkt südlich der Straße „Braker Weg“, liegen in Teilbereichen Überschreitungen des vorgegebenen Immissionsgrenzwertes von 62 dB(A) (s. a. [16]) zur Tageszeit vor. Die Bereiche, in denen Überschreitungen vorliegen, können der Anlage VIII entnommen werden.

1.5 Beurteilungspegel an der vorh. Wohnbebauung außerhalb des Plangebietes

Die ergänzende Darstellung zur Veränderung der Beurteilungspegel an der vorhandenen Wohnbebauung durch den erhöhten Kfz-Verkehr auf der Straße „Lüttfeld“ infolge der geplanten Wohnbebauung kann dem Punkt 8.5 entnommen werden.

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 15 zeigen, dass durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr auf der Straße „Lüttfeld“ eine Erhöhungen der Beurteilungspegel an der umliegenden relevanten Wohnbebauung von bis zu 1,7 dB(A) zu erwarte ist (s. Anl. IX).

1.6 Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes gemäß 16.BImSchV

Die ergänzende Darstellung der Beurteilungspegel an der geplanten Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes kann dem Punkt 8.6 entnommen werden und die Berechnungsergebnisse der Anlage X.

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [4] für ein Allgemeines Wohngebiet von 59 / 49 dB(A) tags / nachts werden in fast allen Bereichen des Plangebietes infolge des Kfz-Verkehrs innerhalb und außerhalb des Plangebietes unterschritten.

1.7 Schalltechnische Auswirkung der geplanten Stellplätze im Plangebiet

Die Berechnungsergebnisse der schalltechnischen Auswirkung der geplanten Stellplatzanlage im nordwestlichen Bereich des Plangebietes in Anlehnung an die TA Lärm [9] in Bezug auf die geplante Wohnbebauung können dem Punkt 8.7 und der Tabelle 16 entnommen werden.

Der vorgegebene Immissionsrichtwert und die zulässige kurzzeitige Geräuschspitze der TA Lärm [9] für ein Allgemeines Wohngebiet werden zur Tageszeit an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten (s. a. Anl. XI).

Zur Nachtzeit wird der vorgegebene Immissionsrichtwert an den Immissionsorten IO1 und IO2 überschritten und an den Immissionsorten IO3 und IO4 unterschritten.

Die zulässige kurzzeitige Geräuschspitze zur Nachtzeit wird an den Immissionsorten IO1, IO2 und IO4 überschritten und am Immissionsort IO3 unterschritten.

Unter Punkt 8.7 wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber Hinweise gegeben, die u. U. im Rahmen einer Abwägung der Genehmigungsfähigkeit für die geplanten Stellplätze herangezogen werden können.

1.8 Sonstiges

Die abschließende immissionsschutzrechtliche und planungsrechtliche Beurteilung bleiben der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 11.11.2016 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Alten Hansestadt Lemgo aus 32657 Lemgo mit der Durchführung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten im Bereich des Plangebietes fordert die Genehmigungsbehörde [13] zu den im Folgenden aufgeführten Punkten Berechnungen bzw. Aussagen.

- Ermittlung der Geräuschemissionen infolge des öffentlichen Kfz- und Bahn-Verkehrs im Plangebiet und Vergleich mit den vorgegebenen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet tags / nachts 55 / 45 dB(A).
 - Die Rasterberechnungen innerhalb des Plangebietes sind ohne und mit der geplanten Wohnbebauung durchzuführen.
- Ermittlung der Lärmpegelbereiche auf Grundlage der DIN 4109 [2] für den Tageszeitraum.
- Darstellung der Veränderung der Beurteilungspegel an der umliegenden Wohnbebauung durch den erhöhten Kfz-Verkehr auf der Straße „Lüttfeld“ infolge des Baus der Wohnbebauung.
- Bei der Überschreitung der vorgegebenen Orientierungswerte sollen mögliche aktive und / oder passive Schallschutzmaßnahmen, auch für die Außenbereiche, empfohlen werden.
- Ergänzende Betrachtung der Geräuschemissionen innerhalb des Plangebietes infolge des Kfz-Verkehrs auf den Planstraßen und den umliegenden Straßen gemäß 16.BImSchV [4].
- Schalltechnische Untersuchung der Auswirkungen der geplanten Stellplatzanlage im nordwestlichen Bereich des Plangebietes in Anlehnung an die TA Lärm [9] in Bezug auf die geplante Wohnbebauung.

Bei den Berechnungen werden die Geräuschemissionen infolge des Kfz- und Bahn-Verkehrs summiert.

Eine Betrachtung von möglichen Einwirkungen von gewerblichen Anlagen oder von Sport- und Freizeiteinrichtungen war nicht Gegenstand der Aufgabenstellung.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zugrunde:

- [1] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ (7/2002) mit Beiblatt 1 (05/1987)
- [2] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen und Nachweise“ (11/1989), DIN 4109/A1 Änderung A1 (01/2001) sowie DIN 4109- Berichtigung 1 (08/1992)

Hinweis: Die DIN 4109 (Stand 06/2016) ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Untersuchung noch nicht bauaufsichtlich eingeführt bzw. ist nicht abschließend geklärt, ob das Berechnungsverfahren aus dieser DIN überhaupt so eingeführt wird.

Aus diesem Grund wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber das bauaufsichtlich eingeführte und bestehende Berechnungsverfahren nach der DIN 4109 (Stand 11/1989) berücksichtigt.

- [3] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999)
- [4] 16.BImSchV 16.Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12/2014)
- [5] RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990)
- [6] RAS-Q 96 „Richtlinien für die Anlage von Straßen“ (1996)
- [7] VLärmSchR 97 „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ - VLärmSchR 97 des Bundesministeriums für Verkehr (Ausgabe 1997)
- [8] Schall 03 „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen Schall 03“ der Deutschen Bundesbahn, Zentralamt München (Akustik 03) (Ausgabe 1990)
- [9] TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998)
- [10] Studie „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage

Der Bearbeitung lagen weitere projektbezogene Unterlagen zugrunde:

[11] Lageplan (s. Anl. I)

[12] Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw (s. Anl. I)

[13] Mündliche und schriftliche Auskünfte des Auftraggebers / Genehmigungsbehörde

[14] Bahnverkehrszahlen der Eurobahn zur Bahnstrecke Bielfeld – Lage (Lippe)

[15] Schriftliche Auskünfte vom Eigenbetrieb Straßen und Entwässerung der Stadt Lemgo zur Kfz-Frequentierung auf den relevanten öffentlichen Straßen

[16] Der Sachgerechte Bebauungsplan, Handreichung für die kommunale Planung, 4. Auflage, Ulrich Kuschnerus, Seite 230, Punkt 448, (12/2010)

5 Beschreibung der Örtlichkeiten und Eingangsdaten

5.1 Plangebiet

- Das Plangebiet liegt südlich der Straße „Braker Weg“ und der Lemgoer Straße, sowie östlich der Bunsenstraße und nördlich der Straße „Lüttfeld“ in Lemgo.
- Auf der Nordseite des Plangebietes bzw. nördlich der Straße „Braker Weg“ verläuft die Bahnstrecke Bielefeld – Lemgo und liegt der Endhaltepunkt Lemgo-Lüttfeld.
- Nordöstlich des Plangebietes ist eine Ampelkreuzung der Straßen „Braker Weg“ und „Pagenhelle“ und der Lemgoer Straße vorhanden.
- Nordwestlich des Plangebietes ist ein Kreisverkehr der Straße „Braker Weg“ und Bunsenstraße vorhanden.
- Südlich, südwestlich, westlich und östlich des Plangebietes ist Wohnbebauung vorhanden.
- Südöstlich des Plangebietes liegt das Schulzentrum Lüttfeld.
- Nördlich des Plangebietes bzw. der Bahnstrecke sind unbebaute Grünflächen vorhanden.
- Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser schalltechnischen Untersuchung war das Plangebiet unbebaut.
- Im Plangebiet sollen 1 Mehrfamilienhaus, 7 Studentenwohnheime und 17 Einfamilien- bzw. Doppelhäuser (s. a. Anl. I) mit 2 bzw. 4 Obergeschossen gebaut werden.
- Innerhalb des Plangebietes sind zwei Planstraßen (s. a. Anl. I) vorgesehen.
- Auf der Westseite der Bunsenstraße und südlich des Plangebietes auch auf der Ostseite der Bunsenstraße sind Lärmschutzmaßnahmen in Form von Wällen und Wänden vorhanden.

- Im Bereich der Bahnstrecke sind keine Lärmschutzmaßnahmen vorhanden.
- Die Bahnstrecke liegt in etwa auf dem Höhenniveau der Straße „Braker Weg“.
- Im Bereich des Plangebietes ist ein schalltechnisch relevantes Gefälle vorhanden, dass bei den Berechnungen berücksichtigt wurde. Das Gelände fällt vor allem von Süden nach Norden und zusätzlich innerhalb des Plangebietes in Teilbereichen in östliche Richtung ab.
 - Die Straße „Lüttfeld“ liegt in etwa auf dem Höhenniveau des südlichen Plangebietes.
 - Die Bunsenstraße verläuft in einem leichten Einschnitt ca. 1 bis 3 m tiefer als Plangebiet.
 - Die Straße „Braker Weg“ liegt im westlichen Bereich des Plangebietes ca. 2 bis 3 m tiefer und im östlichen Bereich in etwa auf dem Höheniveau des Plangebietes.

5.2 Straßenverkehr

Straßenverkehrs außerhalb des Plangebietes

- Bei den Berechnungen von Kfz-Immissionen auf öffentlichen Straßen ist die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV-Wert) über 24 h als Jahresmittelwert die relevante Ausgangsgröße.
- Die Straße „Lüttfeld“ ist eine Anliegerstraße, die eine Verbindung zwischen der Bunsenstraße im Westen und dem Wohngebiet östlich des Plangebietes darstellt.
- Die Bunsenstraße ist eine Gemeindestraße die die Straße „Braker Weg“ im Norden und die Liebigstraße im Süden miteinander verbindet und als eine der Hauptzufahrten zum Schulzentrum Lüttfeld, der Lipperlandhalle und der Hochschule Ostwestfalen-Lippe genutzt wird.
- Die Straßen „Braker Weg“, „Pagenhelle“ und Lemgoer Straßen sind innerstädtische Hauptverkehrsstraßen. Dabei sind die Lemgoer Straße und die Straße „Pagenhelle“ Landesstraßen (L 941)
- Durch den Eigenbetrieb Straßen und Entwässerung der Stadt Lemgo [15] wurden für die zu berücksichtigenden öffentlichen Straßen (Lüttfeld, Bunsenstraße, Braker Weg, Pagenhelle und Lemgoer Straße) Kfz-Zahlen als DTV-Wert für den Ist-Zustand (Jahr 2005 bis 2016) incl. dem Anteil des Schwerlastverkehrs zur Verfügung gestellt, die unter Berücksichtigung der RAS-Q 96 [6] auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet wurden.

- Lt. Aussage des Eigenbetriebes Straßen und Entwässerung der Stadt Lemgo [15] gibt es keine detaillierte Aufschlüsselung des Schwerlastverkehrs für die Tages- und Nachtzeit. Aus diesem Grund wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber für die Tages- und Nachtzeit der gleiche Anteil des Schwerlastverkehrs berücksichtigt.

Detailliert wird die Kfz-Frequentierung etc. in der Tabelle 3 und Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 3 – Zur Berechnung erforderliche Ausgangsgrößen

Lüttfeld + Verkehr aus dem Plangebiet	
Straßengattung	Gemeindestraße
1-spuriger Ausbau	Breite ca. 3,5 m
zul. Höchstgeschwindigkeit	30 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	offenporige Asphaltdeckschichten
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen / Kreisverkehr	-- / --
DTV ₂₀₁₆ -Wert	368 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2016:	3,5 % tags / nachts
DTV ₂₀₃₀ -Wert	376 Kfz/24h + 812 Kfz/24h aus dem Plangebiet
Lkw-Anteil 2030:	3,5 % tags/nachts + 1,0 % tags/nachts aus dem Plangebiet = 1,9 % tags/nachts
Bunsenstraße	
Straßengattung	Gemeindestraße
2-spuriger Ausbau	Breite ca. 7,5 m
zul. Höchstgeschwindigkeit	50 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	offenporige Asphaltdeckschichten
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen / Kreisverkehr	-- / Bereich Braker Weg
DTV ₂₀₀₅ -Wert	5.100 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2016:	1,0 % tags/nachts
DTV ₂₀₃₀ -Wert	5.202 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2030:	1,0 % tags/nachts
Braker Weg	
Straßengattung	Gemeindestraße
2-spuriger Ausbau	Breite ca. 7,5 m
zul. Höchstgeschwindigkeit	50 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	offenporige Asphaltdeckschichten
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen / Kreisverkehr	Bereich Lemgoer Str. und Pagenhelle / Bereich Bunsenstraße
DTV ₂₀₁₃ -Wert	13.068 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2016:	3,1 % tags/nachts
DTV ₂₀₃₀ -Wert	13.460 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2030:	3,1 % tags/nachts

Tabelle 4 – Zur Berechnung erforderliche Ausgangsgrößen

Pagenhelle (L 941)	
Straßengattung	Landstraße
2-spuriger Ausbau	Breite ca. 7,5 m
zul. Höchstgeschwindigkeit	50 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	offenporige Asphaltdeckschichten
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen / Kreisverkehr	Bereich Lemgoer Str. und Braker Weg
DTV ₂₀₁₀ -Wert	13.681 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2016:	4,3 % tags/nachts
DTV ₂₀₃₀ -Wert	14.502 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2030:	4,3 % tags/nachts
Lemgoer Straße (L 941)	
Straßengattung	Landstraße
2-spuriger Ausbau	Breite ca. 7,5 m
zul. Höchstgeschwindigkeit	50 km/h für Pkw und Lkw
Straßenoberfläche	offenporige Asphaltdeckschichten
Steigung	< 5 %, d. h. kein Steigungszuschlag
Ampelanlagen / Kreisverkehr	Bereich Pagenhelle und Braker Weg
DTV ₂₀₁₀ -Wert	16.500 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2016:	3,8 % tags/nachts
DTV ₂₀₃₀ -Wert	16.995 Kfz/24h
Lkw-Anteil 2030:	3,8 % tags/nachts

Straßenverkehr innerhalb des Plangebietes

- Lt. Aussage des Auftraggebers wurde für das Plangebiet keine Verkehrsuntersuchung für den zu erwartenden Kfz-Verkehr durchgeführt.
- In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird davon ausgegangen, dass je Stellplatz bis zu 7 Bewegungen pro Tag erfolgen.
 - Bei 116 geplanten Stellplätzen im Bereich des Plangebietes kann von bis zu 812 Kfz pro Tag ausgegangen werden.
 - Es wird ein Lkw-Anteil von 1 % zur Tages- und Nachtzeit berücksichtigt.

5.3 Bahnverkehr

- Lt. Aussage des Verkehrsunternehmens [14] wird die 1-gleisige und nicht elektrifizierte Nebenstrecke nur durch die Eurobahn und Nordwestbahn genutzt.
- Es kann von der in Tabelle 5 aufgeführten Zugbelegungszahlen zur Tages- und Nachtzeit ausgegangen werden.
- Die Strecke wird durch Regionalbahnen genutzt. Nur in Ausnahmefällen kann es vorkommen, dass ein kleiner Güterzug oder ein Sonderzug die Strecke nutzt.

- Bei den Berechnungen wurde gemäß der Schall 03 [8] als Ansatz auf der sicheren Seite eine durchgehende Geschwindigkeit von 80 km/h berücksichtigt und kein verlangsames Fahren im Bereich des Endhaltepunktes Lemgo-Lüttfeld.

Tabelle 5 – Zugbelegungszahlen der Strecke Bielefeld - Lemgo im untersuchten Bereich

Beschreibung	Bezeichnung	Zuschlag
Schall 03 Tabelle 4, Einfluss der Fahrzeugart	D _{Fz}	0 dB(A)
Schall 03 Tabelle 5, Einfluss der Fahrbahnart (Schotterbett mit Betonschwelle / Stahlschwelle)	D _{Fb}	2 dB(A)
Tageszeit 6 – 22 Uhr	3,75 Züge pro h	
Nachtzeit 22 – 6 Uhr	0,875 Züge pro h	
Länge der Züge	100 m	
Geschwindigkeit	80 km/h	

- Lt. Aussage des Verkehrsunternehmens [14] fahren 100 % der eingesetzten Bahnen mit scheibengebremsten Wagen.
- Zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs wird nach der 16.BImSchV [4] bei der Bildung des Beurteilungspegels ein Abschlag von 5 dB(A) berücksichtigt.

5.4 Parkverkehrslärm innerhalb des Plangebietes

Allgemeines

- Innerhalb des Plangebietes sind lt. Aussage des Auftraggebers Stellplätze entlang der Planstraßen vor den Studentenwohnheimen, vor dem Mehrfamilienhaus und im Bereich der Einfamilien- und Doppelhäuser geplant. Diese Stellplätze können jeweils den genannten Wohnhäusern zugeordnet werden und werden bei den Berechnungen nicht betrachtet.
- Im nordwestlichen Bereich des Plangebietes sind zusätzlich 21 Stellplätze für eine Stellplatzanlage geplant, die durch Anwohner oder Besucher genutzt werden kann. Bei den Berechnungen wird diese Stellplatzanlage mit berücksichtigt.
- Bei den Berechnungen wird für die Stellplatzanlage von gepflasterten Fahrwegen mit Fugen > 3 mm ausgegangen.
- Aufgrund der geplanten Nutzung als Anwohner- und Besucherstellplätze muss davon ausgegangen werden, dass die Stellplätze 24 h am Tag genutzt werden.
- Lt. Aussage des Auftraggebers kann davon ausgegangen werden, dass weitere gewerbliche Aktivitäten innerhalb des Plangebietes ausgeschlossen werden können.

Pkw-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplätzen wurde auf Grundlage der Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [10] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [10] ein gepflasterter (Fugen > 3 mm) P + R – Parkplatz berücksichtigt.
- Bei den Berechnungen wurde das zusammengefasste Verfahren gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [10] berücksichtigt.
- Die Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [10], Pkt. 8.2., Formel 11 A ermittelt.

$$L_W \quad L_{WO} \quad K_{PA} \quad K_I \quad K_D \quad K_{StrO} \quad 10 \lg(B \times N) \quad 10 \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) [dB(A)]$$

Hierbei sind

- L_W = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- L_{WO} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P + R Parkplatz (Parkplatzlärmstudie, Tab. 30)
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
- K_D = $2,5 \times \lg(f \times B - 9)$ dB(A) in dB(A), Pegelerhöhung durch Durchfahr- und Parksuchverkehr.
f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
B = Bezugsgröße = Gastraumfläche
- K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- B = Bezugsgröße
- N = Bewegungshäufigkeit
- B x N = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

- Kurzzeitige Geräuschspitze für Pkw-Kofferraumdeckel schließen, PLS 2007 [10]:
 $L_{WAFmax.} = 100$ dB(A)
- Kurzzeitige Geräuschspitze für Pkw-Türen schließen, PLS 2007 [10]:
 $L_{WAFmax.} = 98$ dB(A)
- Spitzenpegel für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [10]:
 $L_{WAFmax.} = 93$ dB(A)
- Gemäß RLS-90 [4] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von
 $L_{W',1h} = 47,5$ dB(A)
- Stellplatzanzahl: 21

- Gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [10] ergeben sich bei Wohnanlagen und oberirdischen Stellplätzen
0,40 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und h zur Tageszeit (6 – 22 Uhr) und
0,15 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und h zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr, eine lauteste volle Nachtstunde).

Tabelle 6 – Pkw-Frequentierung zur Tages- und Nachtzeit

Frequentierung [Pkw-Bew./St.+h]	Stellplätze	Pkw-Bewegungen
6 – 22 Uhr		
0,40	21	135
22 – 6 Uhr (eine lauteste volle Nachtstunde)		
0,15	21	4

Vorbelastung

In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde wurde keine weitere Anlage im Sinne der TA Lärm [9] bei den Berechnungen berücksichtigt, die ggf. eine Vorbelastung darstellen könnte.

6 Beurteilungskriterien

Die Berechnung der Beurteilungspegel der Straßenverkehrsräusche erfolgt nach der RLS-90 [4] und der Bahnverkehrsräusche nach der Schall 03 [8]. Für die Bewertung der Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung sind keine Richtwerte / Grenzwerte festgelegt, die zwingend einzuhalten sind.

Der Rechtsprechung folgend kommt es vielmehr auf eine in sich gerechte Abwägung im jeweiligen Einzelfall an. Zur Beurteilung der Geräuschsituation sind grundsätzlich die für die städtebauliche Planung im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [1] genannten Orientierungswerte heranzuziehen. Die Orientierungswerte stellen jedoch keine Grenzwerte da.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung und bestehenden Verkehrswegen bzw. Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.

Zusätzlich können die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche auch den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [4] gegenübergestellt werden.

Zwar gilt die 16.BImSchV [4] generell nur beim Neubau bzw. bei erheblichen baulichen Eingriffen in bestehende Straßen- und Schienenwege, jedoch gibt die 16.BImSchV [4] Anhaltspunkte dafür, wo der Verordnungsgeber die kritischen Grenzen der Verkehrslärmbelastung gesehen hat. Insofern können die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [4] als weitere Erkenntnisgröße zur Beurteilung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen durch Verkehrslärm herangezogen werden.

Tabelle 7 - Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 und Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV

Bauliche Nutzung	Orientierungswerte (DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1)		Immissionsgrenzwerte (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV)	
	Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)	Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)
Krankenhäuser	--	--	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	40 dB(A) bzw. 35 dB(A)	59 dB(A)	49 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiete	60 dB(A)	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)	64 dB(A)	54 dB(A)
Kerngebiete	65 dB(A)	55 dB(A) bzw. 50 dB(A)	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	55 dB(A) bzw. 50 dB(A)	69 dB(A)	59 dB(A)
Sondergebiete	45 dB(A) bis 65 dB(A) ¹⁾	35 dB(A) bis 65 dB(A) ¹⁾	--	--

¹⁾ je nach Nutzungsart

In der schalltechnischen Untersuchung ist zu prüfen, ob die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet tags / nachts 55 / 45 dB(A) im Bereich des Plangebietes infolge des Kfz- und Bahn-Verkehrs auf den umliegenden Straßen und Stecken überschritten werden.

Des Weiteren ist in der schalltechnischen Untersuchung zu prüfen, ob die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [4] für ein Allgemeines Wohngebiet tags / nachts 59 / 49 dB(A) innerhalb des Plangebietes infolge des Kfz-Verkehrs im Plangebiet und auf den Straßen außerhalb des Plangebietes überschritten werden.

Die Außenbereiche (Balkone und Terrassen) sind zur Tageszeit gemäß [16] mit einem Immissionsgrenzwert von 62 dB(A) zu vergleichen.

Zusätzlich soll in der schalltechnischen Untersuchung in Anlehnung an die TA Lärm [9] überprüft werden, ob die nach der TA Lärm [9] vorgegebenen Immissionsrichtwerte für ein Allgemeines Wohngebiet von 55 / 40 dB(A) zur Tages- und Nachtzeit innerhalb des Plangebietes an der geplanten Wohnbebauung infolge des Betriebes der geplanten Stellplatzanlage im nordwestlichen Bereich des Plangebietes überschritten werden.

Beim der TA Lärm [9] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum ($L_{AFmax, zul. tags} = 85 \text{ dB(A)}$) und um mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum ($L_{AFmax, zul. nachts} = 60 \text{ dB(A)}$) überschreiten.

Das Plangebiet kann den Anlagen I bis X entnommen werden.

Bei den Berechnungen werden das EG, OG und DG jeweils betrachtet.

7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

Bei den Berechnungen werden in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde folgende Punkte zusätzlich berücksichtigt.

- Die Geräuschimmissionen werden innerhalb des Plangebietes bei freier Schallausbreitung und mit Bebauung ermittelt.
- Die Geländetopografie wird gemäß den zur Verfügung gestellten Angaben im Berechnungsmodell berücksichtigt.
- Obwohl es in den Regelwerken erstmal nicht vorgesehen ist, werden die Geräuschimmissionen infolge des Kfz- und Bahn-Verkehrs summiert.

- Eine Überlagerung der Geräuschimmissionen infolge des Kfz-Verkehrs auf den Stellplätzen innerhalb des Plangebietes in Anlehnung an die TA Lärm [9] mit den Geräuschimmissionen infolge des Kfz- und Bahnverkehrs erfolgte nicht.

7.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Kfz- und Bahn-Lärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand der Berechnungsgrundlagen der RLS-90 [4] für den Kfz-Verkehr und der Schall 03 [8] für den Bahn-Verkehr.

Die berechneten Teilbeurteilungspegel des Straßen- und des Schienenverkehrslärms werden energetisch zum Beurteilungspegel am Immissionsort summiert. Diese Beurteilungspegel sind mit den Orientierungswerten der DIN 18005 [1] zu vergleichen.

Die rechnerische Prognose der Geräuschimmissionen infolge des Pkw-Verkehrs auf der Stellplatzanlage im nordwestlichen Bereich des Plangebietes erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [9] mit der DIN EN ISO 9613-2 [3].

Die detaillierten Berechnungen erfolgten mit dem Programm IMMI, Version 2015 [405] 28.10.2015, der Firma Wölfel.

7.2 Berechnungsverfahren Kfz-Verkehr

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehrslärm verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Immissionsorten erfolgte nach dem Berechnungsverfahren (Teilstückverfahren) der RLS-90 [4]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen zerteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird wie nachfolgend beschrieben gebildet:

$$L_{m,i} \quad L_{m,E} \quad D_1 \quad D_s \quad D_{BM} \quad D_B$$

Hierbei sind:

- $L_{m,i}$ = Mittelungspegels eines Teilstückes in dB(A)
- $L_{m,E}$ = Emissionspegel eines Teilstückes in dB(A)
- D_l = Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
- D_s = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
- D_{BM} = Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
- D_B = Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Der Emissionspegel L_m wird durch folgende Parameter bestimmt:

$$L_{m,E} \quad L_{m(25)} \quad D_v \quad D_{StrO} \quad D_{Stg} \quad D_E$$

Hierbei sind:

- $L_{m,E}$ = Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)
- $L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils. Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der oben genannten Formel korrigiert werden:
Zulässige Höchstgeschwindigkeit 100 km/h, Straßenoberfläche, nicht geriffelter Gussasphalt, Steigung $< 5 \%$, freie Schallausbreitung bei einer mittleren Höhe von 2,5 m über Geländeoberkante.
- D_v = Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
- D_{Stg} = Zuschlag für Steigungen und Gefälle $> 5 \%$
- D_E = Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegelschallquellen.

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

$$L_m = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{m,i}} \quad \text{dB(A)}$$

Hierbei sind:

- L_m = Mittelungspegel einer Straße (Mittelung des nahen und fernen Fahrstreifens)
- $L_{m,i}$ = Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße
- i = Anzahl der Teilstücke

Der Beurteilungspegel einer Straße errechnet sich aus

$$L_r = L_m + K \quad \text{dB(A)}$$

Wenn der Abstand des Immissionsortes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, gibt es aufgrund der erhöhten Störwirkung je nach Abstand noch einen Zuschlag von 1 - 3 dB(A).

7.3 Berechnung des Schienenverkehrs

Die Berechnung des Beurteilungspegels durch den Schienenverkehrslärm nach der Schall 03 [8] erfolgt ebenfalls nach dem Teilstückverfahren (siehe Beschreibung bei Berechnung des Straßenverkehrslärms). Der Mittelungspegel eines Teilstücks, ausgehend vom Emissionspegel des Teilstücks, wird analog zum Straßenverkehr berechnet. Durch energetische Summierung der Mittelungspegel der Teilstücke wird der Mittelungspegel der gesamten Schienenstrecke gebildet. Zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs wird nach der 16.BImSchV [4] bei der Bildung des Beurteilungspegels ein Abschlag von 5 dB(A) berücksichtigt.

Der Emissionspegel eines Schienenteilstücks wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = 10 \lg \left(10^{0,1(51 + D_{Fz} + D_D + D_l + D_v)} + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra} \right)$$

mit:

$L_{m,E}$ = Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A).

Er ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Gleisachse,
3,5 m über Schienenoberkante

D_{Fz} = Einfluss der Fahrzeugart

D_D = Einfluss der Bremsbauart

D_l = Einfluss der Zuglängen (Summe der Länge aller Züge pro Stunde)

D_v = Einfluss der Geschwindigkeit

D_{Fb} = Korrektur für unterschiedliche Fahrbahnarten

D_{Br} = Zuschlag für Brücken

$D_{Bü}$ = Zuschlag für Bahnübergänge

D_{Ra} = Zuschlag für enge Kurvenradien

Für jedes Teilstück k ist $L_{r,k}$ zu berechnen:

$$L_{r,k} = L_{m,E,k} - 19,2 - 10 \lg l_k - D_{I,k} - D_{s,k} - D_{L,k} - D_{BM,k} - D_{kor,k} + S$$

mit:

- $L_{m,E,k}$ = Emissionspegel eines Schienenteilstückes in dB(A)
- l_k = Teilstücklänge
- $D_{I,k}$ = Pegeldifferenz durch Richtwirkung
- $D_{s,k}$ = Pegeldifferenz durch Abstand
- $D_{L,k}$ = Pegeldifferenz durch Luftabsorption
- $D_{BM,k}$ = Pegeldifferenz durch Boden- und Meteorologiedämpfung
- $D_{kor,k}$ = Summe Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg
- S = Schienenbonus nach 16. BImSchV von $S = -5$ dB

Der Gesamtbeurteilungspegel ergibt durch energetische Addition der Teilbeurteilungspegel $L_{r,k}$ für die Teilstücklängen k:

$$L_{r,ges} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 L_{r,k}} \right) \text{ dB(A)}$$

7.4 Berechnung des Gewerbelärms

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schalleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schalleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [9] mit A-bewerteten Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [3].

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left(\frac{4 \cdot r^2}{r_0} \right) + K_0$$

Hierbei sind

- L_w = Schalleistung in dB(A)
- L_p = Schalldruckpegel in dB(A)
- r = Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
- r_o = Bezugsentfernung 1m
- K_o = Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_o = -3$ dB

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [3] werden, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT(DW)} = L_w - D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

- $L_{AFT(DW)}$ = A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
- L_w = Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
- D_c = Richtwirkungskorrektur in dB
Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung
- A_{misc} = Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen verglichen.

Ermittlung des Beurteilungspegels

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (6 – 22 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22 – 6 Uhr) entsprechend der TA Lärm [9] mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, \text{Tag}} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, \text{Nacht}} = 1$ Stunde. Nach der TA Lärm [9] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j 10^{0,1 L_{Aeq} + C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j}} \text{ dB(A)}$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6 – 22 Uhr
nachts: $T_r = 1$ h (ungünstigste volle Nachtstunde) zwischen 22 – 6 Uhr
- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j ,
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j ,
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j ,

Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei den Berechnungen programmtechnisch berücksichtigt. Es wurde mit einer Mit-Wind-Wetterlage gerechnet ($C_0 = 0$).

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit K_T werden bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit (K_i) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel (L_{WAFT}) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 6 – 7 Uhr und 20 – 22 Uhr, sonn- und feiertags 6 – 9 Uhr, 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr) finden gemäß TA Lärm [9], Punkt 6 nur bei den in einem allgemeinen Wohngebiet, reinen Wohngebiet und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_R = 6$ dB(A) an allen Immissionsorten berücksichtigt, da diese in einem als Allgemeinen Wohngebiet eingestuften Bereich liegen.

Ermittlung der kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die TA Lärm [9] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch eine Betrachtung von kurzzeitigen Geräuschspitzen vor.

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel. Zur Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitze werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionsort sowie entsprechend ihrer Charakteristik Spitzenschalleistungspegel erzeugen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die den geringsten Abstand zu dem jeweiligen Immissionsort aufweisen.

7.5 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die Eingangsdaten für den Kfz- und Bahn-Verkehr werden aus Punkt 5.2 und 5.3 und für die Betrachtungen in Anlehnung an die TA Lärm [9] dem Punkt 5.4 übernommen.

8 Berechnungsergebnisse

8.1 Betrachtung gemäß DIN 18005

Allgemeines

In Abstimmung mit dem Auftraggeber bzw. gemäß Vorgabe des Auftraggebers wurden bei den Berechnungen zwei aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden bzw. Lärmschutzwällen auf der Westseite des Plangebietes berücksichtigt.

Der Verlauf der aktiven Schallschutzmaßnahmen 1 und 2 kann der Anlage I entnommen werden.

Eine detaillierte Beschreibung der aktiven Schallschutzmaßnahmen erfolgt unter Punkt 8.4.

Lt. Aussage des Auftraggebers sollen auf der Nord-, Ost- und Südseite des Plangebietes keine aktiven Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Freie Schallausbreitung

Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß DIN 18005 [1] sind für die freie Schallausbreitung im Plangebiet den Anlagen II und III und die Beschreibung ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

- Die schalltechnische Untersuchung für das Plangebiet hat gezeigt,
 - dass der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet zur Tageszeit (6 – 22 Uhr)
 - im EG in großen Bereichen des Plangebietes überschritten wird. Nur im mittleren und südlichen Bereich wird der Orientierungswert unterschritten (s. Anl. II).
 - Im OG und DG wird der Orientierungswert zur Tageszeit in fast allen Bereichen des Plangebietes überschritten. Nur im mittleren südlichen Bereich des Plangebietes wird der Orientierungswert unterschritten (s. Anl. II).
 - dass der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr)
 - im EG, OG und DG in allen Bereichen des Plangebietes überschritten wird (s. Anl. III).

Mit Bebauung im Plangebiet

Die grafische Darstellung der Ergebnisse zu den Berechnungen gemäß DIN 18005 [1] sind für die Schallausbreitung mit Bebauung im Plangebiet den Anlagen V und VI und die Beschreibung ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

- Die schalltechnische Untersuchung für das Plangebiet hat gezeigt,
 - dass der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet zur Tageszeit (6 – 22 Uhr)
 - im EG nur im nördlichen und südlichen Bereich des Plangebietes überschritten wird. In den restlichen Bereichen wird der Orientierungswert unterschritten (s. Anl. V).
 - Im OG und DG wird der Orientierungswert zur Tageszeit im nördlichen Bereich und in Streifen auf der West- und Ostseite des Plangebietes überschritten. In den restlichen Bereichen wird der Orientierungswert unterschritten (s. Anl. V).
 - dass der Orientierungswert der DIN 18005 [1] für ein Allgemeines Wohngebiet zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr)
 - im EG, OG und DG im nördlichen Bereich und in Streifen auf der West- und Ostseite des Plangebietes überschritten. In den restlichen Bereichen wird der Orientierungswert unterschritten (s. Anl. VI).

Unter Punkt 8.2 wird die Betrachtung von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen durchgeführt, unter Punkt 8.3 erfolgt die Darstellung der Lärmpegelbereiche an der geplanten Wohnbebauung und unter Punkt 8.4 erfolgt die Betrachtung der Außenbereiche.

8.2 Aktive / passive Schallschutzmaßnahmen

Allgemeines

Da zur Tages- und Nachtzeit in nicht allen Bereichen des Plangebietes die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] unterschritten werden, sind aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von z. B. abschirmenden Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen und / oder passive Schallschutzmaßnahmen in Form von z. B. Schallschutzfenstern mit Be- und Entlüftungseinrichtungen vorzusehen.

Dabei sollte berücksichtigt werden, dass eine Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 [1] möglich ist. Die Überschreitung ist dann durch die Genehmigungsbehörde mit in die Abwägung aufzunehmen.

Die vorliegenden Berechnungen berücksichtigen aktiven Schallschutzmaßnahmen in Form von zwei Lärmschutzwällen bzw. Lärmschutzwänden auf der Westseite des Plangebietes (s. a. Anl. I).

Alternativ zum Bau von Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen ist auch die Anordnung der geplanten Wohnbebauung als Riegelbebauung auf der West- und Nordseite denkbar oder eine angepasste Grundrissgestaltung.

Lt. Aussage des Auftraggebers sollen auf der Nord-, Ost- und Südseite des Plangebietes keine aktiven Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Hinweis: Durch zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen auf der Nord- und Nordostseite des Plangebietes könnten die Beurteilungspegel für das EG im nördlichen und östlichen Bereich des Plangebietes ergänzend reduziert werden.

Die Abwägung, ob aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen für die geplante Wohnbebauung im Plangebiet vorgesehen werden bzw. die planungstechnische und städtebauliche Abwägung, bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Ausführung der aktiven Schallschutzmaßnahmen

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden bei den Berechnungen zwei aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden bzw. Lärmschutzwällen auf der Westseite des Plangebietes berücksichtigt (s. a. Anl. I).

Die aktiven Schallschutzmaßnahmen müssen mit einer Höhe von 2,8 m über dem vorhandenen Geländeniveau ausgeführt werden und der Wall oder die Wand müssen mit der bestehenden Geländehöhe „mitlaufen“ und jeweils über diesem Höheniveau liegen.

Schallschutzmaßnahme 1: Höhe 2,8 m, Länge 152 m (s. a. Anl. I)

Schallschutzmaßnahme 2: Höhe 2,8 m, Länge 62 m (s. a. Anl. I)

Es wird empfohlen das Höhenniveau der aktiven Schallschutzmaßnahmen auf das Höhenniveau der Planstraße zu beziehen, da lt. Aussage des Auftraggebers davon auszugehen ist, dass die Höhen des EG der geplanten Wohnbebauung auf die Höhen der Planstraße bezogen werden.

Sollten die Höhen der Planstraße verändert werden, würde die aktive Schallschutzmaßnahme in der Höhe jeweils angepasst bzw. müssen angepasst werden.

Lärmschutzwände können bei geeigneter Konstruktion und Ausführung aus den Baustoffen Holz, Stein, Beton, Glas, Metall, Kunststoff etc. unter Berücksichtigung des Flächengewichtes und den Herstellerangaben ausgeführt werden. Auch die Aufschüttung eines Erdwalles oder die Kombination aus Erdwall und Wand kann vorgesehen werden.

- Bei dem Bau einer Lärmschutzwand entlang Verkehrswegen sollte beachtet werden, dass diese eine Zulassung gemäß ZTV-Lsw 06 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“ aufweist.

Bei dem Bau von Lärmschutzmaßnahmen sollte berücksichtigt werden, dass diese ggf. ab einer Höhe > 2 m Grenzabstände auslösen.

8.3 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109

Allgemeines

Zusätzlich zu den geplanten aktive Schallschutzmaßnahmen auf der Westseite des Plangebietes ergeben sich für die Realisierung des passiven Schallschutzes folgende Anforderungen:

Passiver Schallschutz ist auszulegen gemäß der Lärmpegelbereiche der DIN 4109 [2]

Die Lärmpegelbereiche können der Anlage IV für das EG, OG und DG bei freier Schallausbreitung und der Anlage VII für das EG, OG und DG mit Bebauung innerhalb des Plangebietes entnommen werden.

- Das Plangebiet liegt zur Tageszeit bei freier Schallausbreitung (s. a. Anl. IV)
 - im EG in den Lärmpegelbereichen II (Südseite) bis IV (Nordseite),
 - im OG in den Lärmpegelbereichen II (Südseite) bis V (Nordostseite) und
 - im DG in den Lärmpegelbereichen II (Südseite) bis V (Nordostseite).

- Das Plangebiet liegt zur Tageszeit mit Bebauung innerhalb des Plangebietes (s. a. Anl. VII)
 - im EG in den Lärmpegelbereichen I bis III (überwiegendes Plangebiet) und IV (Nordseite),
 - im OG in den Lärmpegelbereichen I bis III (überwiegendes Plangebiet), IV (Nordseite) und V (Nordostseite) und
 - im OG in den Lärmpegelbereichen I bis III (überwiegendes Plangebiet), IV (Nordseite) und V (Nordostseite) und

Hinweis: Die geplanten Studentenwohnheime im nördlichen Bereich des Plangebietes haben eine große abschirmende Wirkung für das Plangebiet zur Straße „Braker Weg“ hin und somit auch einen Einfluss auf die Lärmpegelbereiche bzw. resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile der geplanten Wohnbebauung.

Sollten alle Studentenwohnheime vor der weiteren Wohnbebauung im Plangebiet gebaut bzw. diese Festlegung für den B-Plan getroffen werden, könnten die Lärmpegelbereiche mit Bebauung innerhalb des Plangebietes berücksichtigt werden.

Sollte eine Bebauung ohne Festlegung welche Gebäude zuerst gebaut werden sollen für den B-Plan vorgesehen werden, so sollen die Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes für alle Gebäude berücksichtigt werden.

- Je nach Lärmpegelbereich innerhalb des Plangebietes werden folgende resultierende Schalldämm-Maße gemäß DIN 4109 [2] erforderlich.
- Anforderungen an die Schalldämmung werden gemäß dem nordrhein-westfälischem Einführungserlass zur DIN 4109 [2] erst ab dem Lärmpegelbereich III gestellt.

In der folgenden Tabelle 8 werden neben den resultierenden Schalldämm-Maßen auch beispielhaft die Schalldämm-Maße für Wand- und Dachkonstruktionen bei einem Fensterflächenanteil von bis zu 60 % gemäß DIN 4109 [2] dargestellt.

Tabelle 8 – Beispiel für Schalldämm-Maße bei einem Fensterflächenanteil von bis zu 60 % gemäß Tabelle 10 der DIN 4109

Lärmpegelbereich	Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ [dB(A)]		Schalldämm-Maß R'_w von Wand bzw. Dach [dB(A)]		Schalldämm-Maß R_w der Fenster ^{1) 2)} [dB(A)]	
	Büroräume	Wohnräume	Büroräume	Wohnräume	Büroräume	Wohnräume
I	--	30	--	30	--	30
II	30	30	30	30	30	30
III	30	35	30	45	30	32
IV	35	40	45	50	32	37
V	40	45	40	60	37	42
VI	45	50	60	--	42	--

¹⁾ Auch die Rolladenkästen sollten das erf. Schalldämm-Maß der Fenster erbringen.

²⁾ Ein Schalldämm-Maß der Fenster von $R_w = 31$ dB wird üblicherweise bereits durch ein gewöhnliches Fenster mit Isolierverglasung erreicht, wie es ohnehin lt. EnEV vorzusehen ist.

- Das angegebene Schalldämm-Maß der Fenster sollte im eingebauten Zustand erreicht werden. Daher ist darauf zu achten, dass im Prüfzeugnis ein um 2 dB höherer Wert angegeben ist.
- Sollten passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden, so sind auch schallgedämmte Lüftungssysteme erforderlich.
- Die in Tabelle 8 vorgegebene Schalldämm-Maße werden nur im geschlossenen Zustand der Fenster erreicht. Nach der DIN 4109 [2] wird Folgendes angemerkt:

... „Auf ausreichenden Luftwechsel ist aus Gründen der Hygiene, der Begrenzung der Luftfeuchte sowie ggf. der Zuführung von Verbrennungsluft zu achten.“ ...

- Es wird empfohlen, die erforderlichen Luftwechsel durch die sogenannte Stoßbelüftung oder durch motorisch betriebene, schallgedämmte Belüftungseinrichtungen sicherzustellen. Dies wird für Schlafräume erforderlich.

Hinweis: Die Einhaltung der in Tabelle 8 erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße muss im Bauantragsverfahren nachgewiesen werden.

Lärmpegelbereiche der einzelnen Häuserseiten.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber werden in den folgenden Tabellen die Lärmpegelbereiche für die einzelnen geplanten Wohngebäude und Gebäudeseiten mit freier Schallausbreitung und mit Bebauung innerhalb des Plangebietes dargestellt.

Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Gebäudenummern können dem Lappelan (Anlage I) entnommen werden.

In der folgenden Tabelle 9 werden die Ermittelten Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung und in der Tabelle 10 mit Bebauung innerhalb des Plangebietes für die geplanten Studentenwohnheime zusammengefasst.

Tabelle 9 – Ermittelte Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung für die geplanten Studentenwohnheime

Gebäude / Gebäudeseite	Lärmpegelbereiche		
	EG	OG	DG
Studentenwohnheim 1 Nordost	V	V	V
Studentenwohnheim 1 Südost	IV + V	IV + V	IV + V
Studentenwohnheim 1 Südwest	IV	IV	IV
Studentenwohnheim 1 Nordwest	IV + V	IV + V	IV + V
Studentenwohnheim 2 ,Nordost	IV + V	IV + V	IV + V
Studentenwohnheim 2 Südost	IV + V	IV + V	IV + V
Studentenwohnheim 2 Südwest	III + IV	IV	IV
Studentenwohnheim 2 Nordwest	III + IV	IV + V	IV + V
Studentenwohnheime 3 – 6 Nordost	IV	IV	IV
Studentenwohnheime 3 – 6 Südost	III + IV	III + IV	III + IV
Studentenwohnheime 3 – 6 Südwest	III	III	III
Studentenwohnheime 3 – 6 Nordwest	III + IV	III + IV	III + IV
Studentenwohnheim 7 Ost	II + III	III + IV	III + IV
Studentenwohnheim 7 Süd	II	III	III
Studentenwohnheim 7 West	II	III + IV	III + IV
Studentenwohnheim 7 Nord	II + III	IV	IV

Tabelle 10 – Ermittelte Lärmpegelbereiche mit Bebauung innerhalb des Plangebietes für die geplanten Studentenwohnheime

Gebäude / Gebäudeseite	Lärmpegelbereiche		
	EG	OG	DG
Studentenwohnheim 1 Nordost	V	V	V
Studentenwohnheim 1 Südost	IV + V	IV + V	IV + V
Studentenwohnheim 1 Südwest	II + III	III + IV	III + IV
Studentenwohnheim 1 Nordwest	III – V	III – V	III – V
Studentenwohnheim 2 ,Nordost	IV + V	IV + V	IV + V
Studentenwohnheim 2 Südost	III + IV	III – V	III – V
Studentenwohnheim 2 Südwest	II + III	III	III
Studentenwohnheim 2 Nordwest	II – IV	III – IV	III – IV
Studentenwohnheime 3 – 6 Nordost	IV	IV	IV
Studentenwohnheime 3 – 6 Südost	II – IV	III – IV	III – IV
Studentenwohnheime 3 – 6 Südwest	I + II	II + III	II + III
Studentenwohnheime 3 – 6 Nordwest	II – IV	III – IV	III – IV
Studentenwohnheim 7 Ost	I – III	I – IV	III + IV
Studentenwohnheim 7 Süd	I	I + II	II + III
Studentenwohnheim 7 West	II	II + III	III + IV
Studentenwohnheim 7 Nord	II + III	IV	IV

In der folgenden Tabelle 11 werden die Ermittelten Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung und in der Tabelle 12 mit Bebauung innerhalb des Plangebietes für das geplante Mehrfamilienhaus zusammengefasst.

Tabelle 11 – Ermittelte Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung für das geplante Mehrfamilienhaus

Gebäude / Gebäudeseite	Lärmpegelbereiche		
	EG	OG	DG
Mehrfamilienhaus Ost	II + III	III	III
Mehrfamilienhaus Süd	II + III	III	III
Mehrfamilienhaus West	II + III	II + III	II + III
Mehrfamilienhaus Nord	III	III	III

Tabelle 12 – Ermittelte Lärmpegelbereiche mit Bebauung innerhalb des Plangebietes für das geplante Mehrfamilienhaus

Gebäude / Gebäudeseite	Lärmpegelbereiche		
	EG	OG	DG
Mehrfamilienhaus Ost	II	II + III	II + III
Mehrfamilienhaus Süd	II	II	II
Mehrfamilienhaus West	I + II	I + II	I + II
Mehrfamilienhaus Nord	II	II + III	II + III

In der folgenden Tabelle 13 werden die Ermittelten Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung und in der Tabelle 14 mit Bebauung innerhalb des Plangebietes für die geplanten Einfamilien- und Doppelhäuser zusammengefasst.

Tabelle 13 – Ermittelte Lärmpegelbereiche bei freier Schallausbreitung für die geplanten Einfamilien- und Doppelhäuser

Gebäude / Gebäudeseite	Lärmpegelbereiche		
	EG	OG	DG
Einfamilien- und Doppelhäuser 1 Ost	II	III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 1 Süd	II	III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 1 West	II	II + III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 1 Nord	II	II + III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 2 Ost	II	II	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 2 Süd	II	II + III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 2 West	II	II + III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 2 Nord	II	II	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 3 – 5 Ost	II	II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 3 – 5 Süd	II	II	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 3 – 5 West	II	II	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 3 – 5 Nord	II	II	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 6 – 9 Ost	II	II	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 6 – 9 Süd	II	II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 6 – 9 West	II	II	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 6 – 9 Nord	II	II + III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 10 Ost	II	II + III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 10 Süd	II	II	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 10 West	II	II	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 10 Nord	II	III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 11 + 15 – 17 Ost	II	II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 11 + 15 – 17 Süd	II	II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 11 + 15 – 17 West	II	II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 11 + 15 – 17 Nord	II	II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 12 – 14 Ost	II	II + III	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 12 – 14 Süd	III	III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 12 – 14 West	II	II + III	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 12 – 14 Nord	II	II	II

Tabelle 14 – Ermittelte Lärmpegelbereiche mit Bebauung innerhalb des Plangebietes für die geplanten Einfamilien- und Doppelhäuser

Gebäude / Gebäudeseite	Lärmpegelbereiche		
	EG	OG	DG
Einfamilien- und Doppelhäuser 1 Ost	I + II	II + III	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 1 Süd	II + III	III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 1 West	II	III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 1 Nord	I	I – III	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 2 Ost	I	I	I + II
Einfamilien- und Doppelhäuser 2 Süd	I	I – III	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 2 West	I + II	II + III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 2 Nord	I	I + II	I – III
Einfamilien- und Doppelhäuser 3 – 5 Ost	I	I	I + II
Einfamilien- und Doppelhäuser 3 – 5 Süd	I	I + II	I – III
Einfamilien- und Doppelhäuser 3 – 5 West	I	II	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 3 – 5 Nord	I	I + II	I + II
Einfamilien- und Doppelhäuser 6 – 9 Ost	I	I	I + II
Einfamilien- und Doppelhäuser 6 – 9 Süd	I	I	I + II
Einfamilien- und Doppelhäuser 6 – 9 West	I	I	I + II
Einfamilien- und Doppelhäuser 6 – 9 Nord	I	I + II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 10 Ost	I	I + II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 10 Süd	I	I	I
Einfamilien- und Doppelhäuser 10 West	I	I	I
Einfamilien- und Doppelhäuser 10 Nord	I	II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 11 + 15 – 17 Ost	I	I	I
Einfamilien- und Doppelhäuser 11 + 15 – 17 Süd	I	I	I + II
Einfamilien- und Doppelhäuser 11 + 15 – 17 West	I	I	I
Einfamilien- und Doppelhäuser 11 + 15 – 17 Nord	I	I	I
Einfamilien- und Doppelhäuser 12 – 14 Ost	I + II	I + II	II
Einfamilien- und Doppelhäuser 12 – 14 Süd	III	III	III
Einfamilien- und Doppelhäuser 12 – 14 West	II + III	II + III	II + III
Einfamilien- und Doppelhäuser 12 – 14 Nord	I	I	I

8.4 Außenbereiche

Unter Berücksichtigung der durchgeführten Berechnungen und der ermittelten Beurteilungspegel mit der geplanten Bebauung wird im EG der Orientierungswert der DIN 18005 [1] zur Tageszeit in einigen Bereichen der geplanten Außenbereiche (Terrassen und Balkone) unterschritten (s. a. Anl. VIII).

Nur im Bereich der geplanten Studentenwohnheime, direkt südlich der Straße „Braker Weg“, liegen in Teilbereichen Überschreitungen des vorgegebenen Immissionsgrenzwertes von 62 dB(A) (s. a. [16]) zur Tageszeit vor.

Die Bereiche, in denen Überschreitungen vorliegen, können der Anlage VIII entnommen werden.

Durch die zuständige Genehmigungsbehörde kann ggf. erwogen werden, für Terrassen und Balkone im Außenbereich ergänzende aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von z. B. Lärmschutzwänden oder Wintergärten im EG und verglasten Balkonen oder Loggien im OG / DG zu fordern oder auf zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen für die Außenbereiche des Plangebietes zu verzichten und eine Nutzung der Außenbereiche im B-Plan auszuschließen.

Die Abwägung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Hinweis: Lt. Aussage des Auftraggebers sind im DG der geplanten Studentenwohnungen Dachterrassen geplant, die mit Außenwänden und Öffnungen in den Wänden ausgeführt werden sollen.
Für die Öffnungen in den Außenwänden müssen geschlossene Fensterelemente vorgesehen werden

8.5 Beurteilungspegel an der vorh. Wohnbebauung außerhalb des Plangebietes

Im Folgenden werden die Veränderungen der Beurteilungspegel an der vorhandenen und relevanten Wohnbebauung durch den erhöhten Kfz-Verkehr auf der Straße „Lüttfeld“ infolge des zu erwartenden Kfz-Verkehrs infolge der geplanten Wohnbebauung im Plangebiet dargestellt.

Die Betrachtung erfolgt auf Grundlage der 16.BImSchV [4] infolge des geplanten Neubaus von Straßen (wesentliche Änderung gemäß der 16.BImSchV [4]) innerhalb des Plangebietes.

Bei den Berechnungen wurden die Beurteilungspegel infolge des Kfz-Verkehrs des Ist- und Plan-Zustandes unter Berücksichtigung der unter Punkt 5.2 aufgeführten Kfz-Frequenzierung an verschiedenen Immissionsorten (s. Anl. IX) ermittelt und in der Tabelle 15 aufgeführt.

Tabelle 15 – Gegenüberstellung Ist- und Plan-Zustand auf den umliegenden Wohnbebauungen

Immissionsort	Ist-Zustand		Plan-Zustand		L	
	L _r tags [dB(A)]	L _r nachts [dB(A)]	L _r tags [dB(A)]	L _r nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
	6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr	6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr	6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
IO1: Whs 1.OG	55	48	56	48	+ 1	--
IO2: Whs 1.OG	53	46	55	47	+ 2	+ 1
IO3: Whs 1.OG	56	48	58	49	+ 2	+ 1
IO4: Whs 2.OG	59	52	59	52	--	--

Die Berechnungsergebnisse der Tabelle 15 zeigen, dass durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr auf der Straße „Lüttfeld“ keine relevanten Erhöhungen der Beurteilungspegel an der umliegenden Wohnbebauung zu erwarten ist.

Die Erhöhung von bis zu 2 dB(A) stellt gemäß der 16.BImSchV [4] keine wesentliche Änderung da (Erhöhung < 3 dB(A)). Auch die Immissionsgrenzwerte von 70 / 60 dB(A) tags / nachts werden unterschritten bzw. erfolgt durch den zusätzliche Kfz-Verkehr keine Überschreitung dieser Immissionsgrenzwerte. Somit liegt auch hier keine wesentliche Änderung vor.

Die Immissionsgrenzwerte für ein Allgemeines Wohngebiet von 59 / 49 dB(A) werden im Ist- und Plan-Zustand im Bereich der Planstraßen und der Straße „Lüttfeld“ (Immissionsorte IO1 – IO3) durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr unterschritten. Somit liegen an der vorhandenen Wohnbebauung keine Anspruchsvoraussetzungen für die Prüfung auf passiven Schallschutz vor.

Die Überschreitung des Immissionsgrenzwertes zur Nachtzeit am Immissionsort IO4 ist auf den bereits im Ist-Zustand vorliegenden Kfz-Verkehr auf der Bunsenstraße zurückzuführen.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Hinweis: Weitere Immissionsorte in anderen Bereichen der umliegenden öffentlichen Straßen wurden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt, da in diesen Bereichen auf den öffentlichen Straßen deutlich höherer Frequentierungen als auf der Straße „Lüttfeld“ vorhanden sind.

8.6 Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes gemäß 16.BImSchV

Die ergänzende Darstellung der Beurteilungspegel infolge des Kfz-Verkehrs auf den Planstraßen an der geplanten Wohnbebauung innerhalb des Plangebietes incl. des Kfz-Verkehrs auf den umliegenden öffentlichen Straßen kann der Anlage X entnommen werden.

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [4] für ein Allgemeines Wohngebiet von 59 / 49 dB(A) tags / nachts werden in fast allen Bereichen innerhalb des Plangebietes unterschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [4] von 70 / 60 dB(A) tags / nachts die für eine wesentliche Änderung maßgeblich werden, werden in fast allen Bereichen innerhalb des Plangebietes unterschritten.

Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [4] werden passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Die Anforderungen an passive Schallschutzmaßnahmen (Schalldämm-Maße für die Außenbauteile) können über die unter Punkt 8.3 aufgeführten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [2] ermittelt werden.

Hinweis: Die Eingangsdaten für die Berechnungen nach der DIN 18005 [1] und der 16.BImSchV [4] sind die Gleichen. Der wesentliche Unterschied liegt in der Bewertung der Ergebnisse und dem Vergleich der Ergebnisse mit den Orientierungswerten bzw. Grenzwerten.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

8.7 Schalltechnische Auswirkung der geplanten Stellplätze im Plangebiet

Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse der schalltechnischen Auswirkung der geplanten Stellplatzanlage im nordwestlichen Bereich des Plangebietes in Anlehnung an die TA Lärm [9] in Bezug auf die geplante Wohnbebauung können der Tabelle 16 (Beurteilungspegel) und der Tabelle 17 (kurzzeitige Geräuschspitzen) und die Eingangsdaten dem Punkt 5.4 entnommen werden.

Tabelle 16 – Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit

Immissionsorte	Gebiet	L _{r tags} [dB(A)]	IRW _{tags} [dB(A)]	L _{r nachts} [dB(A)]	IRW _{nachts} [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr		22 – 6 Uhr	
IO1: Whs, 1.OG	WA	50,9	55	43,0	40
IO2: Whs, 2.OG	WA	49,7	55	41,8	40
IO3: Whs, 2.OG	WA	40,9	55	33,0	40
IO4: Whs, 1.OG	WA	45,5	55	37,7	40

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung
L_{r tags}: Beurteilungspegel zur Tageszeit in dB(A)
L_{r nachts}: Beurteilungspegel zur Nachtzeit in dB(A)
IRW _{tags}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum in dB(A)
IRW _{nachts}: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)
Whs: Wohnhaus

Überschreitung Immissionsrichtwert

Unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und der getroffenen Annahmen wird der Immissionsrichtwert zur Tageszeit an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten. An den Immissionsorten IO1 und IO2 wird der Immissionsrichtwert zur Nachtzeit überschritten.

Tabelle 17 – Kurzzeitige Geräuschspitzen zur Tages- und Nachtzeit

Immissionsorte	Gebiet	L _{AFmax} tags [dB(A)]	L _{AFmax} , zul. tags [dB(A)]	L _{AFmax} nachts [dB(A)]	L _{AFmax} , zul. nachts [dB(A)]
Zeitraum		6 – 22 Uhr		22 – 6 Uhr	
IO1: Whs, 1.OG	WA	73	85	72	60
IO2: Whs, 2.OG	WA	72	85	72	60
IO3: Whs, 2.OG	WA	60	85	60	60
IO4: Whs, 1.OG	WA	65	85	65	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L_{AFmax} tags: Kurzzeitige Geräuschspitzen zur Tageszeit in dB(A)

L_{AFmax} nachts: Kurzzeitige Geräuschspitzen zur Nachtzeit in dB(A)

L_{AFmax}, zul. tags: Zulässige kurzzeitige Geräuschspitzen im Tageszeitraum in dB(A)

L_{AFmax}, zul. nachts: Zulässige kurzzeitige Geräuschspitzen im Nachtzeitraum in dB(A)

Whs: Wohnhaus

	Überschreitung zul. kurzzeitige Geräuschspitze
--	---

Unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und der getroffenen Annahmen wird die zulässige kurzzeitige Geräuschspitze zur Tageszeit an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten und zur Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten überschritten.

Ergänzende Hinweise

In Abstimmung mit dem Auftraggeber werden nachfolgend Hinweise gegeben, die u. U. im Rahmen einer Abwägung der Genehmigungsfähigkeit herangezogen werden können:

A: Gebietseinstufung: Schutzanspruch

Durch die Gebietseinstufung als Allgemeines Wohngebietes und den daran gemäß TA Lärm [9] gekoppelten Schutzanspruch ergeben sich geringe Immissionsrichtwerte bzw. zulässige kurzzeitige Geräuschspitzen. Insbesondere zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) sind somit nur sehr geringe Geräuschimmissionen bzw. kurzzeitige Geräuschspitzen möglich.

Die zulässige kurzzeitige Geräuschspitze im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) ist an den Immissionsorten auch dann noch überschritten, wenn in der lautesten Nachtstunde nur eine einzige Pkw-Bewegung auf den Stellplätzen stattfände.

Aus dem Gerichtsurteil des VGH Baden-Württemberg vom 20.07.1995, bei dem eine Anwohnerin vor einer geplanten Tiefgarage eine unzumutbare Lärmbelästigung befürchtete, ist folgende Erkenntnis zu entnehmen:

VGH Baden-Württemberg, Beschluss vom 20. Juli 1995 – 3 S 3538/94 – (rechtskräftig)

Auszug 1:

... „Die Frage der allgemeinen Anwendbarkeit des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm und der VDI-Richtlinie 2058 auf Parkplatzlärm bedarf jedoch keiner weiteren Vertiefung. Jedenfalls hinsichtlich der aufgrund der zugelassenen Wohnnutzung bauordnungsrechtlich erforderlichen Stellplätze muss das Spitzenpegelkriterium außer Betracht bleiben. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. ... Diese Einschätzung liegt auch der Regelung des § 12 Abs. 2 BaNVO zugrunde, der Bewohner von u. a. reinen Wohngebieten und allgemeinen Wohngebieten lediglich insoweit schützt, als er Stellplätze und Garagen nur für den durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf für zulässig erklärt. Diese Wertung der Verordnungsgebers, dass Parkverkehr in dem durch die zugelassene Wohnnutzung hervorgerufenen Umfang auch in reinen und allgemeinen Wohngebieten hingenommen werden muss, würde bei Anwendung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm und der VDI-Richtlinie 2058 unterlaufen.“ ...

B: Schallschutzmaßnahmen

Für die Einhaltung des Immissionsrichtwertes und der zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitze werden aktive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Z. B. der Bau von Carports oder Lärmschutzwänden oder der Verlegung von Stellplätzen. U. U. sind derartige Lösungen im Hinblick auf die erforderlichen Abstandflächen problematisch und sollte in dieser Hinsicht geprüft werden.

Für einen Teil der Stellplätze könnten z. B. eine Carportanlage vorgesehen werden.

Ergänzend dazu könnte auch der über die geplante Stellplatzanlage verlaufende Geh- / Radweg in südliche Richtung an den Immissionsort IO1 verschoben werden.

Alternativ könnten auch die Grundrissanordnung innerhalb der Wohnhäuser dahingehend vorgegeben werden, dass in Richtung der geplanten Stellplatzanlage keine öffnenbaren Fenster von schutzbedürftigen Räumen angeordnet werden dürfen oder nur Räume angeordnet werden dürfen, die keine Schutzanspruch aufweisen (z. B. WC's, Bäder, Flure, Treppenhäuser, Abstellräume, etc.).

Hinweis: Die Wände und das Dach eines Carports müssen mit einem Flächengewicht von $m^2 > 10 \text{ kg/m}^2$ ausgeführt werden und alle Wände müssen dicht an das Dach und den Erdboden, ohne Öffnungen, angeschlossen werden.

Bei den Studentenwohnungen sollte berücksichtigt werden, dass aufgrund der hohen Geräuschbelastung durch den öffentlichen Kfz-Verkehr auf den umliegenden Straßen passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzfenstern mit Be- und Entlüftungseinrichtungen für die Studentenwohnheime durch die Genehmigungsbehörde vorgegeben werden. Somit wäre ein ausreichender Schallschutz u. U. bereits gegeben.

Hinweis: Dabei sollte berücksichtigt werden, dass passive Schallschutzmaßnahmen keine Schallschutzmaßnahmen im Sinn der TA Lärm [9] sind. Gemäß TA Lärm [9] muss immer 0,5 m vor einem geöffneten Fenster gemessen werden.

C: Stand der Lärminderungstechnik

U. U. sollte überlegt werden, ob anstelle von oberirdischen Stellplätzen auch der Bau einer Tiefgarage für einen Teil der oberirdischen Stellplätze möglich ist. Die Lösung mit einer Tiefgarage ist aus schalltechnischer Sicht vorteilhaft.

Dabei sollte berücksichtigt werden, dass je nach Standort und Ausführung der Rampe zur Tiefgarage auch hier ggf. zusätzliche bauliche Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden müssen und Überschreitungen des Immissionsrichtwertes und der zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitze zur Nachtzeit vorliegen.

D: Sonstiges

Bei einer abschließenden Abwägung können noch folgende Punkte herangezogen und mit berücksichtigt werden:

Für die geplante Nutzung (Wohnbebauung) ist der Nachweis von Stellplätzen gesetzlich vorgeschrieben.

Auch bei der Schaffung von Parkmöglichkeiten im öffentlichen Straßenraum wäre mit ähnlichen und ggf. auch höheren Geräuschemissionen zu rechnen.

Im Bereich der Stellplätze der Einfamilien- und Doppelhäuser bzw. entlang der Planstraße liegt die gleich Problematik wie bei der geplanten Stellplatzanlage im nordwestlichen Bereich des Plangebietes vor.

Besonders im Bereich der Studentenwohnheime kann von einer erhöhten Geräuschbelastung durch die Straße „Braker Weg“ ausgegangen werden.

9 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 03.02.2017

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Fachgebietsverantwortlicher



Dipl.-Ing. Thomas Knuth

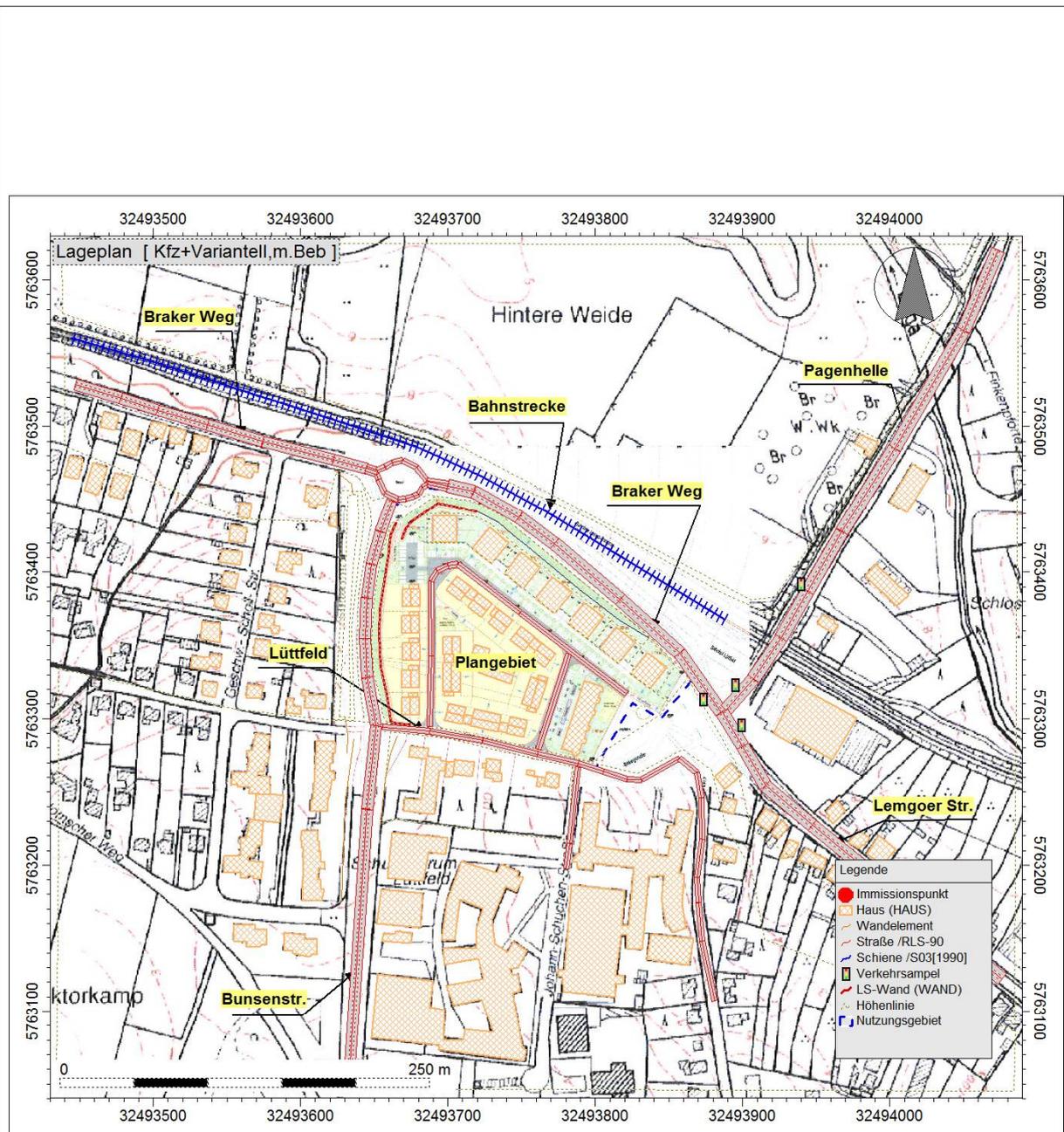
Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Bezeichnung bzw. Nummerierung der geplanten Studentenwohnheime (Studenten 1 – 7), des Mehrfamilienhauses (MFH) und der Wohnhäuser (WH1 – 17)

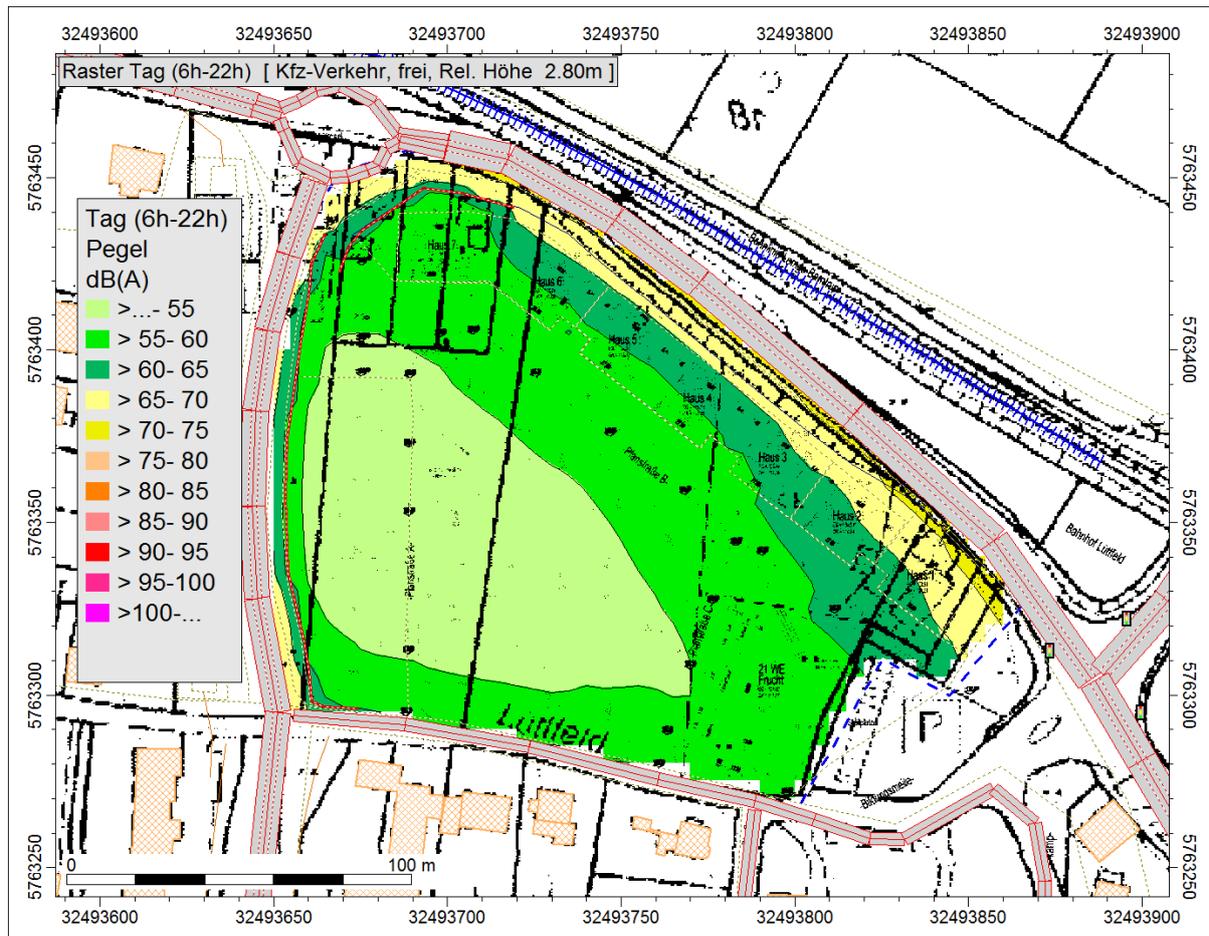


Planinhalt: Kfz- und Bahn-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen in Bezug auf das Plangebiet zur Tages- und Nachtzeit incl. der geplanten Lärm-schutzmaßnahmen 1 und 2



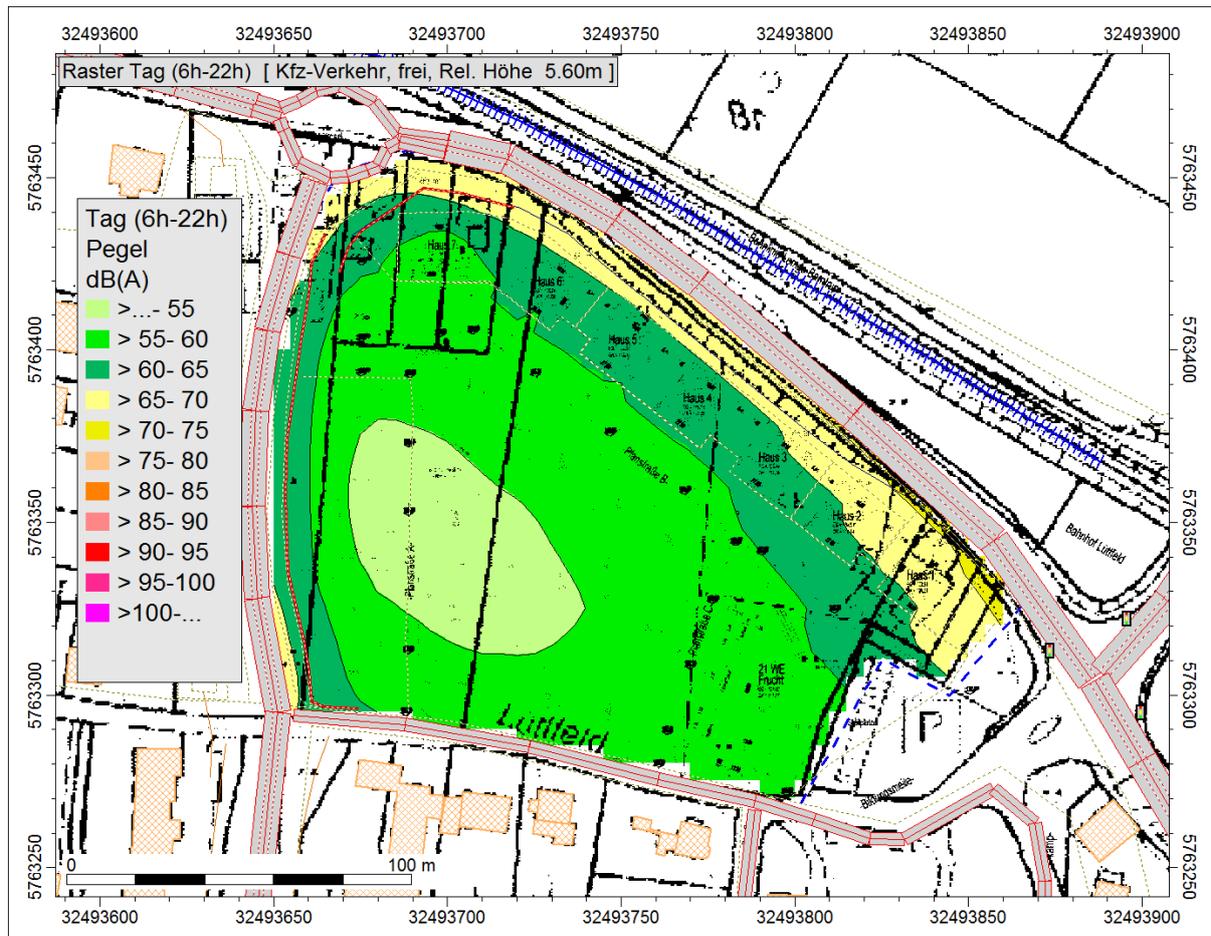
Planinhalt: Kfz- und Bahn-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen in Bezug auf das Plangebiet zur Tages- und Nachtzeit incl. der geplanten Lärm-schutzmaßnahmen 1 und 2

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit freier Schallausbreitung
Geschosshöhe: EG
Beurteilungszeitraum: Tageszeit
Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



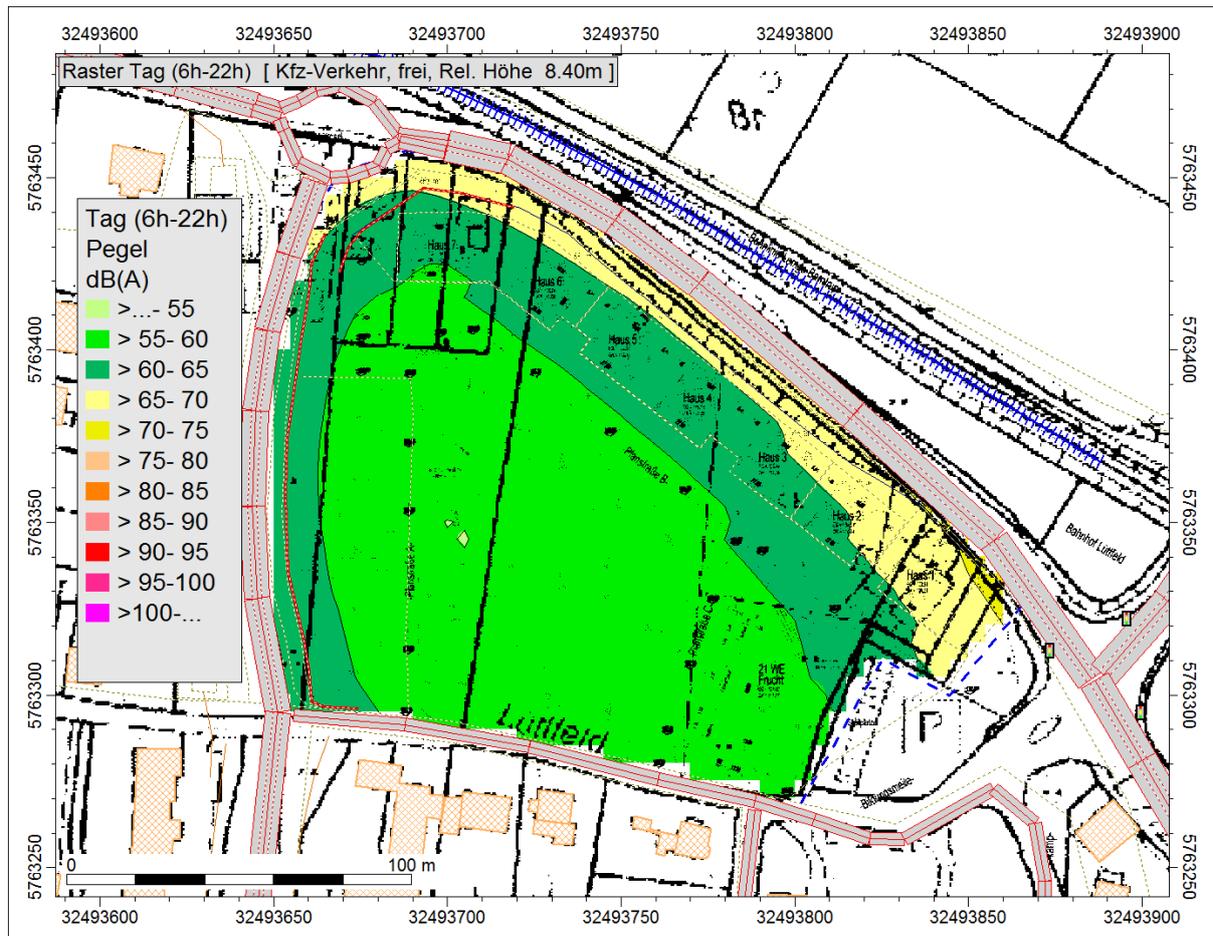
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Tageszeit im EG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
 Mit freier Schallausbreitung
 Geschosshöhe: OG
 Beurteilungszeitraum: Tageszeit
 Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



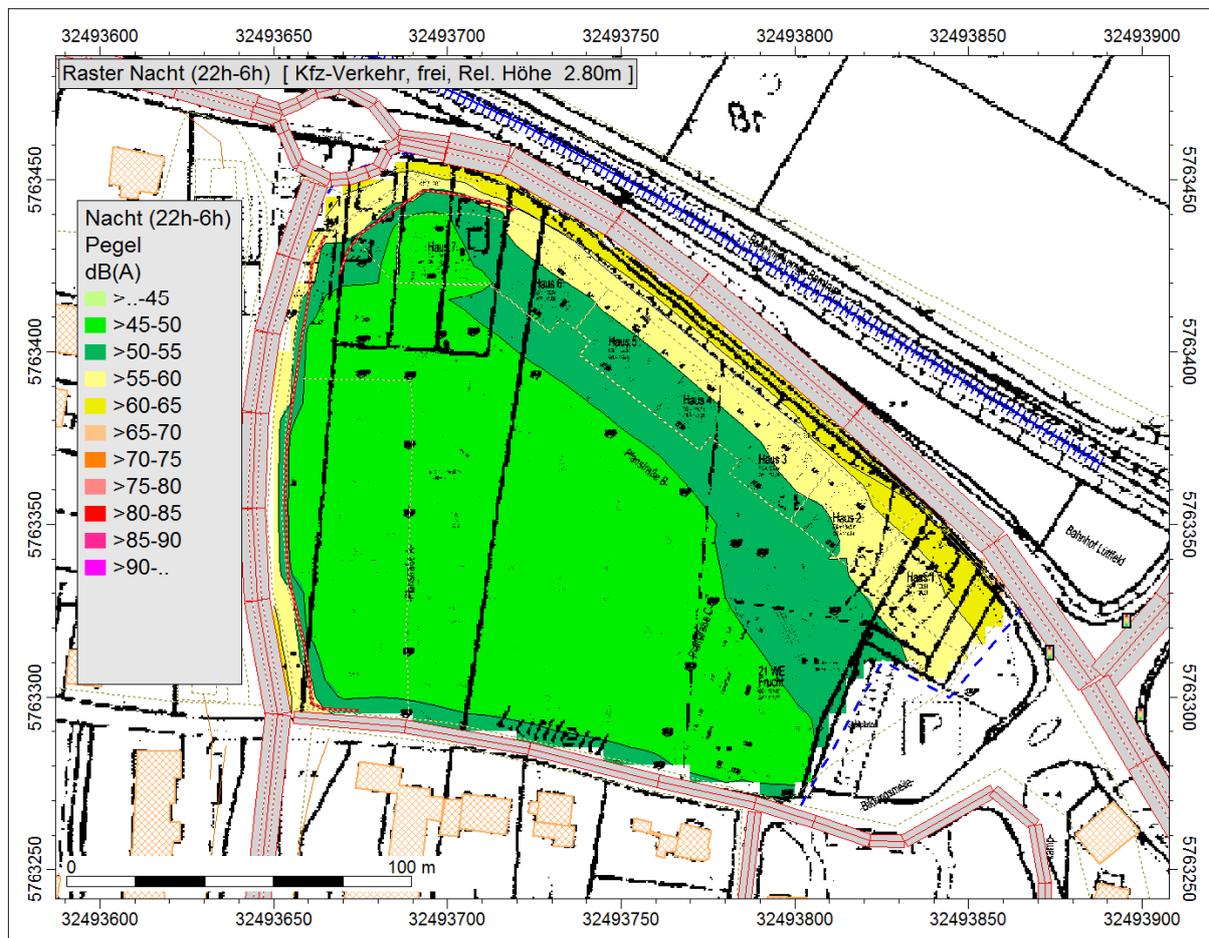
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Tageszeit im OG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit freier Schallausbreitung
Geschosshöhe: DG
Beurteilungszeitraum: Tageszeit
Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



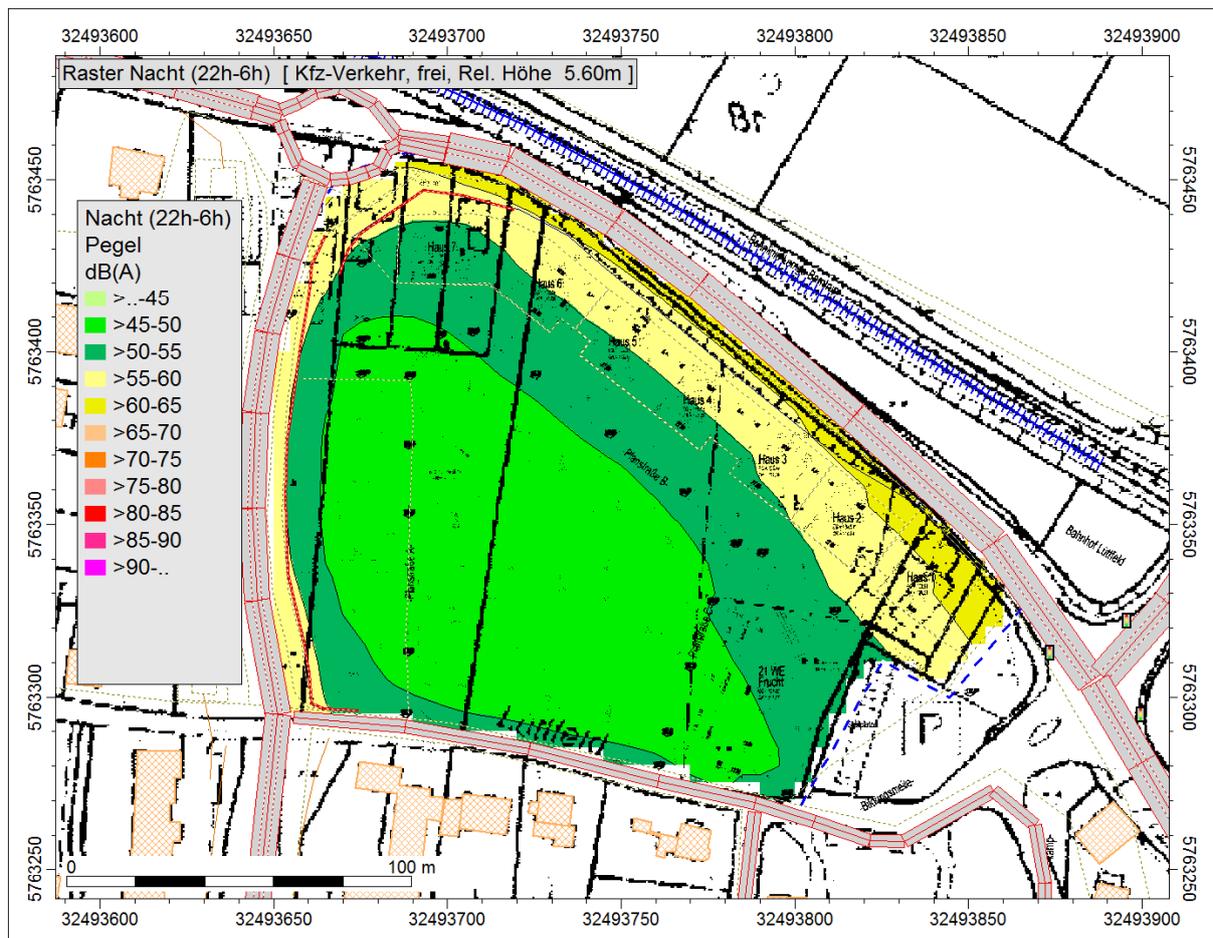
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
DIN 18005 zur Tageszeit im DG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit freier Schallausbreitung
Geschosshöhe: EG
Beurteilungszeitraum: Nachtzeit
Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



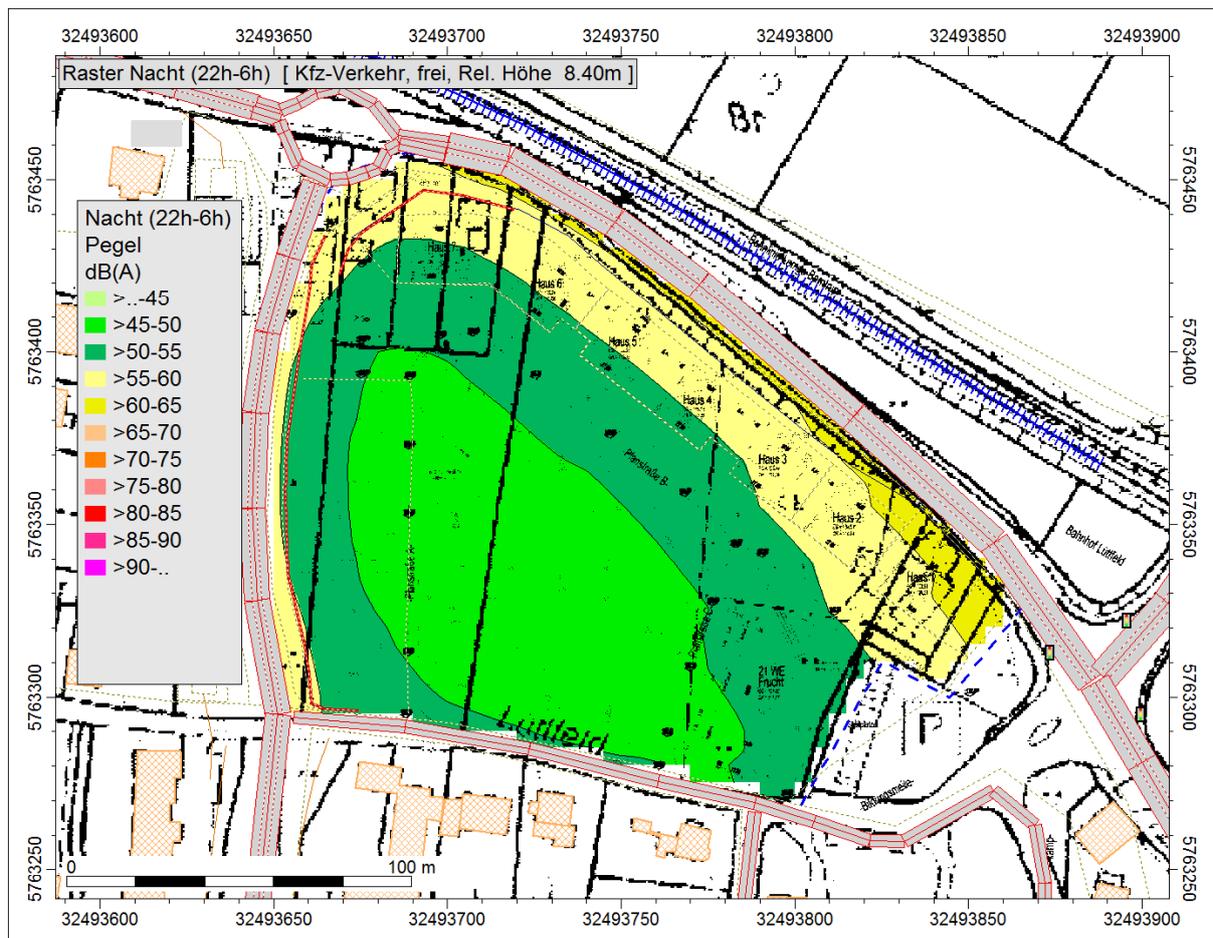
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
DIN 18005 zur Nachtzeit im EG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit freier Schallausbreitung
Geschosshöhe: OG
Beurteilungszeitraum: Nachtzeit
Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



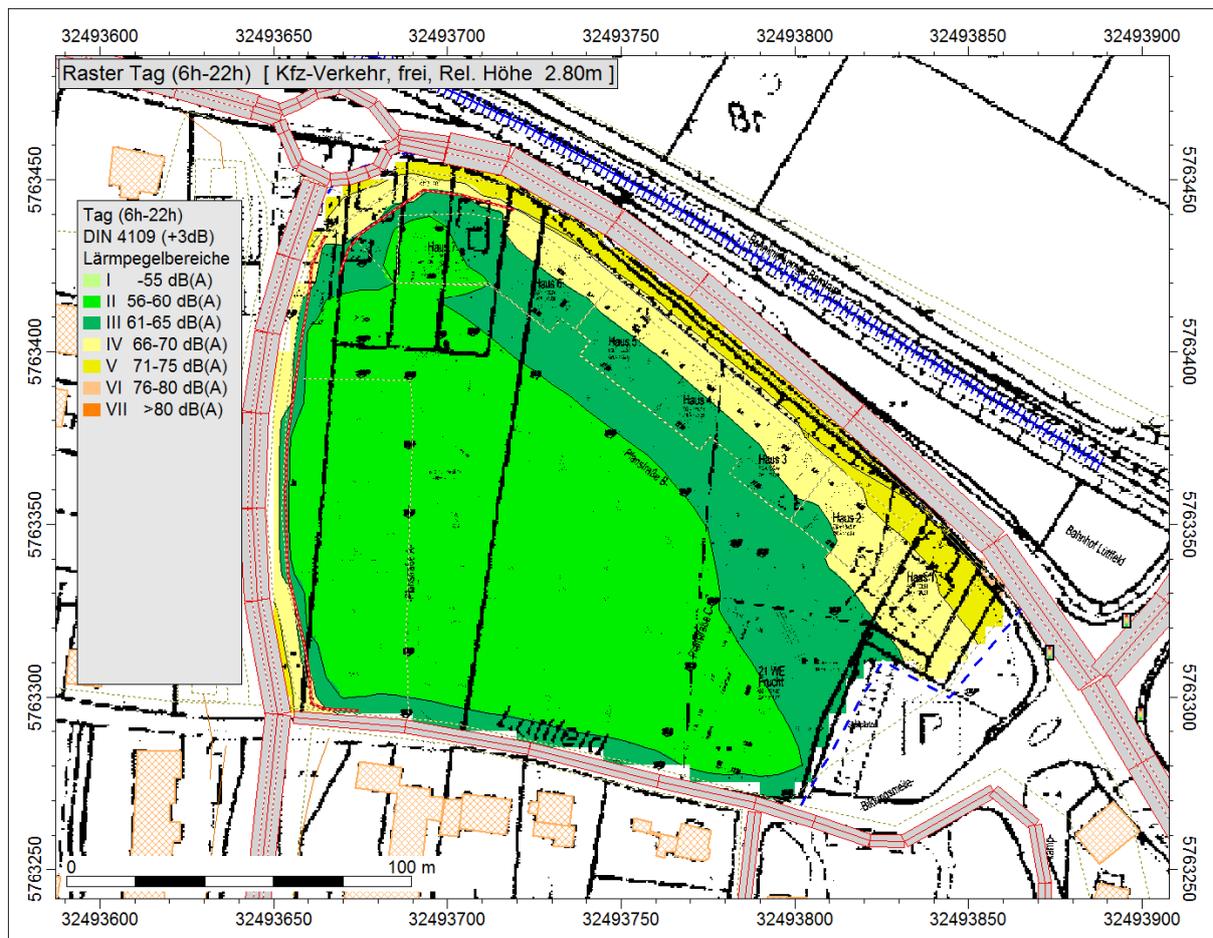
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der DIN 18005 zur Nachtzeit im OG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
 Mit freier Schallausbreitung
 Geschosshöhe: DG
 Beurteilungszeitraum: Nachtzeit
 Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



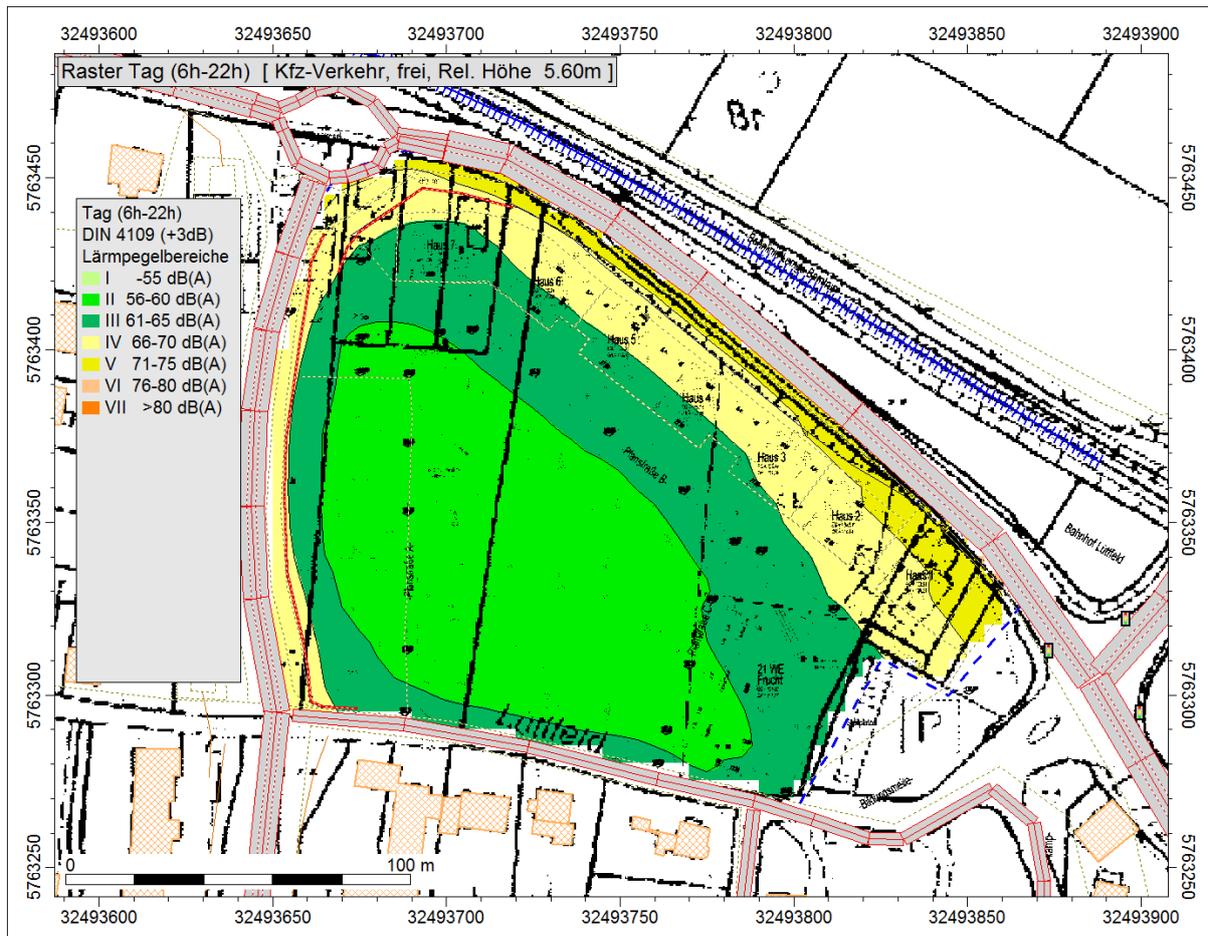
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
 DIN 18005 zur Nachtzeit im DG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit freier Schallausbreitung
Geschosshöhe: EG
Beurteilungszeitraum: Tageszeit
Beurteilung: DIN 4109 Lärmpegelbereiche



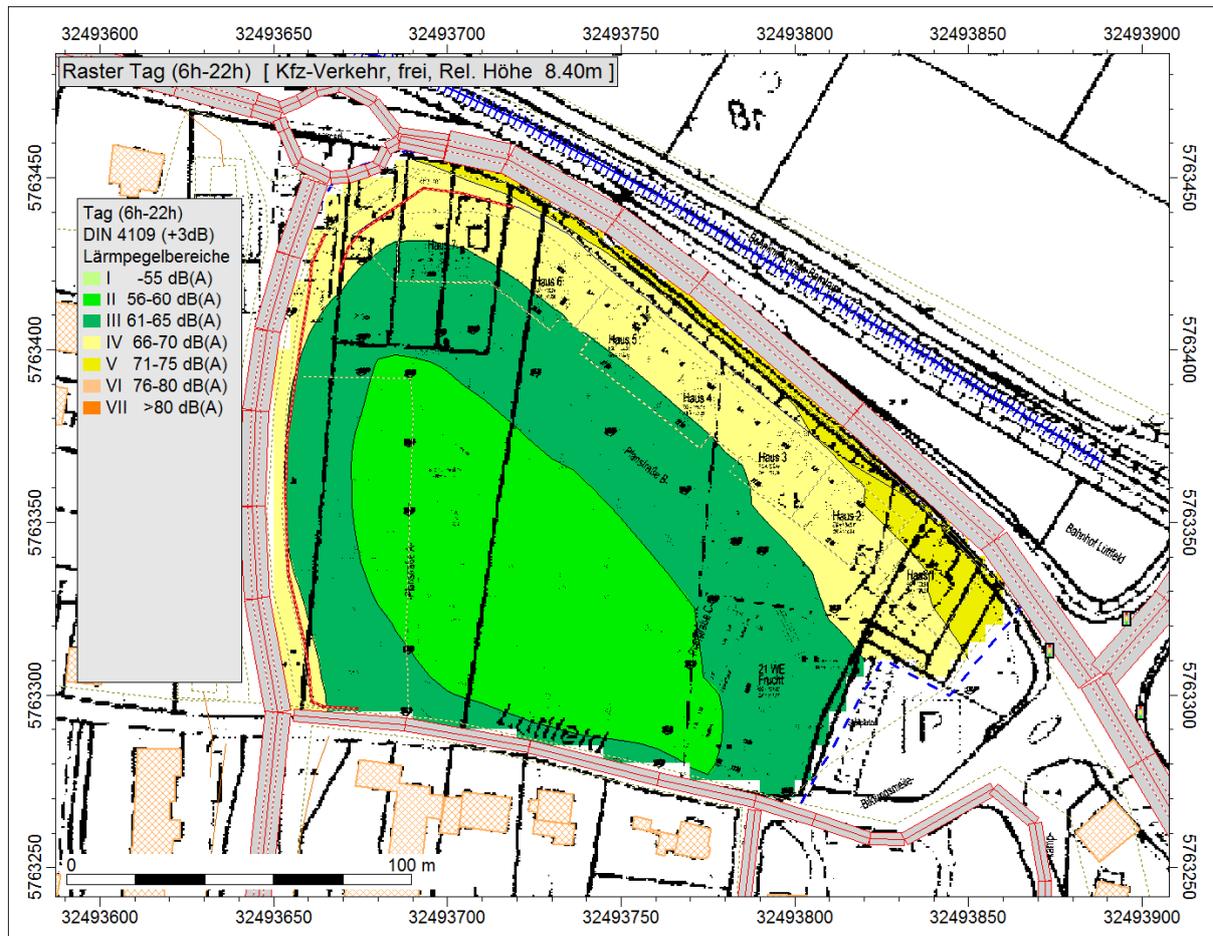
Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im EG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
 Mit freier Schallausbreitung
 Geschosshöhe: OG
 Beurteilungszeitraum: Tageszeit
 Beurteilung: DIN 4109 Lärmpegelbereiche



Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im OG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit freier Schallausbreitung
Geschosshöhe: DG
Beurteilungszeitraum: Tageszeit
Beurteilung: DIN 4109 Lärmpegelbereiche



Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im DG bei freier Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: EG

Beurteilungszeitraum: Tageszeit

Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
DIN 18005 zur Tageszeit im EG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes
Geschosshöhe: OG
Beurteilungszeitraum: Tageszeit
Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
DIN 18005 zur Tageszeit im OG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: DG

Beurteilungszeitraum: Tageszeit

Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
DIN 18005 zur Tageszeit im DG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: EG

Beurteilungszeitraum: Nachtzeit

Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
DIN 18005 zur Nachtzeit im EG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: OG

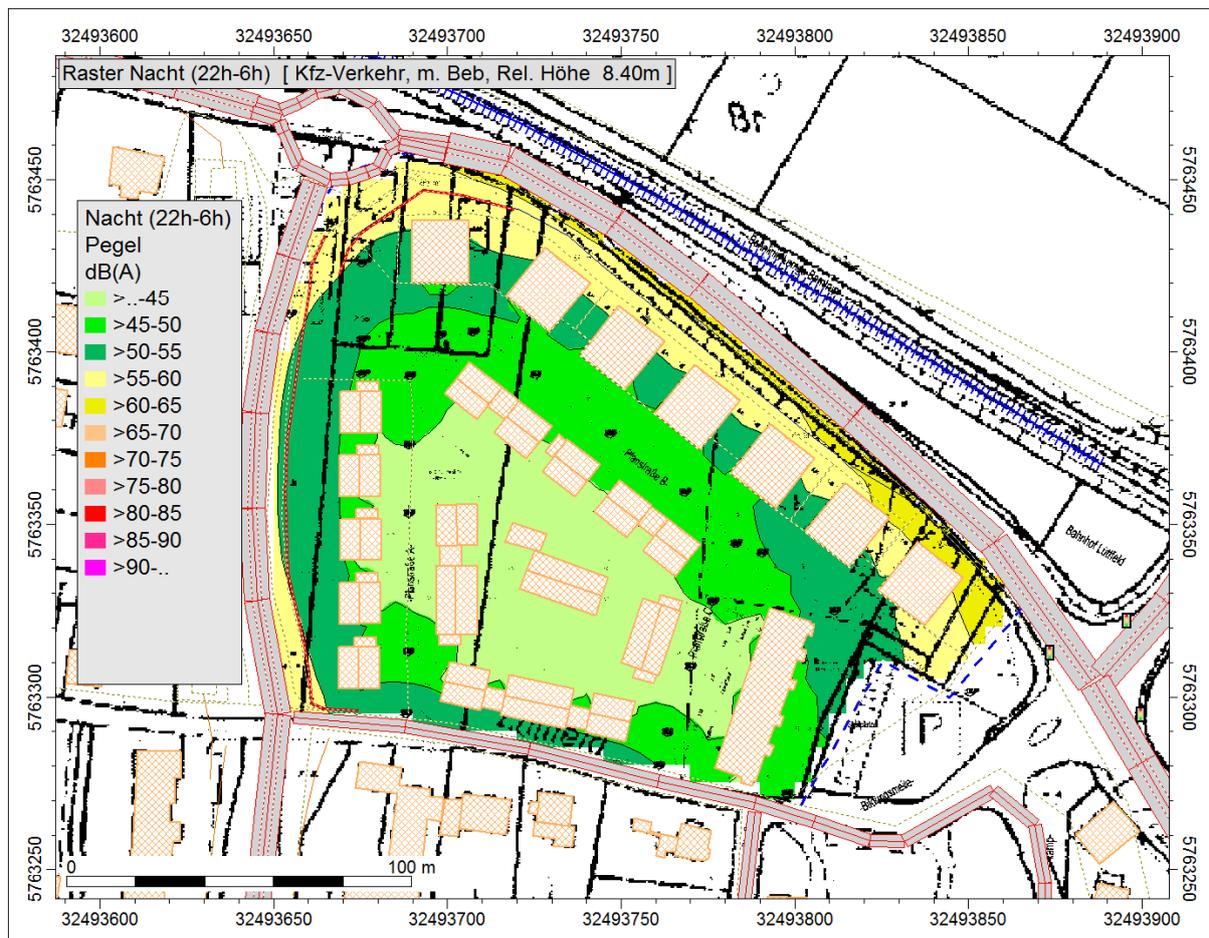
Beurteilungszeitraum: Nachtzeit

Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
DIN 18005 zur Nachtzeit im OG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes
Geschosshöhe: DG
Beurteilungszeitraum: Nachtzeit
Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerte der
DIN 18005 zur Nachtzeit im DG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: EG

Beurteilungszeitraum: Tageszeit

Beurteilung: DIN 4109 Lärmpegelbereiche



Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im EG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: OG

Beurteilungszeitraum: Tageszeit

Beurteilung: DIN 4109 Lärmpegelbereiche



Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im OG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
 Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes
 Geschosshöhe: DG
 Beurteilungszeitraum: Tageszeit
 Beurteilung: DIN 4109 Lärmpegelbereiche



Planinhalt: Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 zur Tageszeit im DG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: EG

Beurteilungszeitraum: Tageszeit

Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Darstellung der Geräuschimmissionen im Bereich der Außenbereiche (Terrassen und Balkone) zur Tageszeit im EG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: OG

Beurteilungszeitraum: Tageszeit

Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Darstellung der Geräuschimmissionen im Bereich der Außenbereiche (Terrassen und Balkone) zur Tageszeit im OG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen
Mit Bebauung innerhalb des Plangebietes

Geschosshöhe: DG

Beurteilungszeitraum: Tageszeit

Beurteilung: DIN 18005, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Darstellung der Geräuschimmissionen im Bereich der Außenbereiche (Terrassen und Balkone) zur Tageszeit im DG ohne freie Schallausbreitung



Planinhalt: Kfz-Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen und den Planstraßen innerhalb des Plangebietes zur Tages- und Nachtzeit

Berechnung: Kfz-Verkehr innerhalb des Plangebietes
 Mit Bebauung im Plangebiet
 Geschosshöhe: EG
 Beurteilungszeitraum: Tageszeit
 Beurteilung: 16.BImSchV, RLS-90, Schall 03



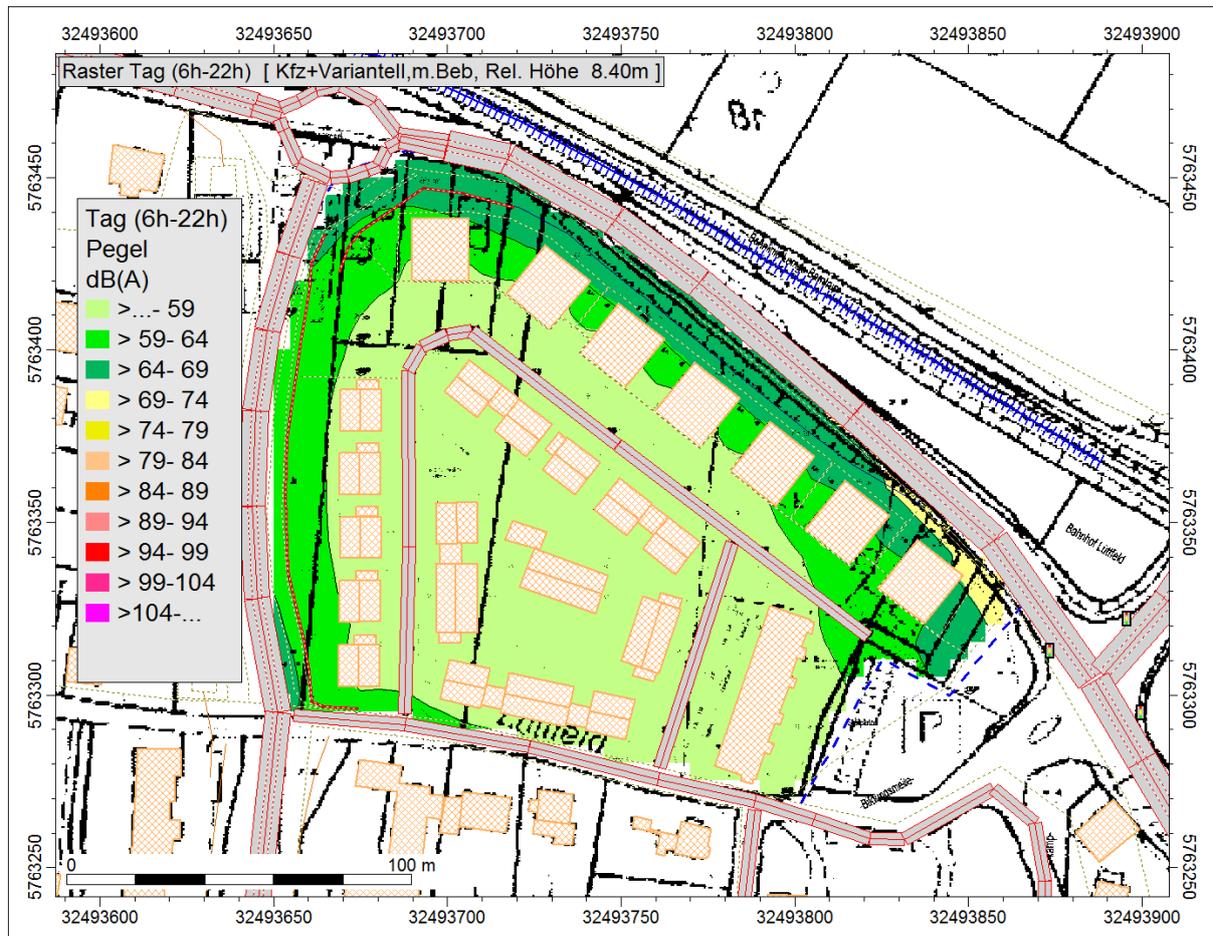
Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im EG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr innerhalb des Plangebietes
 Mit Bebauung im Plangebiet
 Geschosshöhe: OG
 Beurteilungszeitraum: Tageszeit
 Beurteilung: 16.BImSchV, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im OG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr innerhalb des Plangebietes
Mit Bebauung im Plangebiet
Geschosshöhe: DG
Beurteilungszeitraum: Tageszeit
Beurteilung: 16.BImSchV, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Tageszeit im DG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr innerhalb des Plangebietes
 Mit Bebauung im Plangebiet
 Geschosshöhe: EG
 Beurteilungszeitraum: Nachtzeit
 Beurteilung: 16.BImSchV, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im EG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr innerhalb des Plangebietes
 Mit Bebauung im Plangebiet
 Geschosshöhe: OG
 Beurteilungszeitraum: Nachtzeit
 Beurteilung: 16.BImSchV, RLS-90, Schall 03

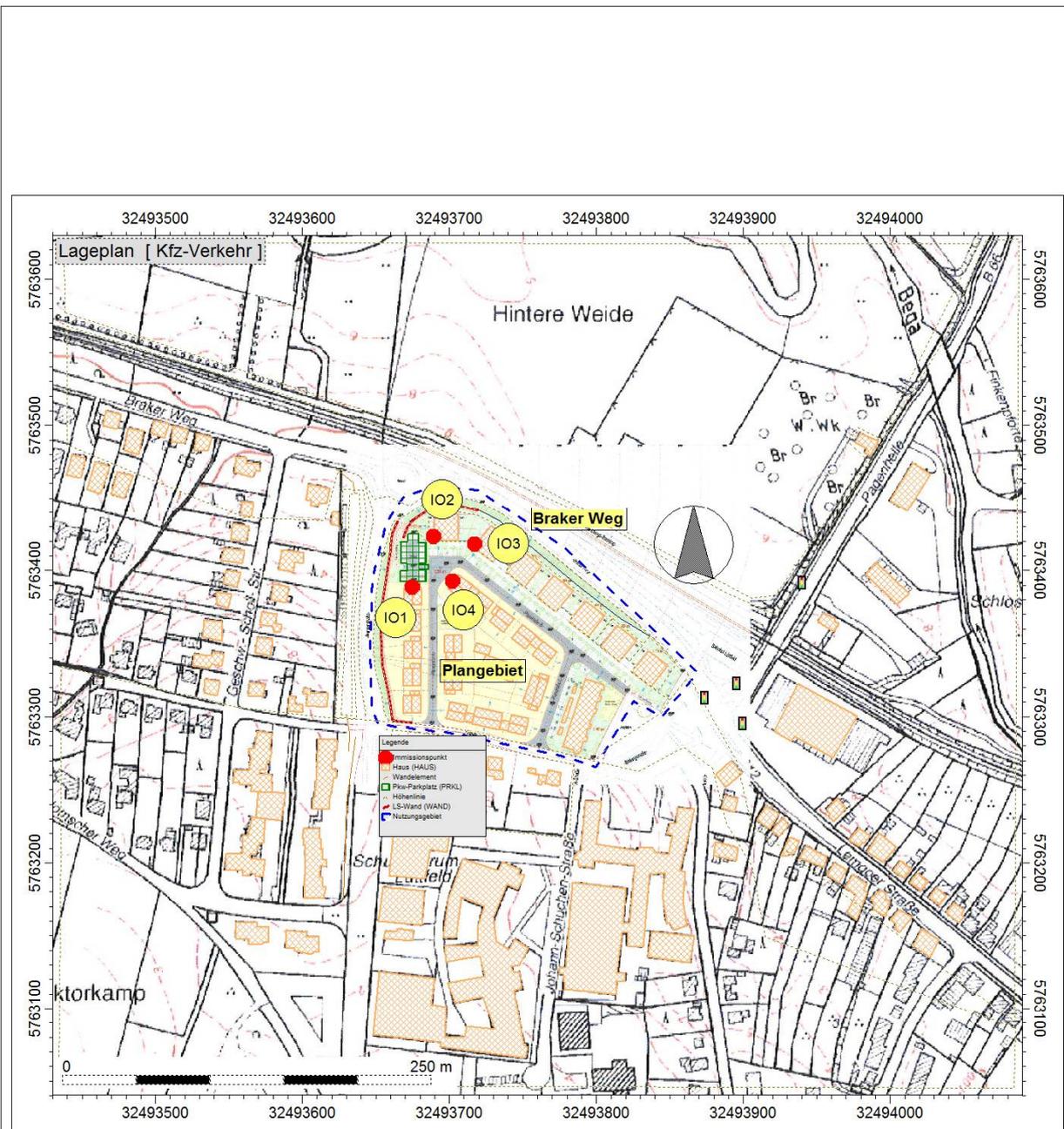


Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im OG ohne freie Schallausbreitung

Berechnung: Kfz-Verkehr innerhalb des Plangebietes
 Mit Bebauung im Plangebiet
 Geschosshöhe: DG
 Beurteilungszeitraum: Nachtzeit
 Beurteilung: 16.BImSchV, RLS-90, Schall 03



Planinhalt: Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV zur Nachtzeit im DG ohne freie Schallausbreitung



Planinhalt: Pkw-Verkehr auf den Stellplätzen innerhalb des Plangebietes zur Tages- und Nachtzeit