

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Stadt Paderborn Pontanusstraße 55 33102 Paderborn
Art der Vorhabens:	Bebauungsplan
Standort des Vorhabens:	Am Bischofsteich / Greitelerweg 33098 Paderborn (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Stadt Paderborn
Projektnummer:	553391064
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller Oldentruper Straße 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-82 E-Mail: daniel.moeller@dekra.com MÖ
Auftragsdatum:	05.07.2017
Berichtsumfang:	25 Seiten Textteil und 23 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zur Entwicklung der Wohnbaufläche „Am Bischofsteich“ in Paderborn

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	4
3 Aufgabenstellung	4
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	6
6 Beurteilungskriterien	6
6.1 TA Lärm	6
6.2 DIN 18005	7
6.3 DIN 4109	8
7 Beschreibung der umliegenden Anlagen	8
8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen nach TA Lärm	10
8.1 Berechnungsverfahren	10
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	13
8.3 Beurteilungspegel (Gewerbelärm)	15
8.4 Spitzenpegel	16
9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen gemäß DIN 4109	16
9.1 Berechnungsverfahren	16
9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	17
9.3 Beurteilungspegel	17
9.4 Lärmpegelbereiche	18
10 Hinweise zur Beurteilung	19
10.1 TA Lärm	19
10.2 DIN 18005	21
10.3 DIN 4109	21
10.4 Anmerkung	22
11 Erweiterung des bestehenden Parkhauses	23
12 Vorschläge für textliche Festsetzungen	24
13 Schlusswort	25

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Entwicklung von Wohnbauflächen „Am Bischofsteich“ in Paderborn.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind einerseits die beim Betrieb der umliegenden gewerblichen Nutzungen entstehenden Geräuschemissionen rechnerisch zu ermitteln und an den geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf dem Plangebiet mit den zulässigen Immissionsrichtwerten und den maximal zulässigen Spitzenpegeln der TA Lärm [1] zu vergleichen. Weiterhin sind die zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 [8], als Grundlage für die weitere Planung zu berechnen.

Die flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm [1] sind dem Pkt. 8.3 und die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [8] dem Pkt. 9.4 zu entnehmen.

Die Vorgaben der TA Lärm [1] (Immissionsrichtwerte bzw. maximal zulässige Spitzenpegel) werden an einigen Fassaden der geplanten Gebäude überschritten (s. Abbildung 4 auf Seite 19).

Die Fassaden der einzelnen Gebäude liegen je nach Anordnung in den Lärmpegelbereichen I bis III.

Hinweise zur Beurteilung sind im Allgemeinen und im Bezug zur vorgesehenen Planung unter Pkt. 10 aufgeführt.

Die abschließende immissionsschutz- und planungsrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 05.07.2017 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Stadt Paderborn aus 33102 Paderborn mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Entwicklung von Wohnbauflächen „Am Bischofsteich“ in Paderborn.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung sind die zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Betrieb der umliegenden Gewerbebetriebe gemäß TA Lärm [1] zu ermitteln und mit den Immissionsrichtwerten und maximal zulässigen Spitzenpegeln der TA Lärm [1] für den Tages- und Nachtzeitraum zu vergleichen.

Weiterhin erfolgt die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel aufgrund des öffentlichen Verkehrs und des Gewerbes gemäß DIN 4109 [9], als Grundlage für die weitere Planung und den bauordnungsrechtlichen Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm für die geplanten Wohnnutzungen.

Der tatsächliche Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm mit Berücksichtigung einer detaillierten Bauausführung erfolgt hier nicht.

Bei Überschreitungen des Immissionsrichtwertes oder des maximal zulässigen Spitzenpegels werden neben passiven auch aktive Maßnahmen in Form von schallgedämmten Wetterschutzgittern am bestehenden Parkhaus berücksichtigt. Weiterhin wird zusätzlich die Aufstockung des bestehenden Parkhauses berücksichtigt.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Vorschriften, Richtlinien und projektbezogenen Unterlagen zugrunde.

- [1] TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998) .n Verbindung mit der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) (07/2017)
- [2] 16.BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12/2014)
- [3] RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (1990)
- [4] RAS-Q 96 „Richtlinien für die Anlage von Straßen“ (1996)
- [5] Richtlinie Rd. Erlass des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport betreffend DIN 4109 vom 29.07.2003; IIB2-408 (Ministerialblatt NRW Nr. 38, S. 1043)
- [6] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999)
- [7] DIN EN 12354-4 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“ (04/2001)
- [8] 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)
- [9] DIN 4109, Bbl. 1 Bbl. 1 „Schallschutz im Hochbau: Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren“ (11/1989), DIN 4109/Bbl. 1/A1 Änderung A1 (09/2003) sowie DIN 4109 Bbl. 1/A2 Änderung (02/2010)
- [10] DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ (01/2018)
- [11] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ (07/2002) Teil 1 „Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2002)
Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (05/1987)
- [12] Studie „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage (2007)
- [13] Bericht Schalltechnische Untersuchung zum Grundstück Rolandsweg in Paderborn, Nr. 55340182 der DEKRA vom 30.04.2009
- [14] Planunterlagen Vorentwurf der zeichnerischen Darstellung zum Bebauungsplan Nr. 311 „Am Bischofsteich“ der Stadt Paderborn

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das Plangebiet sowie die umliegende Bebauung sind der folgenden Darstellung zu entnehmen.

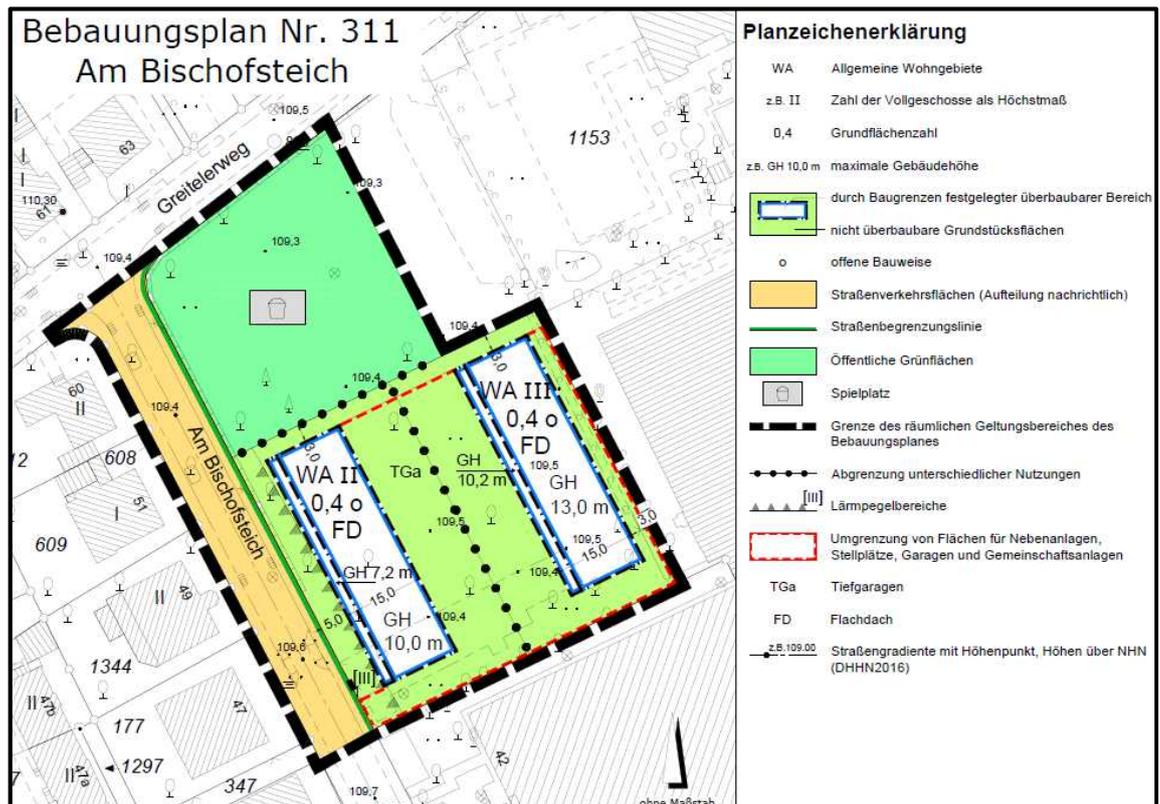


Abbildung 1 – Ausschnitt Lageplan

Das Plangebiet auf dem die geplanten schutzbedürftigen Nutzungen entstehen sollen, liegt östlich der Straße Am Bischofsteich und wird nördlich durch den Greiteler Weg begrenzt. Östlich besteht ein öffentliches Parkhaus und südlich eine Sporthalle.

6 Beurteilungskriterien

6.1 TA Lärm

Die zu betrachtenden Immissionsorte liegen jeweils an den Fassaden der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen, die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte betragen entsprechend der TA Lärm [1] für Allgemeine Wohngebiete:

Tags (06.00 – 22.00 Uhr)

55 dB(A)

Nachts (22.00 – 06.00 Uhr, innerhalb der vollen lautesten Nachtstunde) 40 dB(A)

Nach der TA Lärm [1] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum und um mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschreiten.

6.2 DIN 18005

Die Orientierungswerte der DIN 18005 [11] betragen:

für Allgemeine Wohngebiete:

tags	55 dB(A)
nachts	45 dB(A) (Verkehr) / 40 dB(A) (Gewerbe)

für Mischgebiete:

tags	60 dB(A)
nachts	50 dB(A) (Verkehr) / 45 dB(A) (Gewerbe)

Der betrachtete Bereich ist im digitalisierten, dreidimensionalen Berechnungsmodell abgebildet.

Hinweis:

Die 16.BImSchV [2] gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege), wird jedoch teilweise von Städten und Gemeinden als Grundlage für immissionsschutztechnische Abwägungen herangezogen. Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [2] betragen:

für Allgemeine Wohngebiete:

tags	59 dB(A)
nachts	49 dB(A)

für Mischgebiete:

tags	64 dB(A)
nachts	54 dB(A)

6.3 DIN 4109

In der folgenden Tabelle 1 werden die schalltechnischen Anforderungen gemäß der bis dato bauordnungsrechtlich eingeführten DIN 4109 [8] an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit des Lärmpegelbereiches zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 1 – Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	Raumart		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹ und ähnliches
erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB				
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2	50	45
VII	> 80	2	2	50

7 Beschreibung der umliegenden Anlagen

Der Auftraggeber plant die Entwicklung von Wohnbauflächen „Am Bischofsteich“ in Paderborn.

Folgend eine Beschreibung der umliegenden Nutzungen mit Bewertung der jeweiligen Relevanz im Bezug zur geplanten Wohnbaufläche.

¹ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

² Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.



Abbildung 2 - Auszug Google Earth pro

Tabelle 2 - Zusammenfassung umliegende Nutzungen

Nr.	Bezeichnung	Bewertung
01	Parkhaus Öffnungszeiten 07.00 – 23.00 Uhr	Aufgrund der offenen Bauweise und auch nächtlichen Öffnungszeiten sind die zu erwartenden Immissionen auf dem Plangebiet zu betrachten.
02	Verwaltungsgebäude mit Pkw-Stellplätzen	Aufgrund der Entfernung zur geplanten Wohnbaufläche und näher gelegenen schutzbedürftigen Wohnbauflächen können Immissionen nicht relevant einwirken.
03	Gewerbe mit Laderampen und Pkw-Stellplätzen	Aufgrund der abschirmenden Wirkung der bestehenden Sporthalle und näher gelegenen schutzbedürftigen Wohnbauflächen können Immissionen nicht relevant einwirken.
04	Sporthalle	Aufgrund der massiven Bauweise und den im Bezug zum Plangebiet auf der gebäudeabgewandten Seite bestehenden Pkw-Stellplätzen, sind bei geschlossenen Fenstern ohne weitere Prüfung keine relevanten Immissionen bei Sportnutzungen zu erwarten.
05	Kindertagesstätte	Aufgrund der Nähe zur geplanten Wohnbaufläche sind zeitweise relevante Immissionen bei Nutzung der Außenflächen nicht auszuschließen. Da es sich um Kinderlärm handelt, ist dieser nach aktueller Rechtslage als sozialadäquat einzustufen und nicht zu bewerten.

Neben den zuvor aufgeführten Nutzungen sind aufgrund der Frequentierungen auf den umliegenden öffentlichen Verkehrswegen Geräuschimmissionen im Bereich des Plangebietes zu erwarten. Die zu erwartenden Immissionen auf dem Plangebiet sind zu betrachten.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen nach TA Lärm

8.1 Berechnungsverfahren

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 [1] mit A-bewerteten Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2 [6].

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

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

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

Hierbei sind

- L_w = Schalleistung in dB(A)
- L_p = Schalldruckpegel in dB(A)
- r = Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
- r_0 = Bezugsentfernung 1m
- K_0 = Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Berechnung der Schalleistung der schallabstrahlenden Außenbauteile

Die Schallabstrahlung einer Gebäudehülle wird durch die Abstrahlung einer oder mehrerer punktförmiger Ersatzschallquellen dargestellt.

Gemäß DIN EN 12354 – 4 [7] wird die Berechnung des Schalleistungspegels punktförmiger Ersatzschallquellen an einer Gebäudehülle unter Berücksichtigung des Rauminnenpegels, der Diffusität des Schallfeldes, des Schalldämmmaßes des Bauteils und der geometrischen Bauteilgröße durchgeführt.

Für ein Segment der Gebäudehülle errechnet sich der Schalleistungspegel der punktförmigen Ersatzschallquelle bei Berechnung mit A-bewerteten Schallpegeln nach der Beziehung:

$$L_{wA, \text{Gebäudehülle}} = L_{pA, \text{in}} + C_d + X'_{As} + 10 \log \frac{S}{S_0}$$

Hierbei sind

- $L_{wA, \text{Gebäudehülle}}$ = Schalleistung des Segmentes der Gebäudehülle in dB(A)
- $L_{pA, \text{in}}$ = Rauminnenpegel in dB(A)
- X'_{As} = A-bewertete Schallpegeldifferenz
- C_d = Diffusitätsterm für das Innenschallfeld an einem Segment.
Für ein diffuses Feld und reflektierende Wände ist $C_d = -6$ dB
Unter abweichenden Bedingungen können die Werte zwischen $C_d = 0$ bis -6 dB liegen.
Bei Industriehallen ist üblicherweise von $C_d = -5$ dB auszugehen.
- S = Geometrische Größe des abstrahlenden Bauteils in m^2
- S_0 = Bezugsfläche von $1 m^2$

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, 10/99 [6] 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 Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

Ermittlung der Beurteilungspegel

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 (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr) entsprechend der TA Lärm [1] mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, Tag} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, Nacht} = 1$ Stunde. Nach der TA Lärm [1] 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:

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

Hierbei bedeuten:

T_r	=	Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 06.00 – 22.00 Uhr nachts: $T_r = 1$ h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 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, wobei im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite liegend, pauschal $C_0 = 0$ dB gesetzt wird. Dies entspricht einer Mitwindsituation.

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit K_T werden unter Pkt. 8.2 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 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm, Pkt. 6 nur bei den in einem WA, WR und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall wurde, da die zu betrachtenden Immissionspunkte zum Teil in einem als WA eingestuften Bereich liegen, für diese der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_R = 6$ dB berücksichtigt.

Ermittlung der Spitzenpegel

Die TA Lärm [1] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch Spitzenwertbegrenzungen vor.

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

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Im Folgenden werden die den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionsansätze und Frequentierungen zusammengefasst.

Parkhaus

Die Ermittlung der Geräuschemissionen durch die Nutzung der bestehenden Pkw-Stellplätze erfolgt auf Grundlage des zusammengefassten Verfahrens nach dem Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie [12] (Formel 11 A).

Schalleistungspegel auf den oberen offenen Parkebenen (Ebene 5 + 6) :

tags $L_W = 83,9 \text{ dB(A)/h}$

nachts $L_W = 79,3 \text{ dB(A)/h}$

Bis zu 650 Pkw-An- und –Abfahrten im Tageszeitraum und bis zu 15 Pkw-An- und –Abfahrten im Nachtzeitraum auf der Zuwegung an der Südseite zum Parkhaus mit jeweils $L_{W',1h} = 48,0 \text{ dB(A)}$

Spitzenpegel

Die Spitzenpegel durch den An- und Abfahrverkehr der Pkw betragen entsprechend der Parkplatzlärmstudie 2007 [12]

- Pkw, An- oder Abfahrt $L_{WAFmax.} = 93 \text{ dB(A)}$
- Pkw, Heckklappe schließen $L_{WAFmax.} = 100 \text{ dB(A)}$

8.3 Beurteilungspegel (Gewerbelärm)

Die zu erwartenden Beurteilungspegel auf Grundlage der durchgeführten Berechnungen sind ohne zusätzliche bauliche Maßnahmen den Anlagen 1 (ohne Plangebäude) und 3 (mit Plangebäude) zu entnehmen.

Aus der Anlage ist zu entnehmen, dass ohne zusätzliche bauliche Maßnahmen der Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) im Tageszeitraum jeweils unterschritten wird. Im östlichen Bereich (nahe dem Parkhaus) ergeben sich Beurteilungspegel von $< 55 \text{ dB(A)}$.

Der nächtliche Immissionsrichtwert für ein WA wird ohne zusätzliche Maßnahmen im südwestlichen Bereich unter- und im östlichen Bereich des Plangebietes überschritten.

Im Großteil des nordöstlichen Baufeldes wird nachts der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet (MI) unterschritten, ausschließlich in einem südlichen Bereich des östlichen Baufeldes wird der nächtliche Immissionsrichtwert für ein MI überschritten.

Eine Darstellung der Fassaden, an denen Überschreitungen zu erwarten sind ist der Abbildung 4 unter Pkt. 10.1 zu entnehmen.

Neben passiven oder organisatorischen Maßnahmen sind bauliche Maßnahmen in Form von schallgedämmten Wetterschutzgittern am bestehenden Parkhaus denkbar.

Eine Übersicht ist dem Pkt. 10.1 zu entnehmen.

8.4 Spitzenpegel

Die zu erwartenden Spitzenpegel durch einzelne Geräuschspitzen auf Grundlage der durchgeführten Berechnungen sind den Anlagen 2 (ohne Plangebäude) und 4 (mit Plangebäude) zu entnehmen.

Die zulässigen Spitzenpegel für ein WA von 85 dB(A) werden im Tageszeitraum jeweils ohne zusätzliche bauliche Maßnahmen unterschritten.

Im Nachtzeitraum wird der zulässige Spitzenpegel von 60 dB(A) für ein WA ohne die abschirmende Wirkung des östlichen Plangebäudes ausschließlich im westlichen Bereich des Plangebietes unterschritten.

Mit Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der Plangebäude werden die zulässigen Spitzenpegel für ein WA ohne zusätzliche bauliche Maßnahmen am östlichen Gebäude jeweils an der Nord- Ost- und Südfassade überschritten.

Am westlichen Gebäude wird der zulässige Spitzenpegel für ein WA, jedoch nicht der eines MI, an einem Teilbereich der östlichen Fassade überschritten.

Eine Darstellung der Fassaden, an denen Überschreitungen zu erwarten sind ist der Abbildung 4 unter Pkt. 10.1 zu entnehmen.

Neben passiven oder organisatorischen Maßnahmen sind bauliche Maßnahmen in Form von schallgedämmten Wetterschutzgittern am bestehenden Parkhaus denkbar. Eine Übersicht ist dem Pkt. 10.1 zu entnehmen.

9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen gemäß DIN 4109

9.1 Berechnungsverfahren

Straßenverkehr

Die Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Kfz-Verkehr werden nach den Vorgaben der DIN 18005 [11] und der darin genannten RLS-90 [3] ermittelt.

Gewerbe- und Industrieanlagen

Im Regelfall wird als „maßgeblicher Außenlärmpegel“ der nach der TA Lärm [1] im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt. Im vorliegenden Fall werden die tatsächlichen Beurteilungspegel aus den vorhergehenden Berechnungen zum Gewerbelärm (s. Pkt. 8.3) übernommen.

Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegeln“ nach folgender Gleichung:

$$L_{a,res} = 10 \log \sum_i^n 10^{0,1 L_{a,i}} \text{ dB(A)}$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ in Kauf genommen.

9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Straßenverkehr

Die Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Kfz-Verkehr werden nach den Vorgaben der RLS-90 [3] ermittelt. Grundlage der Berechnungen sind die durch die Stadt Paderborn (s. Anlage 5) zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen für das Prognosejahr 2030.

Für die zu betrachtenden Straßenabschnitte wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit entsprechend dem Bestand bzw. Vorgaben und ein Korrekturfaktor für die Straßenoberfläche von $D_{StrO} = 0$ dB berücksichtigt.

Ampelanlagen bestehen im für die Betrachtung relevanten Bereich nicht.

9.3 Beurteilungspegel

Straßenverkehr

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtzeitraum sind den folgenden Darstellungen (s. Anlage 6) zu entnehmen.

Aus der Anlage 6 ist zu entnehmen, dass der Orientierungswert von 55 dB(A) tags für

ein WA ohne Berücksichtigung der geplanten Bebauung auf der gesamten Fläche des Plangebietes nicht überschritten wird.

Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von 45 dB(A) ohne zusätzliche Bebauung ausschließlich entlang der Straße Am Bischofsteich überschritten. Der Orientierungswert für ein Mischgebiet wird nicht überschritten.

Gewerbe- und Industrieanlagen

Die zu erwartenden Beurteilungspegel für den Gewerbelärm sind dem Pkt. 8.3 zu entnehmen.

9.4 Lärmpegelbereiche

Programmtechnisch wurde der Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms und der Beurteilungspegel des Gewerbelärms energetisch addiert und um 3 dB(A) erhöht. Somit ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 [8] (um 3 dB(A) erhöhte Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 [11] zur Tageszeit). Die Zuordnung zu den Lärmpegelbereichen gemäß DIN 4109 [8] sind der folgenden Abbildung zu entnehmen. Da die Reihenfolge zur Umsetzung der möglichen Bebauung nicht festgelegt ist, wird die abschirmende Wirkung der möglichen/geplanten Gebäude hier nicht berücksichtigt.

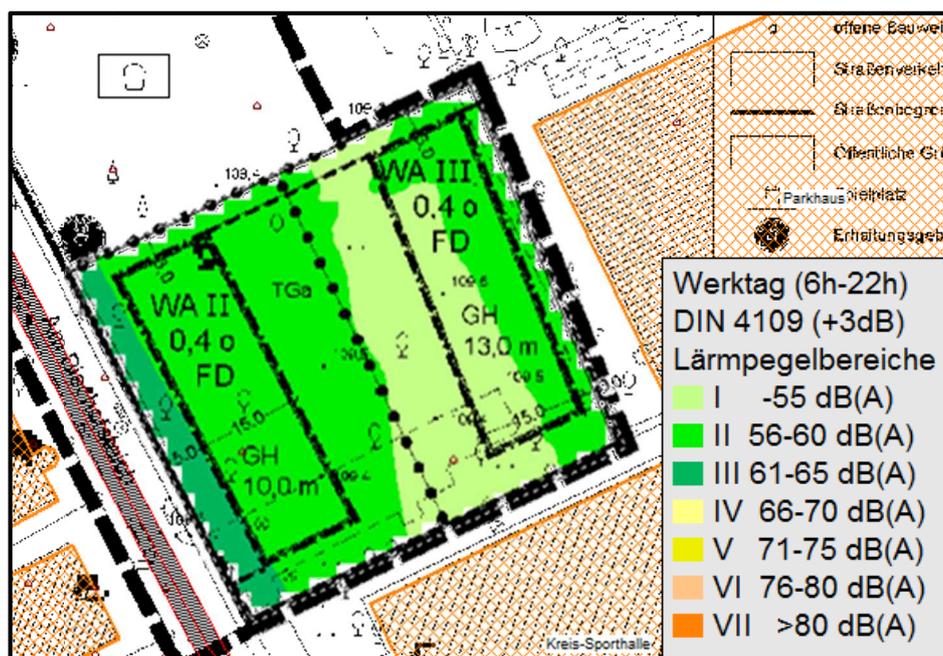


Abbildung 3 – flächenhafte Darstellung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen

Die Fassaden der einzelnen Gebäude liegen je nach Anordnung in den Lärmpegelbereichen I bis III.

10 Hinweise zur Beurteilung

10.1 TA Lärm

Folgend werden alternative Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm aufgezeigt.

Organisatorische Maßnahmen

Zur Einhaltung der nächtlichen Immissionsrichtwerte und maximal zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm im Nachtzeitraum ist auf eine nächtliche Nutzung des Parkhauses zu verzichten.

Passive Maßnahmen

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte sind jeweils an den Gebäudefassaden mit Richtwert- (s. Pkt.8.3) und/oder Spitzenpegelüberschreitungen (s. Pkt. 8.4) entweder keine schutzbedürftigen Räumen oder keine offenbaren Fenster zu Wohn- oder Schlaf- räume anzuordnen. Die betroffenen Fassaden werden folgend dargestellt.

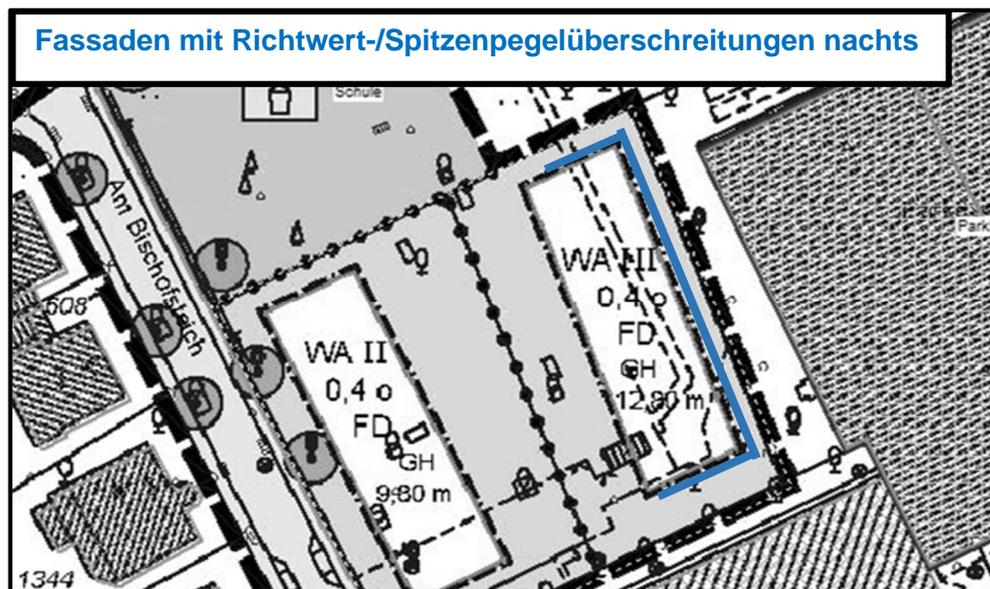


Abbildung 4 - Zusammenfassung Fassaden mit Überschreitungen nach TA Lärm an dem östlichen Plangebäude

Es kann ggf. denkbar sein, dass öffentbare Fenster aus wirtschaftlichen Gründen (laufende Kosten beim erhöhten Aufwand bei der Fensterreinigung) als abschließbare Fenster umgesetzt werden, so dass diese geschlossen gehalten werden und nicht ungewollt geöffnet werden können und für das Reinigen der Fenster können diese aufgeschlossen werden.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist zu prüfen, ob diese Vorgehensweise von der zuständigen Genehmigungsbehörde mitgetragen wird.

Aktive Maßnahmen

Zur Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm sind an den folgend aufgeführten Gebäude-seiten des bestehenden Parkhauses (s. „blaue“ Darstellung in Abbildung 5) schalldämmte Wetterschutzgitter mit einem Schalldämm-Maß von 15 dB vorzusehen. Zusätzlich darf das westliche Parkdeck (Ebene 5) entweder im Nachtzeitraum nicht genutzt werden. Alternativ ist entlang der in Abbildung 5 „blau“ dargestellten Außenflächen des Parkplatzes eine, bezogen auf die Oberfläche der Parkebene 5, 1,5 m hohe Lärmschutzwand mit einem Schalldämm-Maß von 25 dB und/oder einem Flächengewicht von 10 kg/m² zu errichten.

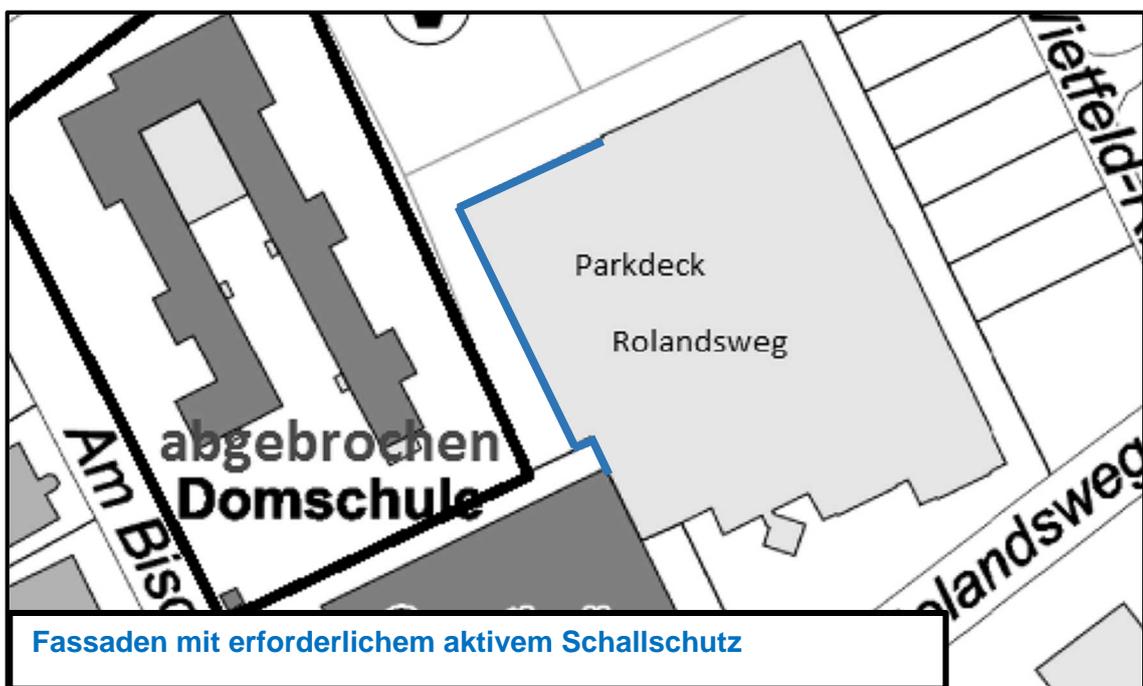


Abbildung 5 - Übersicht aktiver Schallschutz

10.2 DIN 18005

Gemäß Beiblatt 1 zu [11] gilt:

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Im gegebenen Fall wird der Orientierungswert ausschließlich im westlichen Bereich des Plangebietes (entlang der westlichen Fassade des westlichen Pangebäudes) überschritten. Der Orientierungswert für ein Mischgebiet wird nicht überschritten.

10.3 DIN 4109

Gemäß [5] gilt:

Eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor Außenlärm bedarf es, wenn:

der Bebauungsplan festsetzt, dass Vorkehrungen zum Schutz vor Außenlärm am Gebäude zu treffen sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) oder
der sich aus amtlichen Lärmkarten oder Lärminderungsplänen nach § 47 a des Bundesimmissionsschutzgesetzes ergebene „maßgebliche Außenlärmpegel“ auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung gleich oder höher ist als

- *56 dB(A) bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien,*
- *61 dB(A) bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungsräumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen,*
- *66 dB(A) bei Büroräumen.*

Dementsprechend sind ohne zusätzliche Festsetzungen bei Wohnnutzungen ausschließlich ab einschließlich dem Lärmpegelbereich III Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

Im gegebenen Fall liegt die Hauptfläche des Plangebietes im Lärmpegelbereich I – II und die Westfassade des westlichen Plangebäudes, entlang der Straße Am Bischofsteich, im Lärmpegelbereich III.

Anmerkung: Gemäß der aktuell bauordnungsrechtlich eingeführten DIN 4109 [8] (11/89), Pkt. 5.5. ist folgende Vorgabe zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels für Lärmquellen des Straßen- sowie Schienenverkehrs zu entnehmen.

... Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (06.00 - 22.00 Uhr) nach DIN 18005, Teil 1 zu bestimmen, wobei zu den errechneten Werten 3 dB(A) zu addieren sind. ...

Dementsprechend ist gemäß der aktuell bauordnungsrechtlich eingeführten DIN 4109 [8] die Ermittlung von maßgeblichen Außenlärmpegeln für die Nachtzeit nicht vorgesehen.

In der aktuellen jedoch derzeit noch nicht bauordnungsrechtlich eingeführten DIN 4109 [10] werden auch Beurteilungspegel für die Nachtzeit betrachtet. Diese Vorgehensweise könnte bei der bauordnungsrechtlichen Einführung der „neuen“ DIN 4109 [10] Einfluss auf die bauordnungsrechtlichen Anforderungen nach sich ziehen.

10.4 Anmerkung

Soweit die Grundrissplanung keine Rücksicht auf die Anordnung von nicht schutzbedürftigen Räumen oder schutzbedürftigen Räumen ohne öffentbare Fenster an den Fassaden mit Überschreitungen im Sinne der TA Lärm [1] nehmen kann (passiver Schallschutz) oder Betriebszeiten des Parkhauses für den Nachtzeitraum nicht eingeschränkt werden können (organisatorische Maßnahmen oder der Einbau von schallgedämmtem Wetterschutzgittern (aktiver Schallschutz) nicht möglich sind, ist auszugsweise auf einen Beschluss des Bundesverwaltungsgerichtes vom 07.06.2012 (4 BN 6.12) zu verweisen:

„Dieser Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichtes lag ein Bebauungsplan zugrunde, der eine neue Wohnbebauung an vorhandene lärmintensive Gewerbebetriebe heranrücken sollte. Das Gericht untermauerte seine Entscheidung auch damit, dass die Wohnbebauung, die durch den Bebauungsplan ermöglicht werden soll, noch nicht vorhanden ist. Wer erwäge, eine mit passivem Schallschutz belastete Wohnung zu beziehen, wisse von vornherein, mit welchen Einschränkungen er zu rechnen habe. Die Gemeinden haben nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB die Möglichkeit, sowohl aktive wie passive Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan festzusetzen.“ (Quelle: Beitrag aus

Deutsches Anwalt Office Premium)

Die Anwendung des zuvor zitierten Beschlusses sollte von Seiten der Stadt rechtlich geprüft werden. Bei positivem Bescheid könnte in Anlehnung an das zuvor benannte Urteil der Konflikt zum Gewerbelärm durch passiven Schallschutz (Schallschutzfenster) „gelöst“ werden.

11 Erweiterung des bestehenden Parkhauses

Im Rahmen dieser Untersuchung soll eine Aufstockung des vorhandenen Parkhauses schalltechnisch untersucht werden. Bisher liegen keine genauen Pläne für eine Aufstockung vor.

Es wird angenommen, dass aufgrund der bestehenden Architektur bzw. des bestehenden Tragwerks die bisher offenen Ebenen 5 + 6 entsprechend dem Bestand um die neuen offenen Ebenen 7 + 8 aufgestockt werden. Die Frequentierung wird analog der Berechnungen zum Bestand extrapoliert.

Durch die Aufstockung des Parkhauses ergeben sich keine Erhöhungen bei den Spitzenpegeln. Ohne zusätzliche Maßnahmen (s.o.) sind im Nachtzeitraum Überschreitungen zu erwarten.

Die zuvor beschriebenen Maßnahmen (s. Pkt. 10.1) sind sinngemäß geeignet, um die Vorgaben der TA Lärm auch mit Berücksichtigung einer möglichen Aufstockung der Parkebenen 5 + 6 um die Ebenen 7 + 8 einhalten zu können.

12 Vorschläge für textliche Festsetzungen

Da sich die textlichen Festsetzungen ausschließlich auf das eigene Plangebiet beziehen dürfen, sind Festsetzungen, die die Umgebung betreffen (z.B. die Schließung von Fassaden des angrenzenden Parkhauses oder Einschränkung der nächtlichen Nutzung des Parkhauses) nicht statthaft. Demzufolge wäre in diesem Fall aufgrund der heranrückenden Wohnbebauung nur die architektonische Selbsthilfe zielführend. Im konkreten Fall würde dies bedeuten:

An der nördlichen, östlichen und südlichen Fassade des östlichen Plangebäudes dürfen keine schutzbedürftigen Räume angeordnet werden bzw. sind Festverglasungen vorzusehen.

Da das östliche Plangebäude die Geräuschimmissionen des Parkhauses vor dem westlichen Plangebäude zum Teil abschirmt, ist vor Errichtung des westlichen Plangebäudes, das östliche Plangebäude zu errichten.

Für die westliche Fassade des westlichen Plangebäudes ist im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ein Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 [8] (Lärmpegelbereiche III) zu führen.

13 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das genannte Plangebiet im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Plangebiete ist nicht zulässig.

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

Bielefeld, 16.05.2019

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Fachgebietsverantwortlicher

Projektleiter

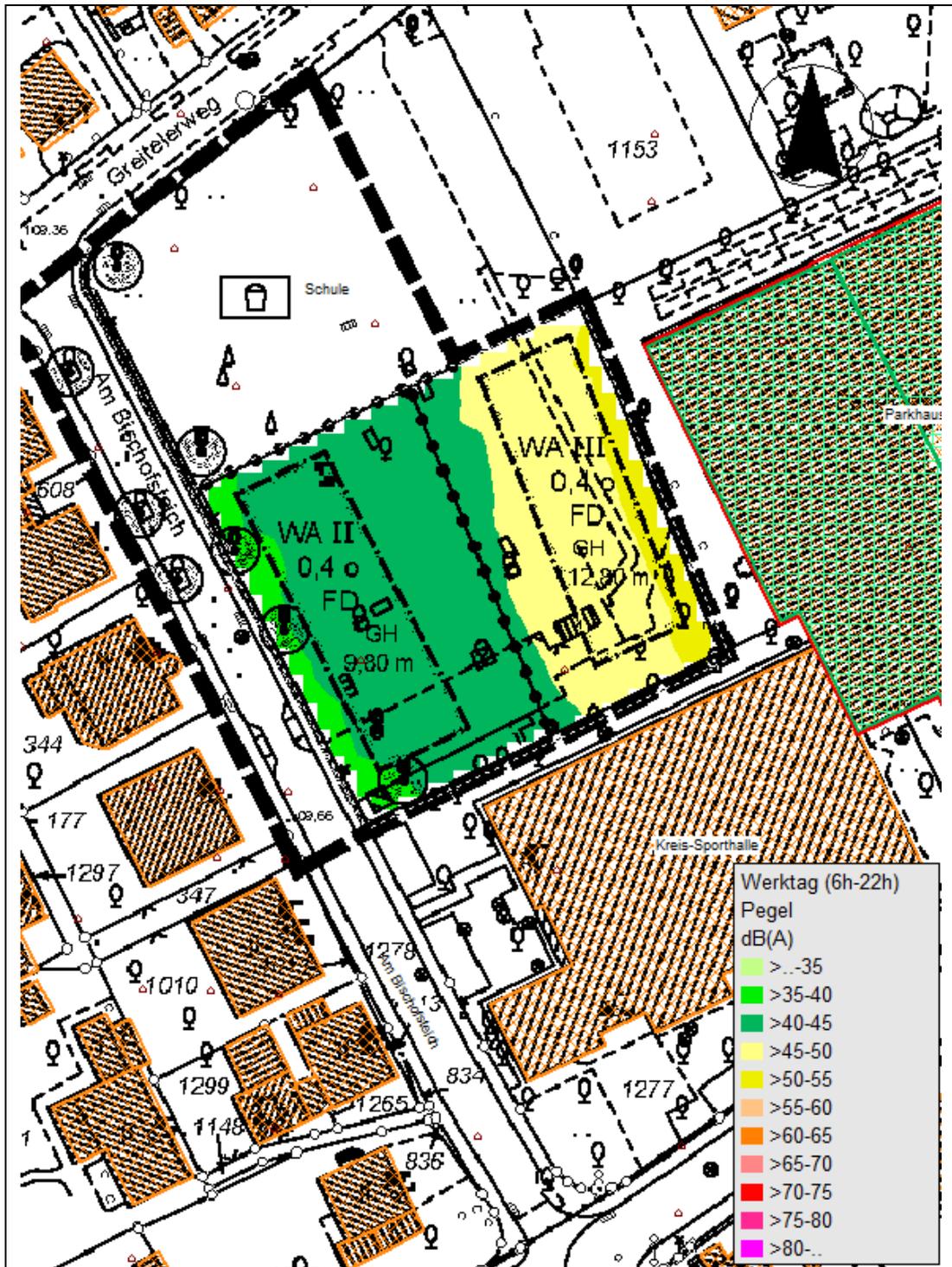
Dipl.-Ing. Thomas Knuth

Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller

Bericht- Nr.: 21486/A26694/553391064-B01

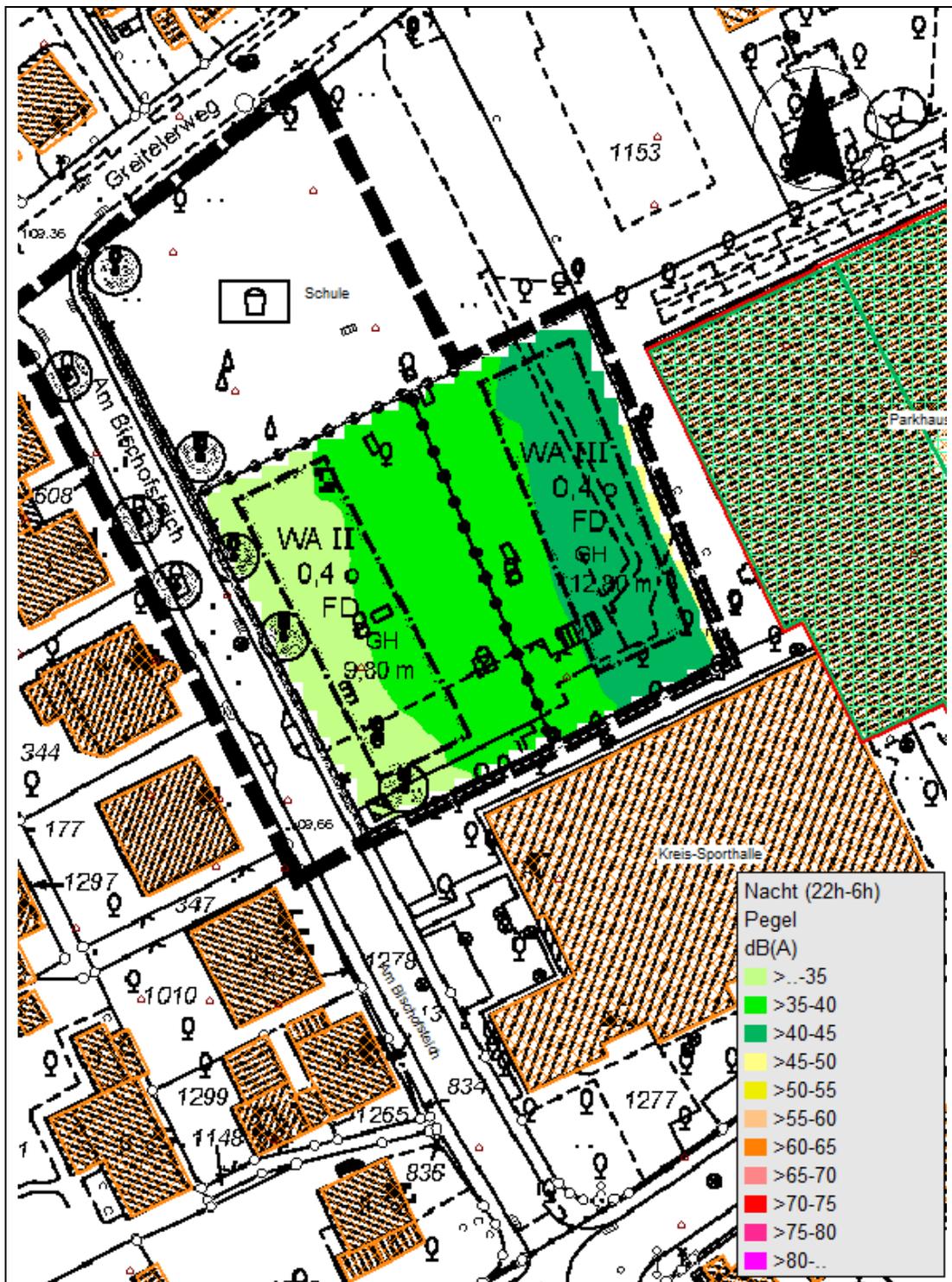
Anlage

zum Bericht 553391064-B01 vom 16.05.2019



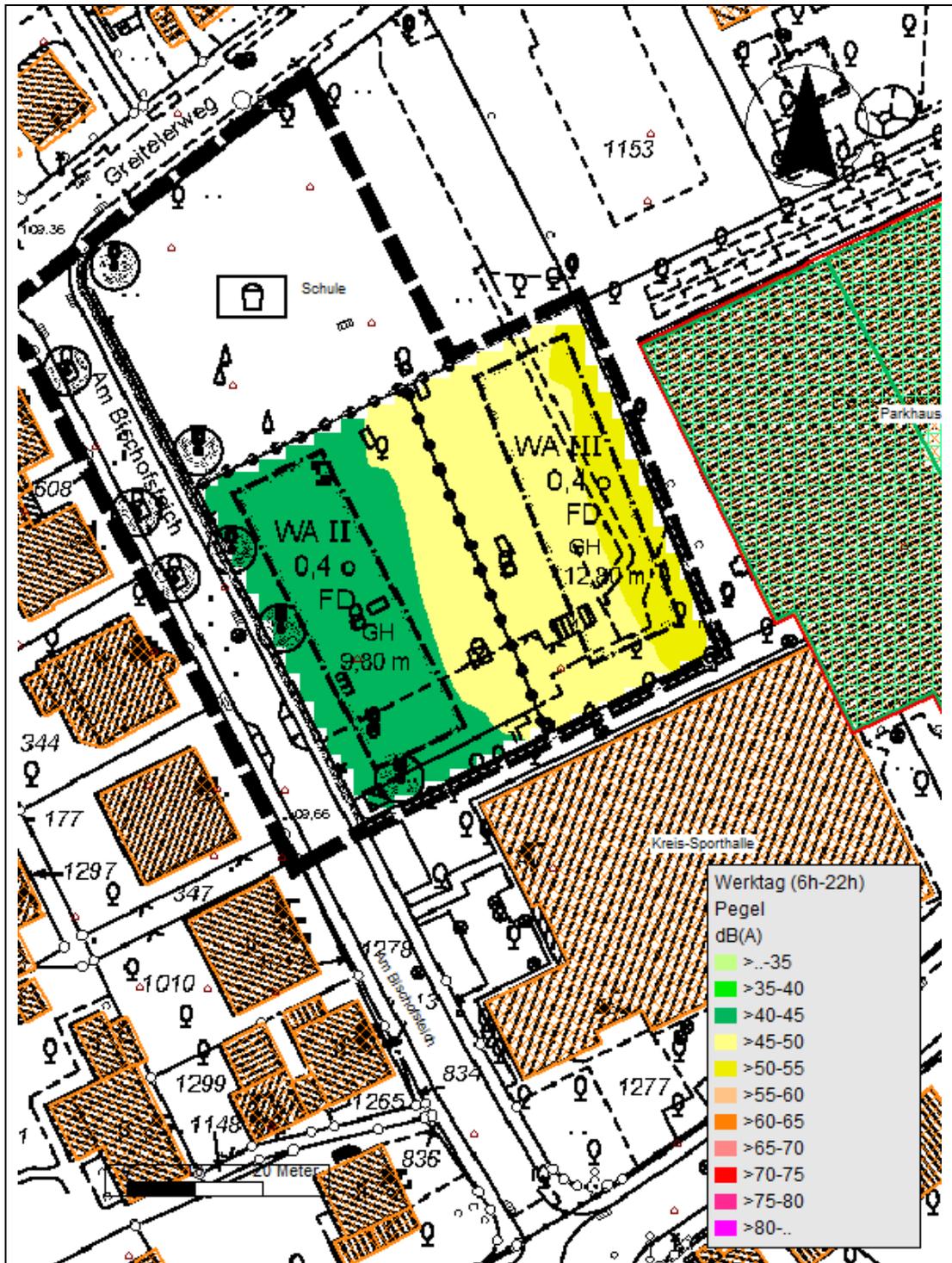
Rasterberechnung Beurteilungspegel Tageszeitraum EG
ohne Gebäude

Gewerbelärm



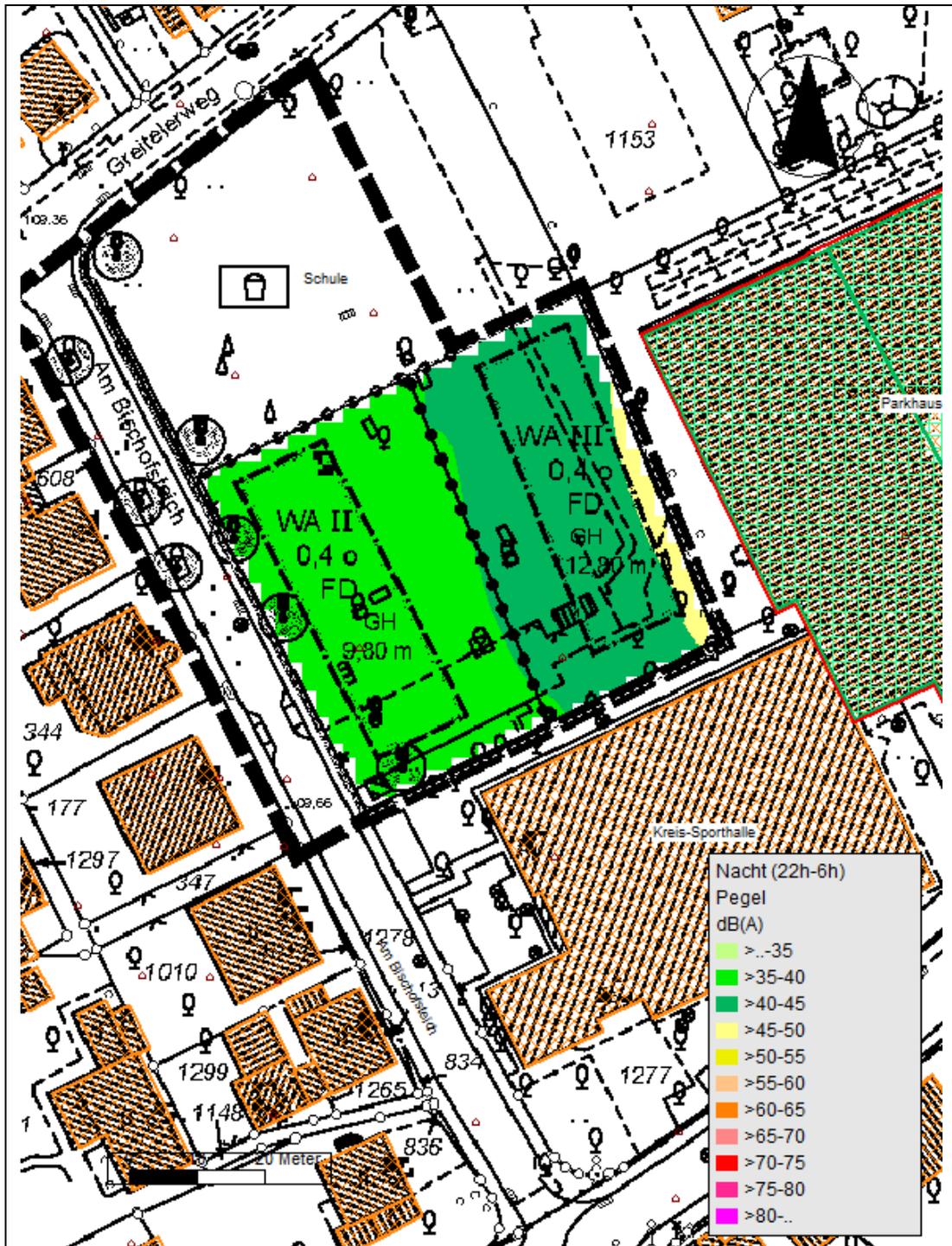
Rasterberechnung Beurteilungspegel Nachtzeitraum EG
ohne Gebäude

Gewerbelärm



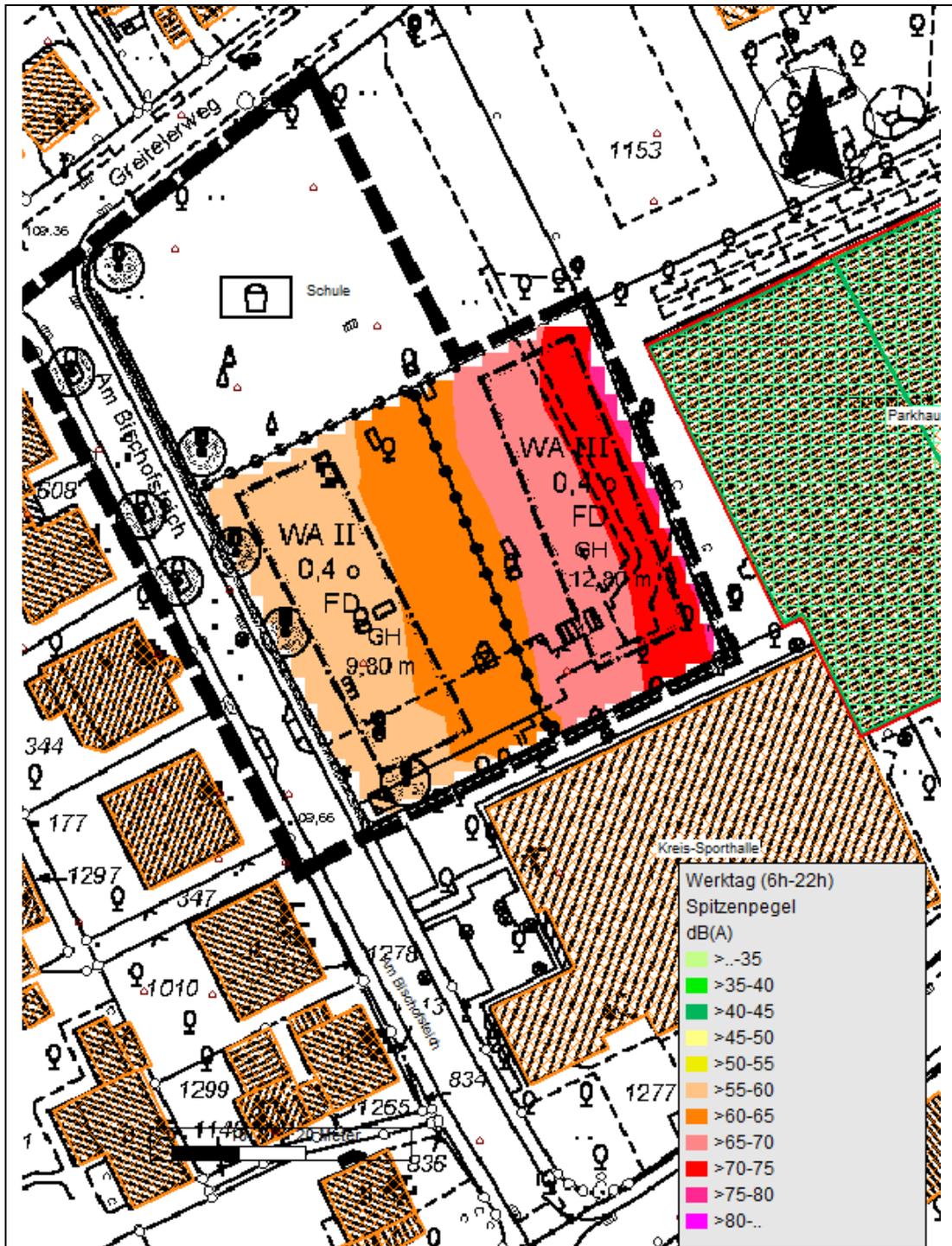
Rasterberechnung Beurteilungspegel Tageszeitraum OG3 (DG)
ohne Gebäude

Gewerbelärm



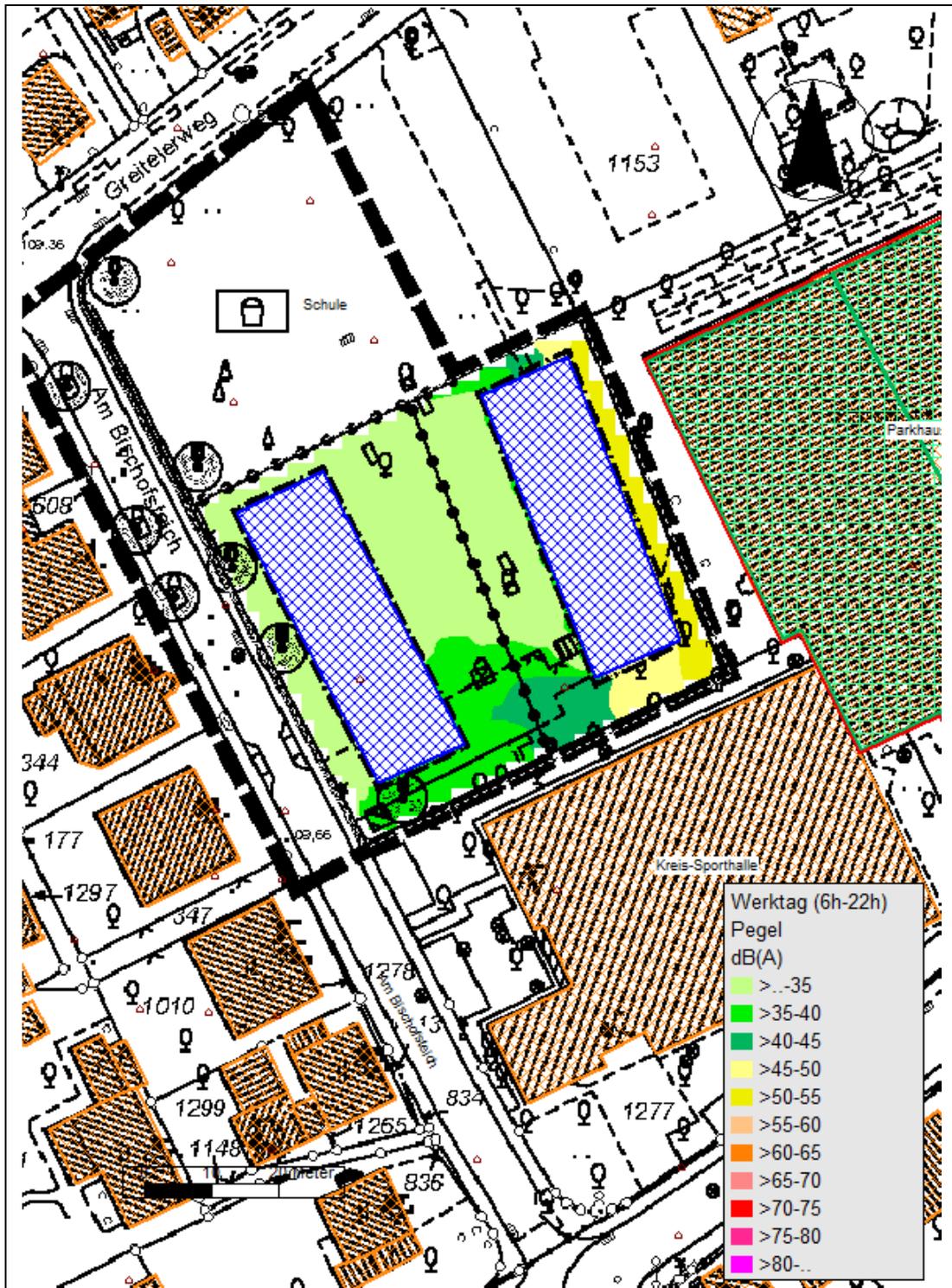
Rasterberechnung Beurteilungspegel Nachtzeitraum OG3 (DG)
ohne Gebäude

Gewerbelärm



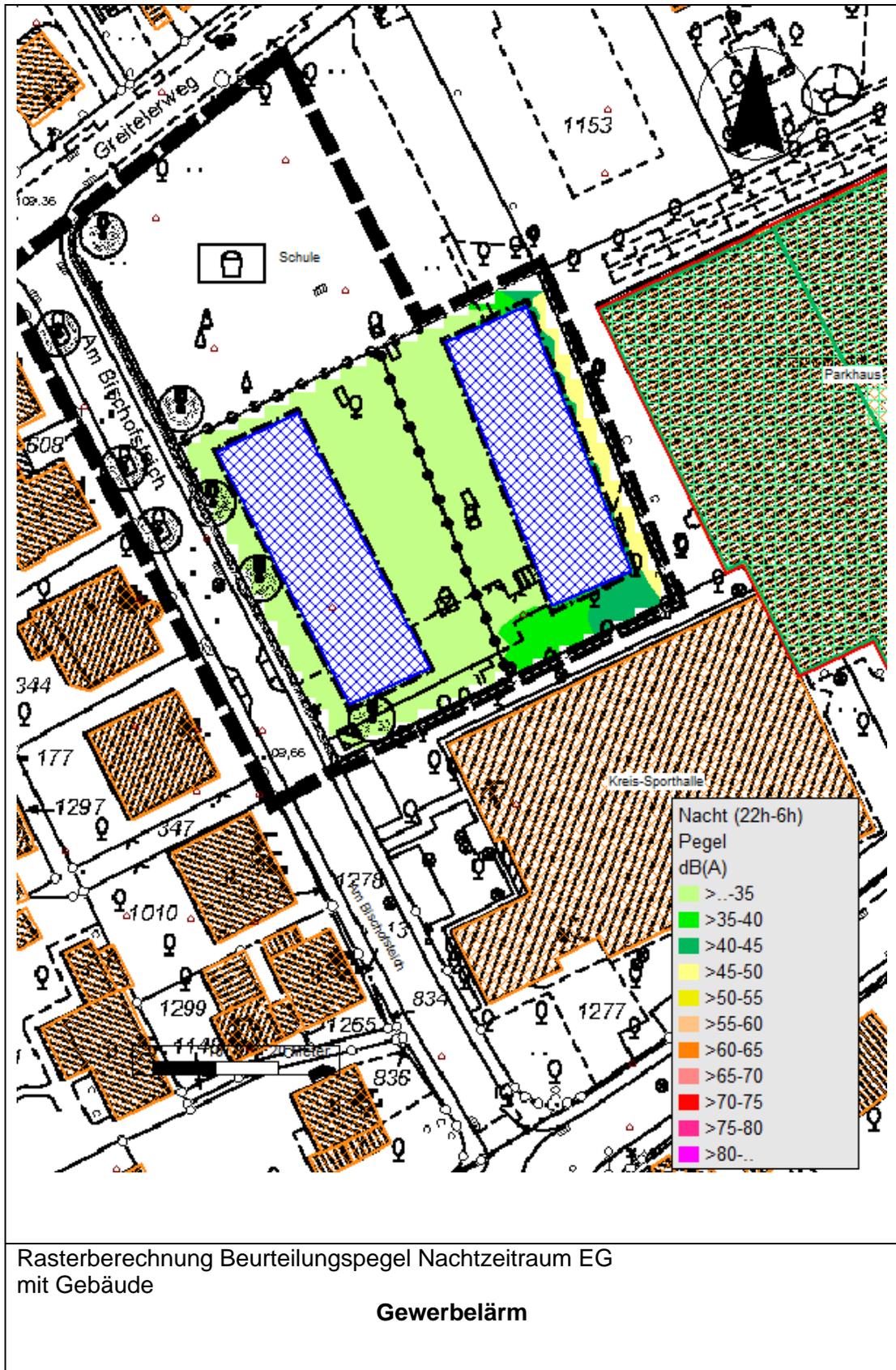
Rasterberechnung Spitzenpegel Tages- und Nachtzeitraum EG
ohne Gebäude

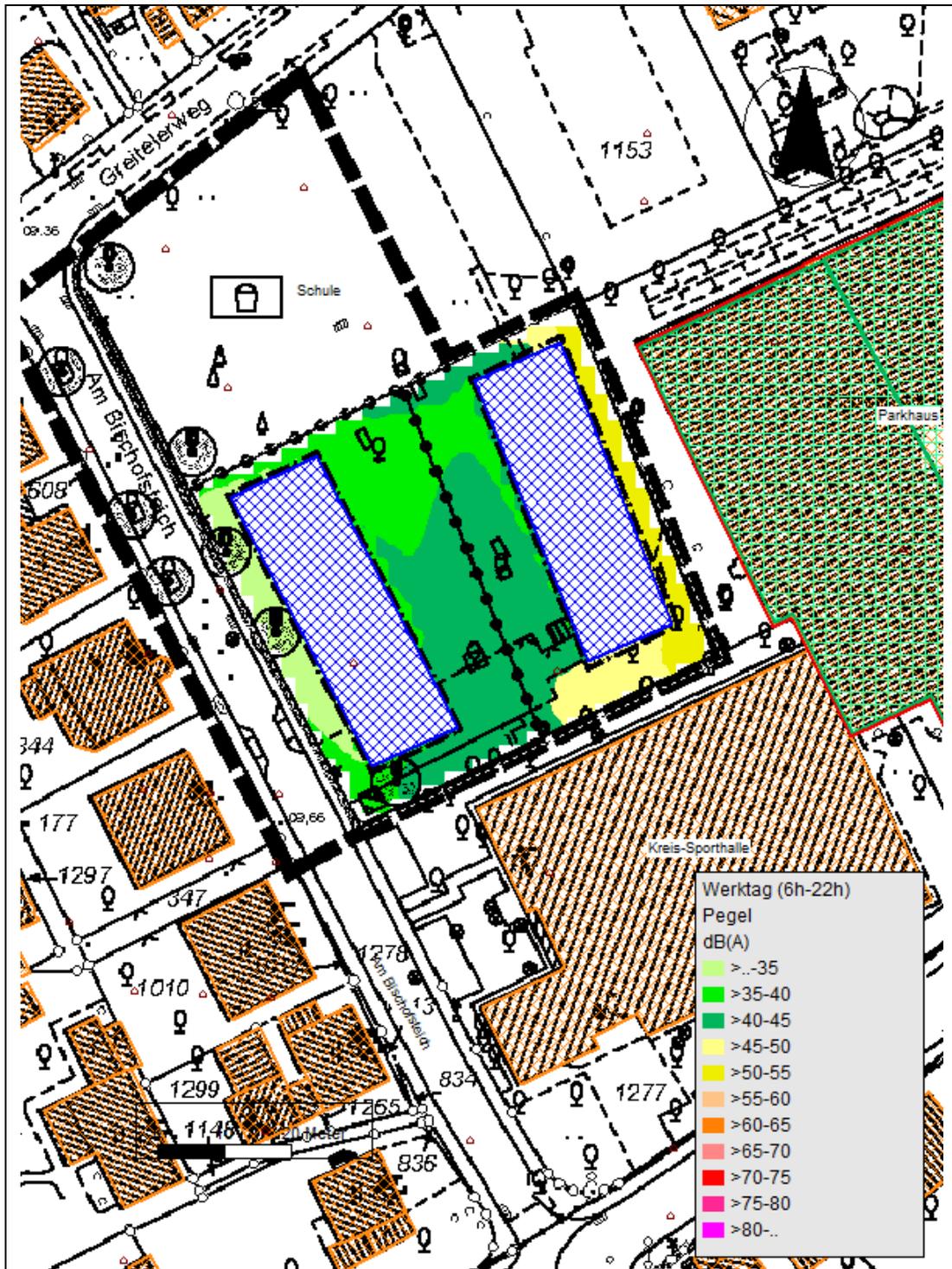
Gewerbelärm



Rasterberechnung Beurteilungspegel Tageszeitraum EG
mit Gebäude

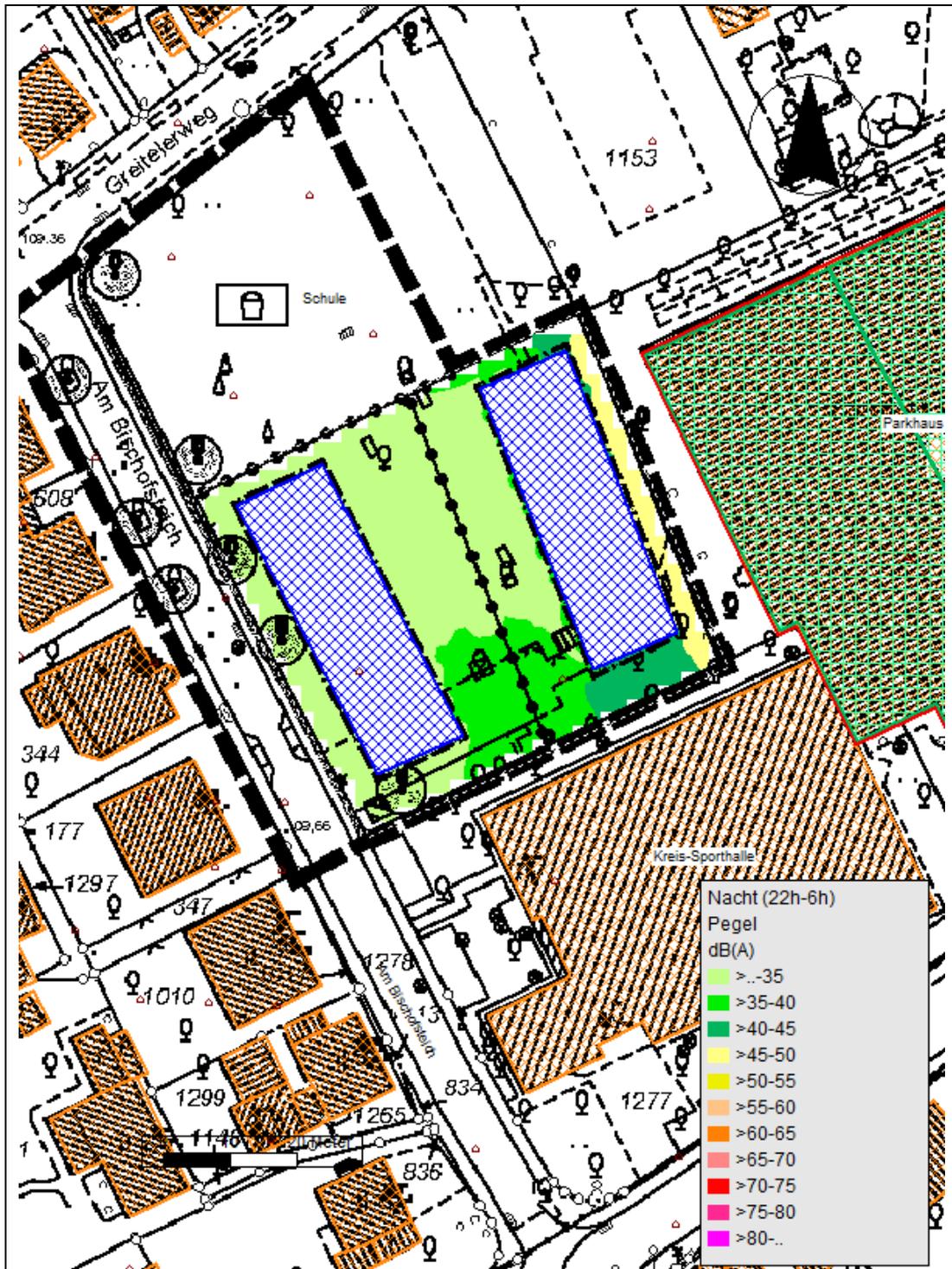
Gewerbelärm





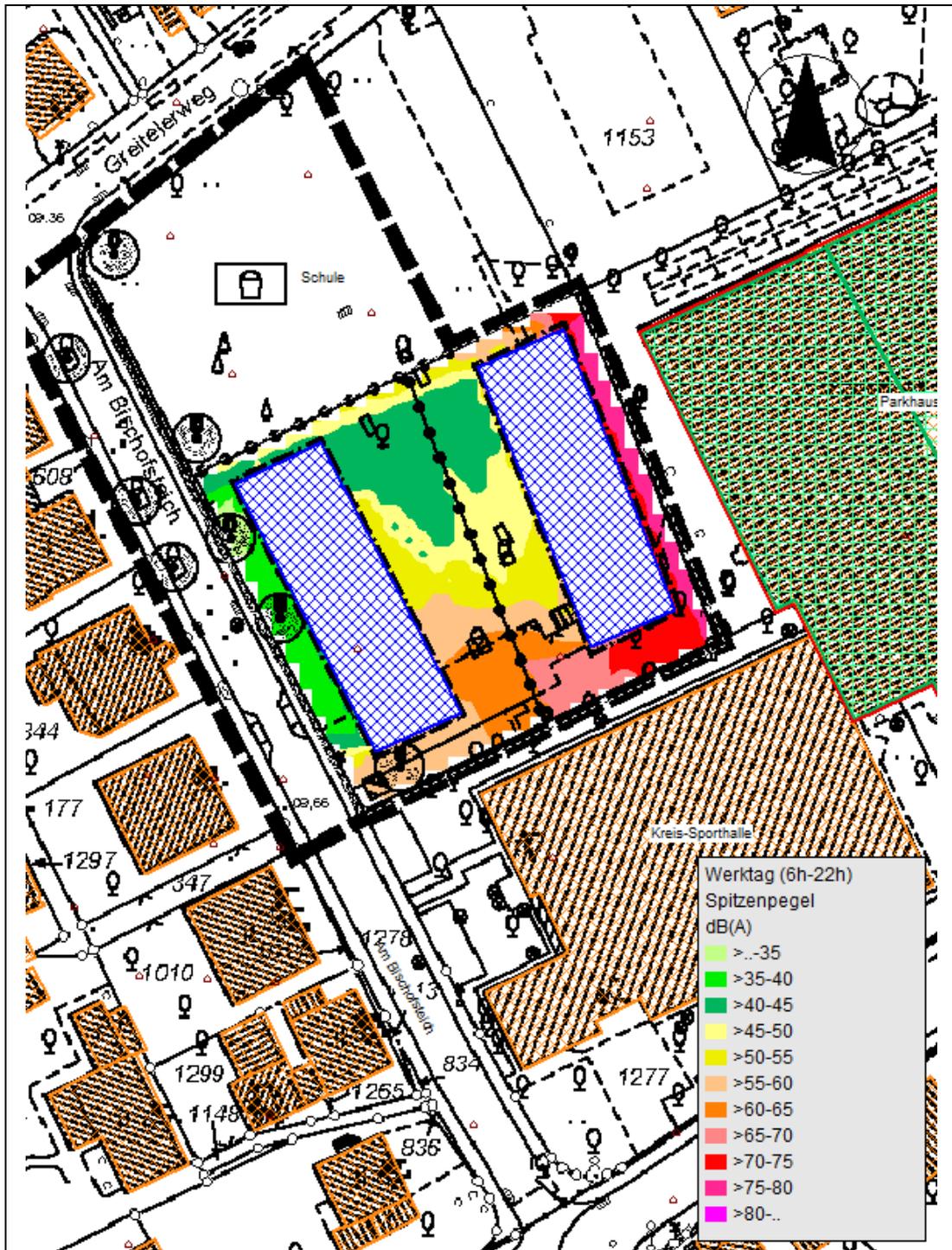
Rasterberechnung Beurteilungspegel Tageszeitraum OG3 (DG)
mit Gebäude

Gewerbelärm



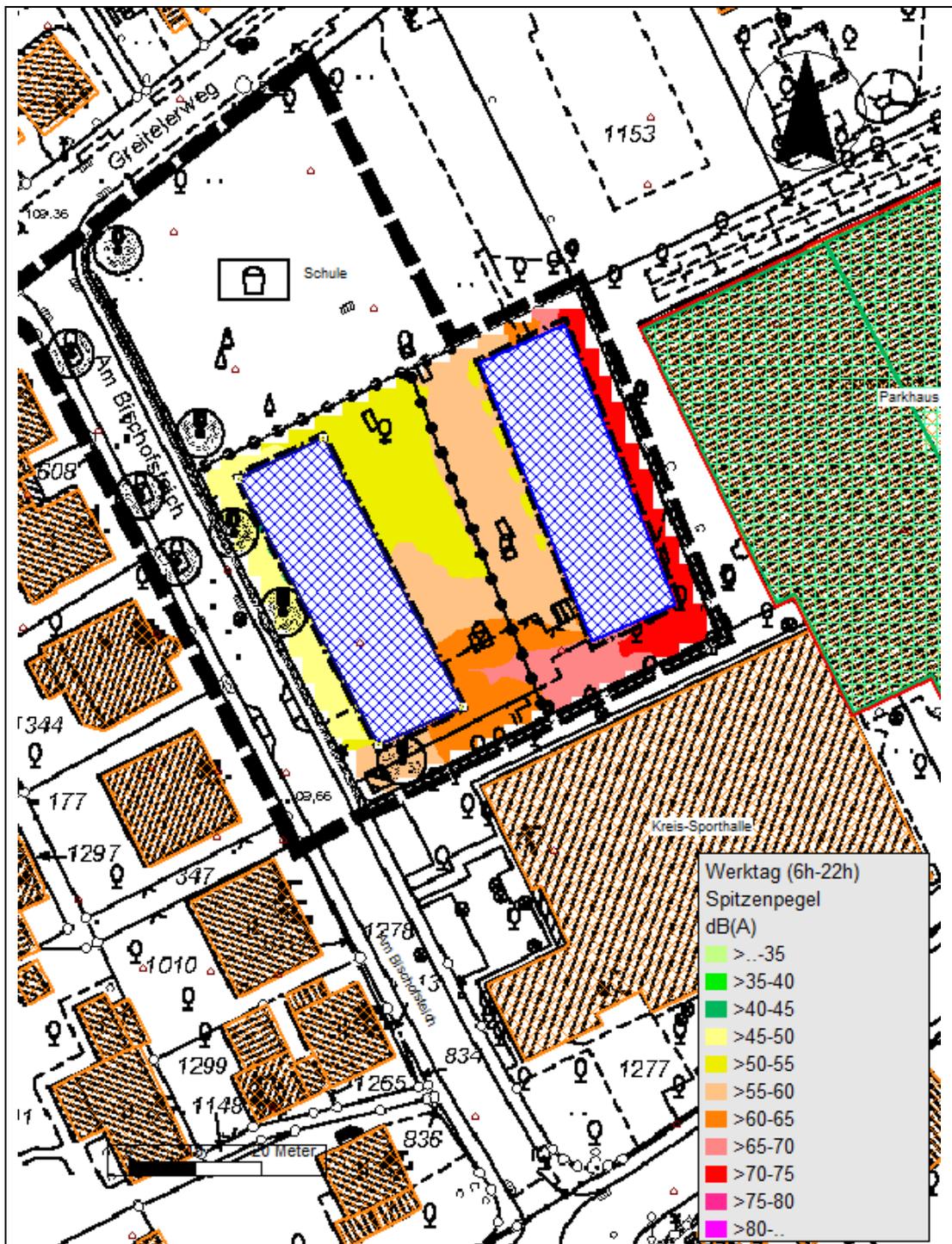
Rasterberechnung Beurteilungspegel Nachtzeitraum OG3 (DG)
mit Gebäude

Gewerbelärm



Rasterberechnung Spitzenpegel Tages- und Nachtzeitraum EG
mit Gebäude

Gewerbelärm



Rasterberechnung Spitzenpegel Tages- und Nachtzeitraum OG3 (DG)
mit Gebäude

Gewerbelärm

Verkehrsbelastungen Straße und Schiene

Straßenverkehrsbelastung

Abschnitt	Straßenname	Prognose 2020			Prognose 2030		
		DTV (Kfz / 24 h)	pT (in %)	pN (in %)	DTV (Kfz / 24 h)	pT (in %)	pN (in %)
					Hochrechnungsfaktor 10%, 1% pro Jahr		
	Summe (ohne Anbindung)						
1a	Nordstraße	15.400	4,0%	2,5%	16.940	4,0%	2,5%
1b	Nordstraße	18.500	4,0%	2,5%	20.350	4,0%	2,5%
2a	Rolandsweg	10.250	2,5%	1,5%	11.275	2,5%	1,5%
2b	Rolandsweg	9.850	2,5%	1,5%	10.835	2,5%	1,5%
2d	Rolandsweg	5.950	2,5%	1,5%	6.545	2,5%	1,5%
3a	Tegelweg	1.250	1,0%	0,3%	1.375	1,0%	0,3%
3b	Tegelweg	2.550	2,5%	1,5%	2.805	2,5%	1,5%
4a	Am Bischofsteich	2.350	1,0%	0,3%	2.585	1,0%	0,3%
4b	Am Bischofsteich	6.950	2,5%	1,5%	7.645	2,5%	1,5%
5a	Greitelerweg	2.350	1,0%	0,3%	2.585	1,0%	0,3%
5b	Greitelerweg	1.850	1,0%	0,3%	2.035	1,0%	0,3%



Streckenbelastung - Schiene inkl. DB, NordWestBahn



Jahresfahrplan 2007

**Strecke 2960 Paderborn-
Brackwede**

Streckengeschwindigkeit 60 km/h
zulässige Geschwindigkeit 60 km/h

1	2	3	4	5	6
Zug- gattung	Schelben- bremsan- tell ca. (%)	Anzahl der Züge		Geschwin- digkeit	Zug- länge
(z.B.)		Tag	Nacht	V (km/h)	(m)
RB	100	6 - 22 Uhr 33	22 - 6 Uhr 5	60	120
NGZ	0	11	3	60	300-450
Summe der Züge:		44	8		

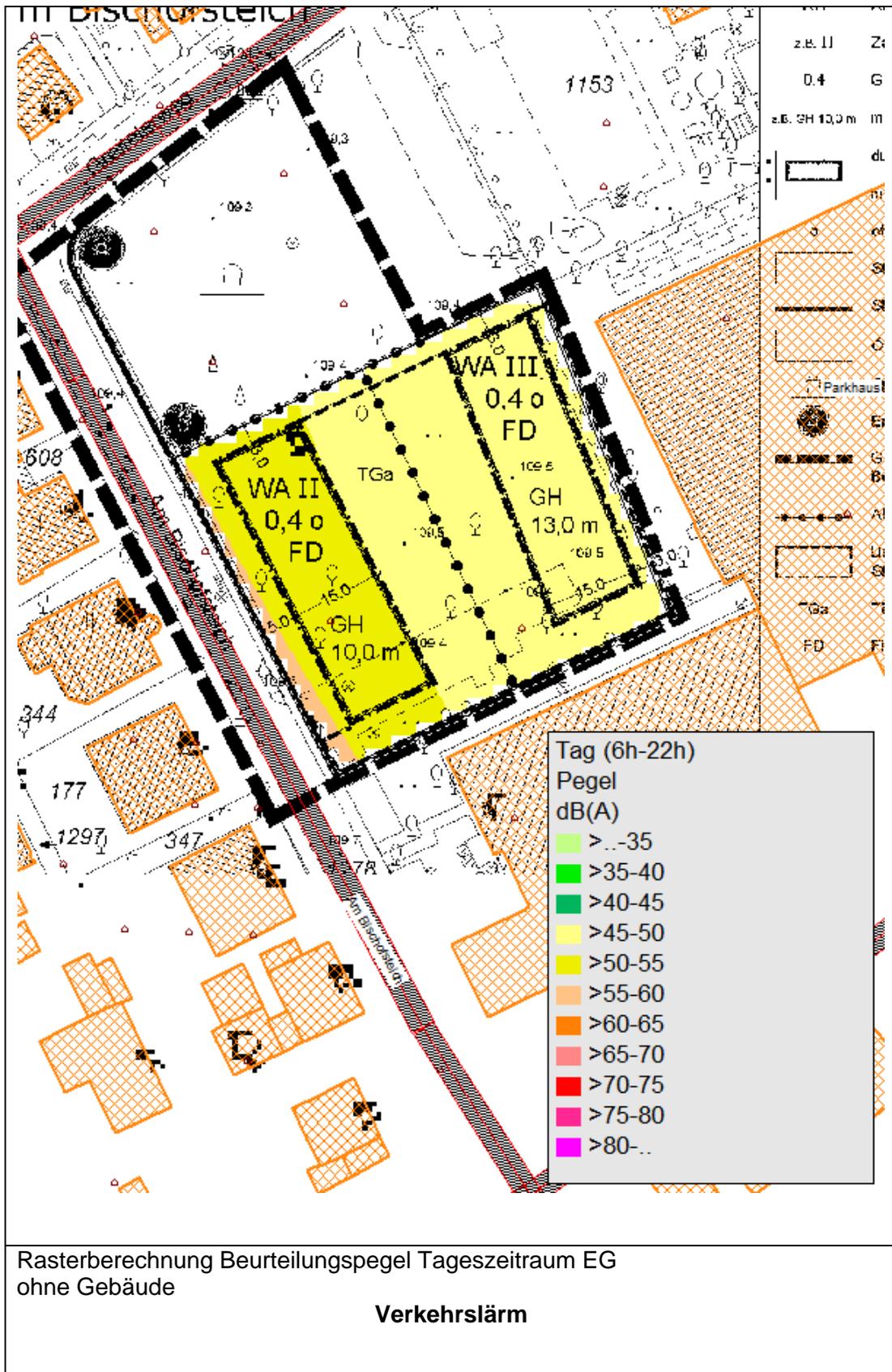
Streckenbelastung - Schiene Industriegleis Benteler-Gruppe an der Talle

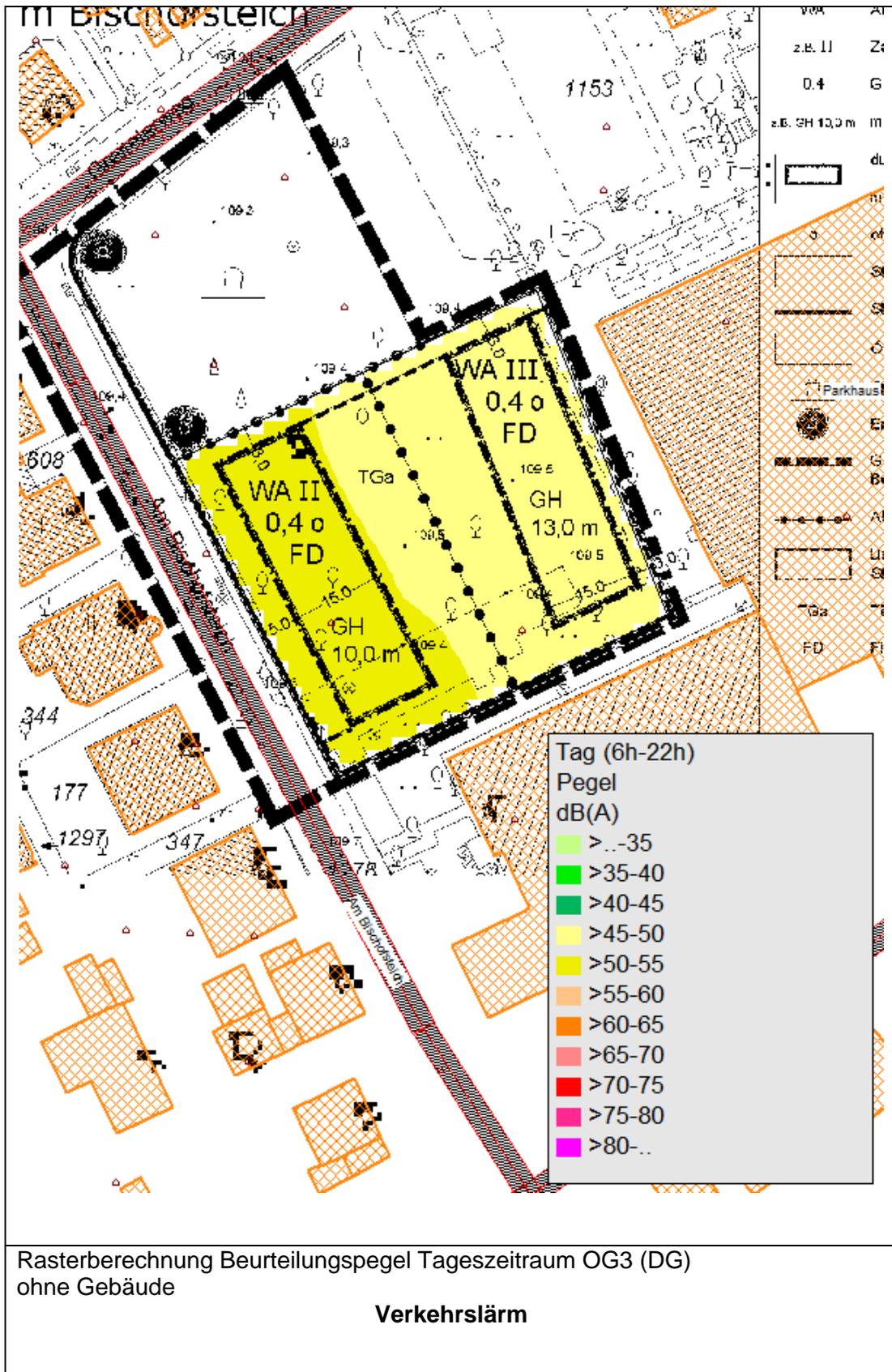
Jahresfahrplan 2007

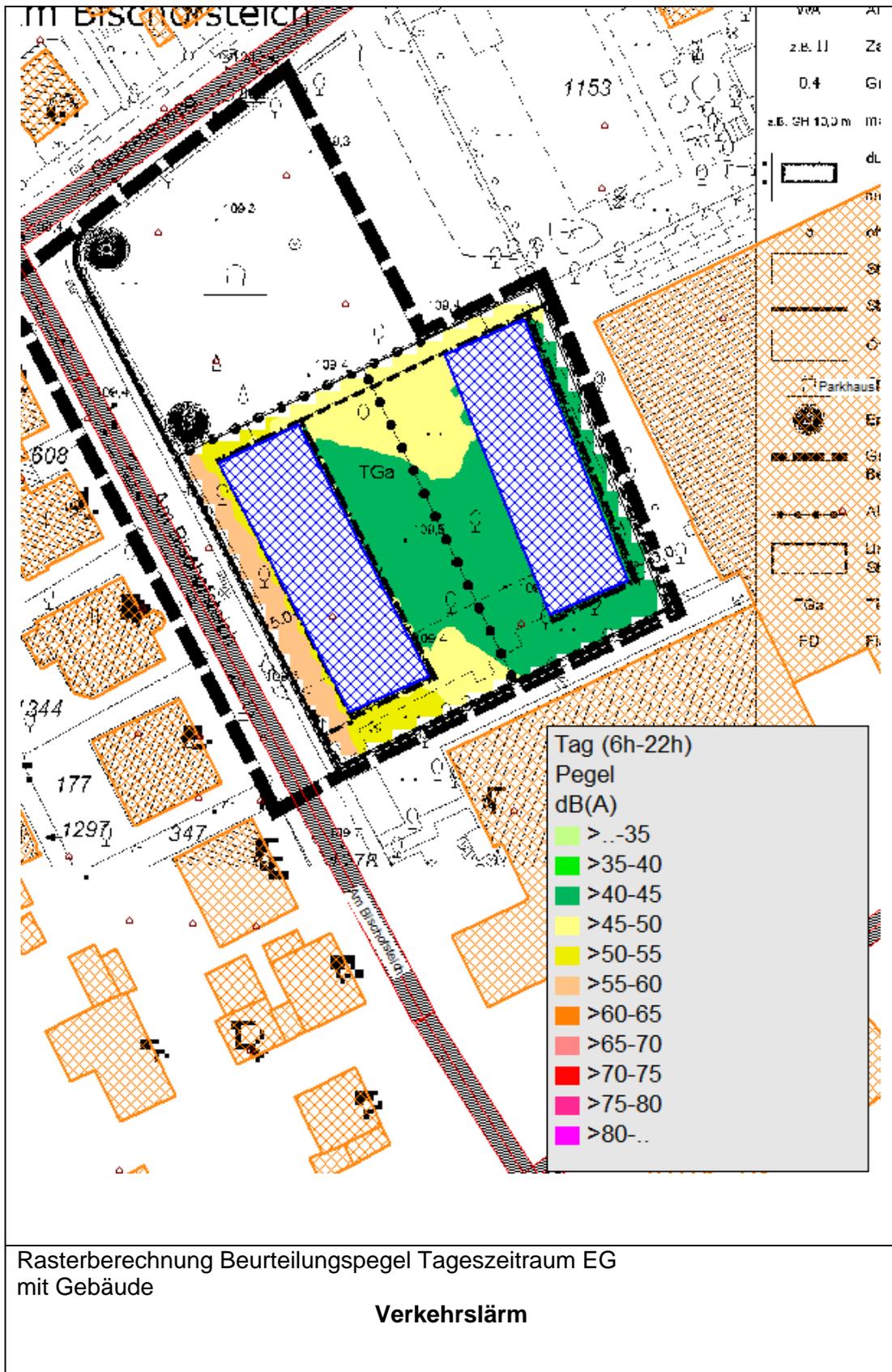
Strecke 2962 Paderborn-Benteler

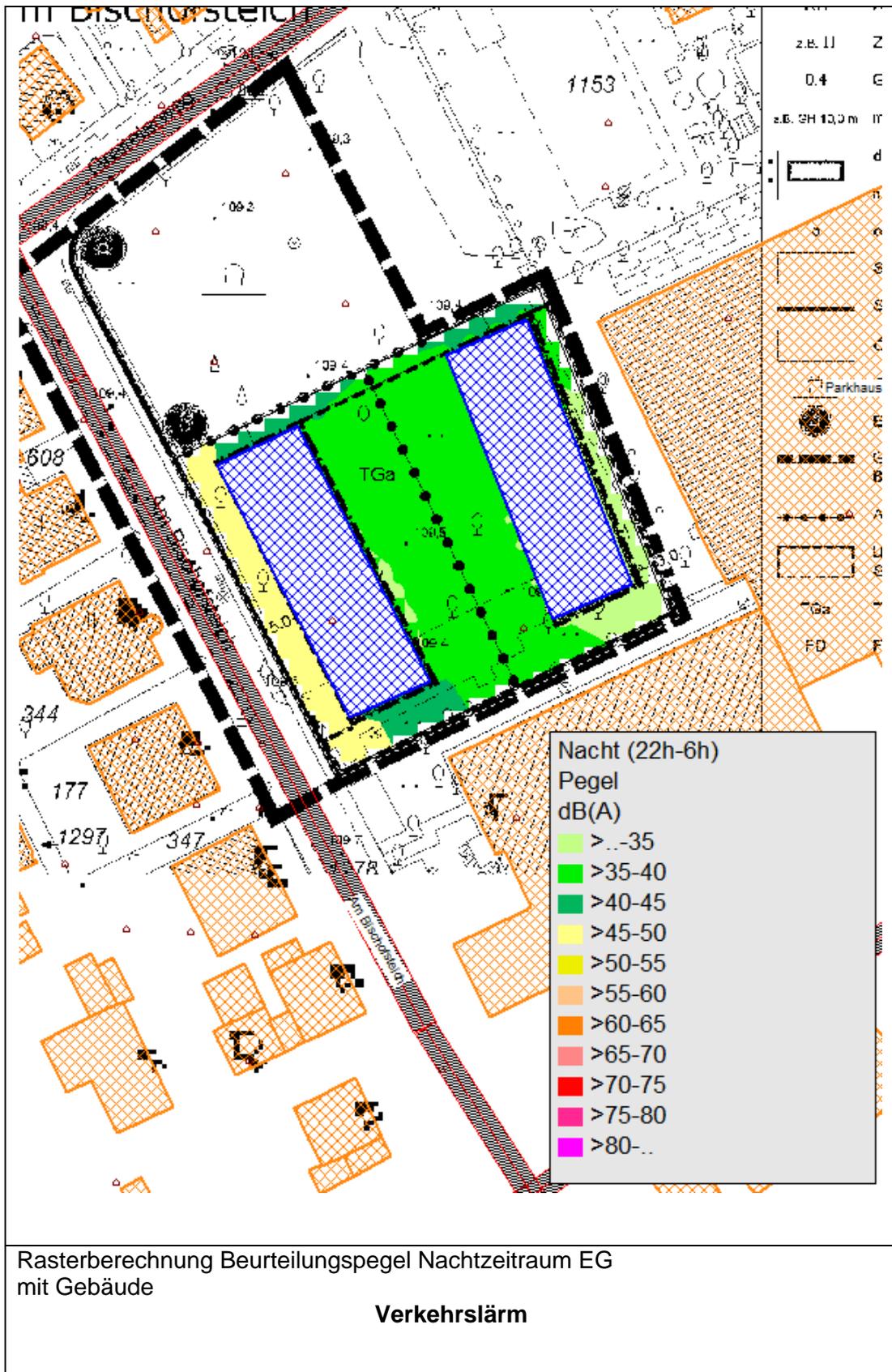
Streckengeschwindigkeit 60 km/h
zulässige Geschwindigkeit 60 km/h

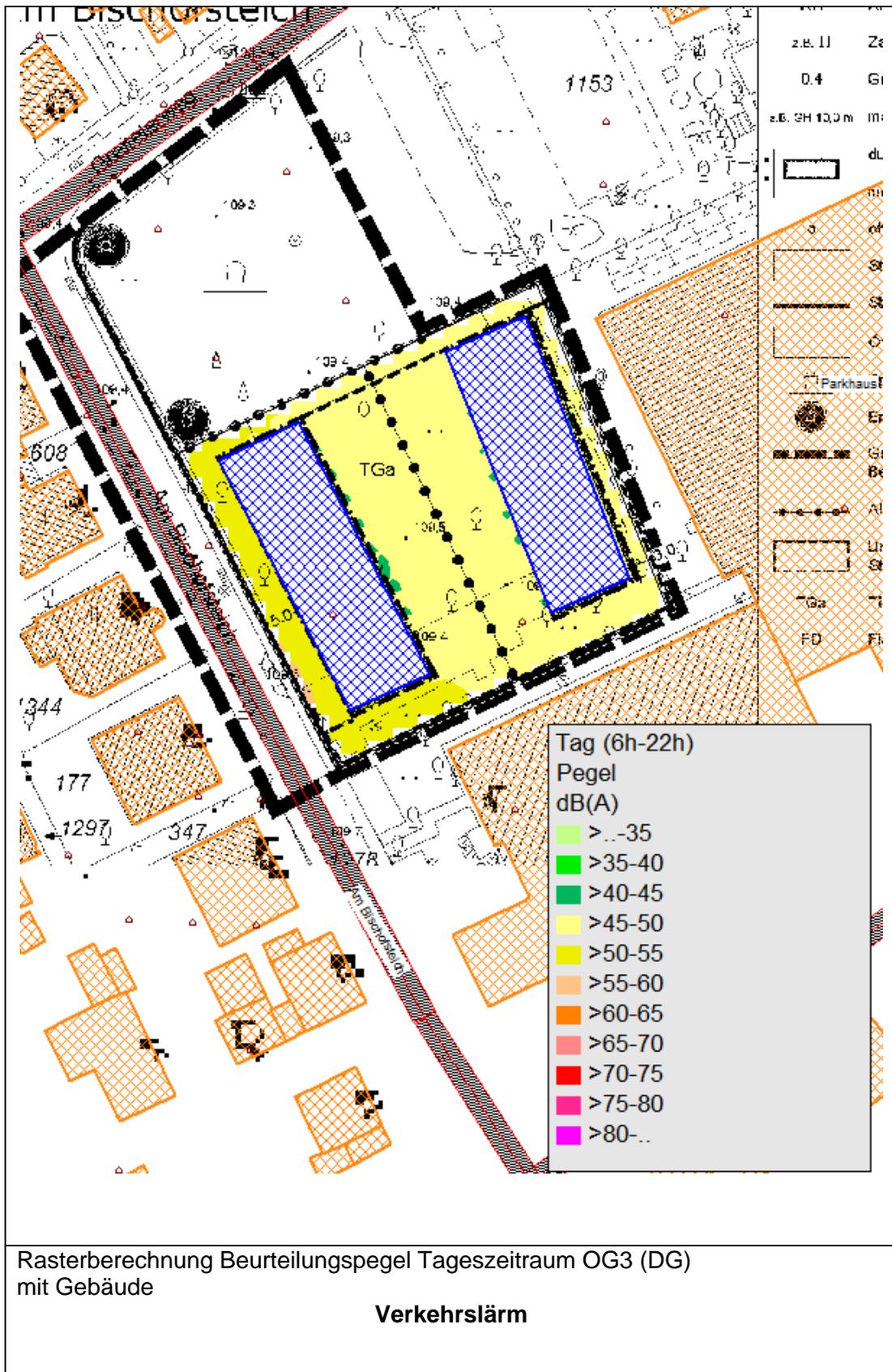
1	2	3	4	5	6
Zug- gattung	Schelben- bremsan- tell ca. (%)	Anzahl der Züge		Geschwin- digkeit	Zug- länge
(z.B.)		Tag	Nacht	V (km/h)	(m)
NGZ	0	6 - 22 Uhr 4	22 - 6 Uhr 0	60	150
Summe der Züge:		4	0		

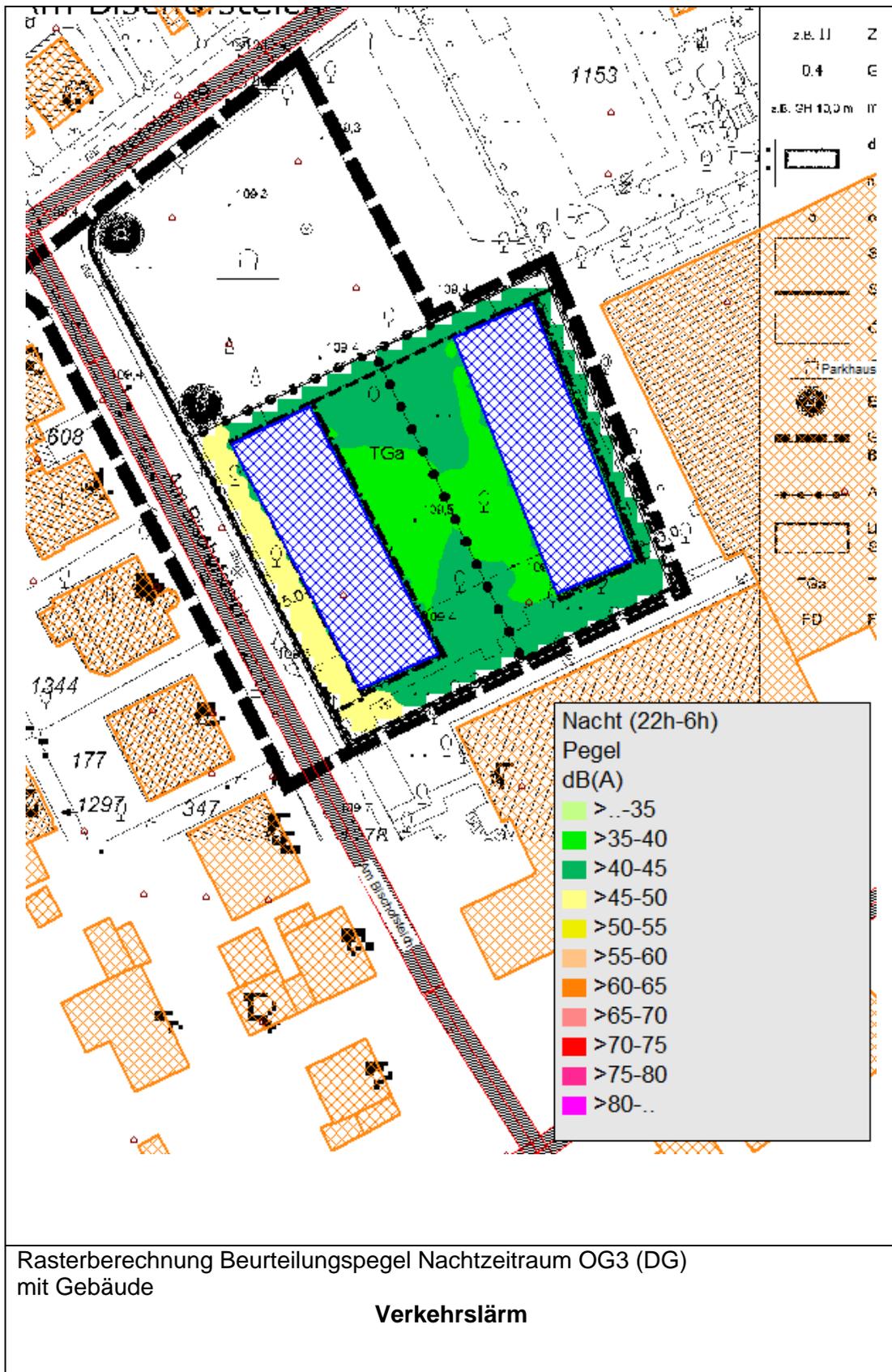












Rasterberechnung Beurteilungspegel Nachtzeitraum OG3 (DG)
mit Gebäude

Verkehrslärm

