Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20090-01-00

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Phys. Michael Krause

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Ing. Manfred Bonk bis 1995
Dr.-Ing. Wolf Maire bis 2006
Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann bis 2013

Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95

Bearbeiter: Dipl.-Geogr. W. Meyer
Durchwahl: 05137/8895-24
w.meyer@bonk-maire-hoppmann.de

20.04.2016

- 14146 -

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 220

„Ausstellungszentrum für das Bauhaus“

der Stadt Dessau-Roßlau

STADT DESSAU-ROSSLAU

Anlage 4.1 zur BV/145/2016/III-61

Inhaltsverzeichnis ..... Seite

1. Auftraggeber 4
2. Aufgabenstellung 4
3. Örtliche Verhältnisse 5
4. Hauptgeräuschquellen 6
4.1 Verkehrslärm 6
4.1.1 Emissionen Straßenverkehrslärm 6
4.1.2 Emissionen Schienenverkehr 10
4.2 Freizeitlärm 12
4.2.1 Kleinspielfeld 12
4.2.2 Veranstaltungen im Stadtpark 13
4.3 Anlagenbezogener Lärm Ausstellungszentrum 15
4.3.1 Parkplatz 15
4.3.2 Lkw-Lieferverkehr 21
5. Berechnung der Beurteilungspegel 22
5.1 Rechenverfahren 22
5.2 Rechenergebnisse 24
6. Beurteilung 25
6.1 Grundlagen 25
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation 30
6.2.1 Verkehrsgeräusche Fläche für Gemeinbedarf „Bauhausmuseum“ 30
6.2.2 Zusatzbelastung „Öffentliches Straßennetz“ 31
6.2.3 „Anlagenbezogener Lärm Ausstellungszentrum“ 33
6.2.4 „Geräuschimmissionen Stadtparknutzung 35
6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung 36
6.3.1 Regelwerke 36
6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109 37
6.3.3 Raumbelüftung 37
6.3.4 Ergebnisse (passiver Lärmschutz) 39
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke 42
Quellen, Richtlinien, Verordnungen 43

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist

Dieses Gutachten umfasst: 43 Seiten Text
6 Anlagen

Datei:14146g.docx, Autor: Meyer

1. Auftraggeber

Büro für Stadtplanung
Dr.-Ing. W. Schwerdt GbR
Humperdinckstraße 16
06844 DESSAU-ROßLAU

2. Aufgabenstellung

Die STADT DESSAU-ROßLAU beabsichtigt, mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 220, die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung eines Ausstellungszentrums für das *Bauhaus* (*Bauhausmuseum*) zu schaffen. Beabsichtigt ist die Ausweisung einer *Fläche für Gemeinbedarf* (FGb gem. BauGB) mit der Zweckbestimmung „Bauhausmuseum“.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sollen die auf den Geltungsbereich einwirkenden Verkehrslärmimmissionen der angrenzenden Straßen bzw. der benachbarten Stadtbahnlinien ermittelt und beurteilt werden. Darüber hinaus ist die Beurteilung der durch den Betrieb des Ausstellungszentrums verursachten Geräuschimmissionen (Parkplatznutzung, Lieferverkehr etc.) sowie die die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch die planungsbedingte Verkehrszunahme für die umliegenden schutzwürdigen Nutzungen in die Untersuchung einzustellen. In diesem Zusammenhang sind Aussagen zu den anlagenbezogenen Verkehrsgeräuschen im Bereich der vom neu entstehenden Ziel- und Quellverkehr am stärksten betroffenen öffentlichen Straßen zu treffen.
Zusätzlich hierzu sollen die geräuschbedingten Auswirkungen durch die Nutzung der im benachbarten Stadtpark vorhandenen Freizeitanlagen, einschließlich der dort zeitweise durchgeführten Freiluftveranstaltungen ermittelt und beurteilt werden.

Grundlage der schalltechnischen Beurteilung im Rahmen des Bauleitplanverfahrens sind die Regelungen von Beiblatt 1 zu DIN 18005[i]. Darüber hinaus werden bezüglich des konkreten Bauvorhabens des Bauhausmuseums die Regelungen der TA Lärm[ii] beachtet. Danach ist ggf. eine Geräuschvorbelastung durch vorhandene, benachbarte gewerbliche Nutzungen zu beachten. Nachfolgend wird i.S. einer konservativen Annahme davon ausgegangen, dass die maßgeblichen Orientierungswerte im Bereich der von den Geräuschen des betrachteten Plangebiets am stärksten betroffenen Wohnnutzungen durch

vorhandene gewerbliche Nutzungen ausgeschöpft sein könnten. Insofern ist sicher zu stellen, dass durch das Plangebiet hier kein *relevanter Immissionsbeitrag* verursacht wird (vgl. Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm).

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durch die Nutzung der Freizeitanlagen im Stadtpark bzw. die dort durchgeführten Veranstaltungen werden die Regelungen der *LAI Freizeitlärmrichtlinie* (Sachsen-Anhalt) diskutiert.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation sowie die relevanten Immissionsorte sind der Anlage 1 (Blatt 1 und 2) zu entnehmen. Der Geltungsbereich des betrachteten Bebauungsplans befindet sich in *Dessau- Roßlau*, südwestlich des Einmündungsbereichs der *Friedrichstraße* in die *Kavalierstraße.* Im Bereich dieses Straßenzuges verläuft die Trasse der Stadtbahnlinien 1, 3 und 4.
Die vorhandene Bebauung an der *Friedrichstraße* bzw. der *Kavalierstraße* bildet die nördliche bzw. östliche Grenze des Untersuchungsbereichs. Dabei handelt es sich um eine vielfältige Nutzungsstruktur (Wohnen, Dienstleistungen Handel). Südlich bzw. westlich schließen sich, innerhalb des Stadtparks, Grünflächen mit verschiedenen Freizeitanlagen – u.a. ein Kleinspielfeld - an das Plangebiet an. Das Gelände des Stadtparks wird gelegentlich zur Durchführung von Veranstaltungen (Kundgebungen, „Leopoldsfest“ etc.) genutzt, die z.T. mit der Einspielung von Live-Musik verbunden sind.

Nach dem vorliegenden Bebauungsentwurf ist innerhalb des Baufeldes die Errichtung eines langgestreckten Baukörpers parallel zur *Kavalierstraße* vorgesehen; im nördlichen Teil des geplanten Gebäudes soll eine Lkw-Lade- und Lieferzone eingerichtet werden. Unter Beachtung des potenziell empfindlichen Ladeguts (=> Kunstgüter) soll die Be-bzw. Entladung der Lkw – mit Ausnahme von gelegentlichen Ver- bzw. Entsorgungsfahrten - innerhalb des geplanten Baukörpers erfolgen. Unter diesen Voraussetzungen kann ein relevanter Einfluss durch Ladegeräusche im Bereich der am stärksten betroffenen, schutzwürdigen Nachbarbauflächen ausgeschlossen werden.
Die i.V. mit dem Bauvorhaben erforderlichen Parkplätze für Pkw der Besucher – insgesamt rd. 50 Einstellplätze - sollen westlich in einem Abstand von rd. 150 m zum geplanten Bauhausmuseum hergestellt werden. Die verkehrliche Erschließung

der Pkw-Stellplätze bzw. der Lkw-Lieferzone soll von der *Friedrichstraße* erfolgen. Darüber hinaus ist ein Bushalteplatz im Bereich der *Friedrichstraße,* unmittelbar nördlich des geplanten Ausstellungszentrums zu berücksichtigen.

Die von den Geräuschen des Ausstellungszentrums am stärksten betroffene Wohnbebauung befindet sich an der *Friedrichstraße* im Bereich der geplanten Pkw-Parkplätze bzw. in der Nachbarschaft der Lkw-Lieferzone. Nach Angaben der STADT DESSAU-ROßLAU ist für die an den westlichen Teilabschnitt der *Friedrichstraße* angrenzenden, vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen der Schutzanspruch eines *Allgemeinen Wohngebiets* (WA gem. BauNVO) zu Grunde zu legen. Darüber hinaus werden schutzwürdige Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines *Mischgebiets* (östlicher Teilabschnitt der *Friedrichstraße*, zwischen *Kavalierstraße* und *Antoinettenstraße*) bzw. eines *Kerngebiets* (MI bzw. MK gem. BauNVO) berücksichtigt.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Verkehrslärm

Auf das vorgesehene Baugrundstück wirken Straßenverkehrslärmimmissionen der umliegenden Hauptverkehrsstraßen, insbesondere der *Friedrichstraße* und der *Kavalierstraße*, sowie Schienenverkehrslärmimmissionen der Stadtbahnlinien 1 und 3. Die Stadtbahnlinie 4 wird nach unserem Kenntnisstand zukünftig entfallen.
In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass z.Z. Umbaumaßnahmen an der Stadtbahnstrecke geplant werden. Dabei ist gegenüber dem Bestand u.a. eine geringfügige Verschiebung der Streckenführung im Bereich *Friedrichstraße* / *Kavalierstraße* vorgesehen. Darüber hinaus soll die derzeitige Haltestelle an der *Friedrichstraße* – gegenüber der Hauptpost – durch eine Zentral-Haltestelle an der *Kavalierstraße* ersetzt werden.

4.1.1 Emissionen Straßenverkehrslärm

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche der benachbarten Straßen erfolgt auf Grundlage von Verkehrsmengenangaben der STADT DESSAU-Roßlau. Da im zeitlichen Kontext mit dem Bauleitplanverfahren zum Bauhausmuseum die Verkehrsführung im betrachteten Untersuchungsbereich geändert werden soll, erfolgen die schalltechnischen Berechnungen für den „Planfall“. Dabei wird abstimmungsgemäß der „Netzfall 16“ zu Grunde gelegt, der die Teilentlastung der

Kavalierstraße – vor Fertigstellung der Ostrandstraße – einschließlich des mit dem Ausstellungszentrum neu entstehenden Ziel- und Quellverkehrs berücksichtigt.
Darüber hinaus wird zum Vergleich die auf Ergebnissen einer Verkehrszählung beruhenden „Bestandssituation“ („Ist-Situation 2014“), unter Beachtung der derzeitigen Verkehrsführung, gegenübergestellt.
Da der mit dem Ausstellungszentrum verursachte Zusatzverkehr, unter Beachtung der geplanten Öffnungszeiten, im Wesentlichen im Beurteilungszeitraum *tags* zu erwarten ist, erfolgt die Beurteilung der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche im Bereich der hiervon am stärksten betroffenen, vorhandenen Wohnnutzungen für den Beurteilungszeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr. Die Berechnung der zu erwartenden Immissionsbelastungen für das geplante Baufeld werden demgegenüber für die Tages- und Nachtzeit durchgeführt.
Die Berechnungen der Straßenverkehrslärmimmissionen erfolgen nach den Regelungen der RLS-90 [iii].
Da Angaben über die Tag- / Nachtverteilung der Verkehrsmengen nicht vorliegen, werden nachfolgend die für Gemeindestraßen typischen Verteilungen gemäß Tabelle 3 der RLS-90 berücksichtigt.

Für die betrachteten Straßenabschnitte wird ein Belag gem. RLS-90, Tabelle 4, Nr. 1 (Gußasphalte, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte) berücksichtigt. Die entsprechende Pegelkorrektur beträgt:

$$D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)};$$

diese Korrektur ist nicht geschwindigkeitsabhängig. Im vorliegenden Fall sind Steigungen der Straße von mehr als 5 % nicht zu beachten, d.h.:

$$D_{Stg} = 0 \text{ dB(A)}.$$

berücksichtigt.
In den letzten Spalten der Tabelle 1 sind die errechneten EMISSIONSPEGEL „$L_{m,E}$“ der betrachteten Straßenabschnitte unter Beachtung der maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeit von:

innerorts: $v_{(Pkw)} / v_{(Lkw)} = 50$ km/h

zusammengestellt:

Tabelle 1 – Emissionspegel „Ist-Situation 2014“-

Straßenabschnitt (vgl. Anlage 1, Blatt 2)	p	DTV	tags $L_{mE,t}$ [dB(A)]	nachts $L_{mE,n}$ [dB(A)]
[1] Kavalierstraße Nord	4,6	15.862	63,6	54,3
[2] Kavalierstraße Süd	4,2	19.506	64,3	55,1
[3] Friedrichstraße	1,8	8.380	59,2	50,9
[4] Friedrichstraße	2,0	4.694	56,8	48,4
[5] Friedrichstraße	2,0	4.901	57,0	48,6
[6] Antoinettenstraße	1,7	9.258	59,6	51,3
[7] Fritz-Hesse-Straße	1,2	323	44,6	36,6

DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h
p_T % maßgebender Lkw-Anteil 24h

Für den „Planfall“ („Netzfall 16“) sind, einschließlich des mit dem Ausstellungszentrum neu entstehenden Ziel- und Quellverkehrs, für die betrachteten Straßenabschnitte die in Tabelle 2 zusammengestellten Verkehrsmengen zu Grunde zu legen.

Hierzu ist anzumerken, dass die zu erwartenden Lkw-Anteile für die einzelnen Straßenabschnitte aus den Ergebnissen der Zählergebnisse (=> „Ist-Situation 2014“) – abgesehen von der *Kavalierstraße* - abgeleitet wurden. Dabei wurde nach Abstimmung mit der STADT DESSAU-ROßLAU davon ausgegangen, dass sich die Lkw-Anteile auf der *Friedrichstraße* gegenüber der Bestandssituation verdoppeln. Bei den nachfolgenden Berechnungen wurde i.S. einer konservativen Abschätzung für die *Friedrichstraße* nochmals ein um 1 Prozentpunkt höherer Wert, d.h. ein Lkw-Anteil von 5 % berücksichtigt. Dieser Ansatz wurde auch für die *Antoinettenstraße* zu Grunde gelegt.

Für die *Kavalierstraße* ist gegenüber der „Ist-Situation“ von einem deutlich geringeren Lkw-Anteil auszugehen, da auf diesen Straßenabschnitten gemäß „Netzfall 16“ lediglich noch der Busverkehr des ÖPNV dort verbleibt. Nach den uns vorliegenden Angaben des Tiefbauamts der STADT DESSAU-ROßLAU ist im Regelfall für die *Kavalierstraße* ein Lkw-Anteil von 2,0 % zu berücksichtigen. Dieser Prozentsatz wird auch für die *Fritz-Hesse-Straße* berücksichtigt, auf der ebenfalls ein Lkw-Durchfahrtverbot geplant ist.

Bei den schalltechnischen Berechnungen des „Planfalls“ ist dabei, abweichend von der „Bestandssituation“, für den südlichen, verkehrsberuhigten Abschnitt der *Kavalierstraße* eine maximale Höchstgeschwindigkeit von:

$$v_{(Pkw)} / v_{(Lkw)} = 30 \text{ km/h}$$

zu beachten. Für die übrigen Straßenabschnitte wird eine maximale Höchstgeschwindigkeit von:

$$v_{(Pkw)} / v_{(Lkw)} = 50 \text{ km/h}$$

berücksichtigt.

Im Einzelnen werden zur Berechnung des „Planfalls“ folgende Verkehrszahlen zu Grunde gelegt.

Tabelle 2 – Emissionspegel „Planfall“ --

Straßenabschnitt (vgl. Anlage 1)	P	DTV “Netzfall 16”	tags $L_{mE,t}$ [dB(A)]	nachts $L_{mE,n}$ [dB(A)]
[1] Kavalierstraße Nord	2,0	12.000	60,9	52,8
[2] Kavalierstraße Süd	2,0	12.000	58,5	50,5
[3] Friedrichstraße	5,0	3.960	57,7	48,3
[4] Friedrichstraße	5,0	8.130	60,8	51,5
[5] Friedrichstraße	5,0	7.990	60,7	51,4
[6] Antoinettenstraße	5,0	5.190	58,9	49,5
[7] Fritz-Hesse-Straße	2,0	340	45,4	37,7

DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24 h

p_T % maßgebender Lkw-Anteil 24h

Der neu entstehende Ziel- und Quellverkehr, der in den vorstehenden Verkehrsmengen bereits enthalten ist, wird von der STADT DESSAU-ROßLAU mit 480 Kfz-Bewegungen angegeben. Diese Verkehre treten i.d.R. während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) auf. Dabei ist nach den uns vorliegenden Angaben des Betreibers des Ausstellungszentrums ein Lkw-Anteil von rd. 4 % des neu entstehenden Ziel- und Quellverkehrs (Fahrbewegungen durch Omnibusse) anzunehmen.

In diesem Fall errechnet sich durch den Zusatzverkehr des Ausstellungszentrums unter der Annahme, dass sich der Verkehr auf der *Friedrichstraße* zu gleichen Teilen in westliche bzw. östliche Richtung verteilt, ein Emissionspegel von:

Zusatzverkehr *Friedrichstraße*:

$$6.00 – 22.00 \text{ Uhr: } L_{mE,t} = 45{,}5 \text{ dB(A)}.$$

Damit ergeben sich für die vom Zusatzverkehr am stärksten betroffenen Straßenabschnitte der *Friedrichstraße* gegenüber dem „Planfall“ („Netzfall 16“ ohne Zusatzverkehr Ausstellungszentrum) Pegelerhöhungen von 0,1 dB(A) (=> Straßenabschnitte 4 bzw. 5) bzw. 0,3 dB(A) (=> Straßenabschnitt [3]).

4.1.2 Emissionen Schienenverkehr

Die Berechnung der Schallemissionen der Stadtbahn erfolgt auf Grundlage der *SCHALL 03-2012*[iv]*.* Bei der Berechnung von Straßenbahnen/Stadtbahnen ist der Korrekturfaktor K_S von -5 dB(A), als geringere Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen, bis Ende 2018[1] zu berücksichtigen. Auf die Anwendung des „*Schienenbonus*“ wird im vorliegenden Fall, im Hinblick auf den Realisierungszeitraum des Bauvorhabens, verzichtet.

Die Schallemissionen bzw. der Emissionspegel von Straßenbahnen werden in Abhängigkeit folgender Faktoren berechnet:

- Bauart (Hoch-/Niederflur)
- Anzahl der Achsen
- Oberbau, z.B. Feste Fahrbahn, begrünter Bahnkörper
- Geschwindigkeit
- Kurvenradius sofern dieser kleiner als 200 m ist

Aus diesen Parametern wird die Schallemission der Straßenbahn als frequenzabhängiger (von 63 Hz bis 8000 Hz) längenbezogener Schallleistungspegel berechnet, der den Immissionsberechnungen zugrunde gelegt wird. Die entsprechenden Eingangswerte aus den Vorgaben der Schall 03 sind im Rechenprogramm *SoundPLAN* implementiert. Die Standard-Fahrbahn als Ausgangsgröße ohne Korrektur beinhaltet folgende Oberbauformen:

- Holzschwelle im Schotterbett
- Betonschwelle im Schotterbett
- Stahlschwellen im Schotterbett

Im vorliegenden Fall wurde zur Berechnung der Beurteilungspegel die Pegelkorrektur frequenzabhängig für die Fahrbahnart „straßenbündiger Bahnkörper und feste Fahrbahn“ gemäß Tabelle 15 der der Schall 03 berücksichtigt.
Die Geschwindigkeit ist gemäß Schall 03 mit v = 50 km/h in Haltestellen, bei Radien kleiner 200 m und Weichenabschnitten anzusetzen, um die erhöhten Schallemissionen (z.B. Brems-/Beschleunigungsstrecken, Türschließgeräusche,

[1] „Durch das Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 02. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) wurde mit Wirkung zum 01. Januar 2015 der sog. Schienenbonus für Eisenbahnen abgeschafft, mit Wirkung zum 01. Januar 2019 entfällt der Schienenbonus für Straßenbahnen (Korrektur S = -5dB(A)).“

Kommunikation der Fahrgäste) durch die überhöhte Geschwindigkeit zu berücksichtigen.

Für die Berechnung wird ein Stadtbahnwagen, definiert als Wageneinheit mit einer Länge von 24 m und 6 Achsen, zugrunde gelegt. Aufgrund der Anordnung der Aggregate auf dem Dach ist nach der Schall 03 die Fahrzeugkategorie Fz 21 aus Tabelle 12² „Straßenbahn-Niederflurfahrzeug“ anzusetzen. Damit wird eine Berechnung in zwei Quellhöhen, eine auf Schienenoberkante in 0 m und eine für die Aggregatgeräusche in 4 m Höhe durchgeführt.

Nach Mitteilung des Verkehrsbetreibers DVV (v. 07.03.2016) und Auswertung der Fahrpläne sind folgende Zugfrequenzen und Zuglängen je Richtung der Linien 1 und 3 zugrunde zu legen.

Tabelle 3: Zugzahlen je Richtung der Linien 1 und 3 (gesamt)

Zuglänge	**24 m**
Anzahl Achsen je Zug	6
Anzahl Züge „Tag“ (6-22 Uhr)	140
Anzahl Züge „Nacht“ (22-6 Uhr)	9[1] bzw. 7[2]

[1] Richtung Hbf
[2] Richtung *Askanische Straße*

In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionspegel angegeben.

Tabelle 4: Emissionspegel Stadtbahn
(Straßenbündiger Bahnkörper und Feste Fahrbahn), je Richtung

Zugart	Anzahl Züge		Geschw.	Länge je Zug	Emissionspegel L'_w [dB(A)]			
	tags	nachts	km/h	m	tags		nachts	
					0 m*	4 m*	0 m*	4 m*
Straßenbahn: Niederflur	140	9[1]	50	24	75,8	51,5	66,9	42,6
		7[2]	50	24			65,8	41,5

* Quellhöhe über Schienenoberkante

Die Korrekturwerte $K_L = 4$ dB(A) für die besondere Auffälligkeit des Kurvengeräusches, sind hierin noch nicht berücksichtigt. Diese Korrekturen werden bei der Berechnung der Beurteilungspegel berücksichtigt.

4.2 Freizeitlärm

4.2.1 Kleinspielfeld

In der VDI-Richtlinie 3770 sind für Bolzplätze in Abhängigkeit von der Anzahl der Nutzer sowie der Altersstruktur (Kinder/ Jugendliche) typische Schallleistungspegel von:

$$L_{WA} = 88 - 104 \text{ dB(A)}$$

anzusetzen.
Als **Mittelwert** über die gesamte tägliche Nutzungsdauer sollte nach der vorgenannten DIN ein Schallleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}}$$

zu Grunde gelegt werden.
In diesem Pegelwert ist ein Pegelzuschlag zur Berücksichtigung der Auffälligkeit der Geräusche z.B. durch das Rufen der Spieler enthalten. Der o.a. „mittlere“ Emissionswert stimmt mit den Ergebnissen einer Studie des *Bayrischen Landesamtes für Umwelt*[v] aus dem Jahre 2006 überein.
Dieser Schall-Leistungspegel wird bei den folgenden Berechnungen für das vorhandene Kleinspielfeld in Ansatz gebracht. Damit wird auch die Nutzung der vorhandenen Basketballkörbe, die alternativ zur Nutzung des Kleinspielfeldes erfolgen kann,

hinreichend berücksichtigt.

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass das Kleinspielfeld in der schalltechnisch ungünstigsten Situation - z.B. Sonn- und feiertags in der Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr gem. FREIZEITLÄRMRICHTLINIE des LAI (vgl. auch *18. BImSchV* [vi]) - durchgehend genutzt wird. In diesem Fall entspricht der vorstehende Schallleistungspegel dem Schallleistungs-Beurteilungspegel des Spielfeldes:

[K] Kleinspielfeld: L_{WAr} = 101,0 dB(A)

4.2.2 Veranstaltungen im Stadtpark

Die an das geplante Baufeld angrenzenden Flächen des Stadtparks werden gelegentlich zur Durchführung von Sonderveranstaltungen, wie Kundgebungen, Kinderfesten, Kinoveranstaltungen, Stadtfesten etc. genutzt. Zur Abschätzung der durch derartige Veranstaltungen verursachten Geräuschimmissionen im Bereich des geplanten Ausstellungszentrums wird nach Abstimmung mit der STADT DESSAU-ROßLAU exemplarisch das sogen. „Leopoldsfest“, ein „Feld- und Barocklager mit Kinderland“ – betrachtet, bei dem u.a. Live-Musikdarbietungen stattfinden.

Im Hinblick auf die Durchführung derartiger Veranstaltungen mit den dabei typischerweise auftretenden Geräuschemissionen ist grundsätzlich anzumerken, dass innerhalb einer bebauten Ortslage im Bereich unmittelbar angrenzender, schutzwürdiger Nachbarbauflächen insbesondere in der **Nachtzeit** (22.00 bis 6.00 Uhr) die Orientierungswerte (=> Beiblatt 1 zu DIN 18005) bzw. die Regelfallrichtwerte der *Freizeitlärmrichtlinie* und selbst die für „seltene Ereignisse“ der vorgenannten Richtlinie zu beachtenden Bezugspegel überschritten werden.

Unter schalltechnischen Gesichtspunkten sind im Bereich von „Festplätzen“ folgende Geräuschemissionen zu unterscheiden:

a) "Natürliche" Schallemissionen durch menschliche Stimmen wie z.B. bei lauter Unterhaltung, Rufen, Lachen usw („Besuchergeräusche“). Hierzu gehören nicht Geräusche menschlicher Stimmen, die durch elektroakustische Anlagen verstärkt werden.
b) "Natürliche" Geräusche von Musikinstrumenten. Hierzu zählen Geräusche von Musikkapellen ebenso wie Geräusche einzelner Instrumente.
c) Elektroakustisch verstärkte Musikgeräusche oder Geräusche menschlicher Stimmen. Hierzu zählen sowohl Lautsprecherdurchsagen als auch Gesang und Geräusche von Musikkapellen, die Verstärkeranlagen benutzen.

Die unter b) und c) aufgeführten Geräuschemissionen weisen einen hohen Grad an **Informationshaltigkeit** auf, sie können i.d.R. auch über sehr große Entfernungen wahrgenommen und dem Standort eines Festplatzes zugeordnet werden. Der Schallleistungspegel der unter a) genannten "Besuchergeräusche" ist - bedingt durch den Leistungsumfang der menschlichen Stimme - deutlich geringer als der Emissionskennwert, der durch elektroakustische Anlagen erreicht werden kann. Hierdurch ergibt sich, dass die "Besuchergeräusche" im Bereich des Festplatzes selbst gegenüber den unter b) und c) genannten Geräuschemissionen vernachlässigt werden können.

■ Veranstaltungen

Unter Beachtung des vorgesehenen Nutzungskonzeptes sind die größten Emissionswerte erfahrungsgemäß bei einer Nutzung des Stadtparks zu Stadtfesten bzw. vergleichbaren Veranstaltungen, die mit der Einspielung von Live-Musik bzw. elektroakustisch verstärkter Musik auf „Kleinbühnen“ verbunden sind, zu erwarten.
Bei Märkten, Kinderfesten, Fußballturnieren und ähnlichen Veranstaltungen sind demgegenüber um rd. 10 bis 20 dB(A) niedrigere Schall-Leistungspegel anzunehmen.
Zur Abschätzung der zu erwartenden Geräuschsituation in der Umgebung der Veranstaltungsbühne wird unter Beachtung von Ergebnissen umfangreicher eigener schalltechnischer Messungen ein Schalleistungspegel von:

$$L_{WA} = 125 \text{ dB(A)}$$

angenommen.
(Hinweis: Ein nennenswerter Pegelbeitrag durch Zuschauergeräusche kann in diesem Fall gegenüber den Geräuschen aus dem Bereich der Veranstaltungsbühne ausgeschlossen werden.)
Dieser Emissionswert ist erforderlich um in einem Abstand bis zu rd. 30 m vor der Veranstaltungsbühne einen für Pop-Konzerte typischen Schalldruckpegel von 85 dB(A) zu erreichen.
Zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist dabei die tatsächliche Einwirkzeit derartiger Geräusche, bezogen auf das jeweils maßgebende Beurteilungsintervall, zu beachten.
Nachfolgend wird vorausgesetzt, dass ein Pop-Konzert am Tage für rd. 2 Stunden durchgehend in der „Ruhezeit“ z.B. von 20.00 bis 22.00 Uhr bzw. in der Zeit von

13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen, gemäß Freizeitlärmrichtlinie, durchgeführt wird. In diesem Fall entspricht der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel dem vorgenannten Schalleistungspegel, d.h.:

$$L_{WAr} = 125 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schallleistungs-Beurteilungspegel wird nach Abstimmung mit dem UMWELTAMT der STADT DESSAU-ROßLAU nachfolgend für den in Anlage 1, Blatt 2 dargestellten Standort einer Veranstaltungsbühne berücksichtigt.
Zusätzlich wird im vorliegenden Fall – unter Beachtung der unmittelbar benachbarten schutzwürdigen Nutzungen - ein Pegelzuschlag von 6 dB(A) für eine *Informationshaltigkeit* der Geräusche gemäß Abschnitt A.3.3.5 der TA Lärm in Ansatz gebracht.

4.3 Anlagenbezogener Lärm Ausstellungszentrum

4.3.1 Parkplatz

Die Berechnung der EMISSIONSPEGEL des Parkplatzes erfolgt auf der Grundlage der PARKPLATZLÄRMSTUDIE [vii]. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem sogenannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren* (*getrenntes Verfahren*) ermittelt werden.
Nachfolgend werden die Emissionen nach dem *Sonderfallverfahren*“ - getrennt für das Ein- und Ausparken sowie den Parksuch- und Durchfahrverkehr - berechnet. Das Verfahren kann angewendet werden, wenn sich das Verkehrsaufkommen – wie im vorliegenden Fall - in den Fahrgassen aufgrund der Parkplatzgeometrie oder anderer Vorkenntnisse einigermaßen genau abschätzen lässt. In diesem Fall gilt folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg\left(B \cdot N\right)\ dB(A)$$

In der Gleichung bedeuten:

L_{wAr} Schallleistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);

L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem *P+R* – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);

B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche...);

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Die Schallausbreitung wird gemäß *TA Lärm* nach der Norm E DIN *ISO 9613-2* berechnet. Dabei werden für die unterschiedlichen Parkplatztypen in der *Parkplatzlärmstudie* Zuschläge vorgegeben. Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr}, L_{W0}, B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA} zu berücksichtigen. Bei den folgenden Berechnungen werden die Pegelzuschläge für den „Parkplatztyp" P + R-Parkplätze mit K_{PA} = 0 dB(A) und K_I = 4 dB(A) angesetzt.

Nach den vorliegenden Angaben sind im Zusammenhang mit dem zu erwartenden Besucherverkehr am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr)

480 Pkw-Bewegungen / 16h

zu erwarten.
Für die geplanten rd. 50 Pkw-Stellplätze errechnet sich in diesem Fall tagsüber eine Bewegungshäufigkeit von 0,6 Bewegungen je Einstellplatz und Stunde.

Eine regelmäßige Nutzung der Stellplätze in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) soll nach den uns vorliegenden Informationen nicht erfolgen. In Ausnahmefällen (Veranstaltungen im Ausstellungszentrum) kann eine Parkplatznutzung nach 22.00 Uhr erforderlich werden. Aus diesem Grund wird eine mögliche Parkplatznutzung in der Nachtzeit (=> Beurteilung der „ungünstigsten Nachtstunde") nachfolgend mit betrachtet.

Dabei wird davon ausgegangen, dass für die betrachteten Parkplätze in der „ungünstigsten Nachtstunde" (z.B. 22.00 bis 23.00 Uhr) 1 Pkw-Bewegung je Stellplatz zu erwarten ist.
Hieraus errechnen sich die Emissionspegel für die in Anlage 1, Blatt 2 dargestellten Parkplatzbereiche mit den folgenden emissionswirksamen Eingangsgrößen zu:

Parkplatz [P1]

N_{Tag} =	0,6 Bew./EP*h
B =	11 EP
B*N =	6,6 Bew./h
K_{PA} =	0 dB(A)
K_I =	4 dB(A)

N_{Nacht} =	1 Bew./EP*h

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag}$ =	**75,2 dB(A)**

$L_{w,Nacht}$ =	**77,4 dB(A)**

Parkplatz [P2]

N_{Tag} =	0,6 Bew./EP*h	N_{Nacht} =	1 Bew./EP*h
B =	8 EP		
B*N =	4,8 Bew./h		
K_{PA} =	0 dB(A)		
K_I =	4 dB(A)		

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag}$ =	**73,8 dB(A)**	**$L_{w,Nacht}$ =**	**76,0 dB(A)**

Parkplatz [P3]

N_{Tag} =	0,6 Bew./EP*h	N_{Nacht} =	1 Bew./EP*h
B =	7 EP		
B*N =	4,2 Bew./h		
K_{PA} =	0 dB(A)		
K_I =	4 dB(A)		

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag}$ =	**73,2 dB(A)**	**$L_{w,Nacht}$ =**	**75,5 dB(A)**

Parkplatz [P4]

N_{Tag} =	0,6 Bew./EP*h	N_{Nacht} =	1 Bew./EP*h
B =	4 EP		
B*N =	2,4 Bew./h		
K_{PA} =	0 dB(A)		
K_I =	4 dB(A)		

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag}$ =	**70,8 dB(A)**	**$L_{w,Nacht}$ =**	**73,0 dB(A)**

Parkplatz [P5] / [P6] / [P10]

N_{Tag} =	0,6 Bew./EP*h	N_{Nacht} =	1 Bew./EP*h
B =	2 EP		
B*N =	1,2 Bew./h		
K_{PA} =	0 dB(A)		
K_I =	4 dB(A)		

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag}$ =	**67,8 dB(A)**	**$L_{w,Nacht}$ =**	**70,0 dB(A)**

Parkplatz [P7]

N_{Tag} =	0,6 Bew./EP*h	N_{Nacht} =	1 Bew./EP*h
B =	3 EP		
B*N =	1,8 Bew./h		
K_{PA} =	0 dB(A)		
K_I =	4 dB(A)		

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag}$ =	**69,6 dB(A)**	**$L_{w,Nacht}$ =**	**71,8 dB(A)**

Parkplatz [P8]

N_{Tag} =	0,6 Bew./EP*h	N_{Nacht} =	1 Bew./EP*h
B =	1 EP		
B*N =	0,6 Bew./h		
K_{PA} =	0 dB(A)		
K_I =	4 dB(A)		

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag}$ =	**64,8 dB(A)**	**$L_{w,Nacht}$ =**	**67,0 dB(A)**

Parkplatz [P9]

N_{Tag} =	0,6 Bew./EP*h	N_{Nacht} =	1 Bew./EP*h
B =	12 EP		
B*N =	7,2 Bew./h		
K_{PA} =	0 dB(A)		
K_I =	4 dB(A)		

Schallleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag}$ =	**75,6 dB(A)**	**$L_{w,Nacht}$ =**	**77,8 dB(A)**

Der EMISSIONSPEGEL „$L_{m,E}$“ der Pkw-Fahrstrecken zu den betrachteten Pkw-Stellplätzen wird gemäß *RLS-90* berechnet. Im vorliegenden Fall wird für die Berechnung des Emissionspegels der Pkw-Fahrgassen eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn vorausgesetzt werden kann, dass diese Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich der Stellplätze und Zufahrten regelmäßig unterschritten wird.
Die Fahrbahnoberfläche im Bereich der Parkplatzzufahrt wird i.S. einer konservativen Annahme aus Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm angenommen. Hierfür ist Pegelzuschlag von 1,5 dB(A) berücksichtigen.
Im Einzelnen berechnen sich die EMISSIONSPEGEL $L_{m,E}$ bzw. die daraus abzuleitenden *längenbezogenen Schallleistungspegel* L_w' für die Hauptfahrgassen (vgl. Anlage 1, Blatt 2) wie folgt:

Fahrstrecke [FPkw1]

$M_{Pkw,Tag/Nacht}$ =	30 Pkw/h	$M_{Pkw,Nacht}$ =	52 Pkw/h
$M_{Lkw,Tag}$ =	0,0 Lkw/h	$M_{Lkw,Nacht}$ =	0 Lkw/h
g =	0 %	g =	0 %
K_{StrO} =	1,5 dB(A)	D_{StrO} =	1,5 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E,Tag}$ =	44,8 dB(A)	$L_{m,E,Nacht}$ =	47,2 dB(A)

längenbezogene Schallleistungspegel:

$L'_{wA,Tag}$ =	**63,8 dB(A)**	**$L'_{wA,Nacht}$ =**	**66,2 dB(A)**

Fahrstrecke [FPkw2]

$M_{Pkw,Tag/Nacht}$ =	15 Pkw/h	$M_{Pkw,Nacht}$ =	26 Pkw/h
$M_{Lkw,Tag}$ =	0,0 Lkw/h	$M_{Lkw,Nacht}$ =	0 Lkw/h
g =	0 %	g =	0 %
K_{StrO} =	1,5 dB(A)	D_{StrO} =	1,5 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E,Tag}$ =	41,8 dB(A)	$L_{m,E,Nacht}$ =	44,2 dB(A)

längenbezogene Schallleistungspegel:

$L'_{wA,Tag}$ =	**60,8 dB(A)**	**$L'_{wA,Nacht}$ =**	**63,2 dB(A)**

Zusätzlich zu den Geräuschen durch die Nutzung der Pkw-Parkplätze werden die Geräusche eines Bushalteplatzes an der *Friedrichstraße,* unmittelbar nördlich des geplanten Ausstellungszentrums berücksichtigt. Der betrachtete Halteplatz befindet sich im Bereich einer *öffentlichen Verkehrsfläche*. Damit wäre eine Beurteilung der Geräuschsituation nach den Regelungen der 16. BImSchV durchzuführen. Im Rahmen der vorliegenden Beurteilung zum Bauplanverfahren erfolgt nachfolgend eine Beurteilung auf Grundlage der gegenüber der 16. BImSchV strengeren Beurteilungskriterien der TA Lärm.

Für Bus-Parkplätze sind gemäß Parkplatzlärmstudie Pegelzuschläge von K_{PA} = 10 dB(A) und K_I = 4 dB(A) zu berücksichtigen. Nach den vorliegenden Angaben der STIFTUNG BAUHAUS DESSAU sind bis zu 15 Busfahrten am Tage für den geplanten Bus-Halteplatz in Ansatz zu bringen.
Unter Beachtung dieser Nutzungsfrequentierung ergibt sich für den betrachteten Bus-Halteplatz folgender Schallleistungs-Beurteilungspegel:

Parkplatz Bus [HBus]

N =	3,6 Bew./EP*h
B =	1 EP
B*N =	3,6 Bew./h
K_{PA} =	10 dB(A)
K_I =	4 dB(A)

istungs-Beurteilungspegel:

L_w =	**82,6 dB(A)**

Der EMISSIONSPEGEL „$L_{m,E}$“ der Bus-Fahrstrecke bzw. der daraus abzuleitende *längenbezogene Schallleistungspegel* L_w' ergibt sich zu:

Fahrstrecke [FBus]:

$M_{Pkw,Tag}$ =	0 Pkw/h
$M_{Lkw,Tag}$ =	2 Lkw/h
g =	0 %
K_{StrO} =	1,5 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E,Tag}$ =	46,1 dB(A)

längenbezogene Schallleistungspegel:

$L'_{wA,Tag}$ =	**65,1 dB(A)**

Darüber hinaus wird ein Lkw-Abstellplatz an der Gebäudenordseite des Ausstellungszentrums berücksichtigt. Die Nutzung dieses Lkw-Parkplatzes wird in der „worst-case-Situation“ vom Betreiber des Bauhausmuseums mit 30 Stellplatzwechseln (=> 60 Lkw-Bewegungen) am Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) abgeschätzt. Für diese Parkplatzart sind die o.a. Pegelzuschläge von K_{PA} = 14 dB(A) und K_I = 3 dB(A) anzusetzen. In diesem Fall ergibt sich

Parkplatz Lkw [PLkw]

N =	3,75 Bew./EP*h
B =	1 EP
B*N =	3,75 Bew./h
K_{PA} =	14 dB(A)
K_I =	3 dB(A)

istungs-Beurteilungspegel:

L_w =	**85,7 dB(A)**

4.3.2 Lkw-Lieferverkehr

Für die Berechnung der i.V. mit Anlieferungsvorgängen verursachten Geräuschimmissionen von Lkw-Fahrzeugen werden Emissionswerte einer Untersuchung der *Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie* zugrunde gelegt. In dieser Studie wird für LKW mit einer Motorleistung < 105 kW ein längenbezogenes Fahrgeräusch von 62 dB(A) genannt. Für leistungsstärkere LKW beträgt der längenbezogene Emissionskennwert **63 dB(A)**.

Die Fahrbewegungen großer Lkw müssen aufgrund der beengten Platzverhältnisse auf dem Betriebsgrundstück im vorliegenden Fall als Rangierbewegungen (fahren mit erhöhter Drehzahl) beurteilt werden. Für **Rangiergeräusche** ist ein mittlerer SCHALL-LEISTUNGSPEGEL anzusetzen, der etwa 3 bis 5 dB(A) über dem eigentlichen Fahrgeräusches der LKW liegt. Nachfolgend wird nicht zwischen großen und kleinen LKW unterschieden, d.h. es wird für Rangiergeräusche mit folgendem längenbezogenen Schall-Leistungs-pegel gerechnet:

$$L_{wA'(Rangieren)} = 67 \text{ dB(A)}.$$

Unter Beachtung der vorliegenden Betriebsangaben werden für den am stärksten frequentierten Wochentag (=> schalltechnisch ungünstigste Situation) 30 Lkw-Fahrten (60 Lkw-Bewegungen) für die Zuwegung von der *Friedrichstraße* zur Ladezone im nordwestlichen Teil des geplanten Baukörpers zu Grunde gelegt. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass die Lieferfahrten außerhalb der Ruhezeiten gem. TA LÄRM erfolgen. In diesem Fall ergibt sich für die Lkw-Fahrstrecke [FLkw]:

Fahrstrecke Lkw [FLkw]: L'_{WAr} = 72,7 dB(A)

Bezüglich auftretender Spitzenpegel werden in einem Bericht der *Hessischen Landesanstalt für Umwelt* für Bremsenquietschen (Lkw) bzw. Entlüftungsgeräusche der Betriebsbremse (=> "Druckluftzischen") als maximale Schallleistungspegel folgende Werte genannt:

$L_{WAmax.(Bremsenquietschen)}$: 99 - 125 dB(A)

$L_{WAmax.(Entlüftung\ Bremse)}$: 98 - 120 dB(A)

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den Höchstwerten der vorstehenden maximalen Schallleistungspegel um "Extremwerte" handelt, die keinesfalls regelmäßig auftreten werden. Der obere Vertrauensbereich möglicher Spitzenpegel lässt sich aus der o.a. Untersuchung zu:

$L_{WA\ (Bremsenquietschen)}$ max. 114 dB(A)

$L_{WA\ (Entlüftung\ Bremse)}$ max. 116 dB(A)

abschätzen.

Da bei der Entwicklung lärmarmer Lkw u.a. Lärmminderungsmaßnahmen insbesondere für den Bereich der Bremsen und der Druckluft vorgesehen werden, ist davon auszugehen, dass die für solche Fahrzeuge zu berücksichtigenden Spitzenpegel deutlich unter den o.a. Werten liegen (s.a. Abschnitt 4.1.3 der o.a. Untersuchung).

Nachfolgend wird i.S. einer konservativen Abschätzung ein mittlerer Spitzenpegel von:

Lkw: $L_{WA,\ max.}$: 116 dB(A)

berücksichtigt.

5. Berechnung der Beurteilungspegel

5.1 Rechenverfahren

Schienen- und Straßenverkehrslärmeinwirkungen werden entsprechend den bereits zitierten *Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen* bzw. den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* (vgl. Anhang 1 und 2 zur *16. BImSchV*) berechnet.

Die Ausbreitungsrechnung für andere Emittenten erfolgt frequenzabhängig unter

Berücksichtigung typischer Terzspektren entsprechend der ISO 9613-2[viii].. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter oder linienförmiger Geräuschemissionen wird im Sinne der angesprochenen Norm ebenso beachtet wie der Einfluss von Bodeneffekten (u.a. „schallharte“ Oberflächen im Bereich der Stellplätze und Fahrwege).

Für Lkw-Fahrzeuge wird eine Quellpunkthöhe von:

$$h_Q = 1{,}0 \text{ m (über Geländehöhe)}$$

angesetzt.

Für Pkw-Geräusche wird nach den Regelungen der *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* eine Quellpunkthöhe von:

$$< h_Q > = 0{,}5 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

berücksichtigt.

Als Quellpunkthöhe für das Kleinspielfeld bzw. die untersuchte Veranstaltung im Stadtpark wurde:

$$H_Q = 1{,}8 \text{ m über GOK}$$

angenommen.

Die schalltechnischen Berechnungen für die betrachtete *Fläche für Gemeinbedarf* erfolgen flächenhaft für eine Immissionshöhe von

$$H_{Imm} = 3{,}0 \text{ m über GOK.}$$

Für einzelne Berechnungspunkte (Immissionsorte, Aufpunkte) an der vorhandenen benachbarten Bebauung wurde eine typische Aufpunkthöhe

$$h_A = 3{,}0 \text{ m über Geländehöhe}$$

für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SOUNDplan*[ix] programmiert. Das Rechenverfahren arbeitet nach dem sogenannten "Suchstrahlverfahren", die Abschnitts-Berechnung erfolgt in 1°-Schritten.

Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

Winkelschrittweite:	*1°*
Reflexzahl:	*3*
Reflextiefe:	*1*
Seitenbeugung:	*ja*
Suchradius:	*5000 m*

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen im Bereich des Plangebiets erfolgen für eine „freie Schallausbreitung“ sowie exemplarisch unter Berücksichtigung der Abschirmung durch einen möglichen Baukörper auf der östlichen Grenze der geplanten überbaubaren Fläche. Dabei wird beispielhaft der z.Z. aktuelle Wettbewerbs-Entwurf des Bauhausmuseums mit einer Gebäudehöhe von rd. 15 m berücksichtigt.

5.2 Rechenergebnisse

Die Ergebnisse der flächenhaften Immissionsberechnungen zum Straßen- und Schienenverkehrslärm sind der Anlage 2 zu entnehmen.
Die Blätter 1 bis 2 zeigen die durch Straßenverkehrslärm verursachten Immissionsbelastungen für das Baufeld des Bauhausmuseums, die Blätter 3 bis 4 die durch Schienenverkehrslärm verursachten Geräuschimmissionen. In Blatt 5 bzw. 6 ist die Gesamtbelastung durch Schienen- und Straßenverkehrslärm für eine „freie Schallausbreitung“ dargestellt.
In Blatt 7 ist exemplarisch für die Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) die Gesamt-Immissionsbelastung durch Verkehrslärm unter Beachtung der abschirmenden Wirkung eines möglichen Baukörpers in Form einer Gebäudelärmkarte angegeben.
Der Anlage 3 sind die Immissionsbelastungen durch die betrachteten Freizeitnutzungen im Bereich des Stadtparks zu entnehmen (Blatt 1: Nutzung des Kleinspielfeldes; Blatt 2: Veranstaltung im Stadtpark).

Die durch die anlagenbezogenen Geräusche des Ausstellungszentrums (Pkw-Parkplätze, Bushalteplatz, Lkw-Lieferverkehr) unter Beachtung der im Abschnitt 4 beschriebenen *Emissionsansätze* verursachten Beurteilungspegel im Bereich der vorhandenen, am stärksten betroffenen, benachbarten schutzwürdigen Nutzungen (=> Aufpunkte (1) bis (3), vgl. Anlage 1, Blatt 1) sind in Anlage 4 zusammengestellt. Angegeben sind die Beurteilungspegel für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr (=> Tag) sowie die „ungünstigste Nachtstunde“ (=> nur Nutzung des Pkw-Parkplatzes).

Durch das „Entlüften“ der Lkw-Bremse im Bereich der Lkw-Lieferzone bzw. „Pkw-Türenschlagen“ im Bereich der Pkw-Parkplätze errechnen sich für die maßgeblichen Aufpunkte Maximalpegel bis zu:

Aufpunkt (1a) ((1b): $L_{max(Pkw\text{-}Türenschlagen)}$ ≈ 63 dB(A
Aufpunkt (3a): $L_{max(Entlüften\ Bremse)}$ ≈ 74 dB(A

In Anlage 5 sind die Immissionsbelastungen für die vom Erschließungsverkehr des Plangebiets am stärksten betroffenen, maßgeblichen Berechnungspunkte aufgeführt. Angegeben sind die Mittelungspegel für die „Ist-Situation“ sowie den „Planfall“ (gem. „Netzfall 16“), einschließlich des neu entstehenden Ziel- und Quellverkehrs, sowie separat die Mittelungspegel durch den Zusatzverkehr des Ausstellungszentrums.

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der vorliegenden städtebaulichen Planung sind in der Beurteilung der schalltechnischen Situation die folgenden Erlasse, Richtlinien und Normen zu beachten:

- Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau“
- TA LÄRM
- FREIZEITLÄRMRICHTLINIE

In Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" - Teil 1, Berechnungsverfahren – werden als ***Anhaltswerte für die städtebauliche Planung*** u.a. die folgenden ORIENTIERUNGSWERTE genannt:

bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	*55 dB(A)*
nachts	*45 bzw. 40 dB(A).*

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	*60 dB(A)*
nachts	*50 bzw. 45 dB(A)*

bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags	*65 dB(A)*
nachts	*55 dB(A) bzw. 50 dB(A)*

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1

zur DIN 18005 folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
■ **Ende des Zitates.**

Es ist eine Rechtsfrage, inwieweit im Hinblick auf die Einwirkung von **Verkehrsgeräuschen** ein Abwägungsspielraum über den genannten ORIENTIERUNGSWERT hinaus besteht. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass eine Überschreitung des jeweils maßgebenden ORIENTIERUNGSWERTES um bis zu 3 dB(A) als nicht „wesentlich" einzustufen ist (➔ vgl. hierzu Ausführungen am Ende dieses Abschnitts). Bei Orientierungswertüberschreitung von mehr als 3 dB(A) könnte eine Abwägungsmöglichkeit ebenfalls gegeben sein, soweit es um den Schutz künftiger Wohngebäude geht, da bei einer nicht zu großen Außenlärmbelastung (jedoch oberhalb der angesprochene ORIENTIERUNGSWERTE) auf den nach Stand der Bautechnik ohnehin vorhandenen baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm verwiesen werden kann. Diese Argumentation greift jedoch nicht für den sogen. *Außenwohnbereich* (Terrasse, Freisitze usw.) eines Grundstückes.

Nach Nr. 6.1 der TA Lärm sind bei ***Gewerbelärmimmissionen*** die folgenden IMMISSIONSRICHTWERTE zu beachten:

c) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	*60 dB(A)*
nachts	*45 dB(A)*

d) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	*55 dB(A)*
nachts	*40 dB(A)*

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

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	*tags* (6-22 Uhr)	*nachts* (22-6 Uhr)
WA/WS	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)
MI/MD/MK	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)

In Nr. 6.7 der TA Lärm ist bezüglich der schalltechnischen Beurteilung sogenannter ***Gemengelagen*** folgendes ausgeführt:

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, daß der Stand der Lärmminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwerte nach Absatz 1 ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriebetriebe andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

Nach Nr. 7.2 der TA Lärm sind für ***seltene Ereignisse*** die folgenden IMMISSIONS-RICHTWERTE zu beachten:

... außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f

tags	*70 dB(A)*
nachts	*55 dB(A)*

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte
- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tage um nicht mehr als 25 dB(A)
- und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe c bis f am Tage um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)
überschreiten.

Damit ergeben sich für ***seltene Ereignisse*** die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
WA/WS	70 + 20 = 90 dB(A)	55 + 10 = 65 dB(A)
MI/MD/MK	70 + 20 = 90 dB(A)	55 + 10 = 65 dB(A)

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass sich die zulässigen Maximalpegel für MI-, MD- und MK-Gebiete sowie für GE-Gebiete bei *seltenen Ereignissen* nicht von denen unterscheiden, die nach Nr. 6.1 für den *Regelfall* festgelegt sind.

Im Abschnitt 7.4 der TA Lärm ist bezüglich der i.V. mit einer Anlage verursachten **Verkehrslärmimmissionen** folgendes ausgeführt:

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind bei der Ermittlung der Vorbelastung zu

erfassen und zu beurteilen. Für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen gelten die Absätze 2 bis 4.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.*

Im Hinblick auf die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch die Freizeitnutzungen im Stadtpark werden nachfolgend darüber hinaus die Regelungen der aktuellen FREIZEITLÄRM-RICHTLINIE der BUND/LÄNDERGEMEINSCHAFT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ (LAI STAND 06.03.2015) beachtet. Diese stimmen weitgehend mit den Regelungen der *18. BImSchV* [x]*.* überein.

In § 2 (1) der 18.BImSchV sind Immissionsrichtwerte genannt, die an schutzwürdiger Wohnbebauung außerhalb von Gebäuden nicht überschritten werden dürfen; sie betragen u.a.:

2. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	*außerhalb der Ruhezeiten*	*60 dB(A),*
tags	*innerhalb der Ruhezeiten*	*55 dB(A),*
nachts		*45 dB(A).*

4. in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	*außerhalb der Ruhezeiten*	*55 dB(A),*
tags	*innerhalb der Ruhezeiten*	*50 dB(A),*
nachts		*40 dB(A).*

(4) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten; ferner sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 3 um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

(5) Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags	*an Werktagen*	*06.00 bis 22.00 Uhr,*
	an Sonn- und Feiertagen	*07.00 bis 22.00 Uhr,*
2. nachts	*an Werktagen*	*00.00 bis 06.00 Uhr, und 22.00 bis 24.00 Uhr,*
	an Sonn- und Feiertagen	*00.00 bis 07.00 Uhr,*
	und	*22.00 bis 24.00 Uhr,*
3. Ruhezeiten	*an Werktagen*	*06.00 bis 08.00 Uhr,*
	und	*20.00 bis 22.00 Uhr,*
	an Sonn und Feiertagen	*07.00 bis 09.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr*
	und	*20.00 bis 22.00 Uhr.*

Gemäß Abschnitt 4.4 der *FREIZEITLÄRM-RICHTLINIE* können die vorgenannten „Regelfallrichtwerte“ durch eine *Sonderfallbeurteilung bei seltenen Veranstaltungen mit hoher Standortgebundenheit oder sozialer Adäquanz und Akzeptanz* überschritten werden.

Dabei werden für *seltene Veranstaltungen* als Bezugspegel *vor den Fenstern im Freien 70 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts* genannt. Darüber hinaus soll *die Anzahl der Tage mit seltenen Veranstaltungen 18 pro Kalenderjahr nicht überschreiten* (vgl. Abschnitt 4.4.2 der Freizeitlärmrichtlinie)

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. *Sälzer*[xi]):

*„**messbar**“ (nicht messbar“):*
Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

*„**wesentlich**“ (nicht wesentlich)*:
Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)[xii] definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeit - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow$ + 3 dB(A)) bzw. halbiert ($\Rightarrow$ - 3 dB(A)) wird. Insofern kann eine Überschreitung der ORIENTIERUNGSWERTE um bis zu 3 dB(A) ggf. als „geringfügig“ angesehen werden und wäre dem gemäß abwägungsfähig.

*„**Verdoppelung**“:*
Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

6.2.1 Verkehrsgeräusche Fläche für Gemeinbedarf **„Bauhausmuseum“**

Nach den vorliegenden Rechenergebnissen ergeben sich bei „freier Schallausbreitung“- ohne den Baukörper des Bauhausmuseums – durch Straßenverkehrslärmimmissionen für die straßennahen Bauflächen der *Gemeinbedarfsfläche für das Bauhausmuseum* Immissionsbelastungen bis zu rd. 63 dB(A) am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr) bzw. 55 dB(A) in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr). Für die weniger betroffenen westlichen bzw. südwestlichen Teilflächen des Plangebiets ergeben sich Mittelungspegel von 54 bis 57 dB(A) *tags* bzw. 47 bis 49 dB(A) *nachts*.

Durch die Schienenverkehrslärmimmissionen der benachbarten Stadtbahnlinien werden im Bereich der betrachteten Gemeinbedarfsfläche am Tage Mittelungspegel zwischen 57 und 69 dB(A) und in der Nachtzeit Immissionsbelastungen bis zu 60 dB(A) verursacht (vgl. Anlage 2 Blatt 3 bzw. 4). Insofern ist festzustellen, dass die Geräusche des Schienenverkehrslärms im Bereich des untersuchten Baugebiets pegelbestimmend sind (=> Pegelzuschlag für Kurvenradien im Einmündungsbereich *Friedrichstraße / Kavalierstraße*).

Bei Überlagerung der Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche ergeben sich am Tage für das Plangebiet Mittelungspegel bis zu 70 dB(A) in der östlichen bzw. bis zu 59 dB(A) in der westlichen Teilfläche des betrachteten Geltungsbereichs.

Durch die Eigenabschirmung eines möglichen Baukörpers auf der westlichen Grenze der überbaubaren Fläche der *Gemeinbedarfsfläche für das Bauhausmuseum* ist für die westlichen bzw. südwestlichen Gebäudeseiten dieses Gebäudes gegenüber der „freien Schallausbreitung von einer deutlichen Pegelminderung auszugehen. In diesem Fall sind für die südwestliche, Straßen- bzw. Schienen abgewandte Gebäudeseite Mittelungspegel um rd. 55 dB(A) zu erwarten.

Im Hinblick auf die auf der *Fläche für Gemeinbedarf* vorgesehenen schutzwürdigen Nutzungen werden unter Beachtung der einwirkenden Verkehrslärmimmissionen für das Plangebiet Anforderungen zum passiven (baulichen) Schallschutz definiert (vgl. Abschnitt 6.3).

6.2.2 Zusatzbelastung „Öffentliches Straßennetz“

Vorbemerkung:

Soweit in **bestehende** Verkehrswege nicht „erheblich baulich eingriffen“ wird, ist nach den gesetzlichen Bestimmungen der *16. BImSchV* in aller Regel[2] kein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen abzuleiten, selbst wenn z.B. durch verkehrslenkende oder planerische Maßnahmen eine Lärmsteigerung um mehr als 3 dB(A) eintritt und IMMISSIONSGRENZWERTE überschritten werden. In der städtebaulichen Planung kann jedoch insbesondere auch die absolute Verkehrslärmbelastung abwägungsrelevant sein. Die Frage, welche Bedeutung dabei einer evtl. Überschreitung des Immissionsgrenzwertes oder eines anderen Bezugswertes[3] (ORIENTIERUNGSWERT, SANIERUNGSGRENZWERT, ...) durch den **Summenpegel** von allen öffentlichen Straßen zukommt, muss offen bleiben.

Die Beurteilung der i.V. mit der *Gemeinbedarfsfläche für das Bauhausmuseum* verursachten Verkehrslärmimmissionen auf den „öffentlichen Straßen“ erfolgt in Anlehnung an Abschnitt 7.4 der TA Lärm auf Grundlage der *16. BImSchV*. Danach sind die im Jahresmittel zu erwartenden Verkehrsmengen des den neu entstehenden Erschließungsverkehr zur Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche maßgeblich. Eine Betrachtung möglicher Spitzentage bzw. Spitzenstunden ist nach den Grundlagen dieser Rechtsverordnung nicht vorgesehen.

Nach den vorliegenden Rechenergebnissen ist festzustellen, dass durch den neu entstehenden Erschließungsverkehr des Bauhausmuseums (=> Zusatzverkehr) eine Erhöhung des Mittelungspegels um 3 dB(A) oder mehr („wesentliche Änderung“ → vgl. Abschnitt 6.1) auf den hiervon am stärksten betroffenen Straßen unter Berücksichtigung der zu Grunde gelegten Verkehrsmengen ausgeschlossen werden kann (vgl. Anlage 5).

Im Bereich der vom neu entstehenden Erschließungsverkehr am stärksten

---

[2] soweit im Rahmen der Beurteilung des Plangebietes verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

[3] In verschiedenen verwaltungsrechtlichen Entscheidungen werden Beurteilungspegel von 70 - 75 dB(A) am Tage bzw. 60 – 65 dB(A) in der Nachtzeit als „absolute Zumutbarkeitsgrenze“ und eine Überscheitung der Bezugspegel von 75 dB(A) am Tage bzw. 65 dB(A) in der Nachtzeit als mögliche Gesundheitsgefährdung angesehen.
Die Bezugspegel 70/60 dB(A) haben in § 1(2) der 16.BImSchV als Entscheidungskriterium auch Eingang in die Beurteilung neuer Verkehrswege bzw. die schalltechnische Bewertung „erheblicher baulicher Eingriffe“ gefunden.

betroffenen Straßenabschnitte der *Friedrichstraße* errechnen sich gegenüber dem „Prognose**null**fall“ („Netzfall 16“ ohne den neu entstehenden Erschließungsverkehr des Ausstellungszentrums Pegelerhöhungen von 0,1 dB(A) bis 0,3 dB(A).

Der Vergleich der Mittelungspegel des den neu entstehenden Erschließungsverkehrs zu den Mittelungspegeln der „Ist-Situation“ bzw. des „Planfalls“ zeigt, dass die Zusatzbelastung durch den Kfz-Verkehr des Bauhausmuseums die Immissionsbelastung sowohl in der „Bestandssituation“ als auch im „Prognosefall“ in allen Aufpunkten um mehr als 10 dB(A) unterschreitet.

Die größte Zusatzbelastung mit rd. 54 dB(A) am Tage ergibt sich für den Immissionsort (2a). Damit wird hier der für *Wohngebiete* maßgebliche IMMISSIONSGRENZWERT der *16. BImSchV* von:

$$IGW_{tags} = 59 \text{ dB(A)}$$

durch den Mittelungspegel des neu entstehenden Ziel- und Quellverkehrs um rd. 5 dB(A) unterschritten.

Unabhängig hiervon ist festzustellen, dass sich im „Planfall“ gegenüber der „Ist-Situation“ im Bereich der schutzwürdigen Nutzungen an der *Friedrichstraße* Pegelerhöhungen um bis zu rd. 4 dB(A) ergeben können. Diese Pegelerhöhung ist aber nicht ursächlich auf die Umsetzung des Bebauungsplans Nr. 220 zurückzuführen, sondern resultiert aus der vorgesehenen Änderung der innerstädtischen Verkehrsführung bzw. der geplanten Teilentlastung der *Kavalierstraße*.

Im „Planfall“ errechnet sich für den am stärksten betroffenen Aufpunkt (2b) an der *Friedrichstraße* ein Mittelungspegel von:

$$L_m = 69{,}6 \text{ dB(A)}.$$

Damit kann nach den Ergebnissen der durchgeführten Berechnungen die Einhaltung des in verschiedenen verwaltungsjuristischen Entscheidungen für die „Möglichkeit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung“ genannten Schwellenwerts für Wohngebiete, von 70 dB(A) am Tage, vorausgesetzt werden.

6.2.3 „Anlagenbezogener Lärm Ausstellungszentrum“

Unter Beachtung der ermittelten Geräuschimmissionen durch den i.V. mit dem Betrieb des Ausstellungszentrums verursachten anlagenbezogenen Lärms (Pkw-Parkplatz, Lkw-Lieferverkehrs, Bushalteplatz) ist festzustellen, **dass am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr)** die jeweils maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE um 7 dB(A) oder mehr unterschritten werden. Damit kann im Bereich der am stärksten betroffenen Wohnnutzungen ein *relevanter Immissionsbeitrag* durch die Zusatzbelastung des Ausstellungszentrums i.S. von Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm ausgeschlossen werden. Für den Fall, dass in den Immissionsorten die maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE (=> Beiblatt 1 zu DIN 18005) bzw. IMMISSIONSRICHTWERTE (=> TA Lärm) ausgeschöpft werden sollten, führt der Teilschallpegel des geplanten Bauvorhabens in diesen Aufpunkten zu keiner messbaren Pegelerhöhung.

In der **Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr**, **Beurteilung der „ungünstigsten Nachtstunde“)** kann der für *Allgemeine Wohngebiete* maßgebliche ORIENTIERUNGSWERT von

$$\text{WA-Gebiet: } OW/IRW_{,nachts} = 40 \text{ dB(A)}$$

unter der Annahme, dass in der „ungünstigsten Nachtstunde“ je Pkw-Stellplatz eine Pkw-Abfahrt erfolgt, im Bereich der am stärksten betroffenen Nachbarbebauung um bis zu 8 dB(A) überschritten werden.

Unter der Voraussetzung, dass eine Parkplatznutzung in der Nachtzeit nicht regelmäßig sondern lediglich in Ausnahmefällen, an wenigen Nächten eines Jahres stattfindet, können derartige Nutzungen ggf. als "seltenes Ereignis" (i.S. von Abschnitt 7.2 der TA Lärm) beurteilt werden. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass der dann maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT von:

$$\text{"seltenes Ereignis": } IRW_{(nachts)} = 55 \text{ dB(A)}$$

sicher eingehalten bzw. unterschritten wird.
Im Hinblick auf die Anwendung der für „seltene Ereignisse“ maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE auf die Nutzung der Pkw-Parkplätze in der Nachtzeit ist zu beachten, dass unter Berücksichtigung der in der Nachbarschaft des geplanten Ausstellungszentrums vorhandenen „Sondernutzungen“ im benachbarten Stadtpark zumindest einige Veranstaltungen bereits als „seltenes Ereignis“ i.S. der

FREIZEITLÄRMRICHTLINIE zu bewerten sind, da die im Regelfall einzuhaltenden IMMISSIONSRICHTWERTE der FREIZEITLÄRMRICHTLINIE nach den Ergebnissen der durchgeführten Berechnungen nicht eingehalten werden können.

Es muss offen bleiben an wie viel Tagen oder Nächten eines Jahres insgesamt die o.a. IMMISSIONSRICHTWERTE für „seltene Ereignisse“ zugrunde gelegt werden können. Die Beurteilung von 10 „seltenen Ereignissen“ auf Grundlage der TA Lärm bzw. weiteren 18 Veranstaltungen auf Grundlage der FREIZEITLÄRMRICHTLINIE ist nach unserem Kenntnisstand unzulässig. Dieser Sachverhalt ist im Rahmen der Genehmigung der einzelnen Veranstaltungen bzw. Nutzungen zu berücksichtigen.

Im Hinblick auf mögliche Maximalpegel durch Einzelereignisse ist festzustellen, dass am Tage die jeweils maßgeblichen Bezugspegel sicher eingehalten bzw. unterschritten werden.

In der Nachtzeit ist unter Beachtung des o.g. mittleren Maximalpegels für Pkw-Türenschlagen demgegenüber eine Überschreitung des für *WA-Gebiete* maßgeblichen Bezugspegels für den Regelfall von:

WA-Gebiet: $L_{max, zul.,(nachts)}$: 40 + 20 = 60 dB(A)

um rd.3 dB(A) zu erwarten. Unter der Voraussetzung, dass die Nutzung der Pkw-Parkplätze in der Nachtzeit als „seltenes Ereignis“ zu betrachten ist, kann die Überschreitung des dann maßgeblichen Bezugspegels

„Seltenes Ereignis“: $L_{max, zul.,(nachts)}$: 55 + 10 = 65 dB(A)

ausgeschlossen werden.

6.2.4 „Geräuschimmissionen Stadtparknutzung

Unter Beachtung des in Abschnitt 4.2.1 beschriebenen Nutzungsumfangs des **Kleinspielfeldes** errechnen sich in der schalltechnisch „ungünstigsten Situation“ – bei einer durchgehenden Nutzung der Anlagen in den jeweiligen Beurteilungszeiträumen gem. der FREIZEITLÄRMRICHTLINIE - für die am stärksten betroffenen, westlichen Teilflächen des Baufeldes Beurteilungspegel bis zu 62 dB(A). Im größten Teil des Baufeldes wird der für *Allgemeinen Wohngebiete* maßgebliche Immissionsrichtwert von:

$$IRW_{(außerh.\ Ruhezeit)} = 55\ dB(A)$$

eingehalten bzw. unterschritten.

Im Hinblick auf die Durchführung von **Stadtfesten** bzw. vergleichbaren Veranstaltungen, die mit **Live-Musikdarbietungen** (Pop- / Rock--Konzerte etc.) verbunden sind, muss von vornherein vorausgesetzt werden, dass eine Beurteilung derartiger Nutzungen auf die entsprechenden IMMISSIONSRICHTWERTE für "seltene Ereignisse" der FREIZEITLÄRMRICHTLINIE abgestellt wird. Darüber hinaus wird unter Beachtung der geplanten Öffnungszeiten des Bauhausmuseums davon ausgegangen, dass die Beurteilung der Geräuschsituation derartiger Veranstaltungen auf die Tageszeit beschränkt werden kann.
Nach den Ergebnissen der vorliegenden schalltechnischen Berechnungen stellt sich unter dieser Voraussetzung die Situation im Bereich des untersuchten Baufeldes bei Durchführung eines Pop-Konzertes oder einer vergleichbaren Musikveranstaltung bei Berücksichtigung des In Anlage 1 Blatt 2 dargestellten Bühnenstandorts wie folgt dar:

Mit dem o.a., für Pop-Konzerte typischen Schallleistungspegel – einschließlich eines Pegelzuschlags für die *Informationshaltigkeit* der Geräusche - ergibt sich für die am stärksten betroffenen Teilflächen des Baufeldes eine Immissionsbelastung bis zu rd. 80 dB(A). Damit wird der für "seltene Ereignisse" gem. FREIZEITLÄRMRICHTLINIE maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT von:

$$\text{tags:}\quad IRW_{(seltene\ Ereignisse)} = 70\ dB(A)$$

um bis zu rd. 10 dB(A) überschritten.
In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass mit diesem Rechenansatz

der vorgenannte Immissionsrichtwert im Bereich der östlich bzw. südöstlich vorhandenen, benachbarten Wohnbebauung um bis zu 13 dB(A) überschritten werden kann.

Insofern ergäbe sich bei Einhaltung des für „seltene Ereignisse“ maßgeblichen Bezugspegels an der vorhandenen Nachbarbebauung im Bereich des Baufeldes eine Immissionsbelastung bis zu 67 dB(A). Damit ist festzustellen, dass Nutzungsumfang bzw. Nutzungsintensität derartiger Veranstaltungen durch die vorhandene Wohnbebauung reglementiert wird.

Unabhängig ist anzumerken, dass ein möglicher Immissionskonflikt durch organisatorische Maßnahmen ggf. ausgeschlossen werden könnte. Unter Beachtung der begrenzten Nutzung des Stadtparks im hier betrachteten Umfang („seltene Ereignisse“, => wenige Tage im Jahr) könnte u.E. durch eine entsprechende Terminabstimmung vermieden werden, dass z.B. zeitgleich eine Vortragsveranstaltung oder Nutzungen, die ein erhöhtes Ruhebedürfnis erfordern, im Bauhausmuseum durchgeführt werden.

6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung

6.3.1 Regelwerke

Grundsätzliche Regelungen zum passiven Schallschutz werden in Abschnitt 5 der DIN 4109 sowie in der 24. BImSchV getroffen. Die 24. BImSchV setzen eine detaillierte Kenntnis der baulichen Verhältnisse (Geometrie der Außen- und Fensterflächen, äquivalente Absorptionsflächen der betroffenen Räume usw.) voraus. Diese Informationen liegen bei Aufstellung eines Bebauungsplanes (=> Angebotsplanung) nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden.

Als Grundlage für mögliche Festsetzungen im Rahmen des Bebauungsplanes wird deshalb nachfolgend auf die DIN 4109 abgestellt.

6.3.2 Anforderungen nach DIN 4109

Die DIN 4109 berücksichtigt pauschale Annahmen über anzustrebende Innenpegel und das Absorptionsverhalten des betroffenen, schutzwürdigen Raumes. Die Norm legt in Abhängigkeit von der „Raumart“ (Nutzungsart, Schutzwürdigkeit) bestimmte Schalldämmmaß für das Gesamt-Außenbauteil in Abhängigkeit von einem „Lärmpegelbereich“ (LPB) fest. In Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil und Korrekturwerten, die den Flächenanteil der Außenbauteile im Verhältnis zur Grundfläche des betroffenen Raumes berücksichtigen, wird das Schalldämmmaß für Fenster und Außenwände differenziert.

Im Hinblick auf Verkehrsgeräusche ergibt sich der sog. „maßgebliche Außenlärmpegel“ gemäß DIN 4109 aus dem berechneten Mittelungspegel zzgl. 3 dB(A).

Grundsätzlich ist eine pauschalierende Regelung bezüglich der erforderlichen, passiven Schallschutzmaßnahmen möglich; hierzu ist neben der Angabe des Lärmpegelbereiches (s.o.) allein die zwingende Notwendigkeit zur Realisierung des baulichen Schallschutzes (z.B. auf der Grundlage der DIN 4109) sowie der zugehörigen Lärmpegelbereiche festzusetzen.

6.3.3 Raumbelüftung

Im Hinblick auf die Belüftung der Räumlichkeiten des Bauhausmuseums wird nachfolgend vorausgesetzt, dass der erforderliche Luftaustausch durch die Errichtung einer mechanischen Zu- bzw. Abluftanlage sichergestellt wird, so dass der Einbau schallgedämmter Lüftungsöffnungen (mit einem dem Schalldämm-Maß der Fenster entsprechenden Einfügungs-Dämpfungsmaß) nicht zu thematisieren ist.

Unter Beachtung der vorliegenden Abstände zwischen einem möglichen Aufstellungsort von geplanten Kühl- / Abluftanlagen – im nordwestlichen Dachbereich des Bauhausmuseums - und den am stärksten betroffenen, nordwestlich benachbarten Wohnnutzungen an der *Friedrichstraße* (=> Aufpunkte (2a) bzw. (2b)) ist als Garantiewert ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} \leq 82 \text{ dB(A)}$$

einzuhalten.

In diesem Fall befinden sich die untersuchten schutzwürdigen Wohnnutzungen

nicht im *Einwirkungsbereich* der Anlagen i.S. von Nr. 2.2 der TA Lärm. Weiterhin führen die Geräuschimmissionen der Klima- bzw. Lüftungsanlage für den Fall, dass der ORIENTIERUNGS- bzw. IMMISSIONSRICHTWERT für *Allgemeine Wohngebiete* hier in der Nachtzeit durch benachbarte gewerbliche Nutzungen ausgeschöpft werden sollte, zu keiner messbaren Pegelerhöhung.

Die Einhaltung des vorgenannten Schallleistungspegels kann bei größeren lüftungstechnischen Einrichtungen ggf. durch den Einbau von Schalldämpfern und/oder Kapselung sichergestellt werden. Darüber hinaus wird vorausgesetzt, dass sich das Geräusch der lüftungstechnischen Einrichtungen entsprechend dem STAND DER LÄRMBEKÄMPFUNGSTECHNIK als gleichmäßiges Rauschen **ohne hervortretende "Einzeltöne" und pegelbestimmende tieffrequente Geräuschanteile** „oder auffällige Pegeländerungen“ darstellt, so dass ein diesbezüglicher Pegelzuschlag bei der Ermittlung der BEURTEILUNGSPEGEL nicht in Ansatz gebracht wird.
Der o.a. Kennwert entspricht einem maximal zulässigen Schalldruckpegel von rd. 74 dB(A) in 1 m Abstand bei Volllast-Betrieb der Anlage(n). Bei mehreren Zu-/ Abluftöffnungen oder Geräten ist dieser Schallleistungspegel gemäß

$$10 \cdot \lg n$$

zu reduzieren; dabei ist "n" der Anzahl der Anlagen bzw. der Lüftungsöffnungen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass bei größeren Abständen zwischen den schutzwürdigen Bauflächen und einem möglichen Aufstellungsort der Anlagen die o.a. Schallleistungspegel erhöht werden können; dies ist im Einzelfall ggf. im Rahmen der Ausführungsplanung zu überprüfen. Unabhängig hiervon ist darauf hinzuweisen, dass ein lüftungstechnischer Nachweis nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist.

Hinweis:
Soweit vom Hersteller/ Lieferanten bei „typgeprüften“ Großseriengeräten nach einschlägigen Normen (vgl. z.B. DIN EN 13053) Leistungstoleranzen und Toleranzen der in den technischen Unterlagen genannten Emissionspegel geltend gemacht werden können, sind diese bei der Projektierung der Anlage(n) vom o.a. maximal zulässigen Schallleistungspegel in Abzug zu bringen!

6.3.4 Ergebnisse (passiver Lärmschutz)

Die auf der Grundlage der DIN 4109 berechneten Lärmpegelbereiche sind für die betrachtete *Gemeinbedarfsfläche für das Bauhausmuseum* in Anlage 6 dargestellt. Gemäß DIN 4109 sind die Lärmpegelbereiche aus den für die Beurteilungszeit „tags“ berechneten Mittelungspegeln (Summenpegeln) der Straßen- und Schienenverkehrslärmimmissionen zu ermitteln; d. h. der maßgebliche Außenlärmpegel $L_{m,a}$ ist gemäß

$$L_{m,a} = L_{m,T} + 3 \text{ dB(A)}$$

zu berechnen.

In diesem Fall ergeben sich für den betrachteten Geltungsbereich die **Lärmpegelbereiche III bis V** (vgl. Anlage 6, Blatt 1)**.**
Damit können auch die durch die Nutzung des betrachteten Kleinspielfeldes verursachten Geräuschimmissionen hinreichend kompensiert werden.
Insofern könnte die Bemessung des passiven Schallschutzes unter Berücksichtigung der regelmäßig auf das Baufeld einwirkenden Geräuschimmissionen (Verkehrslärm, Geräusche des Kleinspielfeldes) auf die aus den Verkehrslärmimmissionen resultierenden Lärmpegelbereiche abgestellt werden.
Für den Fall, dass die passiven Schallschutzmaßnahmen auf die Geräuschimmissionsbelastung während eines Stadtfestes abzustellen sind, wäre abweichend von den Untersuchungen zum Verkehrslärm auch für die südliche bzw. südwestliche Teilfläche des Baufeldes der **Lärmpegelbereiche IV** festzusetzen.
(Hinweis: Dabei wurde vorausgesetzt, dass der der für „seltene Ereignisse“ (gem. FREIZEITLÄRMRICHTLINIE) maßgebliche IMMISSIONSRICHTWERT am Tage an der vorhandenen Wohnbebauung eingehalten wird.)
Es muss offen bleiben, ob unter Beachtung der auf wenige Tage im Jahr begrenzten „lärmintensiven“ Nutzung des Stadtparks für die von Geräuschen des Stadtparks am stärksten betroffenen Teilflächen des Baufeld ggf. ein gegenüber dem Verkehrslärm um 5 dB(A) höherer Lärmpegelbereich festzusetzen ist.

Unter Beachtung des Stiftungszwecks der Bauherrin soll für das Ausstellungszentrum die Schutzwürdigkeit einer Bildungsstätte (z.B. Schule) zu Grunde gelegt werden.
Die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von „Aufenthaltsräumen in Wohnungen, [...] **Unterrichtsräumen** und ähnliches“ sind auf

Grundlage von Tabelle 8 und unter Berücksichtigung der Korrekturwerte gemäß Tabelle 9 der DIN 4109 zu bemessen. Unter Beachtung des maßgeblichen Außenlärmpegels beträgt das resultierende Schalldämm-Maß (ohne Korrekturwerte):

Lärmpegelbereich III: erf.R'$_{w,res}$. = 35 dB
Lärmpegelbereich IV: erf.R'$_{w,res}$. = 40 dB
Lärmpegelbereich V: erf.R'$_{w,res}$. = 45 dB

Für **Büroräume** o.ä. sind gegenüber *Aufenthaltsräumen von Wohnungen* jeweils um 5 dB geringere Anforderungen an das erforderliche resultierende, bewertete Bau-Schalldämmmaß zu stellen. Aus diesem Grunde ist z.B. bei Gebäudefronten von **Büronutzungen**, die sich im Lärmpegelbereich V befinden, davon auszugehen, dass das erforderliche Schallschutzniveau der Fenster durch eine Verglasung erreicht wird, die im Lärmpegelbereich IV für Wohnungen bzw. Unterrichtsräume erforderlich wäre.
Ungeachtet dessen sollte der Bebauungsplan Ausnahmen in Form eines Einzelnachweises zulassen. Dies ermöglicht es, abhängig von der tatsächlichen Bebauungsstruktur oder die Eigenabschirmung des Baukörpers von den Festsetzungen des Bebauungsplans (begründet) abzuweichen.

Unter Berücksichtigung des aktuellen Wettbewerbsentwurfs (Entwurf GONZALES-HINZ-ZABALA) sollen die Außenfassaden vollständig verglast werden. Innerhalb dieser „gläsernen Hülle" ist die Errichtung eines „schwebenden", massiven, hermetisch geschlossenen Baukörpers mit Ausstellungsräumen geplant. Innerhalb dieses Baukörpers kann das definierte Schutzziel damit ohne expliziten rechnerischen Nachweis vorausgesetzt werden.

Im Erdgeschoss des Gebäudes mit Empfang, Cafeteria, Verkaufsshop ist im südlichen Teil des Baukörpers u.a. ein Bereich für Museumspädagogik, Workshops und Vortragsveranstaltungen vorgesehen.

Innerhalb des -zur abstimmungsgemäßen Bemessung des passiven Schallschutzes zu berücksichtigenden Raumes sind nach dem o.g. Bebauungskonzept keine baulichen Trennungen vorgesehen, es handelt sich unter schalltechnischen Gesichtspunkten um einen Raum.

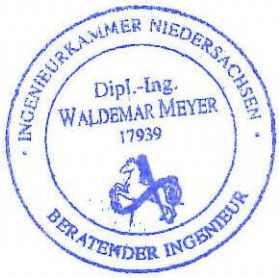
Unter Berücksichtigung der Raumkubatur und der unterschiedlichen Immissions-Belastungen der Außenfassaden lässt sich abschätzen, dass unter Beachtung des angestrebten Schutzziels ein resultierendes Bau- Schalldämm- Maß der

Außenfassade von

$$R'_{w,\,res.} \approx 42\ dB$$

erforderlich wird. Die detaillierte Bemessung des passiven Schallschutzes ist im Rahmen der Ausführungsplanung vorzunehmen.

(Dipl.-Geogr. W. Meyer)



© 2016 Bonk-Maire-Hoppmann GbR, Rostocker Straße 22, D-30823 Garbsen

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehörrichtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagengeräuschen“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr}.

Mittelungspegel "L_m" in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6^{00} bis 22^{00} Uhr) und "nachts" (22^{00} bis 6^{00} Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge. Z.B. Zuschlag für *Tonhaltigkeit*...

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht HQ = 0,5 m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen HQ = Schienenoberkante.

Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

[i] DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH

[ii] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBl. 1998 Seite 503ff

[iii] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)* bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).

[iv] „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)“, veröffentlich im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014 – vgl. auch Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV vom 18.12.2014

[v] Projekt 2301 „Geräusche von Trendsportanlagen“, Teil 2; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Juni 2006

[vi] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Sportanlagenlärmschutzverordnung* - 18. BImSchV) vom 18.07.1991, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil 1, Nr. 45.

[vii] "Parkplatzlärmstudie" *Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen,* Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 (ISBN 3-936385-26-2)

[viii] DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien*
Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999)
→ vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm

[ix] Soundplan GmbH, Backnang; Programmversion 7.3

[x] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Sportanlagenlärmschutzverordnung* - 18. BImSchV) vom 18.07.1991, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil 1, Nr. 45.

[xi] Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH ¨ Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. Acustica 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärmbelästigungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977

[xii] entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 1 / Blatt-Nr.: 1
Datum: 01.04.2016/ Bearb.: Me/Boc

Bebauungsplan Nr. 220 "Ausstellungszentrum für das Bauhaus" der Stadt Dessau - Roßlau

Maßstab 1:1000
0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 m

Antoinettenstraße
Friedrichstraße
Fritz-Hesse-Straße
Kavalierstraße
Stadtpark
Stadtpark
Kavalierstraße

1a 1b 2a 2b 2c 3a 3b 4a 4b 5 6 7

N

Legende
- Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 220
- Baufeld
- Beurteilungspunkt
- Emission Straße
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 1 / Blatt-Nr.: 2
Datum: 01.04.2016/ Bearb.: Me/Boc

- Übersichtsplan -

Maßstab 1:1000
0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 m

Stadtpark

Kleinspielfeld

P Lkw

[FLkw]

[FBus]

HBus

[P10]

[FPkw1]

[P1]

[P2]

[FPkw2]

[P3]

[P4]

[P5]

[P6]

[P7]

[P8]

[P9]

Bühne

Kavalierstraße

1 2 3 4 5 6 7

1a 1b 2a 2b 2c 3a 3b 4a 4b 5 6 7

Legende

- Baufeld
- Wettbewerbsgebäude
- Beurteilungspunkt
- Emission Straße
- Straßenabschnitt
- Lichtzeichenanlage
- Emission Schiene
- Parkplatz Pkw
- Parkplatz Lkw
- Bühne
- Kleinspielfeld
- Haltestelle Bus
- Pkw - Fahrstrecke
- Fahrstrecke Lkw
- Fahrstrecke Bus
- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

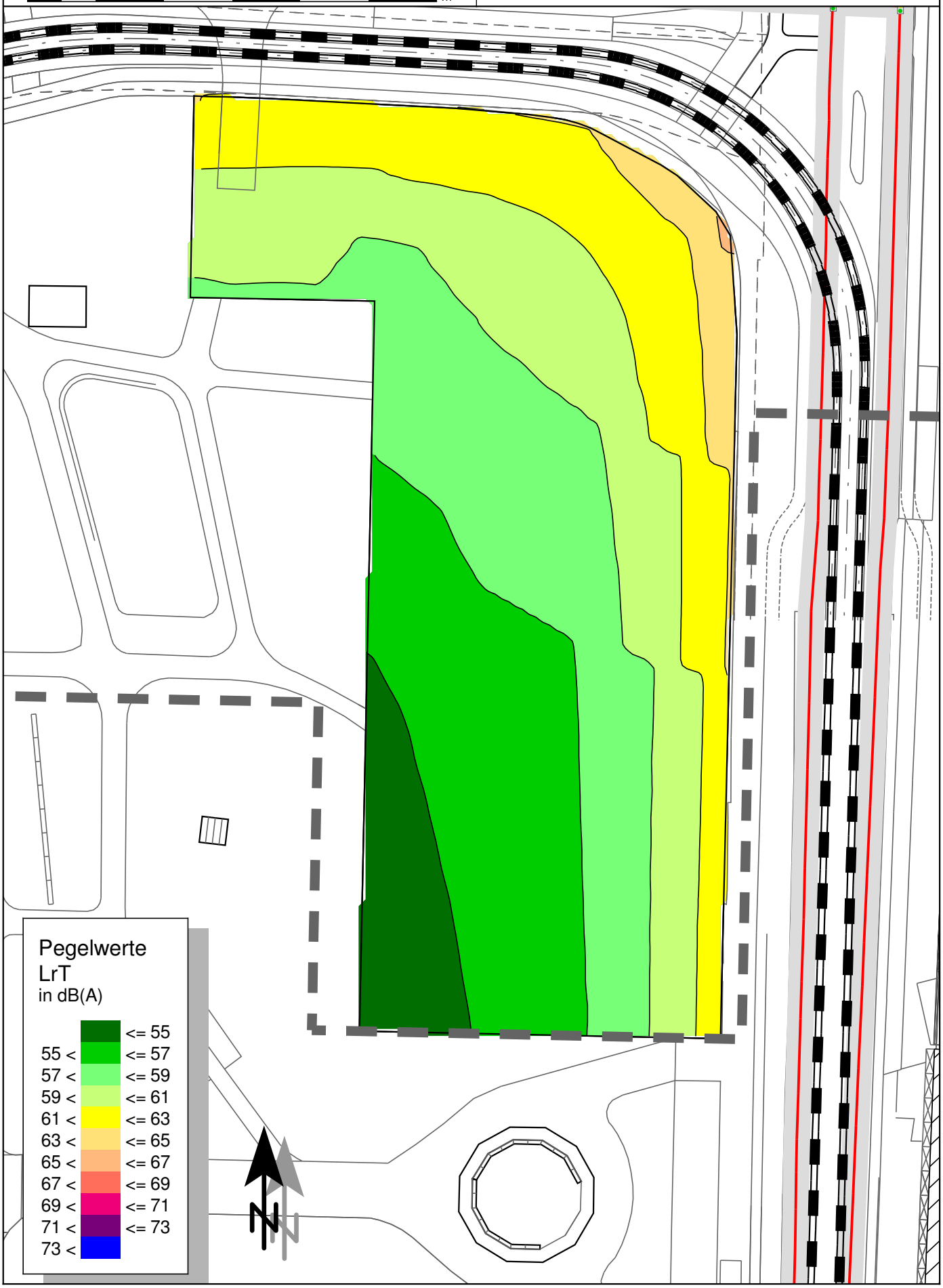
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 2 / Blatt-Nr.: 1
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Straßenverkehrslärm
H_{imm} = 3,0m
tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m



Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

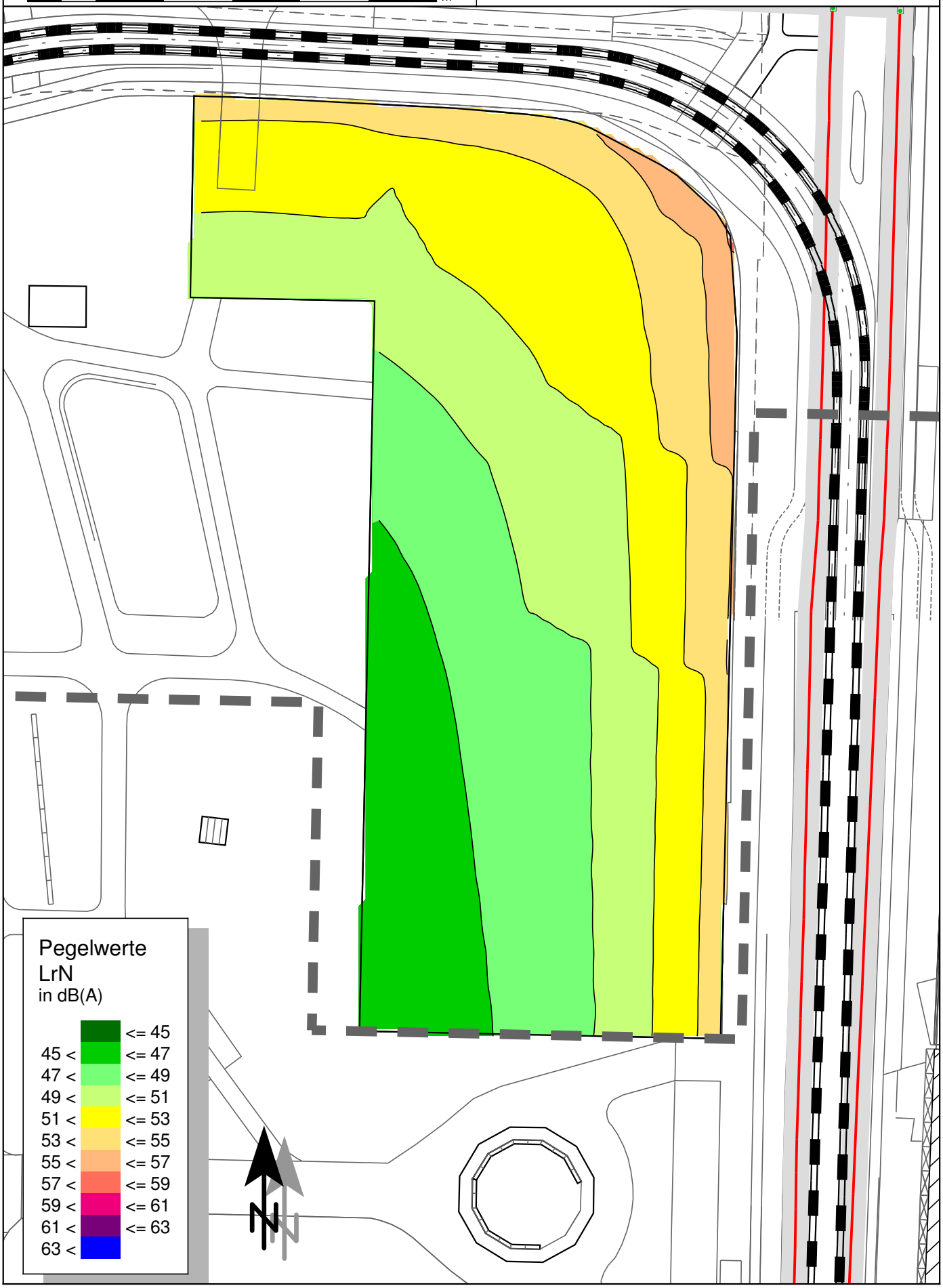
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 2 / Blatt-Nr.: 2
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Straßenverkehrslärm
H_{imm} = 3,0m
nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m



Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

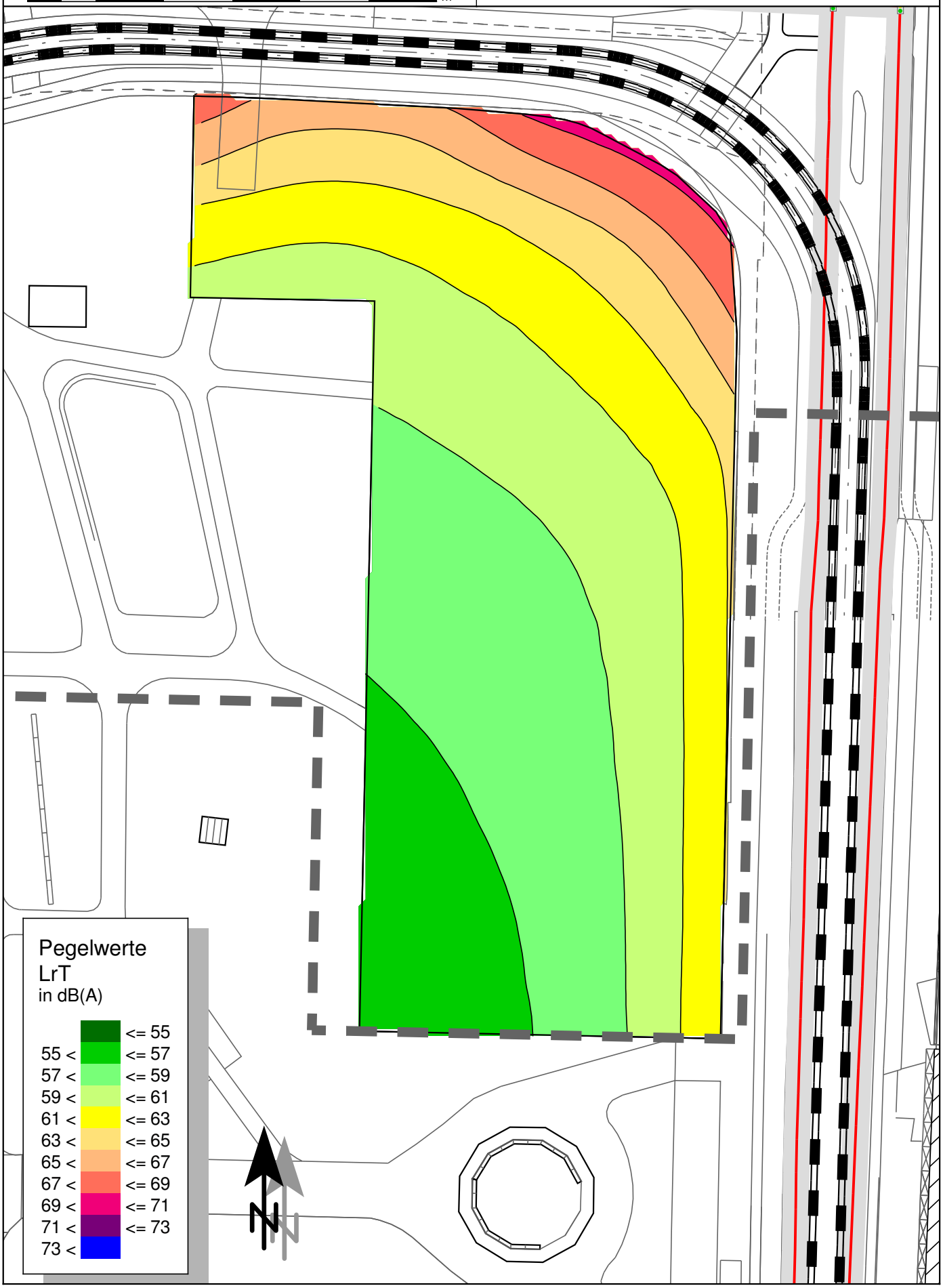
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 2 / Blatt-Nr.: 3
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Schienenverkehrslärm
H_{imm} = 3,0m
tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m



Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

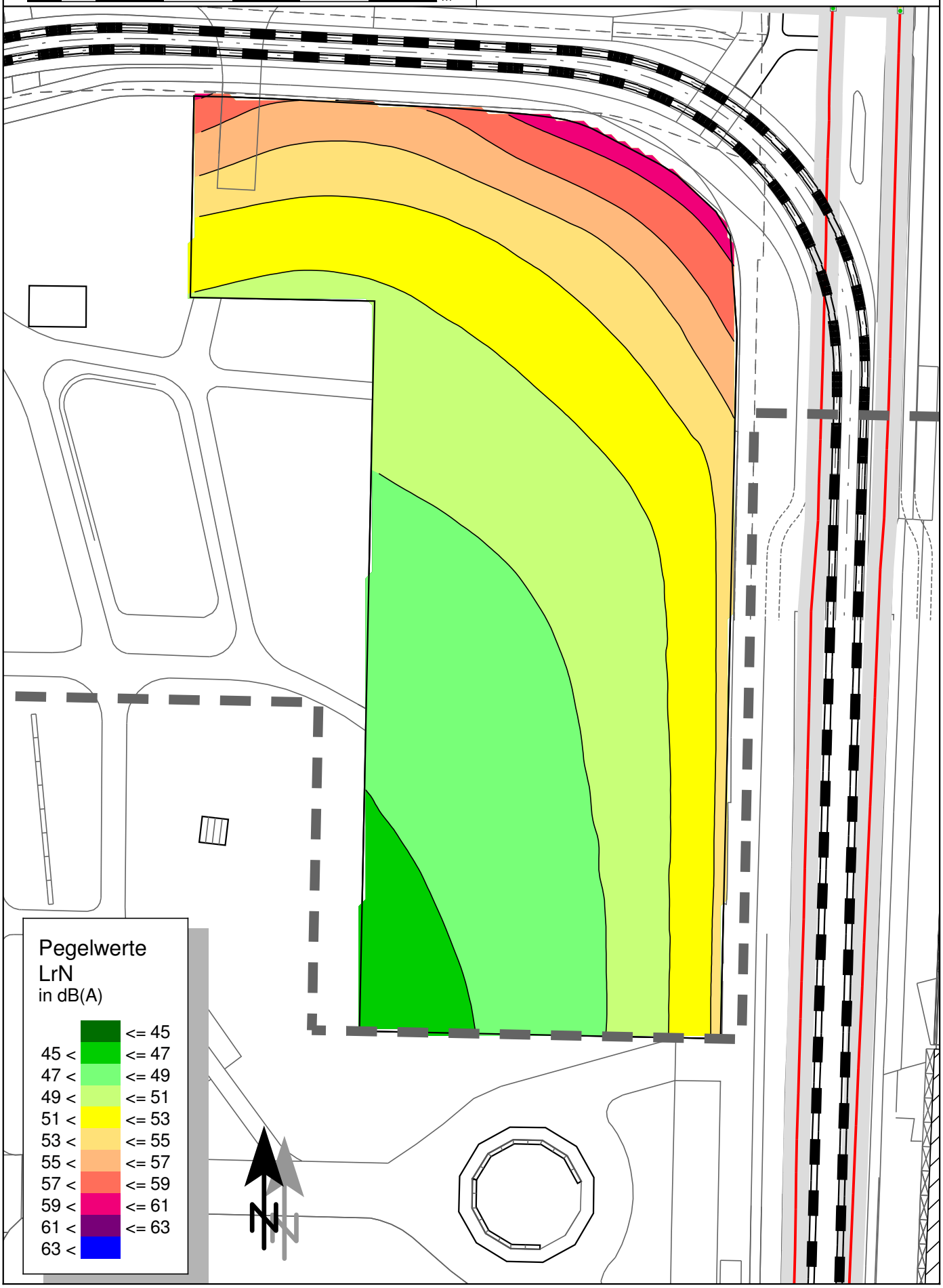
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 2 / Blatt-Nr.: 4
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Schienenverkehrslärm
H_{imm} = 3,0m
nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m



Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

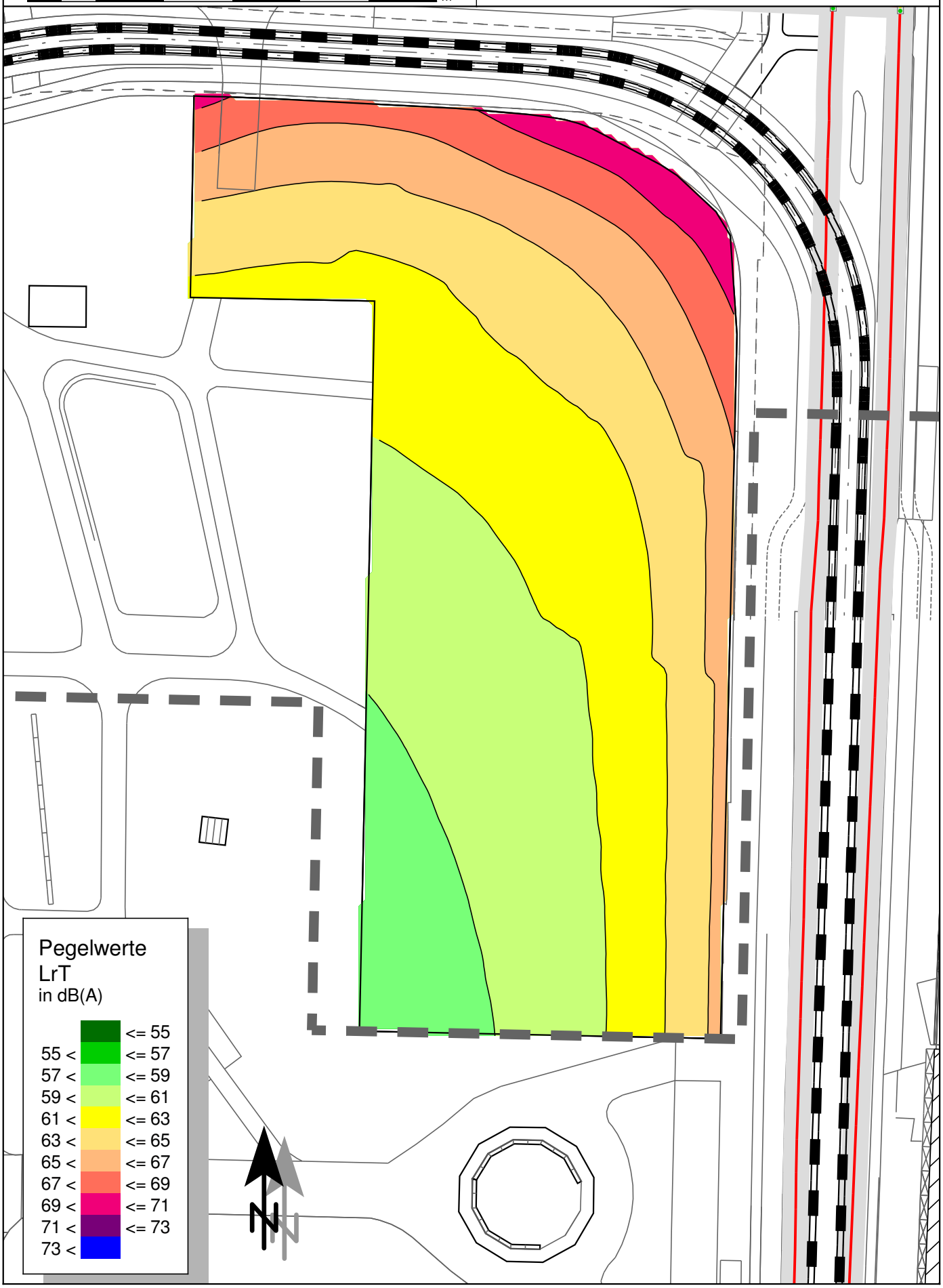
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 2 / Blatt-Nr.: 5
Datum: 01.04..2016 / Bearb.: Me/Boc

Straßen- + Schienenverkehrslärm
H_{imm} = 3,0m
tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m



BMH
SMK
Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

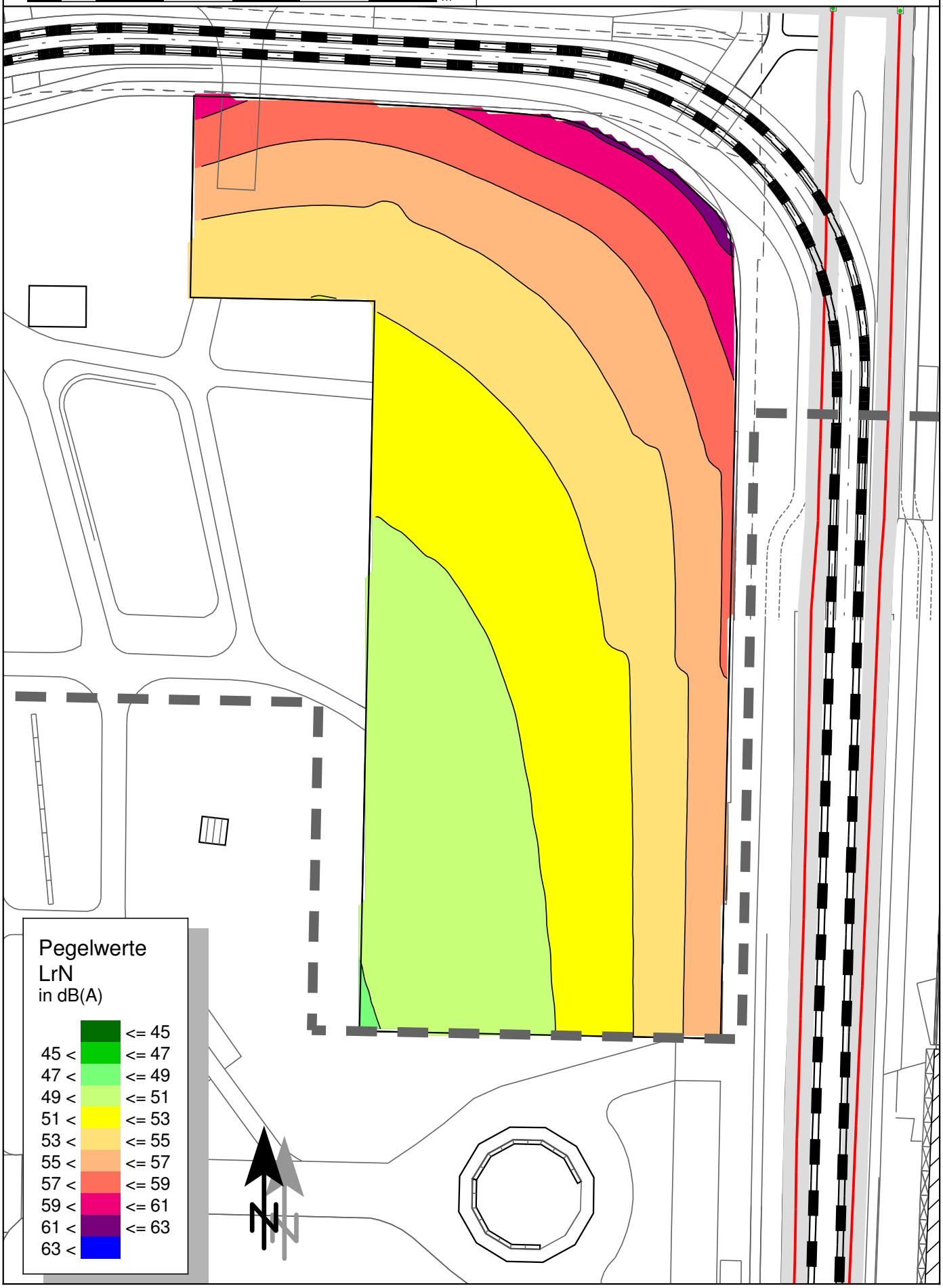
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 2 / Blatt-Nr.: 6
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Straßen- + Schienenverkehrslärm
H_{imm} = 3,0m
nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m



BMH
Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

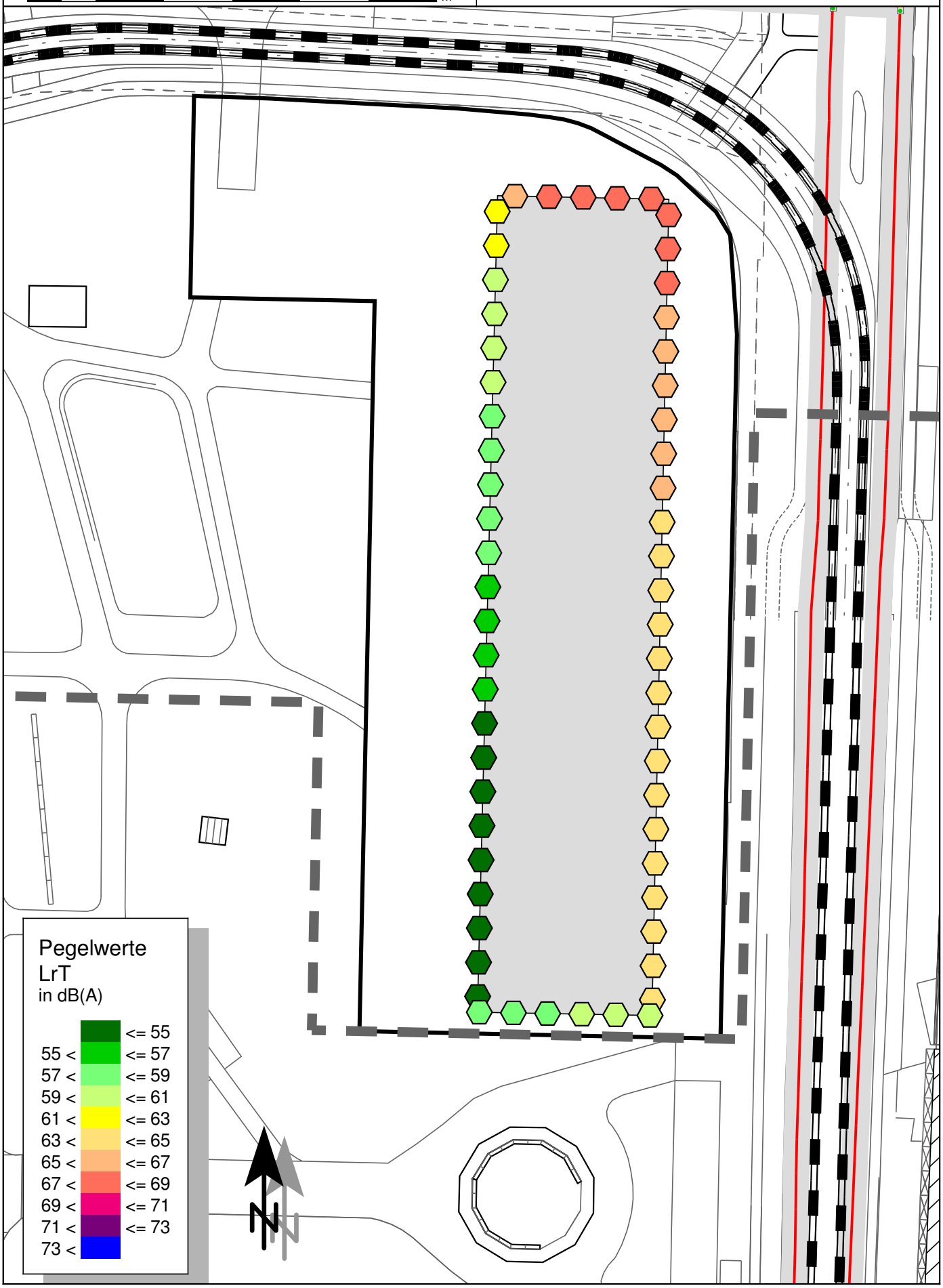
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 2 / Blatt-Nr.: 7
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Straßen- + Schienenverkehrslärm
Gebäudelärmkarte
tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m



BMH
BMK
Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

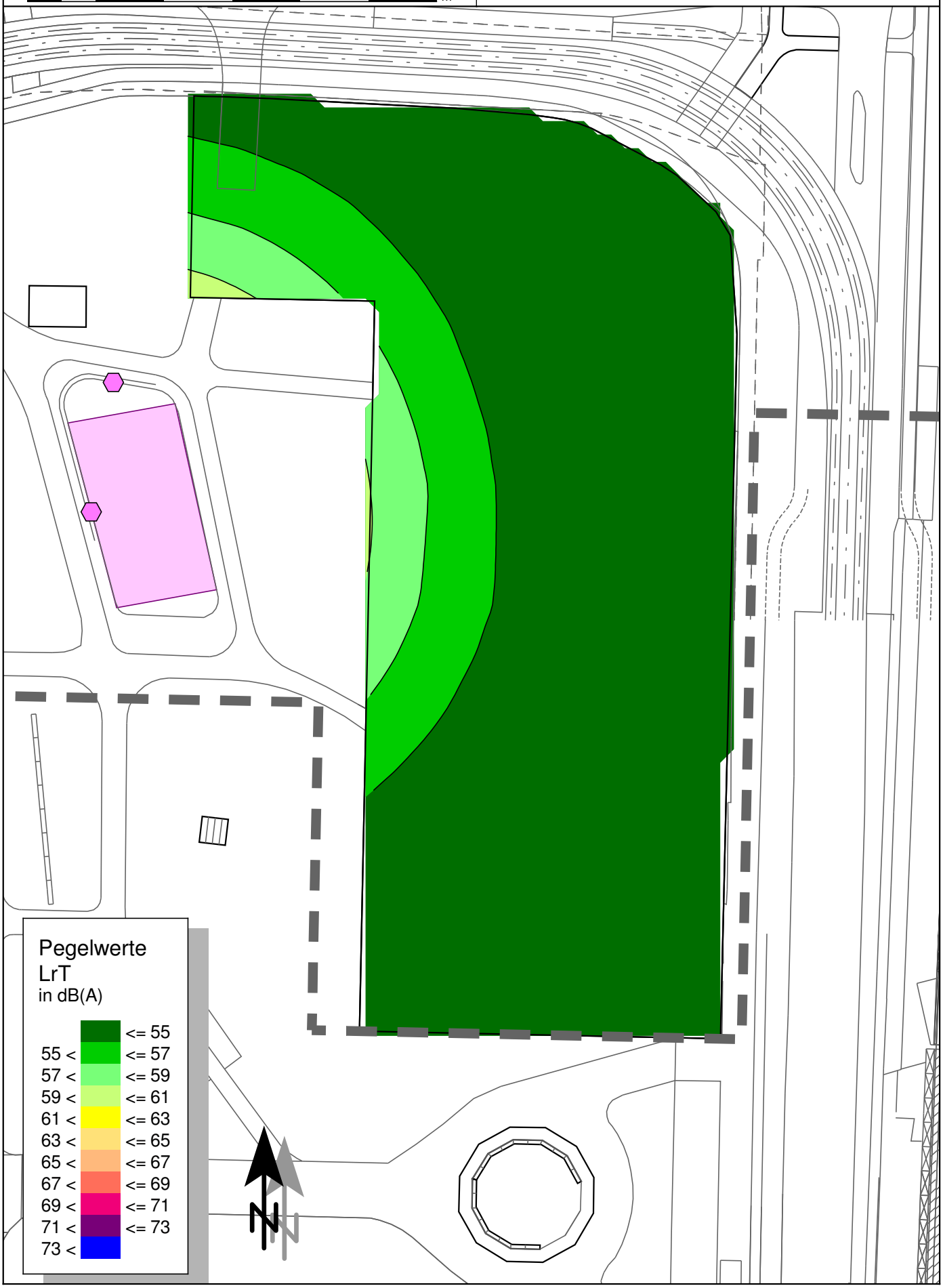
Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 3 / Bl.-Nr.: 1
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Kleinspielfeld
H_{imm} = 3,0m
tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m



BMH
BMK
Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 3 / Bl.-Nr.: 2
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Bühne Stadtfest
H_{imm} = 3,0m
tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr)

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m

Beurteilungspegel L_r Parkplatz / Lkw-Lieferverkehr / Bushalteplatz

Auf-punkt	Stock-werk	Nutzung	OW*) Tag	OW Nacht	L_r Tag	L_r "ung. Nachtstunde"
1a	EG	WA	55	40	47,8	47,5
1a	1.OG	WA	55	40	47,8	47,5
1a	2.OG	WA	55	40	47,8	47,4
1a	3.OG	WA	55	40	47,6	47,1
1a	4.OG	WA	55	40	47,3	46,8
1a	5.OG	WA	55	40	47,0	46,4
1a	6.OG	WA	55	40	46,8	46,1
1a	7.OG	WA	55	40	46,3	45,7
1a	8.OG	WA	55	40	46,0	45,4
1a	9.OG	WA	55	40	45,7	45,0
1a	10.OG	WA	55	40	45,4	44,6
1a	11.OG	WA	55	40	45,1	44,3
1a	12.OG	WA	55	40	44,9	44,0
1a	13.OG	WA	55	40	44,6	43,6
1b	EG	WA	55	40	47,5	47,2
1b	1.OG	WA	55	40	47,5	47,1
1b	2.OG	WA	55	40	47,5	47,0
1b	3.OG	WA	55	40	47,3	46,8
1b	4.OG	WA	55	40	47,0	46,5
1b	5.OG	WA	55	40	46,7	46,1
1b	6.OG	WA	55	40	46,5	45,8
1b	7.OG	WA	55	40	46,1	45,4
1b	8.OG	WA	55	40	45,7	45,0
1b	9.OG	WA	55	40	45,2	44,6
1b	10.OG	WA	55	40	44,9	44,2
1b	11.OG	WA	55	40	44,6	43,8
1b	12.OG	WA	55	40	44,3	43,5
1b	13.OG	WA	55	40	44,0	43,1
2a	EG	WA	55	40	44,0	42,5
2a	1.OG	WA	55	40	44,3	42,7
2a	2.OG	WA	55	40	44,3	42,7
2a	3.OG	WA	55	40	44,3	42,6
2b	EG	WA	55	40	44,5	39,4
2b	1.OG	WA	55	40	44,7	39,8
2b	2.OG	WA	55	40	44,8	39,9
2b	3.OG	WA	55	40	44,8	39,9
2c	EG	WA	55	40	43,0	33,8
2c	1.OG	WA	55	40	43,2	34,1
2c	2.OG	WA	55	40	43,2	34,2
2c	3.OG	WA	55	40	43,2	34,2

Beurteilungspegel L_r Parkplatz / Lkw-Lieferverkehr / Bushalteplatz

Auf-punkt	Stock-werk	Nutzung	OW*) Tag	OW Nacht	L_r Tag	L_r "ung. Nachtstunde"
3a	EG	MI	60	45	48,1	41,0
3a	1.OG	MI	60	45	48,1	41,1
3a	2.OG	MI	60	45	48,1	41,1
3a	3.OG	MI	60	45	48,1	41,1
3b	EG	MK	65	45	49,7	37,8
3b	1.OG	MK	65	45	49,6	37,9
3b	2.OG	MK	65	45	49,3	38,0

Pegel in dB(A)

OW: Orientierungswert gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005

*) Der WA-OW tags für eine Regelfallnutzung entspr. dem Immissionsrichtwert für „seltene Ereignisse" nachts gem. TA Lärm

Mittelungspegel Straßenverkehrsgeräusche 6.00 – 22.00 Uhr

Auf-punkt	Stock-werk	Nutzung	Ist-Situation	Zusatzverkehr Bauhaus	Planfall
1a	EG	WA	56,9	43,3	58,6
1a	1.OG	WA	57,6	44,3	59,7
1a	2.OG	WA	58,0	44,9	60,2
1a	3.OG	WA	58,3	45,2	60,5
1a	4.OG	WA	58,5	45,3	60,6
1a	5.OG	WA	58,6	45,3	60,6
1a	6.OG	WA	58,5	45,3	60,6
1a	7.OG	WA	58,4	45,3	60,5
1a	8.OG	WA	58,4	45,1	60,4
1a	9.OG	WA	58,3	45,0	60,3
1a	10.OG	WA	58,3	43,9	59,2
1a	11.OG	WA	57,6	43,7	59,1
1a	12.OG	WA	57,6	43,6	58,9
1a	13.OG	WA	57,6	43,4	58,8
1b	EG	WA	56,8	42,3	57,7
1b	1.OG	WA	57,5	43,1	58,5
1b	2.OG	WA	58,1	43,9	59,3
1b	3.OG	WA	58,6	44,4	59,8
1b	4.OG	WA	58,8	44,7	60,1
1b	5.OG	WA	59,0	44,9	60,3
1b	6.OG	WA	59,1	45,0	60,4
1b	7.OG	WA	59,0	45,0	60,4
1b	8.OG	WA	58,9	45,0	60,3
1b	9.OG	WA	58,9	44,9	60,3
1b	10.OG	WA	58,8	44,8	60,2
1b	11.OG	WA	58,8	44,8	60,1
1b	12.OG	WA	58,7	44,6	60,0
1b	13.OG	WA	58,7	44,5	59,9
2a	EG	WA	65,8	54,1	69,4
2a	1.OG	WA	65,2	53,4	68,8
2a	2.OG	WA	64,5	52,6	67,9
2a	3.OG	WA	63,8	51,7	67,1
2b	EG	WA	66,1	54,3	69,6
2b	1.OG	WA	65,6	53,6	68,9
2b	2.OG	WA	65,0	52,7	68,1
2b	3.OG	WA	64,4	52,0	67,2
2c	EG	WA	63,9	47,2	64,5
2c	1.OG	WA	64,5	47,5	64,9
2c	2.OG	WA	64,6	47,4	64,8
2c	3.OG	WA	64,4	47,3	64,6

Pegel in dB(A)

Mittelungspegel Straßenverkehrsgeräusche 6.00 – 22.00 Uhr

Auf-punkt	Stock-werk	Nutzung	Ist-Situation	Zusatzverkehr Bauhaus	Planfall
3a	EG	MI	66,6	52,5	65,1
3a	1.OG	MI	66,3	52,2	64,9
3a	2.OG	MI	65,9	51,7	64,6
3a	3.OG	MI	65,5	51,1	64,1
3b	EG	MK	69,3	53,6	66,9
3b	1.OG	MK	69,1	52,8	66,5
3b	2.OG	MK	68,7	52,0	66,0
4a	EG	MK	70,4	45,4	67,4
4a	1.OG	MK	70,3	45,8	67,2
4a	2.OG	MK	69,9	45,8	66,8
4b	EG	MK	70,7	44,7	65,7
4b	1.OG	MK	70,9	45,7	66,1
4b	2.OG	MK	70,7	46,0	66,0
4b	3.OG	MK	70,4	46,2	65,8
4b	4.OG	MK	70,0	46,2	65,5
5	EG	MK	67,8	34,0	62,2
5	1.OG	MK	67,7	34,4	62,1
5	2.OG	MK	67,3	34,8	61,7
6	EG	MI	61,8	27,3	56,2
6	1.OG	MI	62,6	27,5	56,9
6	2.OG	MI	62,8	27,7	57,1
6	3.OG	MI	62,9	27,9	57,2
6	4.OG	MI	62,8	28,0	57,2
6	5.OG	MI	62,7	28,1	57,1
6	6.OG	MI	62,6	27,2	56,9
6	7.OG	MI	62,4	24,8	56,7
6	8.OG	MI	62,2	22,6	56,5
6	9.OG	MI	62,0	23,3	56,3
6	10.OG	MI	61,9	31,3	56,4
7	EG	WA	65,6	52,9	69,0
7	1.OG	WA	65,1	52,3	68,4
7	2.OG	WA	64,4	51,4	67,6

Pegel in dB(A)

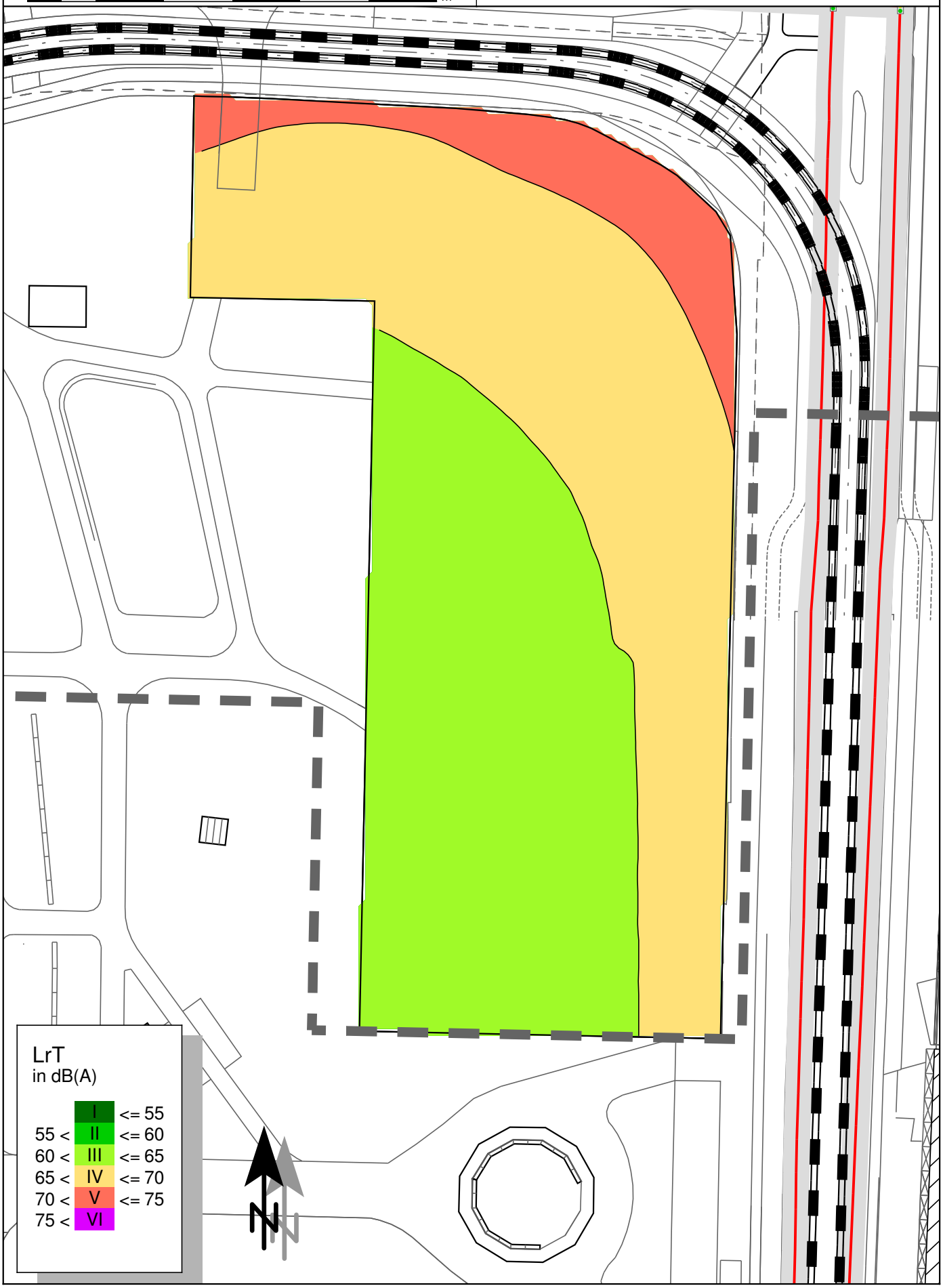
BMH
Bonk - Maire - Hoppmann GbR
Geräusche - Erschütterungen - Bauakustik
Beratende Ingenieure

Mess-Stelle nach § 29b BImSchG

Rostocker Str. 22
30823 Garbsen
Tel.: 05137 8895-0

GA-Nr.: - 14146 - / Anlage: 6
Datum: 01.04.2016 / Bearb.: Me/Boc

Lärmpegelbereiche
H_{imm} = 3,0m
Straßen- + Schienenverkehrslärm

Maßstab 1:750

0 5 10 20 30 40 50 60 m