



AKUSTIKBÜRO DAHMS GmbH
Beratende Ingenieure

Schalltechnisches Gutachten

Machbarkeitsstudie für das Bebauungsplangebiet „Querdeich“ (6. Änderung u. Erweiterung) der Samtgemeinde Elbtalaue

Großbeerenstraße 231
Haus 1
14480 Potsdam
tel1 0331 · 60 14 98 55
tel2 0331 · 97 05 07
fax 0331 · 96 26 09

kepper@akustikbuero.de
www.akustikbuero.de

Amtsgericht Potsdam
HRB 28020 P
USt-ID: DE 300 599 293

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. Jörg Kepper
Lars Kopischke
M. Sc. Andreas Elwing
www.akustikbuero.de

Auftraggeber: Samtgemeinde Elbtalaue
Jürgen Meyer – Stadtdirektor
Fachdienst 30 - Bau u. Planung
Am Markt 7
29456 Hitzacker (Elbe)

Grundlagen: Angebot vom 22.05.2018,
Auftrag vom 28.05.2018 und
Vor-Ort-Termin am 12.06.2018

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jörg Kepper

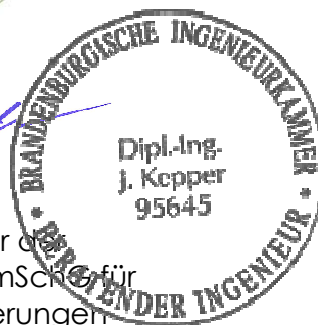
Projektnummer: 18-146-01-IP-Ke

Datum: 08.08.2018



Messstelle nach § 29b
BImSchG für Emissionen
und Immissionen von Schall
und Schwingungen,
VMPA Schallschutzprüfstel-
le nach DIN 4109
Bau- und Raumakustik,
Umwelt- und Arbeitsschutz,
Industrie- Maschinenakus-
tik,
Schall- und Schwingungs-
messungen, Lärmimmissi-
onsschutz, Schwingungs-
und Erschütterungsschutz,
Prognosen, Gutachten,
Mess- und Prüfberichte

Dipl.-Ing. Jörg Kepper,
Fachlich Verantwortlicher als
Messstelle nach § 29b BImSchG für
Geräusche und Erschütterungen



Inhaltsverzeichnis

1	Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung.....	3
2	Immissionssituation – Lage des Plangebietes zu geräuschintensiven Objekten	4
3	Technische Regelwerke, Orientierungswerte.....	7
3.1	Verkehrs- und Gewerbelärm	7
4	Ausgangsdaten für die Berechnung	9
4.1	Straßenverkehrswege.....	9
4.2	Schallquellen im Plangebiet und in dessen unmittelbaren Umfeld.....	10
4.3	Untersuchungsgebiet, Rechenmodell, Immissionsorte.....	13
5	Immissionsberechnungen und Ergebnisse.....	13
5.1	Berechnungsergebnisse – Verkehrslärm.....	13
5.2	Berechnungsergebnisse – Gewerbelärm	16
6	Schallschutzmaßnahmen	20
6.1	Aktive Schallschutzmaßnahmen	20
6.1.1	Geräuscharme Fahrbahnbeläge, Geschwindigkeitsbegrenzung, leisere Fahrzeuge und Nutzungsbeschränkungen	20
6.1.2	Lärmschutzwälle und Lärmschutzwände	21
6.2	Abrücken der Bebauung	21
6.3	Passive Schallschutzmaßnahmen	22
6.3.1	Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung.....	23
6.3.2	Berechnungsverfahren nach DIN 4109 – 1989 „Schallschutz im Hochbau“	23
6.3.3	Berechnungsverfahren nach DIN 4109-2 – 2016 „Schallschutz im Hochbau“ [Lit. 23].....	24
6.3.4	Berechnungsergebnisse – Notwendige Schalldämmung und Vorschläge zu textlichen Festsetzungen	25
7	Zusammenfassung.....	29
8	Literatur	32

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Lageplan

A 1.1 Luftbild mit Plangebiet und Straßen

A 1.2 Planzeichnung B-Plan Querdeich 6. Änderung - Entwurf-12, Stand 12.04.18

Anhang 2: Lärmpegelbereiche

A 2.1 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

1 Situationsbeschreibung und Aufgabenstellung

Die Stadt Dannenberg (Elbe) benötigt für die Aufstellung des Bebauungsplanes „Querdeich“ – 6. Änderung eine schalltechnische Prognose. Die Gründe hierfür sind die Nähe der **Lärm emittierenden Nutzungen und der lärmsensiblen Nutzungen** zueinander:

- Im Bebauungsplangebiet ist ein **Sondergebiet SO Einkauf** mit max. 2750 qm VK, davon höchstens 2400 qm VK großflächiger Einzelhandel geplant. Hier ist die Belegung durch den ortsansässigen **EDEKA** (Umsiedlung) bereits gesichert.
(= Lärm emittierend)
- Bei den anderen geplanten Baugebieten (**MK im Nordwesten und ein weiteres MK im Nordosten**¹) sind die Nutzungen noch nicht gesichert. Möglich wäre ein **weiterer Einzelhandel** im MK und Dienstleistungs- oder/und kleinflächiger Einzelhandel im MU.
Möglich wäre auch ein **Kindergarten im MK / MU**.
(= Lärm emittierend und sensibel)
- Weiterhin besteht zumindest die baurechtliche Möglichkeit, **jeweils im Obergeschoss Wohnungen** einzurichten.
(= Lärm sensibel)
- **Parkplätze**, wie z. Bsp. die zentrale Parkplatzfläche und die Stellplätze auf dem Sondergebiet SO Einkauf
(= Lärm emittierend)
- **Straßen**, wie die Lüneburger Str. (B 216), Umgehungsstraße (B 191), und der Lindenweg
(= Lärm emittierend)

Aus dieser Auflistung ergibt sich die Notwendigkeit einer **Machbarkeitsstudie**, mit der Fragestellung, ob die vorgesehenen Lärm emittierenden und sensiblen Nutzungen immissionsschutzrechtlich verantwortbar sind oder der B-Plan aufgrund von Überschreitungen der Orientierungswerte (ORW)² von Anfang an nicht durchführbar ist.

In der hier vorliegenden Machbarkeitsstudie sind demzufolge die Geräuscheinwirkungen von **Schallquellen außerhalb des B-Plangebietes** auf Flächen innerhalb des B-Plangebietes zu untersuchen.

Zudem gilt es die Geräuscheinwirkungen von **Schallquellen innerhalb des B-Plangebietes** auf Flächen im nachbarschaftlichen Umfeld außerhalb des B-Plangebietes zu betrachten.

Als Aufgabenstellung wird einerseits die Berechnung der zu erwartenden Beurteilungsspiegel der unterschiedlichen Geräuscharten (bspw. Verkehrslärm, Gewerbelärm, ... alleine der vorgenannten Quellen) für die jeweiligen Beurteilungszeiträume auf die oben genannten sensiblen Bebauungen definiert.

¹ Das nordöstliche Baugebiet „MU“ (siehe Anhang A 1.2) wird ggf. bei den weiteren detaillierteren Planungen als „MK“ mit dem Emissionskontingent LEK_i eines MU (= Urbanes Gebiet) ausgewiesen.

² Zur Beurteilung sind in erster Hinsicht die **Orientierungswerte (ORW)** der DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ [Lit. 37] heranzuziehen.

Beim derzeitigen Stand der Kenntnisse ist es für die Machbarkeitsstudie³ bezüglich der Lärm emittierenden Nutzungen ausreichend von Schätzwerten auszugehen, die anhand einer Ortsbegehung der Akustikbüro Dahms GmbH mit der Bau- und Planungsabteilung der Samtgemeinde Elbtalaue ermittelt wurden oder/und der DIN 18 005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren“ [[Lit. 36] entnommen werden können.⁴

In der hier vorliegenden Machbarkeitsstudie erfolgt der Vergleich der errechneten Beurteilungspegel mit den in DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ [Lit. 37] vorgegebenen Immissionsrichtwerten der Nutzungsgebiete. Sollten sich hierbei Überschreitungen ergeben, werden Vorschläge zur Lärminderung formuliert. Für den **Verkehrslärm** sind prinzipiell folgende Maßnahmen möglich:

- **Passive Schallschutzmaßnahmen:**
D.h., Vorschläge für textliche Festsetzungen bezüglich des erforderlichen, bewerteten Gesamtschalldämmmaßes $R'_{w,res}$ der Fassaden von Gebäuden mit Wohn- und Büronutzung.
- **Logistische Änderungen oder aktive Schallschutzmaßnahmen:**
Aktive Schallschutzmaßnahmen sind z.B. Lärmschutzwälle oder Lärmschutzwände aber auch so genannter „Flüsterasphalt“.

Diese Maßnahmen können gegebenenfalls – ebenso wie die erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße der Außenfassade oder/und Zwangslüftungseinrichtungen –, in die textlichen Festsetzungen des B-Plans aufgenommen werden, um einen ausreichenden und vorbeugenden Immissionsschutz für ein gesundes Wohnen ohne unzulässige Geräuschbelästigungen sicherzustellen. Da es sich bei dem hier vorliegenden Dokument jedoch um eine Machbarkeitsstudie handelt – nicht aber um ein schalltechnisches Gutachten –, können die Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen allgemeiner und unverbindlicher formuliert werden, da sie eben „nur“ für eine Einschätzung der Machbarkeit dienen.

2 Immissionssituation – Lage des Plangebietes zu geräuschintensiven Objekten

Das Bebauungsplangebiet „Querdeich“ der Samtgemeinde Elbtalaue befindet sich westlich des Thielenburger Sees bzw. westlich des Areals mit der Nicolas-Born-Schule und den zugehörigen Sportanlagen. Die Abstände zur Schule und den Sportanlagen sind ausreichend groß, so dass keine gegenseitigen Störungen zu erwarten sind. Südlich des Plangebietes verläuft jedoch die Bundesstraße B 191 und westlich des Plangebiets die Bundesstraße B 216, die ja bereits im 1. Kapitel als wesentliche Lärmquellen genannte

³ Anmerkung des Fachdienstes Bau u. Planung der Stadt Hitzacker (Elbe) in der Aufgabendefinition für diese Machbarkeitsstudie:

„Eine konkrete Schalltechnische Untersuchung auf Ebene der Genehmigungsverfahren werden zusätzlich für die Bauanträge vom Vorhabenträger in Auftrag gegeben.“

⁴ Analog zum Gliederungspunkt „5.2.3. Industrie- und Gewerbegebiete“ der DIN 18 005 kann eine Abschätzung der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ (bzw. die in vielen B-Plänen noch mit dem alten Begriff bezeichneten „Flächenbezogenen Schallleistungspegel L''_{WA} “) mit folgenden Werten erfolgen:

– Gewerbegebiete (GE)	tags und nachts	60 dB(A)	und für
– Industriegebiete (GI)	tags und nachts	65 dB(A).	

wurden. Zusätzlich zum Anhang A 1.1 verdeutlicht die folgende Abbildung die Lage des Plangebietes (Plangrenze mit schwarz-weißer Strichlinie dargestellt, die Baufelder blau) und lässt so eine erste Einschätzung der Geräuschsituation zu.

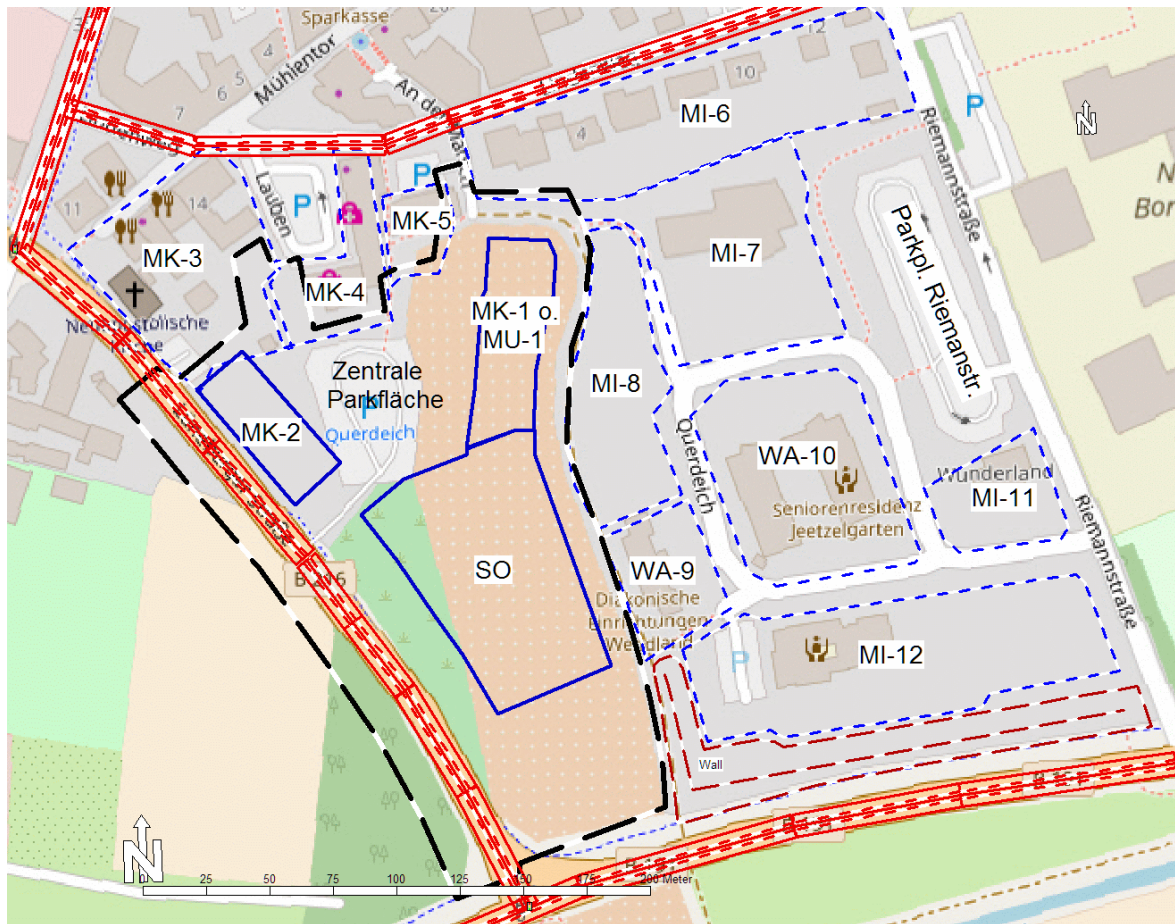


Abbildung 1: B-Plangebiet mit Straßen, und Kerngebietsflächen (MK), Urbanen Gebieten (MU), Mischgebieten (MI), Sondergebiet (SO) sowie Wohngebietsflächen (WA)

Die obige Abbildung lässt die **Verkehrslärmbelastung** erahnen, welche von den vorgenannten Straßen ausgeht.

Die nächste Abbildung verdeutlicht hingegen, dass wegen der Größe, der Vielzahl und den relativ geringen Abständen des **Sondergebietes (SO)** zu den Flächen mit Wohnnutzungen bei einer gründlichen Untersuchung der Geräuschsituation der **Gewerbelärm** nicht unbeachtet bleiben darf. Da prinzipiell Handel und kleinere Betriebe nicht nur im Sondergebiet möglich sind, sondern natürlich auch in den Kern-, Misch- und im Urbanen Gebiet (MU), werden diese bei den weiteren schalltechnischen Untersuchungen als Gewerbelärm-Emittenten in das Prognosemodell eingearbeitet, was die rote Schraffierung in der folgenden Darstellung erklärt.

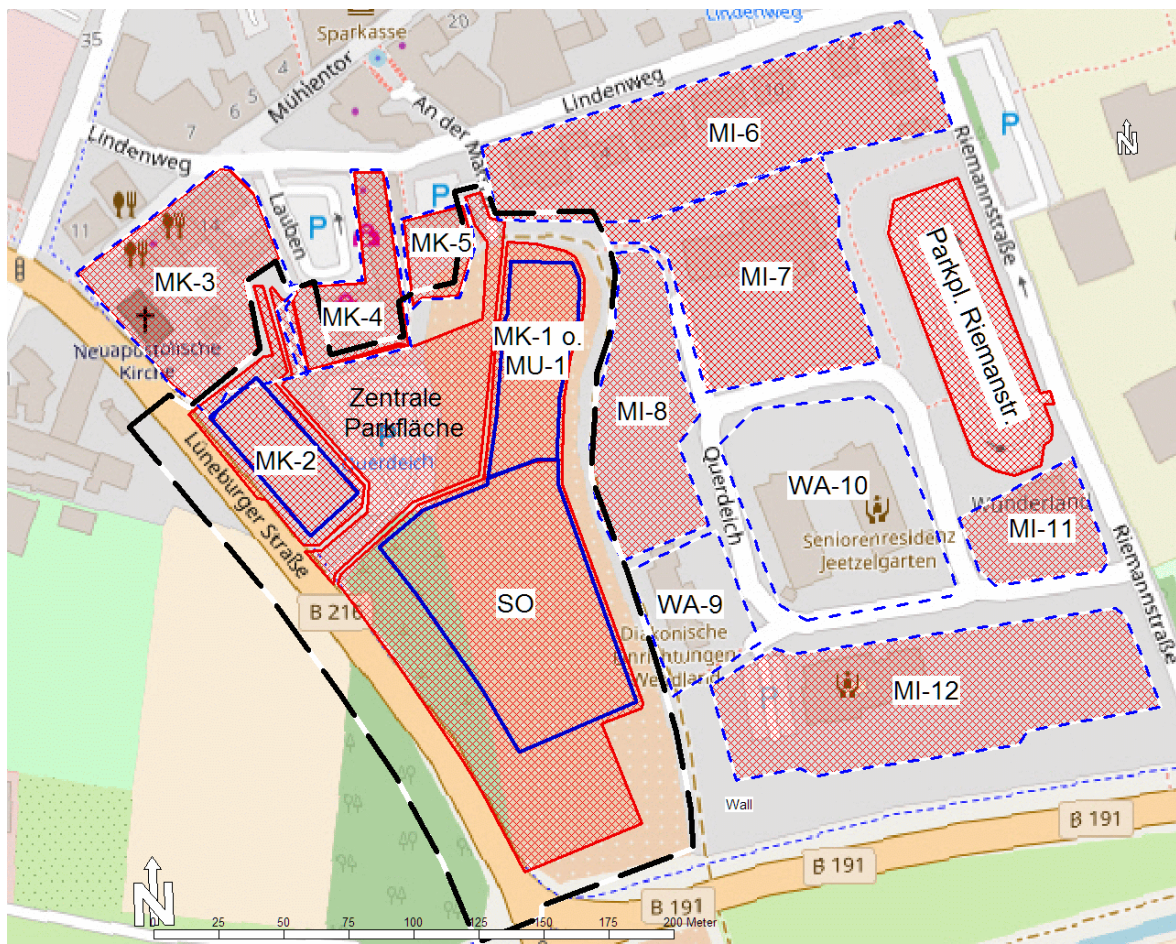


Abbildung 2: B-Plangebiet mit Gewerbelärm-Emittenten

Der Fachdienst 30 - Bau und Planung der Gemeinde Elbtalaue übermittelte per Mail [Lit. 46] folgende Infos zu den Nutzungen in den dargestellten Gebieten:

- **„Nutzungen im Plangebiet:**
 - Im Sondergebiet: Edeka-Markt mit max. 2750 qm VK, davon höchstens 2400 qm VK großflächiger Einzelhandel, als arrondierender EH ist ein Bäcker geplant.
 - Im MK (BK2), 1250m², vermutlich EH
 - Im MK oder MU (BK 3), 1000 m², im MK oder MU zulässige Nutzungen, denkbar Apotheke und KITA aber auch Einzelhandel in kleinteiliger Form VK max. 100-250 qm je Einheit
- **Außerhalb des Gebietes:**
 - Mühlentor 12/13: Wohnnutzung (MK)
 - Mühlentor 14: Restaurant mit Wohnnutzung (MK)
 - Lauben 1B/ 1/ 1A /2: Augenklinik, Arztpraxis, Wohnnutzung (MK)
 - An der Marsch 1: Wohnnutzung (MK)
 - Lindenweg 2-12: Wohnnutzung (MI)
 - Querdeich 1 (MI): Kindertagesstätte Wunderland; 15 Krippenplätze (0-3 Jahre) und 25 Kindergartenplätze (3 Jahre- Schulreife)
 - Querdeich 6 (MI): Seniorenpflegeheim "Rosengarten", 24 Plätze
 - Querdeich 8 (WA): Wohngruppe für Wiedereingliederung, 12 Plätze
 - Querdeich 14 (MI): sozialpsychiatrische Tagesklinik, 12 Plätze
 - Querdeich 18 (WA): DRK Seniorenpflegeheim Jeetzelgarten, 68 Plätze“

Somit sind erste Anhaltspunkte zu den Lärmarten „Verkehrslärm“ und „Gewerbelärm“ gegeben und es können Betrachtungen der immissionsschutzrechtlichen Regelwerke für die jeweilige Lärmart folgen.

3 Technische Regelwerke, Orientierungswerte

3.1 Verkehrs- und Gewerbelärm

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um städtebauliche Planungen. Deshalb ist die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ vom Juli 2002 [Lit. 36] eine der wesentlichsten Regelwerke, die den schalltechnischen Untersuchungsrahmen für die B-Plangebiete festlegen.

Beiblatt 1 der DIN 18 005, vom Mai 1987, enthält „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ [Lit. 37], die mit den Richtwerten der „Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [Lit. 4] bezüglich der Beurteilung von Geräuschen ausgehend von Gewerbebetrieben übereinstimmen. Daraus können folgende Forderungen abgeleitet werden, damit die mit der Eigenart des betreffenden Gebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schallschutz erfüllt wird:

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005 (Auszug)

Gebiete	Orientierungswerte	
Reines Wohngebiet (WR)	Tag	50 dB(A)
	Nacht	40 bzw. 35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	Tag	55 dB(A)
	Nacht	45 bzw. 40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet (MI)	Tag	60 dB(A)
Außenbereich	Nacht	50 bzw. 45 dB(A)
Kern (MK)- und Gewerbegebiet (GE)	Tag	65 dB(A)
	Nacht	55 bzw. 50 dB(A)
Sonstige Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind	Tag	45 bis 65 dB(A)
	Nacht	35 bis 65 dB(A)

Die zuvor genannten Gebietstypen ergänzend ist hinzuzufügen, dass im Jahr 2017 gemäß dem Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt eine Änderung der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [Lit. 6] erfolgte und nun in § 6a der BauNVO das so genannte **Urbane Gebiet (MU)** eingeführt⁵ wurde. Gliederungspunkt „6.1 Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden“ der TA Lärm [Lit. 4] wurde entsprechend ergänzt. Die Ergänzung des Beiblatt 1 der DIN 18 005 [Lit. 37], mit den schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung wurde noch nicht ergänzt bzw. neu gefasst. Da aber mit Sicherheit anzunehmen ist, dass die Analogie von TA Lärm und DIN 18005 hinsichtlich der Orientierungswerte (ORW) für Gewerbelärm auch für die Gebietkategorie „MU“ besteht, wird die Tabelle 1 mit folgenden Angaben ergänzt:

Urbanes Gebiet (MU)

Tag 63 dB(A)

Nacht 50 bzw. 45 dB(A)

⁵ Durch Bundesgesetzblatt I S. 1057 vom 12. Mai 2017. In Kraft seit 13. Mai 2017

Die höheren Werte im Beurteilungszeitraum Nacht gelten jeweils für **Verkehrslärm**, der im Allgemeinen eine geringere Belästigung bewirkt. Die niedrigeren Werte nachts gelten für **Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm**.

Die schalltechnischen **Orientierungswerte** des Beiblatt 1 der DIN 18 005 **unterliegen dem Abwägungsgebot!** Sie besitzen z.B. im Vergleich zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [Lit. 5], die bei der Beurteilung von Neubauten oder Änderungen von Verkehrswegen eine Bemessungsgrundlage darstellen, lediglich eine geringere Verbindlichkeit.

Im Beiblatt 1 der DIN 18 005 wird dies wie folgt erläutert:

„Die ... Orientierungswerte sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Der Belang des Schallschutzes ist in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.“

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, **schon 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 werden. Soweit die Ausführungen, wie sie sich **direkt aus der DIN 18005** ableiten lassen. Ergänzend sind jedoch Ausführungen notwendig, welche sich nicht direkt aus der DIN 18005 ergeben, sondern mittelbar bzw. aus der **aktuellen Rechtsprechung im Zusammenhang mit der DIN 18005** bzw. den im Beiblatt aufgelisteten Orientierungswerten. Die aktuelle Rechtssprechung im hier vorliegenden Gutachten auch nur annähernd umfassend beschreiben oder kommentieren zu wollen, würde den Rahmen sprengen. So sollen lediglich 3 Fallunterscheidungen angeführt werden, welchen in der Rechtsprechung besondere Bedeutungen zukommen. Die folgende Auflistung beschränkt sich hier auf **Allgemeine Wohngebiete** und den hierauf einwirkenden Verkehrslärm:

1. Fall: Überschreitung der Orientierungswerte um mehr als 5 dB

Tag-Beurteilungspegel $L_{r,Tag} > 60 \text{ dB(A)}$ und

Nacht- Beurteilungspegel $L_{r,N} > 50 \text{ dB(A) nachts}$

Bei Überschreitung dieser Werte müssen Schallschutzmaßnahmen untersucht und festgesetzt werden. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind hierbei zu bevorzugen.

2. Fall: Überschreitung der Orientierungswerte um mehr als 10 dB

Tag-Beurteilungspegel $L_{r,Tag} > 65 \text{ dB(A)}$ und

Nacht- Beurteilungspegel $L_{r,N} > 55 \text{ dB(A) nachts}$

Evident, dass auch bei Überschreitung dieser Werte Schallschutzmaßnahmen untersucht und festgesetzt werden müssen und auch aktive Schallschutzmaßnahmen zu bevorzugen sind. Beim 2. Fall ist jedoch zudem ein erhöhter Aufwand hinzunehmen, wie auch besondere Maßnahmen – z. Bsp. eine Schallschutzbebauung, geeignete Grundrissanordnung, ... – mit dem Ziel zumindest auf der Rückseite der Gebäude die Orientierungswerte einzuhalten.

3. Fall: Überschreitung der Orientierungswerte um mehr als 15 dB**Tag-Beurteilungspegel** $L_{r,Tag} > 70 \text{ dB(A)}$ und**Nacht- Beurteilungspegel** $L_{r,N} > 60 \text{ dB(A)}$ nachts

Die Rechtsprechung sieht diese Werte als **gesundheitsrelevante Schwellenwerte** an, so dass in diesen Bereiche keine schützenswerten Räume, welche zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen geeignet sind, gebaut werden dürfen.

4 Ausgangsdaten für die Berechnung**4.1 Straßenverkehrswege**

Die **Emissionen** der Straßenverkehrswege wurde auf der Basis der „*Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen*“ (RLS-90) [Lit. 43] des Bundesministers für Verkehr, Abteilung Straßenbau berechnet. Als Emissionspegel wird der Schalldruckpegel im Abstand von 25 m von der Fahrbahnachse bezeichnet, wobei bei mehrspurigen Straßen der Pegel auf die beiden äußeren Fahrspuren umgerechnet wird. Entsprechend der RLS-90 sind folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

DTV-Wert	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsdichte
M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p	Schwerverkehranteil
v	Zulässige Geschwindigkeit der Pkw und Lkw
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
$L_m^{(25)}$	normierter Mittelungspegel eines Verkehrsweges
$L_{m,E}$	Emissionspegel

Bei Längsneigungen $> 5 \%$ erfolgt ein Zuschlag für die erhöhte benötigte Motorleistungen der Fahrzeuge. Weiterhin erfolgt eine Aufteilung der Verkehrsstärken (und der damit veränderlichen Größen) auf die Zeitbereiche Tag (6-22.00 Uhr) und Nacht (22-6.00 Uhr) entsprechend der Tabelle 3 der RLS-90.

Die folgenden DTV-Werte wurden der „Verkehrstechnischen Untersuchung zur Änderung des Bebauungsplans ‚Querdeich‘ in der Stadt Dannenberg“ [Lit. 44] entnommen:

Tabelle 2: Kenngrößen zur Berechnung der Verkehrslärmbelastung (Tab. 5 aus [Lit. 44])

Abschnitt	DTV	b_{SV}	M_t	M_n	p_t	p_n
1 B 191	9.260	13,1	556	102	14,0	28,0
2 B 216 (Süd)	3.980	12,3	239	44	13,0	20,0
3 B 216 (Nord)	4.540	10,7	272	50	12,0	18,0
4 Jeetzalallee	12.490	2,3	749	137	4,0	3,0
5 Lindenweg (West)	4.490	2,4	269	49	4,0	3,0
6 Lindenweg (Mitte)	3.930	2,5	236	43	4,0	3,0
7 Lindenweg (Ost)	3.510	2,8	211	39	4,0	3,0

- b_{SV} SV-Anteilswert an der Verkehrsstärke [%]
- M_t maßgebende Verkehrsstärke 6⁰⁰ – 22⁰⁰ Uhr [Kfz/h]
- M_n maßgebende Verkehrsstärke 22⁰⁰ – 6⁰⁰ Uhr [Kfz/h]
- p_t Lkw-Anteil $> 2,8 \text{ t}$ tags [%]
- p_n Lkw-Anteil $> 2,8 \text{ t}$ nachts [%]

Die Fahrbahnoberflächen der Straßen **B 191** und der **B 216** sind aus Asphalt oder Beton, so dass ein Zuschlag von $D_{StrO} = 0$ dB zu vergeben ist. Innerorts weisen die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf beiden Straße einen Wert von $v_{max} = 50$ km/h auf. Außerhalb der Ortschaft (auf dem Abschnitt, der für das Plangebiet noch relevant ist) weist die Höchstgeschwindigkeit auf der B 191 zunächst noch einen Wert von (ebenfalls) $v_{max} = 50$ km/h auf. Erst etwa ab der Kreuzung zur Riemannstraße beträgt die zulässige Geschwindigkeit 80 km/h.

An der Marsch wechselt der Fahrbahnbelag des **Lindenwegs** von Pflaster auf Asphalt, so dass bei der hier zulässigen Höchstgeschwindigkeit von $v_{max} = 30$ km/h zwei differierende Korrekturen für unterschiedliche Straßenoberflächen von $D_{StrO} = 3$ dB und $D_{StrO} = 0$ dB zu vergeben sind. Die vorgenannten Straßen bzw. Straßenabschnitte werden im Rechenmodell als Linienquellen für die **Variante „Verkehr“** mit den oben aufgeführten Emissionskenngrößen implementiert.

4.2 Schallquellen im Plangebiet und in dessen unmittelbaren Umfeld

Wie bereits beschrieben, liegt das Plangebiet im Einwirkungsbereich von gewerblichen Schallmitteln, so dass deren Geräuscheinwirkungen zu berücksichtigen sind. Dabei sind grundsätzlich folgende **Vorgehensweisen, bzw. Abschätzungen** möglich:

1. **Genaue Berechnungen der Beurteilungspegel** für jeden einzelne Handelseinrichtung, Gaststätte, soziale Einrichtung, Betrieb, usw. durch **jeweils eine Schallimmissionsprognose**. Diese Bearbeitung verlangt in der Regel die Mitarbeit und Kooperation der Entscheidungsbefugten und Wissensträgern, sehr detaillierte, verlässliche Angaben und ist somit sehr aufwändig, kosten- und zeitintensiv. So wird deutlich, dass eine oder mehrere detaillierte Prognosen nur in jeweils begründeten (Einzel-)Fällen erstellt werden können.
2. Der Beurteilungspegel jedes einzelnen Betriebes – besser noch die Geräusch-Gesamtbelastung aller Betriebe bzw. vorgenannten Objekte –, liegt bzw. liegen **10 dB oder mehr unter dem Immissionsrichtwert**. In diesem Fall befindet sich der Immissionsort (oder das Baufenster auf dem Plangebiet) nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage und es **erübrigen sich weitere Untersuchungen**. Das ist jedoch hier nicht anzunehmen.
3. **Abschätzung der Vorbelastung**. Dazu wird den Geräusche emittierenden Gebieten (Gewerbe-, Kern-, Misch- und Sondergebieten) ein Emissionskontingent $L_{EK,i}$ bzw. ein Flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} zugeordnet und durch Schallausbreitungsberechnungen die Geräuschbelastung an den Immissionsorten bzw. den Baufenstern ermittelt.

Aufgrund der Vielzahl der im Untersuchungsgebiet vorhanden Läden, Handelseinrichtungen, Gaststätten und sozialen Einrichtungen, wurde entschieden die immissionsschutzrechtlichen Bedeutungen der gewerblichen Schallquellen durch die dritte Möglichkeit abzuschätzen. Dazu werden die Gewerbe-, Kern-, Misch- und Sondergebieten als Flächenschallquellen in das Rechenmodell der **Variante „Gewerbe“** implementiert und diesen unterschiedliche Emissionskontingente $L_{EK,i}$ ⁶ für den Beurteilungszeitraum Tag und den

⁶ Vor Einführung der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ wurde auch synonym der Begriff „Flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} “ für die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ verwendet.

Beurteilungszeitraum Nacht zugewiesen. Anschließend wird durch Schallausbreitungsberechnungen die Geräuschbelastung an den Immissionsorten bzw. den Außenfenstern ermittelt. Dieses Vorgehen entspricht dem Verfahren, welches bei der Geräuschkontingentierung von Gewerbe- und Industriegebieten im Rahmen städtebaulicher Planung Anwendung findet und sich zwischenzeitlich etabliert und bewährt hat. Bei der Untersuchung des B-Plangebietes „Querdeich“ der Samtgemeinde Elbtalaue steht die bereits vorhandene und die beabsichtigte Wohnnutzung im Fokus der Betrachtungen – ebenso wie das zur Entwicklung vorgesehene Sondergebiet. Die Verträglichkeit beider Nutzungen (Wohnen und Gewerbe) wird durch den folgenden Ansatz⁷ untersucht, wie aus Abschnitt 2.4.2 der „Leitlinie des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zu Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen“ (vom 12. August 1996, Amtsblatt für Brandenburg Nr. 38 vom 4. September 1996) deutlich wird. Darin heißt es unter anderem:

„Das Kontingentierungsverfahren soll dazu dienen, für Anlagen, die auf den betrachteten Immissionsort mit einem relevanten Beitrag einwirken, ein für diesen Ort immissionswirksames Geräuschkontingent zu berechnen, bei dessen Einhaltung keine Überschreitung der Immissionsrichtwerte durch die Summe aller zu berücksichtigenden Anlagen auftritt.“

Als Standardwert für die Schallemissionen wird dabei auf die langjährig bewährten Angaben der DIN 18 005 [Lit. 36] zurückgegriffen. Darin heißt es unter Punkt 5.2.3:

„Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in die Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebietes ohne Emissionsbegrenzung zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als eine Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schallleistungspegeln⁶ anzusetzen:

- Industriegebiet, tags und nachts 65 dB(A)
- Gewerbegebiet, tags und nachts 60 dB(A)“

Im vorliegenden Fall liegen noch keine umfassenden schalltechnischen Betrachtungen vor, wie sie z. Bsp. im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens als Beurteilungsgrundlage vom Vorhabensträger erarbeitet werden. Ausgehend vom oben zitierten Ansatz werden deshalb den Flächen im Plangebiet und den umliegenden Flächen **folgende Emissionskontingente** zugewiesen:

Sondergebiet (SO) und Kerngebiet (MK) wie Gewerbegebiet:

Tag $L_{EK,i,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ und Nacht $L_{EK,i,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$

Urbanes Gebiet (MU)⁸:

Tag $L_{EK,i,Tag} = 58 \text{ dB(A)}$ und Nacht $L_{EK,i,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$

Mischgebiet:

Tag $L_{EK,i,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ und Nacht $L_{EK,i,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$

Das Emissionskontingent $L_{EK,i}$ gibt den Schallleistungspegel (L_{WA}) an, der von jedem Quadratmeter der entsprechenden Fläche emittiert wird.

⁷ Wie aus den vorigen und den folgenden Erläuterungen deutlich wird, erreicht er natürlich nicht die Genauigkeit von Immissionsprognosen für Einzelbetriebe, die im begründeten Fall zusätzlich beauftragt und erstellt werden könnten (siehe Spiegelpunkt 1 in der vorangehenden Auflistung).

⁸ Wie bereits in Kapitel 1 (genauer in Fußnote 1) erwähnt, wird derzeit erwogen das nordwestliche Baugebiet (siehe Anhang A 1.2) als MU auszuweisen und hierfür das entsprechende, oben genannte Lärmkontingent von 58 dB(A) / 40 dB(A) festzusetzen. Aus immissionsschutzrechtlicher Sicht ist dies zu begrüßen, so dass dies bei den folgenden Emissionsansätzen realisiert wird.

Wohngebiet (allgemeines und reines):

Tag $L_{EK,i,Tag} = /$ und Nacht $L_{EK,i,Nacht} = /$

Park- und Stellplätze:

Emissionskontingente $L_{EK,i}$ je nach Lage und Nutzung. Befinden sich diese ...
... in einem Sonder-, Kern- oder Gewerbegebiet:

Tag $L_{EK,i,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ und Nacht $L_{EK,i,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ oder

... in einem Urbanen Gebiet (MU):

Tag $L_{EK,i,Tag} = 58 \text{ dB(A)}$ und Nacht $L_{EK,i,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$ oder

... in einem Mischgebiet:

Tag $L_{EK,i,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ und Nacht $L_{EK,i,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$ oder

... in einem Wohngebiet (allgemeines und reines):

Tag $L_{EK,i,Tag} = /$ und Nacht $L_{EK,i,Nacht} = /$

Da die **zentrale Stellplatzfläche** im B-Plan keinem der oben genannten Gebietstypen zugeordnet ist, soll hier ergänzend angemerkt werden, dass dieser im Rechenmodell ebenfalls die vorgenannten Emissionskontingente für Sonder-, Kern- oder Gewerbegebiet zugewiesen wurden.

Bei der Zuweisung der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ wurde (mit der Ausnahme für das MK-1 bzw. MU-1) für die Nacht ein um mindestens 15 dB geringeres Kontingent in Anlehnung an die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm angenommen. Dies stellt eine Spezifizierung auf den hier vorliegenden Fall dar, da sich im Umfeld des Plangebietes bereits jetzt schon Misch- und Wohngebiete befinden. Deren Schutzanspruch⁹ prägt und limitiert auch das Emissionsverhalten der jeweiligen Objekte bzw. Flächen, so dass für den Beurteilungszeitraum Nacht auch in Abweichung zu den tags- und nachtsüber gleichen Orientierungswerten der DIN 18005 (siehe obiges Zitat) ein geringeres Emissionskontingent $L_{EK,i,Nacht}$ anzunehmen ist. Die als Lärmquellen in das Rechenmodell implementierten Flächen wurden ja bereits in Abbildung 2 jeweils mit einer roten Schraffur dargestellt. Diesen Gliederungspunkt abschließend, sei noch einmal angemerkt, dass die obige Auflistung der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ ja auf dem Ansatz für Gewerbegebiete (bzw. der DIN 18005) aufbaut. Dieser Ansatz ist für Handelseinrichtungen mit nur sehr geringem Lkw-Aufkommen, nur geringen Lastenumschlag, einigen, wenigen Geräuschquellen im Freien (meist nur Parkplätze sowie Lüftungs- und Kälteanlagen) und für Objekte, die bereits am Ende des 2. Kapitels aufgelistet wurden¹⁰, ein Ansatz, der sehr weit auf der sicheren Seite liegt.

Somit sind alle Emissionskennwerte der wesentlichen Quellen hergeleitet. Bevor mittels Schallausbreitungsberechnungen die Immissionsbelastungen ermittelt werden, sind noch Ergänzungen hinsichtlich des hierbei verwendeten Rechenmodells ratsam.

⁹ In der Nacht muss die Geräuschbelastung entsprechend Nr. 6.1 der TA Lärm für MI, WA und WR um 15 dB geringer sein als am Tag.

Umso mehr ein Gebiet dem Wohnen dient, umso geringer werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [Lit. 4]. Ausgehend von einem Gewerbegebiet ergeben sich in der Regel um je 5 dB geringere Immissionsrichtwerte je Gebietstyp, was also einem höheren Schutzanspruch entspricht.

¹⁰ Einzelhandel, Wohnnutzung im MK, Restaurant mit Wohnnutzung, Augenklinik, Arztpraxis, Kindertagesstätte Wunderland, Seniorenpflegeheim „Rosengarten“, Wohngruppe für Wiedereingliederung, sozialpsychiatrische Tagesklinik, DRK Seniorenpflegeheim Jeetzelgarten, ...

4.3 Untersuchungsgebiet, Rechenmodell, Immissionsorte

Das Untersuchungs- und das Plangebiet, sowie die vorgenannten Schallquellen wurden in das Rechenprogramm IMMI der Firma Wölfel Messsysteme/Software eingegeben. Die 3-dimensionalen Modelle der Varianten „Verkehr“ und „Gewerbe“ wurden hierbei bewusst einfach gehalten und konsequent auf die Eingabe von Gebäuden, Mauern, Bewuchs und anderen Objekten, die als Schallausbreitungshindernisse wirken könnten, verzichtet. Bei einem evtl. Abriss würde unter Umständen eine erhöhte Geräuschbelastung gegenüber dem Planungszustand resultieren – und hieraus gegebenenfalls ein unzureichender Schallschutz. Aus diesem Grund wurden nur die Baufelder als Orientierungslinien in das Rechenmodell eingearbeitet. Hieraus folgt, dass die angestrebte worst-case-Betrachtung nicht nur bei den Emissionsansätzen, sondern auch bei Erstellung des Rechenmodells konsequent fortgesetzt wurde.

Die Schallausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm erfolgen nach der DIN ISO 9613-2 Entwurf „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren*“ [Lit. 35], die Beurteilung der Geräusche nach der DIN 18005. Bei den Berechnungen wurde von Mitwindsituation, einer Temperatur von 10 °C sowie einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70 % ausgegangen. Der Bodenfaktor wurde mit einem Wert von $G = 0$ angesetzt, was einem schallharten Untergrund entspricht und ebenfalls Werte auf der sicheren Seite bedingt.

5 Immissionsberechnungen und Ergebnisse

5.1 Berechnungsergebnisse – Verkehrslärm

Wie eingangs schon erwähnt, sind **Verkehrslärm** und **Gewerbelärm** gesondert zu beurteilen. Die folgende Abbildung zeigt die Tag-Beurteilungspegel L_r der Variante „**Verkehr**“ im Plangebiet.

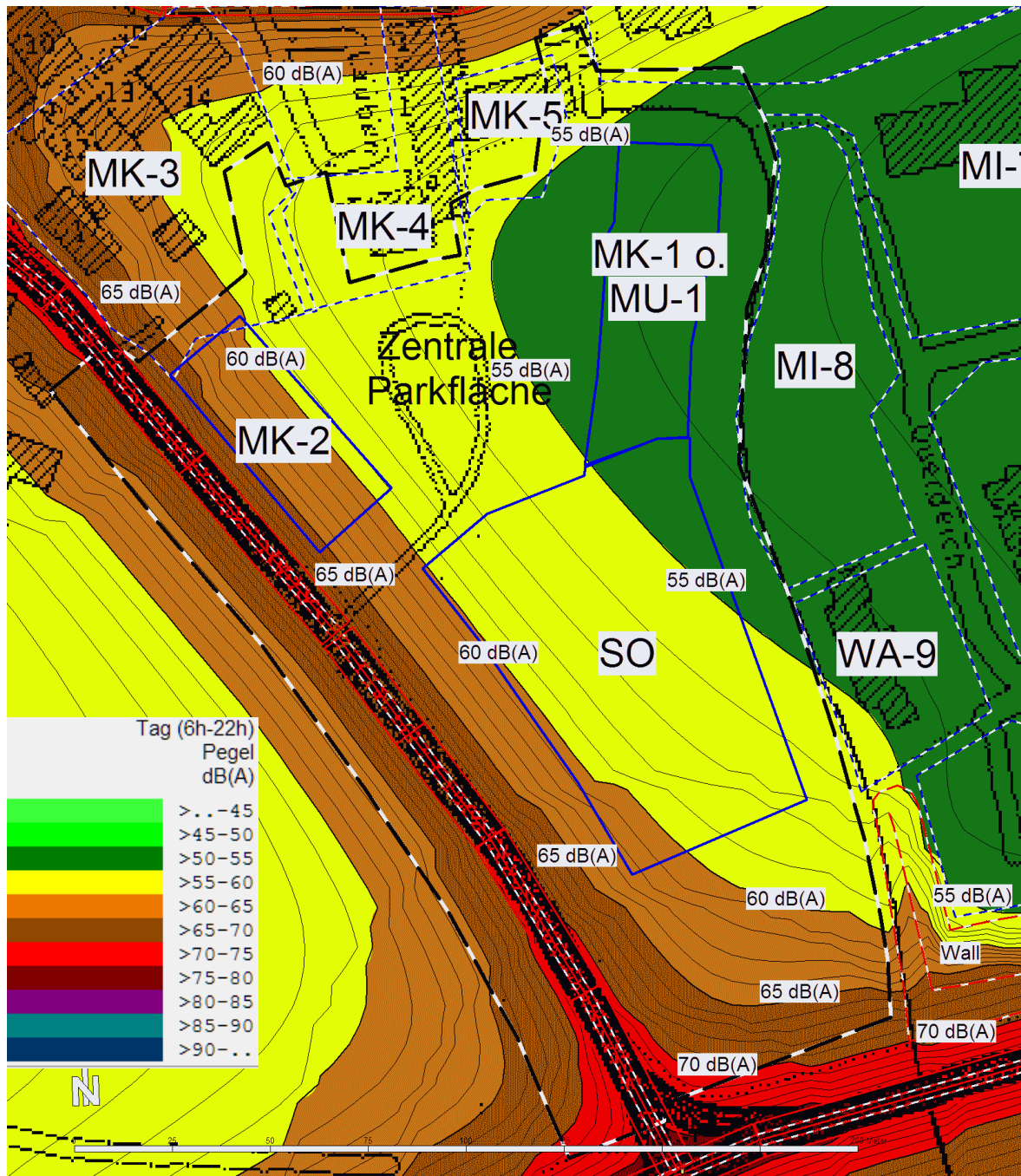


Abbildung 3: Tag-Beurteilungspegel L_r auf dem B-Plangebiet – Variante „Verkehr“

Wie bereits in Tabelle 1 aufgelistet, betragen die Orientierungswerte für das – **Sondergebiet** (SO mit dem Schutzanspruch eines Gewerbegebietes) und dem **Kerngebiet** (MK) im Beurteilungszeitraum Tag **65 dB(A)** und für das – **Urbane Gebiet** (MU) **63 dB(A)**.

Wie der Vergleich der vorgenannten Tag-Orientierungswerte und den Verkehrslärm-Beurteilungspegeln L_r deutlich zu ersehen ist, werden diese im Urbanen Gebiet (MU-1) und im Sondergebiet (SO) eingehalten.

Beim MK-2 wird der Orientierungswert größtenteils ebenfalls, bis auf einen schmalen Bereich, der sich im Süden ca. 2,5 m und im Norden (hier macht sich der Ampelzuschlag bemerkbar) ca. 5,5 m in das Baufeld hineinragt. Hieraus folgt, dass ...

- entweder das Baufeld im MK-2 verschoben werden muss oder
- Lärmschutzmaßnahmen für dieses Areal des MK-2 zu betrachten sind.

Bevor auf Schallschutzmaßnahmen eingegangen wird, ist noch die Geräuschsituation im Beurteilungszeitraum Nacht darzustellen, was in der nächsten Abbildung erfolgt.

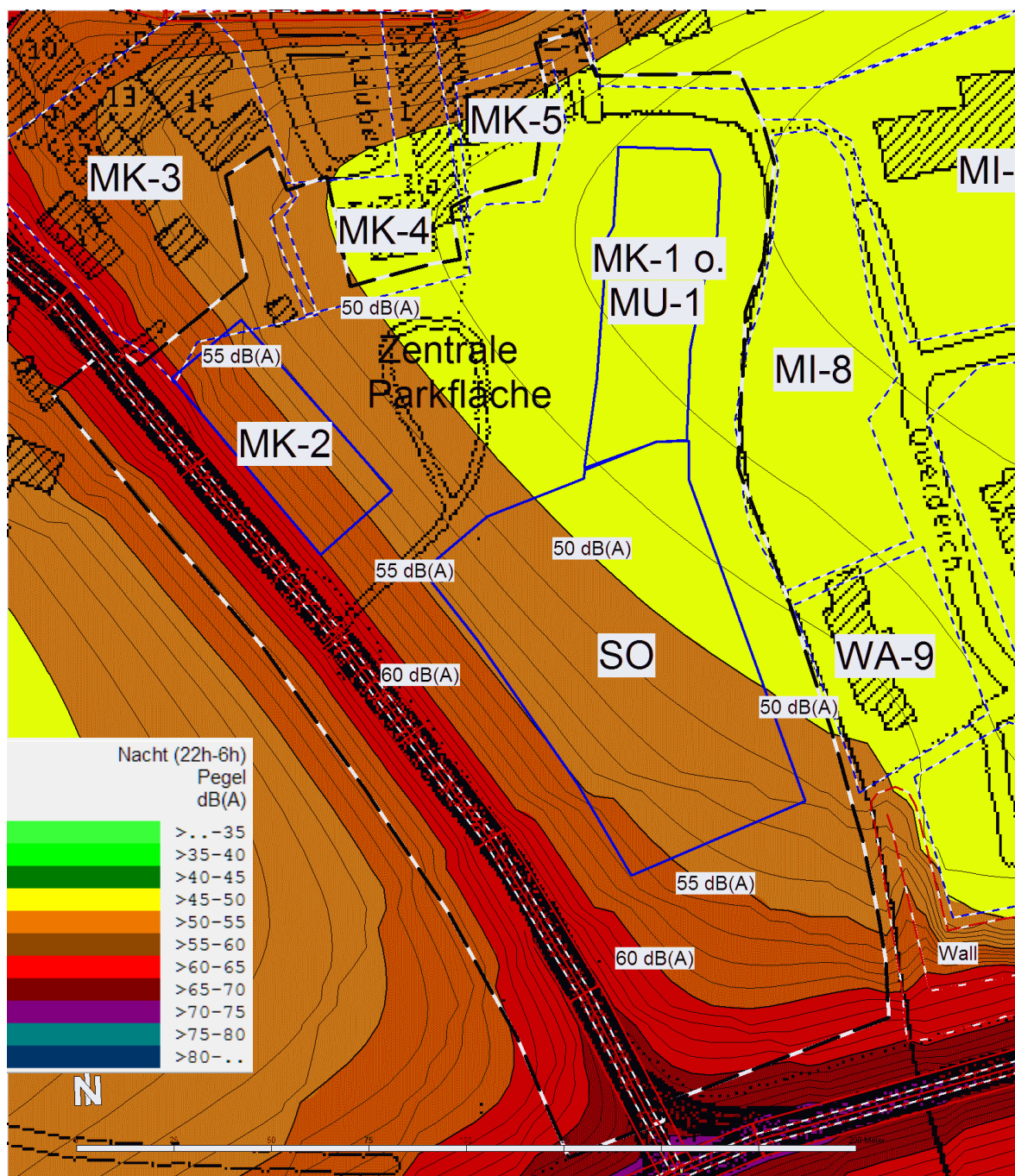


Abbildung 4: Nacht-Beurteilungspegel L_r auf dem B-Plangebiet – Variante „Verkehr“

In Tabelle 1 wurden ebenfalls bereits die Orientierungswerte für das – **Sondergebiet** (SO mit dem Schutzanspruch eines Gewerbegebietes) und das – **Kerngebiet** (MK) im Beurteilungszeitraum Nacht von 55 dB(A) sowie das – **Urbane Gebiet** (MU) von 50 dB(A) aufgelistet.

Wie der Vergleich der vorgenannten Nacht-Orientierungswerte und den Verkehrslärm-Beurteilungspegeln L_r deutlich zu ersehen ist, werden diese im kompletten Urbanen Gebiet (MU-1) eingehalten und im Sondergebiet (SO) zum großen Teil. Lediglich der südwestliche Bereich des SO erfährt Überschreitungen von bis zu 2 dB, die auch hier wieder durch den Ampelzuschlag der Kreuzung bedingt sind. Wenn in

diesem Bereich schützenswerte Räume¹¹ geplant sind, wären auch hierfür Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten. In der hier vorliegenden Machbarkeitsstudie wird jedoch angenommen, dass sich hier keine Betriebswohnung befindet und deshalb auf diesem Areal keine Schlafräume errichtet werden.¹²

Beim MK-2 wird der Orientierungswert überschritten. Der braune Bereich (≥ 55 dB(A) => Überschreitung) ragt im Süden ca. 16 m und im Norden (Ampelzuschlag) ca. 18,5 m in das Baufeld hinein. Hieraus folgt, dass ...

– Lärmschutzmaßnahmen für dieses Areal des MK-2 zu betrachten sind.¹³

Somit ergibt sich aus der Analyse der Verkehrslärsituation der Anlass Schallschutzmaßnahmen zu untersuchen und entsprechende textliche Festsetzungen in den B-Plan einzuarbeiten. Bevor dies erfolgt, sind jedoch die Berechnungsergebnisse des Gewerbelärms zu dokumentieren.

5.2 Berechnungsergebnisse – Gewerbelärm

Die Basis für die Schallausbreitungsberechnungen bezüglich des Gewerbelärms sind ja die bereits in Gliederungspunkt 4.2 beschriebenen und in Abbildung 2 dargestellten Flächenschallquellen. In der folgenden Abbildung sind nun die aus den Schallausbreitungsberechnungen resultierenden **Gewerbelärm-Beurteilungspegel** dargestellt.

¹¹ Schützenswerte Räume nach DIN 4109 sind diejenigen, welche zum dauerhaften Aufenthalt geeignet sind. In der Regel sind dies Büroräume, Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer – nicht aber Küchen, Bäder, Flure, Treppenhäuser und Abstellkammern.

¹² Diese Annahme ist aber explizit im Baugenehmigungsverfahren zu prüfen.

¹³ Aufgrund der Größe der **Verschiebung** von mindestens 16 m wird angenommen, dass diese Option entfällt, da sonst die noch verbleibende Nutzfläche zu gering wird.

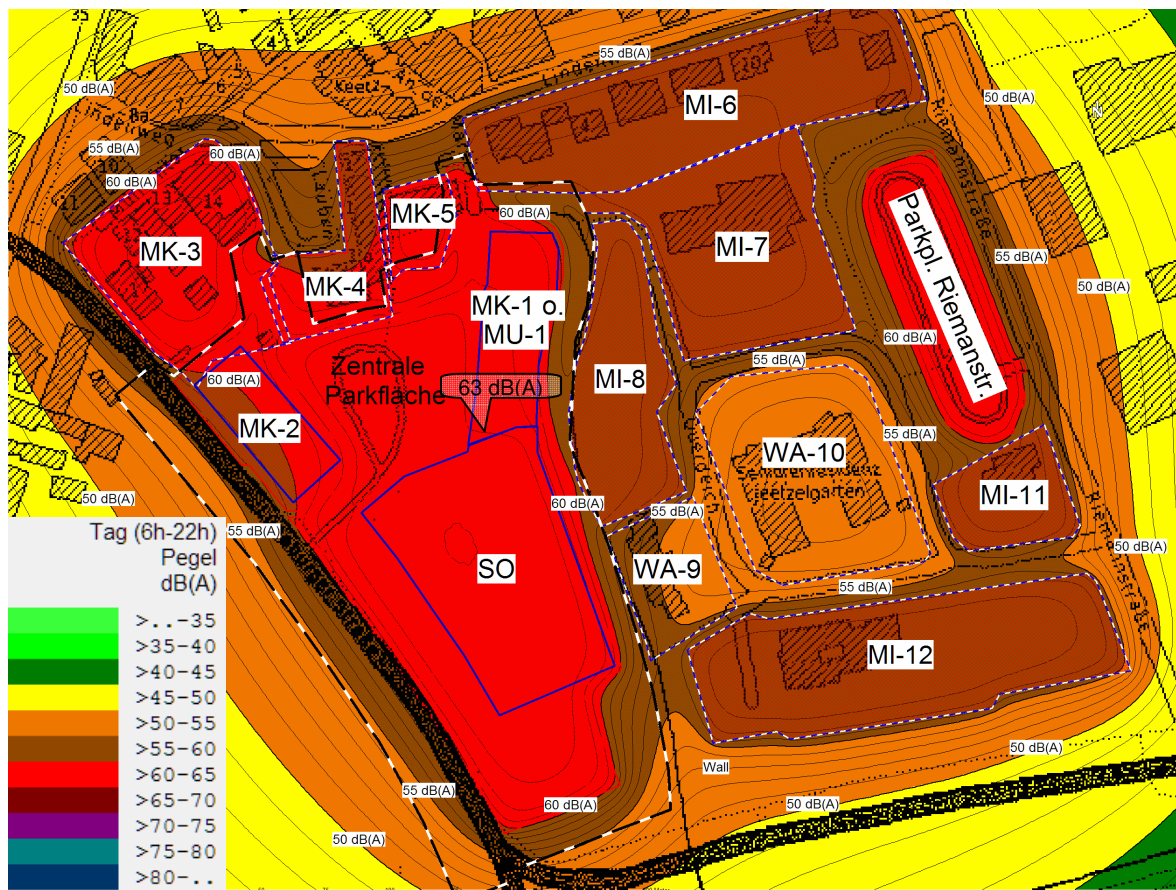


Abbildung 5: Tag-Beurteilungspegel L_r auf dem B-Plangebiet – Variante „Gewerbe“

In Abbildung 5 wurde die Farbabstufung so gewählt, dass die 65 dB(A)-Linie die Grenze zwischen dem dunkelroten und dem hellroten Bereich darstellt. Der dunkelrote Bereich stellt sich – da keine Beurteilungspegel $L_r \geq 65$ dB(A) auszuweisen sind –, lediglich in der Legende dar und nicht in der „Lärmkarte“. Dies bedeutet, dass der Orientierungswert von $ORW \leq 65$ dB(A) (siehe Tabelle 1) für **Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (bzw. SO) auf diesen eingehalten wird.**

Ein etwas höherer Schutzanspruch von 63 dB(A) wird – falls das MK-1 als MU ausgewiesen werden sollte – für das so „entstehende“ **Urbane Gebiet (MU)** gefordert. Beim genaueren Betrachten der Abbildung 5 ist anhand der entsprechenden Beschriftung das sehr kleine südliche Dreieck mit Pegeln > 63 dB(A) erkennbar an dem sich eine Überschreitung darstellt, die aber maximal 0,3 dB beträgt. Da der übrige Bereich des (evtl.) Urbanen Gebietes MU-1 jedoch keine Überschreitung erfährt **und** der in Gliederungspunkt 4.2 erläuterte Emissionsansatz derart hoch gewählt wurde, dass Ergebnisse auf der sicheren Seite gewährleistet sind, ist im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie anzumerken, dass dies den Planungsinhalten nicht widerspricht.¹⁴ **Vereinfacht ausgedrückt, ist die Einstufung, Größe und Lage des evtl. Urbanen Gebietes MU-1 nicht in Frage zu stellen bzw. es besteht hier (was nun explizit nachgewiesen ist) die Möglichkeit der Wahl zwischen einem „MK mit Emissionskontingente $L_{EK,i}$ eines MU“⁸ und einem „MU“.**

In Abbildung 5 wurde die Farbabstufung so gewählt, dass die 60 dB(A)-Linie die Grenze

¹⁴ Natürlich muss diesem Areal bei den Baugenehmigungsverfahren erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen. Sind in diesem Bereich des MU-1 schutzbedürftige Räume geplant? Liegen so weit nördlich im SO überhaupt wesentliche Emittenten?

zwischen dem hellroten und dem braunen Bereich darstellt. Der braune Bereich umfasst bzw. beinhaltet **alle Mischgebiete**, so dass keine Beurteilungspegel von $L_r \geq 60 \text{ dB(A)}$ (siehe Tabelle 1) auszuweisen sind und demzufolge **auf allen Mischgebietsflächen Einhaltung bestehen**.

Nachdem zuvor bereits auf die Sonder-, Kern- und Mischgebietsflächen eingegangen wurde, sind die **Allgemeinen Wohngebiete** zu diskutieren: In nahezu zentraler Lage stellt sich das WA-10 in Abbildung 5 dar. **Wie aus dem Vergleich des für Allgemeine Wohngebiete zulässigen Tag-Orientierungswertes von 55 dB(A) und den Gewerbelärm-Beurteilungspegeln L_r deutlich zu ersehen ist, ist für das Baufenster des WA-10 eine Einhaltung festzustellen. Selbst an der exponiertesten Grenze des WA-10 beträgt die Gewerbelärm-Geräuschbelastung weniger als 55 dB(A) .**

Das **WA-9** befindet sich jedoch etwas näher am geplanten Sondergebiet und würde – ohne entsprechende Gegenmaßnahmen – Überschreitungen erfahren, da der braune Bereich die westliche Teilfläche bedeckt (siehe folgende Abbildung).

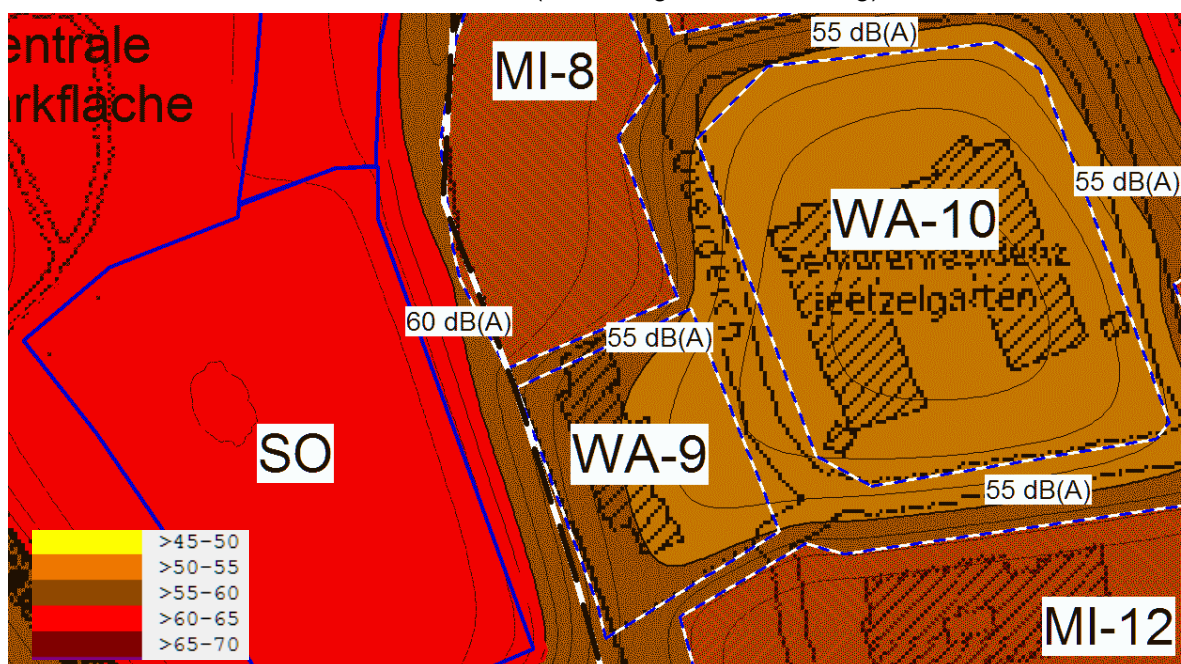


Abbildung 6: Tag-Beurteilungspegel L_r auf WA-9 – Variante „Gewerbe“
(Ausschnitt aus Abbildung 5)

Wirksame Gegenmaßnahmen für evtl. Überschreitungen sind bereits angedacht, wie aus den folgenden Ausführungen des Bereichs Bau und Planung der Samtgemeinde Elbtalaue [Lit. 46] deutlich wird:

„Der Stadtplaner hat für das SO zur Minimierung der Schallimmissionen folgende Empfehlungen gegeben. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Empfehlungen so umgesetzt werden. (Konkretisierungen in der baulichen Umsetzung der Außenanlagen können erst mit Abschluss der Entwässerungsplanung und daran anknüpfend der Außenanlagen erfolgen.)

- *Das große Marktgebäude sollte an der östlichen Grundstücksgrenze so positioniert werden, dass es eine abschirmende Wirkung gegenüber dem benachbarten WA-Gebiet im Querdeich einnehmen kann.*
- *Die Stellplatzflächen sollten möglichst etwas Abstand zu benachbarten Wohngebäuden aufweisen*
- *Die Anlieferzone ist einzuhausen.*

- Lüftungsanlagen sollten schallgedämpft sein oder auf der den Immissionsorten abgewandten Gebäudeseite angeordnet sein.
- Zur Nachtzeit (zwischen 22.00 und 6.00 Uhr) sollte eine Belieferung des geplanten Lebensmittelmarktes ausgeschlossen werden.
- Die Ladenöffnungszeit sollte so geregelt sein, dass der abfließende Kunden- und Mitarbeiterverkehr vor der Nachtzeit das Gelände verlassen hat.“

Diese Ausführungen zeigen deutlich, dass im weiteren Verfahren wirksame Maßnahmen zur Bewältigung des hier aufgezeigten „Konfliktes“ möglich sind. Die erste der vorgeschlagenen Maßnahmen „Marktgebäude ... an der östlichen Grundstücksgrenze“ ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

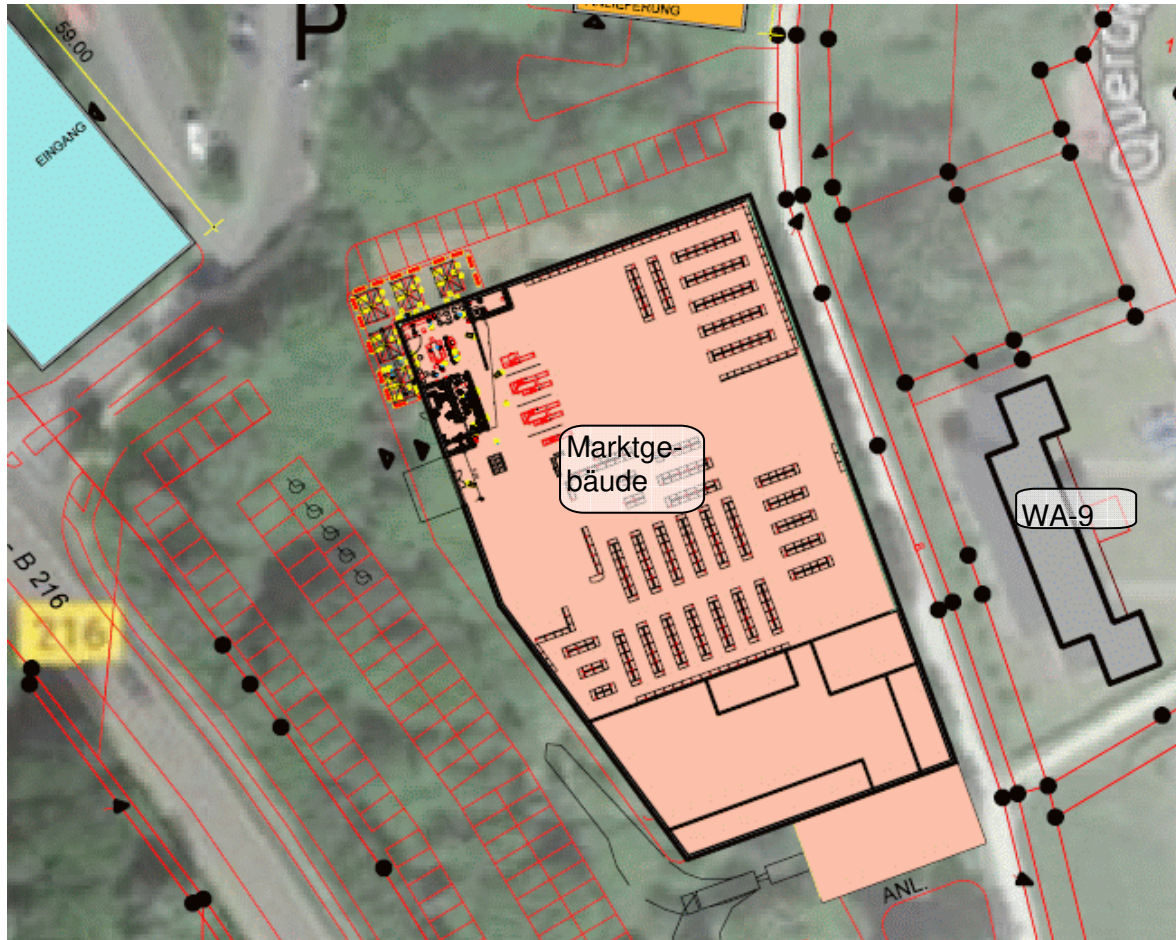


Abbildung 7: Beispiel mit Marktgebäude an der östlichen Grundstücksgrenze des SO als Schallausbreitungshindernis zum WA-9

Im Vergleich zur Abbildung 6, bei der ja die gesamte SO-Fläche als schallemittierend angenommen wurde, ergibt sich alleine durch die abschirmende Wirkung des Gebäudes schon eine erste, klare Verbesserung. Eine weitere Verbesserung ergibt sich dadurch, dass in der Regel Gebäude für den Einzelhandel keine Emittenten darstellen – anders als z. Bsp. Industriegebäude mit Stanzen oder Getränkeabfüllanlagen.

Die separate Betrachtung des Beurteilungszeitraums Nacht ist beim Gewerbelärm aus zwei Gründen nicht notwendig: Einerseits wurden bei allen Gewerbelärm-Quellen um 15 dB niedrigere Emissionskontingente $L_{EK,i}$ angesetzt und die Orientierungswerte liegen für fast alle schützenswerten Gebiete exakt um den gleichen Betrag niedriger.⁹ Ein weiterer Grund ist, dass im obigen Zitat bereits konkrete Aussagen zum Emissionsverhalten gemacht werden („Zur Nachtzeit ... sollte eine Belieferung des geplanten Lebensmittel-

marktes ausgeschlossen werden. / Die Ladenöffnungszeit sollte so geregelt sein, dass der abfließende Kunden- und Mitarbeiterverkehr vor der Nachtzeit das Gelände verlassen hat.“) mit denen mögliche Konflikte, die sich gegebenenfalls im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens darstellen, lösbar sind.

Somit ergibt sich aus der **Analyse der Gewerbelärmsituation** kein Anlass weitere Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten. Die Gewerbelärm-Beurteilungspegel sind jedoch bei den ehemals schon (wegen des hohen Verkehrslärms) notwendigen Schallschutzmaßnahmen zu bedenken, weswegen eine Addition der Gewerbe- und Verkehrsgereusche vorzunehmen ist.

6 Schallschutzmaßnahmen

Grundsätzlich ist es sinnvoll **drei Arten von Schallschutzmaßnahmen** zu unterscheiden:

- Aktive Schallschutzmaßnahmen an den **Quellen**
 - hier also an den Straßen oder den Fahrzeugen
- Aktive Schallschutzmaßnahmen auf dem **Schallausbreitungsweg**
- Passive Schallschutzmaßnahmen am **schützenswerten Objekt**
 - hier also an den Gebäuden

Schallschutzmaßnahmen an der **Quelle** sind immer zuerst zu betrachten, da diese immense Vorzüge bieten. Emittieren die Fahrzeuge bzw. die Straßen weniger Schall, nützt dies egal wo sie fahren oder verlaufen – also nicht nur innerhalb des Plangebietes. Bestimmungen wie die Begrenzung der Schallemissionen von Kfz sind jedoch Sache des Gesetzgebers und wünschenswert – können aber im Rahmen von B-Planverfahren nicht gefordert bzw. umgesetzt werden.

6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

6.1.1 Geräuscharme Fahrbahnbeläge, Geschwindigkeitsbegrenzung, leisere Fahrzeuge und Nutzungsbeschränkungen

Wie aus der obigen, einführenden Auflistung ersichtlich ist, umfasst der aktive Schallschutz Maßnahmen an der Quelle, bzw. auf dem Ausbreitungsweg des Schalls.

Maßnahmen an der Quelle können im vorliegenden Fall zum Beispiel ...

- der Einsatz von **Geräuschemindernden Fahrbahnbelägen**,
- **Geschwindigkeitsbegrenzungen** oder
- die Nutzung von **leiseren Fahrzeugen** sein.

Der Einsatz von **Geräuschemindernden Fahrbahnbelägen** und eine **Geschwindigkeitsbegrenzung** stellen eindeutig **konkrete Empfehlungen** dar, die sich aus der Situationsanalyse für dieses Bebauungsplangebiet ableiten (siehe voriges Kapitel mit den Berechnungsergebnissen) und deren Umsetzung von den zuständigen Stellen erwogen werden sollte. Der Abwägungsprozess muss jedoch im übergeordneten Rahmen stattfinden – wie z. Bsp. bei der Fortschreibung der Lärminderungsplanung und kann nicht im Rahmen der Bebauungsplanung erfolgen. **Die Reduzierung der Schallquellen der öffentlichen Straßen durch Temporeduzierung oder/und lärm mindernden Belag, welche im Bebauungsplan nicht festsetzbar sind, kann aber auch ein Planungswille der Stadt, der Gemeinde, des Landkreises, ... sein, der bei den zuständigen Fachverwaltungen geprüft werden muss.**

Ähnlich verhält es sich mit der **Nutzung von leiseren Fahrzeugen**. Wie eingangs erwähnt, fällt die Begrenzung der Schallemissionen von Kfz in die Zuständigkeit des Gesetzgebers, der alleine (natürlich abgesehen von den Käufern und Nutzern der Fahrzeuge selbst) Einfluss auf deren (maximal zulässigen) Geräuschpegel hat.

6.1.2 Lärmschutzwälle und Lärmschutzwände

Eine weitere aktive Maßnahme kann die Errichtung von **Lärmschutzwänden** zur Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg zwischen den Quellen und den schützenswerten Gebäuden und natürlich den Freiflächen sein. Auch wenn diese prinzipiell bei diesem Bebauungsplangebiet als praktikable Lösung erscheinen, ergibt die individuelle Prognose und Berechnungen mit verschiedenen Höhen das Folgende:

Es nicht nur die **direkt** an das Plangebiet angrenzenden Abschnitte der beiden Bundesstraßen, welche einen Großteil der Schallimmissionen auf dem Plangebiet verursachen. Es sind zudem die Geräuschanteile der über das Plangebiet hinaus ragenden Straßenabschnitte der Bundesstraßen, welche wesentliche Schallimmissionen auf dem Plangebiet bedingen. Proberechnungen zeigen: Der Schall gelangt seitlich um die Lärmschutzwände herum und über diese zu den Baufeldern, so dass diese entweder sehr lang und (um auch die oberen Geschosse zu schützen) sehr hoch sein müssten. Schallschutzwände stellen deshalb in diesem Fall keine empfehlenswerte Maßnahme dar.

Dies gilt nicht nur für Schallschutzwände, sondern prinzipiell auch für einen **Schallschutzwall**. D.h., auch hierfür kann keine Empfehlung ausgesprochen werden und zudem ist der Nachteil des höheren Flächenbedarfs von Wällen bei gleichzeitig geringerer Wirkung¹⁵ gerade im „innerstädtischen“ Raum als besonders hoch zu bewerten.

Ausgehend von diesem Zwischenergebnis, werden im Weiteren Passive Schallschutzmaßnahmen betrachtet. Bevor dies erfolgt, soll noch ein **Abrücken der Bebauung** betrachtet werden, welches ja keine Schallschutzmaßnahme im eigentlichen Sinne ist.

6.2 Abrücken der Bebauung

Das **Abrücken der Bebauung** auf Flächen welche keine Überschreitungen erfahren, kann im eigentlichen Sinne weder als aktive noch als passive Schallschutzmaßnahme bezeichnet werden. Bei großzügig bemessenen Plangebieten, einseitigem Schalleinfall und Schallquellen, deren Immissionen räumlich stark begrenzt sind oder über die Entfernung stark abnehmen¹⁶, kann ein Abrücken der Baufelder eine empfehlenswerte Maßnahme darstellen, um den Konflikt zu bewältigen oder zu minimieren. Die standortbezogene Analyse für das Plangebiet zeigt jedoch, dass eine Empfehlung die straßennahen Baufenster bis auf Flächen ohne Überschreitungen von der Straße abzurücken, nicht ausgesprochen werden kann. Dies wird z. Bsp. bei der (nochmaligen) Betrachtung der Abbildung 3 und Abbildung 4 deutlich, da keine echte Entfernungsabnahme besteht, was durch die sehr lange, stark ausgedehnten Linienschallquellen „*Straße*“ bedingt ist. Wenn

¹⁵ Bei gleicher Höhe ist wegen der Fußbreite des Walls die (allein für die Schutzwirkung wesentliche) Oberkante weiter weg von der Straße als bei einer straßennah platzierten Wand.

¹⁶ Dies sind z. Bsp. kleine Schallquellen, bei denen der Schall mit jeder Entfernungsverdopplung um ca. 6 dB abnimmt. Bei langen Straßen (wie z. Bsp. der Michendorfer Chaussee) vermindert sich hingegen die Geräuschbelastung mit jeder Entfernungsverdopplung nur um ca. 3 dB.

aber nicht das Aus- oder Zurückweichen ohne Gefährdung des Planungszieles möglich ist und auch aus gegebenen Gründen¹⁷ ein Abrücken die Geräuschbelastung nicht hinreichend vermindern kann, so wird vorgeschlagen, **durch passive Schallschutzmaßnahmen die Konfliktlage zu bewältigen. Alle bisherigen Erkenntnisse der standortbezogenen Analyse für das Plangebiet führen zu der in diesem Gutachten zentralen Empfehlung durch passive Maßnahmen ausreichenden Schallschutz sicherzustellen und diese so zu bemessen, dass alleine diese ausreichen! Alle anderen Maßnahmen – wie z. Bsp. geräuschemindernder Asphalt, Geschwindigkeitsbeschränkungen und ein Abrücken der Bebauung, ... können zusätzliche, geringe Verbesserungen bewirken – nicht aber der Sicherstellung eines immissionsschutzrechtlich ausreichenden Schallschutzes.**

6.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Bevor nun **passive Schallschutzmaßnahmen** untersucht werden, soll noch einmal der Hinweis erfolgen, dass diese die **zentrale Forderung für den immissionsschutzrechtlichen Schallschutz darstellen und diese im Folgenden so bemessen werden, dass diese alleine ausreichen**. Alle anderen möglichen Maßnahmen – wie geräuschemindernden Asphalt, Geschwindigkeitsbeschränkungen und ein Abrücken der Bebauung – dienen einer (zusätzlichen, geringen) Verbesserung, nicht aber der Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes. **Beim Vergleich der Tagwerte in Abbildung 3 und der Nachtwerte in Abbildung 4 ist entscheidend, dass die Beurteilungspegel im Beurteilungszeitraum Tag nicht um 10 dB höher sind als in der Nacht¹⁸ und deshalb auf Basis der Beurteilungspegel $L_{r,Nacht}$ die Lärmpegelbereiche (LPB) zu ermitteln sind**, welche die Basis für die passiven Schallschutzmaßnahmen, d.h. für die Berechnung des erforderlichen, bewerteten Gesamtschalldämmmaßes $R'_{w,res}$ darstellen. **Zudem ergibt sich aus Abbildung 4, dass im Plangebiet die Fenster von schützenswerten Räumen mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen sind, wenn ...**

- ein Beurteilungspegel von 50 dB(A) in der Nacht überschritten wird **und**
- wenn keine Möglichkeit besteht durch entsprechende Grundrissanordnung Schlafräume zu der dem Lärm abgewandten Seiten hin zu orientieren.¹⁹

Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen sind notwendig, wenn **beide** vorgenannten Bedingungen erfüllt werden, damit auch bei geschlossenem Fenster für ausreichende Belüftung gesorgt wird.

Bevor die rechnerische Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung erfolgt, sollen – hier lediglich in Stichworten –, noch andere passive Schallschutzmaßnahmen aufgelistet werden, die Gegenstand der Beratungen und Erwägungen im Planungsteam waren, bereits bei den Planungen berücksichtigt wurden, deren Umsetzung weiterhin geprüft wird oder/und gegebenenfalls erst im Rahmen der Bauplanung bzw. im Baugenehmigungsverfahren Beachtung finden können:

- Festsetzung von lärmrobusten Bauweisen

¹⁷ Anders als bei einem großen Plangebiet in Kombination mit einer kleinen Quelle und einseitigem Schalleinfall, bei dem ein Abrücken empfehlenswert wäre, handelt es sich bei diesem Plangebiet um ein eher kleines Areal, eine lange Straße (= große Quelle) und beidseitigen Schalleinfall.

¹⁸ Tagsüber sind – entgegen der üblichen Annahmen – die Beurteilungspegel L_r nicht immer wesentlich lauter als am Tag. So sind z. Bsp. an Bahnstrecken mit hohem Güterverkehr in der Nacht die Beurteilungspegel höher als die am Tag.

¹⁹ Dies gilt unabhängig von der Gebietseinstufung.

- Festsetzung von größeren, abschirmenden Gebäuderiegeln
- Festsetzung von zusammenhängenden Bauweisen
- verbindliche Ausrichtung der Wohnräume zu der schallabgewandten Seite,
- Schutz der Wohnräume auf der schallzugewandten Seite durch schallgedämmte Lüfter oder Maßnahmen gleicher Wirkung (z. Bsp. Hamburger Fenster),²⁰
- Vorhangfassaden zu Laubengängen und Balkonen,
- Lückenschließung durch transparenten Schallschutz

6.3.1 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung

Wenn aktive Schallschutzmaßnahmen – wie in diesem Fall – nicht uneingeschränkt empfehlenswert sind – weil die Realisierung zu kostenintensiv ist oder weil sie keine ausreichende Wirkung für alle Baufelder besitzen oder aus anderen Gründen nicht zeitnah realisiert werden können, so müssen – die Zustimmung durch die genehmigende Behörde vorausgesetzt – die Außenwandbauteile so dimensioniert werden, dass wenigstens für das Innere des Gebäudes ein ausreichender Schallschutz gewährleistet ist. Die Schall abschirmende Wirkung der Wände, Türen oder Fenster wird mit dem bewerteten **Schalldämm-Maß R'_w** (Einheit: Dezibel bzw. dB) beschrieben. Fenster können zusätzlich in verschiedene Schallschutzklassen (in 5-er Schritten der Schalldämm-Maße R'_w) zusammengefasst werden.

6.3.2 Berechnungsverfahren nach DIN 4109 – 1989 „Schallschutz im Hochbau“

Im Rahmen städtebaulicher Planungen und Schallschutzberechnungen nach DIN 18005-1 [Lit. 36] sind die erforderlichen Mindestschalldämm-Maße der Außenbauteile nach der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [Lit. 21] zu berechnen. Die DIN 4109 beschreibt folgende Vorgehensweise:

Aus den schon bekannten Tag-Beurteilungspegeln an den Hausfronten bzw. Bauflächen sind die Maßgeblichen Außenlärmpegel²¹ nach DIN 4109 zu berechnen. Falls Geräuschquellen verschiedener Herkunft (Verkehr und Gewerbe) auf gleiche Immissionsorte einwirken, werden die Geräuschimmissionen aller Geräuscharten zuvor energetisch summiert. Anschließend werden durch eine Klassierung des Untersuchungsgebiets in Abschnitte von je 5 dB so genannte „**Lärmpegelbereiche**“ gebildet und entsprechend der Raumnutzung das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ tabellarisch bestimmt. Folgende Raumarten sind hierbei zu unterscheiden:

- Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,
- Aufenthalts- und Schlafräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches,
- Büroräume und ähnliches.

Je nach Verhältnis der gesamten Außenfläche des Raumes zu seiner Grundfläche wird ein Korrekturwert K addiert. Bei üblichen Raumhöhen von etwa 2,5 m und Raumtiefen von etwa 4,5 m ist ohne besonderen Nachweis ein Korrekturfaktor von -2 dB zu verwenden (siehe Tabelle 9 in [Lit. 21]). Da die Berechnungen hier alleine für Flächen durchzuführen

²⁰ Wie oben erwähnt **muss** dies ab einer Geräuschbelastung in der Nacht von 50 dB(A) erfolgen.

²¹ Der Maßgebliche Außenlärmpegel L_{MAL} ergibt sich durch die Addition von 3 dB zu dem Beurteilungspegel

sind, also keine konkreten Raumgeometrien bekannt sind, wird dieser Korrekturfaktor im Folgenden nicht berücksichtigt.

Bei dem Vorgehen nach DIN 4109 – 1989 [Lit. 21] ist i.d.R. keine gesonderte Betrachtung des Beurteilungszeitraums Nacht erforderlich, **wenn** in der Nacht geringere Beurteilungspegel auftreten. **An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Norm bereits zurückgezogen wurde und dass dies bei der DIN 4109 – 2016 anders ist, worauf jedoch erst im nächsten Gliederungspunkt eingegangen wird.**

6.3.3 Berechnungsverfahren nach DIN 4109-2 – 2016 „Schallschutz im Hochbau“ [Lit. 23]

Wie bereits angemerkt, ist die Fassung der DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise“ [Lit. 23] aus dem Jahr 2016 bereits verabschiedet, jedoch zum Zeitpunkt der Bearbeitung des vorliegenden schalltechnischen Gutachten nicht in allen Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt.

In der DIN 4109-2 – 2016 [Lit. 23] wird zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels des Straßen- und Schienenverkehrs folgendes ausgeführt:

*„Beträgt die **Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB**, so ergibt sich der **maßgebliche Außenlärmpegel** zum Schutz des Nachtschlafes aus einem **3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A)**.“*

Wie schon erwähnt, ergibt jedoch der Vergleich der Tagwerte in Abbildung 3 und der Nachtwerte in Abbildung 4, dass in der Nacht **NICHT** um 10 dB geringere Lärmbelastungen als am Tag herrschen und deshalb die **Nachtwerte die Datenbasis zur Bemessung der passiven Schallschutzmaßnahmen darstellen**.

Ausgehend von den derzeitigen Diskussionsergebnissen wird die Beurteilung nach der Fassung der DIN 4109-2 aus dem Jahr 2016 durchgeführt. Prinzipiell könnte auch die DIN 4109 aus dem Jahr 2018 zur Anwendung kommen. Dies ist aber ganz konkret hier im Rahmen der Machbarkeitsstudie NICHT empfehlenswert, da diese einen etwas geringeren Schutz bewirkt und auch hier die worst-case-Betrachtung konsequent fortgesetzt werden soll. Zudem werden in der DIN 4109 aus dem Jahr 2018 keine Lärmpegelbereiche mehr hergeleitet, was zwar individuellere Möglichkeiten ergibt – aber zu einer schwierigeren Beurteilung führt. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie reicht es deshalb völlig die einfacheren Lärmpegelbereiche herzuleiten bzw. zu verwenden.

Aus Tabelle 7 in DIN 4109-2 – 2016 [Lit. 23] lassen sich bei Kenntnis der Beurteilungspegel (L_r), respektive der Maßgeblichen Außenlärmpegel (L_{Mal}), oder auch der Lärmpegelbereiche (LPB) die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß für Aufenthaltsräume in Wohnungen entnehmen. Mit Kommentaren zur Bewertung versehen, sei die genannte Tabelle hier auszugsweise wieder gegeben:

Tabelle 5: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Bauteilen für Aufenthaltsräume in Wohnungen (Auszug Tab. 8 der DIN 4109-2 – 2016)

L_r	L_{MAL}	LPB	$R_{w,res}$	$R_{w,Fenster}^{3)}$	SK ³⁾	Bewertung
[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]		
bis 52	bis 55	I	30	25	1	problemlos
53 bis 57	56 bis 60	II	30	25	1	problemlos
58 bis 62	61 bis 65	III	35	30	2	zulässig
63 bis 67	66 bis 70	IV	40	35	3	zulässig
68 bis 72	71 bis 75	V	45	40	4	keine Schlafräume an Seiten, die nicht eindeutig der Quelle abgewandt liegen
73 bis 77	76 bis 80	VI	50	45	5	Bebauung nicht empfehlenswert
> 78	> 80	VII	2)	2)		

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

³⁾ Dient nur zur Orientierung, da von $R_{w,res}$ und Raumgeometrie abhängig.

Es bedeuten:

$L_{r,Tag}$: Beurteilungspegel in dB(A) am Tag (Ergebnis der Berechnungen)

L_{MAL} : Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A) ($L_{MAL} = L_r + 3$ dB)

LPB: Lärmpegelbereich

$R_{w,res}$: resultierendes Schalldämm-Maß der Außenwand

$R_{w,Fenster}$: gefordertes Schalldämm-Maß des Fensters (50 % Anteil an der Gesamtfassade)

SK: geforderte Schallschutzklasse des Fensters nach VDI 2719

6.3.4 Berechnungsergebnisse – Notwendige Schalldämmung und Vorschläge zu textlichen Festsetzungen

Wie schon angedeutet, müssen die passiven Schallschutzmaßnahmen so bemessen werden, dass diese für die (energetische) Summe aller Lärmarten (hier also „Verkehr“, und „Gewerbe“ wirksam sind. Aus diesem Grunde wurden diese nach den entsprechenden Rechenvorschriften addiert und so die folgende Summen-Geräuschbelastung für den maßgeblichen Beurteilungszeitraum (in diesem Fall also die Nacht) ermittelt.

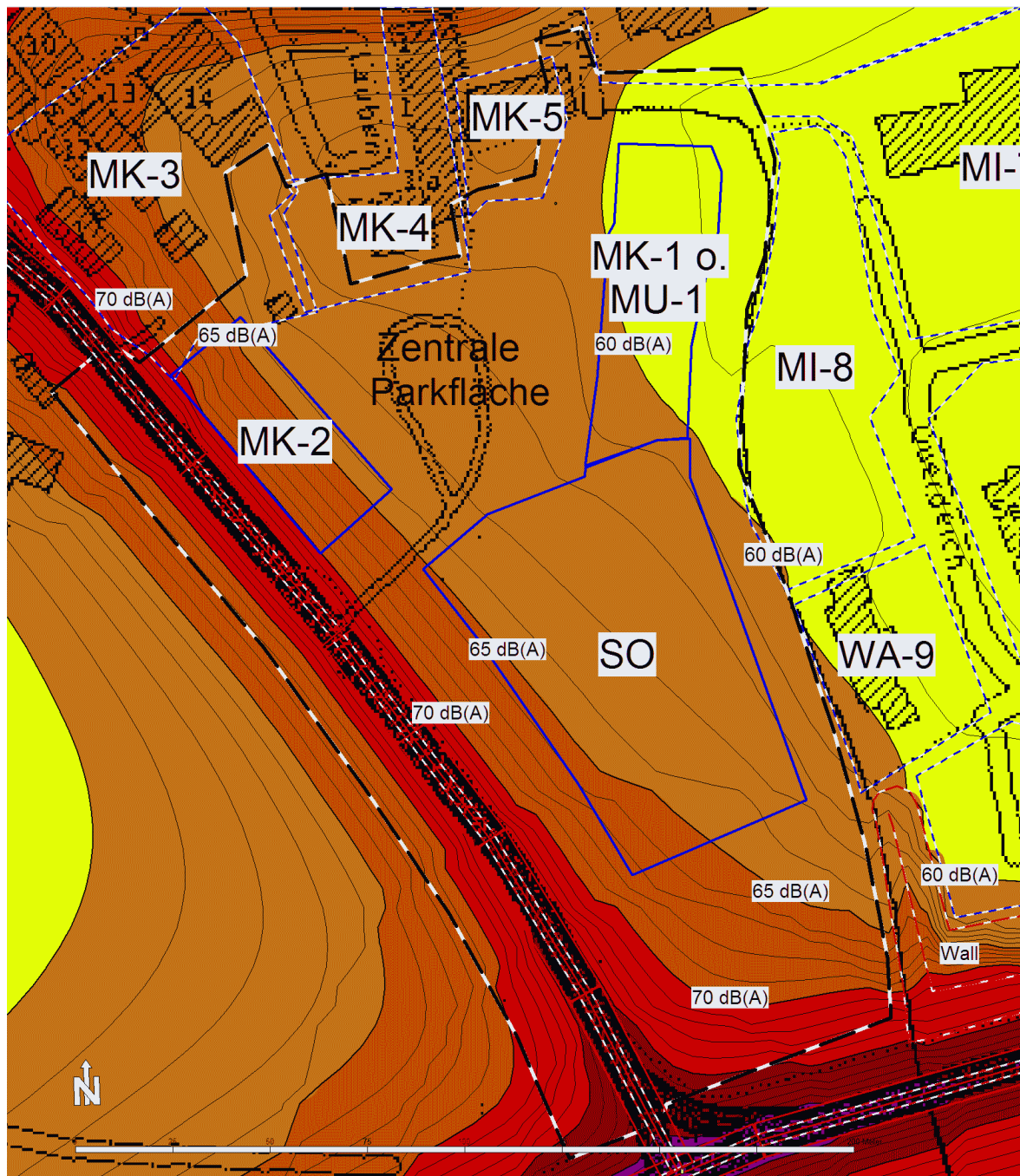


Abbildung 8: Beurteilungspegel $L_{r,Nacht} + 10 \text{ dB}^{22}$ auf dem Plangebiet – Variante „Summe aus Verkehrs- und Gewerbelärm“

Das zuvor beschriebene Verfahren (Berechnung des Maßgeblichen Außenlärmpegels durch Addition von 3 dB und Bildung der Lärmpegelbereiche „LPB“) wurde auf die bereits berechneten Beurteilungspegel $L_{r,Nacht} + 10 \text{ dB}$ (siehe Abbildung 8) angewendet und die Ergebnisse in der nächsten Abbildung dargestellt.

²² Zur Interpretation der Abbildung ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die Pegelwerte in Abbildung 8 **keine** realen Geräuschbelastungen darstellen, sondern lediglich fiktive Zwischenwerte (d.h. +10 dB) sind, auf deren Basis (den Berechnungsregeln der DIN 4109 zufolge) die Lärmpegelbereiche bestimmt werden. Die „eigentlichen“ Beurteilungspegel L_r sind aus Abbildung 3 und Abbildung 4 zu ersehen.

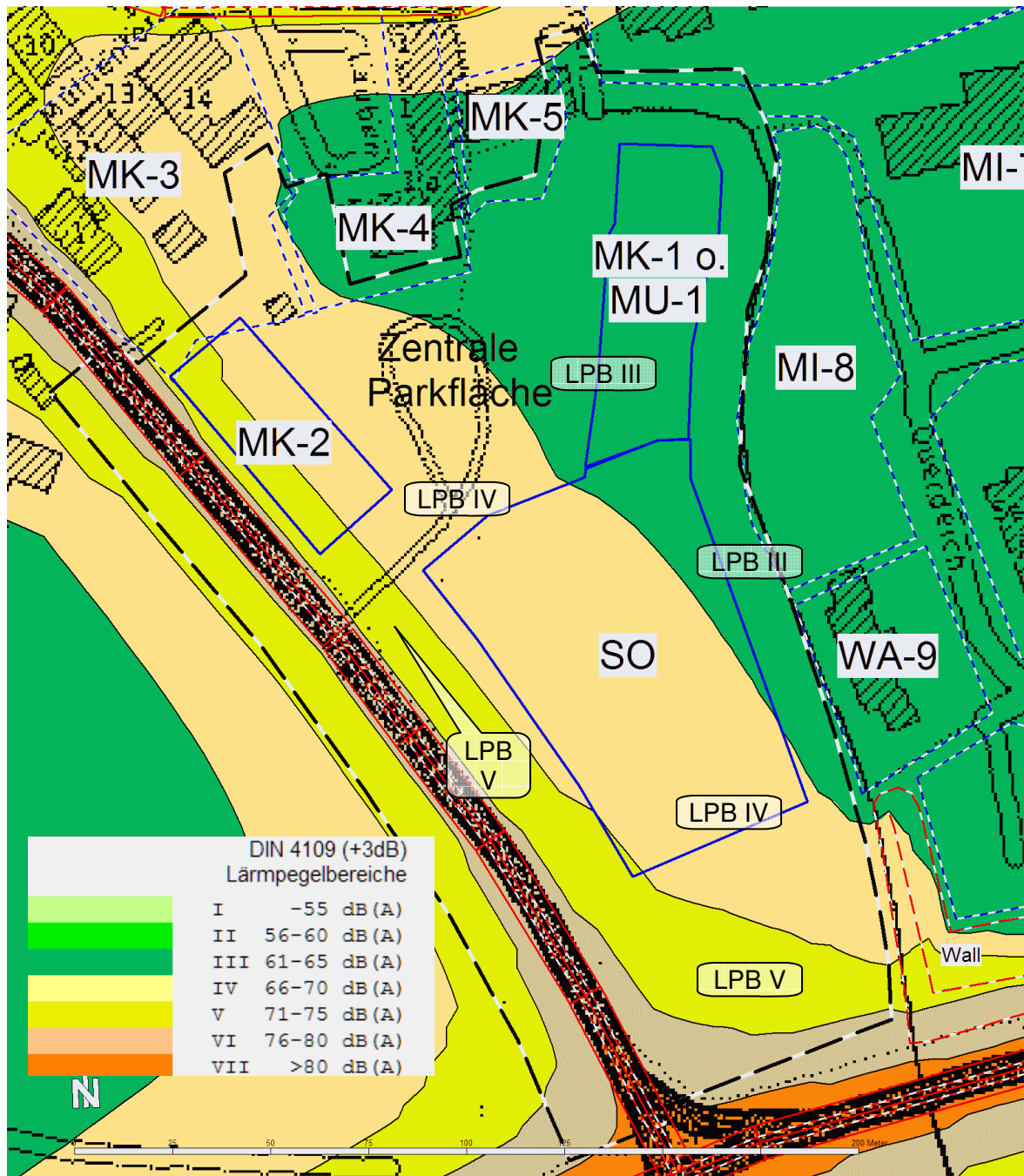


Abbildung 9: Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109-2 – 2016 auf dem B-Plangebiet – Variante „Summe aus Verkehrs- und Gewerbelärm“ (siehe auch vergrößerte Darstellung in Anhang A 2.1)

Hieraus leiten sich folgende Schlussfolgerungen ab:

Die Konkretisierung könnte nun beginnend bei den Flächen innerhalb des Lärmpegelbereiches I bzw. II erfolgen. Dies – und eine Festsetzung der erforderlichen Schalldämmmaße – ist jedoch nicht für alle Lärmpegelbereiche notwendig, wie aus dem nachstehenden Zitat aus dem Rundschreiben Nr. 1/2014 [Lit. 39]²³ ersichtlich ist.

²³ Sinngemäß gilt dies natürlich auch für Lärmpegelbereiche, welche nach der neuen DIN 4109-2 – 2016 berechnet wurden.

„Ist für ...

Bettenräume in Krankenanstalten u. ä. ein Lärmpegelbereich I oder II
Aufenthaltsräume in Wohnungen u. ä. ein Lärmpegelbereich I, II oder III
 Büroräume u. ä. I ein Lärmpegelbereich I, II, III oder IV
 nach DIN 4109, Tab. 8²³ ermittelt worden, **ist die Einhaltung der Anforderung an die Schalldämmung bereits durch andere Vorschriften, wie z.B. die Energieeinsparverordnung, deren Anwendung gesetzlich vorgeschrieben ist, gegeben.**“

Wird jedoch im Rahmen des Bauleitverfahrens, bei dem – anders als im Baugenehmigungsverfahren – weder bekannt ist, ob Teile der Gebäude (wie z. Bsp. Dachgeschosse) in Leichtbauweise errichtet werden oder sehr große (vielleicht sogar vollflächige) Fensterfronten vorgesehen sind, so sollte sicherheitshalber auch für Wohnräume im Lärmpegelbereich III (und ggf. für Büroräume in LPB IV) eine entsprechende textliche Festsetzung erfolgen.

So beschränken sich die weiteren Ausführungen auf die Lärmpegelbereiche V bis III.

Aus Abbildung 9 leiten sich in Kombination mit den Inhalten der Tabelle 5 die folgenden **Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen** ab:

Lärmpegelbereich V:

- Das Wohnen im **Lärmpegelbereich V** (siehe Tabelle 5, Bewertung am Ende der Zeile $L_{r,Tag}$ 68 bis 72 dB(A) bzw. LPB V) ist unter folgender Bedingung zulässig:
Mindestens ein Aufenthaltsraum, bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen müssen mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume mit jeweils mindestens einem Fenster zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet sein.
- Innerhalb des **Lärmpegelbereich V** ist für Außenbauteile
 - von schutzbedürftigen Räumen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind²⁴, ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 45 dB,
 - von Büroräumen und Ähnlichem ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 40 dB einzuhalten.
- Für Fassaden von Schlafzimmern, die nicht eindeutig den Verkehrswegen nächsten Straße abgewandt sind und im Beurteilungszeitraum Nacht mit einem Beurteilungspegel von mehr als 50 dB(A) beschallt werden und in der ersten Reihe liegen, müssen **Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen**²⁵ vorgesehen werden.

²⁴ Das sind Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer. Nicht schutzwürdig sind Küchen, Bäder, Flure, Lagerräume, ...

²⁵ Im Baugenehmigungsverfahren können „bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung“ erwogen werden. Dies sind Maßnahmen, die zur Erhöhung der Schalldämmung des Außenbauteils bei gekipptem Fenster dienen. Beispiele hierfür sind:

- vorgelagerte verglaste Vorbauten/Loggien, in deren äußerer Hülle sich offenbare Elemente oder Lüftungsschlitze befinden,
- Prallscheiben oder Vorhangfassaden,
- vorgesetzte Fensterläden,
- baulich geschlossene Laubengänge, in deren äußerer Hülle sich offenbare Elemente oder Lüftungsschlitze befinden,
- Loggien mit Anordnung offenbarer Elemente in der lärmabgewandten Seite und ggf. teilweise bauliche Schließung der Loggia.

Lärmpegelbereich IV:

- Innerhalb des **Lärmpegelbereich IV** ist für Außenbauteile
 - von schutzbedürftigen Räumen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind, ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 40 dB,
 - von Büroräumen und Ähnlichem ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 35 dB einzuhalten.
- Für Fassaden von Schlafzimmern, die nicht eindeutig den Verkehrswegen nächsten Straße abgewandt sind und im Beurteilungszeitraum Nacht mit einem Beurteilungspegel von mehr als 50 dB(A) beschallt werden und in der ersten Reihe liegen, müssen **Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen** vorgesehen werden.

Lärmpegelbereich III:

- Innerhalb des **Lärmpegelbereich III** ist für Außenbauteile
 - von schutzbedürftigen Räumen, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind²⁴, ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 35 dB,
 - von Büroräumen und Ähnlichem ein erforderliches Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ (nach DIN 4109-2, Ausgabe 2016) von ≥ 30 dB einzuhalten.
- Für Fassaden von Schlafzimmern, die nicht eindeutig den Verkehrswegen nächsten Straße abgewandt sind und im Beurteilungszeitraum Nacht mit einem Beurteilungspegel von mehr als 50 dB(A) beschallt werden und in der ersten Reihe liegen, müssen **Schallgedämmte Lüftungseinrichtungen** vorgesehen werden.

Für alle Lärmpegelbereiche V bis III:

- Ausnahmsweise kann im Baugenehmigungsverfahren von den zuvor ausgeführten Vorschlägen zum Immissionsschutz abgewichen werden, wenn von einem Fachkundigen nachgewiesen wird, dass die Belange des Lärmschutzes entsprechend eingehalten werden. (Siehe hierzu die in Fußnote 25 aufgelisteten Beispiele)

Somit sind die Betrachtungen hinsichtlich der Schallschutzmaßnahmen abgeschlossen.

7 Zusammenfassung

Die Stadt Dannenberg (Elbe) benötigt für die Aufstellung des Bebauungsplanes „Querdeich“ – 6. Änderung eine schalltechnische Prognose. Die Gründe hierfür sind die Nähe der **Lärm emittierenden Nutzungen und der lärmsensiblen Nutzungen** zueinander:

- **Sondergebiet SO Einkauf** mit max. 2750 qm VK
(= Lärm emittierend)
- **Ein Kerngebiet MK im Nordwesten und ein weiteres Kerngebiet oder Urbanes Gebiet im Nordosten.**
Evtl. weiterer Einzelhandel im MK und Dienstleistungs- oder/und kleinflächiger Einzelhandel im MU. Möglich wäre auch ein Kindergarten im MK / MU.
(= Lärm emittierend und sensibel)
- Weiterhin besteht zumindest die baurechtliche Möglichkeit, **jeweils im Obergeschoss Wohnungen** einzurichten.
(= Lärm sensibel)
- **Parkplätze**, wie z. Bsp. die zentrale Parkplatzfläche und die Stellplätze auf dem Sondergebiet SO Einkauf
(= Lärm emittierend)
- **Straßen**, wie die Lüneburger Str. (B 216), Umgehungsstraße (B 191), und der Lindenweg
(= Lärm emittierend)

Aus dieser Auflistung ergibt sich die Notwendigkeit einer Machbarkeitsstudie, mit der Fragestellung, ob die vorgesehenen Lärm emittierenden und sensiblen Nutzungen immissionschutzrechtlich verantwortbar sind oder der B-Plan aufgrund von Überschreitungen der Orientierungswerte (ORW)²⁶ von Anfang an nicht durchführbar ist.

In der hier vorliegenden Machbarkeitsstudie sind demzufolge die Geräuscheinwirkungen von **Schallquellen außerhalb des B-Plangebietes** auf Flächen innerhalb des B-Plangebietes zu untersuchen.

Zudem gilt es die Geräuscheinwirkungen von **Schallquellen innerhalb des B-Plangebietes** auf Flächen im nachbarschaftlichen Umfeld außerhalb des B-Plangebietes zu betrachten. **Beide Geräuscheinwirkungen wurden mittels eines Schallausbreitungsmodells untersucht, welches auf konsequenten worst-case-Betrachtungen beruht und die reale bzw. die zu erwartende Lärmsituation überschätzt.** So ist gewährleistet, dass die hierauf basierenden Ergebnisse auf der sicheren Seite liegen.

Für einige der an den Bundesstraßen gelegenen Baufenster auf dem Plangebiet ergeben sich Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005, hervorgerufen durch die Verkehrsgerausche der oben genannten Verkehrswege. Entsprechend wurden aktive Schallschutzmaßnahmen im hier vorliegenden Gutachten untersucht und kommentiert. Aktive Schallschutzmaßnahmen können jedoch aus den im gleichnamigen Gliederungspunkt 6.1 dargestellten Gründen die Geräuschsituation zwar verbessern, lassen sich aber nur schwer oder – im Rahmen des B-Planverfahrens – gar nicht realisieren.

Ausgehend von diesem Zwischenergebnis wurden passive Schallschutzmaßnahmen betrachtet – aber auch ein **Abrücken der Bebauung** diskutiert. **Alle Erkenntnisse der standortbezogenen Analyse für das Plangebiet führen zu der in diesem Gutachten zentralen Empfehlung schon allein durch passive Maßnahmen ausreichenden Schallschutz sicherzustellen und diese so zu bemessen, dass alleine diese ausreichen. Alle anderen Empfehlungen – wie geräuschemindernden Asphalt, Geschwindigkeitsbeschränkungen und ein Abrücken der Bebauung dienen gegebenenfalls einer zusätzlichen Verbesserung – nicht aber der Sicherstellung eines immissionschutzrechtlich ausreichenden Schallschutzes. Die Berechnungen zur Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen führen zu den Vorschlägen für textliche Festsetzungen im B-Plan, die in Gliederungspunkt 6.3.4 in knapper Form konkretisiert und zusammengefasst sind.**

Gewerbelärm:

Bezüglich des Gewerbelärms stellt sich die Situation aufgrund der Vielzahl der im Untersuchungsgebiet schon vorhandenen und/oder möglichen Objekte, Gaststätten, sozialen Einrichtungen, usw. sehr komplex dar, so dass eine diesbezügliche Abschätzung zur sicheren Seite hin erfolgte. Zur Abschätzung des Gewerbelärms wurden im Rechenmodell allen Sonder-, Kern- und Mischgebieten sowie den Urbanen Gebieten (inkl. Grün- und Verkehrsflächen, siehe Abbildung 2) ein überdurchschnittlich hohes Emissionskontingent für den Beurteilungszeitraum Tag und den Beurteilungszeitraum Nacht zugewiesen. Anschließend wurden durch Schallausbreitungsberechnungen die Geräuschbelastungen auf den Baufenstern ermittelt. **Wie aus dem Vergleich der Ergebnisse mit den zulässigen**

²⁶ Zur Beurteilung sind in erster Hinsicht die **Orientierungswerte (ORW)** der DIN 18 005 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ [Lit. 37] heranzuziehen.

Orientierungswerten deutlich zu ersehen ist (Abbildung 5), sind entweder selbst an den exponiertesten Grenzen der Baufenster Einhaltungen festzustellen oder/und es sind Maßnahmen möglich, so dass ...

- bezüglich immissionsrechtlicher Konflikte im Rahmen des **B-Planverfahrens** weitestgehend vorgesorgt und spätestens
- im **Baugenehmigungsverfahren** vermieden werden oder gelöst werden können (siehe hierzu Gliederungspunkt 5.2 und Anmerkungen zu Abbildung 5 bis Abbildung 7).

So erübrigen sich für die Lärmart „Gewerbelärm“ gesonderte Schallschutzmaßnahmen. Die Gewerbelärm-Beurteilungspegel wurden jedoch bei den schon wegen des Verkehrslärms notwendigen Schallschutzmaßnahmen (siehe Gliederungspunkt „Verkehrslärm“) bedacht, weswegen eine Addition der Gewerbe- und Verkehrsgeräusche vorzunehmen war.

Die hier vorliegende Machbarkeitsstudie abzuschließen, ist festzustellen, dass der Fortführung der Bebauungsplanungen unter schalltechnischen bzw. immissionschutzrechtlichen Aspekten nichts entgegensteht.

8 Literatur

- [Lit. 1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Neufassung des **Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG**) Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.
- [Lit. 2] **Zehntes Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes** – Privilegierung des von Kindertageseinrichtungen und Kinderspielflächen ausgehenden Kinderlärms. Vom 20. Juli 2011
- [Lit. 3] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**4. BImSchV** - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) Fassung vom 14. März 1997 (BGBl. I 1997 S. 504; S. 548; 1998 S. 723; 1999 S. 186; 2001 S. 1550; 27.7. 2001 S. 1950 - vgl. RdErl Bbg)
- [Lit. 4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – **TA Lärm**), gültig ab 1.11.1998 aus GMBL. 1998 Seite 503 ff
- [Lit. 5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**Verkehrslärmschutzverordnung** – 16. BImSchV), Ausgabe Juni 1990
- [Lit. 6] „**Baunutzungsverordnung** in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)“ Stand: Neugefasst durch Bek. v. 21.11.2017 I 3786
- [Lit. 7] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**Sportanlagenlärmsschutzverordnung** (18. BImSchV) vom Juli 1991, BGBl. I S. 1588, 1790, zuletzt geändert durch Verordnung vom 09.02.2006 BGBl. I S. 324
- [Lit. 8] VDI 2714 „**Schallausbreitung im Freien**“ Ausgabe Januar 1988
- [Lit. 9] VDI 2719 „**Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen**“ Ausgabe August 1987
- [Lit. 10] VDI 2720 „**Schallschutz durch Abschirmung im Freien**“ Ausg. März 1997
- [Lit. 11] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**Sportanlagenlärmsschutzverordnung** – 18. BImSchV) vom Juli 1991, BGBl. I S. 1588, 1790, BGBl. III 2129-8-1-18
- [Lit. 12] VDI 2571 „**Schallabstrahlung von Industriebauten**“, Ausgabe August 1976 (nur zur Orientierung, da zurückgezogen)
- [Lit. 13] **Geräuschartwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutzrechtliche Prognosen**, / Wolfgang Probst. Bundesinstitut für Sportwissenschaften. – Köln: sb 67 Verl.-Ges., 1994
- [Lit. 14] **VDI 3770** „Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport und Freizeitanlagen“ September 2012
- [Lit. 15] **Geräuschemissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen – Berechnungshilfe** – Merkblatt Nr. 10 des Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Februar 1998

- [Lit. 16] **DIN EN 12354-1** „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen“ Dezember 2000
- [Lit. 17] **DIN EN 12354-2** „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen“, September 2000
- [Lit. 18] **DIN EN 12354-3** „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 3: Luftschalldämmung gegen Außenlärm“, September 2000
- [Lit. 19] **DIN EN 12354-4** „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, April 2004
- [Lit. 20] **DIN EN 12354-5** „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 5: Installationsgeräusche“, Oktober 2009
- [Lit. 21] **DIN 4109** „Schallschutz im Hochbau“, Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989
- [Lit. 22] **DIN 4109 Beiblatt 1** „Schallschutz im Hochbau“, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren“, Ausgabe November 1989
- [Lit. 23] **DIN 4109-2**: „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Juli 2016
- [Lit. 24] **DIN 4109/A1** „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Änderung A1“, Ausgabe Januar 2001
- [Lit. 25] **Beiblatt 2 zu DIN 4109** „Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz“, Ausgabe Nov. 1989
- [Lit. 26] **DIN 4109-1**: „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Juli 2016
- [Lit. 27] **DIN 4109-4**: „Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen“, Juli 2016
- [Lit. 28] **DIN 4109-31**: Schallschutz im Hochbau - Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Rahmendokument, Juli 2016
- [Lit. 29] **DIN 4109-32**: Schallschutz im Hochbau - Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Massivbau, Juli 2016
- [Lit. 30] **DIN 4109-33**: Schallschutz im Hochbau - Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Holz-, Leicht- und Trockenbau, Juli 2016
- [Lit. 31] **DIN 4109-34**: Schallschutz im Hochbau - Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen, Juli 2016
- [Lit. 32] **DIN 4109-35**: Schallschutz im Hochbau - Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden, Juli 2016

- [Lit. 33] **DIN 4109-36:** Schallschutz im Hochbau - Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Gebäudetechnische Anlagen, Juli 2016
- [Lit. 34] **DEGA-Empfehlung 103** „Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis“, DEGA Deutsche Gesellschaft für Akustik, März 2009
- [Lit. 35] DIN ISO 9613-2 *Entwurf „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren“*, Ausgabe September 1997
- [Lit. 36] **DIN 18005-1** „Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ vom Juli 2002
- [Lit. 37] **DIN 18 005 Teil 1** Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Ausgabe Mai 1987
- [Lit. 38] **DIN 45691** „Geräuschkontingierung“, Ausgabe Dezember 2006
- [Lit. 39] **Rundschreiben-Nr. 1/2014** der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt „Änderung der Berücksichtigung der DIN 4109 in der Bauleitplanung.“ vom 26. März 2014
- [Lit. 40] „**Leitlinie des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zu Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen**“ vom 12. August 1996, Amtsblatt für Brandenburg Nr. 38 vom 4. September 1996
- [Lit. 41] **Parkplatzlärmstudie** „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt Augsburg, 6. Auflage 2007
- [Lit. 42] „**Schall 03 (neu) – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege**“ – Anlage 2 zu § 4 der Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 (BGBl. Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61 ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014)
- [Lit. 43] „**Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen**“ (RLS-90) des Bundesministers für Verkehr, Abteilung Straßenbau, bekannt gemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministeriums für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkB.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79
- [Lit. 44] Verkehrstechnische Untersuchung zur Änderung des Bebauungsplans „Querdeich“ in der Stadt Dannenberg der Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Schubert vom 20.06.2018
- [Lit. 45] **Planzeichnung B-Plan Querdeich 6. Änderung - Entwurf-12**, Stand 12.04.18
- [Lit. 46] **Mail der Samtgemeinde Elbtalaue**, Tanja Basedow, Fachdienst 30 - Bau u. Planung vom 05.06.2018 mit Unterlagen und Angaben zur Machbarkeitsstudie Querdeich 6. Änderung

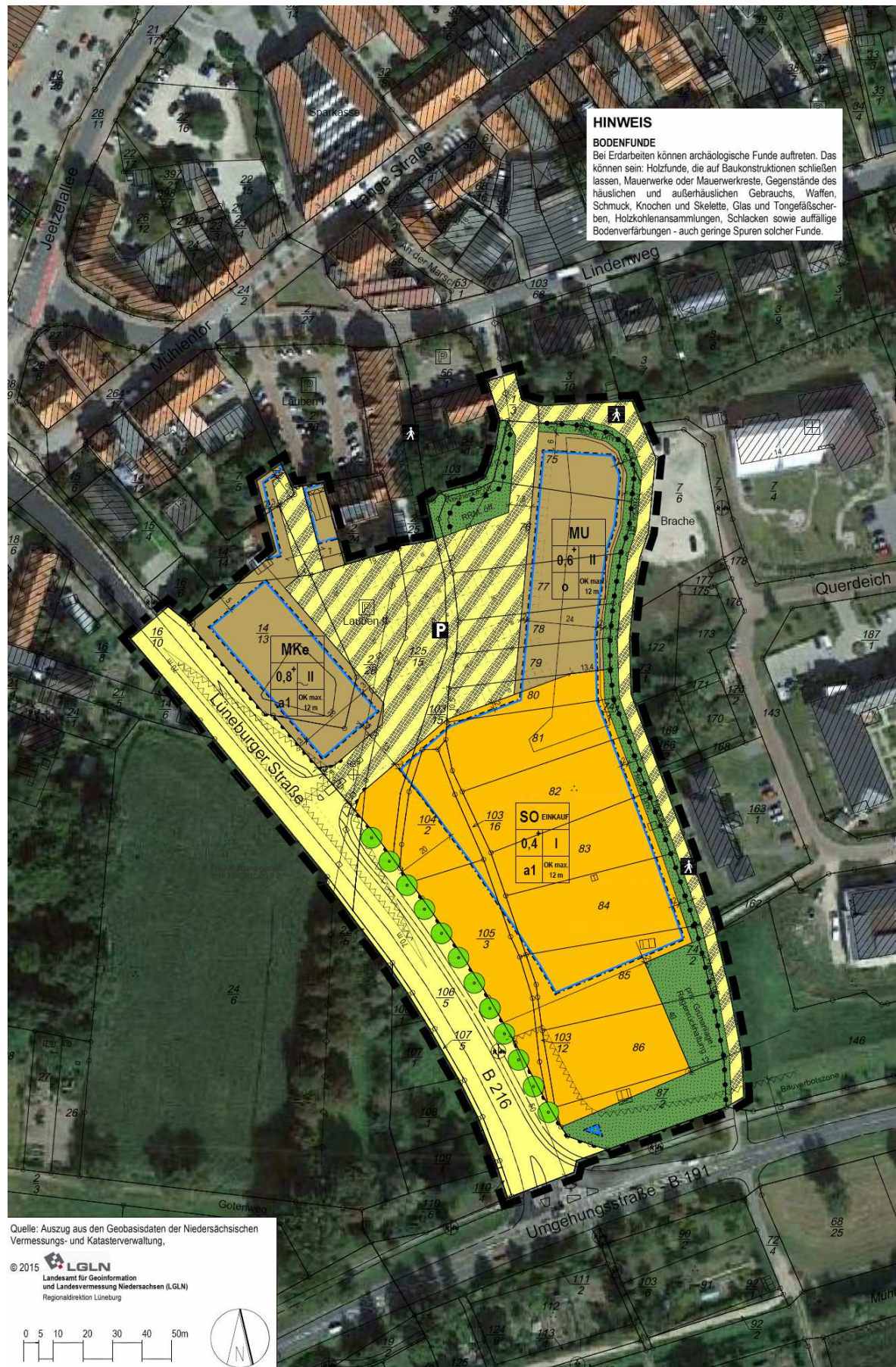
Anhang 1: Lageplan

A 1.1 Luftbild mit Plangebiet und Straßen

A 1.2 Planzeichnung B-Plan Querdeich 6. Änderung - Entwurf-12, Stand 12.04.18



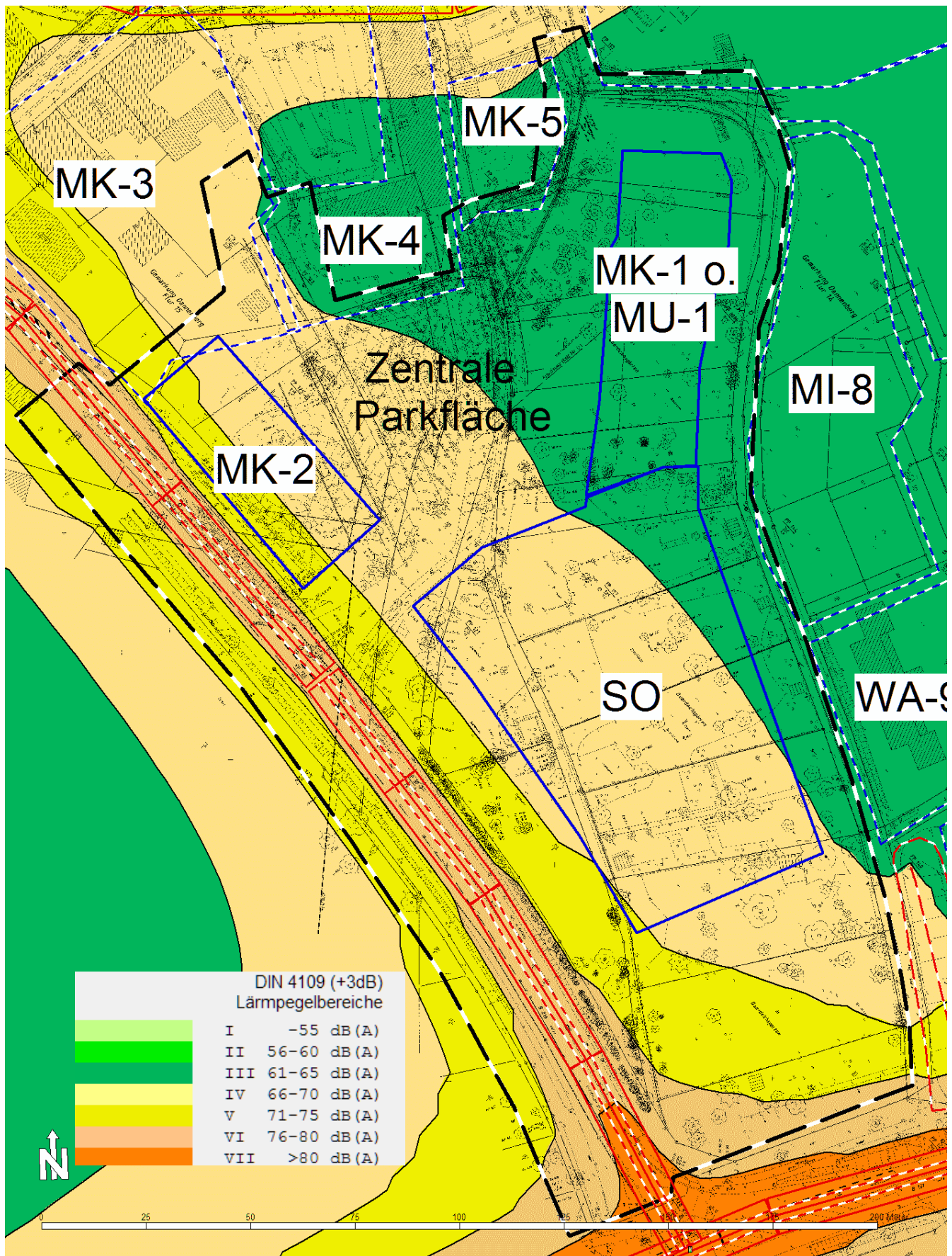
Anhang A 1.1 Luftbild mit Plangebiet und Straßen (Norden ist links)



Anhang A 1.2: Planzeichnung B-Plan Querdeich 6. Änd. - Entwurf-12, Stand 12.04.18

Anhang 2: Lärmpegelbereiche

A 2.1 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109



Anhang A 2.1 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109