

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 11/71 - Zülpich
„Seeterrassen“ der Stadt Zülpich
- Kleinevents / Freizeitlärm

Projekt-Nr.: 20 03 014/11 vom 15. April 2022

Kramer Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8
D-53757 Sankt Augustin
Telefon 02241 25773-0
Fax 02241 25773-29
info@kramer-schalltechnik.de
www.kramer-schalltechnik.de

Geschäftsführer:
Jörn Latz, Darius Styra, Ralf Tölke
Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665
Steuernummer 222/5710/0913

- Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG
- Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
- Software-Entwicklung
- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V)



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“ der Stadt Zülpich - Kleinevents / Freizeitlärm

Auftraggeber	Stadt Zülpich Fachbereich 4 Markt 21 53909 Zülpich
Auftrag vom	16.06.2020 und 10.12.2021
Kostenstelle	
Projektleiter	Dipl.-Ing. Jörn Latz 02241 25773-11 j.latz@kramer-schalltechnik.de
Anschrift	Kramer Schalltechnik GmbH Otto-von-Guericke-Straße 8 D-53757 Sankt Augustin
Projekt-Nr.	20 03 014/11
Bericht vom	15. April 2022
Seitenanzahl	65 5 davon Anhang



Inhalt

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Beschreibung des Untersuchungsbereiches.....	4
3	Immissionsorte	17
4	Immissionsschutzanforderungen	18
4.1	Ausgangssituation nach DIN 18005.....	18
4.2	Immissionsrichtwerte nach Runderlass Freizeitlärm NRW	19
5	Geräuschquellen, Schallemissionswerte und Veranstaltungsszenarien.....	22
6	Berechnung der Immissionspegel.....	29
7	Beurteilung der Geräuschsituation.....	51
7.1	Beurteilungsgrundlagen	51
7.2	Beurteilung	52
8	Diskussion der Ergebnisse	58
9	Zusammenfassung	59
Anhang A:	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	61
Anhang B:	Berechnungen.....	65
Anhang B 1:	Grundlagen.....	65
Anhang B 1.2	Angaben zur Prognosesicherheit.....	65
Anhang B 1.3	Angaben zum Berechnungsprogramm	65



1 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“ sollen planungsrechtliche Voraussetzungen zur Realisierung der Stadterweiterung der Kernstadt Zülpich in Richtung Wassersportsee geschaffen werden. In der begleitenden Bauleitplanung werden für Teilbereiche Urbane Gebiete (MU) und Allgemeine Wohngebiete (WA) festgesetzt. Das Vorhaben befindet sich im Einwirkungsbereich von Freizeitgeräuschquellen, Verkehrs- sowie gewerblicher Nutzungen.

Hinsichtlich der Komplexität und Vielschichtigkeit des angrenzenden Geräuschgeschehens wird zur besseren Lesbarkeit die schalltechnische Untersuchung in vier Berichten dargelegt. Drei Berichte bilden das Freizeitgeschehen des benachbarten Seeparks bzw. Wassersportsees ab und der vierte Bericht dokumentiert das Verkehrs- und Gewerbegeschehen. Die drei Berichte des Freizeitlärms beleuchten die Thematiken Großevents, Kleinevents sowie den Regelbetrieb.

Die hier vorliegende Untersuchung betrachtet das Geräuschgeschehen der Kleinerevents. Es wird die zu erwartende Geräuschsituation im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte nach Runderlass Freizeitlärm NRW in Kombination mit der TA Lärm beurteilt. Falls erforderlich, werden entsprechende Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt bzw. werden Diskussionsgrundlagen für den behördlichen Abwägungsprozess aufgeführt.

2 Beschreibung des Untersuchungsbereiches

Das Plangebiet befindet sich am süd-/südöstlichen Stadtrand von Zülpich zwischen Kernstadt und Wassersportsee. Auf einem Areal von ungefähr 30 ha ist die Entwicklung von Urbanen Gebieten und Allgemeinen Wohngebieten mittels etwa 340 Baukörpern vorgesehen [18]. Dabei sind eine 2-geschossige Bauweise (Vollgeschosse) mit zusätzlichem Obergeschoss innerhalb des Allgemeinen Wohngebietes (WA) sowie eine 2-geschossige Bauweise (Vollgeschosse) mit zusätzlichem Staffelgeschoss innerhalb des Urbanen Gebietes (MU) geplant [24].

Die Gebäude innerhalb des Urbanen Gebietes sind im südöstlichen Bereich des Plangebietes vorgesehen. Die Konstellation der Gebäude ist zweireihig angeordnet und bietet somit einen schalltechnischen Schutz (Abschirmung) für das „dahinterliegende“ nordwestliche Allgemeine Wohngebiet [9], [24], [25]. Die Gebäudekonstellation (sowie teilweise auch die Gebäudehöhe) des Urbanen Gebietes wurden im Vorfeld durch zahlreiche schalltechnische Berechnungen optimiert und die Resultate in diversen Lärmkarten dargestellt [31], [32], [33], [34], [35], [36]. Dabei erfolgte bei jedem Berech-



nungsprozess ein Abwägen zwischen architektonischen, stadtplanerischen sowie schalltechnischen Aspekten.

Anmerkung:

Da die Bebauung innerhalb des MU-Gebietes eine schallmindernde Funktion hinsichtlich des WA-Gebietes aufweist, sollten im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Gebäude innerhalb des MU-Gebietes vor den Baukörpern innerhalb des WA-Gebietes realisiert werden (Bauzeitenfolge).

Ausgangsbasis der vorliegenden Untersuchung ist das Geräuschgeschehen von Kleinereignissen innerhalb des Seeparks Zülpich. Darunter sind Veranstaltungen mit kleineren bzw. „überschaubaren“ Beschallungssystemen zu verstehen, die beispielsweise für Kinder- und Familienereignisse zum Einsatz kommen [24], [27]. Die Beschallung spielt sich hauptsächlich im Hintergrund ab und dient zur Untermalung des Parkambientes. Theateraufführungen oder musikalische Live-Darbietungen können ebenfalls Bestandteile der Kleinereignisse sein, sind aber überwiegend für einen relativ kurzen Zeitraum vorgesehen und/oder beschallen lediglich eine kleinräumige Besucherfläche [24], [27]. Weiterhin bilden diese nicht den Hauptbestandteil oder besitzen ein Alleinstellungsmerkmal des Events. Die Beschallungshöhe (Höhe der Lautsprecher) liegt üblicherweise bei den Kleinereignissen zwischen 2 m und 3 m über Bodenniveau und ist somit – bezogen auf Großereignisse – relativ niedrig.

Neben der Beschallung sind auch die verhaltensbezogenen Geräusche (Kommunikation) der Besucher zu nennen. Diese können einem naturnahen Park (Freizeitpark [13]) zugeordnet werden. Kennzeichnend für die hier betrachteten Kleinereignisse sind somit die vergleichsweise kleinräumig beschallten Flächen sowie der übergeordnete Anteil der Flächen mit verhaltensbezogenen Geräuschen von Besuchern bzw. (Freizeit-)park ähnlicher Geräuschkulisse.

Hinsichtlich der Kleinereignisse sind Veranstaltungen wie beispielsweise „Strandkultur“, „Frühlingserwachen“, „Garden Classics“, „Wasserfest“, „Herbstmarkt“, „Leuchtende Gärten“, „Drachenfest“ oder „Seaground Car Event“ zu verstehen [27].

Weitere Einzelheiten können den folgenden Bildern 2.1 bis 2.11 entnommen werden.





**Bild 2.1: Bebauungsplan Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“ der Stadt Zülpich
(Auszug, Stand: 22.03.2022) [17], [18]**



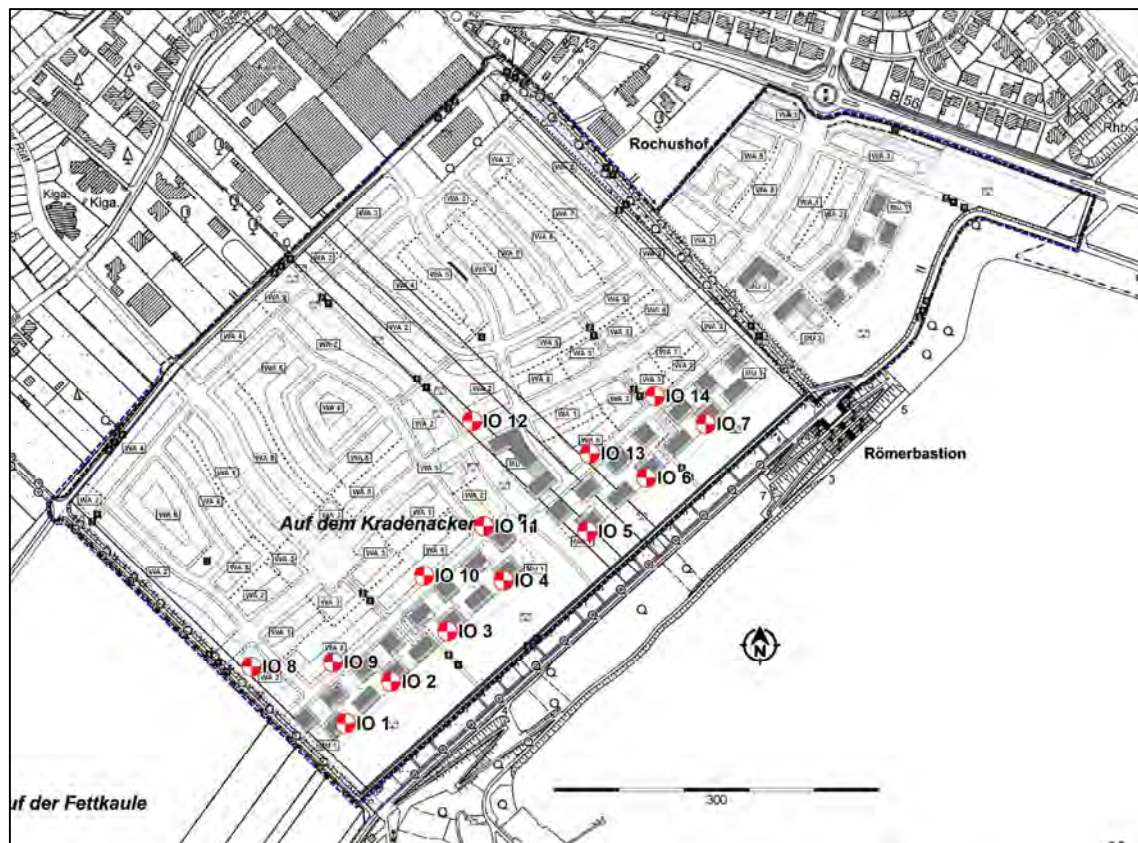


Bild 2.2: Bebauungsplan Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“ der Stadt Zülpich mit Baukörper innerhalb des MU-Gebietes und Immissionsorten (IO 1 bis IO 7 MU-Gebiet, IO 8 bis IO 14 WA-Gebiet) [17], [18], [25]



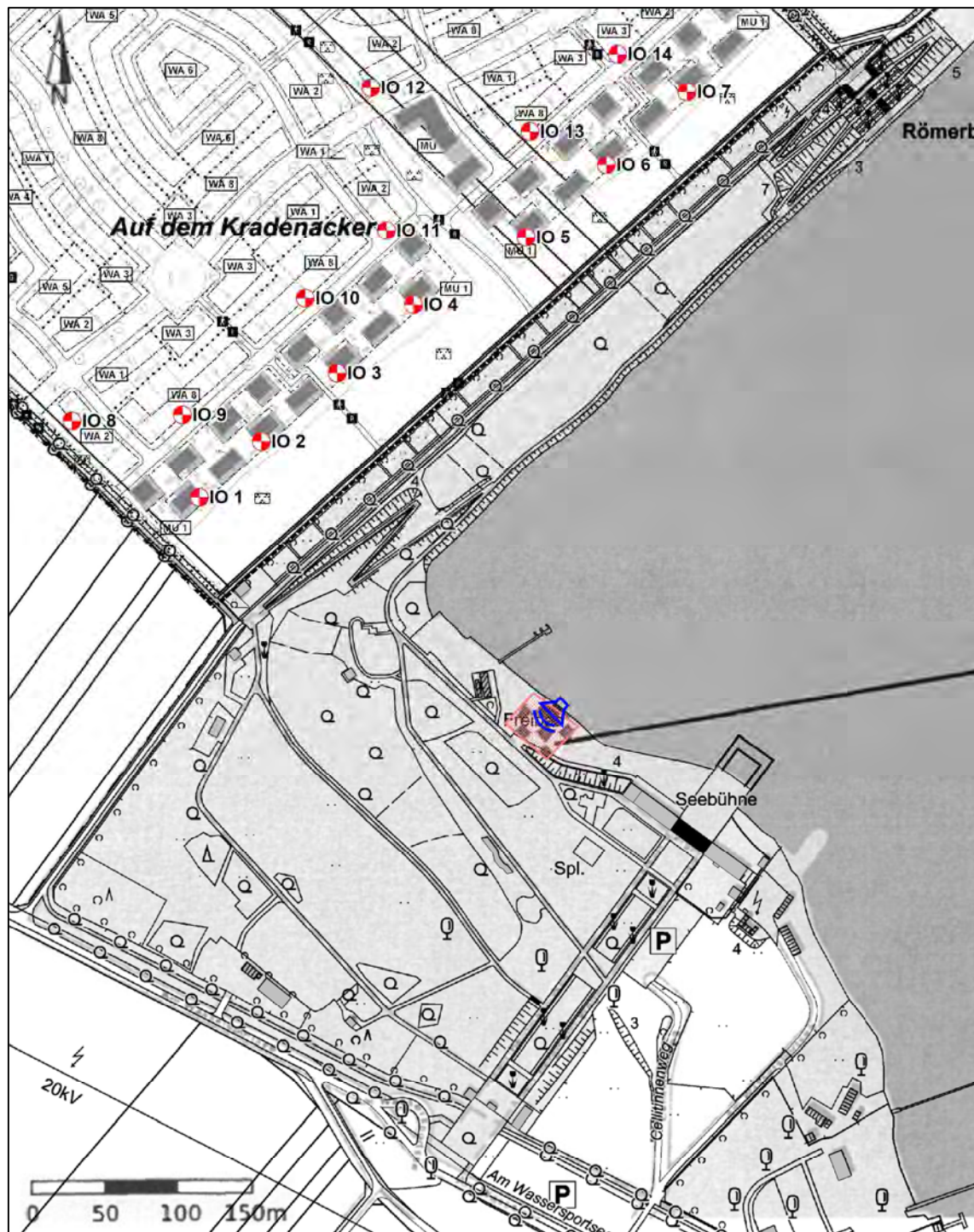


Bild 2.3: Übersichtsplan, Strandkultur/Strandkultur bei Nacht (Beschallungsfläche Rot) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten, Seepark Zülpich (Planstand: 15.11.2021) [17], [24], [27]

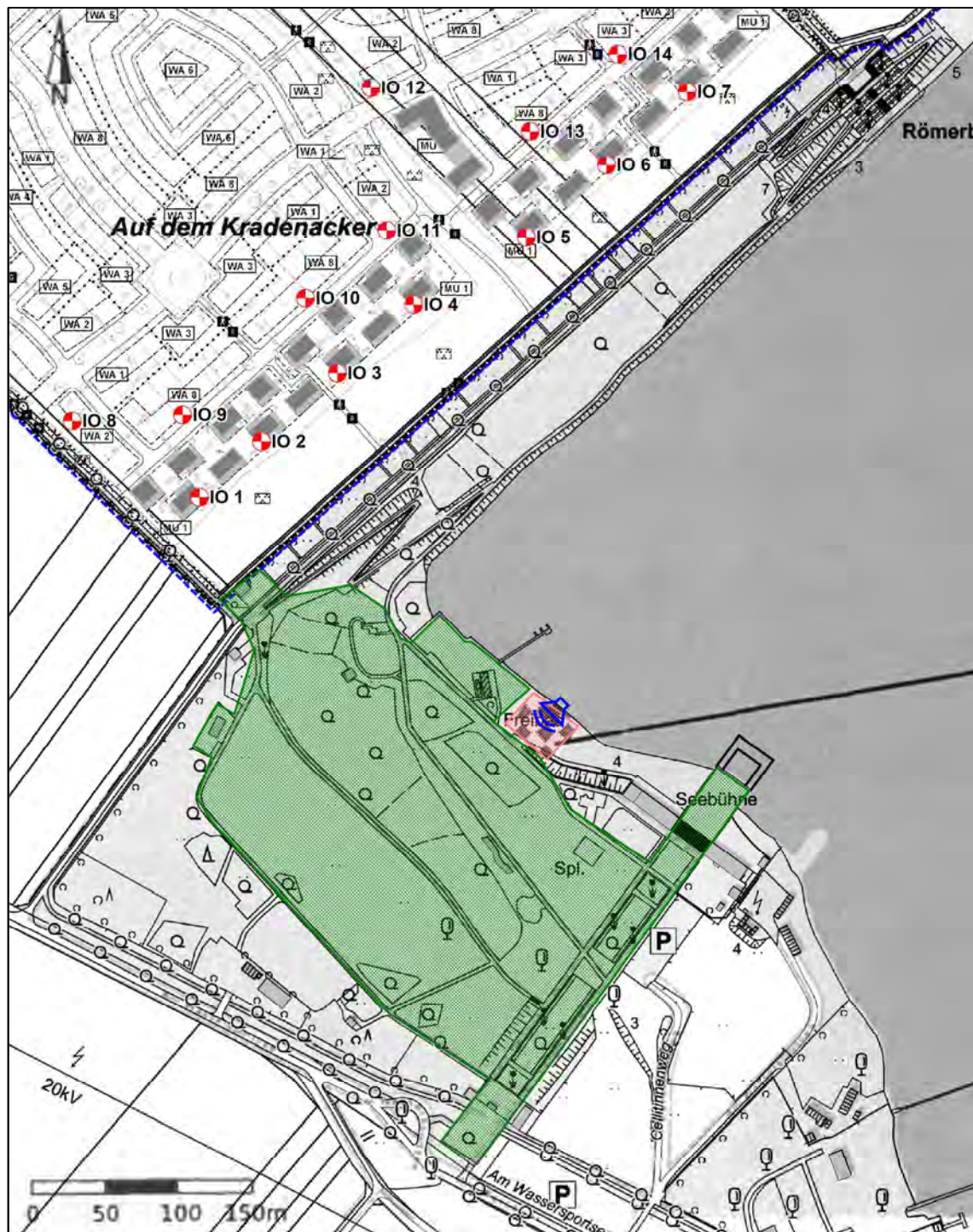


Bild 2.4: Übersichtsplan, Saisonstart (Beschallungsfläche Rot, Besucherfläche Grün) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten, Seepark Zülpich (Planstand: 15.11.2021) [17], [24], [27]



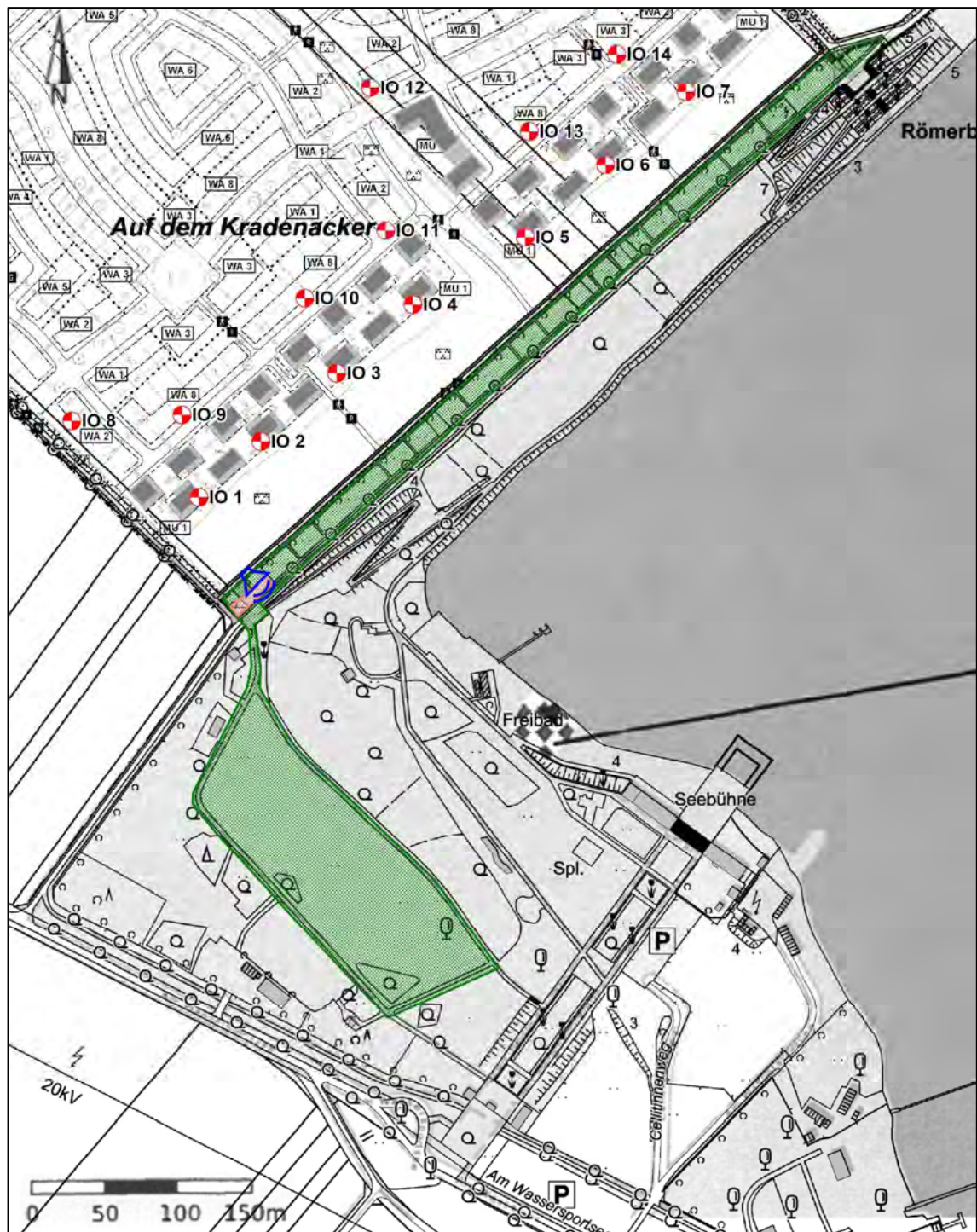


Bild 2.5: Übersichtsplan, Garden Classics (Beschallungsfläche Rot, Besucherfläche Grün) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten, Seepark Zülpich (Planstand: 11.04.2022) [17], [24], [27]



Bild 2.6: Übersichtsplan, Wasserfest (Beschallungsanlage, Besucherfläche Grün, Aktionsfläche Blau) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten, Seepark Zülpich (Planstand: 15.11.2021) [17], [24], [27]



Bild 2.7: Übersichtsplan, Herbstmarkt (Beschallungsfläche Rot, Besucherfläche Grün) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten, Seepark Zülpich (Planstand: 15.11.2021) [17], [24], [27]



Bild 2.8: Übersichtsplan, Leuchtende Gärten (Beschallungsfläche Rot, Besucherfläche Grün) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten, Seepark Zülpich (Planstand: 15.11.2021) [17], [24], [27]



Bild 2.9: Übersichtsplan, Drachenfest (Beschallungsfläche Rot, Besucherfläche Grün) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten, Seepark Zülpich (Planstand: 15.11.2021) [17], [24], [27]



Bild 2.10: Übersichtsplan, Seaground Car Event (Beschallungsfläche Rot, Besucherfläche Grün) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten, Seepark Zülpich (Planstand: 11.04.2022) [17], [24], [27]

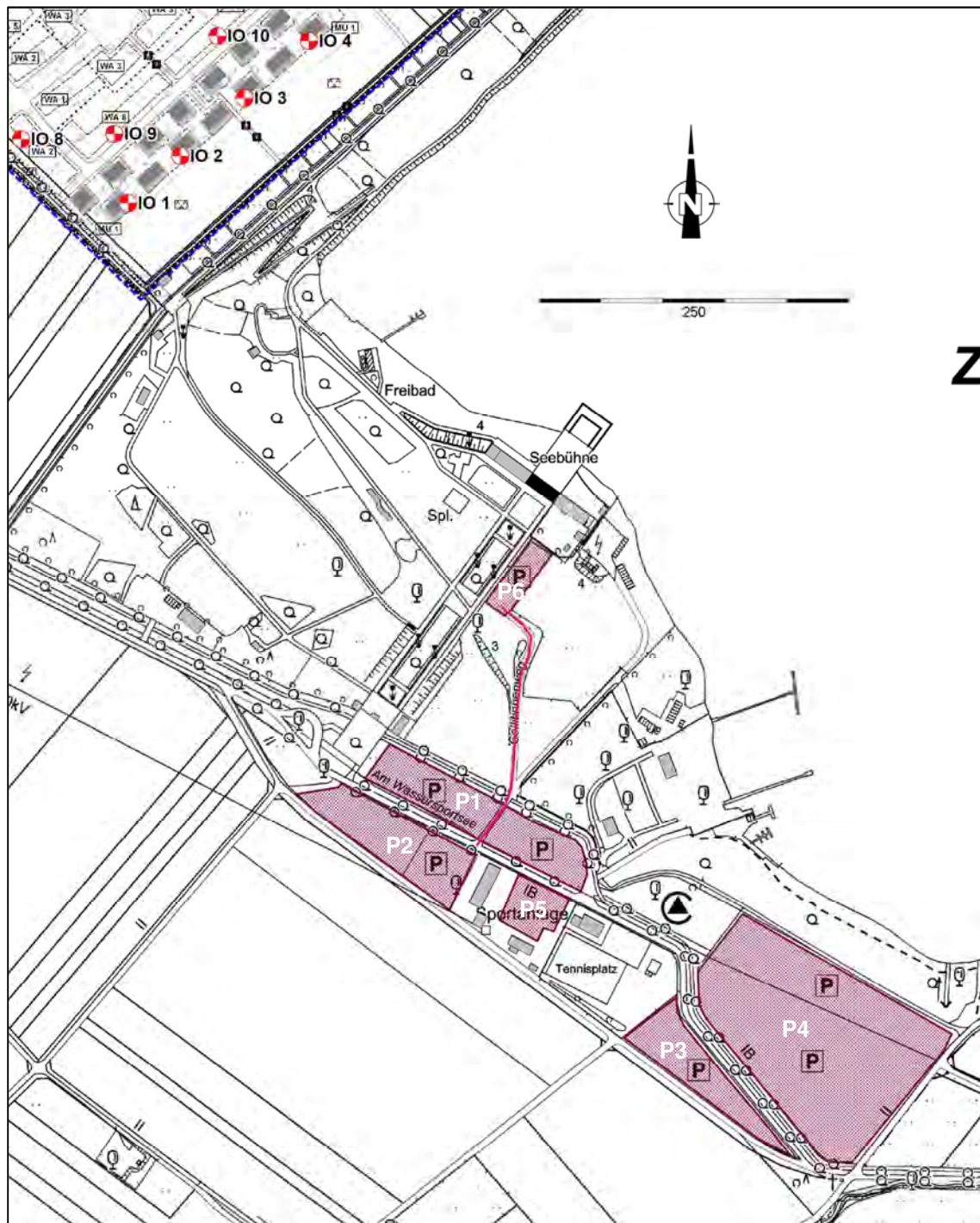


Bild 2.11: Übersichtsplan, Parkplätze (lila) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten (Auszug), Seepark Zülrich (Stand: 05.04.2022) [17], [24]

- mit P1 bis P4: Pkw Parkplätze Seepark Zülrich
P5: Bus Parkplatz Seepark Zülrich
P6: Pkw Parkplatz Lago Beach (mit Zufahrt)



Zu den angrenzenden Geräuschquellen im Einwirkungsbereich des Plangebietes wird – neben dem eigentlichen Seepark – noch das Geräuschgeschehen der südlichen etwa 1.500 Stellplätze (P1 bis P4) sowie das Geräuschgeschehen der Gastronomie Lago Beach berücksichtigt (vgl. Bild 2.11) [24].

Anmerkung:

Je nach Witterung oder aktuellen Gegebenheiten können das Veranstaltungsgeschehen oder die frequentierten Veranstaltungsflächen leicht variieren. Es liegt in der Natur der Sache, dass eine Veranstaltung kein „starres Konstrukt“ ist, sondern aktuellen Gegebenheiten und Besucherinteressen bestmöglich Rechnung trägt. Aus schalltechnischer Sicht spielen „kleine“ Veränderungen in der Veranstaltungsdurchführung – mit Ausnahme des nahe angrenzenden Bereiches der Themengärten – eine untergeordnete Rolle.

3 Immissionsorte

Für die Berechnung und Beurteilung der Geräuschsituation werden im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die nächstgelegenen Gebäude bzw. die angrenzenden Baugrenzen bezüglich des MU-Gebietes und des WA-Gebietes ausgewählt (maßgebliche Immissionsorte nach Runderlass Freizeitlärm NRW [4] bzw. TA Lärm [3]). Die Lage der einzelnen Immissionsorte kann dem Bild 2.2 entnommen werden.



Tabelle 3.1: Immissionsorte mit Bezugshöhe und Gebietsausweisung

Immissionsort		Bezugshöhe	heranzuziehender Schutzanspruch
1	Plangebiet	2. OG / Staffelgeschoss	MU
2	Plangebiet	2. OG / Staffelgeschoss	MU
3	Plangebiet	2. OG / Staffelgeschoss	MU
4	Plangebiet	2. OG / Staffelgeschoss	MU
5	Plangebiet	2. OG / Staffelgeschoss	MU
6	Plangebiet	2. OG / Staffelgeschoss	MU
7	Plangebiet	2. OG / Staffelgeschoss	MU
8	Plangebiet	2. OG	WA
9	Plangebiet	2. OG	WA
10	Plangebiet	2. OG	WA
11	Plangebiet	2. OG	WA
12	Plangebiet	2. OG	WA
13	Plangebiet	2. OG	WA
14	Plangebiet	2. OG	WA

4 Immissionsschutzanforderungen

4.1 Ausgangssituation nach DIN 18005

Im Sinne der DIN 18005 [7] bzw. des aktuellen Entwurfes der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [8] richtet sich die Beurteilung der Geräusche von Freizeitanlagen nach den jeweiligen Ländervorschriften. Die Freizeitlärmrichtlinie der LAI [5] kann als Orientierungsmaßstab verwendet werden. Sie wird vom Bundesverwaltungsgericht als Entscheidungshilfe mit Indizcharakter beschrieben. Für eine erste Einschätzung kann diese daher herangezogen werden. Sie umfasst eine abgestufte immissionsschutzrechtliche Bewertung unter Berücksichtigung der Geräuschcharakteristik und der Einwirkzeiten. Sie sieht – beispielsweise in NRW – tagsüber Ruhezeiten als getrennte Beurteilungszeiten mit eigenen Immissionsrichtwerten vor, nachts ist die ungünstigste volle Stunde maßgebend. Im Rahmen einer Sonderfallbeurteilung bei seltenen Veranstaltungen mit hoher Standortgebundenheit oder sozialer Adäquanz und Akzeptanz sind im Einzelfall umfangreiche Ausnahmeregelungen möglich.



4.2 Immissionsrichtwerte nach Runderlass Freizeitlärm NRW

Die Berechnung und Beurteilung der Geräuschsituation erfolgt gemäß Runderlass Freizeitlärm NRW [4] (und der Freizeitlärmrichtlinie LAI der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz [5]) in Verbindung mit der TA Lärm [3]. Entsprechend dem Runderlass Freizeitlärm NRW [4] sowie in Anlehnung an die TA Lärm [3] gelten für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte gemäß Tabellen 4.1 und 4.2. Die Immissionsschutzanforderungen für das Urbane Gebiet (MU) werden in Anlehnung an die TA Lärm [3] sowie der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV [6] abgeleitet.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte nach Runderlass Freizeitlärm NRW sowie in Anlehnung an die TA Lärm sowie der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte Runderlass Freizeitlärm NRW in dB(A)		
	tags an Werkta- gen außerhalb der Ruhezeiten	tags an Werkta- gen innerhalb der Ruhezeiten sowie an Sonn- und Feiertagen	nachts
Industriegebiete	70	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	60	50
Urbane Gebiete (MU) ¹⁾	63 ¹⁾	58 ¹⁾	45 ¹⁾
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	55	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	50	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	35

Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschritten werden.

¹⁾ In Anlehnung an die TA Lärm und der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)

Verursacht ein Vorhaben (Event, Veranstaltung etc.) trotz Einhaltung des Standes der Lärminderungstechnik eine Überschreitung der oben genannten Immissionsrichtwer-



te so können die folgenden Immissionsrichtwerte für „Seltene Ereignisse“ nach Runderlass Freizeitlärm NRW [4] herangezogen werden. Dabei ist die Anwendung auf maximal 18 Tage eines Kalenderjahres begrenzt und gilt für alle Veranstaltungen im Einwirkungsbereich des jeweiligen Immissionsortes. Weiterhin soll eine Anwendung auch nicht an mehr als 2 aufeinander folgenden Wochenenden erfolgen.

Anmerkung:

Der Begriff Wochenende ist in Deutschland nicht rechtbegrifflich definiert, jedoch kann als Orientierung die Erläuterung des Dudens weiterhelfen, welcher unter einem Wochenende den Samstag und Sonntag und ggf. den Freitagabend versteht. D. h. ein Seltenes Ereignis an einem Samstag oder an einem Sonntag stellt nach dieser Lesart keine Wochenendnutzung im Sinne des Runderlasses Freizeitlärm NRW [4] dar.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte für Seltene Ereignisse nach Runderlass Freizeitlärm NRW sowie in Anlehnung an die TA Lärm sowie der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte Seltene Ereignisse Runderlass Freizeitlärm NRW in dB(A)		
	tags an Werkta- gen außerhalb der Ruhezeiten	tags an Werkta- gen innerhalb der Ruhezeiten sowie an Sonn- und Feiertagen	nachts
Gewerbegebiete (GE)	70 ¹⁾	65 ¹⁾	55 ¹⁾
Urbane Gebiete (MU) ²⁾	70 ^{1), 2)}	65 ^{1), 2)}	55 ²⁾
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	65	55
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	65	60	50
Reine Wohngebiete (WR)	60	55	45
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	55	55	45
<i>Diese Richtwerte für Seltene Ereignisse dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen tags um nicht mehr als 20 dB und nachts um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.</i>			

¹⁾ Begrenzung durch Höchstwert / ²⁾ In Anlehnung an die TA Lärm und 18. BImSchV



Die aufgeführten Immissionsschutzanforderungen beziehen sich auf nachstehende Beurteilungszeiten.

Tabelle 4.3: Beurteilungszeiträume nach Runderlass Freizeitlärm NRW

Beurteilungszeitraum	Nutzungstag	Nutzungszeit
1. Tag außerhalb der Ruhezeiten	an Werktagen (12 h)	08.00 - 20.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen (9 h)	09.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr
2. Tag innerhalb der Ruhezeiten	an Werktagen (je 2 h)	06.00 - 08.00 Uhr
		20.00 - 22.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen (je 2 h)	07.00 - 09.00 Uhr
		13.00 - 15.00 Uhr
		20.00 - 22.00 Uhr
3. Nacht	an Werktagen (lauteste Nachtstunde)	22.00 - 06.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen (laut. Nachtstd.)	22.00 - 07.00 Uhr



5 Geräuschquellen, Schallemissionswerte und Veranstaltungsszenarien

Hinsichtlich der Kleinvents sind Veranstaltungen wie beispielsweise „Strandkultur“, „Saisonstart“, „Garden Classics“, „Wasserfest“, „Herbstmarkt“, „Leuchtende Gärten“, „Drachenfest“ oder „Seaground Car Event“ zu verstehen. Die dabei relevant frequentierten Flächen innerhalb des Seeparks Zülpich sind in den Bildern 2.3 bis 2.10 dargestellt; Veranstaltungszeiten und die zu erwarteten Besucheranzahlen sind in der folgenden Tabelle 5.1 aufgeführt. Im Anschluss wird in Tabelle 5.2 die beschallte Fläche des jeweiligen Kleinvents aufgeführt. Die beschallte Fläche ist in der Regel deutlich kleiner als die dem Besucher zur Verfügung stehende Fläche innerhalb des Seeparks.

Tabelle 5.1: Übersicht Kleinvents, Veranstaltungsdaten, Seepark Zülpich, (Planstand: 02.12.2021 u. 11.04.2022)

Event	Anzahl/Tage pro Jahr	Kalendertag	Uhrzeit	Personen pro Tag
Strandkultur	6	Fr.	18.00-20.00	200
Strandkultur bei Nacht	1	Sa.	18.00-23.00	200(-1.000)
Saisonstart	1	So.	09.00-20.00	200-300
Garden Classics	1	So.	09.00-18.00	500
Wasserfest	1	So.	11.00-19.00	2.500-3.000
Herbstmarkt	2	Sa. + So.	11.00-18.00	2.000-3.000
Leuchtende Gärten	17	Mo. bis So.	20.00-24.00	1.200*
Drachenfest	1	So.	11.00-18.00	8.000
Seaground Car Event	3	Sa.	10.00-19.00	2.000

* gesamt 20.000 Personen innerhalb der Veranstaltungsreihe



Tabelle 5.2: Übersicht Kleinevents, Beschallungsareal und -fläche, Seepark Zül-pich, (Planstand: 02.12.2021 u. 11.04.2022)

Event	Beschallungsareal	Beschallungsfläche in m²
Strandkultur / Strandkultur bei Nacht	Strandbereich, südöstlich Strandbud	1.200
Saisonstart	Strandbereich, südöstlich Strandbud	1.200
Garden Classics	Garten-Pavillon Außenbereich	1.000
Wasserfest	Aktionsfläche Wasser und Strandbereich	5.000*
Herbstmarkt	Eventfläche, oberhalb Seebühne	1.400
Leuchtende Gärten	Bereich Seebühne (Hauptspielort)	2.700
	Bereich Römerbastion, unterhalb Bastion im Treppenbereich (Hauptspielort)	1.300
	Bereich Eventstrand (Kleinspielort)	700
	Bereich Relaxwiese (Kleinspielort)	1.200
Drachenfest	Seeplateau, Teilbereich	3.200
Seaground Car Event	Eventfläche, oberhalb Seebühne	1.400

* Teilbereich der Aktionsfläche im Wasser

Die Emissionsansätze für die Eventveranstaltungen – Kleinbühne Rock-/Pop – erfolgen gemäß der VDI 3770 [12], der Sächsischen Freizeitlärmstudie [13] sowie der Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie [14]. Dabei werden Ansätze für Events mit leiser Spielart (z. B. akustische Musik, Singer-Songwriter, kleine Ensemble, Hintergrund-/Unterhaltungsmusik) herangezogen (Genrekategorie 1).

Nach der „Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie“ [14] ermitteln sich die Schallleistungspegel für die jeweilige Beschallung wie folgt:

$$L_{WA} = 86 \text{ dB(A)} + 8 \text{ dB} + 10 * \log(\text{Besucherfläche/m}^2) \text{ dB} + K_G \quad (\text{mit } K_G = -4 \text{ dB})$$



Tabelle 5.3: Übersicht Kleinevents, Schallleistungspegel Beschallungsanlagen, Seepark Zülpich, (Planstand: 02.12.2021 u. 11.04.2022)

Event	Beschallungsareal	Schallleistungspegel Beschallung in dB(A)
Strandkultur / Strandkultur bei Nacht	Strandbereich, südöstlich Strandbud	120,8
Saisonstart	Strandbereich, südöstlich Strandbud	120,8
Garden Classics	Strandbereich, südöstlich Strandbud	120,0
Wasserfest	Aktionsfläche Wasser und Strandbereich	127,0
Herbstmarkt	Eventfläche, oberhalb Seebühne	121,5
Leuchtende Gärten	Bereich Seebühne (Hauptspielort)	124,3
	Bereich Römerbastion, unterhalb Bastion im Treppenbereich (Hauptspielort)	121,1
	Bereich Eventstrand (Kleinspielort)	118,5
	Bereich Relaxwiese (Kleinspielort)	120,8
Drachenfest	Seeplateau, Teilbereich	125,1
Seaground Car Event	Eventfläche, oberhalb Seebühne	121,5

Die Kommunikationsgeräusche der Besucher innerhalb der beschallten Fläche (Zuschauer/Zuhörer) werden in Anlehnung an die VDI 3770 [12] berücksichtigt. Dabei wird folgender flächenbezogener Schallleistungspegel von Zuschauerbereichen für Stehplätze und der Personenäußerung „Sprechen normal“ angesetzt:

$$L_{WA} = 71 \text{ dB(A)} \quad (\text{Zuschauerbereich, Stehplätze, Sprechen normal})$$

Danach resultieren für die beschallten Besucherflächen folgende Schallleistungspegel.



Tabelle 5.4: Übersicht Kleinevents, Schallleistungspegel der beschallten Besucherflächen, Seepark Züllich, (Planstand: 02.12.2021 u. 11.04.2022)

Event	beschallte Besucherfläche in m ²	Schallleistungspegel be- schallte Fläche in dB(A)
Strandkultur / Strandkultur bei Nacht	1.200	101,8
Saisonstart	1.200	101,8
Garden Classics	1.000	101,0
Herbstmarkt	1.400	102,5
Leuchtende Gärten	2.700	105,3
	1.300	102,1
	700	99,5
	1.200	101,8
	3.200	106,1
Drachenfest	3.200	106,1
Seaground Car Event	1.400	102,5

Neben den beschallten Flächen nutzen die Besucher auch weitere Flächen des Seeparks. Darunter fallen je nach Event z. B. Areale wie Relaxwiese, Seeplateau, Themengärten, Römerbastion, Seebühne, Gärtnermarkt, Sandstrand, Gartenpavillon, Grillhütten 1 und 2, Grünes Klassenzimmer, Eventfläche, See-/Blütenachse, Strandbud, Flying Fox, Kletter-Ei, Hüpfkissen, Riesen Bauklötze, Riesen Schaukeln, Trimm-Fit Parcours, Wasserspielplatz, Volleyballareal und die Außenfläche des Seehauses [24]. In Abhängigkeit von Witterung und Besucherzielgruppe werden die Flächen als Solches als auch die Flächen an sich unterschiedlich genutzt. Grundsätzlich wird jedoch das Geräuschgeschehen dieser nicht-beschallten Areale durch die Kommunikationsgeräusche bzw. die verhaltensbezogenen Geräusche der Besucher (Spaziergänger, spielende Kinder, sich unterhaltende Personen, Familien etc.) bestimmt. Für diese nicht-beschallten Flächen wird zusammenfassend der flächenbezogene Schallleistungspegel eines naturnahen Parks mit wenigen Fahrgeschäften eines Freizeitparks gemäß Freizeitlärmstudie [13] angesetzt.

$$L_{WA} = 58 \text{ dB(A)} \quad (\text{naturnaher Park, wenig Fahrgeschäfte})$$

Danach resultieren für die nicht-beschallten Besucherflächen folgende Schallleistungspegel.



Tabelle 5.5: Übersicht Kleinevents, Schallleistungspegel der unbeschallten Flächen, Seepark Zülpich, (Planstand: 02.12.2021 u. 11.04.2022)

Event	Unbeschallte Fläche in m ²	Schallleistungspegel unbeschallte Fläche in dB(A)
Saisonstart	67.200	106,3
Garden Classics	30.100	102,8
Wasserfest	30.800	102,9
Herbstmarkt	26.700	102,3
Leuchtende Gärten	58.900	105,7
Drachenfest	89.300	107,5
Seaground Car Event	14.900	99,7

Beim Wasserfest finden zusätzlich Tätigkeiten innerhalb des Sees auf den Aktions- bzw. Wettkampfflächen statt. Für diese Fläche wird der flächenbezogene Schallleistungspegel eines Erwachsenen-Schwimmerbeckens gemäß VDI 3770 [12] angesetzt. Bei einer Fläche von etwa 5.000 m² (in Anlehnung der beschallten Fläche, vgl. Tabelle 5.2) resultiert eine Schallleistung von 102,0 dB(A).

Dem Seepark Zülpich steht insgesamt eine Parkfläche mit etwa 1.440 Stellplätzen südlich des Parks zur Verfügung [24]. Die Parkfläche ist unterteilt in die vier Parkplätze P1 (240 Stellplätze), P2 (220 Stellplätze), P3 (160 Stellplätze) und P4 (820 Stellplätze). Weiterhin befindet sich östlich des Parkplatzes P2 ein Busparkplatz mit 40 Stellplätzen.

Gemäß Verkehrsuntersuchung [38] besuchen an einem stark frequentierten Tag 80 % der Gäste das Event mit dem Pkw (MIV motorisierter Individualverkehr). Weiterhin liegt der Besetzungsgrad eines Pkw bei durchschnittlich 2,2 Personen [38]. Bei dem Drachenfest hingegen liegt der Besetzungsgrad des MIV zwischen 3 bis 4 Personen (Mittelwert 3,5 Personen) [24]. Somit resultieren folgende Pkw-Stellplätze in Anhängigkeit des jeweiligen Events.



Tabelle 5.6: Übersicht Kleinevents, Pkw-Stellplatzanzahlen, Seepark Zülpich, (Planstand: 02.12.2021 u. 11.04.2022)

Event	Personen pro Tag	MIV	Besetzungsgrad	Stellplätze
Strandkultur	200	0,8	2,2	73
Strandkultur bei Nacht	200(-1.000)	0,8	2,2	364
Saisonstart	200-300	0,8	2,2	109
Garden Classics	500	0,8	2,2	182
Wasserfest	2.500-3.000	0,8	2,2	1.091
Herbstmarkt	2.000-3.000	0,8	2,2	1.091
Leuchtende Gärten	1.200	0,8	2,2	436
Drachenfest	8.000	0,8	3,5	1.829
Seaground Car Event	2.000	0,8	2,2	727

Die vorhandenen Parkflächen mit etwa 1.440 Stellplätzen (P1 bis P4, vgl. Bild 2.11) decken die notwendigen Stellplätze im Rahmen der Events. Eine Ausnahme bildet das Drachenfest, hier wären 1.829 Stellplätze erforderlich. Da es sich beim Drachenfest um eine langandauernde Veranstaltung von etwa 7 Stunden handelt und sich eine Familie durchschnittlich ungefähr 3,5 Stunden im Seepark aufhält [24], wird davon ausgegangen, dass die vorhandenen Stellplätze ausreichend sind. Der Seepark Zülpich ist hierzu aktuell in der Ausarbeitung eines Verkehrswegekonzepthes [24].

Sicherheitshalber wird für jeden erforderlichen Stellplatz im Beurteilungsfenster tagsüber innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts (lauteste) Stunde von einer Pkw-Bewegung (1 Anfahrt oder 1 Abfahrt) ausgegangen. Der Schallemissionspegel wird gemäß Parkplatzlärmstudie [39] für Parkplätze an Gaststätten ermittelt. Somit resultieren für die Parkvorgänge folgende Schalleistungen.



Tabelle 5.7: Übersicht Kleinevents, Schallleistungspegel Pkw-Stellplätze, Seepark Zülpich, (Planstand: 02.12.2021 u. 11.04.2022)

Event	Stellplätze	Frequenter Parkplatz	Schallleistungspegel Pkw-Stellplätze in dB(A)
Strandkultur	73	P1	91,1
Strandkultur bei Nacht	364	P1 und P2	100,4
Saisonstart	109	P1	93,5
Garden Classics	182	P1	96,5
Wasserfest	1.091	P1 bis P4	106,4
Herbstmarkt	1.091	P1 bis P4	106,4
Leuchtende Gärten	436	P1 und P2	101,4
Drachenfest	1.829	P1 bis P4	109,3
Seaground Car Event	727	P1 bis P4	104,2

Für den Bus-Parkplatz wird eine Bewegungshäufigkeit von 0,5 Bewegungen je Stellplatz und je Stunde ausgegangen und der Schallemissionspegel wird gemäß Parkplatzlärmstudie [39] für Zentrale Omnibushaltestellen (Omnibusse mit Dieselmotor) ermittelt. Somit resultiert für die Parkvorgänge auf dem Busparkplatz ein Schallleistung von $L_{WA} = 93,7 \text{ dB(A)}$.

Südöstlich des Seeparks Zülpich grenzt die Gastronomie Lago Beach an. Diese besitzt eine Außengastronomie auf einer Fläche von etwa 800 m^2 für 200 Personen. Bezüglich der Besucher der Außengastronomie wird die VDI 3770 [12] herangezogen, welche für 50 % der anwesenden Personen von „Sprechen gehoben“ mit einem A-bewerteten Schallleistungspegel von 70 dB pro Person ausgeht (somit hier 100 sprechende Personen, $L_{WA} = 90,0 \text{ dB(A)}$). Südwestlich der Gastronomie befindet sich der hauseigene Parkplatz mit etwa 42 Stellplätzen. Es wird von einer Bewegungshäufigkeit von 1 Bewegung je Stellplatz und je Stunde ausgegangen. Hinsichtlich des Pkw-Parkplatzes wird der Schallemissionspegel gemäß Parkplatzlärmstudie [39] für Parkplätze an Gaststätten ermittelt. Somit resultiert für die Parkvorgänge eine Schallleistung von $L_{WA} = 86,7 \text{ dB(A)}$. Als Emissionsansatz für das Fahrgeschehen dient der längenbezogene Schallleistungspegel von $L_{WA';1h} = 49,7 \text{ dB(A)}$ gemäß Parkplatzlärmstudie [39]. Unter dem längenbezogenen Schallleistungspegel ist ein Bezugsschallleistungspegel zu verstehen, der auf ein Wegelement von 1 m und auf ein Kfz pro Stunde bezogen ist.



Der längenbezogene Schallleistungspegel wird anhand der Emissionsansätze nach RLS-19 [40] unter dem Ansatz einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h ermittelt. (Anmerkung: Gemäß RLS-19 ist für Geschwindigkeiten unter 30 km/h eine Geschwindigkeit von 30 km/h anzusetzen.) Unter Berücksichtigung der 42 Bewegungen und einer Fahrstrecke von 211 m resultiert ein Schallleistungspegel von 89,2 dB(A).

Die Veranstaltungen finden überwiegend in der sonntäglichen Mittagszeit (tagsüber innerhalb der Ruhezeit) statt (vgl. Tabelle 5.1). Vereinzelt werden Kleinevents auch in den Abendstunden (tagsüber innerhalb der Ruhezeit) und vereinzelt auch nach 22.00 Uhr in der Nachtzeit durchgeführt. Somit fokussieren sich die Berechnungen auf die Beurteilungszeiten der immissionsrechtlich kritischen Nachtzeit (lauteste Stunde) sowie dem Zeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeiten (vgl. Tabelle 4.3). Sicherheits- halber wird davon ausgegangen, dass die Veranstaltungsdauer die Zeitdauer des Beurteilungsfensters (Nachtstunde, tagsüber innerhalb der Ruhezeit) ausfüllt.

6 Berechnung der Immissionspegel

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt für das Beurteilungsfenster tagsüber innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts (lauteste Stunde) gemäß Runderlass Freizeitlärm NRW [4] in Kombination mit der TA Lärm [3] sowie in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [10].

In der folgenden Tabelle sind die Immissionspegel an den einzelnen Immissionsorten in Abhängigkeit der Kleinevents aufgeführt. Dabei sind die höchsten Immissionspegel für jedes Kleinevent des Immissionsbereiches sowohl für das MU-Gebiet (blau) als auch für das WA-Gebiet (grün) farblich hervorgehoben. In den Berechnungen sind die Baukörper innerhalb des MU-Gebietes [25] berücksichtigt (freie Schallausbreitung innerhalb des WA-Gebietes) (vgl. Tabelle 6.1). In der anschließenden Tabelle 6.2 wurden keine Baukörper innerhalb des MU-Gebietes angenommen (freie Schallausbreitung MU- und WA-Gebiet).



Tabelle 6.1: Bebauungsplan „Seeterrassen“, Immissionspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts (volle Stunde) in Abhängigkeit der Kleinevents 1 bis 9 (mit Baukörper im MU-Gebiet, freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Immissions-orte (IO)		Immissionspegel tags innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts in dB(A)								
		Kleinevent								
		1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
1	EG	41,1	41,3	45,1	65,9	46,1	40,0	46,4	52,4	39,5
	1. OG	41,4	41,5	45,9	66,7	49,8	43,8	50,3	52,5	43,7
	2. OG	46,0	46,1	48,5	67,0	50,9	44,1	51,0	54,2	43,7
2	EG	41,7	41,9	45,1	65,1	46,3	40,5	47,1	52,1	40,0
	1. OG	42,2	42,3	45,9	65,4	49,9	44,3	51,2	52,2	44,0
	2. OG	46,6	46,7	48,6	65,9	51,1	44,4	51,9	52,9	44,0
3	EG	42,4	42,5	44,9	60,8	46,9	40,9	47,0	51,5	40,6
	1. OG	46,7	46,8	48,0	60,7	50,4	42,2	50,9	51,8	41,6
	2. OG	47,3	47,3	48,6	61,1	51,7	42,4	51,6	52,0	41,4
4	EG	40,9	41,1	43,5	57,7	47,9	40,1	46,4	50,7	39,4
	1. OG	45,0	45,1	46,5	57,5	51,8	41,1	50,4	51,1	40,2
	2. OG	45,6	45,7	47,0	57,6	52,5	41,3	50,9	51,2	40,1
5	EG	39,0	39,2	42,2	53,9	53,5	43,2	49,1	50,8	43,0
	1. OG	43,6	43,7	45,2	53,8	54,1	43,6	49,9	51,1	43,2
	2. OG	43,4	43,5	45,1	53,7	53,8	43,6	50,5	51,2	43,1
6	EG	37,4	37,6	40,8	52,2	53,9	42,4	48,2	50,1	42,3
	1. OG	41,9	42,0	43,7	52,2	54,2	42,8	49,1	50,5	42,4
	2. OG	41,8	41,9	43,6	52,1	54,0	42,7	50,3	50,5	42,3
7	EG	36,0	36,3	39,5	50,8	53,7	42,1	48,6	48,7	42,0
	1. OG	40,6	40,7	42,4	50,9	53,9	42,4	49,8	49,1	42,1
	2. OG	40,5	40,6	42,4	50,8	53,8	42,3	52,3	49,1	42,0
8	EG	28,9	30,4	38,4	40,5	36,1	33,0	36,5	50,6	32,4
	1. OG	31,0	31,9	38,9	42,1	38,4	34,9	38,5	49,5	34,5
	2. OG	33,4	34,0	39,6	44,5	40,9	36,7	40,7	49,9	36,5
9	EG	26,9	27,3	30,2	42,8	33,8	28,6	33,7	36,5	28,1
	1. OG	29,8	30,3	33,7	47,8	31,1	32,2	36,9	41,2	31,8
	2. OG	33,7	34,0	37,7	56,4	41,1	36,4	41,1	45,2	36,1
10	EG	27,7	28,6	33,4	37,6	33,8	29,7	34,6	36,1	28,0
	1. OG	30,5	31,2	35,1	40,5	37,2	31,6	36,9	38,0	30,3
	2. OG	34,2	34,5	37,7	45,1	42,3	34,5	41,3	41,8	33,5
11	EG	32,2	32,6	34,9	36,9	38,2	30,7	37,8	36,3	29,1
	1. OG	33,4	33,8	36,1	39,7	40,1	32,2	39,4	38,1	30,8
	2. OG	35,5	35,8	38,2	44,3	43,5	34,7	42,7	41,8	33,4
12	EG	31,5	31,9	34,7	40,8	44,1	34,1	40,7	40,4	33,4
	1. OG	32,9	33,2	35,9	42,6	44,9	35,8	41,1	41,6	35,3
	2. OG	34,5	34,7	37,2	44,5	46,2	36,2	44,8	42,1	35,6
13	EG	25,0	25,3	27,8	37,1	40,0	29,8	37,5	35,1	29,2
	1. OG	27,1	27,5	30,6	41,1	41,8	34,1	39,9	38,5	34,0
	2. OG	30,4	30,9	34,5	46,6	44,3	36,3	42,2	42,2	36,2
14	EG	24,6	25,2	27,6	38,3	38,8	33,5	39,6	35,2	33,4
	1. OG	27,7	28,2	30,7	42,3	43,1	35,5	41,4	37,8	35,4
	2. OG	31,2	31,6	34,5	46,1	45,7	36,7	42,4	41,3	36,4

IO 1 bis IO 7 MU-Gebiet (höchster Pegel blaue Kennung) / IO 8 bis IO 14 WA-Gebiet (höchster Pegel grüne Kennung)



Tabelle 6.2: Bebauungsplan „Seeterrassen“, Immissionspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts (volle Stunde) in Abhängigkeit der Kleinevents 1 bis 9 (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

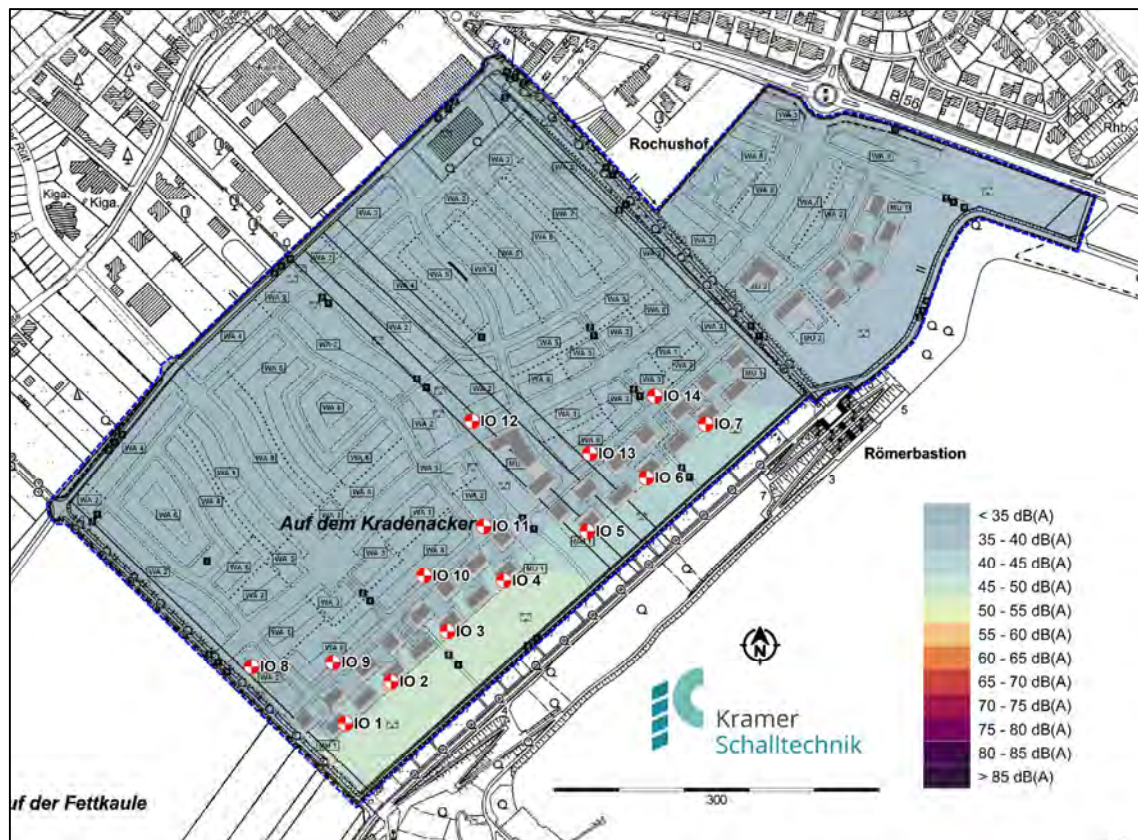
Immissions- orte (IO)		Immissionspegel tags innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts in dB(A)								
		Kleinevent								
		1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
1	EG	41,1	41,3	45,1	65,9	46,1	40,0	46,6	52,5	39,5
	1. OG	41,4	41,5	45,9	66,7	49,8	43,8	50,4	52,5	43,7
	2. OG	46,0	46,1	48,5	67,0	50,9	44,1	51,0	54,2	43,7
2	EG	41,7	41,9	45,1	65,1	46,3	40,5	47,5	52,2	40,0
	1. OG	42,2	42,3	45,9	65,4	49,9	44,3	51,3	52,3	44,0
	2. OG	46,6	46,7	48,6	65,9	51,1	44,4	51,9	53,0	44,0
3	EG	42,4	42,5	44,9	60,8	46,9	40,9	47,4	51,6	40,6
	1. OG	46,7	46,8	48,0	60,7	50,4	42,2	51,0	51,9	41,6
	2. OG	47,3	47,3	48,6	61,1	51,7	42,4	51,6	52,0	41,4
4	EG	40,9	41,1	43,5	57,7	47,9	40,1	46,9	50,8	39,4
	1. OG	45,0	45,1	46,5	57,6	51,8	41,1	50,6	51,2	40,2
	2. OG	45,6	45,7	47,0	57,6	52,5	41,3	50,9	51,3	40,1
5	EG	39,0	39,2	42,2	54,0	53,5	43,2	49,6	50,9	43,0
	1. OG	43,6	43,7	45,2	53,9	54,1	43,6	50,4	51,3	43,2
	2. OG	43,4	43,5	45,1	53,7	53,8	43,6	51,2	51,3	43,1
6	EG	37,4	37,6	40,8	52,2	53,9	42,4	48,8	50,1	42,3
	1. OG	41,9	42,0	43,7	52,2	54,2	42,8	49,9	50,5	42,4
	2. OG	41,8	41,9	43,6	52,1	54,0	42,7	51,4	50,6	42,3
7	EG	36,0	36,3	39,5	50,8	53,7	42,1	48,6	48,8	42,0
	1. OG	40,6	40,7	42,4	50,9	53,9	42,4	49,8	49,1	42,1
	2. OG	40,5	40,6	42,4	50,8	53,8	42,3	52,3	49,1	42,1
8	EG	38,0	38,2	41,5	57,3	43,4	37,7	43,2	50,9	37,2
	1. OG	38,3	38,5	42,0	57,2	43,6	40,8	43,5	49,8	40,7
	2. OG	38,4	38,5	42,2	57,6	47,1	41,4	45,7	50,2	41,3
9	EG	39,6	39,8	43,0	60,3	44,7	39,1	45,4	50,7	38,6
	1. OG	40,0	40,2	43,7	60,5	45,1	42,8	46,0	50,6	42,7
	2. OG	40,1	40,2	43,9	60,9	48,5	43,0	49,3	50,8	42,8
10	EG	40,4	40,6	42,9	58,3	45,1	38,2	45,4	49,6	37,6
	1. OG	40,8	40,9	43,4	58,2	47,0	40,4	45,8	49,8	40,0
	2. OG	40,7	40,9	43,6	58,3	49,0	40,7	49,3	49,9	40,2
11	EG	39,2	39,4	41,9	56,1	46,3	38,2	45,1	48,7	37,6
	1. OG	39,4	39,6	42,3	55,9	50,2	39,2	47,9	49,0	38,7
	2. OG	39,4	39,6	42,5	55,8	50,2	39,7	49,0	49,0	38,9
12	EG	36,5	36,7	39,1	53,1	44,1	35,1	42,5	46,3	34,2
	1. OG	36,7	36,9	39,5	53,0	44,3	37,1	42,8	46,4	36,5
	2. OG	36,7	36,9	39,8	53,9	48,0	37,6	45,6	46,4	36,8
13	EG	36,8	37,1	40,2	53,1	47,8	41,4	45,5	48,0	41,3
	1. OG	36,9	37,2	40,7	53,1	52,0	41,7	48,1	48,3	41,6
	2. OG	41,4	41,5	43,1	53,0	52,3	41,9	48,6	48,4	41,6
14	EG	35,4	35,7	38,7	51,4	47,9	40,8	43,9	46,9	40,7
	1. OG	36,0	36,3	39,4	51,4	52,2	41,2	47,1	47,1	40,9
	2. OG	40,0	40,1	41,7	51,3	52,4	41,2	47,6	47,2	40,9

IO 1 bis IO 7 MU-Gebiet (höchster Pegel blaue Kennung) / IO 8 bis IO 14 WA-Gebiet (höchster Pegel grüne Kennung)

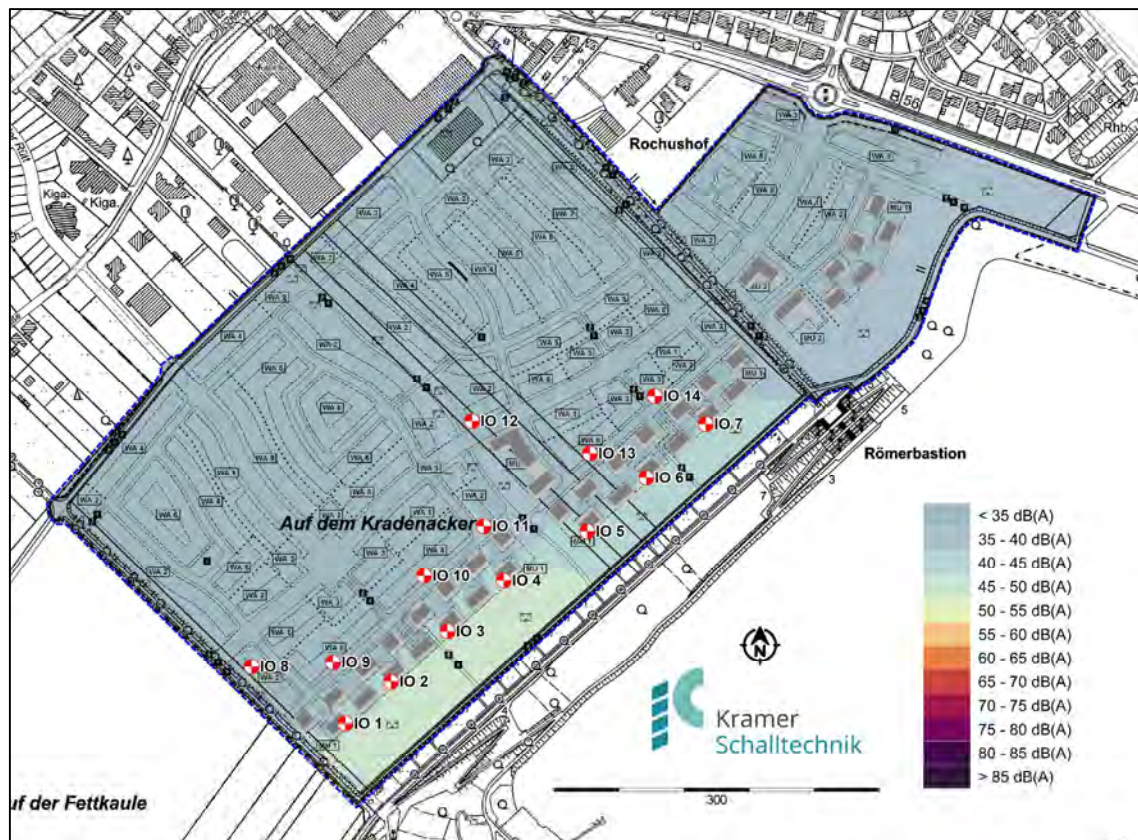


Nachfolgend sind die Immissionspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts (lauteste Stunde) als Mittelungspegel ($L_{A\text{F}eq}$) in Lärmkarten grafisch dargestellt (Farbskala gemäß DIN 45682 [11]). Die Berechnungen erfolgen für alle 9 Kleinevents zur Orientierung für das 1. Obergeschoss. Dabei wird sowohl das Geräuschgeschehen unter Berücksichtigung der Baukörper innerhalb des MU-Gebietes [25] als auch generell ohne Baukörper (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.

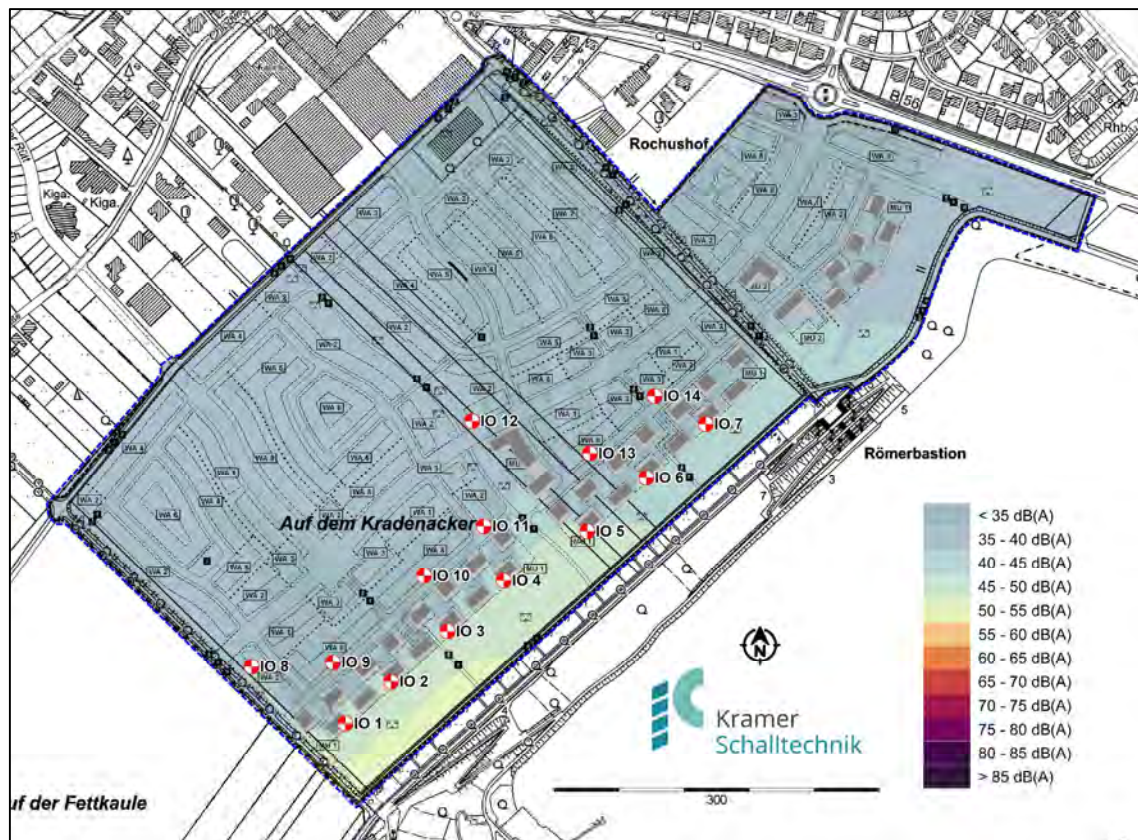




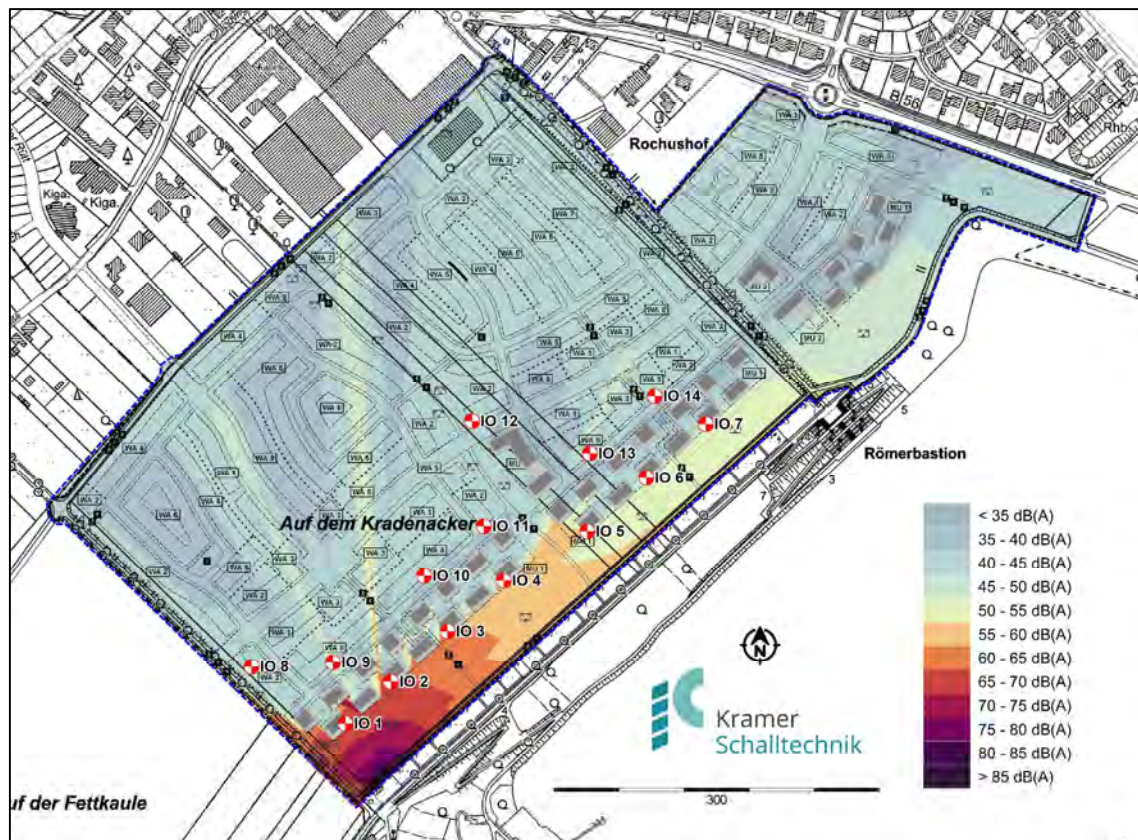
Lärmkarte 6.1: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Strandkultur“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



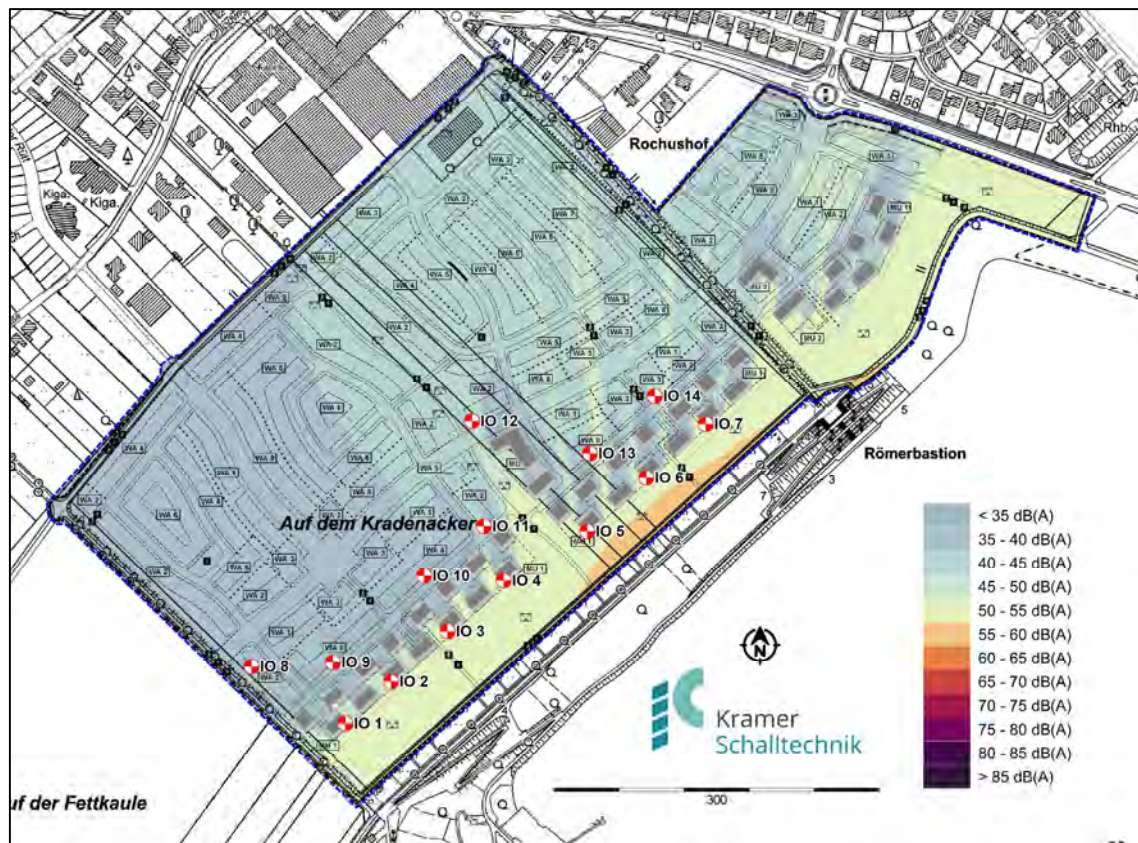
Lärmkarte 6.2: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Strandkultur bei Nacht“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



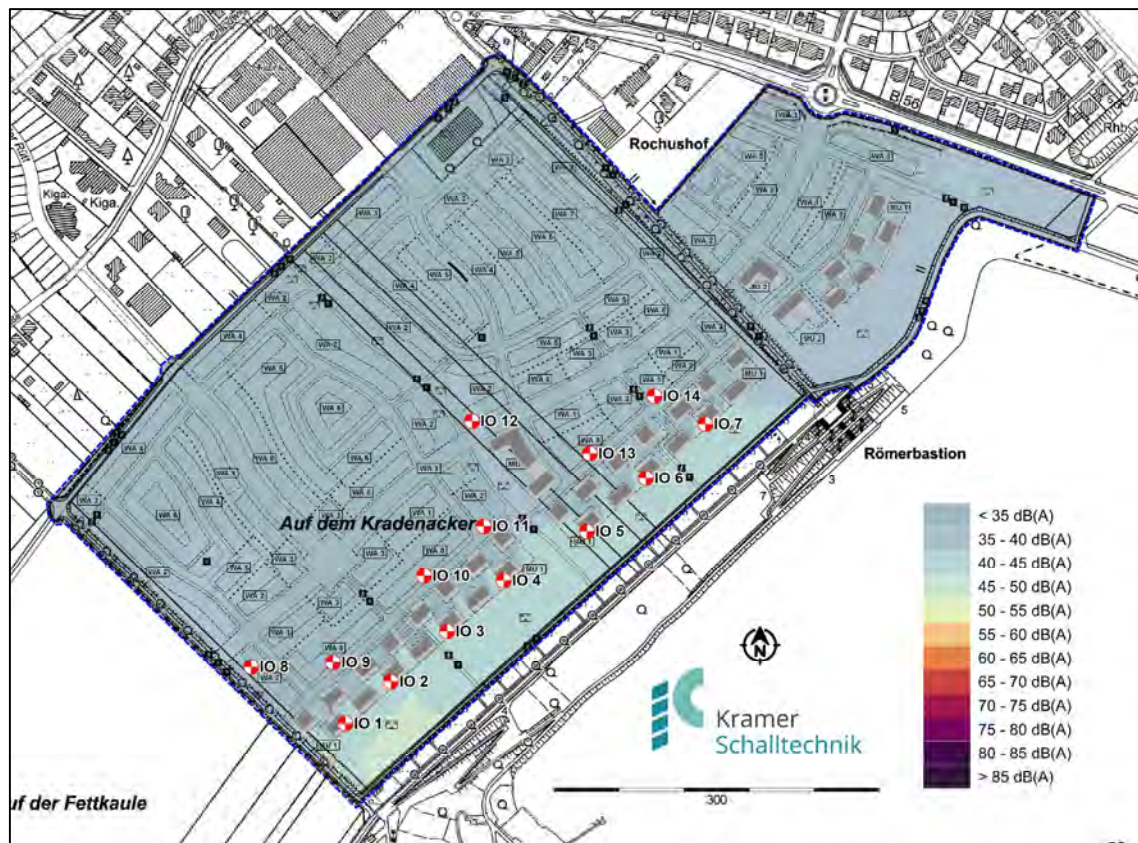
Lärmkarte 6.3: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Saisonstart“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



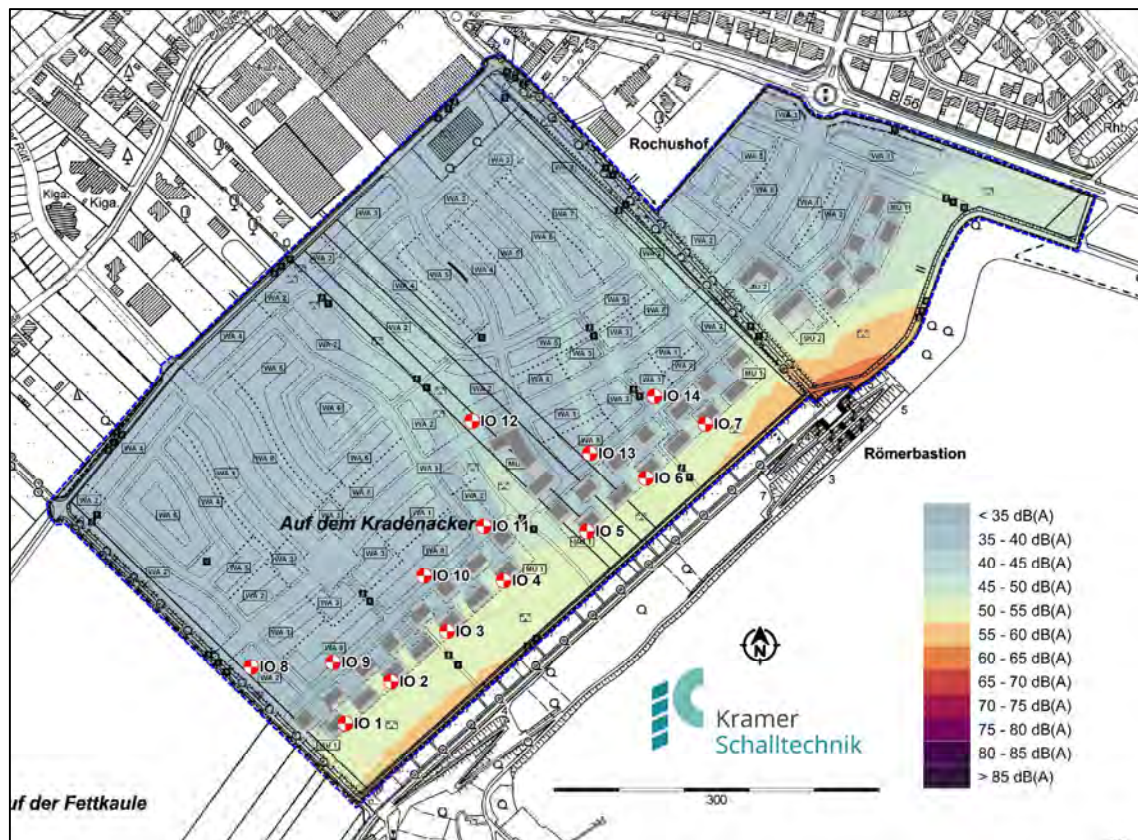
Lärmkarte 6.4: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Garden Classics“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



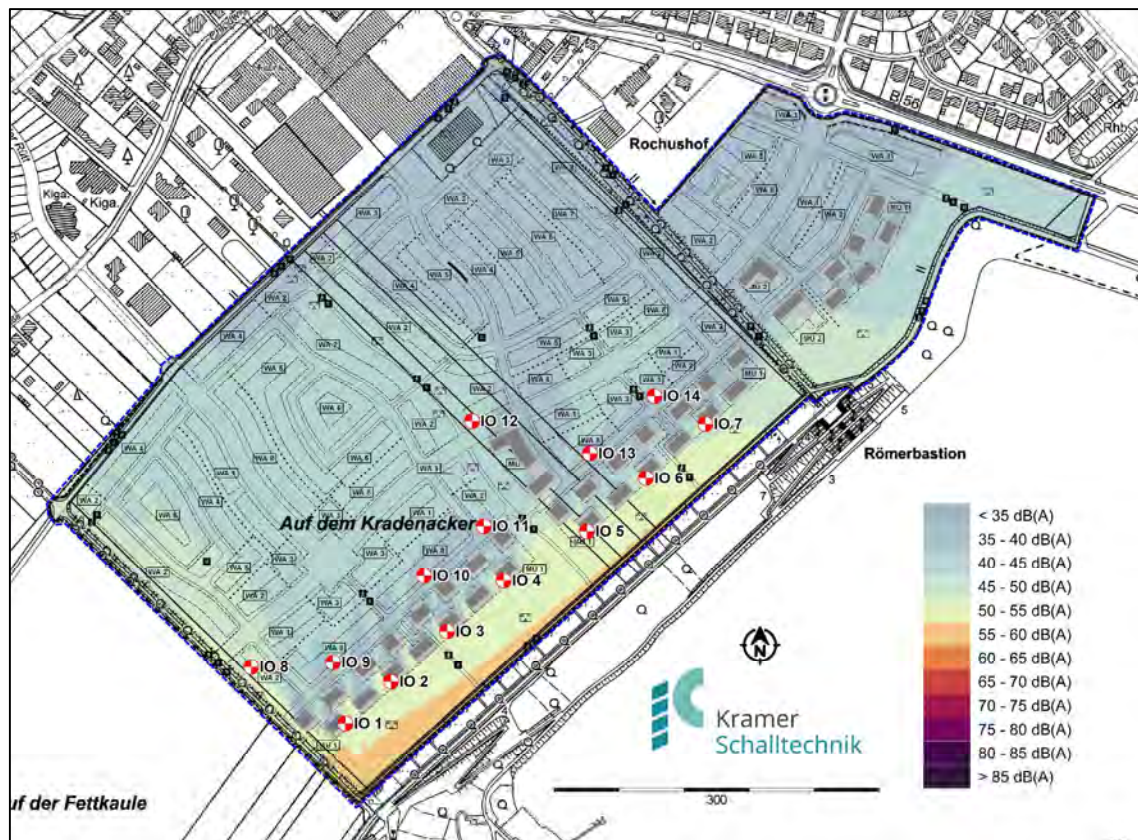
Lärmkarte 6.5: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Wasserfest“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



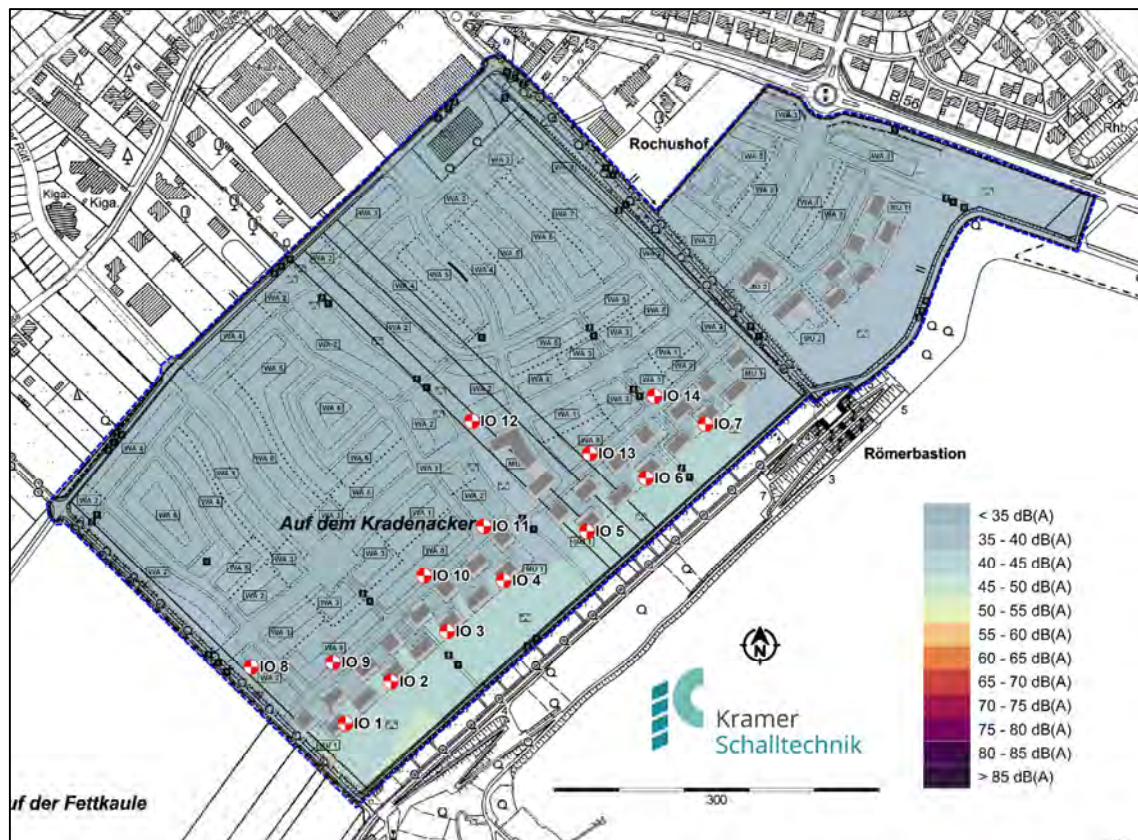
Lärmkarte 6.6: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Herbstmarkt“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



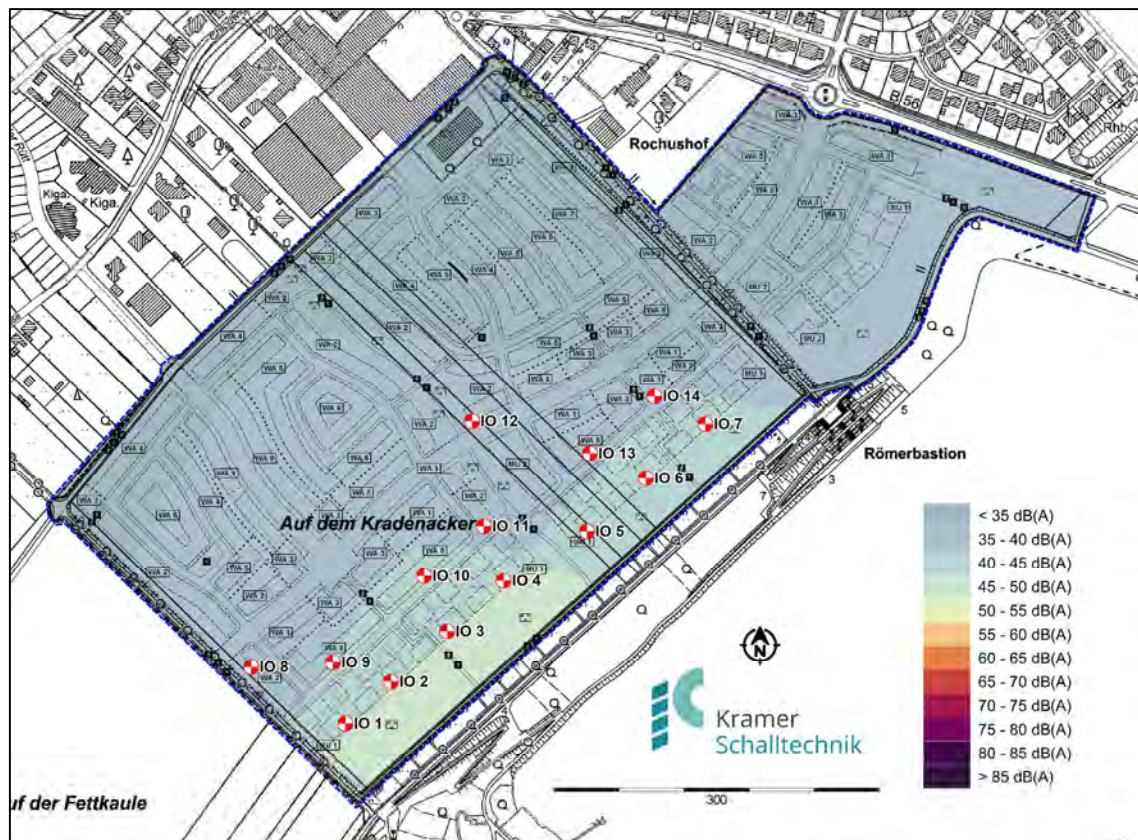
Lärmkarte 6.7: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Leuchtende Gärten“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



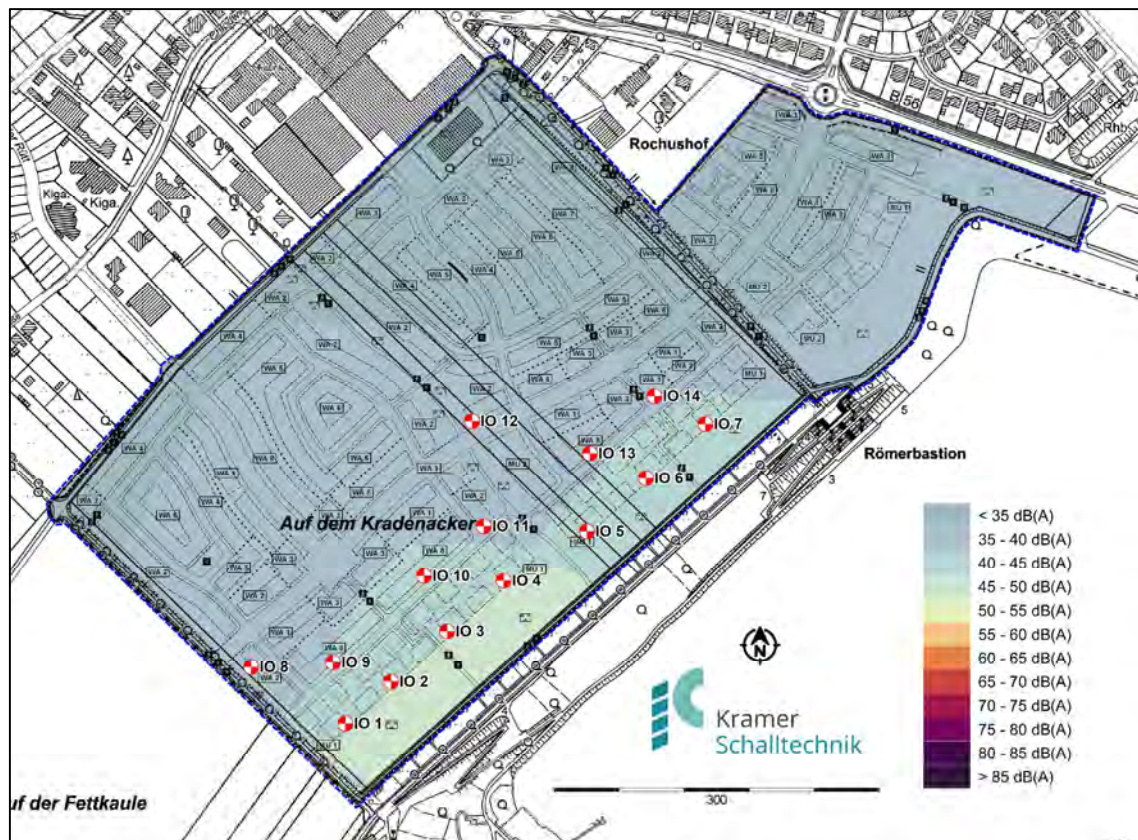
Lärmkarte 6.8: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Drachenfest“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



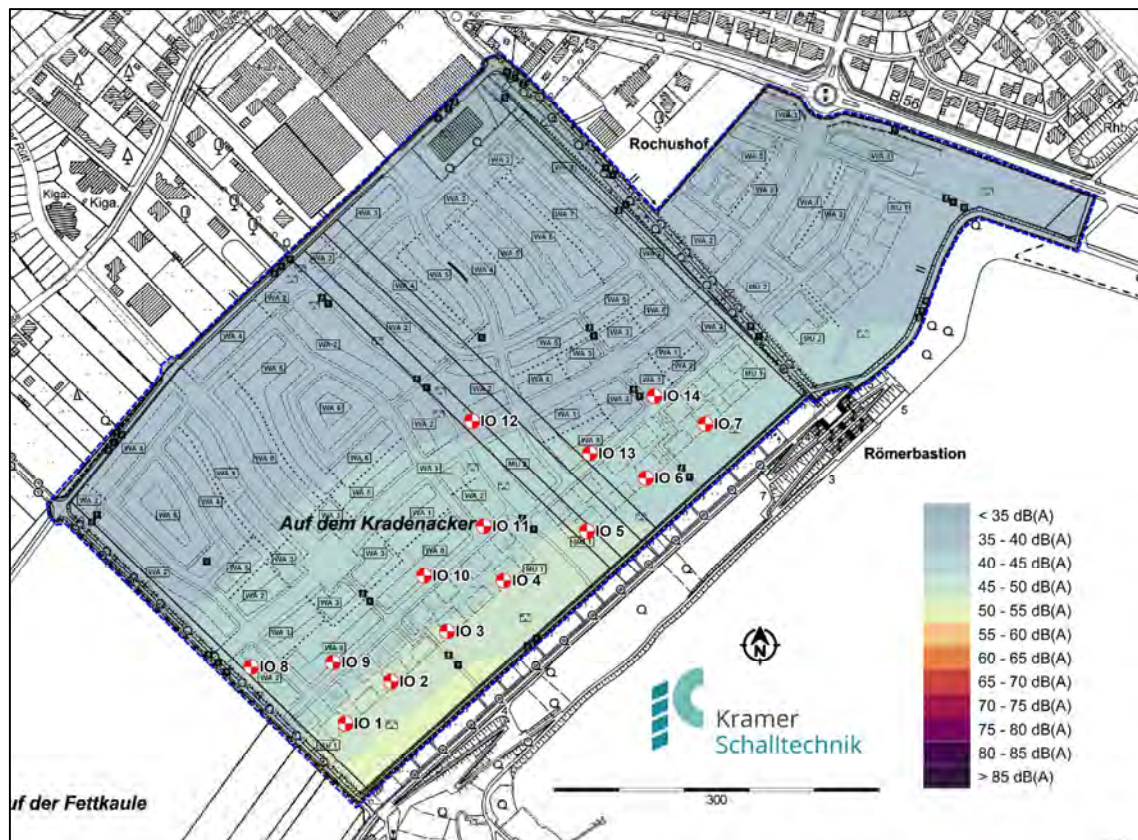
Lärmkarte 6.9: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Seaground Car Event“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung



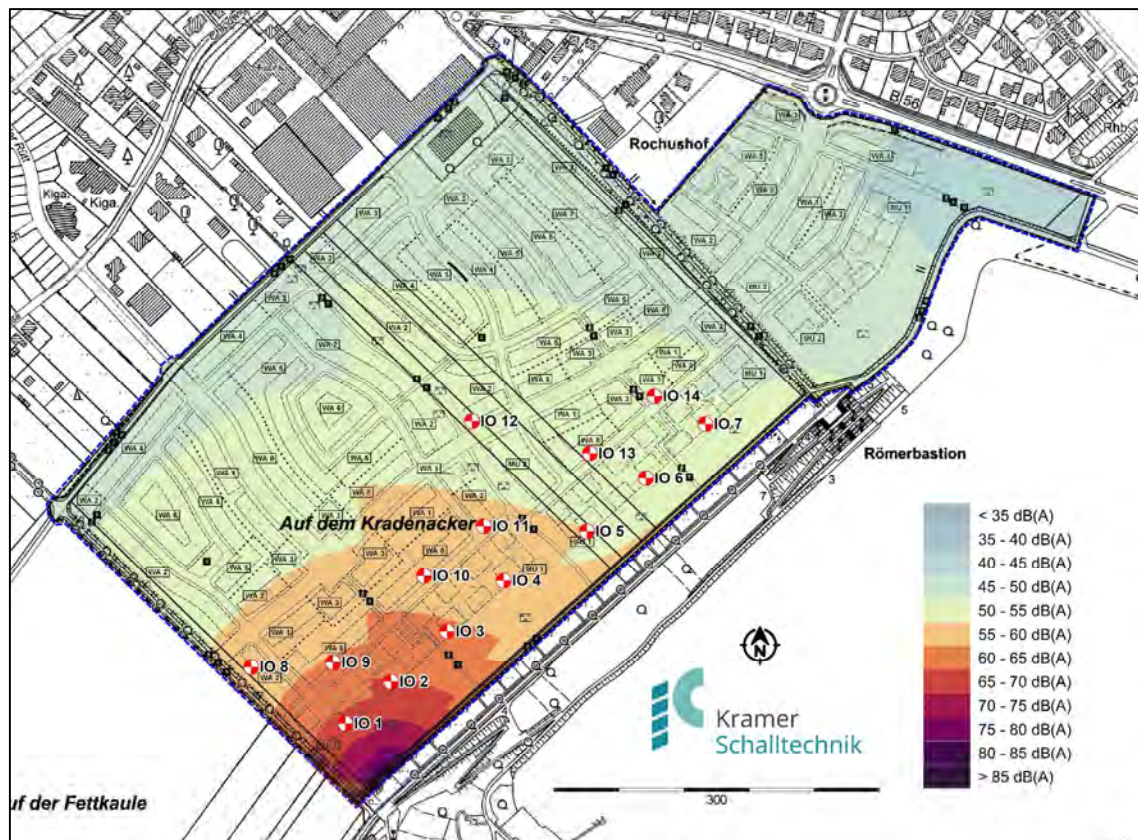
Lärmkarte 6.10: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Strandkultur“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung



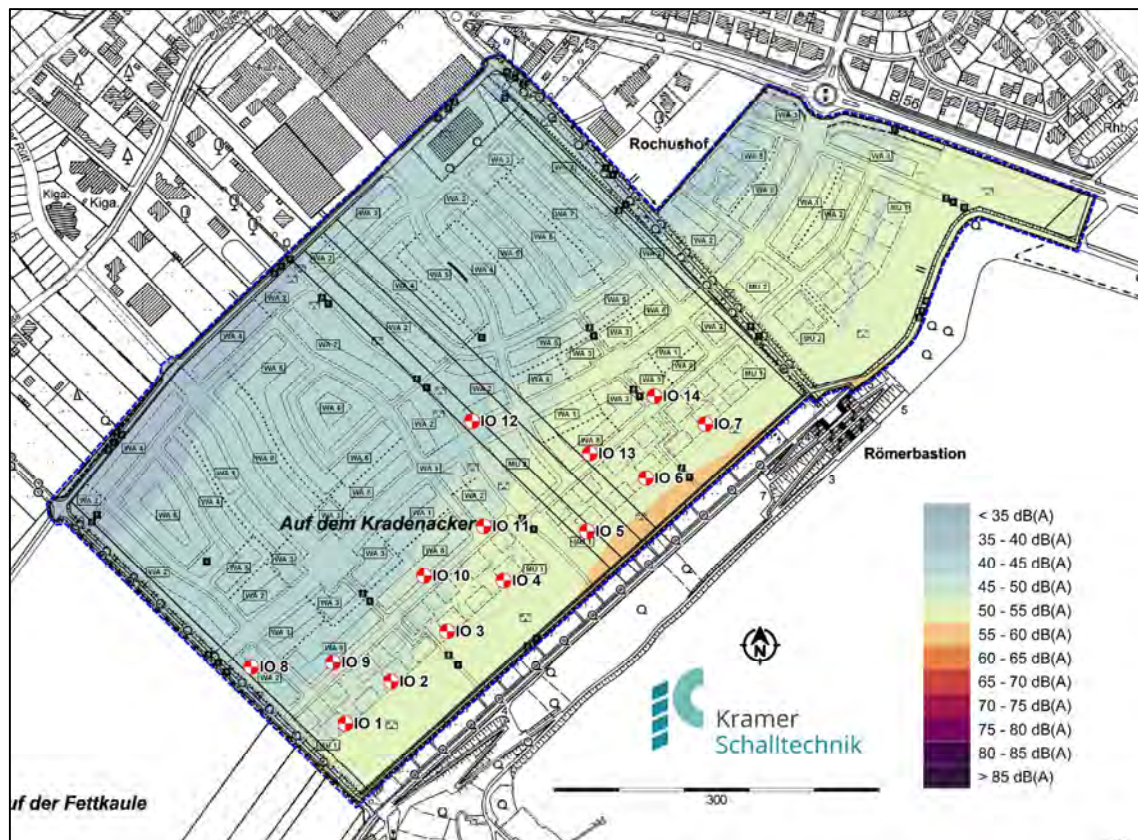
Lärmkarte 6.11: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Strandkultur bei Nacht“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung



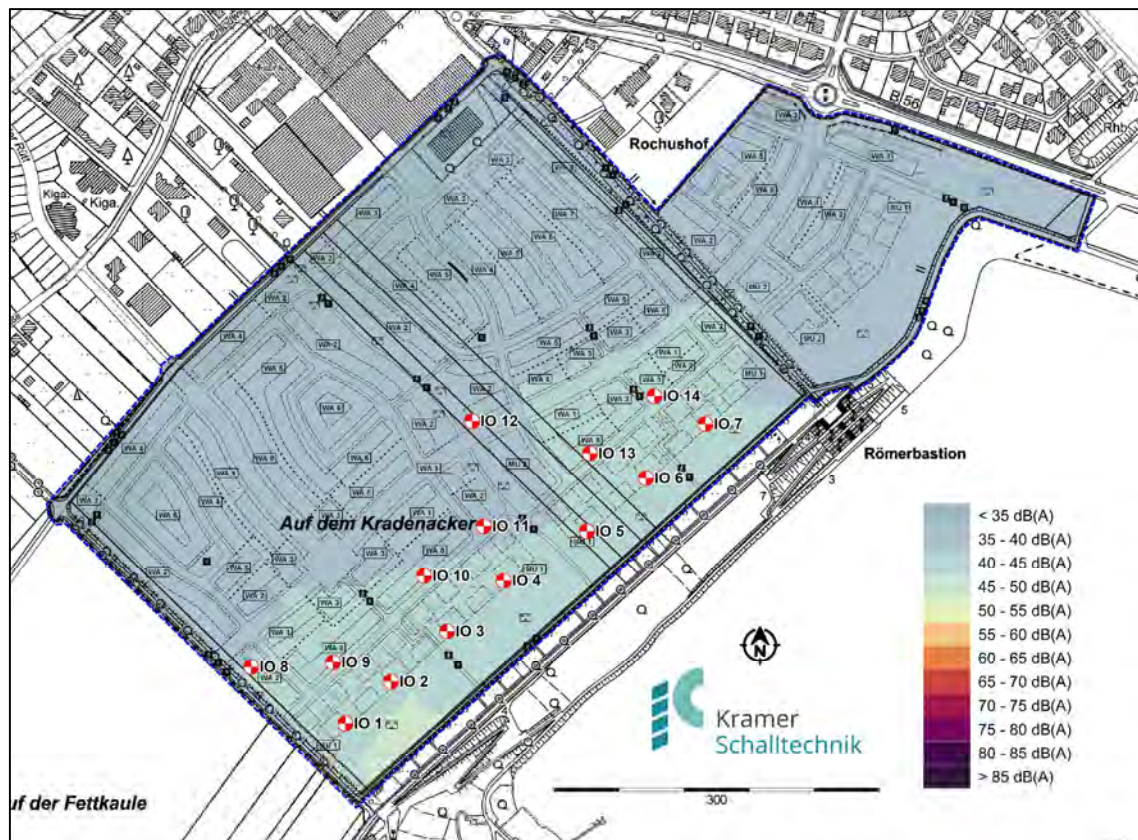
Lärmkarte 6.12: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Saisonstart“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung



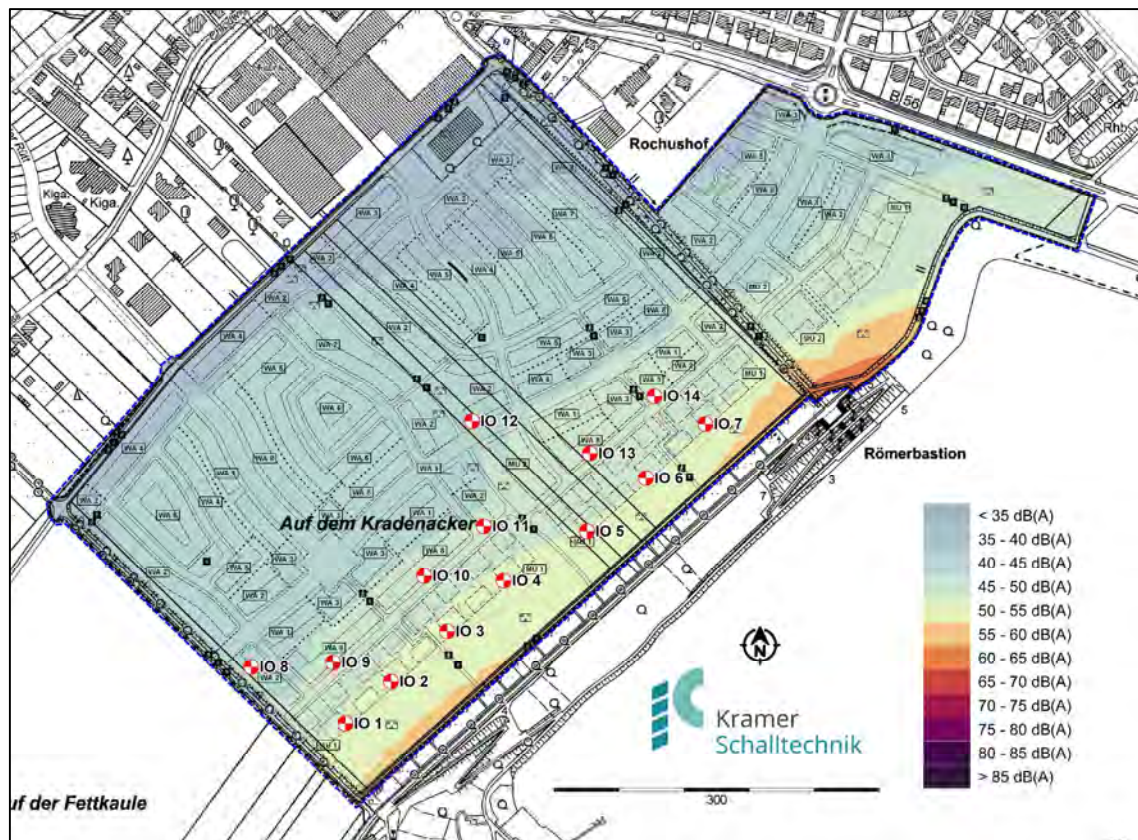
Lärmkarte 6.13: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Garden Classics“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung



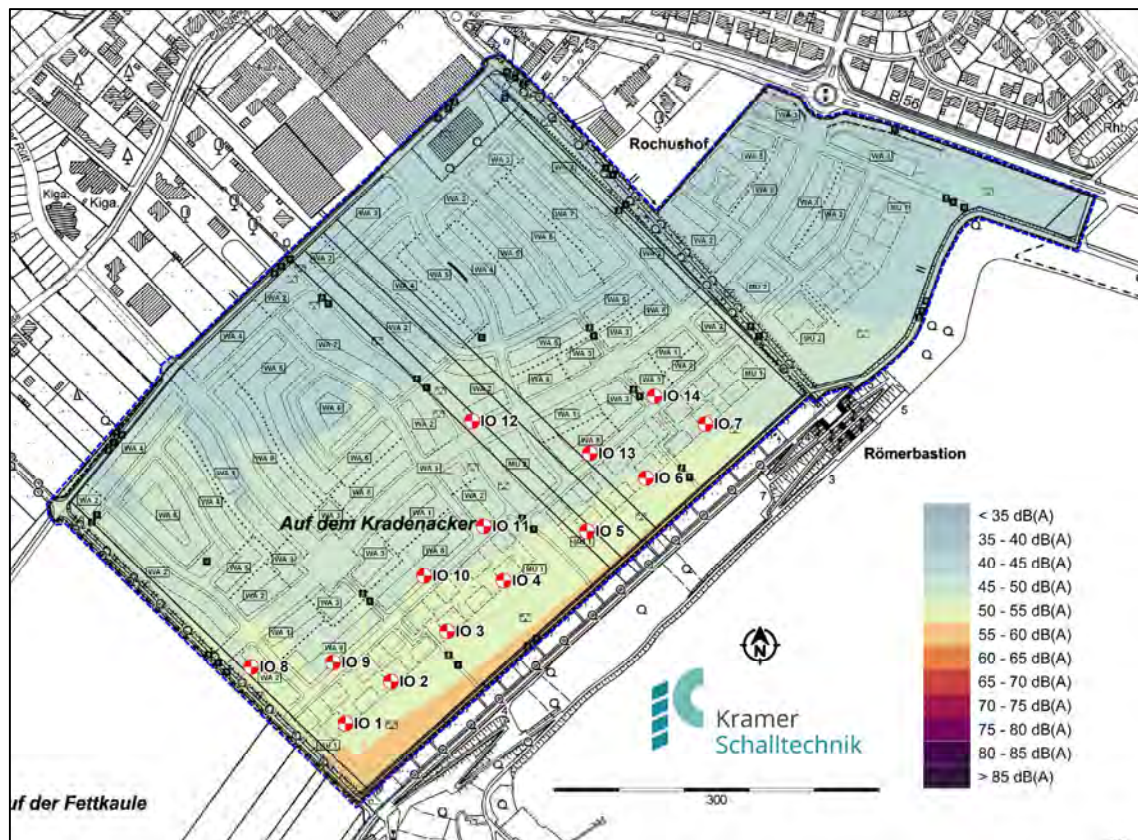
Lärmkarte 6.14: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Wasserfest“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung



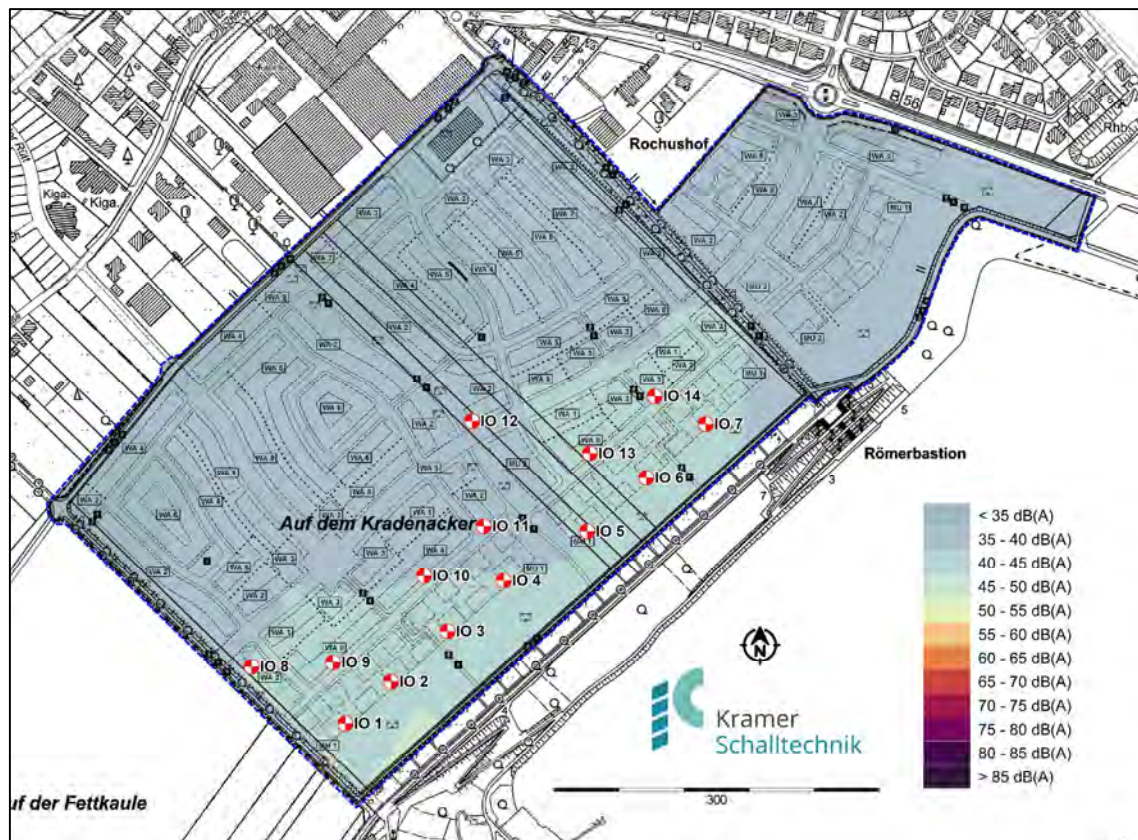
Lärmkarte 6.15: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Herbstmarkt“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung



Lärmkarte 6.16: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Leuchtende Gärten“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung



Lärmkarte 6.17: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Drachenfest“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung



Lärmkarte 6.18: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), „Seaground Car Event“, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung

7 Beurteilung der Geräuschsituation

7.1 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach Runderlass Freizeitlärm NRW [4] in Verbindung mit der TA Lärm [3] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen.

Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

Zeitliche Bewertung

Durch die zeitliche Bewertung wird berücksichtigt, dass die einzelnen Geräusche in den Beurteilungszeiträumen nur zeitweise einwirken. Damit werden die „Immissionspegel“ auf die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche im Beurteilungszeitraum umgerechnet (Tag, Nacht bzw. lauteste Nachtstunde).

Aufgrund einer durchgängigen Eventdurchführung im Rahmen der Beurteilungszeiten tagsüber innerhalb der Ruhezeit und nachts (volle Stunde) entfällt hier eine zeitliche Korrektur.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Wenn sich aus dem zu beurteilenden Geräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 0 dB, 3 dB oder 6 dB. Bei Geräuschen, die nicht ton- oder informationshaltig sind, entfällt der Zuschlag.

Aufgrund der vorliegenden Abstände mit typischer Freizeitmarktkulisse und überwiegend freier Schallausbreitung wird hier ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von 3 dB angesetzt.

Zuschlag für Impulse

Wenn das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag je nach Störwirkung der Wert 0 dB, 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Geräuschen ohne Impulse entfällt der Zuschlag. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Geräuschsituationen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Aufgrund der Vielzahl von einwirkenden Einzelquellen (z. B. sprechende Personen) wird hier auf einen Impulzzuschlag verzichtet.



Meteorologische Korrektur C_{met}

Gemäß TA Lärm [3] bzw. DIN ISO 9613-2 [10] ist eine meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels durchzuführen.

Bei den aufgeführten Geräuschemissionen ist die Korrektur bereits im Rahmen der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt. Entsprechend den Empfehlungen des Landesumweltamtes für Prognosegutachten werden die Meteorologiefaktoren c_0 mittels der Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen aus dem Klimaatlas NRW berechnet. Hier werden die Angaben für die Station Kall-Sistig herangezogen (vgl. [16]).

7.2 Beurteilung

In den nachfolgenden Tabellen werden die ermittelten Beurteilungspegel im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens tagsüber innerhalb der Ruhezeit bzw. zur Nachtzeit (volle Stunde) aufgeführt. Im Anschluss daran werden die größtmöglichen Überschreitungshöhen tabellarisch dargestellt.



Tabelle 7.1: Bebauungsplan „Seeterrassen“, Beurteilungspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (volle Stunde) in Abhängigkeit der Kleinereignisse 1 bis 9 (mit Baukörper im MU-Gebiet [25], freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Immissionsorte (IO)		Beurteilungspegel tags innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts in dB(A)								
		Kleinereignis								
		1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
1	EG	44	44	48	69	49	43	49	55	43
	1. OG	44	45	49	70	53	47	53	56	47
	2. OG	49	49	52	70	54	47	54	57	47
2	EG	45	45	48	68	49	44	50	55	43
	1. OG	45	45	49	68	53	47	54	55	47
	2. OG	50	50	52	69	54	47	55	56	47
3	EG	45	46	48	64	50	44	50	55	44
	1. OG	50	50	51	64	53	45	54	55	45
	2. OG	50	50	52	64	55	45	55	55	44
4	EG	44	44	47	61	51	43	49	54	42
	1. OG	48	48	50	61	55	44	53	54	43
	2. OG	49	49	50	61	56	44	54	54	43
5	EG	42	42	45	57	57	46	52	54	46
	1. OG	47	47	48	57	57	47	53	54	46
	2. OG	46	47	48	57	57	47	54	54	46
6	EG	40	41	44	55	57	45	51	53	45
	1. OG	45	45	47	55	57	46	52	54	45
	2. OG	45	45	47	55	57	46	53	54	45
7	EG	39	39	43	54	57	45	52	52	45
	1. OG	44	44	45	54	57	45	53	52	45
	2. OG	44	44	45	54	57	45	55	52	45
8	EG	32	33	41	44	39	36	40	54	35
	1. OG	34	35	42	45	41	38	42	53	38
	2. OG	36	37	43	48	44	40	44	53	40
9	EG	30	30	33	46	37	32	37	40	31
	1. OG	33	33	37	51	34	35	40	44	35
	2. OG	37	37	41	59	44	39	44	48	39
10	EG	31	32	36	41	37	33	38	39	31
	1. OG	34	34	38	44	40	35	40	41	33
	2. OG	37	38	41	48	45	38	44	45	37
11	EG	35	36	38	40	41	34	41	39	32
	1. OG	36	37	39	43	43	35	42	41	34
	2. OG	39	39	41	47	47	38	46	45	36
12	EG	35	35	38	44	47	37	44	43	36
	1. OG	36	36	39	46	48	39	44	45	38
	2. OG	38	38	40	48	49	39	48	45	39
13	EG	28	28	31	40	43	33	41	38	32
	1. OG	30	31	34	44	45	37	43	42	37
	2. OG	33	34	38	50	47	39	45	45	39
14	EG	28	28	31	41	42	37	43	38	36
	1. OG	31	31	34	45	46	39	44	41	38
	2. OG	34	35	38	49	49	40	45	44	39

IO 1 bis IO 7 MU-Gebiet (höchster Pegel blaue Kennung) / IO 8 bis IO 14 WA-Gebiet (höchster Pegel grüne Kennung)



Tabelle 7.2: Bebauungsplan „Seeterrassen“, Beurteilungspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (volle Stunde) in Abhängigkeit der Klein- events 1 bis 9 (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Immissions- orte (IO)		Beurteilungspegel tags innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts in dB(A)								
		Kleinevent								
		1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
1	EG	44	44	48	69	49	43	50	56	43
	1. OG	44	45	49	70	53	47	53	56	47
	2. OG	49	49	52	70	54	47	54	57	47
2	EG	45	45	48	68	49	44	51	55	43
	1. OG	45	45	49	68	53	47	54	55	47
	2. OG	50	50	52	69	54	47	55	56	47
3	EG	45	46	48	64	50	44	50	55	44
	1. OG	50	50	51	64	53	45	54	55	45
	2. OG	50	50	52	64	55	45	55	55	44
4	EG	44	44	47	61	51	43	50	54	42
	1. OG	48	48	50	61	55	44	54	54	43
	2. OG	49	49	50	61	56	44	54	54	43
5	EG	42	42	45	57	57	46	53	54	46
	1. OG	47	47	48	57	57	47	53	54	46
	2. OG	46	47	48	57	57	47	54	54	46
6	EG	40	41	44	55	57	45	52	53	45
	1. OG	45	45	47	55	57	46	53	54	45
	2. OG	45	45	47	55	57	46	54	54	45
7	EG	39	39	43	54	57	45	52	52	45
	1. OG	44	44	45	54	57	45	53	52	45
	2. OG	44	44	45	54	57	45	55	52	45
8	EG	41	41	45	60	46	41	46	54	40
	1. OG	41	42	45	60	47	44	47	53	44
	2. OG	41	42	45	61	50	44	49	53	44
9	EG	43	43	46	63	48	42	48	54	42
	1. OG	43	43	47	64	48	46	49	54	46
	2. OG	43	43	47	64	52	46	52	54	46
10	EG	43	44	46	61	48	41	48	53	41
	1. OG	44	44	46	61	50	43	49	53	43
	2. OG	44	44	47	61	52	44	52	53	43
11	EG	42	42	45	59	49	41	48	52	41
	1. OG	42	43	45	59	53	42	51	52	42
	2. OG	42	43	46	59	53	43	52	52	42
12	EG	40	40	42	56	47	38	46	49	37
	1. OG	40	40	43	56	47	40	46	49	40
	2. OG	40	40	43	57	51	41	49	49	40
13	EG	40	40	43	56	51	44	49	51	44
	1. OG	40	40	44	56	55	45	51	51	45
	2. OG	44	45	46	56	55	45	52	51	45
14	EG	38	39	42	54	51	44	47	50	44
	1. OG	39	39	42	54	55	44	50	50	44
	2. OG	43	43	45	54	55	44	51	50	44

IO 1 bis IO 7 MU-Gebiet (höchster Pegel blaue Kennung) / IO 8 bis IO 14 WA-Gebiet (höchster Pegel grüne Kennung)



Folgende größtmögliche Überschreitungshöhen resultieren aus den Tabellen 7.1 und 7.2.

Tabelle 7.3: Größtmögliche Überschreitungshöhe / kleinstmögliche Unterschreitung (Urbanes Gebiet (MU) / IO 1 bis IO 7) in Abhängigkeit des Kleinevents (gilt für Baukörper im MU-Gebiet sowie ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung / kleinstmögliche Unterschreitung des Immissionsrichtwertes (MU) in dB(A)								
	Kleinevent								
	1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
Tag innerhalb der Ruhezeit	8	8	6	12	1	11	3	1	11
Nacht (lautes- te Stunde)	---	5	---	---	---	---	10	---	---

Überschreitung: rote Markierung / Unterschreitung: grüne Markierung

Tabelle 7.4: Größtmögliche Überschreitungshöhe / kleinstmögliche Unterschreitung (Allgemeines Wohngebiet (WA) / IO 8 bis IO 14) in Abhängigkeit des Kleinevents (mit Baukörper im MU-Gebiet, freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung / kleinstmögliche Unterschreitung des Immissionsrichtwertes (WA) in dB(A)								
	Kleinevent								
	1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
Tag innerhalb der Ruhezeit	11	11	7	9	1	10	2	4	10
Nacht (lautes- te Stunde)	---	1	---	---	---	---	8	---	---

Überschreitung: rote Markierung / Unterschreitung: grüne Markierung



Tabelle 7.5: Größtmögliche Überschreitungshöhe / kleinstmögliche Unterschreitung (Allgemeines Wohngebiet (WA) / IO 8 bis IO 14) in Abhängigkeit des Kleinevents (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Beurteilungs- fenster	Größtmögliche Überschreitung / kleinstmögliche Unterschreitung des Immissionsrichtwertes (WA) in dB(A)								
	Kleinevent								
	1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
Tag innerhalb der Ruhezeit	6	6	3	14	5	4	2	4	4
Nacht (lautes- te Stunde)	---	4	---	---	---	---	12	---	---

Überschreitung: rote Markierung / Unterschreitung: grüne Markierung

Tabelle 7.6: Größtmögliche Überschreitungshöhe / kleinstmögliche Unterschreitung (Seltene Ereignisse, Urbanes Gebiet (MU) / IO 1 bis IO 7) in Abhängigkeit des Kleinevents (gilt für Baukörper im MU-Gebiet sowie ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Beurteilungs- fenster	Größtmögliche Überschreitung / kleinstmögliche Unterschreitung des Immissionsrichtwertes für Seltene Ereignisse (MU) in dB(A)								
	Kleinevent								
	1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
Tag innerhalb der Ruhezeiten	15	15	13	5	8	18	10	8	18
Nacht (lautes- te Stunde)	---	5	---	---	---	---	0	---	---

Überschreitung: rote Markierung / Unterschreitung: grüne Markierung



Tabelle 7.7: Größtmögliche Überschreitungshöhe / kleinstmögliche Unterschreitung (Seltene Ereignisse, Allgemeines Wohngebiet (WA) / IO 8 bis IO 14) in Abhängigkeit des Kleinevents (mit Baukörper im MU-Gebiet, freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung / kleinstmögliche Unterschreitung des Immissionsrichtwertes für Seltene Ereignisse (WA) in dB(A)								
	Kleinevent								
	1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
Tag innerhalb der Ruhezeiten	21	21	17	1	11	20	12	6	20
Nacht (lautes- te Stunde)	---	11	---	---	---	---	2	---	---

Überschreitung: rote Markierung / Unterschreitung: grüne Markierung

Tabelle 7.8: Größtmögliche Überschreitungshöhe / kleinstmögliche Unterschreitung (Seltene Ereignisse, Allgemeines Wohngebiet (WA) / IO 8 bis IO 14) in Abhängigkeit des Kleinevents (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung / kleinstmögliche Unterschreitung des Immissionsrichtwertes für Seltene Ereignisse (WA) in dB(A)								
	Kleinevent								
	1 Strand- kultur	2 Strand k. b. N.	3 Sai- sonst.	4 Garden Cla.	5 Was- serfest	6 Herbst markt	7 Leucht. Gärten	8 Dra- chenf.	9 Sea- ground
Tag innerhalb der Ruhezeiten	16	16	13	4	5	14	8	6	14
Nacht (lautes- te Stunde)	---	6	---	---	---	---	2	---	---

Überschreitung: rote Markierung / Unterschreitung: grüne Markierung

Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm/Runderlass Freizeitlärm NRW

Gemäß den Ansätzen der „Sächsischen Freizeitlärmstudie“ sowie der „Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie“ [13], [14] sind hier am Immissionsbereich Spitzenpegel tagsüber von bis zu 80 dB(A) (MU-Gebiet) und 74 dB(A) (WA-Gebiet) zu erwarten (Scheitelmaß $\Delta L_{Amax} = 12,6$ dB zuzüglich Immissionspegel nach Tabellen 6.1 und 6.2). Das Spitzenpegelkriterium tagsüber von 88 dB (MU-Gebiet) bzw. 80 dB (WA-Gebiet) wird somit eingehalten.



Zur Nachtzeit wird das Spitzenpegelkriterium innerhalb des MU-Gebietes ebenfalls eingehalten. Beim WA-Gebiet hingegen wird das Kriterium um 2dB bei dem Event „Leuchtende Gärten“ überschritten.

8 Diskussion der Ergebnisse

Die Untersuchung der Geräuschsituation von 9 Kleineventsformen zeigt, dass 5 Kleinevents die Immissionsschutzanforderungen überschreiten. Tagsüber innerhalb der Ruhezeit betrifft dies die Kleinevents „Garden Classics“, „Wasserfest“, „Leuchtende Gärten“ und „Drachenfest“. Nachts innerhalb der lautesten Stunde werden die Überschreitungen durch die Kleinevents „Strandkultur bei Nacht“ und „Leuchtende Gärten“ hervorgerufen (vgl. Tabellen 7.3 bis 7.5, rote Markierung). Pegelbestimmend bei diesen 5 Kleinevents sind jeweils die Beschallungsanlagen.

Somit sollten die Kleinevents „Wasserfest“, „Drachenfest“ und „Strandkultur bei Nacht“ als Seltenes Ereignis eingestuft werden. Die entsprechenden Immissionsschutzanforderungen werden dabei eingehalten (vgl. Tabellen 7.6 bis 7.8, grüne Markierung) und jede der 3 genannten Events finden an einem Tag (Anzahl 1) innerhalb eines Jahres statt (vgl. Tabelle 5.1), so dass das „Gesamtkontingent“ von möglichen 18 Kalendertagen nicht ausgereizt wird.

Komplexer ist das Vorgehen beim Event „Garden Classics“. Hier werden die Immissionsschutzanforderungen eines Seltenen Ereignisses überschritten. Die hohen Pegel innerhalb des Plangebietes sind darin begründet, dass die Beschallung seitens des Garten Pavillons erfolgt, welcher wiederum nahe am Rand des Plangebietes gelegen ist (vgl. Bild 2.5, rote Markierung). Grundsätzlich sollte das Event „Garden Classics“ ebenfalls als Seltenes Ereignis eingestuft werden. Weiterhin sollte das Veranstaltungs- und Beschallungskonzept näher betrachtet und die Emissionsansätze durch schalltechnische Messungen überprüft und ggf. angepasst werden. Anhand aktueller Messergebnisse und ggf. durch Modifikation des Veranstaltungsgeschehens (z. B. Bühnen-/Podestposition) ist davon auszugehen, dass die Immissionsschutzanforderungen eines Seltenen Ereignisses zur Tageszeit eingehalten werden können.

Ebenfalls komplexer ist die Umsetzung des Events „Leuchtende Gärten“. Aufgrund der Durchführung der Veranstaltung an beispielsweise 17 hintereinander folgenden Tagen (vgl. Tabelle 5.1) entfällt eine Einstufung des Events als Seltenes Ereignis. Besonders herausfordernd ist hier die Beschallung zur Nachtzeit (lautesten Stunde). Auch hier sollte das Veranstaltungs- und Beschallungskonzept näher betrachtet und die Emissionsansätze durch schalltechnische Messungen überprüft und ggf. angepasst werden.



In Abhängigkeit der Messergebnisse werden ggf. Modifikationen hinsichtlich der Positionierung und Nutzungsmöglichkeiten der Beschallung – speziell zur Nachtzeit – erforderlich.

9 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Freizeitlärmsituation für Kleinevents im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“ gemäß Runderlass Freizeitlärm NRW in Kombination mit der TA Lärm untersucht und bewertet. Darunter sind Veranstaltungen mit kleineren bzw. „überschaubaren“ Beschallungssystemen zu verstehen die beispielsweise für Kinder- und Familienevents zum Einsatz kommen. Die Beschallung spielt sich hauptsächlich im Hintergrund ab und dient zur Untermalung des Parkambientes. Theateraufführungen oder musikalische Live-Darbietungen können ebenfalls Bestandteile der Kleinevents sein. Insgesamt wurden 9 Kleinevents näher betrachtet, wobei die Beschallungsanlagen pegelbestimmend sind. Kleinevents sind Veranstaltungen wie beispielsweise Strandkultur“, „Frühlingserwachen“, „Garden Classics“, „Wasserfest“, „Herbstmarkt“, „Leuchtende Gärten“, „Drachenfest“ oder „Seaground Car Event“

Die Untersuchung der Geräuschsituation von 9 Kleineventsformen zeigt, dass 5 Kleinevents die Immissionsschutzanforderungen überschreiten. Tagsüber innerhalb der Ruhezeit betrifft dies die Kleinevents „Garden Classics“, „Wasserfest“, „Leuchtende Gärten“ und „Drachenfest“. Nachts innerhalb der lautesten Stunde werden die Überschreitungen durch die Kleinevents „Strandkultur bei Nacht“ und „Leuchtende Gärten“ hervorgerufen. Pegelbestimmend bei diesen 5 Kleinevents sind jeweils die Beschallungsanlagen.

Somit sollten die Kleinevents „Wasserfest“, „Drachenfest“ und „Strandkultur bei Nacht“ als Seltenes Ereignis eingestuft werden. Die entsprechenden Immissionsschutzanforderungen werden dabei eingehalten.

Komplexer ist das Vorgehen beim Event „Garden Classics“. Hier werden die Immissionsschutzanforderungen eines Seltenen Ereignisses überschritten. Die hohen Pegel innerhalb des Plangebietes sind darin begründet, dass die Beschallung seitens des Garten Pavillons erfolgt, welcher wiederum nahe am Rand des Plangebietes gelegen ist. Grundsätzlich sollte das Event „Garden Classics“ ebenfalls als Seltenes Ereignis eingestuft werden. Weiterhin sollte das Veranstaltungs- und Beschallungskonzept näher betrachtet und die Emissionsansätze durch schalltechnische Messungen überprüft und ggf. angepasst werden. Anhand aktueller Messergebnisse und ggf. durch Modifi-



kation des Veranstaltungsgeschehens (z. B. Bühnen-/Podestposition) ist davon auszugehen, dass die Immissionsschutzanforderungen eines Seltenen Ereignisses zur Tageszeit eingehalten werden können.

Ebenfalls komplexer ist die Umsetzung des Events „Leuchtende Gärten“. Aufgrund der Durchführung der Veranstaltung an beispielsweise 17 hintereinander folgenden Tagen entfällt eine Einstufung des Events als Seltenes Ereignis. Besonders herausfordernd ist hier die Beschallung zur Nachtzeit (lautesten Stunde). Auch hier sollte das Veranstaltungs- und Beschallungskonzept näher betrachtet und die Emissionsansätze durch schalltechnische Messungen überprüft und ggf. angepasst werden. In Abhängigkeit der Messergebnisse werden ggf. Modifikationen hinsichtlich der Positionierung und Nutzungsmöglichkeiten der Beschallung – speziell zur Nachtzeit – erforderlich.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass von den 9 untersuchten Kleinvvents 7 Events die Immissionsschutzanforderungen eines „normalen“ Ereignisses oder eines Seltenen Ereignisses einhalten oder unterschreiten. Lediglich bei 2 Events („Garden Classics“ und „Leuchtende Gärten“) sollte das Geräuschgeschehen messtechnisch erfasst und abgesichert werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass anhand aktueller Messergebnisse und ggf. durch Modifikation des Veranstaltungsgeschehens (z. B. Bühnen-/Podestposition) die Immissionsschutzanforderungen eines Seltenen Ereignisses zur Tageszeit für das Event „Garden Classics“ eingehalten werden können.

Kramer Schalltechnik GmbH



Dipl.-Ing. Jörn Latz
(Projekt- und Messstellenleiter)



Dipl.-Ing. Florian Dirla
(Fachlicher Mitarbeiter)



Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der derzeit gültigen Fassung.
- [2] Landes-Immissionsschutzgesetz - LImSchG vom 18. März 1975 (GV. NRW. S.232), in der derzeit gültigen Fassung. „Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen“
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503-515, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BANZ AT 08.06.2017 B5) in Verbindung mit dem Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vom 07. Juli 2017, Aktenzeichen: IG I 7 - 501 - 1/2 („Urbane Gebiete“)
- [4] Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-5 – 8827.5 – (V Nr.) vom 23. Oktober 2006, geändert am 16.09.2009 sowie am 13.04.2016. „Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschemissionen bei Freizeitanlagen
- [5] Freizeitlärmrichtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), 06.03.2015
- [6] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 einschließlich der Verordnung vom 01. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468)
- [7] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- [8] ENTWURF DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Februar 2022
ENTWURF DIN 18005 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Februar 2022

- [9] „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Gewerbelärm bei heranrückender Wohnbebauung“, Stand 02/2021, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- [10] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [11] DIN 45682 „Akustik - Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes“, April 2020
- [12] VDI 3770 "Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport und Freizeitanlagen", September 2012
- [13] Sächsische Freizeitlärmstudie, Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, April 2006
- [14] Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie, Aktualisierung von Emissionskenngrößen und Prognoseverfahren für Beschallungsanlagen im Freien, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, März 2019
- [15] „Akustische Rahmenbedingungen und Bewertungsmaßstäbe für die Beurteilung von Geräuschen bei Public-Viewing Veranstaltungen und Außengastronomie“, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2006
- [16] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2“, Stand: 26. September 2012
- [17] Amtliche Basiskarte und Liegenschaftskataster (Auszug), www.geoportal.nrw (Tim-Online)
- [18] Bebauungsplan Nr. 11/71 - Züllich „Seeterrassen“, Stadt Züllich, Stand: 22.03.2022, Entwurf Satzungsplan
- [19] Textliche Festsetzungen, Bebauungsplan Nr. 11/71 - Züllich „Seeterrassen“, E-Mail vom 18.06.2021, Stadt Züllich
- [20] Übersichtsplan, Nutzungskonzept, Bebauungsplan Nr. 11/16a Züllich-See, Nachnutzung, Sicherheitskonzept, Erläuterungsbericht, Brandschutzkonzept (10.000 Personen), Flucht- und Rettungswegeplan, Messprotokolle, Ordnungsbehördliche Beschränkungsverfügung, Baugenehmigung Stadt Mechernich 10023-17-02 (15.03.2017), Bestuhlungsplan Seepark Züllich, Stadt Züllich, E-Mail vom 02.04.2020

- [21] Ergänzung zur Baugenehmigung Stadt Mechernich 10153-17-02 (07.08.2017), E-Mail vom 05.01.2021
- [22] Geräuschsituation Seepark Zülpich, Stand: 02.10.2020, Seepark Zülpich gGmbH
- [23] Geplante Bühnenfläche Seepark Zülpich, E-Mail vom 25.11.2020
- [24] Abstimmungen, E-Mails vom 02.10.2020, 25.11.2020, 02.12.2020, 17.12.2020, 05.01.2021, 13.01.2021, 11.06.2021, 18.06.2021, 12.07.2021, 24.08.2021, 21.09.2021, 22.09.2021, 29.10.2021, 15.11.2021, 24.11.2021, 25.02.2022, 22.03.2022, 05.04.2022, 11.04.2022 und 13.04.2022, Stadt Zülpich bzw. F&S concept Projektentwicklung GmbH & Co. KG, Euskirchen
- [25] Gebäudekonstellation MU-Gebiet, E-Mail vom 06.08.2021, 24.09.2021, 10.01.2022, 03.02.2022, Schwan Weber Architektur, Aachen
- [26] „Konzept zur Beantragung einer Sonderbaugenehmigung für eine Versammlungsstätte“, 23.04.2021, tec4events, Kall, E-Mail vom 24.08.2021
- [27] Ortstermin Rathaus Zülpich, 17.11.2021
- [28] „Grundbuchrechtliche Sicherung - Lärmschutz, 44/000082-20, 11.02.2021, Redeker Sellner Dahs, Bonn
- [29] Begründung zum Bebauungsplan Nr. 11/71 Zülpich „Seeterrassen“ (Auszug), E-Mail vom 16.12.2021, Redeker Sellner Dahs, Bonn
- [30] Entwurf Dienstbarkeit Freizeitlärm, E-Mail vom 19.01.2022, Redeker Sellner Dahs, Bonn
- [31] Schalltechnische Vorabuntersuchung der Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanes „Seeterrassen“ in Zülpich am Wassersportsee - Erste Ergebnisse / Freizeitlärm, Seltene Ereignisse (Konzerte/Events)“, Bericht Nr. 20 03 014/01 vom 16.12.2020, Kramer Schalltechnik GmbH
- [32] „Schalltechnische Vorabuntersuchung der Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanes „Seeterrassen“ in Zülpich am Wassersportsee - Erste Ergebnisse / Freizeitlärm, Seltene Ereignisse (Konzerte/Events)“, Bericht Nr. 20 03 014/03 vom 14.01.2021, Kramer Schalltechnik GmbH
- [33] „Schalltechnische Untersuchung der Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanes „Seeterrassen“ in Zülpich am Wassersportsee - Aktuelle Ergebnisse / Freizeitlärm, Seltene Ereignisse (Konzerte/Events)“, Bericht Nr. 20 03 014/06 vom 27.10.2021, Kramer Schalltechnik GmbH

- [34] „Schalltechnische Untersuchung der Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanes „Seeterrassen“ in Zülrich am Wassersportsee - Aktuelle Ergebnisse / Weitere Lärmkarten Freizeitlärm, Seltene Ereignisse (Konzerte/Events)“, Bericht Nr. 20 03 014/07 vom 09.11.2021, Kramer Schalltechnik GmbH
- [35] „Schalltechnische Untersuchung der Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanes „Seeterrassen“ in Zülrich am Wassersportsee - Aktuelle Ergebnisse / Freizeitlärm, Seltene Ereignisse (Konzerte/Events)“, Bericht Nr. 20 03 014/08 vom 18.01.2022, Kramer Schalltechnik GmbH
- [36] „Schalltechnische Untersuchung der Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanes „Seeterrassen“ in Zülrich am Wassersportsee - Aktuelle Ergebnisse / Freizeitlärm, Seltene Ereignisse (Konzerte/Events)“, Bericht Nr. 20 03 014/09 vom 17.02.2022, Kramer Schalltechnik GmbH
- [37] Ergänzende Ergebnismitteilung, E-Mail vom 14.01.2021, Kramer Schalltechnik GmbH
- [38] Verkehrsuntersuchung, Darstellung der Verkehrsstärken, Stand: 02.03.2022, AB Stadtverkehr Büro für Stadtverkehrsplanung, Bornheim
- [39] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, August 2007
- [40] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19 Ausgabe 2019, FGSV 052, Herausgeber Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) inklusive der hierzu veröffentlichten Korrekturen vom 18.02.2020

Anhang B: Berechnungen

Anhang B 1: Grundlagen

Anhang B 1.2 Angaben zur Prognosesicherheit

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Berechnung sowie konservative Ansätze, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen. Dies ist bedingt durch:

- Messtechnisch abgesicherte Zusammenhänge zur Berechnung der Schallleistung.
- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wie z. B. betriebsbezogener Fahrzeugverkehr und allgemeines Freiflächengeschehen, werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen.
- Es wird die detaillierte Prognose gemäß TA Lärm mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2 durchgeführt.
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen.
- Statistische Fehler sind aufgrund der Vielzahl der Einzelschallquellen reduziert.
- Eine maximale Auslastung des Vorhabens, sowohl seitens des Kfz-Verkehrs als auch der Betriebszeiten bzw. Öffnungszeiten.
- In der Parkplatzlärmstudie wird im Kapitel 9.2 ein Vergleich von gemessenen mit berechneten Beurteilungspegeln vorgenommen. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die nach dem in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagene Berechnungsverfahren mit dem Zuschlag K_1 berechneten Beurteilungspegel über die entsprechenden Messergebnisse liegen.
- Eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik sowie durch die detaillierte Erfassung der Geräuschquelleneigenschaften vor Ort.
- Ein mathematisches Optimierungsverfahren der akustischen Software MAPANDGIS.

Aufgrund dieser pessimalen Abschätzung ist für die ermittelten Beurteilungspegel davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte in einem Bereich von +0 dB bis -2 dB um die angegebenen Werte liegen werden.

Anhang B 1.3 Angaben zum Berechnungsprogramm

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.2.0.6.