

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

Projekt-Nr.: 20 03 014/13 vom 24. Mai 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 - Großevents / 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 03 014/13
Bericht vom	24. Mai 2022
Seitenanzahl	46 5 davon Anhang



Inhalt

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Beschreibung des Untersuchungsbereiches.....	4
3	Immissionsorte	10
4	Immissionsschutzanforderungen	10
4.1	Ausgangssituation nach DIN 18005.....	10
4.2	Immissionsrichtwerte nach Runderlass Freizeitlärm NRW	11
5	Geräuschquellen, Schallemissionswerte und Bespielungsszenarien	14
6	Berechnung der Immissionspegel.....	16
7	Beurteilung der Geräuschsituation.....	32
7.1	Beurteilungsgrundlagen	32
7.2	Beurteilung	33
8	Diskussion der Ergebnisse	38
9	Kontrolle des Geräuschgeschehens (Noise Monitoring)	39
10	Zusammenfassung	40
Anhang A:	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	42
Anhang B:	Berechnungen.....	46
Anhang B 1:	Grundlagen.....	46
Anhang B 1.2	Angaben zur Prognosesicherheit.....	46
Anhang B 1.3	Angaben zum Berechnungsprogramm	46



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 Gewerbeschehen. Die drei Berichte des Freizeitlärms beleuchten die Thematiken Großevents, Kleinerevents sowie den Regelbetrieb.

Die hier vorliegende Untersuchung betrachtet das Geräuschgeschehen der vorgesehenen Großevents. 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 Lärm-



karten dargestellt [31], [32], [33], [34], [35], [36]. Dabei erfolgte bei jedem Berechnungsprozess 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 zur Optimierung der Gebäudekonstellation des Urbanen Gebietes ist das Geräuschgeschehen vorgesehener Großevents. Darunter sind Konzertveranstaltungen auf der Seebühne, der Relaxwiese und/oder auf dem Seeplateau innerhalb des angrenzenden Seeparks Zülpich zu verstehen. Pegelbestimmend sind dabei die Beschallungsanlagen; speziell die Dimensionierung und Positionierung der einzelnen Lautsprecher sind dabei ausschlaggebend. Zwischen jeweiliger Bühne und Rand des Plangebietes bestehen Abstände von etwa 235 m (Seeplateau), 305 m (Relaxwiese) und 315 m (Seebühne). Da zwischen südöstlichem Plangebietsrand und MU-Bebauung ein (Grün-)Streifen von ungefähr 60 m vorgesehen ist, erhöhen sich die Abstände zwischen jeweiliger Bühne und Randbebauung zu etwa 295 m (Seeplateau), 365 m (Relaxwiese) und 375 m (Seebühne). Aufgrund der Installationshöhe einer üblichen Konzertbeschallung und der Höhe der Staffelgeschosse innerhalb des Urbanen Gebietes liegt hier überwiegend bei allen drei Bühnen eine freie Schallausbreitung vor (keine relevante Abschirmung zwischen Bühnenbeschallung und MU-Plangebietsbebauung).

Im Rahmen der ersten Berechnungen wurden die jeweiligen Veranstaltungsflächen seitens des Seeparks Zülpich modifiziert [23], [26]. D. h. die Besucherflächen wurden vergrößert und die Bühnenposition mit Beschallung – speziell im Bereich Seeplateau – wurde verlagert („verschoben“) [33]. Als Basis für die hier vorliegende Untersuchung wird das Konzept des Seeparks Zülpich vom 24.08.2021 herangezogen [26]. Hinsichtlich der Großevents sind Veranstaltungen wie beispielsweise „Beachzauber“, „Mallorca-Zauber“, „Tag am See Festival“, „90er Party“ oder „Kasalla“ zu verstehen [27].

Weitere Einzelheiten können den folgenden Bildern 2.1 bis 2.4 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]



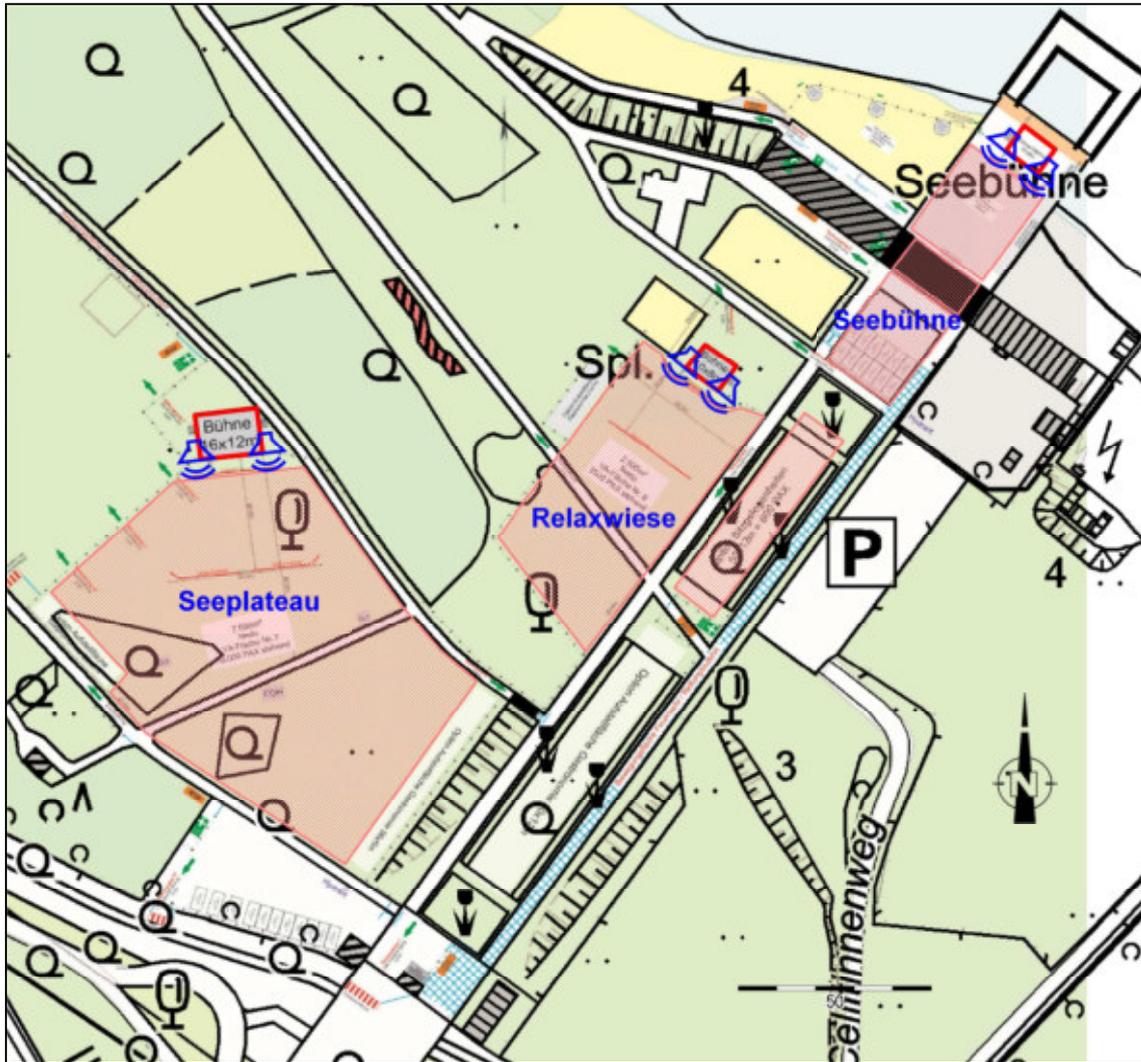


Bild 2.3: Bühnenübersicht, Seebühne (SB), Relaxwiese (RW) und Seeplateau (SP), Seepark Züllich (Planstand: 24.08.2021) [17], [26]





Bild 2.4: Übersichtsplan, Plangebiet mit angrenzenden Bühnenpositionen (Seebühne (SB), Relaxwiese (RW) und Seeplateau (SP)) innerhalb des Seeparks Züllich [17], [18], [26]



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 immissionsschutzrechtli-



che 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 Sportanlagenlärm-schutzverordnung - 18. BImSchV [6] abgeleitet.



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

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte Runderlass Freizeitlärm NRW in dB(A)		
	tags an Werktagen außerhalb der Ruhezeiten	tags an Werktagen 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 Sportanlagenlärmenschutzverordnung (18. BImSchV)

Verursacht ein Vorhaben (Event, Konzert etc.) trotz Einhaltung des Standes der Lärm-minderungstechnik eine Überschreitung der oben genannten Immissionsrichtwerte 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



Seltene Ereignisse 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

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.

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 Be- spielungsszenarien

Im Rahmen der ersten Berechnungen wurden die jeweiligen Veranstaltungsflächen seitens des Seeparks Zülpich modifiziert. D. h. die Besucherflächen wurden erweitert und die Bühnenposition mit Beschallung – speziell im Bereich Seeplateau – wurde verlagert. Als Basis für die hier vorliegende Untersuchung wird das Konzept des Seeparks Zülpich vom 24.08.2021 herangezogen [26]. Die Positionierung der Bühnen kann dem Bild 2.3 entnommen werden.

Tabelle 5.1: Bühnenübersicht (Beschallungsflächen und Personenanzahl), Seepark Zülpich, (Planstand: 24.08.2021)

Bühne	Beschallungsfläche in m ²	Personen
Seebühne (SB)	2.095	4.890
Relaxwiese (RW)	2.500	5.000
Seeplateau (SP)	7.500	10.000



Die Emissionsansätze für Event- und Konzertveranstaltungen – übliche Rock-/Pop-Konzerte – erfolgen gemäß der VDI 3770 [12], der Sächsischen Freizeitlärmstudie [13] sowie der Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie [14]. Dabei werden sicherheitshalber Ansätze für Konzerte mit lauter Spielart (z. B. Elektro (EDM), Techno, Pop/Schlager, moderne Rockmusik (kölsche Rockmusik)) herangezogen (Genrekategorie 3).

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

$$L_{WA} = 93 \text{ dB(A)} + 8 \text{ dB} + 10 * \log(\text{Besucherfläche/m}^2) \text{ dB} + K_G \quad (\text{mit } K_G = 4 \text{ dB})$$

Die Zuschauer spielen – bezogen auf die Schalleistung der Beschallung – eine sekundäre Rolle.

$$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)} + 10 * \log(\text{Besucheranzahl}) \text{ dB}$$

Tabelle 5.2: Übersicht Schalleistungspegel der Bühnen, Seepark Zülpich (Planstand: 24.08.2021)

Bühne	Schalleistungspegel in dB(A)	
	Beschallung	Besucher
Seebühne (SB)	138,2	116,9
Relaxwiese (RW)	139,0	117,0
Seeplateau (SP)	143,8	120,0

Als Ausgangsspektrum wird das Rock-/Pop-Spektrum für Großbühnen nach der „Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie“ [14] berücksichtigt. Dabei wird jeder einzelne Lautsprecherbereich in 8 Oktaven (63 Hz - 8 kHz) mit unterschiedlicher Richtwirkung bzw. Abstrahlcharakteristik gemäß VDI 3770 [12] unterteilt.

Der Seepark Zülpich bietet mit seinen 3 Bühnenarealen unterschiedliche Nutzungs- bzw. Bespielungsmöglichkeiten. Gemäß Angaben des Seeparks Zülpich sind 6 Bespielungsszenarien vorgesehen [24], die in der folgenden Tabelle zusammenfassend aufgeführt sind.



Tabelle 5.3: Mögliche Bespielungsszenarien der Bühnenareale innerhalb des Seeparks Zülpich (Planstand: 24.08.2021)

Bespielungs-szenario	Bühne		
	Seebühne (SB)	Relaxwiese (RW)	Seeplateau (SP)
1	✓	-	-
2	-	✓	-
3	-	-	✓
4	✓	✓	-
5	-	✓	✓
6	✓	✓	✓

Veranstaltungen und Konzerte finden meistens in den Abendstunden (tagsüber innerhalb der Ruhezeit) und überwiegend auch nach 22.00 Uhr in der Nachtzeit statt. 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). Sicherheitshalber 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.

In den folgenden Tabellen sind die Immissionspegel an den einzelnen Immissionsorten in Abhängigkeit der Bespielungsszenarien aufgeführt. Dabei sind die höchsten Immissionspegel für jedes Bespielungsszenario 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 einer weiteren Berechnung (vgl. 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 Bespielungsszenarien 1 bis 6 (mit Baukörper im MU-Gebiet, freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Immissionsorte (IO)		Immissionspegel tags innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts in dB(A)					
		Bespielungsszenario					
		1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)
1	EG	59,8	64,3	71,3	65,6	72,1	72,4
	1. OG	64,5	66,4	70,0	68,6	71,6	72,3
	2. OG	64,4	66,4	70,4	68,5	71,8	72,5
2	EG	63,2	64,4	71,6	66,9	72,4	72,9
	1. OG	65,3	66,6	71,5	69,0	72,7	73,4
	2. OG	65,4	66,5	71,3	69,0	72,5	73,3
3	EG	63,6	63,8	71,0	66,7	71,8	72,4
	1. OG	65,7	66,2	70,9	68,9	72,1	73,0
	2. OG	65,8	66,0	70,7	68,9	72,0	72,9
4	EG	63,4	62,8	70,3	66,1	71,0	71,7
	1. OG	65,5	65,4	70,1	68,5	71,4	72,4
	2. OG	65,6	65,3	69,9	68,5	71,2	72,2
5	EG	65,0	64,9	69,4	67,9	70,7	71,7
	1. OG	64,9	64,7	69,3	67,8	70,6	71,6
	2. OG	64,8	64,5	69,1	67,6	70,4	71,5
6	EG	64,1	64,1	68,4	67,1	69,8	70,8
	1. OG	63,9	63,9	68,3	66,9	69,7	70,7
	2. OG	63,8	63,7	68,1	66,7	69,5	70,5
7	EG	63,3	63,3	67,4	66,3	68,8	69,9
	1. OG	63,2	63,2	67,4	66,2	68,8	69,8
	2. OG	63,0	63,0	67,2	66,0	68,6	69,6
8	EG	56,2	58,2	69,2	60,3	69,5	69,7
	1. OG	57,0	59,0	69,0	61,2	69,5	69,7
	2. OG	57,6	59,9	67,8	61,9	68,4	68,8
9	EG	56,0	57,2	64,3	59,6	65,0	65,5
	1. OG	57,3	58,5	65,3	61,0	66,1	66,7
	2. OG	58,9	60,0	65,8	62,5	66,8	67,4
10	EG	53,7	57,3	68,6	58,9	68,9	69,0
	1. OG	56,6	58,5	68,7	60,6	69,1	69,3
	2. OG	59,6	59,7	68,7	62,7	69,2	69,6
11	EG	53,8	60,2	60,9	61,1	63,6	64,0
	1. OG	56,0	60,6	62,6	61,9	64,7	65,3
	2. OG	59,1	61,2	64,1	63,3	65,9	66,7
12	EG	58,0	60,2	64,4	62,9	65,8	66,5
	1. OG	60,4	60,4	64,4	63,4	65,9	66,9
	2. OG	62,5	60,3	64,3	64,6	65,8	67,5
13	EG	60,7	57,3	59,6	62,4	61,6	66,2
	1. OG	61,2	58,2	61,5	62,9	63,2	65,3
	2. OG	61,2	59,4	63,5	63,4	64,9	66,5
14	EG	60,4	55,6	60,8	61,6	61,9	64,2
	1. OG	61,9	57,1	62,1	63,1	63,3	65,6
	2. OG	61,7	57,8	63,0	63,2	64,1	66,1

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 Bespielungsszenarien 1 bis 6 (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

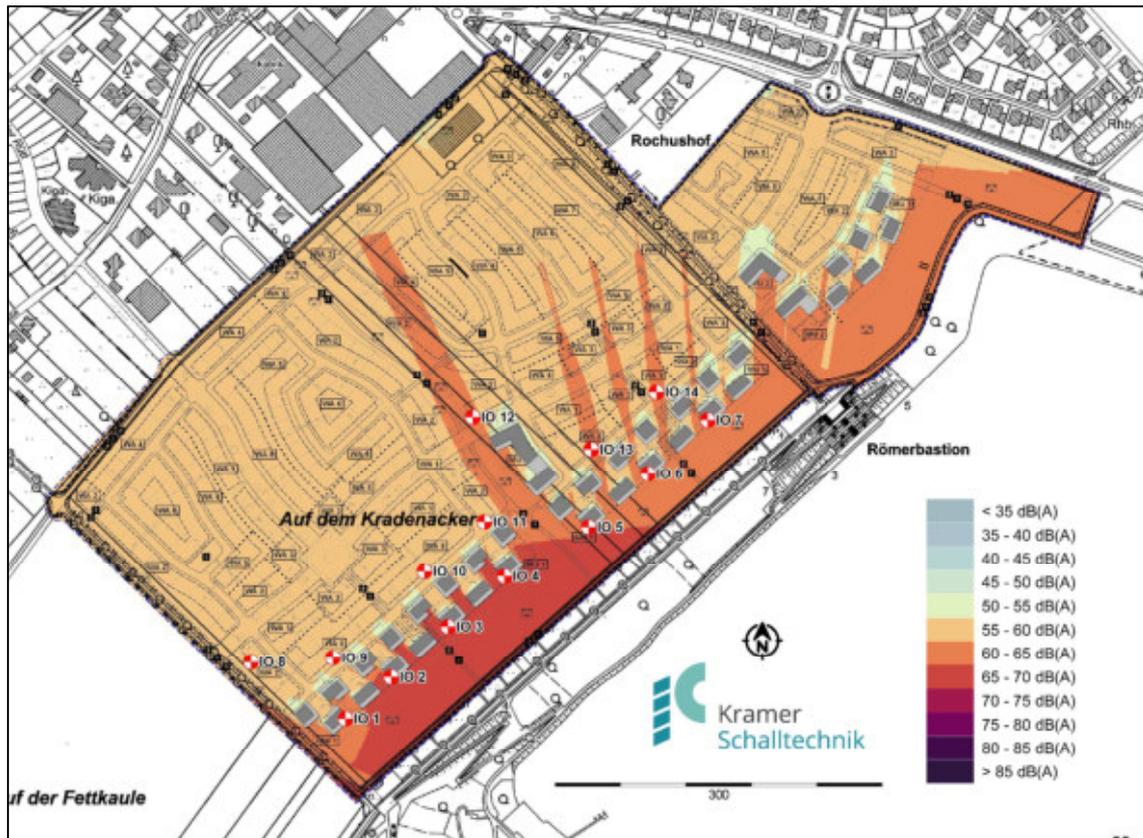
Immissionsorte (IO)		Immissionspegel tags innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts in dB(A)					
		Bespielungsszenario					
		1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)
1	EG	59,8	64,3	71,3	65,6	72,1	72,4
	1. OG	64,5	66,4	70,0	68,6	71,6	72,3
	2. OG	64,4	66,4	70,4	68,5	71,8	72,5
2	EG	63,2	64,4	71,6	66,9	72,4	72,9
	1. OG	65,3	66,6	71,5	69,0	72,7	73,4
	2. OG	65,4	66,5	71,3	69,0	72,5	73,3
3	EG	63,6	63,8	71,0	66,7	71,8	72,4
	1. OG	65,7	66,2	70,9	68,9	72,1	73,0
	2. OG	65,8	66,0	70,7	68,9	72,0	72,9
4	EG	63,4	62,8	70,3	66,1	71,0	71,7
	1. OG	65,5	65,4	70,1	68,5	71,4	72,4
	2. OG	65,6	65,3	69,9	68,5	71,2	72,2
5	EG	65,0	64,9	69,4	67,9	70,7	71,7
	1. OG	64,9	64,7	69,3	67,8	70,6	71,6
	2. OG	64,8	64,5	69,1	67,6	70,4	71,5
6	EG	64,1	64,1	68,4	67,1	69,8	70,8
	1. OG	63,9	63,9	68,3	66,9	69,7	70,7
	2. OG	63,8	63,7	68,1	66,7	69,5	70,5
7	EG	63,3	63,3	67,4	66,3	68,8	69,9
	1. OG	63,2	63,2	67,4	66,2	68,8	69,8
	2. OG	63,0	63,0	67,2	66,0	68,6	69,6
8	EG	57,9	62,1	69,2	63,5	70,0	70,3
	1. OG	60,5	62,4	69,0	64,6	69,9	70,4
	2. OG	60,6	64,3	67,8	65,8	69,4	69,9
9	EG	59,4	63,2	70,6	64,7	71,3	71,6
	1. OG	62,3	65,4	70,5	67,1	71,6	72,1
	2. OG	64,1	65,3	70,3	67,8	71,5	72,2
10	EG	59,8	62,5	69,9	64,4	70,6	71,0
	1. OG	62,7	65,0	69,8	67,0	71,0	71,6
	2. OG	64,5	64,9	69,6	67,7	70,8	71,8
11	EG	59,7	61,6	69,2	63,8	69,9	70,3
	1. OG	62,4	64,4	69,1	66,5	70,4	71,0
	2. OG	64,3	64,2	68,9	67,3	70,2	71,2
12	EG	58,0	59,8	67,6	62,0	68,3	68,7
	1. OG	60,4	62,7	67,6	64,7	68,8	69,4
	2. OG	62,5	62,6	67,4	65,6	68,6	69,6
13	EG	60,8	63,6	68,2	65,4	69,5	70,0
	1. OG	63,5	63,4	68,1	66,4	69,4	70,4
	2. OG	63,3	63,2	67,9	66,3	69,2	70,2
14	EG	59,8	62,9	67,3	64,6	68,6	69,2
	1. OG	62,7	62,7	67,2	65,7	68,6	69,6
	2. OG	62,5	62,5	67,1	65,5	68,4	69,4

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



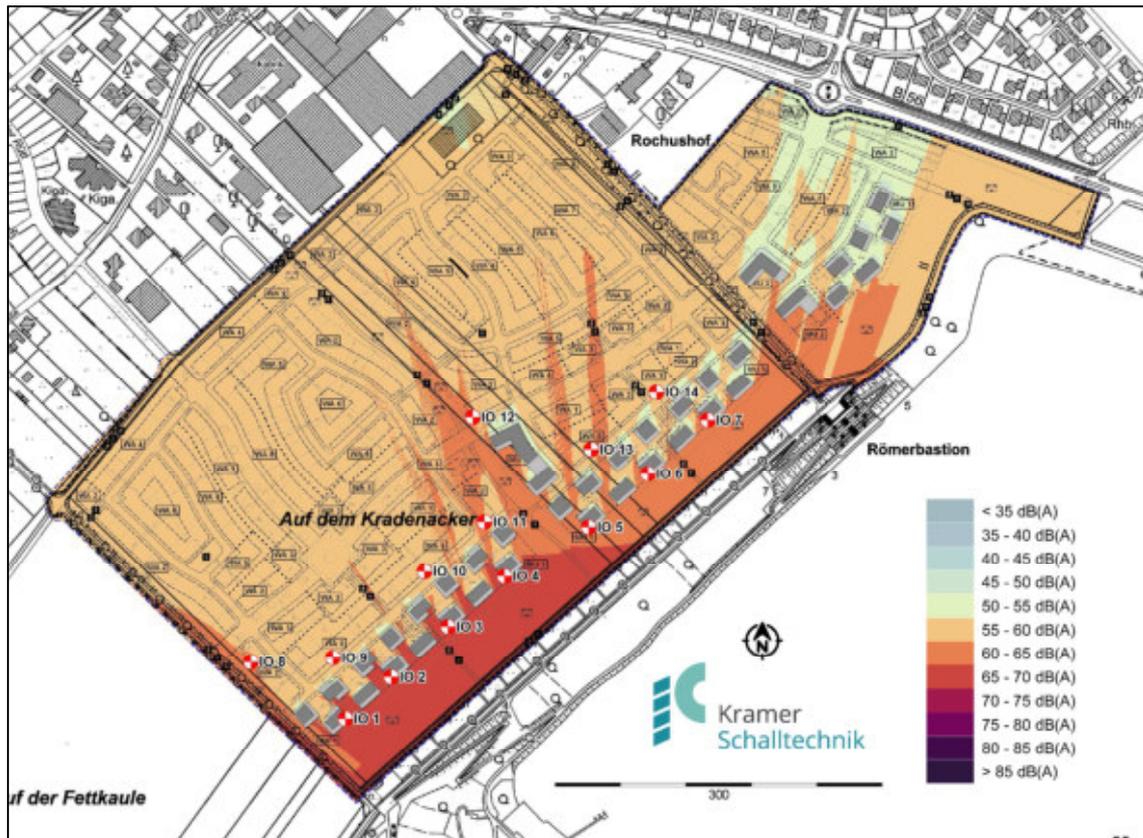
Nachfolgend sind die Immissionspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts (lauteste Stunde) als Mittelungspegel (L_{AFeq}) in Lärmkarten grafisch dargestellt (Farbskala gemäß DIN 45682 [11]). Die Berechnungen erfolgen für alle 6 Beispielungsszenarien zur Orientierung für das 1. Obergeschoss. Dabei wird sowohl das Geräuschgeschehen unter Berücksichtigung der Baukörper innerhalb des MU-Gebietes [25] als auch generell ohne Baukörper (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.





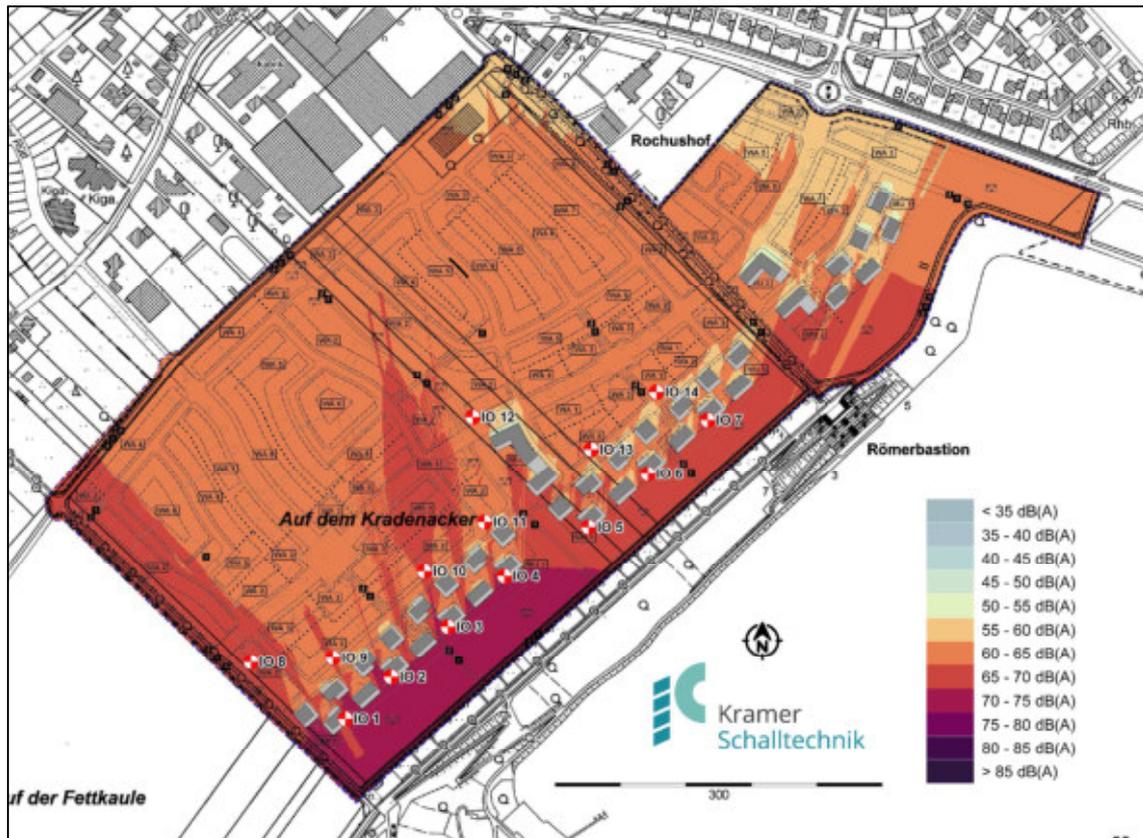
Lärmkarte 6.1: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 1 (SB), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung





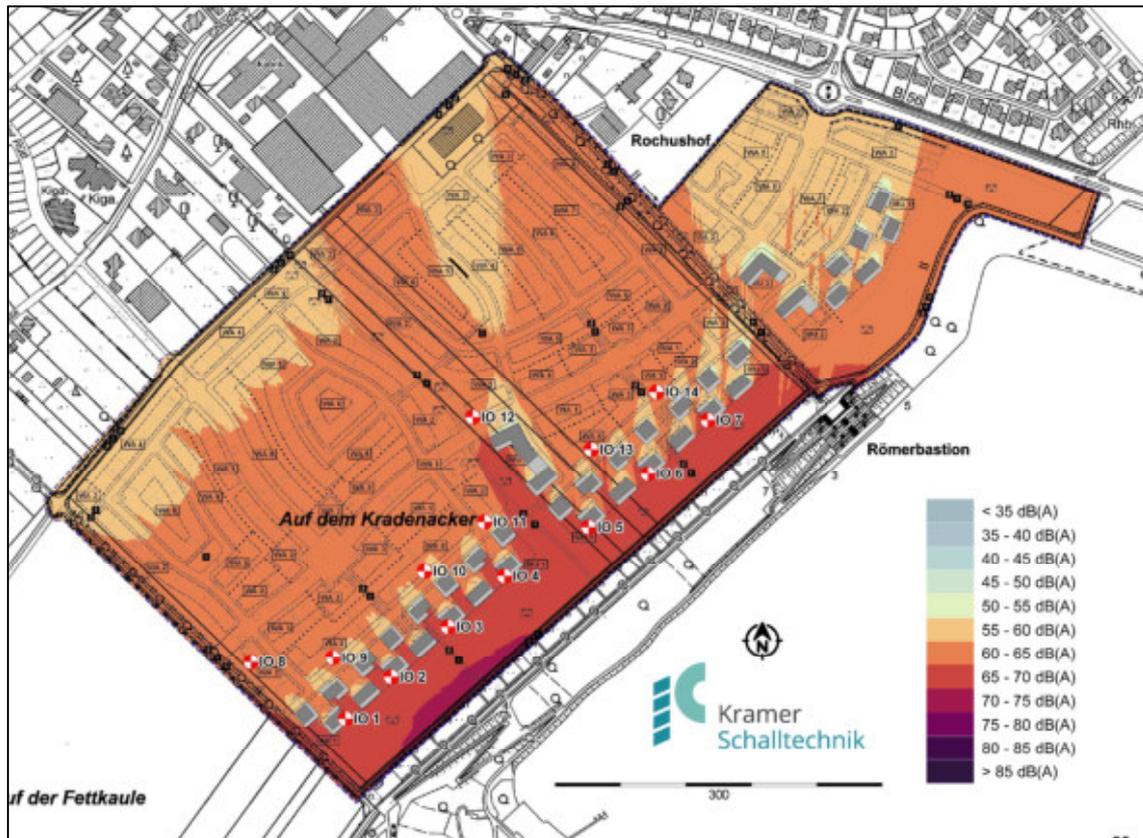
Lärmkarte 6.2: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 2 (RW), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung





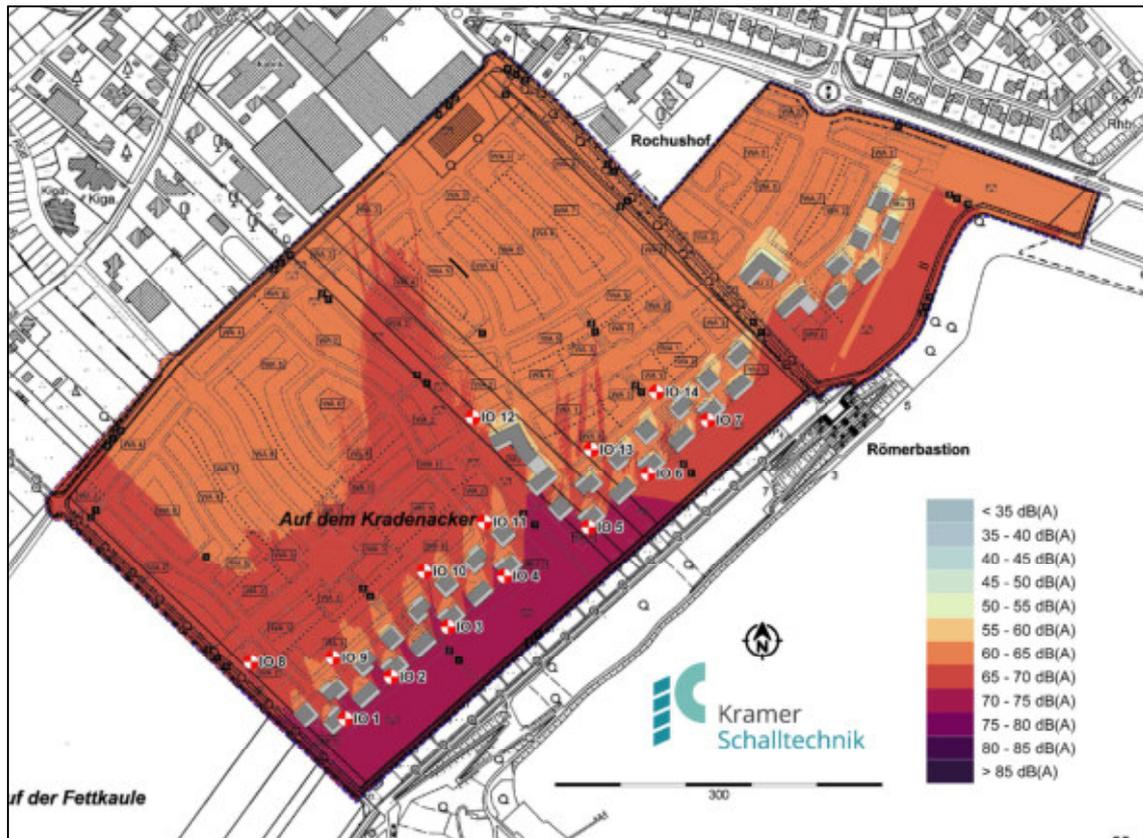
Lärmkarte 6.3: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 3 (SP), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung





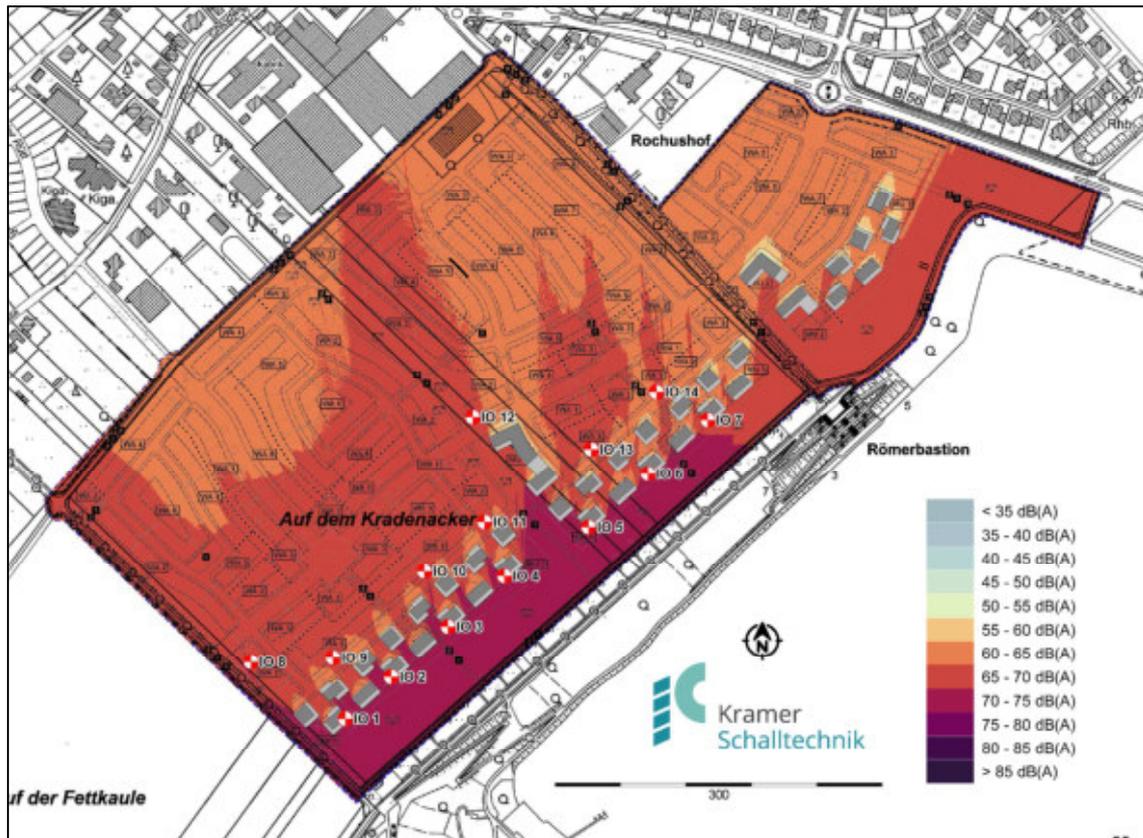
Lärmkarte 6.4: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 4 (SB+RW), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung





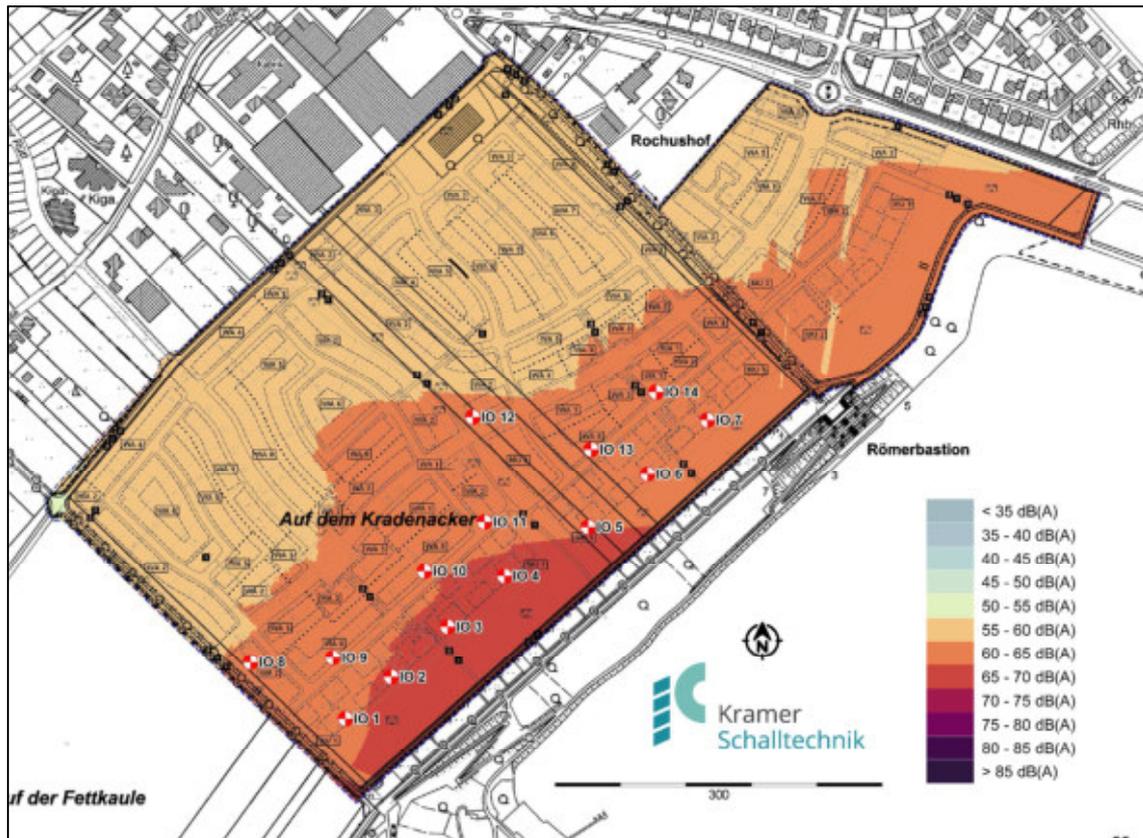
Lärmkarte 6.5: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 5 (RW+SP), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung





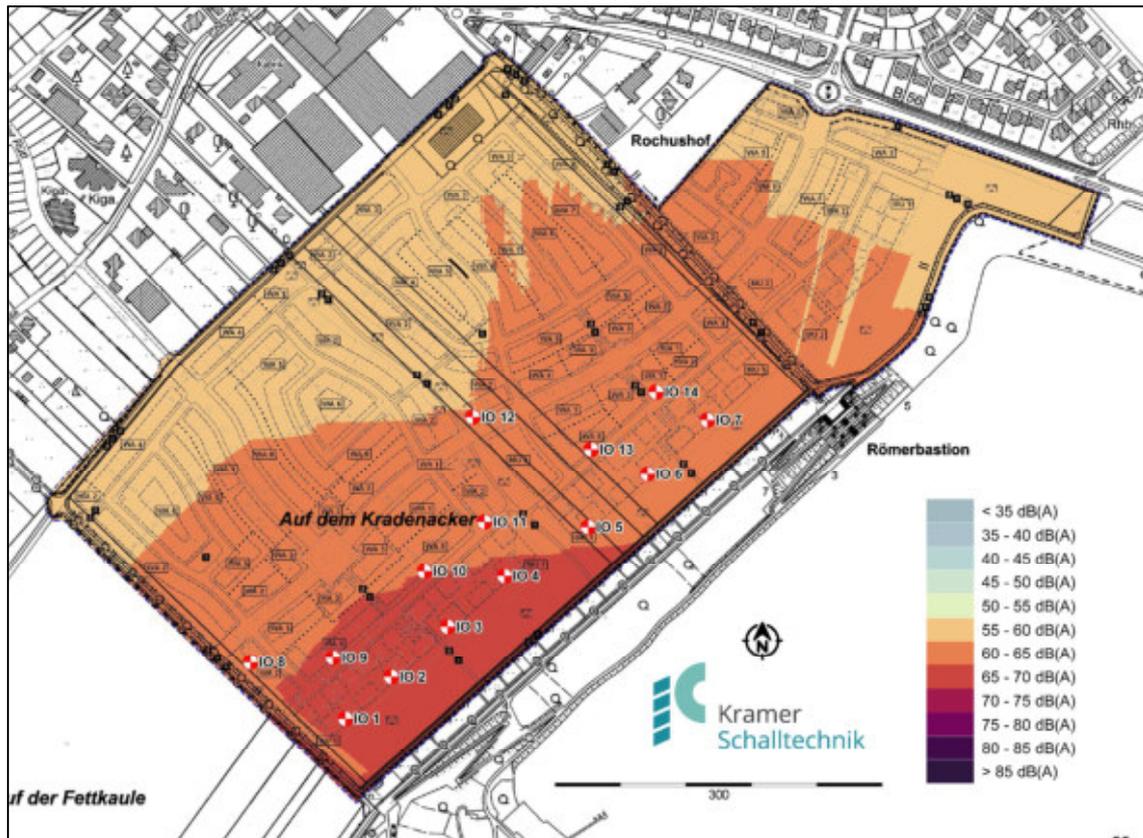
Lärmkarte 6.6: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Beispielungsszenario 6 (SB+RW+SP), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung





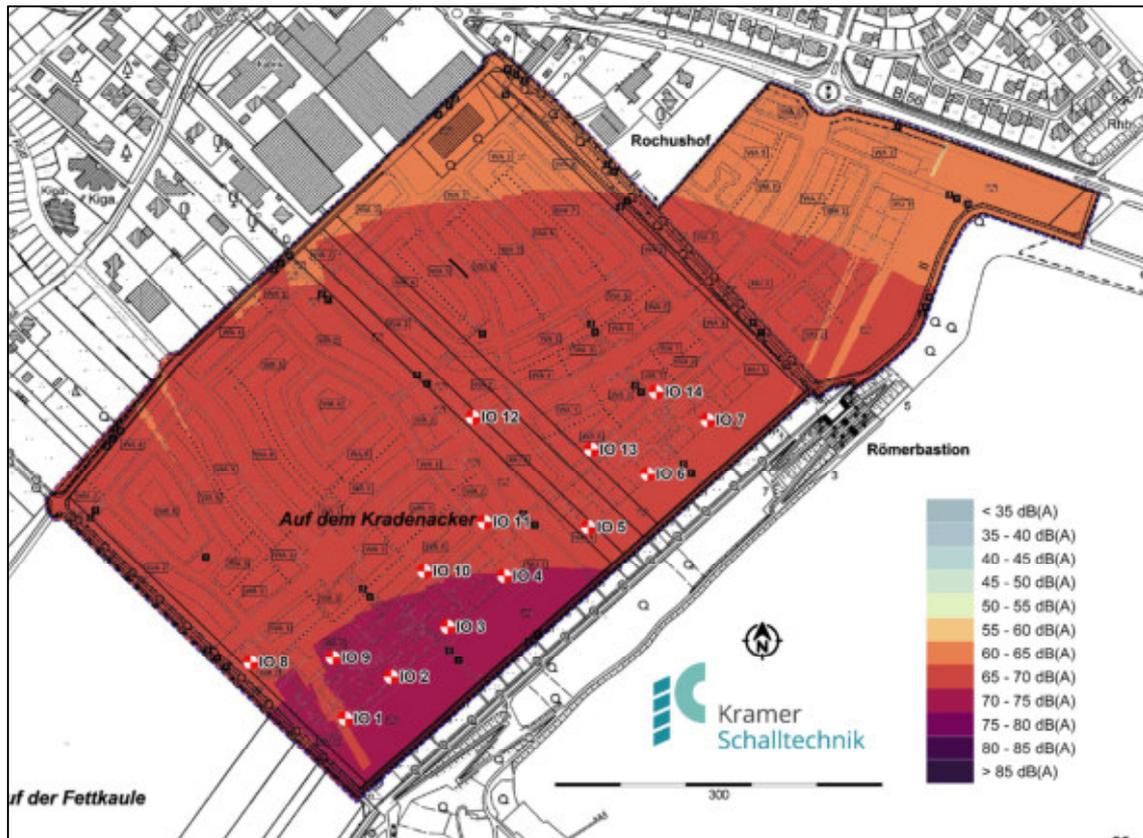
Lärmkarte 6.7: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 1 (SB), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung





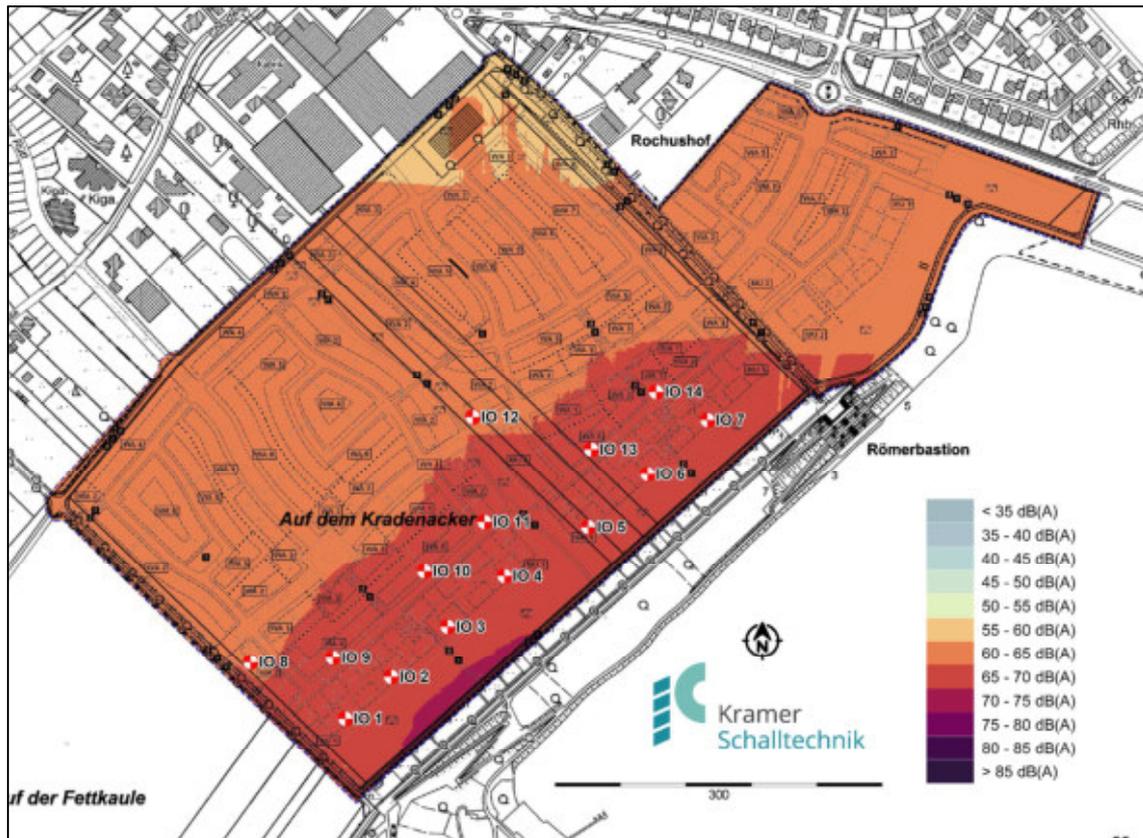
Lärmkarte 6.8: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 2 (RW), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung





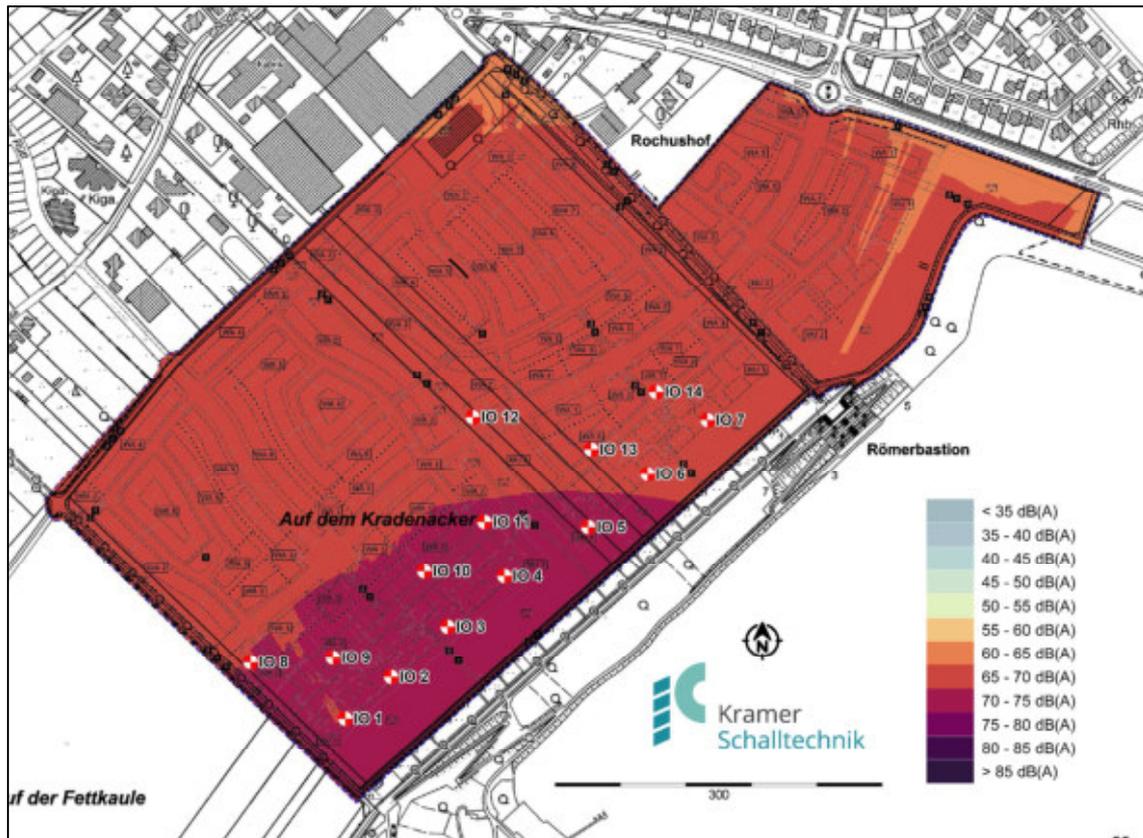
Lärmkarte 6.9: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 3 (SP), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung





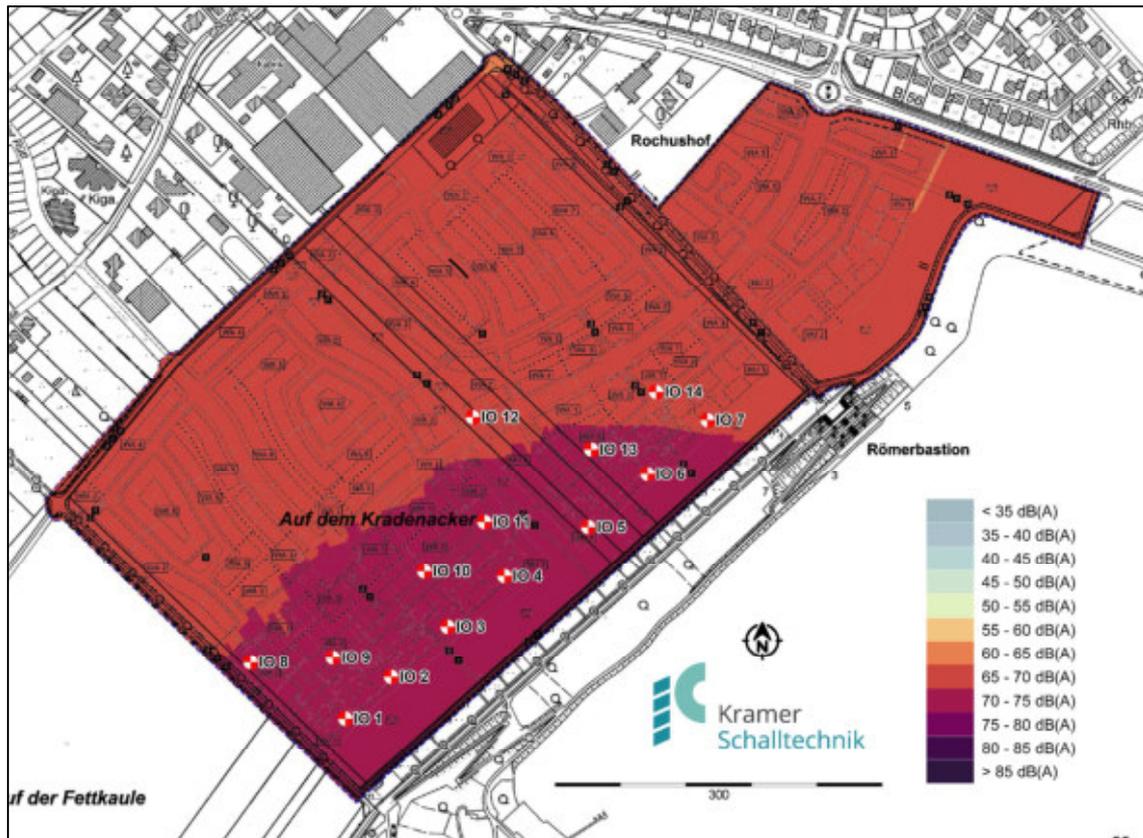
Lärmkarte 6.10: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Beispielungsszenario 4 (SB+RW), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung





Lärmkarte 6.11: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Bespielungsszenario 5 (RW+SP), Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung





Lärmkarte 6.12: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit/nachts (lauteste Stunde), Beispielungsszenario 6 (SB+RW+SP), 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 Konzert-/Veranstaltungsdurchführung im Rahmen der Beurteilungszeiten tagsüber innerhalb der Ruhezeiten 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 veranstaltungstypischer Geräuschkulisse und überwiegend freier Schallausbreitung wird hier ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von 6 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.

In Anlehnung an die VDI 3770 [12] sowie in Anlehnung eigener Erfahrungs- und Messwerte wird hier ein Impulzzuschlag von 3 dB angesetzt.



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 Geräuschimmissionen 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 Bespielungsszenarien 1 bis 6 (mit Baukörper im MU-Gebiet [25], freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Immissionsort (IO)	Beurteilungspegel tags innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts in dB(A)						
	Bespielungsszenario						
	1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)	
1	EG	69	73	80	75	81	81
	1. OG	74	75	79	78	81	81
	2. OG	73	75	79	78	81	82
2	EG	72	73	81	76	81	82
	1. OG	74	76	81	78	82	82
	2. OG	74	76	80	78	82	82
3	EG	73	73	80	76	81	81
	1. OG	75	75	80	78	81	82
	2. OG	75	75	80	78	81	82
4	EG	72	72	79	75	80	81
	1. OG	75	74	79	78	80	81
	2. OG	75	74	79	78	80	81
5	EG	74	74	78	77	80	81
	1. OG	74	74	78	77	80	81
	2. OG	74	74	78	77	79	81
6	EG	73	73	77	76	79	80
	1. OG	73	73	77	76	79	80
	2. OG	73	73	77	76	79	80
7	EG	72	72	76	75	78	79
	1. OG	72	72	76	75	78	79
	2. OG	72	72	76	75	78	79
8	EG	65	67	78	69	79	79
	1. OG	66	68	78	70	79	79
	2. OG	67	69	77	71	77	78
9	EG	65	66	73	69	74	75
	1. OG	66	68	74	70	75	76
	2. OG	68	69	75	72	76	76
10	EG	63	66	78	68	78	78
	1. OG	66	68	78	70	78	78
	2. OG	69	69	78	72	78	79
11	EG	63	69	70	70	73	73
	1. OG	65	70	72	71	74	74
	2. OG	68	70	73	72	75	76
12	EG	67	69	73	72	75	76
	1. OG	69	69	73	72	75	76
	2. OG	72	69	73	74	75	77
13	EG	70	66	69	71	71	75
	1. OG	70	67	71	72	72	74
	2. OG	70	68	73	72	74	76
14	EG	69	65	70	71	71	73
	1. OG	71	66	71	72	72	75
	2. OG	71	67	72	72	73	75

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 Bespielungsszenarien 1 bis 6 (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Immissionsort (IO)	Beurteilungspegel tags innerhalb der Ruhezeit bzw. nachts in dB(A)						
	Bespielungsszenario						
	1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)	
1	EG	69	73	80	75	81	81
	1. OG	74	75	79	78	81	81
	2. OG	73	75	79	78	81	82
2	EG	72	73	81	76	81	82
	1. OG	74	76	81	78	82	82
	2. OG	74	76	80	78	82	82
3	EG	73	73	80	76	81	81
	1. OG	75	75	80	78	81	82
	2. OG	75	75	80	78	81	82
4	EG	72	72	79	75	80	81
	1. OG	75	74	79	78	80	81
	2. OG	75	74	79	78	80	81
5	EG	74	74	78	77	80	81
	1. OG	74	74	78	77	80	81
	2. OG	74	74	78	77	79	81
6	EG	73	73	77	76	79	80
	1. OG	73	73	77	76	79	80
	2. OG	73	73	77	76	79	80
7	EG	72	72	76	75	78	79
	1. OG	72	72	76	75	78	79
	2. OG	72	72	76	75	78	79
8	EG	67	71	78	73	79	79
	1. OG	70	71	78	74	79	79
	2. OG	70	73	77	75	78	79
9	EG	68	72	80	74	80	81
	1. OG	71	74	80	76	81	81
	2. OG	73	74	79	77	81	81
10	EG	69	72	79	73	80	80
	1. OG	72	74	79	76	80	81
	2. OG	74	74	79	77	80	81
11	EG	69	71	78	73	79	79
	1. OG	71	73	78	76	79	80
	2. OG	73	73	78	76	79	80
12	EG	67	69	77	71	77	78
	1. OG	69	72	77	74	78	78
	2. OG	72	72	76	75	78	79
13	EG	70	73	77	74	79	79
	1. OG	73	72	77	75	78	79
	2. OG	72	72	77	75	78	79
14	EG	69	72	76	74	78	78
	1. OG	72	72	76	75	78	79
	2. OG	72	72	76	75	77	78

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 Tabellen 7.1 und 7.2.



Tabelle 7.3: Größtmögliche Überschreitungshöhen (Urbanes Gebiet (MU) / IO 1 bis IO 7) in Abhängigkeit der Bespielungsszenarien (gilt für Baukörper im MU-Gebiet sowie ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung des Immissionsrichtwertes (MU) in dB(A)					
	Bespielungsszenario					
	1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)
Tag innerhalb der Ruhezeit	17	18	23	20	24	24
Nacht (lauteste Stunde)	30	31	36	33	37	37

Tabelle 7.4: Größtmögliche Überschreitungshöhen (Allgemeines Wohngebiet (WA) / IO 8 bis IO 14) in Abhängigkeit der Bespielungsszenarien (mit Baukörper im MU-Gebiet, freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung des Immissionsrichtwertes (WA) in dB(A)					
	Bespielungsszenario					
	1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)
Tag innerhalb der Ruhezeit	22	20	28	24	29	29
Nacht (lauteste Stunde)	32	30	38	34	39	39

Tabelle 7.5: Größtmögliche Überschreitungshöhen (Allgemeines Wohngebiet (WA) / IO 8 bis IO 14) in Abhängigkeit der Bespielungsszenarien (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung des Immissionsrichtwertes (WA) in dB(A)					
	Bespielungsszenario					
	1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)
Tag innerhalb der Ruhezeit	24	24	30	27	31	31
Nacht (lauteste Stunde)	34	34	40	37	41	41



Tabelle 7.6: Größtmögliche Überschreitungshöhen (Seltene Ereignisse, Urbanes Gebiet (MU) / IO 1 bis IO 7) in Abhängigkeit der Bespielungsszenarien (gilt für Baukörper im MU-Gebiet sowie ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung des Immissionsrichtwertes für Seltene Ereignisse (MU) in dB(A)					
	Bespielungsszenario					
	1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)
Tag innerhalb der Ruhezeiten	10	11	16	13	17	17
Nacht (lauteste Stunde)	20	21	26	23	27	27

Tabelle 7.7: Größtmögliche Überschreitungshöhen (Seltene Ereignisse, Allgemeines Wohngebiet (WA) / IO 8 bis IO 14) in Abhängigkeit der Bespielungsszenarien (mit Baukörper im MU-Gebiet, freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung des Immissionsrichtwertes für Seltene Ereignisse (WA) in dB(A)					
	Bespielungsszenario					
	1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)
Tag innerhalb der Ruhezeiten	12	10	18	14	19	19
Nacht (lauteste Stunde)	22	20	28	24	29	29

Tabelle 7.8: Größtmögliche Überschreitungshöhen (Seltene Ereignisse, Allgemeines Wohngebiet (WA) / IO 8 bis IO 14) in Abhängigkeit der Bespielungsszenarien (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Beurteilungsfenster	Größtmögliche Überschreitung des Immissionsrichtwertes für Seltene Ereignisse (WA) in dB(A)					
	Bespielungsszenario					
	1 (SB)	2 (RW)	3 (SP)	4 (SB+RW)	5 (RW+SP)	6 (SB+RW+SP)
Tag innerhalb der Ruhezeiten	14	14	20	17	21	21
Nacht (lauteste Stunde)	24	24	30	27	31	31



Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm

Gemäß den Ansätzen der „Ergänzung zur Sächsischen Freizeitlärmstudie“ [14] sowie eigener Erfahrungswerte sind hier am Immissionsbereich Spitzenpegel von bis zu 86 dB(A) zu erwarten (Scheitelmaß $\Delta L_{Amax} = 12,8$ dB zuzüglich Immissionspegel nach Tabellen 6.1 und 6.2).

8 Diskussion der Ergebnisse

Durch den vorgesehenen Konzert-/Veranstaltungsbetrieb innerhalb des Seeparks Zülpich sind generell Überschreitungen der Immissionsschutzanforderungen eines „Normalen“ Ereignisses sowie Überschreitungen der Anforderungen eines Seltenen Ereignisses zu erwarten (vgl. Tabellen 7.3 bis 7.8). Speziell zur Nachtzeit weisen die Überschreitungen eine veranstaltungstypische deutliche Höhe auf.

Somit werden zwar die Immissionsrichtwerte nach den Abschnitten 3.1 und 3.2 gemäß Freizeitlärmerrlass NRW [4] (vgl. Tabellen 4.1 und 4.2) überschritten, jedoch könnte durch Abwägung der öffentlichen und privaten Interessen einerseits und der Interessen der vom Lärm betroffenen Personen andererseits – bei Durchführung zumutbarer organisatorischer und technischer Maßnahmen – über eine Ausnahme nach Abschnitt 3.4 des Freizeitlärmerrlasses NRW [4] nachgedacht und in Form einer befristeten Ausnahmegenehmigung bzw. einer Ordnungsbehördlichen Beschränkungsverfügung eine Erlaubnis erteilt werden. Diese Ausnahmegenehmigung kann gemäß den §§ 9 Abs. 1 und 10 Abs. 4 des Landes-Immissionsschutzgesetzes NRW [2] die Installation und den Betrieb von Lautsprecheranlagen ermöglichen. Dabei sind Beurteilungspegel von bis zu 85 dB(A) am Immissionsbereich im Rahmen von bis zu fünf sogenannten „Sehr Seltenen Ereignissen“ pro Kalenderjahr denkbar und werden beispielsweise in Köln seitens der Bezirksregierung Köln sowie des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) mitgetragen. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass je höher der genehmigte Immissionsrichtwert innerhalb der Ausnahmegenehmigung sein soll, desto fundierter und ausführlicher hat die Abwägung und die Begründung bezüglich des öffentlichen Interesses zu erfolgen.

Auch ist im Rahmen einer Ausnahmegenehmigung – für Veranstaltungen von besonderem Interesse – eine Verschiebung des Beginns der Nachtzeit von bis zu zwei Stunden (von 22.00 Uhr auf 24.00 Uhr, vgl. Tabelle 4.3) zumutbar [5]. Da bei den Anwohnern in den Immissionsbereichen eine achtstündige Nachtruhe gewährleistet werden soll (Schule, Kindergarten, Arbeitsstätte etc.), soll eine Verschiebung des Beginns der Nachtzeit auf Abende vor Samstagen sowie Sonn- und Feiertagen beschränkt werden.



9 Kontrolle des Geräuschgeschehens (Noise Monitoring)

Aufgrund der hohen Beurteilungspegel am Immissionsbereich des Plangebietes bei Konzert-/Eventdurchführungen sollte ein Augenmerk darauf gerichtet werden, dass der Betreiber bzw. der Seepark Zülpich (ggf. Stadt Zülpich) das „schalltechnische Zepter“ d. h. die Steuerung, Regelung sowie die Kontrolle des Beschallungsniveaus auf dem Veranstaltungsareal in der Hand behält. Dies ist – aus immissionsrechtlicher Sicht – im Rahmen der Abwägung und Begründung ein gravierender Aspekt. Dazu sollte seitens des Betreibers bzw. des Seeparks Zülpich (ggf. der Stadt Zülpich) zur Kontrolle des Geräuschgeschehens das Beschallungsniveau mittels einer Lärmampel (Dauermessstation) visualisiert und durchgängig dokumentiert werden („Noise Monitoring“). Eine Lärmampel bietet neben der Anzeige möglicher Überschreitungen in Echtzeit den Vorteil, dass der seitens in der Ausnahmegenehmigung genehmigte Richtwert auch ausgeschöpft werden kann. Denn erfahrungsgemäß können manche Beschwerden möglicher Anwohner subjektiver Natur sein und sind aus objektiver, immissionsrechtlicher Sicht – bei entsprechender Ausnahmegenehmigung – nicht begründet. Zusätzlich können auch Beschwerden, die nach der Durchführung der Veranstaltung noch eintreffen, auf ihrem immissionsrechtlichen Bestand überprüft werden.

Hierzu werden im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Installation und der Betrieb einer Dauermessstation während geräuschintensiver Konzertveranstaltungen (Großevents mit pegelbestimmender Beschallungsanlage) im Bereich des Immissionsortes IO 2 empfohlen (vgl. Bild 2.2). Das Messmikrofon sollte in einer Höhe von etwa 10 m über dem aktuellen Bodenniveau oder in Höhe des Staffelgeschosses (2. OG, MU-Gebiet) mit schalltechnisch freier Ausbreitung zum Veranstaltungsareal montiert werden. Der Einsatz der Dauermessstation am Immissionsort IO 2 gewährleistet eine Kontrolle des Geräuschgeschehens und ermöglicht die Überprüfung bzw. die Einhaltung der Immissionsschutzanforderung gemäß Ausnahmegenehmigung.

Parallel sollte im Bereich der Tontechnik (FOH) während einer Konzertveranstaltung zeitlich eine Dauerermessung durchgeführt werden. Dies dient zum Abgleich des Geräuschgeschehens bzw. zur Einpegelung der Beschallungsanlage und bildet die Vorgabe bzw. das „Lautstärkelimit“ für die Tontechnik.

Der Immissionspegel vom IO 2 soll dem Audiosystemtechniker (hauptverantwortlicher Beschallungstechniker) während einer Konzertveranstaltung mittels Monitor am FOH (Bereich Tontechnik) visualisiert werden. Die Messpegel werden farblich nach dem Ampelsystem hinterlegt, wobei die Farbe Rot eine Überschreitung der Genehmigungsanforderungen signalisiert. Der Schwellwert der Lärmampel würde für ein Konzert entsprechend der Ausnahmegenehmigung der Stadt Zülpich von beispielsweise einem



Sachverständigen angepasst. Diese Darstellung macht dem verantwortlichen Beschallungstechniker bzw. dem Audiosystemtechniker ein kurzfristiges Reagieren auf Überschreitungen und ein Einpegeln der Beschallungsanlage möglich. Zum Nachweis über die Einhaltung der genehmigten Immissionschutzanforderung sollte ein Messprotokoll des Pegel-Zeit Verlaufs vom Immissionspegel am IO 2 für die gesamte Veranstaltungszeit angefertigt und archiviert werden. Der verantwortliche Audiosystemtechniker trägt Sorge für die Einstellungen der Beschallungslautstärke und verantwortet Pegelüberschreitungen, die bei unsachgemäßer Nutzung der Lärmampel auftreten.

Anmerkung:

Der Einsatz des „Noise Monitorings“ (Lärmampel) wird auch dadurch gestützt, dass bereits an bestehenden Wohnnutzungen (z. B. Floren) ein Lärmkonflikt bei Großevents nicht ausgeschlossen werden kann bzw. zu erwarten ist.

10 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Freizeitlärmsituation für Großevents im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“ gemäß Runderlass Freizeitlärm NRW in Kombination mit der TA Lärm untersucht und bewertet. Bezüglich der Großevents sind Konzertveranstaltungen auf der Seebühne, der Relaxwiese und/oder auf dem Seeplateau innerhalb des angrenzenden Seeparks Zülpich zu verstehen. Insgesamt wurden 6 Beispielungsszenarien näher betrachtet, wobei die Beschallungsanlagen generell pegelbestimmend sind. Großevents sind Veranstaltungen wie beispielsweise „Beachzauber“, „Mallorca-Zauber“, „Tag am See Festival“, „90er Party“ oder „Kasalla“.

Ausgehend von dem Geräuschgeschehen der Großevents werden innerhalb der Beurteilungszeiten tagsüber innerhalb der Ruhezeit und nachts (lauteste Stunde) die Immissionsrichtwerte für ein MU-Gebiet und ein WA-Gebiet nicht eingehalten. Dabei werden sowohl die „normalen“ Immissionsrichtwerte als auch die Richtwerte für ein „Seltenes Ereignis“ überschritten. Speziell zur Nachtzeit (lautesten Stunde) ist die Überschreitungshöhe am größten.

Da sich die Durchführung der Großevents auf eine relativ geringe Anzahl von Kalendertagen innerhalb eines Jahres bezieht, ist seitens des Gesetzgebers das Instrument der Ausnahmegenehmigung zur Verfügung gestellt worden. Danach sind Regelungen – wie z. B. Erhöhung des Richtwertes, Verschiebung des Beginns der Nachtzeit – möglich, die die Durchführung eines Großevents genehmigungsfähig machen. Einzelheiten hierzu können dem Kapitel 8 entnommen werden.



Im Rahmen einer Ausnahmegenehmigung sind zwar höhere Immissionsrichtwerte genehmigungsfähig, jedoch ist der Schutz der Anwohner bzw. die Einhaltung der genehmigten Immissionsschutzanforderungen sicher zu stellen. Hierzu hat sich eine dauerhafte Lärmüberwachung (Noise Monitoring) während der Veranstaltungsdurchführung als zielführend erwiesen. Dabei wird sowohl am Immissionsbereich (hier Plangebiet) als auch im Bereich der Tontechnik zeitgleich und permanent während einer Veranstaltung eine Schallpegelprotokollierung durchgeführt. Die erfassten Schallpegel werden den verantwortlichen Beschallungstechnikern in Echtzeit mittels einer Lärmampel zur Verfügung gestellt und durch Ampelfarben visualisiert. Diese Vorgehensweise ermöglicht beim Überschreiten der genehmigten Immissionsschutzanforderung – Ampelfarbe Rot – ein kurzfristiges Reagieren der Beschallungstechnik mit Einpegelung des Beschallungsniveaus bzw. der Beschallungslautstärke.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wird die Installation und der Betrieb einer Dauermessstation während geräuschintensiver Konzertveranstaltungen (Großevents mit pegelbestimmender Beschallungsanlage) im Bereich des Immissionsortes IO 2 empfohlen. Weiterführende Details sind im Kapitel 9 (Noise Monitoring) aufgeführt.

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 Geräuschimmissionen 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 - Zülpich „Seeterrassen“, Stadt Zülpich, Stand: 22.03.2022, Entwurf Satzungsplan
- [19] Textliche Festsetzungen, Bebauungsplan Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“, E-Mail vom 18.06.2021, Stadt Zülpich
- [20] Übersichtsplan, Nutzungskonzept, Bebauungsplan Nr. 11/16a Zülpich-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 Zülpich, Stadt Zülpich, 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 Seeplateau, 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, 13.04.2022 und 25.04.2022, 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 Zülpich 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 Zülpich 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 Zülpich 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

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 Schalleistung.
- 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.