

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

Projekt-Nr.: 20 03 014/12 vom 30. 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 - Regelbetrieb / 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 03 014/12
Bericht vom	30. April 2022
Seitenanzahl	46 5 davon Anhang



Inhalt

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Beschreibung des Untersuchungsbereiches.....	4
3	Immissionsorte	15
4	Immissionsschutzanforderungen	16
4.1	Ausgangssituation nach DIN 18005.....	16
4.2	Immissionsrichtwerte nach Runderlass Freizeitlärm NRW	17
5	Geräuschquellen, Nutzungen und Schallemissionswerte.....	18
6	Berechnung der Immissionspegel.....	26
7	Beurteilung der Geräuschsituation.....	35
7.1	Beurteilungsgrundlagen	35
7.2	Beurteilung	36
8	Diskussion der Ergebnisse	39
9	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 des Regelbetriebes. 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 (Vollgeschoss) mit zusätzlichem Obergeschoss innerhalb des Allgemeinen Wohngebietes (WA) sowie eine 2-geschossige Bauweise (Vollgeschoss) mit zusätzlichem Staffelgeschoss innerhalb des Urbanen Gebietes (MU) geplant [23].

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], [23], [24]. Die Gebäudekonstellation (sowie teilweise auch die Gebäudehöhe) des Urbanes Gebietes wurden im Vorfeld durch zahlreiche schalltechnische Berechnungen optimiert und die Resultate in diversen Lärmkarten dargestellt [29], [30], [32], [33], [34], [35]. 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 des Regelbetriebes innerhalb des Seeparks Zülpich (Am Wassersportsee 7). Der Regelbetrieb findet während der Öffnungszeiten des Seeparks tagsüber statt. Unter dem Regelbetrieb ist ein stark bzw. sehr stark frequentierter Badetag innerhalb der Sommermonate – üblicherweise innerhalb der Sommerferien – zu verstehen. Sonn- und Feiertage werden dabei ebenso stark frequentiert als Werktage bzw. Ferientage innerhalb der Woche. An einem stark besuchten Badetag konnte im Jahr 2021 mit etwa 800 bis 1.700 Besuchern gerechnet werden [37]. An einem sehr stark frequentierten Badetag wurden zwischen 2.350 und 3.000 Personen erwartet [37] (vgl. Tabelle 5.1).

Als pegelbestimmende Quellen sind die verhaltens- und kommunikationsbezogenen Geräusche der Besucher zu nennen. Speziell an den sehr stark frequentierten Tagen innerhalb der Sommerferien sind von Kindern/Jugendlichen ausgehende Geräusche zu erwarten (z. B. Spielen/-toben im und am Wasser/Badebereich/Sandstrand sowie Aquapark). Auch können manche Freizeitangebote u. a. für Kinder (Kletterei, Piratenschiff, Wasserspielplatz, Riesenschaukeln, Hüpfkissen etc.) spielplatzähnliche Charakterzüge aufweisen und entsprechende Geräuschkulissen hervorrufen. Ebenfalls ist seitens des Kletter- und Seilrutschenparks (Flying Fox) von einem entsprechenden Geräuschniveau auszugehen. Ergänzend werden Teilbereiche des Seeparks, die den Besuchern zur Verfügung stehen, außergastronomisch genutzt (z. B. Strandbud, Terrasse Seehaus, ggf. Kiosk Adventure Golf und Gärtnermarkt) [23].

Der Betrieb von Beschallungsanlagen ist seitens des Seeparks Zülpich im Rahmen des üblichen Regelbetriebes nicht oder im Einzelfall lediglich im geringen Maße (Hintergrundmusik, Durchsagen) vorgesehen. Bei den 5 Grillhütten/-plätzen, die seitens privater Personen oder Gruppen zur Durchführung eigenständiger Feierlichkeiten oder Treffen gemietet werden können, ist gemäß Mietvertrag bzw. Benutzungsordnung die Benutzung von Tonwiedergabegeräten mit Lautsprechern/Verstärkern nicht gestattet [23], [40]. Beschallungsanlagen sind somit im alltäglichen Regelbetrieb innerhalb des Seeparks bei regelkonformem Vorgehen schalltechnisch nicht relevant.



Der Seepark Zülpich bietet den Besuchern zahlreiche Aktions-, Nutzungs- und Gastronomieflächen. Aus schalltechnischer Sicht sind zur Berücksichtigung eines sehr stark frequentierten Tages folgende 30 Flächen und Nutzungen zu betrachten: Badestelle, Aquapark (Tim's Wasserwelt, schwimmender Wasserspielplatz), Bootsverleih (Tim's Wasserwelt), Wasserspielplatz, Beachvolleyball, Sandstrand, Eventstrand, Flying Fox, Piratenschiff, Kletter-Ei, Kinderseilbahn, Riesenhüpfkissen, Riesen Bauklötze, Riesen Schaukeln, Trimm-Fit-Parcours, Römerbastion, Greifvogelstation, Grünes Klassenzimmer, Gartenpavillon, Strandbud (Außengastronomie), Seehaus (Außengastronomie), Adventure Golf (mit Kiosk, Außengastronomie), (Haupt-)Grillplätze 1 und 2, Grillplätze Themengärten 1 bis 3 (Sinneswandeln, Mein Garten - Mein Zuhause, Garten der Erholung)), Gärtnermarkt (Außengastronomie) Haupteingang und Nebeneingang (vgl. Bilder 2.3 bis 2.5).

Auf den verbleibenden großflächigen Arealen sowie speziell auf den angrenzenden Wegen der Relaxwiese, des Seeplateaus, der Seebühne, der Eventfläche, der Seeachse, der Themen-/Mustergärten und des Skulpturengartens wird das Geräuschgeschehen von zu- und abgehenden Besuchern (Personen mit freier Bewegung/Spaziergänger etc.) schalltechnisch berücksichtigt. Der zu und Abgang wird in 9 Teilstücke aufgeteilt (vgl. Tabelle 5.7).

Östlich angrenzend bzw. außerhalb des Seeparks Zülpich befinden sich folgende Nutzungen: Lago Beach (Gastronomie, Cellitinnenweg 1), Tim's Beach (Surf-, Katamaran- und Stand-up-Paddling-Schule, Außengastronomie, Am Wassersportsee 13), Rheinische Windsurfing Gemeinschaft e.V. (Clubhaus, Am Wassersportsee 15), Ruder- und Segel-Club Zülpich e.V. (Clubhaus, Grillplatz, Am Wassersportsee 17), Segeln für Behinderte e.V., Tauschsportclub Zülpich e.V. (Am Wassersportsee 14) und Angelsportverein Zülpich e.V. (inkl. Bootsangeln) (vgl. Bilder 2.6 und 2.7).

Zusätzlich zu den genannten Geräuschquellen im Einwirkungsbereich des Plangebietes wird noch das Geräuschgeschehen der südlichen etwa 1.500 Stellplätze (P1 bis P4, Busparkplatz) sowie das Geräuschgeschehen der Gastronomie Lago Beach berücksichtigt (vgl. Bild 2.8) [23].

Weitere Einzelheiten können den folgenden Bildern 2.1 bis 2.8 entnommen werden.





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



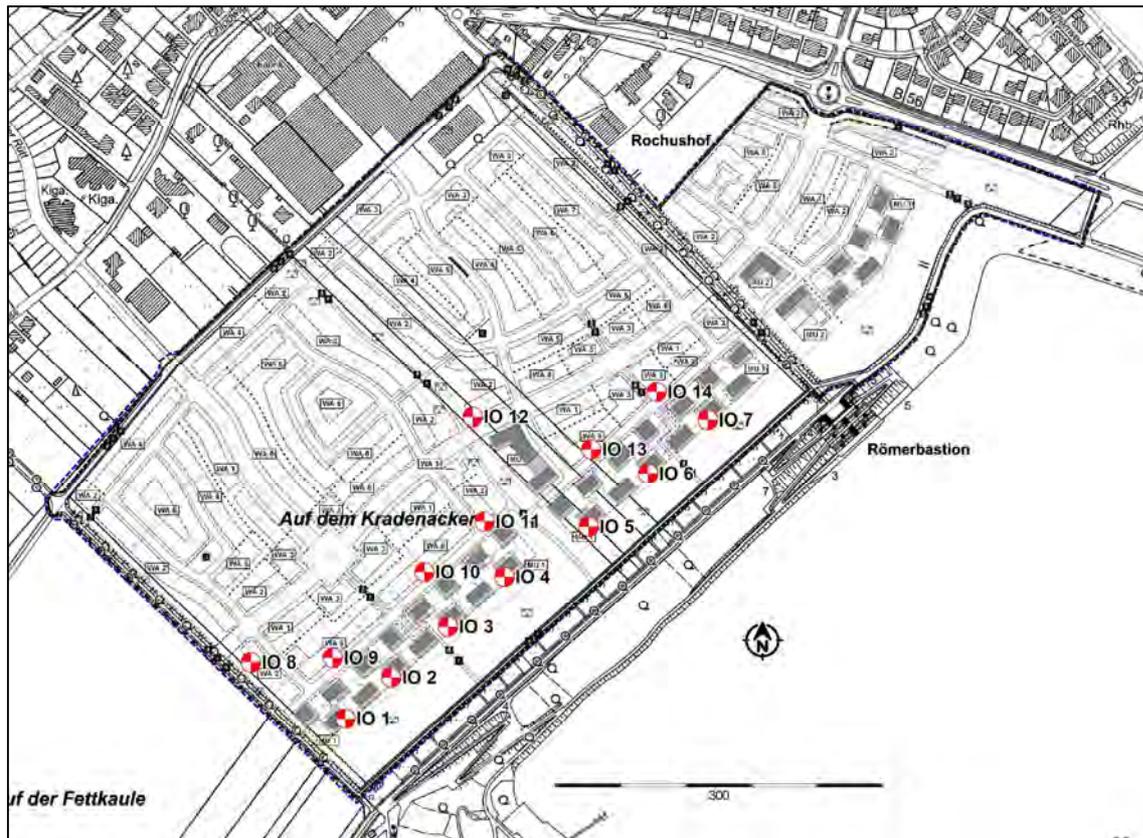


Bild 2.2: Bebauungsplan Nr. 11/71 - Züllich „Seeterrassen“ der Stadt Züllich mit Baukörper innerhalb des MU-Gebietes und Immissionsorten (IO 1 bis IO 7 MU-Gebiet, IO 8 bis IO 14 WA-Gebiet) [17], [18], [24]



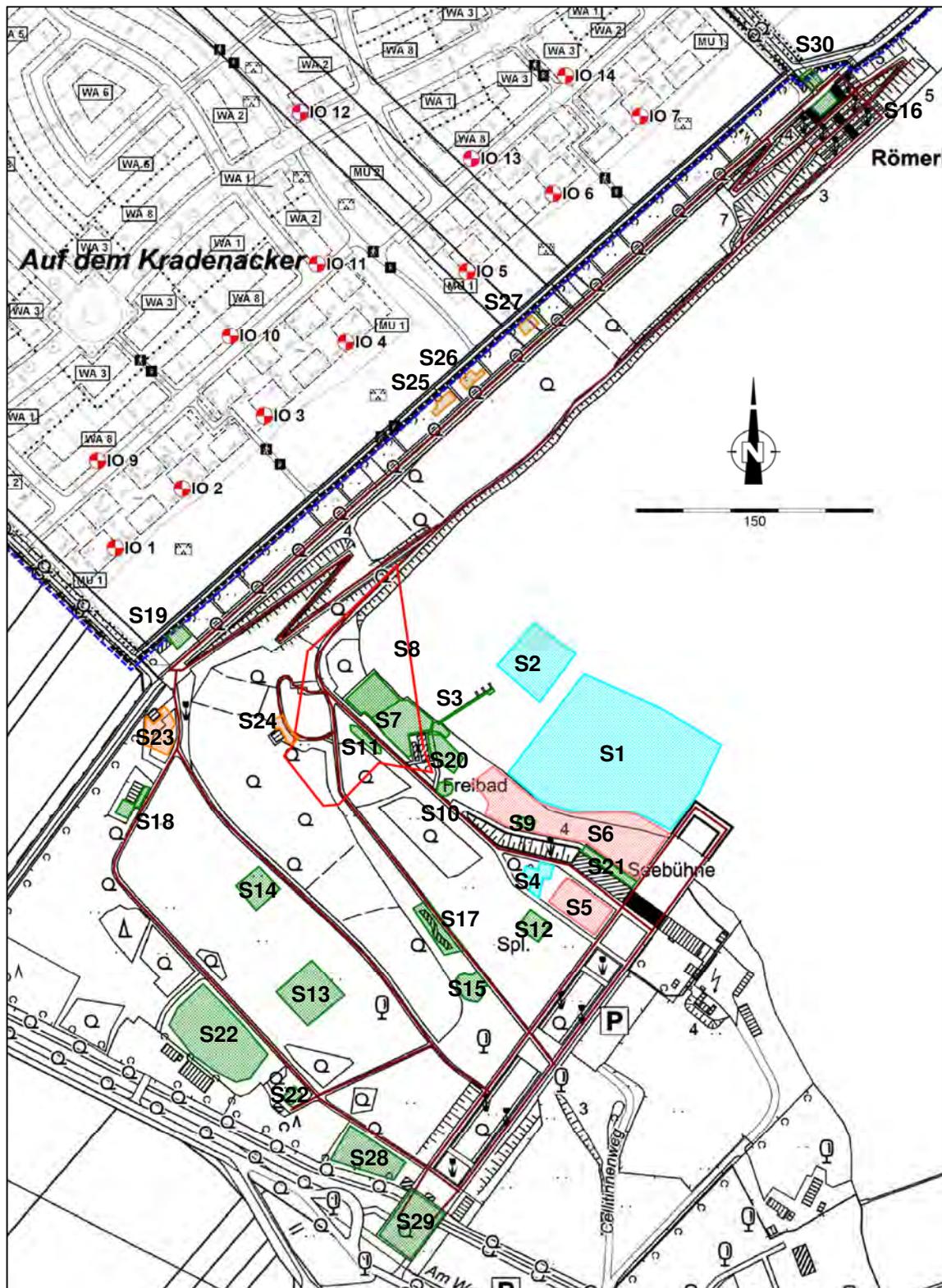


Bild 2.3: Übersichtsplan, Regelbetrieb (sehr stark frequentierter Badetag) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten (Auszug), Seepark Zülpich [17], [23]



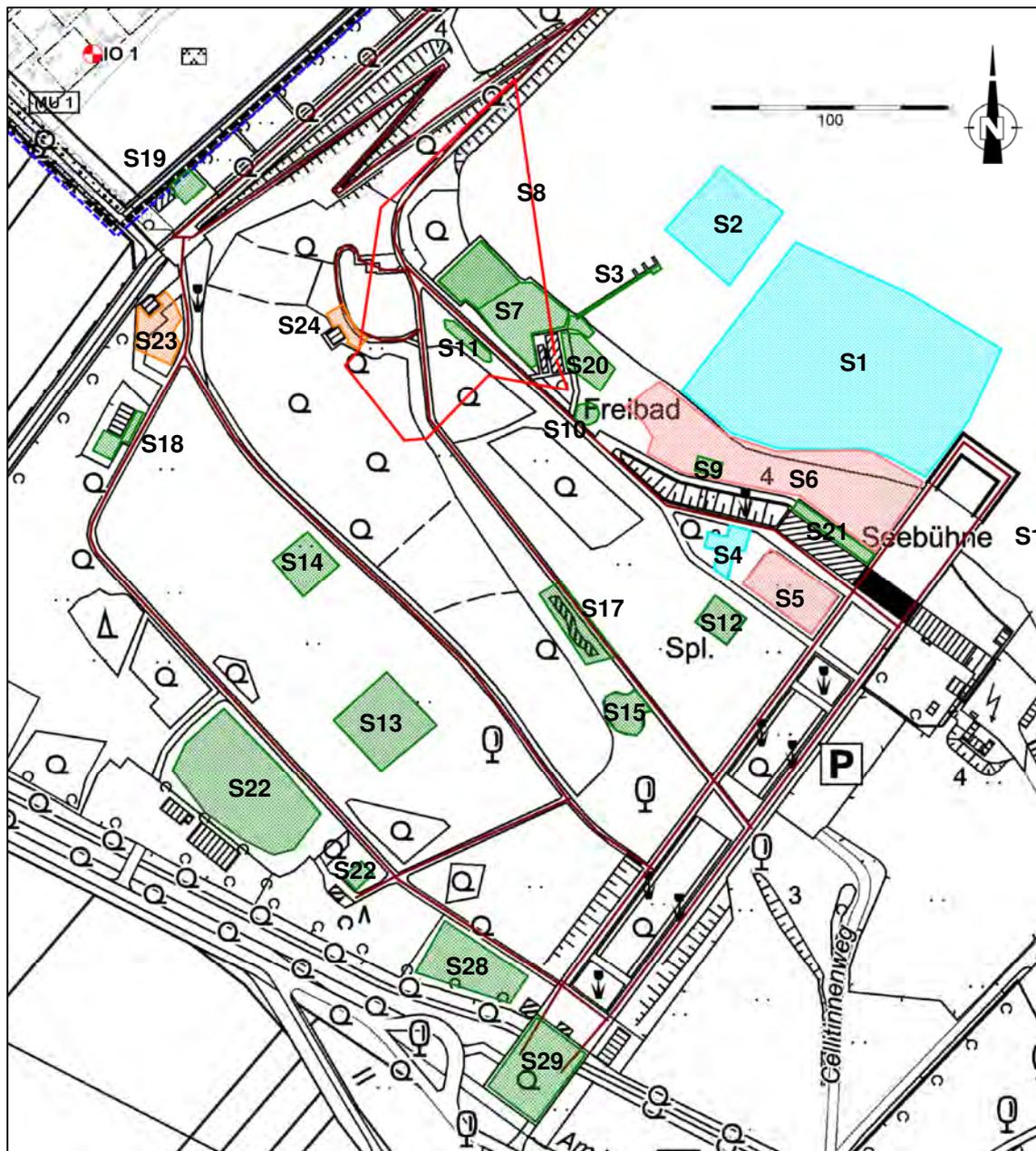


Bild 2.4: Übersichtplan, Regelbetrieb (ohne Themengärten) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsort (Auszug), Seepark Zulpich [17], [23]

- | | | |
|--|--|---------------------------|
| S1: Badestelle | S2: Aquapark | S3: Bootsverleih |
| S4: Wasserspielplatz | S5: Beachvolleyball | S6: Sandstrand |
| S7: Eventstrand | S8: Flying Fox | S9: Piratenschiff |
| S10: Kletter-Ei | S11: Kinderseilbahn | S12: Riesenhüpfkissen |
| S13: Riesen Bauklötze | S14: Riesen Schaukeln | S15: Trimm-Fit-Parcours |
| S16: Römerbastion | S17: Greifvogelstation | S18: Grünes Klassenzimmer |
| S19: Gartenpavillon | S20: Strandbud | S21: Seehaus |
| S22: Adventure Golf | S23: Grillplatz 1 | S24: Grillplatz 2 |
| S25: Grillplatz Tg. 1 (Sinneswandeln) | S26: Grillplatz Tg. 2 (Mein Garten-Mein Zuhause) | S28: Gärtnermarkt |
| S27: Grillplatz Tg 3 (Garten der Erholung) | S29: Haupteingang | S30: Nebeneingang |



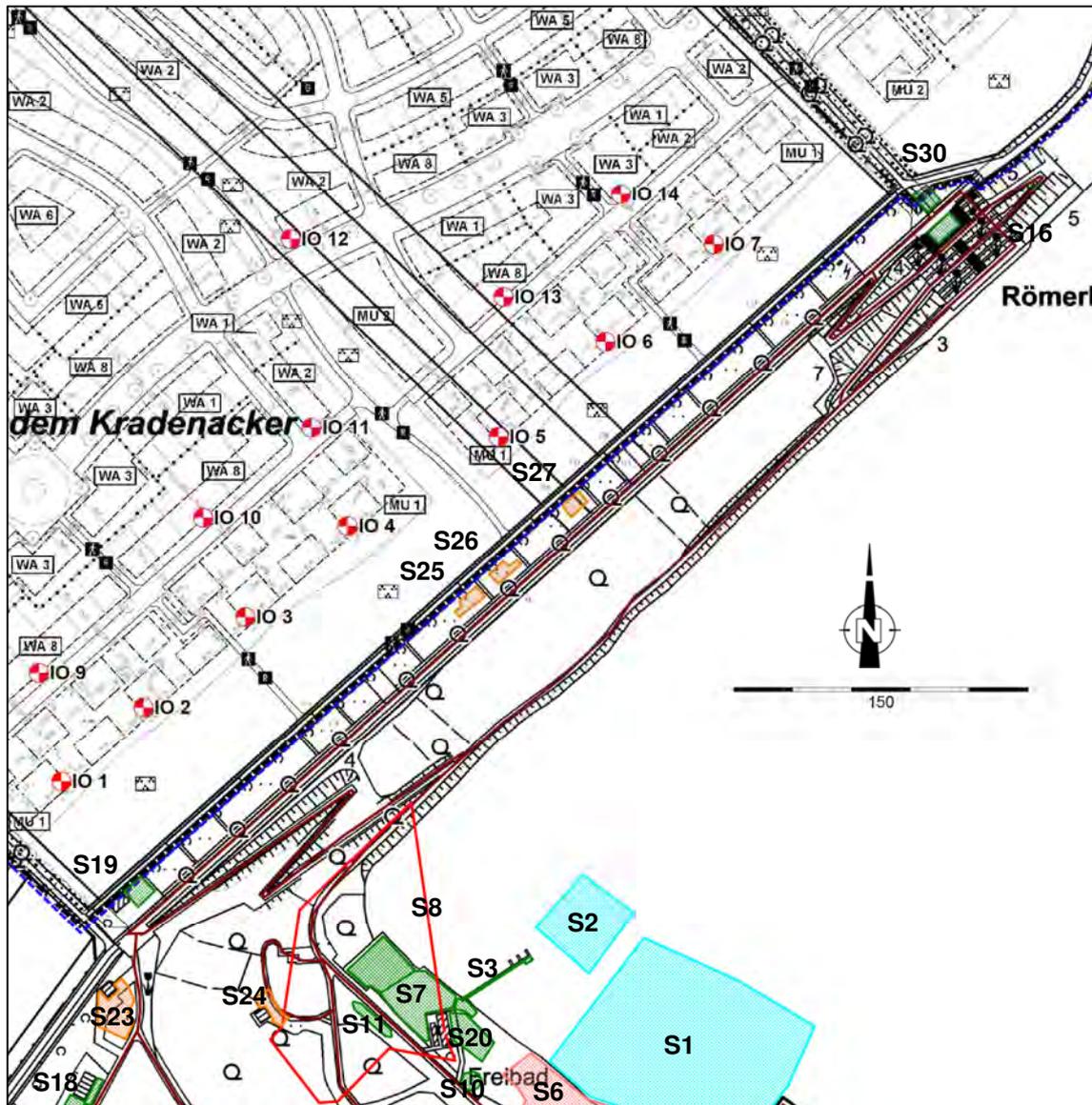


Bild 2.5: Übersichtplan, Regelbetrieb (Themengärten) mit angrenzendem Plan- gebiet und Immissionsort (Auszug), Seepark Zülpich [17], [23]

- | | | |
|---|------------------------|---------------------------|
| S1: Badestelle | S2: Aquapark | S3: Bootsverleih |
| S4: Wasserspielplatz | S5: Beachvolleyball | S6: Sandstrand |
| S7: Eventstrand | S8: Flying Fox | S9: Piratenschiff |
| S10: Kletter-Ei | S11: Kinderseilbahn | S12: Riesenhüpfkissen |
| S13: Riesen Bauklötze | S14: Riesen Schaukeln | S15: Trimm-Fit-Parcours |
| S16: Römerbastion | S17: Greifvogelstation | S18: Grünes Klassenzimmer |
| S19: Gartenpavillon | S20: Strandbud | S21: Seehaus |
| S22: Adventure Golf | S23: Grillplatz 1 | S24: Grillplatz 2 |
| S25: Grillplatz Themengärten 1 (Sinneswandeln) | | |
| S26: Grillplatz Themengärten 2 (Mein Garten-Mein Zuhause) | | |
| S27: Grillplatz Themengärten 3 (Garten der Erholung) | | |
| S28: Gärtnermarkt | S29: Haupteingang | S30: Nebeneingang |



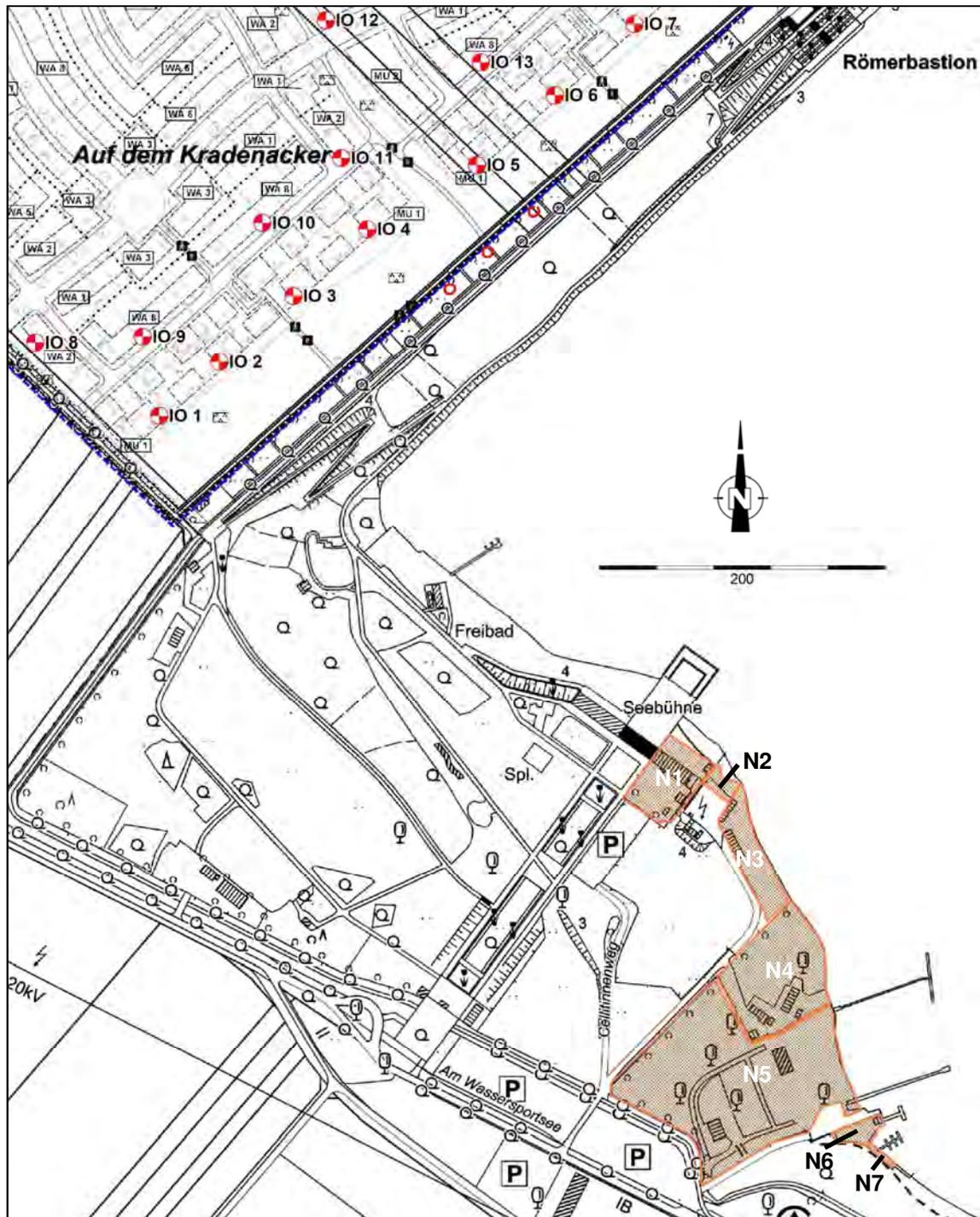


Bild 2.6: Übersichtsplan, Nutzungen am Wassersportsee Zülpich außerhalb des Seeparks (farbig markiert) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten (Auszug) [17]



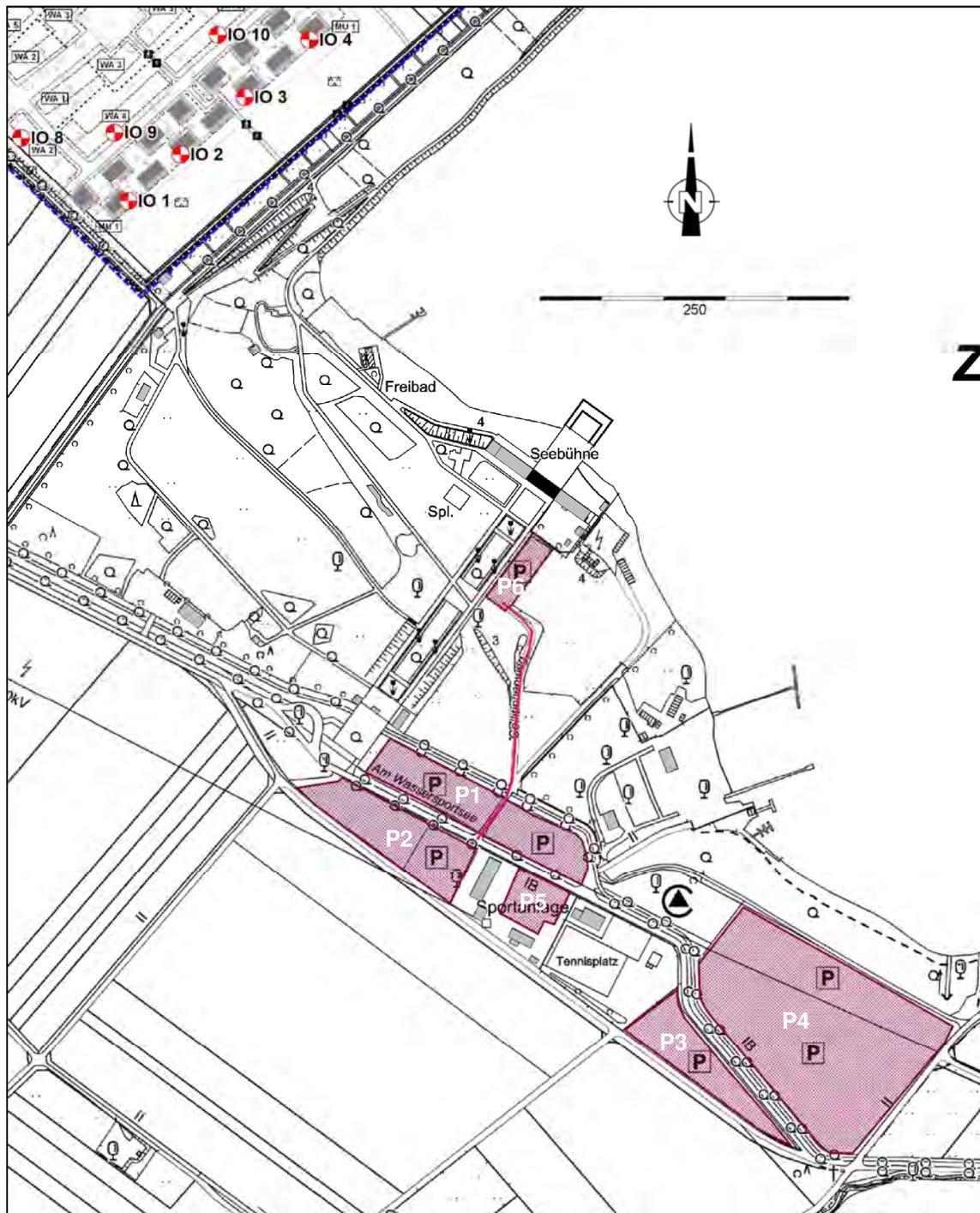


Bild 2.8: Übersichtsplan, Parkplätze (lila) mit angrenzendem Plangebiet und Immissionsorten (Auszug), Seepark Zülpich (Stand: 05.04.2022) [17], [23]

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



Anmerkungen:

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

Weiterhin beziehen sich die Besucherzahlen und die daraus resultierenden schalltechnischen Ansätze auf einen sehr stark frequentierten Badetag. Gemäß Besucherbilanz [37] trat diese hohe Frequentierung an 4 Kalendertagen im Jahr 2021 auf (vgl. Tabelle 5.2), ein stark frequentierter Badetag an 25 Kalendertagen und ein normaler Besuchertag an 70 Kalendertagen.

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.



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 Tabelle 4.1. Die Immissionsschutzanforderungen für das Urbane Gebiet (MU) werden in Anlehnung an die TA Lärm [3] sowie der Sportanlagenlärmenschutzverordnung - 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 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 Sportanlagenlärmenschutzverordnung (18. BImSchV)

Die aufgeführten Immissionsschutzanforderungen beziehen sich auf nachstehende Beurteilungszeiten.



Tabelle 4.2: 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, Nutzungen und Schallemissionswerte

Ausgangsbasis des Betriebsgeschehens des Seeparks Zülpich sind die Besucherzahlen aus dem Jahr 2021. Es liegen folgende Zahlen für den Regelbetrieb innerhalb der Sommermonate (April - Oktober) vor [37]:

Tabelle 5.1: Besucherzahlen 2021, Regelbetrieb, Seepark Zülpich

Parkauslastung	Besucher (April - Oktober)			
	Samstag	Sonntag	Feiertag in der Woche ¹⁾	Ferientag in der Woche ²⁾
Normaler Tag	250	250	250	250
Starker Badetag	800	1.700	1.700	800
Sehr starker Badetag	3.000	2.350	2.350	3.000

¹⁾ Ansatz wie Sonntag / ²⁾ Ansatz wie Samstag

Eine Übersicht der frequentierten Kalendertage für den Regelbetrieb innerhalb der Sommermonate ist nachstehend aufgeführt [37].



Tabelle 5.2: Frequentierte Kalendertage 2021, Regelbetrieb, Seepark Zülpich

Parkauslastung	Anzahl Kalendertage (April - Oktober)			
	Samstag	Sonntag	Feiertag in der Woche	Ferientag in der Woche
Normaler Tag	20	14	5	31
Starker Badetag	4	4	1	16
Sehr starker Badetag	2	2	0	0

Hinsichtlich der 30 Nutzungen (Regelbetrieb) innerhalb des Seeparks Zülpich werden Emissionsansätze gemäß VDI 3770 [12], der Sächsischen Freizeitlärmstudie [13] sowie der Veröffentlichung „Akustische Rahmenbedingungen und Bewertungsmaßstäbe für die Beurteilung von Geräuschen bei Public-Viewing Veranstaltungen und Außen-gastronomie“ herangezogen oder abgeleitet. Dabei beziehen sich die Ansätze auf die zu berücksichtigende Personenanzahl, die zu berücksichtigende Fläche, die Anzahl der Spielfelder oder auf die zu berücksichtigende Länge der jeweiligen Schallquelle. Die Positionen der jeweiligen Nutzungen können den Bildern 2.3 bis 2.5 entnommen werden. In den folgenden Tabellen sind die personenbezogenen und flächenbezogenen Nutzungen aufgeführt.



Tabelle 5.3: Personenbezogene Nutzungen, Regelbetrieb, Seepark Zülpich

Nr.	Nutzung	Emissionsansatz	Schalleis- tungspegel pro Person in dB(A)	Personen- anzahl	Schalleis- tungspegel (Gesamt) in dB(A)
S1	Badestelle	Kinder- /Erwachsenen- becken ¹⁾	82,4	1.500	114,2
S2	Aquapark	Spaßbecken ¹⁾	85,0	200	108,0
S3	Bootsverleih	Sprechen normal ¹⁾	65,0	50	82,0
S7	Eventstrand	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	150	91,8
S16	Römerbastion	Sprechen normal ¹⁾	65,0	50	82,0
S17	Greifvogelstation	Sprechen normal ¹⁾	65,0	50	82,0
S18	Grünes Klassen- zimmer	Sprechen normal ¹⁾	65,0	30	79,8
S19	Gartenpavillon	Sprechen normal ¹⁾	65,0	50	82,0
S20	Strandbud	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	100	90,0
S21	Seehaus	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	100	90,0
S22a	Adventure Golf	Sprechen normal ¹⁾	65,0	60	82,8
S22b	Adventure Golf Kiosk	Sprechen gehoben	70,0	50	87,0
S23	Grillplatz 1 (Lange Tafel)	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	50	87,0
S24	Grillplatz 2	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	50	87,0
S25	Grillplatz The- mengärten 1 (Sin- neswandeln)	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	50	87,0
S26	Grillplatz The- mengärten 2 (Mein Garten-Mein Zu- hause)	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	50	87,0
S27	Grillplatz The- mengärten 3 (Gar- ten der Erholung)	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	50	87,0
S28	Gärtnermarkt	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	200	93,0
S29	Haupteingang	Sprechen normal ¹⁾	65,0	100	85,0
S30	Nebeneingang (Römerbastion)	Sprechen normal ¹⁾	65,0	50	82,0

¹⁾ gemäß VDI 3770 [12]



Tabelle 5.4: Flächenbezogene Nutzungen, Regelbetrieb, Seepark Zülpich

Nr.	Nutzung	Emissionsansatz	Schalleis- tungspegel pro m ² in dB(A)	Fläche in m ²	Schalleis- tungspegel (Gesamt) in dB(A)
S4	Wasserspielplatz	Kinderbecken ¹⁾	80,0	300	104,8
S6	Sandstrand	Liegewiese ¹⁾	62,0	3.000	96,8
S9	Piratenschiff	Abenteuerspiel- platz ²⁾	68,6	65	86,7
S10	Kletter-Ei	Abenteuerspiel- platz ²⁾	68,6	75	87,4
S11	Kinderseilbahn	Abenteuerspiel- platz ²⁾	68,6	50	85,6
S12	Riesenhüpfkissen	Abenteuerspiel- platz ²⁾	68,6	110	89,0
S13	Riesen Bauklötze	Kindergartenspiel- platz ²⁾	60,0	250	84,0
S14	Riesen Schaukeln	Kindergartenspiel- platz ²⁾	60,0	200	83,0
S15	Trimm-Fit-Parcours	Naturnaher Markt (Freizeitpark) ²⁾	58,0	150	79,8

¹⁾ gemäß VDI 3770 [12] / ²⁾ gemäß Sächsischer Freizeitlärmstudie [13]

Tabelle 5.5: Spielfeldbezogene Nutzung, Regelbetrieb, Seepark Zülpich

Nr.	Nutzung	Emissionsansatz	Schalleis- tungspegel pro Feld in dB(A)	Spielfelder	Schalleis- tungspegel (Gesamt) in dB(A)
S5	Beachvolleyball	Volleyball Spiel ¹⁾	93,0	4	99,0

¹⁾ gemäß VDI 3770 [12]

Ausgangsbasis für das Geräuschgeschehen der Flying Fox Anlage (Kletter- und Seilrutschenpark, Nutzung S8) ist der Ansatz „Rufen normal“ mit einer Schalleistung von 80 dB(A) gemäß VDI 3770 [12]. Die Anlage besteht aus den beiden Parcours „Seeblick“ mit etwa 405 m und „Eifelblick“ mit etwa 410 m Länge (Höhe ca. 5 m bzw. 12 m). Durchschnittlich wird für den Durchgang eines Parcours etwa 30 Minuten [23] benötigt, wodurch der Besucher den Parcours mit ungefähr 0,81 km/h bewältigt. Hieraus resultiert ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA'} = 50,9 \text{ dB(A)/m}$. Unter dem längenbezogenen Schalleistungspegel ist ein Bezugsschalleistungspegel zu verstehen, der auf ein Wegelement von 1 m und auf eine Person pro Stunde bezogen ist.



Tabelle 5.6: Längenbezogene Nutzung, Regelbetrieb, Seepark Zülpich

Nr.	Nutzung	Emissionsansatz	Schallleistungspegel pro m in dB(A)	Länge in m	Personen pro Stunde	Schallleistungspegel (Gesamt) in dB(A)
S8	Flying Fox	Rufen normal (längenbezogen) ¹⁾	50,9	410	60 ²⁾	94,9

¹⁾ abgeleitet von VDI 3770 [12] / ²⁾ 120 Personen innerhalb der Ruhezeit

Innerhalb des Seeparks Zülpich stehen den Besuchern mehrere Wege zur Verfügung. Aufgrund der zahlreichen Nutzungsmöglichkeiten werden pauschale Angaben bezüglich der an- und abgehenden Besucher herangezogen. Es wird ein kontinuierlicher Zu- oder Abgang berücksichtigt und ein längenbezogener Schallleistungspegel für den Fußweg bei freier Bewegung mit $L_{WA'} = 34 \text{ dB(A)}/\text{m}$ (A-Schallleistung je Meter, Person und Stunde) angesetzt [15]. Unter dem längenbezogenen Schallleistungspegel ist ein Bezugsschallleistungspegel zu verstehen, der auf ein Wegelement von 1 m und auf eine Person pro Stunde bezogen ist.

Tabelle 5.7: Zu- und abgehende Personen, Regelbetrieb, Seepark Zülpich

Wegesabschnitt	Emissionsansatz	Schallleistungspegel pro m ² in dB(A)	Länge in m	Personen pro Stunde	Schallleistungspegel (Gesamt) in dB(A)
Haupteingang, Seeachse, Eventfläche, Seebühnen	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	662	2.000	95,2
Relaxwiese	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	552	1.000	91,4
Rundgang Grillhütte 2	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	99	500	81,0
Themengärten	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	1.133	1.000	94,5
Hang Römerbastion	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	337	1.000	89,3
Hang Gartenpavillon	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	334	500	86,2
Seeplateau (Riesen Schaukeln)	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	348	500	86,4
Seeplateau (Adventure Golf, Grünes Klassenzimmer)	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	391	1.000	89,9
Seeplateau (Skulpturengarten)	Zu- und Abgang ¹⁾	34,0	99	1.000	84,0

¹⁾ gemäß Ak. Rahmenbedingungen/Bewertungsmaßstäbe Veranstaltungen u. Außengastronomie [15]



Dem Seepark Zülpich steht insgesamt eine Parkfläche mit etwa 1.480 Stellplätzen südlich des Parks zur Verfügung [23]. 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 [37] besuchen an einem sehr stark frequentierten Tag 80 % der Gäste den Seepark mit dem Pkw (MIV motorisierter Individualverkehr). Weiterhin liegt der Besetzungsgrad eines Pkw bei durchschnittlich 2,2 Personen [37]. Somit werden für den Regelbetrieb folgende Pkw-Stellplätze berücksichtigt.

Tabelle 5.8: Regelbetrieb, Pkw-Stellplatzanzahlen, Seepark Zülpich (vgl. Tabelle 5.1)

Parkauslastung	Personen pro Tag	MIV	Besetzungsgrad	Stellplätze
Normaler Tag	250	0,8	2,2	91
Starker Badetag	1.700	0,8	2,2	618
Sehr starker Badetag	3.000	0,8	2,2	1.091

Die vorhandenen Parkflächen mit etwa 1.440 Stellplätzen (P1 bis P4, vgl. Bild 2.8) decken die notwendigen Stellplätze im Rahmen des Regelbetriebs. Sicherheitshalber wird für jeden erforderlichen Stellplatz im Beurteilungsfenster tagsüber innerhalb der Ruhezeit von zwei Pkw-Bewegungen (1 Anfahrt und 1 Abfahrt) ausgegangen. Der Schallemissionspegel wird gemäß Parkplatzlärmstudie [38] für Parkplätze an Gaststätten ermittelt. Somit resultieren für die Parkvorgänge (sehr starker Badetag) folgende Schalleistungen.

Tabelle 5.9: Übersicht Regelbetrieb (Sehr starker Badetag), Schalleistungspegel Pkw-Stellplätze, Seepark Zülpich

Parkauslastung	Stellplätze	Frequentierter Parkplatz	Schalleistungspegel Pkw-Stellplätze in dB(A)
Sehr starker Badetag	240 (von 1.091)	P1	101,1
Sehr starker Badetag	220 (von 1.091)	P2	100,6
Sehr starker Badetag	160 (von 1.091)	P3	98,8
Sehr starker Badetag	471 (von 1.091)	P4	104,8



Für den Bus-Parkplatz wird eine Bewegungshäufigkeit von 0,5 Bewegungen je Stellplatz und je Stunde ausgegangen und der Schallemissionspegel wird gemäß Parkplatzlärmstudie [38] für Zentrale Omnibushaltestellen (Omnibusse mit Dieselmotor) ermittelt. Somit resultiert für die Parkvorgänge auf dem Busparkplatz eine Schalleistung von $L_{WA} = 93,7 \text{ dB(A)}$.

Außerhalb bzw. östlich angrenzend zum Seepark Zülpich befinden sich folgende Nutzungen: Lago Beach (Gastronomie), Tim's Beach (Surf-, Katamaran- und Stand-up-Paddling-Schule, Außengastronomie), Rheinische Windsurfing Gemeinschaft e.V. (Clubhaus), Ruder- und Segel-Club Zülpich e.V. (Clubhaus, Grillplatz), Segeln für Behinderte e.V., Tauschsportclub Zülpich e.V. und Angelsportverein Zülpich e.V. (inkl. Bootsangeln) (vgl. Bilder 2.6 und 2.7). Hinsichtlich dieser Nutzungen werden Emissionsansätze gemäß VDI 3770 [12] herangezogen. Dabei beziehen sich die Ansätze auf die zu berücksichtigende Personenanzahl.

Tabelle 5.10: Personenbezogene Nutzungen außerhalb des Seeparks Zülpich

Nr.	Nutzung	Emissionsansatz	Schalleistungspegel pro Person in dB(A)	Personenanzahl	Schalleistungspegel (Gesamt) in dB(A)
N1	Gastronomie Lago Beach	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	100	90,0
N2	Tauschsportclub Zülpich e.V.	Sprechen normal ¹⁾	65,0	25	79,0
N3	Tim's Beach Zülpich GmbH	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	100	90,0
N4	Rheinische Windsurfing Gemeinschaft e.V.	Sprechen normal ¹⁾	65,0	50	82,0
N5	Ruder- und Segel-Club Zülpich e.V.	Sprechen gehoben ¹⁾	70,0	100	90,0
N6	Segeln für Behinderte e.V.	Sprechen normal ¹⁾	65,0	25	79,0
N7	Angelsportverein Zülpich e.V.	Sprechen normal ¹⁾	65,0	25	79,0

¹⁾ gemäß VDI 3770 [12]

Südwestlich der Gastronomie Lago Beach (N1) 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 [38] für Parkplätze an Gaststätten ermittelt. Somit resultiert für die Parkvorgänge eine Schalleistung von



$L_{WA} = 86,7 \text{ dB(A)}$. Als Emissionsansatz für das Fahrgeschehen auf dem Cellitinnenweg dient der längenbezogene Schalleistungspegel von $L_{WA',1h} = 49,7 \text{ dB(A)}$ gemäß Parkplatzlärmstudie [38]. Unter dem längenbezogenen Schalleistungspegel ist ein Bezugsschalleistungspegel zu verstehen, der auf ein Wegelement von 1 m und auf ein Kfz pro Stunde bezogen ist. Der längenbezogene Schalleistungspegel wird anhand der Emissionsansätze nach RLS-19 [39] 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 Schalleistungspegel von 89,2 dB(A).

Zusätzlich während des üblichen Betriebes der Außengastronomie Lago Beach ist der Einsatz einer Beschallungsanlage möglich. Dabei handelt es sich um ein 2 RCF Top-lautsprecher sowie einem RCF SUB 702-AS II Tieftöner. Die Beschallungsanlage ist im westlichen Eckbereich der Außengastronomie positioniert und strahlt hauptsächlich in die östliche Richtung. Hinsichtlich der Nutzung der Beschallungsanlage wurden am 13.07.2021 schalltechnische Messungen vor Ort durchgeführt und dokumentiert [31]. Resultierend aus den Messergebnissen wird für die Beschallungsanlage eine Schalleistung von $L_{WA} = 117,9 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht, welches einem Pegel von etwa 75 dB(A) auf der Fläche der Außengastronomie Lago Beach entspricht.

Der Regelbetrieb des Seeparks Zülpich findet während der allgemeinen Öffnungszeiten tagsüber statt. Somit fokussieren sich die Berechnungen auf den Beurteilungszeitraum tagsüber innerhalb der Ruhezeiten (vgl. Tabelle 4.2). Sicherheitshalber wird davon ausgegangen, dass die Nutzungsdauer des Regelbetriebes die Zeitdauer des Beurteilungsfensters (tagsüber innerhalb der Ruhezeit) ausfüllt.



6 Berechnung der Immissionspegel

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt für das Beurteilungsfenster tagsüber innerhalb der Ruhezeit 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 für den Regelbetrieb aufgeführt. Dabei sind die höchsten Immissionspegel 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 [24] berücksichtigt (freie Schallausbreitung innerhalb des WA-Gebietes) (vgl. Tabelle 6.1, mittlere Spalte). In einer weiteren Berechnung (vgl. Tabelle 6.1, rechte Spalte) wurden keine Baukörper innerhalb des MU-Gebietes angenommen (freie Schallausbreitung MU- und WA-Gebiet).



Tabelle 6.1: Bebauungsplan „Seeterrassen“, Immissionspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit, Regelbetrieb Seepark Zülpich (mit Baukörper im MU-Gebiet, freie Schallausbreitung im WA-Gebiet sowie ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

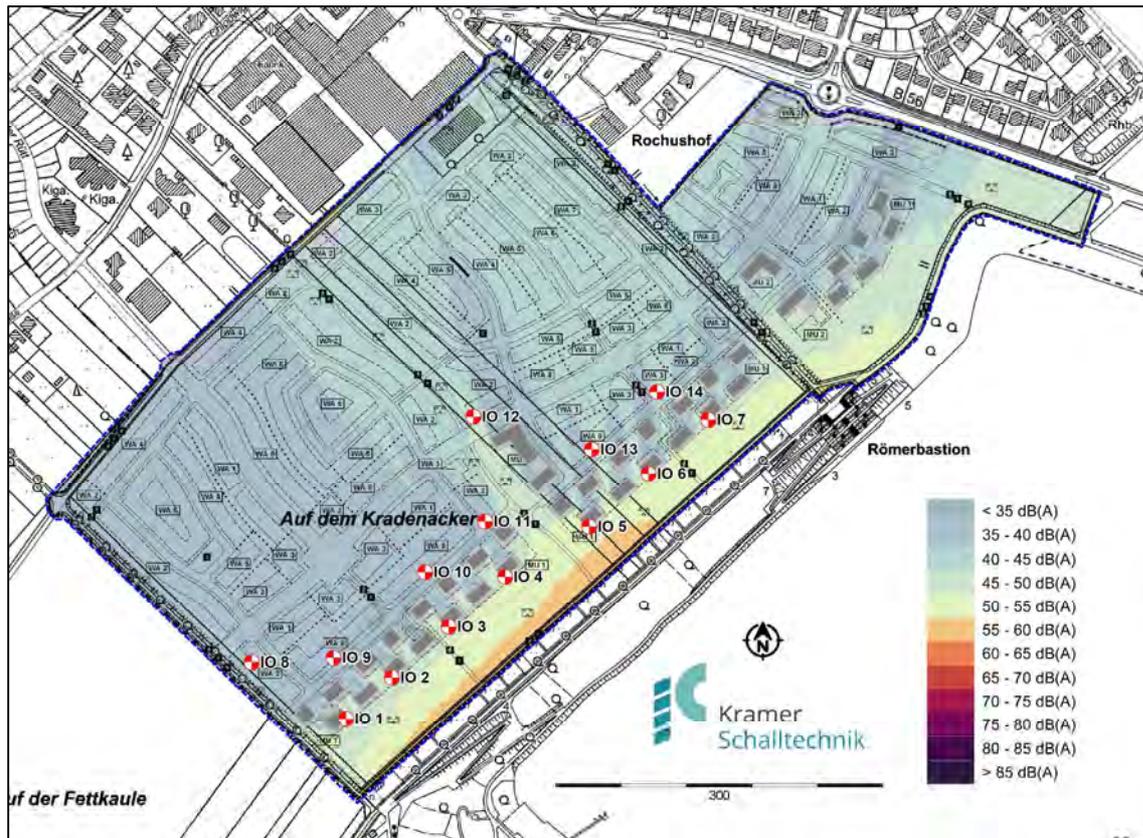
Immissionsorte (IO)		Immissionspegel tags innerhalb der Ruhezeit in dB(A)	
		Regelbetrieb Mit Bebauung MU-Gebiet freie Ausbreitung WA-Gebiet	Freie Ausbreitung MU- und WA-Gebiet.
1	EG	48,2	48,3
	1. OG	49,8	49,9
	2. OG	52,5	52,5
2	EG	48,7	48,8
	1. OG	51,1	51,2
	2. OG	53,3	53,4
3	EG	49,3	49,4
	1. OG	52,0	52,1
	2. OG	54,0	54,0
4	EG	50,1	50,1
	1. OG	53,0	53,0
	2. OG	54,5	54,5
5	EG	52,4	52,4
	1. OG	54,7	54,7
	2. OG	54,5	54,5
6	EG	50,5	50,5
	1. OG	53,3	53,3
	2. OG	53,1	53,1
7	EG	49,4	49,5
	1. OG	52,4	52,4
	2. OG	52,3	52,3
8	EG	38,9	44,8
	1. OG	40,3	45,5
	2. OG	42,2	46,1
9	EG	37,2	46,5
	1. OG	40,6	47,5
	2. OG	45,3	48,8
10	EG	36,1	47,4
	1. OG	39,0	48,6
	2. OG	45,0	50,1
11	EG	36,5	47,7
	1. OG	38,9	48,9
	2. OG	43,3	50,4
12	EG	45,6	45,9
	1. OG	46,4	46,6
	2. OG	46,8	47,2
13	EG	43,1	48,0
	1. OG	44,9	50,0
	2. OG	46,9	51,6
14	EG	43,5	47,2
	1. OG	45,8	49,4
	2. OG	46,7	51,1

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



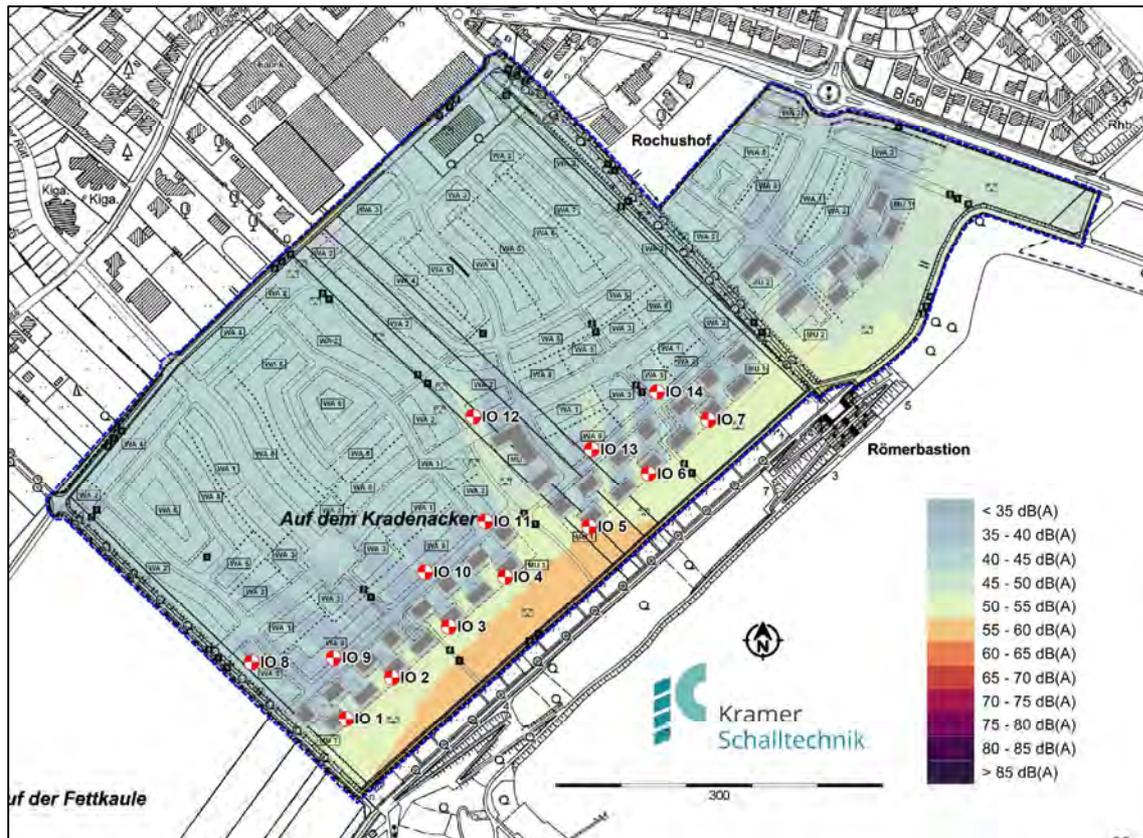
Nachfolgend sind die Immissionspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit als Mittelungspegel (L_{AFeq}) in Lärmkarten grafisch dargestellt (Farbskala gemäß DIN 45682 [11]). Die Berechnungen erfolgen für den Regelbetrieb für das Erdgeschoss, 1. Obergeschoss und 2. Obergeschoss. Dabei wird sowohl das Geräuschgeschehen unter Berücksichtigung der Baukörper innerhalb des MU-Gebietes [24] als auch das Geräuschgeschehen generell ohne Baukörper (freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes) dargestellt.





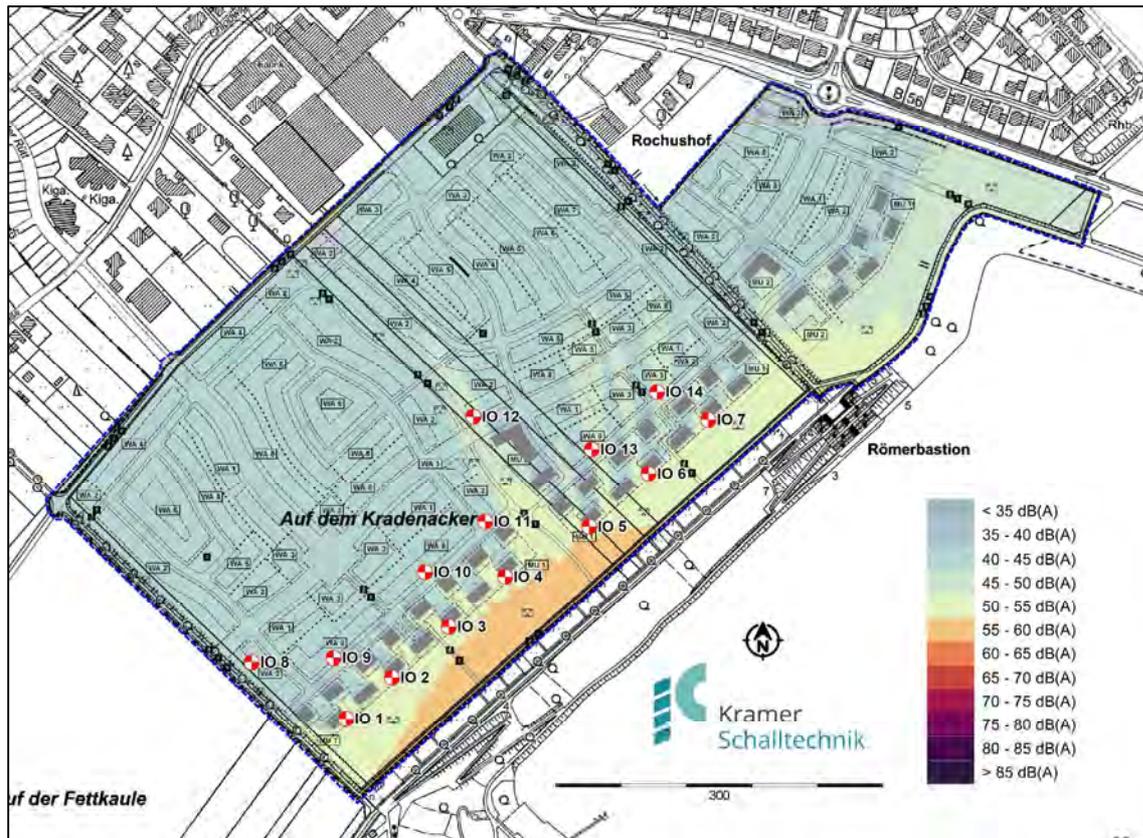
Lärmkarte 6.1: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit, Regelbetrieb Seepark Zülpich, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe EG, mit MU-Bebauung





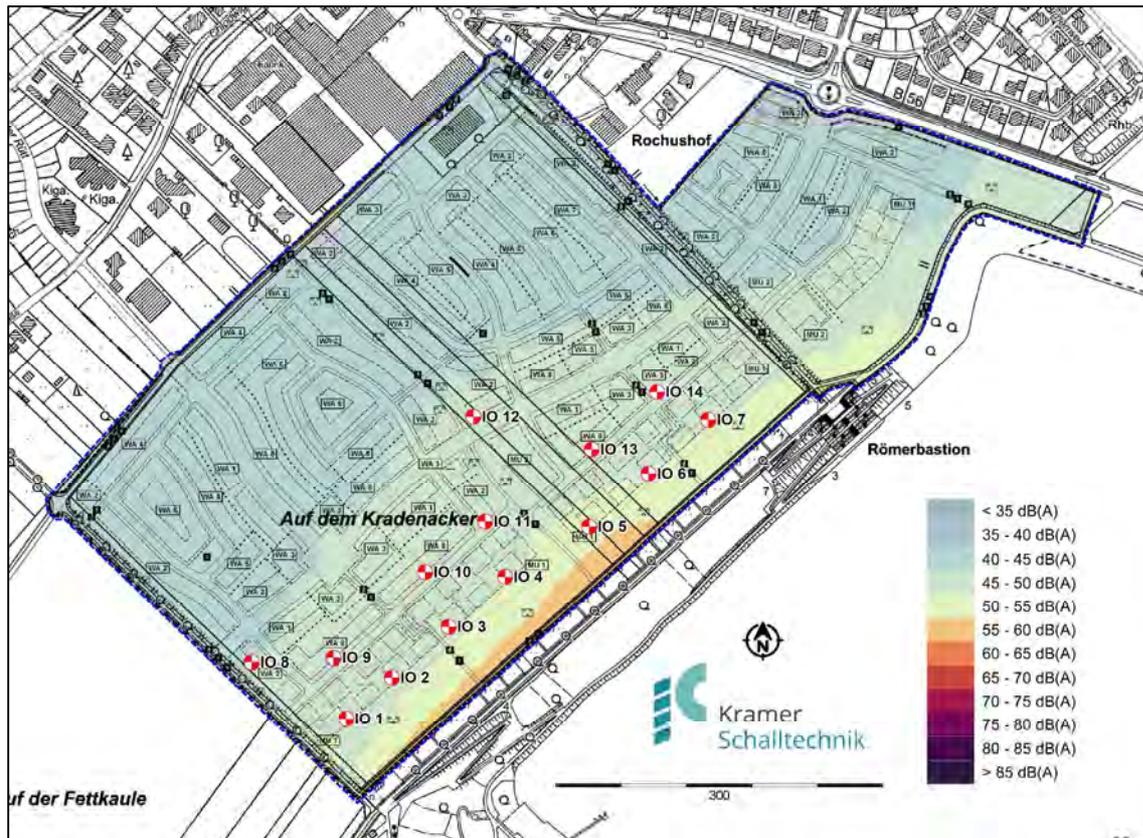
Lärmkarte 6.2: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit, Regelbetrieb Seepark Zülpich, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, mit MU-Bebauung





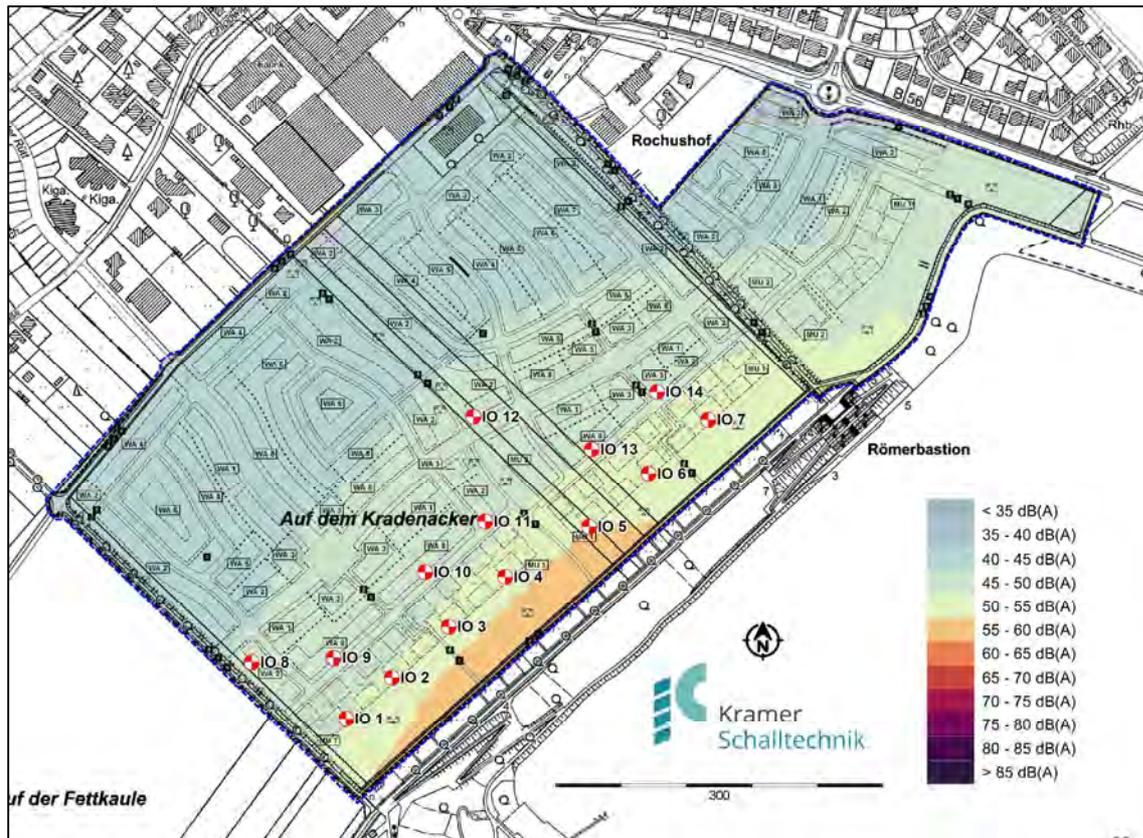
Lärmkarte 6.3: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit, Regelbetrieb Seepark Zülpich, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 2. OG, mit MU-Bebauung





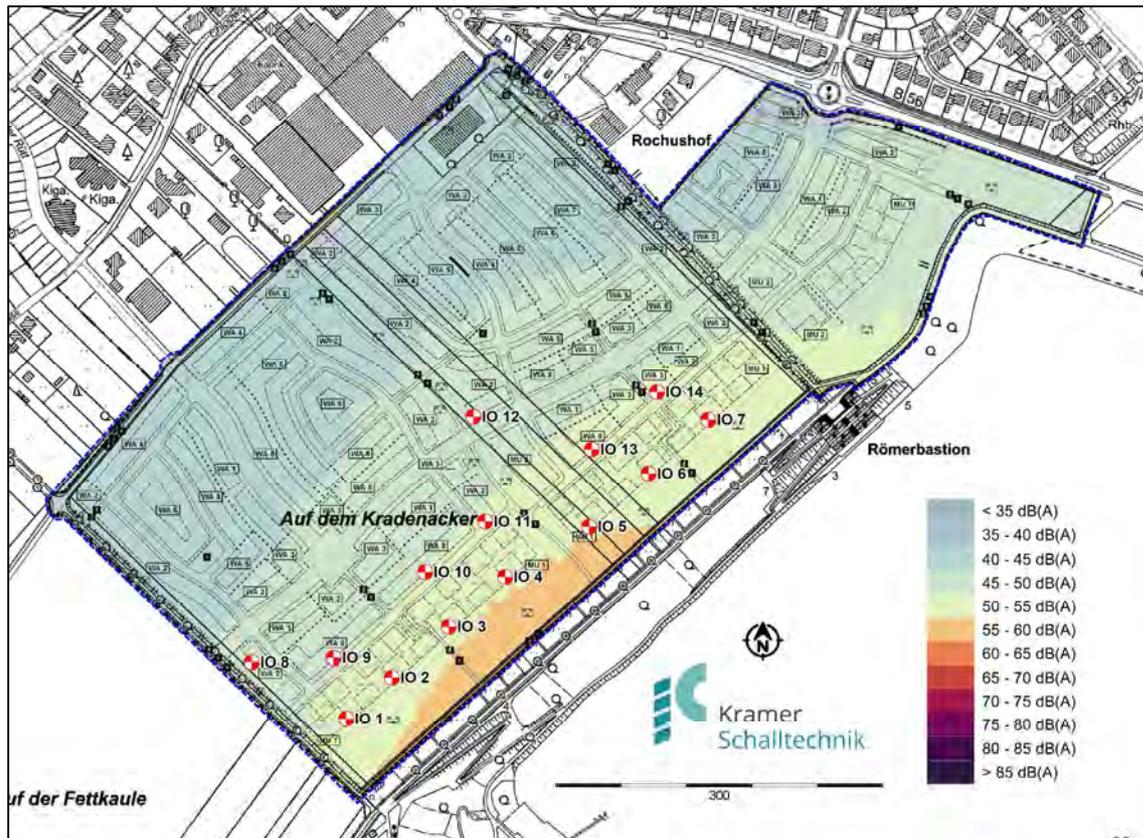
Lärmkarte 6.4: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit, Regelbetrieb Seepark Zülpich, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe EG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung





Lärmkarte 6.5: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit, Regelbetrieb Seepark Zülpich, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 1. OG, ohne Bebauung/freie Schallausbreitung





Lärmkarte 6.6: Lärmkarte Mittelungspegel (L_{AFeq}) tagsüber innerhalb der Ruhezeit, Regelbetrieb Seepark Zülpich, Bebauungsplan „Seeterrassen“, Berechnungshöhe 2. 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 eines durchgängigen Regelbetriebes im Rahmen der Beurteilungszeit tagsüber innerhalb der Ruhezeit 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 Seeparkkulisse 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 ein Impulzzuschlag nicht berücksichtigt.



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 für den Regelbetrieb im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens tagsüber innerhalb der Ruhezeit aufgeführt.



Tabelle 7.1: Bebauungsplan „Seeterrassen“, Beurteilungspegel tagsüber innerhalb der Ruhezeit, Regelbetrieb Seepark Zülpich (mit Baukörper im MU-Gebiet, freie Schallausbreitung im WA-Gebiet)

Immissionsorte (IO)		Beurteilungspegel tags innerhalb der Ruhezeit in dB(A)	Immissionsrichtwert tagsüber innerhalb der Ruhezeit sowie an Sonn- und Feiertagen in dB(A)	Überschreitung in dB
1	EG	51	58	keine
	1. OG	53		
	2. OG	56		
2	EG	52	58	keine
	1. OG	54		
	2. OG	56		
3	EG	52	58	keine
	1. OG	55		
	2. OG	57		
4	EG	53	58	keine
	1. OG	56		
	2. OG	58		
5	EG	55	58	keine
	1. OG	58		
	2. OG	58		
6	EG	54	58	keine
	1. OG	56		
	2. OG	56		
7	EG	52	58	keine
	1. OG	55		
	2. OG	55		
8	EG	42	50	keine
	1. OG	43		
	2. OG	45		
9	EG	40	50	keine
	1. OG	44		
	2. OG	48		
10	EG	39	50	keine
	1. OG	42		
	2. OG	48		
11	EG	40	50	keine
	1. OG	42		
	2. OG	46		
12	EG	49	50	keine
	1. OG	49		
	2. OG	50		
13	EG	46	50	keine
	1. OG	48		
	2. OG	50		
14	EG	47	50	keine
	1. OG	49		
	2. OG	50		

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, Regelbetrieb Seepark Zülpich (ohne Baukörper, freie Schallausbreitung)

Immissionsorte (IO)		Beurteilungspegel tags innerhalb der Ruhezeit in dB(A)	Immissionsrichtwert tagsüber innerhalb der Ruhezeit sowie an Sonn- und Feiertagen in dB(A)	Überschreitung in dB
1	EG	51	58	keine
	1. OG	53		
	2. OG	56		
2	EG	52	58	keine
	1. OG	54		
	2. OG	56		
3	EG	52	58	keine
	1. OG	55		
	2. OG	57		
4	EG	53	58	keine
	1. OG	56		
	2. OG	58		
5	EG	55	58	keine
	1. OG	58		
	2. OG	58		
6	EG	54	58	keine
	1. OG	56		
	2. OG	56		
7	EG	53	58	keine
	1. OG	55		
	2. OG	55		
8	EG	48	50	keine
	1. OG	49		
	2. OG	49		
9	EG	50	50	keine
	1. OG	51		1
	2. OG	52		2
10	EG	50	50	keine
	1. OG	52		2
	2. OG	53		3
11	EG	51	50	1
	1. OG	52		2
	2. OG	53		3
12	EG	49	50	keine
	1. OG	50		
	2. OG	50		
13	EG	51	50	1
	1. OG	53		3
	2. OG	55		5
14	EG	50	50	keine
	1. OG	52		2
	2. OG	54		4

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



Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm/Runderlass Freizeitlärm NRW

Gemäß den Ansätzen der VDI 3770 [12] sowie der "Sächsischen Freizeitlärmstudie" [13] sind hier am Immissionsbereich Spitzenpegel tagsüber von bis zu 61 dB(A) (MU-Gebiet) und 55 dB(A) (WA-Gebiet) zu erwarten (Schreien laut $L_{Amax} = 108$ dB). Das Spitzenpegelkriterium tagsüber von 88 dB (MU-Gebiet) bzw. 80 dB (WA-Gebiet) wird somit eingehalten.

8 Diskussion der Ergebnisse

Unter Berücksichtigung der Baukörper innerhalb des MU-Gebietes werden die Immissionsschutzanforderungen tagsüber innerhalb der Ruhezeiten im gesamten Plangebiet eingehalten (MU- und WA-Gebiet). Gleiches gilt auch für den Beurteilungszeitraum tagsüber außerhalb der Ruhezeiten.

Ohne Berücksichtigung der Baukörper (freie Schallausbreitung) sind durch den Regelbetrieb eines sehr stark frequentierten Badetages tagsüber innerhalb der Ruhezeiten Überschreitungen von bis zu 5 dB innerhalb des WA-Gebietes zu erwarten. Pegelbestimmend sind dabei die verhaltensbezogenen Geräusche/Kommunikationsgeräusche der Besucher des Seeparks Zülpich.

Um die Überschreitungen innerhalb des WA-Gebietes zu vermeiden sollte im Bebauungsplan die Bedingung festgesetzt werden, dass die Aufnahme der Wohnnutzung innerhalb des WA-Gebietes erst dann zulässig ist, wenn die lärmschutztechnisch wirksame Bebauung innerhalb des MU-Gebietes errichtet worden ist (Bauzeitenfolge).

Anmerkungen:

Der Betrieb von Beschallungsanlagen ist seitens des Seeparks Zülpich im Rahmen des üblichen Regelbetriebes nicht oder im Einzelfall lediglich im geringen Maße (Hintergrundmusik, Durchsagen) vorgesehen. Bei den 5 Grillhütten/-plätzen, die seitens privater Personen oder Gruppen zur Durchführung eigenständiger Feierlichkeiten oder Treffen gemietet werden können, ist gemäß Mietvertrag bzw. Benutzungsordnung die Benutzung von Tonwiedergabegeräten mit Lautsprechern/Verstärkern nicht gestattet [40]. Speziell an den 3 Grillplätzen-/hütten im Bereich der Themengärten (Sinneswandeln, Mein Garten-Mein Zuhause und Garten der Erholung) ist aufgrund der Nähe zum Plangebiet gesondert darauf zu achten, dass keine Beschallungsanlagen betrieben werden. Unter diesen Voraussetzungen sind Beschallungsanlagen im alltäglichen Regelbetrieb innerhalb des Seeparks bei regelkonformem Vorgehen schalltechnisch nicht relevant.



Angrenzend zum Seepark Zülpich ist während des üblichen Betriebes der Außengastronomie Lago Beach der Einsatz einer Beschallungsanlage vorgesehen. Zur Nutzungsmöglichkeit der Anlage wurden am 13.07.2021 schalltechnische Messungen vor Ort durchgeführt. Resultierend aus den Messergebnissen ist auf der Fläche der Außengastronomie Lago Beach ein Pegel von 75 dB(A) (gehobene Hintergrundmusik) möglich.

9 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Freizeitlärmsituation für den Regelbetrieb des Seeparks Zülpich im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“ gemäß Runderlass Freizeitlärm NRW in Kombination mit der TA Lärm untersucht und bewertet.

Unter dem Regelbetrieb ist ein sehr stark frequentierter Badetag mit bis zu 3.000 Besuchern tagsüber innerhalb der Sommermonate zu verstehen. Als pegelbestimmende Quellen sind die verhaltens- und kommunikationsbezogenen Geräusche der Besucher zu nennen. Der Betrieb von Beschallungsanlagen ist seitens des Seeparks Zülpich im Rahmen des üblichen Regelbetriebes nicht oder im Einzelfall lediglich im geringen Maße (Hintergrundmusik, Durchsagen) vorgesehen. Bei den Grillhütten/-plätzen, die seitens privater Personen oder Gruppen zur Durchführung eigenständiger Feierlichkeiten oder Treffen gemietet werden können, ist gemäß Mietvertrag bzw. Benutzungsordnung die Benutzung von Tonwiedergabegeräten mit Lautsprechern/Verstärkern nicht gestattet. Angrenzend zum Seepark Zülpich ist während des üblichen Betriebes der Außengastronomie Lago Beach der Einsatz einer Beschallungsanlage vorgesehen. Hier ist auf der Fläche der Außengastronomie Lago Beach ein Pegel von 75 dB(A) (gehobene Hintergrundmusik) möglich.

Unter Berücksichtigung der Baukörper innerhalb des MU-Gebietes werden die Immissionsschutzanforderungen tagsüber innerhalb der Ruhezeiten im gesamten Plangebiet eingehalten (MU- und WA-Gebiet). Gleiches gilt auch für den Beurteilungszeitraum tagsüber außerhalb der Ruhezeiten.

Ohne Berücksichtigung der Baukörper (freie Schallausbreitung) sind durch den Regelbetrieb eines sehr stark frequentierten Badetages tagsüber innerhalb der Ruhezeiten Überschreitungen von bis zu 5 dB innerhalb des WA-Gebietes zu erwarten.

Um die Überschreitungen innerhalb des WA-Gebietes zu vermeiden sollte im Bebauungsplan die Bedingung festgesetzt werden, dass die Aufnahme der Wohnnutzung



innerhalb des WA-Gebietes erst dann zulässig ist, wenn die lärmenschutztechnisch wirksame Bebauung innerhalb des MU-Gebietes errichtet worden ist (Bauzeitenfolge).

Unter Beachtung der Bauzeitenfolge und auf Basis des regelkonformen Betriebes des Seeparks Zülpich kann das Planvorhaben aus schalltechnischer Sicht realisiert werden.

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] 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
- [24] Gebäudekonstellation MU-Gebiet, E-Mail vom 06.08.2021, 24.09.2021, 10.01.2022, 03.02.2022, Schwan Weber Architektur, Aachen
- [25] Ortstermin Rathaus Zülpich, 17.11.2021
- [26] „Grundbuchrechtliche Sicherung - Lärmschutz, 44/000082-20, 11.02.2021, Redeker Sellner Dahs, Bonn
- [27] Begründung zum Bebauungsplan Nr. 11/71 Zülpich „Seeterrassen“ (Auszug), E-Mail vom 16.12.2021, Redeker Sellner Dahs, Bonn
- [28] Entwurf Dienstbarkeit Freizeitlärm, E-Mail vom 19.01.2022, Redeker Sellner Dahs, Bonn
- [29] 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
- [30] „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
- [31] „Schalltechnische Vorabuntersuchung der Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanes „Seeterrassen“ in Zülpich am Wassersportsee - Messergebnisse / Freifläche Lago Beach (Außengastronomie)“, Bericht Nr. 20 03 014/05 vom 29.10.2021, Kramer Schalltechnik GmbH
- [32] „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

- [33] „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
- [34] „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
- [35] „Schalltechnische Untersuchung der Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanes „Seeterrassen“ in Zülpich am Wassersportsee - Aktuelle Ergebnisse / Freizeitlärm, Seltene Ereignisse (Konzerte/Events)“, Bericht Nr. 20 03 014/09 vom 17.02.2022, Kramer Schalltechnik GmbH
- [36] Ergänzende Ergebnismitteilung, E-Mail vom 14.01.2021, Kramer Schalltechnik GmbH
- [37] Verkehrsuntersuchung, Darstellung der Verkehrsstärken, Stand: 02.03.2022, AB Stadtverkehr Büro für Stadtverkehrsplanung, Bornheim
- [38] 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
- [39] 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
- [40] Mietvertrag für den Grillplatz im Seepark Zülpich (Stand: 01.01.2021) und Benutzungsordnung für den Grillplatz im Seepark Zülpich (Stand: Januar 2021)

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.