

Schalltechnische Voruntersuchung zum geplanten Kombibad am Reepenweg in Krefeld-Hüls

Bericht F 9699-1 vom 16.08.2022

Auftraggeber: Stadt Krefeld
Zentrales Gebäudemanagement
Projektmanagement - Schulen und Sport
Mevissenstraße 65
47803 Krefeld

Bericht-Nr.: F 9699-1

Datum: 16.08.2022

Ansprechpartnerin: Frau Königs

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 34 Seiten,
davon 17 Seiten Text, 10 Seiten Anlagen und 7 Seiten Datenanhang.



Die Akkreditierung gilt für
den in der Urkundenanlage
D-PL-20140-01-00
festgelegten Umfang der
Bereiche Geräusche und
Erschütterungen.
Messstelle nach
§ 29b BImSchG

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Pestalozzistraße 3
10625 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
ir. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Eindhoven, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Situation und Aufgabenstellung..... | 4 |
| 2 | Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien..... | 5 |
| 3 | Beurteilungskriterien „Sportlärm“ der 18. BImSchV..... | 6 |
| 4 | Ermittlung und Beurteilung der Sportlärmimmissionen..... | 8 |
| 4.1 | Allgemeine Vorgehensweise..... | 8 |
| 4.2 | Nutzungsansätze für das Kombibad..... | 8 |
| 4.3 | Schallemissionsgrößen..... | 10 |
| 4.3.1 | Schwimmbecken Freibadbereich..... | 10 |
| 4.3.2 | Liegewiesen und Sonnendecks..... | 11 |
| 4.3.3 | Pkw-Stellplätze..... | 11 |
| 4.3.4 | Schallabstrahlung des Hallenbades..... | 12 |
| 4.3.5 | Raumlufttechnischen Außenanlagen..... | 13 |
| 4.4 | Ergebnis der Immissionsberechnungen..... | 13 |
| 4.4.1 | Beurteilungspegel..... | 13 |
| 4.5 | Kurzzeitige Geräuschspitzen..... | 14 |
| 5 | Mögliche Schallschutzmaßnahmen..... | 15 |
| 6 | Zusammenfassung..... | 16 |

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV6

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt den Neubau eines Kombibades (Hallenbad und Freibad) am Reepenweg in Krefeld-Hüls. Anlage 1 zeigt einen Lageplan der örtlichen Gegebenheiten.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sind die Geräuschemissionen des geplanten Kombibades mit der zugehörigen Parkplatznutzung und Lieferverkehr im Bereich der nächstgelegenen vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen zu ermitteln.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Nutzungsangaben erfolgt die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen mittels eines digitalen Simulationsmodells auf Grundlage der 18. BImSchV in Verbindung mit den Vorgaben der VDI 2714 und der VDI 2720.

Die Ermittlung der Emissionsansätze erfolgt auf Grundlage der Vorgaben der VDI 3770 (Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe April 2002) bzw. gemäß der Parkplatzlärmstudie.

Im Falle einer Überschreitung der gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV werden mögliche organisatorische oder aktive Lärmschutzmaßnahmen aufgezeigt.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

| Titel / Beschreibung / Bemerkung | | Kat. | Datum |
|----------------------------------|--|---|--|
| [1] | BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge | G Aktuelle Fassung |
| [2] | 18. BImSchV Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Sportanlagenlärmschutzverordnung | Bundesgesetzblatt Nr.45, 26. Juli 1991 | V 18.07.1991 zuletzt geändert am 01.06.2017 |
| [3] | VDI 2714 | Schallausbreitung im Freien | RIL Januar 1988 |
| [4] | VDI 2720 | Schallschutz durch Abschirmung im Freien | RIL März 1997 |
| [5] | VDI 3770 | Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen | RIL September 2012 |
| [6] | Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen | Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage | Lit. 2007 |
| [7] | Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose | D. Piorr, Landesumweltamt NRW, Zeitschrift für Lärmbekämpfung, 5/2001 | Lit. 2001 |
| [8] | Planunterlagen und Nutzungsangaben | Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber | August 2022 |

Kategorien:

| | | | |
|--------|-----------------------|-----|----------------------------------|
| G | Gesetz | N | Norm |
| V | Verordnung | RIL | Richtlinie |
| VV | Verwaltungsvorschrift | Lit | Buch, Aufsatz, Berichtigung |
| RdErl. | Runderlass | P | Planunterlagen / Betriebsangaben |

3 Beurteilungskriterien „Sportlärm“ der 18. BImSchV

Die Beurteilung von Sportlärm, hier die außerschulische Nutzung der Sporthalle und des Parkplatzes, erfolgt gemäß der 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV vom 18.07.1991). In § 2 der Verordnung werden Immissionsrichtwerte, gestaffelt nach der Gebietsausweisung, angegeben.

Die niedrigsten Werte gelten dabei für Kurgemeinden, die höchsten Werte für Gewerbegebiete.

In der nachfolgenden Tabelle 3.1 sind die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für reine (WR) und allgemeine Wohngebiete (WA) sowie für Mischgebiete (M) aufgeführt.

Tabelle 3.1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

| Wochentag | Beurteilungszeitraum | Beurteilungszeit | | Immissionsrichtwerte [dB(A)] | | |
|---------------------|--------------------------|------------------|-------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | | [h] | Bezeichnung | reine Wohngebiete (WR) | allgemeine Wohngebiete (WA) | Mischgebiete (MI) |
| werktags | 8 - 20 Uhr | 12 | adR** | 50 | 55 | 60 |
| | 6 - 8 Uhr | 2 | idR* | 45 | 50 | 55 |
| | 20 - 22 Uhr | 2 | | 50 | 55 | 60 |
| | 22 - 6 Uhr | 1 | nachts | 35 | 40 | 45 |
| sonn- und feiertags | 9 - 13 Uhr , 15 - 20 Uhr | 9 | adR** | 50 | 55 | 60 |
| | 7 - 9 Uhr | 2 | idR* | 45 | 50 | 55 |
| | 13 - 15 Uhr | 2 | | 50 | 55 | 60 |
| | 20 - 22 Uhr | 2 | | | | |
| | 22 - 7 Uhr | 1 | nachts | 35 | 40 | 45 |

* : innerhalb der Ruhezeiten

** : außerhalb der Ruhezeiten

Gemäß § 2 Abs. 6 der 18. BImSchV ergibt sich die Art der in Absatz 2 bezeichneten Gebiete und Anlagen aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen sowie Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 2 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

- Geräuschspitzen

§ 2 Abs. 4 der Verordnung werden die noch zulässigen Immissionspegel für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen angegeben. Die einzelnen kurzzeitigen Geräuschspitzen sollen tagsüber den Richtwert um nicht mehr als 30 dB, und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

- Seltene Ereignisse

Nach § 5 Abs. 5 soll die zuständige Behörde von einer Beschränkung von Betriebszeiten absehen, wenn bei seltenen Ereignissen, d.h. an bis zu 18 Tagen im Jahr, die Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nicht mehr als 10 dB betragen und die folgenden Höchstwerte keinesfalls überschritten werden:

| | |
|--------------------------------|----------|
| tags, außerhalb der Ruhezeiten | 70 dB(A) |
| tags, innerhalb der Ruhezeiten | 65 dB(A) |
| nachts | 55 dB(A) |

und einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte für die seltenen Ereignisse tags um nicht mehr als 20 dB und nachts nicht mehr als 10 dB überschreiten.

- Ausschluss von Ruhezeiten

Gemäß § 2 Abs. 5 ist die Ruhezeit von 13.00 Uhr bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen nicht zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage in der Zeit zwischen 09.00 Uhr und 20.00 Uhr weniger als 4 Stunden beträgt.

- Regelung für bestehende Sportanlagen

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den jeweiligen Immissionsorten um weniger als 5 dB überschritten werden (sogenannter Altanlagenbonus); Dies gilt nicht für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten.

- Ständig vorherrschende Fremdgeräusche

Wenn ständig vorherrschende Fremdgeräusche die von der zu beurteilenden Sportanlage ausgehenden Geräusche überlagern, soll gemäß § 5 Abs. 1 der 18. BImSchV von nachträglichen Anordnungen abgesehen werden, d. h. in derartigen Fällen ist die Behörde nur dann zu Maßnahmen befugt, wenn ein von der Regel abweichender typischer Sachverhalt vorliegt. Fremdgeräusche sind dann als ständig vorherrschend anzusehen, wenn der Mittelungspegel des Anlagengeräusches ggf. zzgl. der Zuschläge für Impulshaltigkeit und / oder auffällige Pegeländerungen in mehr als 95 % der Nutzungszeit vom Fremdgeräusch betroffen werden.

4 Ermittlung und Beurteilung der Sportlärmimmissionen

4.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Emissionsgrößen des geplanten Kombibades erfolgt auf Grundlage der Nutzungsangaben, der Prognoseansätze der VDI 3770 bzw. gemäß der Parkplatzlärmstudie.

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt die rechnerische Bestimmung der im Bereich der bestehenden schutzwürdigen Nutzungen vorliegenden Schallimmissionen mit einem digitalen Simulationsmodell auf Grundlage der Rechenvorschriften der VDI 2714 und VDI 2720 mit dem Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.2.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in der Anlage 2.1 für eine Nutzung werktags (Betrieb Kombibad und Lieferverkehr) und in der Anlage 2.2 für eine Nutzung sonn-/ feiertags (nur Betrieb Kombibad) dargestellt ist, berücksichtigt.

Die Ermittlung der Emissionsgrößen des Kombibades sowie die dem Schwimmbad zugehörigen Parkplätze, erfolgt auf Grundlage der Prognoseansätze gemäß Nummern 14 "Freibäder, Freizeit- und Erlebnisbäder" der VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, Ausgabe April 2002 bzw. gemäß der Parkplatzlärmstudie.

Ausgehend von den Emissionsgrößen erfolgt die rechnerische Bestimmung der im Bereich der bestehenden Wohnnutzungen vorliegenden Schallimmissionen mit einem digitalen Simulationsmodell auf Grundlage der Rechenvorschriften der VDI 2714 und VDI 2720.

Die Beurteilung der Immissionen erfolgt anhand der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV getrennt für die jeweiligen Beurteilungszeiten.

4.2 Nutzungsansätze für das Kombibad

Nachfolgend werden die im Rahmen der Immissionsberechnungen zunächst berücksichtigten Nutzungsansätze für das Kombibad dargestellt und erläutert.

Öffnungszeiten Kombibad

montags bis samstags: 08:00 - 20:00 Uhr

sonn- / feiertags: 08:00 - 20:00 Uhr

Die Öffnungszeiten müssen so gewählt werden, dass zum Nachtzeitraum (werktags 22 bis– 6 Uhr bzw. sonn- / feiertags 22 bis– 7 Uhr) keine Pkw-Bewegungen von Besuchern oder Mitarbeitern des Kombibades erfolgen.

Parkverkehr

Die dem Bad zugewiesenen Parkplätze befinden sich entlang der östlichen Grundstücksgrenze mit einer Erschließung aus Süden über den Reepenweg. Insgesamt sind 53 Stellplätze für Besucher und 8 Stellplätze für Mitarbeiter vorgesehen.

Zur Berücksichtigung der Öffnungszeit des Schwimmbades wird davon ausgegangen, dass auch vor Öffnung des Bades, eine geringere Anzahl von Fahrtbewegungen, nämlich 10 Fahr- / Parkbewegungen, stattfinden. Werktags und sonn- / feiertags wird eine durchschnittliche Verweildauer der Badegäste von 3 Stunden angesetzt, dies entspricht 265 Fahrtbewegungen bzw. Parkvorgängen am Tag. Die übrigen Besucher erreichen das Kombibad mittels Fahrrad oder zu Fuß.

Bei den Mitarbeiterstellplätzen werden je Stellplatz 4 Parkbewegungen (entspricht 2 Stellplatzwechseln) angesetzt.

Freibad mit Schwimmbecken

Es wird von einem durchgehenden Freibadbetrieb währendgemäß der oben aufgeführten Öffnungszeiten ausgegangen.

Das Freibad verfügt über ein Mehrzweckbecken, ein Kinderplanschbecken, und einen Spraypark sowie Liegenwiesen und Sonnendecks.

Im Bereich der Liegewiese und der Schwimmbecken wird eine Auslastung („Schönwettertag“) von:

- 46 % zwischen 8 und 9 Uhr
- 83 % zwischen 9 und 10 Uhr
- 100 % zwischen 10 und 11 Uhr
- 96 % zwischen 11 und 12 Uhr
- 73 % zwischen 12 und 13 Uhr
- 60 % zwischen 13 und 16 Uhr
- 56 % zwischen 16 und 18 Uhr
- 41 % zwischen 18 und 19 Uhr
- 18 % zwischen 19 und 20 Uhr

berücksichtigt.

Anlieferung

Lieferverkehr erfolgt ausschließlich werktags zwischen 8 und 20 Uhr.

Bei der Anlieferung für den Kiosk über den Reepenweg wird ein Kleintransporter mit 5 Rollcontainern und den jeweiligen Rangier- / Abstell- und Verladegeräusche berücksichtigt.

Bei der Anlieferung für das Schwimmbad über die Zufahrt vom Reepenweg entlang der östlichen Grundstücksgrenze mit Chemikalien für das Hallenbad, Reinigungsmaterial, Toiletten und Handtuchpapier wird 1 Lkw mit 4 Paletten, mit den jeweiligen Rangier-/ Abstell- und Verladegeräusche berücksichtigt.

Raumluftechnische und energetische Außenanlagen

Für mögliche geplante klima- und lüftungstechnische Anlagen des Freibades liegen noch keine Detailplanungen vor. Es werden eine Ersatzschallquelle für das Schwimmbad und eine Ersatzschallquelle für die Umkleiden berücksichtigt.

Die schalltechnischen Randbedingungen für klima- und lüftungstechnische Anlagen sind in Kapitel 4.3.5 aufgeführt.

4.3 Schallemissionsgrößen

4.3.1 Schwimmbecken Freibadbereich

Das Freibad verfügt über ein Mehrzweckbecken, ein Kinderplanschbecken sowie einen Spraypark.

Für das Kinderplanschbecken und den Spraypark wird gemäß VDI 3770 ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 80 \text{ dB(A) /pro m}^2$ angesetzt.

Für das Mehrzweckbecken ist ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 75 \text{ dB(A) /pro m}^2$ (Sprungbecken) anzusetzen.

Berücksichtigt wird die im Kapitel 3 aufgeführte prozentualen Aufteilung während der jeweiligen Öffnungszeit.

4.3.2 Liegewiesen und Sonnendecks

Im Bereich der Liegewiese und den anderen Liegebereichen stammen die vorherrschenden Geräusche ebenfalls von den sich hier aufhaltenden Personen.

Auf Grundlage des Kapitels 14 „Freibäder, Freizeit- und Erlebnisbäder“ der VDI 3770 wird im Bereich der Liegewiese ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 70$ dB(A) für lauterer Sprechen (Sprechen gehoben) angesetzt.

Ausgehend von einer durch eine Person belegten Fläche von 6 m^2 ergibt sich für die Liegewiese und die Sonnendecks gemäß VDI 3770 ein Schalleistungspegel von 62 dB(A) / m^2 .

Berücksichtigt wird die im Kapitel 3 aufgeführte prozentuale Aufteilung während der jeweiligen Öffnungszeit.

4.3.3 Pkw-Stellplätze

Die Schallemissionen der Parkvorgänge auf den Parkplätzen werden nach der Parkplatzlärmmstudie getrennt zwischen Fahrweg und Parkfläche betrachtet (getrenntes Verfahren).

Für den Weg zum Parkplatz gilt die nachfolgende Formel:

$$L'_{WA,r} = L_{WA,1h} + D_{StrO} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Darin bedeuten:

$L'_{WA,r}$ = auf Beurteilungszeit und Länge bezogener Schalleistungspegel

$L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Pkw pro Meter,
hier: $L_{WA,1h} = 48$ dB(A) für Pkw-Fahrtbewegungen

D_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen,
hier: $D_{StrO} = 0$ dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

Für den Parkvorgang am eigentlichen Stellplatz gilt:

$$L_{WA} = L_{WO} + K_{PA} + K_i + 10 \log(B \cdot N)$$

Darin bedeuten:

L_{WA} = Schalleistungspegel

L_{WO} = 63 dB(A) = Bezugsschalleistungspegel für eine Bewegung je Stunde

- K_{PA} = Zuschlag für den Parkplatztyp
hier: **$K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ auf Gaststättenparkplätzen für die Besucherstellplätze**
 $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ für die Mitarbeiterstellplätze
- K_i = Zuschlag für die Impulshaltigkeit
hier: **$K_i = 4 \text{ dB(A)}$ auf Gaststättenparkplätzen für die Besucherstellplätze**
 $K_i = 4 \text{ dB(A)}$ für die Mitarbeiterstellplätze
- B = Bezugsgröße, hier Anzahl der zu einer Flächenquelle zusammengefassten Stellplätze
- N = Anzahl der Bewegungen je Stunde und Stellplatz

Anmerkung: Mit dem gewählten Ansatz für die Besucherstellplätze wird den im Vergleich zu einem P+R Parkplatz zusätzlichen Geräuschimpulsen (Kofferraumdeckelschlagen z.B. bei Entnahme der Schwimmflasche) Rechnung getragen.

Berücksichtigt werden die im Kapitel 4.2 aufgeführten Pkw-Frequenzierungen.

4.3.4 Schallabstrahlung des Hallenbades

Die Schallabstrahlung der Schwimmhalle wird gemäß folgender Formel nach DIN EN 12354-4 frequenzabhängig berücksichtigt:

$$L_{WA} = L_{p, \text{in}} + C_d - R' + 10 \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

Darin sind:

- L_{WA} = Vom Fassadenbauteil abgestrahlter Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{p, \text{in}}$ = Schalldruckpegel im Inneren des Gebäudes im Abstand von 1 bis 2 m vom betrachteten Bauteil; hier $L_{p, \text{in}} = L_{AFTeq}$ (innen): mittlerer 5s-Taktmaximalpegel (Halleninnenpegel) [dB(A)]
- C_d = Diffusionsterm [dB]; hier = $C_d = -4 \text{ dB}$
- R' = Frequenzabhängige Schalldämmung des Fassadenbauteils [dB]
- S = Fläche des abstrahlenden Bauteils [m^2]
- S_0 = Bezugsfläche [m^2], $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Als Halleninnenpegel wird ein dauerhaft vorliegender Geräuschpegel von **$L_i = 80 \text{ dB(A)}$** während der Öffnungszeiten werktags (montags – samstags) 8 bis– 20 Uhr bzw. sonn- / feiertags von 8 bis 20 Uhr angenommen.

Der Halleninnenpegel wird über die Fassadenbauteile abgestrahlt. Die Mindestschalldämmung der einzelnen Fassadenelemente (im eingebauten Zustand) wird nachfolgend aufgeführt:

- **Glasfassade Nord und West Hallenbad: $R'_w = 30$ dB**

Die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile wird über den Innenpegel und die Schalldämmung der Fassade durch das Berechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 automatisch in Oktaven berechnet.

4.3.5 Raumluftechnischen Außenanlagen

Für mögliche geplante klima- und lüftungstechnische Anlagen des Freibades liegen noch keine Detailplanungen vor. Es werden jeweils eine Ersatzschallquelle für das Schwimmbad und eine Ersatzschallquelle für die Umkleiden berücksichtigt.

Für die Ersatzpunktschallquelle des Schwimmbades wird ein durchgehender Schalleistungspegel von $L_{WAT} = 75$ dB(A) zum Tages- und zum Nachtzeitraum angesetzt.

Für die Ersatzpunktschallquelle der Umkleiden wird ein durchgehender Schalleistungspegel von $L_{WAT} = 70$ dB(A) durchgehend zum Tages- und zum Nachtzeitraum angesetzt.

Des Weiteren sind die geplanten klima- und lüftungstechnischen Anlagen so auszulegen, dass die nachfolgend aufgeführten schalltechnischen Randbedingungen eingehalten werden.

- Die lüftungstechnischen Außenaggregate sind einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 auszuführen;
- Die anteiligen Geräuschimmissionen der lüftungstechnischen Außenaggregate dürfen zu keiner Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 45680 in den nächstgelegenen schutzwürdigen Raumnutzungen in der Nachbarschaft führen.

4.4 Ergebnis der Immissionsberechnungen

4.4.1 Beurteilungspegel

Die Immissionsberechnungen erfolgten ohne Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen geschossweise für die 8 in der Anlage 1 gekennzeichneten Immissionsorte im Bereich der zum Kombibad nächstgelegenen Wohnbebauung bzw. schutzbedürftigen Nutzung.

Die Einzelpunktsergebnisse der Immissionsberechnungen für einen Betrieb des Kombibades inkl. Lieferverkehr werktags (montags - samstags) sind in Anlage 3 dargestellt. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für sSonn- / fFeiertags (nur Betrieb Kombibad) sind Anlage 4 zu entnehmen.

Wie die Berechnungsergebnisse in Anlage 3 zeigen, wird der werktags jeweils innerhalb der Ruhezeiten morgens und abends zulässige Immissionsrichtwert an allen Immissionsorten eingehalten. Tags außerhalb der Ruhezeiten ergeben sich nur an den Immissionsorten 02 und 03 (Dünkirchener Straße 70 und 66) Überschreitungen von maximal 2,4 dB, an den übrigen Immissionsorten wird der jeweilige Immissionsrichtwert eingehalten.

Wie die Berechnungsergebnisse in Anlage 3 zeigen, wird der sonn-/ feiertags zulässige Immissionsrichtwert tags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten im Bereich der Immissionsorten 02 und 03 um bis zu 2,3 dB überschritten. An den anderen umliegenden Immissionsorten werden die jeweiligen Immissionsrichtwerte tags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten eingehalten.

Zum Nachtzeitraum werden durch den alleinigen Betrieb der haustechnischen bzw. Lüftungstechnischen Anlagen die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten eingehalten.

Maßgebende Geräuschquelle für die Überschreitungen zum Tageszeitraum im Bereich der Immissionsorte 02 und 03 (Dünkirchener Straße 70 und 66) sind das Mehrzweckbecken sowie das Kinderplanschbecken und der Spraypark.

Aufgrund der prognostizierten Überschreitungen werden in Kapitel 6 mögliche Schallschutzmaßnahmen aufgezeigt.

4.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wurde gemäß der 18. BImSchV ebenfalls die Einhaltung der in einem allgemeinen Wohngebiet und einem reinen Wohngebiet außerhalb/ innerhalb der Ruhezeiten bzw. Nachtzeitraum kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen von $L_{\max, \text{zulässig}} = 75 \text{ dB(A) / } 80 \text{ dB(A)}$ (WR) / $L_{\max, \text{zulässig}} = 80 \text{ dB(A) / } 85 \text{ dB(A)}$ (WA) bzw. $L_{\max, \text{zulässig}} = 55 \text{ dB(A)}$ (WR) / $L_{\max, \text{zulässig}} = 60 \text{ dB(A)}$ (WA) untersucht.

Als maximale Schallereignisse wurden gemäß Ziffer 4 der VDI 3770 Schallleistungspegel von $L_{\text{WA,max}} = 108 \text{ dB(A)}$ für „Schreien laut“ auf den Liegewiesen und den Schwimmbecken sowie $L_{\text{WA,max}} = 100 \text{ dB(A)}$ für „Kofferraumdeckel-Türenschiagen“ auf dem Parkplatz berücksichtigt.

Die Einzelpunktergebnisse der Immissionsberechnungen zum Maximalpegel für den Betrieb werktags sowie sonn-/ feiertags sind den Tabellen der Anlagen 3 und 4 zu entnehmen.

Die Anforderungen der 18. BImSchV an kurzzeitige Geräuschspitzen werden sowohl werktags als auch sonn-/ feiertags in allen Beurteilungszeiträumen eingehalten.

5 Mögliche Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV sowohl außerhalb als auch innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und Sonn- / Feiertagen werden nachfolgend mögliche Lärmschutzmaßnahmen aufgezeigt.

Maßgebende Geräuschquelle für die Überschreitungen zum Tageszeitraum im Bereich der Immissionsorte 02 und 03 (Dünkirchener Straße 70 und 66) sind das Mehrzweckbecken sowie das Kinderplanschbecken und der Spraypark.

Da die 18. BImSchV passive Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Schallschutzfenster nicht zulässt, sind aktive Schallschutzmaßnahmen erforderlich, die die Einhaltung der Immissionsrichtwerte 0,5 m vor den geöffneten Fenstern schutzbedürftiger Räume sicherstellt.

Eine mögliche aktive Schallschutzmaßnahme stellt die Errichtung einer Schallschutzwand auf dem Umkleidegebäude des Freibades oder eine Erhöhung des Gebäudes selbst auf eine Höhe von mindestens $h = 6,5$ m ü.G. dar. Dies könnte auch z.B. durch ein Pultdach erfolgen, das an den in Anlage 5 Gebäudeseiten eine Höhe von $h = 6,5$ m ü.G. aufweist, oder andere Dachaufbauten erfolgen.

Als Grundlage zur Definition der Anforderungen an die Schallschutzmaßnahme wird Bezug genommen auf die ZTV-Lsw 06 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006). Die Schallschutzwand und die Anschlüsse kann beidseitig reflektierend mit einem Wert gemäß Ziffer 2.2 „Schallabsorption“ der ZTV-Lsw 06 von $D_{La} < 4$ ausgeführt sein. Die Schallschutzwand muss eine Schalldämmung mit einem Wert gemäß Ziffer 2.1 „Schalldämmung“ der ZTV-Lsw 06 von $D_{LR} > 24$ dB aufweisen.

Die dimensionierten aktiven Schallschutzmaßnahmen sind in Anlage 5 dargestellt. Die zugehörigen Ergebnisse der Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung der aktiven Schallschutzmaßnahmen sind der Tabelle in Anlage 6 für werktags und in Anlage 7 für sonn-/ feiertags zu entnehmen.

Der Betrieb des Kombibades ist unter Berücksichtigung der dimensionierten aktiven Schallschutzmaßnahmen zu folgenden Öffnungszeiten möglich:

montags bis samstags: 08:00 - 20:00 Uhr

sonn- / feiertags: 08:00 - 20:00 Uhr

6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Stadt Krefeld war eine schalltechnische Untersuchung für den geplanten Neubau eines Kombibades (Hallenbad und Freibad) am Reepenweg in Krefeld-Hüls durchzuführen. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung waren die Geräuschemissionen des Kombibades mit der zugehörigen Parkplatznutzung und des Lieferverkehrs im Bereich der nächstgelegenen vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen zu ermitteln.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen und Nutzungsangaben erfolgte die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen mittels eines digitalen Simulationsmodells auf Grundlage der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung). Die Ermittlung der Emissionsansätze erfolgte auf Grundlage der Vorgaben der VDI 3770.

Aufgrund der prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen (montags – samstags) und Sonn-/ Feiertags wurden mögliche organisatorische und aktive Lärmschutzmaßnahmen aufgezeigt.

Eine mögliche aktive Schallschutzmaßnahme stellt die Errichtung einer Schallschutzwand auf dem Umkleidegebäude des Freibades oder eine Erhöhung des Gebäudes selbst auf eine Höhe von mindestens $h = 6,5$ m ü.G. dar. Dies könnte auch z.B. durch ein Pulldach erfolgen, das an den in Anlage 5 Gebäudeseiten eine Höhe von $h = 6,5$ m ü.G. aufweist, oder andere Dachaufbauten erfolgen.

Der Betrieb des Kombibades ist unter Berücksichtigung der dimensionierten aktiven Schallschutzmaßnahmen sowie der Nutzungs- und Emissionsansätze (vgl. Kapitel 3 und 4.2) zu folgenden Öffnungszeiten möglich:

| | |
|-----------------------|-------------------|
| montags bis samstags: | 08:00 - 20:00 Uhr |
| sonn- / feiertags: | 09:00 - 20:00 Uhr |

Peutz Consult GmbH

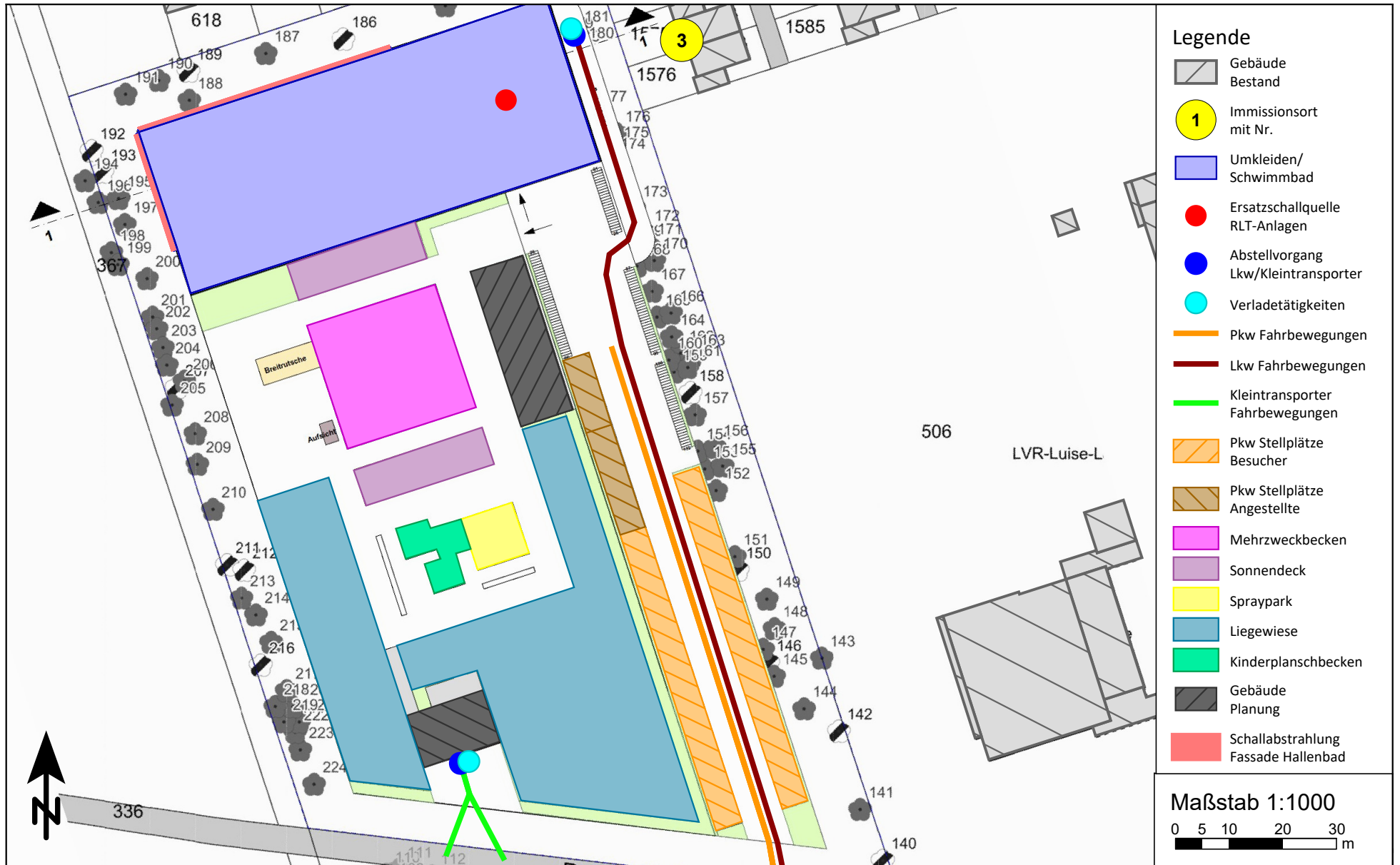
i.V. Dipl.-Ing. Michael Wirtz
(Messstellenleitung)

i.A. Dipl.-Ing. Anika Königs
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

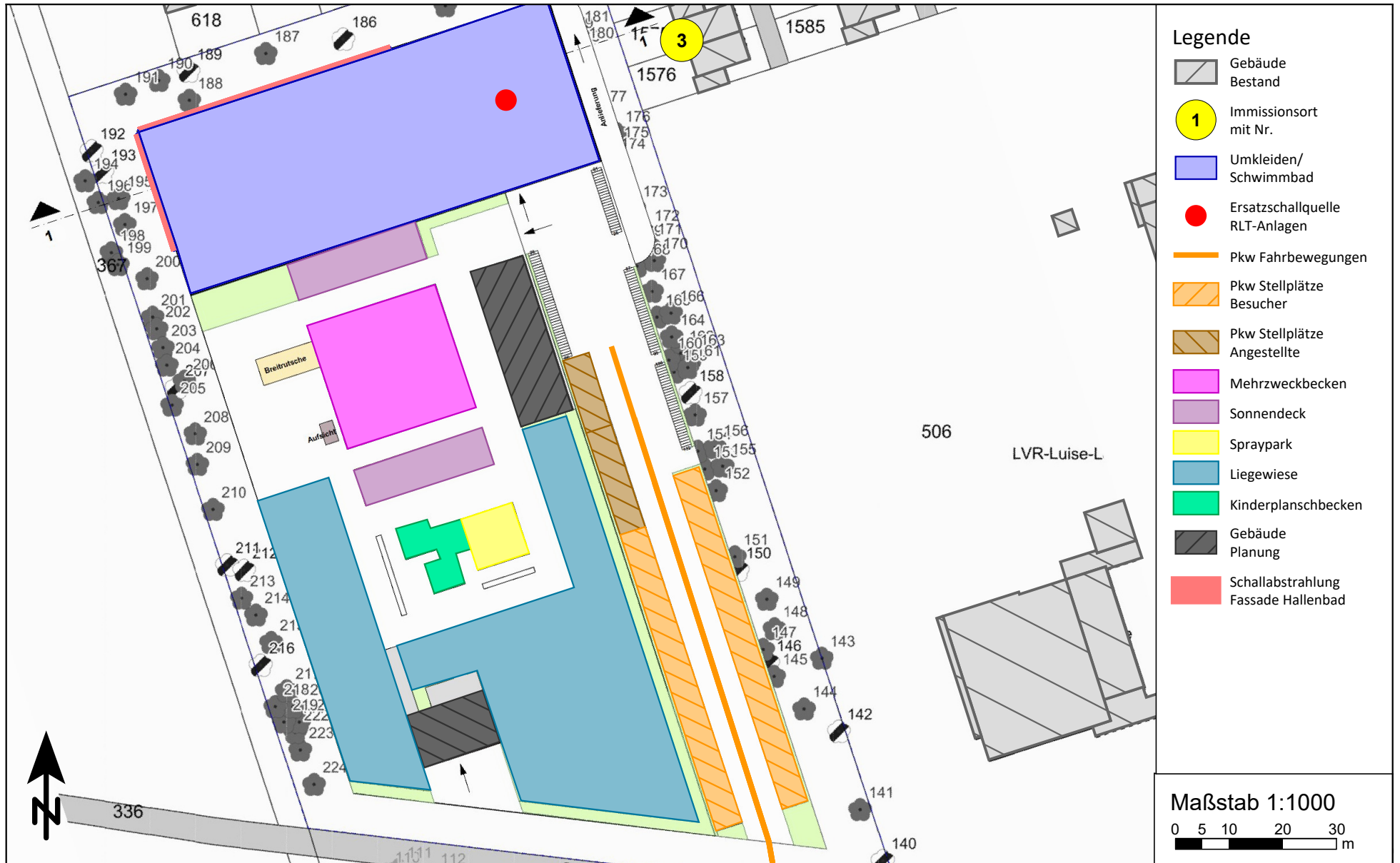
Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten und der Planung mit Kennzeichnung der Immissionsorte
- Anlage 2 Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells
- Anlage 3 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
"Betrieb Kombibad werktags" ohne Schallschutzmaßnahmen
- Anlage 4 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
"Betrieb Kombibad sonn-/ feiertags" ohne Schallschutzmaßnahmen
- Anlage 5 Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells mit Schallschutzmaßnahmen
- Anlage 6 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
"Betrieb Kombibad werktags" mit Schallschutzmaßnahmen
- Anlage 7 Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
"Betrieb Kombibad sonn-/ feiertags" mit Schallschutzmaßnahmen

Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells - Nutzung werktags (montags - samstags)
 Betrieb Hallenbad und Freibad mit Anlieferung Kiosk und Hallenbad



Detaillageplan des digitalen Simulationsmodells - Nutzung sonn-/ feiertags Betrieb Hallenbad und Freibad



Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
 "Betrieb Kombibad sonn-/ feiertags"
 ohne Schallschutzmaßnahmen



| Nr. | Stockwerk | Immissionsrichtwerte | | | | Beurteilungspegel | | | | Überschreitung | | | | kurzz. zul. Geräuschspitzen | | | | Maximalpegel | | | | Überschreitung | | | |
|--|-----------|----------------------|-----|-------|-------|-------------------|------|--------|------|----------------|-----|--------|----|-----------------------------|-----|-----|-------|--------------|------|------|-------|----------------|-----|-----|-------|
| | | Morgen | Tag | Abend | Nacht | Lr i.R | Lr | Lr i.R | Lr | Lr i.R | Lr | Lr i.R | Lr | i.R | a.R | i.R | Nacht | i.R | a.R | i.R | Nacht | i.R | a.R | i.R | Nacht |
| | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | | dB(A) | | | | dB | | | | | | | |
| Dünkirchener Straße 76 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 30,8 | 41,3 | 31,3 | 30,8 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 44,6 | 56,6 | 44,6 | 44,6 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 33,0 | 43,8 | 33,9 | 33,0 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 47,1 | 59,5 | 47,6 | 47,1 | - | - | - | - |
| Dünkirchener Straße 70 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 30,7 | 43,4 | 32,1 | 30,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 42,9 | 68,5 | 48,0 | 42,9 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 31,7 | 48,6 | 34,4 | 31,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 43,7 | 72,3 | 53,4 | 43,7 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 33,9 | 50,1 | 35,9 | 33,9 | - | 0,1 | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 47,5 | 72,3 | 55,1 | 47,5 | - | - | - | - |
| Dünkirchener Straße 66 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 28,0 | 47,1 | 34,6 | 28,0 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 42,1 | 71,0 | 60,3 | 42,1 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 29,4 | 50,4 | 35,5 | 29,4 | - | 0,4 | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 42,9 | 74,8 | 61,3 | 42,9 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 32,7 | 52,4 | 36,9 | 32,7 | - | 2,4 | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 46,9 | 75,4 | 62,0 | 46,9 | - | - | - | - |
| LVR Luise-Leven-Schule Gebietsnutzung: WA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 18,8 | 46,8 | 32,9 | 18,8 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 31,9 | 54,8 | 54,8 | 31,9 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 19,2 | 47,8 | 33,4 | 19,2 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,2 | 54,9 | 54,9 | 32,2 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 19,9 | 48,3 | 34,0 | 19,9 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,7 | 56,0 | 56,0 | 32,7 | - | - | - | - |
| 5 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 15,6 | 41,3 | 29,5 | 15,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 29,5 | 53,7 | 48,6 | 29,5 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 16,7 | 45,1 | 31,4 | 16,7 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 29,9 | 54,0 | 49,2 | 29,9 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 17,6 | 47,2 | 33,2 | 17,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 31,0 | 54,3 | 52,6 | 31,0 | - | - | - | - |
| Lobbericher Straße 50 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 14,4 | 44,4 | 29,4 | 14,4 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 28,2 | 51,6 | 49,5 | 28,2 | - | - | - | - |
| Robert-Jungk Gesamtschule Gebietsnutzung: WA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 17,6 | 41,1 | 31,6 | 17,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 31,4 | 51,2 | 51,2 | 31,4 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 18,1 | 42,4 | 32,1 | 18,1 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,0 | 51,9 | 51,9 | 32,0 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 18,2 | 44,5 | 32,5 | 18,2 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,2 | 52,2 | 52,2 | 32,2 | - | - | - | - |
| | 3.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 18,4 | 46,6 | 32,8 | 18,4 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,3 | 52,5 | 52,5 | 32,3 | - | - | - | - |
| Königshütte100 Gebietsnutzung: MI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | EG | 55 | 60 | 60 | 45 | 5,1 | 33,1 | 14,8 | 5,1 | - | - | - | - | 85 | 90 | 90 | 65 | 19,1 | 39,5 | 36,3 | 19,1 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 55 | 60 | 60 | 45 | 5,1 | 33,1 | 14,9 | 5,1 | - | - | - | - | 85 | 90 | 90 | 65 | 19,1 | 39,5 | 36,3 | 19,1 | - | - | - | - |

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 6.00 bis 8.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
 a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 8.00 bis 20.00 Uhr

F 9699-1 · 16.08.2022 · Anlage 3

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
 "Betrieb Kombibad sonn-/ feiertags"
 ohne Schallschutzmaßnahmen



| Nr. | Stockwerk | Immissionsrichtwert | | | | Beurteilungspegel | | | | Überschreitung | | | | kurzz.zul. Geräuschspitzen | | | | Maximalpegel | | | | Überschreitung | | | |
|--|-----------|---------------------|---------|---------------------|-------|-------------------|------------|------------------------|------------|----------------|---------|---------------------|-------|----------------------------|---------|---------------------|-------|--------------|---------|---------------------|-------|----------------|---------|---------------------|-------|
| | | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | Lr i.R Morgen | Lr a.R Tag | Lr i.R Mittag Abend | Lr N Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht |
| | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | |
| Dünkirchener Straße 76 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 37,8 | 41,2 | 41,0 | 30,8 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 45 | 45 | 45 | 45 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 40,2 | 43,7 | 43,5 | 33,0 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 48 | 48 | 48 | 47 | - | - | - | - |
| Dünkirchener Straße 70 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 38,1 | 41,6 | 41,5 | 30,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 48 | 47 | 48 | 43 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 43,4 | 47,4 | 47,2 | 31,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 54 | 54 | 54 | 44 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 45,3 | 49,4 | 49,2 | 33,9 | 0,3 | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 55 | 55 | 55 | 47 | - | - | - | - |
| Dünkirchener Straße 66 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 42,0 | 45,8 | 45,6 | 28,2 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 60 | 54 | 60 | 42 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 44,9 | 48,9 | 48,7 | 29,6 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 61 | 55 | 61 | 43 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 47,3 | 51,4 | 51,2 | 32,7 | 2,3 | 1,4 | 1,2 | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 62 | 59 | 62 | 47 | - | - | - | - |
| LVR Luise-Leven-Schule Gebietsnutzung: WA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 42,8 | 46,9 | 46,7 | 18,8 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 55 | 54 | 55 | 32 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 43,7 | 47,9 | 47,7 | 19,2 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 55 | 54 | 55 | 32 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 44,2 | 48,4 | 48,1 | 19,9 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 56 | 55 | 56 | 33 | - | - | - | - |
| 5 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 37,4 | 41,2 | 41,1 | 15,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 54 | 54 | 54 | 29 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 41,0 | 45,1 | 44,9 | 16,7 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 54 | 54 | 54 | 30 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 43,1 | 47,2 | 47,0 | 17,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 54 | 54 | 54 | 31 | - | - | - | - |
| Lobbericher Straße 50 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 40,3 | 44,4 | 44,2 | 14,4 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 52 | 52 | 52 | 28 | - | - | - | - |
| Robert-Jungk Gesamtschule Gebietsnutzung: WA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 37,6 | 41,0 | 41,1 | 17,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 51 | 51 | 51 | 31 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 38,8 | 42,4 | 42,4 | 18,1 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 52 | 51 | 52 | 32 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 40,6 | 44,5 | 44,4 | 18,2 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 52 | 52 | 52 | 32 | - | - | - | - |
| | 3.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 42,6 | 46,7 | 46,5 | 18,4 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 52 | 52 | 52 | 32 | - | - | - | - |

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 7.00 bis 9.00 Uhr; Mittag: 13.00 bis 15.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
 a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr

F 9699-1 • 16.08.2022 • Anlage 4.1

Überschreitung Lr i.R.,Mittag = Gelb / Lr i.R.,Abend = Hellblau / Lr i.R.,Mittag und Lr i.R.,Abend = Rot

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
 "Betrieb Kombibad sonn-/ feiertags"
 ohne Schallschutzmaßnahmen



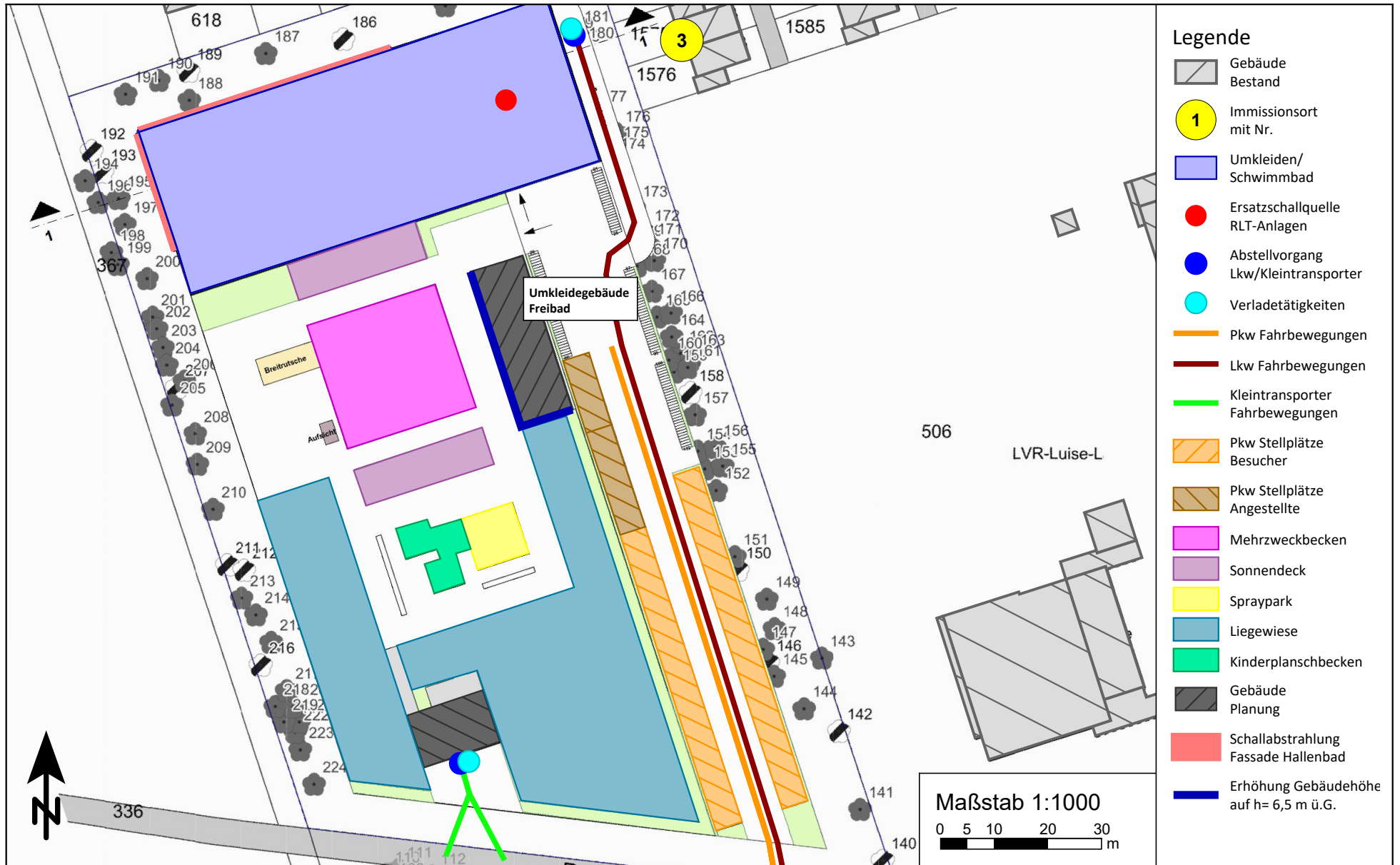
| Nr. | Stock- werk | Immissionsrichtwert | | | | Beurteilungspegel | | | | Überschreitung | | | | kurzz.zul. Geräuschspitzen | | | | Maximalpegel | | | | Überschreitung | | | |
|-----------------|----------------|---------------------|------------|------------------------|----------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------|----------------|-------------|------------------------|--------|----------------------------|------------|------------------------|----------|---------------|------------|------------------------|----------|----------------|------------|------------------------|--------|
| | | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | Lr i.R Morgen | Lr a.R Tag | Lr i.R Mittag Abend | Lr N Nacht | i.R Morgen | a.R. Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht |
| | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | |
| Königshütte 100 | | Gebietsnutzung: MI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | EG 1.OG | 55 55 | 60 60 | 60 60 | 45 45 | 28,9 28,9 | 33,2 33,2 | 32,9 32,9 | 5,1 5,1 | - - | - - | - - | - - | 85 85 | 90 90 | 90 90 | 65 65 | 39 39 | 39 39 | 39 39 | 19 19 | - - | - - | - - | - - |

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 7.00 bis 9.00 Uhr; Mittag: 13.00 bis 15.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
 a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr

F 9699-1 • 16.08.2022 • Anlage 4.2

Überschreitung Lr i.R.,Mittag = Gelb / Lr i.R.,Abend = Hellblau / Lr i.R.,Mittag und Lr i.R.,Abend = Rot

Detallageplan des digitalen Simulationsmodells mit Schallschutzmaßnahmen



Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
 "Betrieb Kombibad werktags (montags-samstags)"
 mit Schallschutzmaßnahmen (vgl. Anlage 5)



| Nr. | Stockwerk | Immissionsrichtwerte | | | | Beurteilungspegel | | | | Überschreitung | | | | kurzz. zul. Geräuschspitzen | | | | Maximalpegel | | | | Überschreitung | | | |
|--|-----------|----------------------|----------|------------|------------|-------------------|--------|---------------|----------|----------------|--------|---------------|----------|-----------------------------|----------|------------|------------|--------------|----------|------------|------------|----------------|----------|------------|------------|
| | | i.R. Morgen | a.R. Tag | i.R. Abend | i.R. Nacht | Lr i.R. Morgen | Lr Tag | Lr i.R. Abend | Lr Nacht | Lr i.R. Morgen | Lr Tag | Lr i.R. Abend | Lr Nacht | i.R. Morgen | a.R. Tag | i.R. Abend | i.R. Nacht | i.R. Morgen | a.R. Tag | i.R. Abend | i.R. Nacht | i.R. Morgen | a.R. Tag | i.R. Abend | i.R. Nacht |
| | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | |
| Dünkirchener Straße 76 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 30,8 | 41,3 | 31,3 | 30,8 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 44,6 | 56,6 | 44,6 | 44,6 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 33,0 | 43,8 | 33,8 | 33,0 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 47,1 | 59,5 | 47,6 | 47,1 | - | - | - | - |
| Dünkirchener Straße 70 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 30,7 | 42,9 | 32,1 | 30,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 42,9 | 68,5 | 48,0 | 42,9 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 31,7 | 48,1 | 34,4 | 31,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 43,7 | 72,3 | 53,4 | 43,7 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 33,9 | 49,2 | 35,9 | 33,9 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 47,5 | 72,3 | 55,1 | 47,5 | - | - | - | - |
| Dünkirchener Straße 66 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 28,0 | 46,5 | 34,6 | 28,0 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 42,1 | 71,0 | 60,3 | 42,1 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 29,4 | 49,1 | 35,5 | 29,4 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 42,9 | 74,8 | 61,3 | 42,9 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 32,7 | 50,0 | 36,9 | 32,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 46,9 | 75,4 | 62,0 | 46,9 | - | - | - | - |
| LVR Luise-Leven-Schule Gebietsnutzung: WA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 18,8 | 46,7 | 32,9 | 18,8 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 31,9 | 54,8 | 54,8 | 31,9 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 19,2 | 47,4 | 33,4 | 19,2 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,2 | 54,9 | 54,9 | 32,2 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 19,9 | 47,9 | 34,0 | 19,9 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,7 | 56,0 | 56,0 | 32,7 | - | - | - | - |
| 5 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 15,6 | 41,2 | 29,5 | 15,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 29,5 | 53,7 | 48,6 | 29,5 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 16,7 | 45,0 | 31,4 | 16,7 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 29,9 | 54,0 | 49,2 | 29,9 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 17,5 | 46,9 | 33,2 | 17,5 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 30,9 | 54,3 | 52,6 | 30,9 | - | - | - | - |
| Lobbericher Straße 50 Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 15,2 | 44,3 | 29,5 | 15,2 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 29,1 | 51,6 | 49,5 | 29,1 | - | - | - | - |
| Robert-Jungk Gesamtschule Gebietsnutzung: WA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 17,6 | 41,0 | 31,6 | 17,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 31,4 | 51,2 | 51,2 | 31,4 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 18,1 | 42,4 | 32,1 | 18,1 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,0 | 51,9 | 51,9 | 32,0 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 18,2 | 44,3 | 32,5 | 18,2 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,2 | 52,2 | 52,2 | 32,2 | - | - | - | - |
| | 3.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 18,4 | 46,5 | 32,8 | 18,4 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 32,3 | 52,5 | 52,5 | 32,3 | - | - | - | - |
| Königshütte100 Gebietsnutzung: MI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | EG | 55 | 60 | 60 | 45 | 5,1 | 33,1 | 14,8 | 5,1 | - | - | - | - | 85 | 90 | 90 | 65 | 19,1 | 39,5 | 36,3 | 19,1 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 55 | 60 | 60 | 45 | 5,1 | 33,1 | 14,9 | 5,1 | - | - | - | - | 85 | 90 | 90 | 65 | 19,1 | 39,5 | 36,3 | 19,1 | - | - | - | - |

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 6.00 bis 8.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
 a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 8.00 bis 20.00 Uhr

F 9699-1 · 16.08.2022 · Anlage 6

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
 "Betrieb Kombibad sonn-/ feiertags"
 mit Schallschutzmaßnahmen (vgl. Anlage 5)



| Nr. | Stockwerk | Immissionsrichtwert | | | | Beurteilungspegel | | | | Überschreitung | | | | kurzz.zul. Geräuschspitzen | | | | Maximalpegel | | | | Überschreitung | | | |
|-----|-----------|---------------------------|---------|---------------------|-------|-------------------|------------|------------------------|------------|----------------|---------|---------------------|-------|----------------------------|---------|---------------------|-------|--------------|---------|---------------------|-------|----------------|---------|---------------------|-------|
| | | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | Lr i.R Morgen | Lr a.R Tag | Lr i.R Mittag Abend | Lr N Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht |
| | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | |
| | | Dünkirchener Straße 76 | | | | | | | | | | | | Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | |
| 1 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 37,8 | 41,2 | 41,0 | 30,8 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 45 | 45 | 45 | 45 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 40,2 | 43,7 | 43,5 | 33,0 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 48 | 48 | 48 | 47 | - | - | - | - |
| | | Dünkirchener Straße 70 | | | | | | | | | | | | Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | |
| 2 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 37,4 | 40,8 | 40,7 | 30,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 48 | 47 | 48 | 43 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 42,8 | 46,8 | 46,5 | 31,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 54 | 54 | 54 | 44 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 44,3 | 48,3 | 48,1 | 33,9 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 55 | 55 | 55 | 47 | - | - | - | - |
| | | Dünkirchener Straße 66 | | | | | | | | | | | | Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | |
| 3 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 41,1 | 44,8 | 44,7 | 28,0 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 60 | 54 | 60 | 42 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 42,8 | 46,6 | 46,5 | 29,4 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 61 | 55 | 61 | 43 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 45 | 50 | 50 | 35 | 45,2 | 49,0 | 48,9 | 32,7 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 62 | 59 | 62 | 47 | - | - | - | - |
| | | LVR Luise-Leven-Schule | | | | | | | | | | | | Gebietsnutzung: WA | | | | | | | | | | | |
| 4 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 42,7 | 46,8 | 46,6 | 18,8 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 55 | 54 | 55 | 32 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 43,4 | 47,5 | 47,3 | 19,2 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 55 | 54 | 55 | 32 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 43,8 | 47,9 | 47,7 | 19,9 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 56 | 55 | 56 | 33 | - | - | - | - |
| 5 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 37,2 | 41,1 | 40,9 | 15,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 54 | 54 | 54 | 29 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 40,9 | 45,0 | 44,8 | 16,7 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 54 | 54 | 54 | 30 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 42,9 | 47,0 | 46,8 | 17,5 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 54 | 54 | 54 | 31 | - | - | - | - |
| | | Lobbericher Straße 50 | | | | | | | | | | | | Gebietsnutzung: WR | | | | | | | | | | | |
| 6 | EG | 45 | 50 | 50 | 35 | 40,2 | 44,4 | 44,1 | 15,2 | - | - | - | - | 75 | 80 | 80 | 55 | 52 | 52 | 52 | 29 | - | - | - | - |
| | | Robert-Jungk Gesamtschule | | | | | | | | | | | | Gebietsnutzung: WA | | | | | | | | | | | |
| 7 | EG | 50 | 55 | 55 | 40 | 37,5 | 40,9 | 40,9 | 17,6 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 51 | 51 | 51 | 31 | - | - | - | - |
| | 1.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 38,7 | 42,4 | 42,3 | 18,1 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 52 | 51 | 52 | 32 | - | - | - | - |
| | 2.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 40,4 | 44,3 | 44,2 | 18,2 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 52 | 52 | 52 | 32 | - | - | - | - |
| | 3.OG | 50 | 55 | 55 | 40 | 42,5 | 46,6 | 46,4 | 18,4 | - | - | - | - | 80 | 85 | 85 | 60 | 52 | 52 | 52 | 32 | - | - | - | - |

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 7.00 bis 9.00 Uhr; Mittag: 13.00 bis 15.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
 a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr

F 9699-1 • 16.08.2022 • Anlage 7.1

Überschreitung Lr i.R.,Mittag = Gelb / Lr i.R.,Abend = Hellblau / Lr i.R.,Mittag und Lr i.R.,Abend = Rot

Ergebnis der Immissionsberechnungen gemäß 18. BImSchV
 "Betrieb Kombibad sonn-/ feiertags"
 mit Schallschutzmaßnahmen (vgl. Anlage 5)



| Nr. | Stock- werk | Immissionsrichtwert | | | | Beurteilungspegel | | | | Überschreitung | | | | kurzz.zul. Geräuschspitzen | | | | Maximalpegel | | | | Überschreitung | | | |
|-----------------|----------------|---------------------|------------|------------------------|----------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------|----------------|-------------|------------------------|--------|----------------------------|------------|------------------------|----------|---------------|------------|------------------------|----------|----------------|------------|------------------------|--------|
| | | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | Lr i.R Morgen | Lr a.R Tag | Lr i.R Mittag Abend | Lr N Nacht | i.R Morgen | a.R. Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht | i.R Morgen | a.R Tag | i.R Mittag Abend | Nacht |
| | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | | dB(A) | | | | dB(A) | | | | dB | | | |
| Königshütte 100 | | Gebietsnutzung: MI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | EG 1.OG | 55 55 | 60 60 | 60 60 | 45 45 | 28,9 28,9 | 33,2 33,2 | 32,9 32,9 | 5,1 5,1 | - - | - - | - - | - - | 85 85 | 90 90 | 90 90 | 65 65 | 39 39 | 39 39 | 39 39 | 19 19 | - - | - - | - - | - - |

i. R. = innerhalb der Ruhezeit; Morgen: 7.00 bis 9.00 Uhr; Mittag: 13.00 bis 15.00 Uhr; Abend: 20.00 bis 22.00 Uhr
 a. R. = außerhalb der Ruhezeit; Tag: 9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr
 Überschreitung Lr i.R.,Mittag = Gelb / Lr i.R.,Abend = Hellblau / Lr i.R.,Mittag und Lr i.R.,Abend = Rot

F 9699-1 • 16.08.2022 • Anlage 7.2

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Oktavschallleistungspegel "werktags"



| Obj.-Nr. | Name | Gruppe | Kommentar | Quell-typ | Z m | Li dB(A) | R'w dB | L'w dB(A) | Länge / Fläche m,m ² | Lw dB(A) | KI dB | KT dB | DO- Boden dB | LwMax dB(A) | 500Hz dB(A) |
|----------|--|----------------------|--|-----------|--------|-------------|-----------|--------------|---------------------------------------|-------------|----------|----------|--------------------|----------------|----------------|
| 01 | Pkw Fahrten Mitarbeiter STP | Pkw | | Linie | 36,6 | | | 48,0 | 91,0 | 67,6 | 0,0 | 0,0 | 3 | 93,0 | 67,6 |
| 02 | Pkw Fahrten Besucher 4 STP | Pkw | 48+10*log(4/53)=36,8 dB(A) | Linie | 36,6 | | | 36,8 | 105,0 | 57,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 93,0 | 57,0 |
| 03 | Pkw Fahrten Besucher 49 STP | Pkw | 48+10*log(49/53)=47,7 dB(A) | Linie | 36,6 | | | 47,7 | 78,5 | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 3 | 93,0 | 66,7 |
| 04 | 4 Beh. STP Besucher | Pkw | 70+10*log(4/49)=58,8 dB(A) | Fläche | 36,5 | | | 40,4 | 69,9 | 58,8 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 58,8 |
| 05 | 24 Pkw STP Besucher | Pkw | 70+10*log(24/53)=66,6 dB(A) | Fläche | 36,6 | | | 42,0 | 286,4 | 66,6 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 66,6 |
| 06 | 25 Pkw STP Besucher | Pkw | 70+10*log(25/53)=66,7 dB(A) | Fläche | 36,5 | | | 41,6 | 323,7 | 66,7 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 66,7 |
| 07 | 8 Pkw Stellplätze Mitarbeiter | Pkw | | Fläche | 36,5 | | | 47,1 | 97,3 | 67,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 67,0 |
| 08 | Liegewiese 01 | Freibad | | Fläche | 37,3 | | | 62,0 | 794,7 | 91,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 91,0 |
| 09 | Liegewiese 02 | Freibad | | Fläche | 37,3 | | | 62,0 | 1627,8 | 94,1 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 94,1 |
| 10 | Mehrzweckbecken | Freibad | | Fläche | 36,2 | | | 75,0 | 599,2 | 102,8 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 102,8 |
| 11 | Sonnendeck 02 | Freibad | | Fläche | 37,3 | | | 62,0 | 176,3 | 84,5 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 84,5 |
| 12 | Sonnendeck 01 | Freibad | | Fläche | 37,3 | | | 62,0 | 176,0 | 84,5 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 84,5 |
| 13 | Kinderplanschbecken | Freibad | | Fläche | 37,1 | | | 80,0 | 104,8 | 100,2 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 100,2 |
| 14 | Spraypark | Freibad | | Fläche | 37,1 | | | 80,0 | 98,1 | 99,9 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 99,9 |
| 15 | Verladetätigkeiten | Lieferverkehr | 10 Verladevorgänge je Fz mit Lwa= 80 dB(A)/E | Punkt | 37,1 | | | 90,0 | | 90,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 90,0 |
| 16 | Lkw Abstellen und Rangieren Schwimmbad | Lieferverkehr | | Punkt | 37,5 | | | 86,0 | | 86,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 86,0 |
| 17 | Verladetätigkeiten Schwimmbad | Lieferverkehr | 4 Verladevorgänge je Fz mit Lwa= 80 dB(A)/E | Punkt | 37,6 | | | 86,0 | | 86,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 108,0 | 86,0 |
| 18 | Abstellvorgang Kleintransporter | Lieferverkehr | | Punkt | 37,1 | | | 77,2 | | 77,2 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 77,2 |
| 19 | Kleintransporter Einfahrt | Lieferverkehr | | Linie | 37,2 | | | 56,0 | 19,8 | 69,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 69,0 |
| 20 | Kleintransporter Ausfahrt | Lieferverkehr | | Linie | 37,2 | | | 56,0 | 18,2 | 68,6 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 68,6 |
| 21 | Lieferverkehr Schwimmbad/Freibad | Lieferverkehr | +3 dB für Ein- und Ausfahrt | Linie | 37,2 | | | 66,0 | 165,3 | 88,2 | 0,0 | 0,0 | 3 | 100,0 | 88,2 |
| 22 | Lüftungstechnik Scwimmbad | Standard Gewerbelärm | | Punkt | 44,2 | | | 75,0 | | 75,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 90,0 | 75,0 |
| 23 | Lüftungstechnik Umkleiden | Haustechnik | | Punkt | 42,2 | | | 70,0 | | 70,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 85,0 | 70,0 |
| 50 | Hallenbad Fassade Nord | Hallenbad | | Fläche | 39,9 | 80 | 30 | 46,0 | 320,0 | 71,1 | 0,0 | 0,0 | 3 | | 71,1 |
| 51 | Schwimmbad-Hallenbad Fassade West | Hallenbad | | Fläche | 39,9 | 80 | 30 | 46,0 | 147,8 | 67,7 | 0,0 | 0,0 | 3 | | 67,7 |

Legende

| | | |
|----------------|------------------|---|
| Obj.- Nr. | | Objektnummer |
| Name | | Name der Schallquelle |
| Gruppe | | Gruppenname |
| Kommentar | | |
| Quell- typ | | Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche) |
| Z | m | Z-Koordinate |
| Li | dB(A) | Innenpegel |
| R'w | dB | Bewertetes Schalldämm-Maß (eingebauter Zustand) |
| L'w | dB(A) | Schalleistungspegel pro m, m ² |
| Länge / Fläche | m,m ² | Größe der Quelle (Länge oder Fläche) |
| Lw | dB(A) | Schalleistungspegel |
| KI | dB | Zuschlag für Impulshaltigkeit |
| KT | dB | Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit |
| DO- Boden | dB | Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch den Boden |
| LwMax | dB(A) | Maximalpegel |
| 500Hz | dB(A) | Schalleistungspegel dieser Frequenz |

Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Tagesgänge "samstags"
 Tageszeitraum: 06.00 - 22.00 Uhr, Nachtzeitraum: 22.00 - 06.00 Uhr



| Obj.- Nr. | Schallquelle | Tagesgang | 06-07 | 07-08 | 08-09 | 09-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 | 00-01 | 01-02 | 02-03 | 03-04 | 04-05 | 05-06 | | |
|--------------|--|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) |
| 01 | Pkw Fahrten Mitarbeiter STP | Pkw Mitarbeiter | | | 76,6 | | | | | 76,6 | 76,6 | | | | | | 76,6 | | | | | | | | | | | |
| 02 | Pkw Fahrten Besucher 4 STP | Pkw Besucher | | 67,0 | 74,3 | | | 74,3 | | | 74,3 | | | | 74,3 | | 74,3 | | | | | | | | | | | |
| 03 | Pkw Fahrten Besucher 49 STP | Pkw Besucher | | 76,7 | 83,9 | | | 83,9 | | | 83,9 | | | 83,9 | | 83,9 | | | | | | | | | | | | |
| 04 | 4 Beh. STP Besucher | Pkw Besucher | | 68,8 | 76,0 | | | 76,0 | | | 76,0 | | | 76,0 | | 76,0 | | | | | | | | | | | | |
| 05 | 24 Pkw STP Besucher | Pkw Besucher | | 76,6 | 83,8 | | | 83,8 | | | 83,8 | | | 83,8 | | 83,8 | | | | | | | | | | | | |
| 06 | 25 Pkw STP Besucher | Pkw Besucher | | 76,7 | 83,9 | | | 83,9 | | | 83,9 | | | 83,9 | | 83,9 | | | | | | | | | | | | |
| 07 | 8 Pkw Stellplätze Mitarbeiter | Pkw Mitarbeiter | | | 76,0 | | | | | 76,0 | 76,0 | | | | | | 76,0 | | | | | | | | | | | |
| 08 | Liegewiese 01 | Auslastung Freibad | | | 87,6 | 90,2 | 91,0 | 90,8 | 89,64 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,5 | 88,5 | 87,1 | 83,6 | | | | | | | | | | | | |
| 09 | Liegewiese 02 | Auslastung Freibad | | | 90,7 | 93,3 | 94,1 | 93,9 | 92,75 | 91,9 | 91,9 | 91,9 | 91,6 | 91,6 | 90,2 | 86,7 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Mehrzweckbecken | Auslastung Freibad | | | 99,4 | 102,0 | 102,8 | 102,6 | 101,41 | 100,6 | 100,6 | 100,6 | 100,3 | 100,3 | 98,9 | 95,3 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonnendeck 02 | Auslastung Freibad | | | 81,1 | 83,7 | 84,5 | 84,3 | 83,10 | 82,2 | 82,2 | 82,2 | 81,9 | 81,9 | 80,6 | 77,0 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Sonnendeck 01 | Auslastung Freibad | | | 81,1 | 83,6 | 84,5 | 84,3 | 83,09 | 82,2 | 82,2 | 82,2 | 81,9 | 81,9 | 80,6 | 77,0 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Kinderplanschbecken | Auslastung Freibad | | | 96,8 | 99,4 | 100,2 | 100,0 | 98,83 | 98,0 | 98,0 | 98,0 | 97,7 | 97,7 | 96,3 | 92,8 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Spraypark | Auslastung Freibad | | | 96,5 | 99,1 | 99,9 | 99,7 | 98,55 | 97,7 | 97,7 | 97,7 | 97,4 | 97,4 | 96,0 | 92,5 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Verladetätigkeiten | Lieferverkehr | | | | 90,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Lkw Abstellen und Rangieren Schwimmbad | Lieferverkehr | | | | 86,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Verladetätigkeiten Schwimmbad | Lieferverkehr | | | | 86,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Abstellvorgang Kleintransporter | Lieferverkehr | | | | 77,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Kleintransporter Einfahrt | Lieferverkehr | | | | 69,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Kleintransporter Ausfahrt | Lieferverkehr | | | | 68,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Lieferverkehr Schwimmbad/Freibad | Lieferverkehr | | | | 88,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Lüftungstechnik Schwimmbad | 100%/24h | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,00 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 |
| 23 | Lüftungstechnik Umkleiden | 100%/24h | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,00 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 |
| 50 | Hallenbad Fassade Nord | Öffnungszeiten Schwimmbad | | | 71,1 | 71,1 | 71,1 | 71,1 | 71,05 | 71,1 | 71,1 | 71,1 | 71,1 | 71,1 | 71,1 | 71,1 | | | | | | | | | | | | |
| 51 | Schwimmbad-Hallenbad Fassade West | Öffnungszeiten Schwimmbad | | | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 67,70 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | 67,7 | | | | | | | | | | | | |

Legende

| Obj.- Nr. | | Objektnummer |
|--------------|-------|---------------------------------------|
| Schallquelle | | Name der Schallquelle |
| Tagesgang | | Name des Tagesganges |
| 06-07 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 07-08 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 08-09 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 09-10 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 10-11 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 11-12 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 12-13 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 13-14 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 14-15 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 15-16 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 16-17 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 17-18 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 18-19 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 19-20 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 20-21 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 21-22 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 22-23 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 23-24 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 00-01 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 01-02 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 02-03 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 03-04 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 04-05 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |
| 05-06 Uhr | dB(A) | Schallleistungspegel in dieser Stunde |

Ergebnis der Immissionsberechnungen "Ligaspielbetrieb werktags" - ohne Lärmschutzmaßnahmen
für die Immissionsorte 1 und 3 (maßgebliches Geschoss)
Ausbreitungsparameter (außerh. d. Ruhezeit 8 bis 20 Uhr, innerh. d. Ruhezeit 20 bis 22 Uhr und lauteste Nachtstunde)



| Obj. Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Gruppe | Lw' | I oder S | Lw | Kl | KT | Ko | s | Adiv | Agr | Abar | Aatm | dLrefl | Ls | LrMo | LrTaR | LrA | LrN |
|---|--|------------|----------------------|-------|-------------------|-------|----|----|----|--------|-------|------|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | dB(A) | m, m ² | dB(A) | dB | dB | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IO Nr. 1 Dünkirchener Straße 76 1.OG LrMo 33,1 dB(A) LrA 33,9 dB(A) LrTaR 44,0 dB(A) LrN 33,0 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | Pkw Fahrten Mitarbeiter STP | Linie | Pkw | 48,0 | 91,0 | 67,6 | 0 | 0 | 3 | 140,33 | -53,9 | -4,1 | -4,0 | -0,3 | 0,3 | 8,6 | | 11,6 | 14,6 | |
| 02 | Pkw Fahrten Besucher 4 STP | Linie | Pkw | 36,8 | 105,0 | 57,0 | 0 | 0 | 3 | 130,64 | -53,3 | -4,0 | -4,7 | -0,3 | 0,2 | -2,1 | 4,9 | 10,4 | 12,1 | |
| 03 | Pkw Fahrten Besucher 49 STP | Linie | Pkw | 47,7 | 78,5 | 66,7 | 0 | 0 | 3 | 148,52 | -54,4 | -4,1 | -3,7 | -0,3 | 0,3 | 7,5 | 14,5 | 19,9 | 21,7 | |
| 04 | 4 Beh. STP Besucher | Fläche | Pkw | 40,4 | 69,9 | 58,8 | 0 | 0 | 3 | 93,97 | -50,5 | -3,7 | -9,8 | -0,2 | 0,0 | -2,4 | 4,5 | 10,0 | 11,8 | |
| 05 | 24 Pkw STP Besucher | Fläche | Pkw | 42,0 | 286,4 | 66,6 | 0 | 0 | 3 | 146,79 | -54,3 | -4,1 | -7,9 | -0,3 | 1,8 | 4,8 | 11,7 | 17,2 | 19,0 | |
| 06 | 25 Pkw STP Besucher | Fläche | Pkw | 41,6 | 323,7 | 66,7 | 0 | 0 | 3 | 144,53 | -54,2 | -4,1 | -3,0 | -0,3 | 0,0 | 8,1 | 15,1 | 20,6 | 22,3 | |
| 07 | 8 Pkw Stellplätze Mitarbeiter | Fläche | Pkw | 47,1 | 97,3 | 67,0 | 0 | 0 | 3 | 110,70 | -51,9 | -3,9 | -8,4 | -0,2 | 0,0 | 5,6 | | 8,6 | 11,6 | |
| 08 | Liegewiese 01 | Fläche | Freibad | 62,0 | 794,7 | 91,0 | 0 | 0 | 3 | 125,01 | -52,9 | -3,9 | -9,3 | -0,3 | 0,4 | 28,1 | | 26,0 | | |
| 09 | Liegewiese 02 | Fläche | Freibad | 62,0 | 1627,8 | 94,1 | 0 | 0 | 3 | 136,79 | -53,7 | -4,0 | -9,0 | -0,3 | 3,7 | 33,8 | | 31,8 | | |
| 10 | Mehrzweckbecken | Fläche | Freibad | 75,0 | 599,2 | 102,8 | 0 | 0 | 3 | 77,76 | -48,8 | -3,6 | -14,0 | -0,2 | 0,9 | 40,1 | | 38,0 | | |
| 11 | Sonnendeck 02 | Fläche | Freibad | 62,0 | 176,3 | 84,5 | 0 | 0 | 3 | 97,69 | -50,8 | -3,7 | -11,0 | -0,2 | 1,3 | 23,2 | | 21,1 | | |
| 12 | Sonnendeck 01 | Fläche | Freibad | 62,0 | 176,0 | 84,5 | 0 | 0 | 3 | 58,47 | -46,3 | -2,8 | -19,0 | -0,1 | 0,7 | 19,8 | | 17,8 | | |
| 13 | Kinderplanschbecken | Fläche | Freibad | 80,0 | 104,8 | 100,2 | 0 | 0 | 3 | 112,97 | -52,1 | -3,9 | -10,0 | -0,2 | 1,0 | 38,0 | | 36,0 | | |
| 14 | Spraypark | Fläche | Freibad | 80,0 | 98,1 | 99,9 | 0 | 0 | 3 | 112,76 | -52,0 | -3,9 | -10,0 | -0,2 | 1,8 | 38,6 | | 36,5 | | |
| 15 | Verladetätigkeiten | Punkt | Lieferverkehr | 90,0 | | 90,0 | 0 | 0 | 3 | 152,74 | -54,7 | -4,1 | -16,7 | -0,3 | 10,6 | 27,8 | | 17,0 | | |
| 16 | Lkw Abstellen und Rangieren Schwimmbad | Punkt | Lieferverkehr | 86,0 | | 86,0 | 0 | 0 | 3 | 46,08 | -44,3 | -2,3 | -14,5 | -0,1 | 9,3 | 37,1 | | 26,3 | | |
| 17 | Verladetätigkeiten Schwimmbad | Punkt | Lieferverkehr | 86,0 | | 86,0 | 0 | 0 | 3 | 45,15 | -44,1 | -2,2 | -14,0 | -0,1 | 8,9 | 37,5 | | 26,7 | | |
| 18 | Abstellvorgang Kleintransporter | Punkt | Lieferverkehr | 77,2 | | 77,2 | 0 | 0 | 3 | 152,86 | -54,7 | -4,1 | -16,9 | -0,3 | 10,8 | 15,0 | | 4,2 | | |
| 19 | Kleintransporter Einfahrt | Linie | Lieferverkehr | 56,0 | 19,8 | 69,0 | 0 | 0 | 3 | 163,65 | -55,3 | -4,1 | -10,6 | -0,4 | 5,1 | 6,7 | | -4,1 | | |
| 20 | Kleintransporter Ausfahrt | Linie | Lieferverkehr | 56,0 | 18,2 | 68,6 | 0 | 0 | 3 | 163,89 | -55,3 | -4,1 | -10,6 | -0,4 | 3,0 | 4,2 | | -6,6 | | |
| 21 | Lieferverkehr Schwimmbad/Freibad | Linie | Lieferverkehr | 66,0 | 165,3 | 88,2 | 0 | 0 | 3 | 90,43 | -50,1 | -3,2 | -8,6 | -0,3 | 1,5 | 30,5 | | 19,7 | | |
| 22 | Lüftungstechnik Schwimmbad | Punkt | Standard Gewerbelärm | 75,0 | | 75,0 | 0 | 0 | 3 | 39,62 | -42,9 | 0,0 | -3,4 | -0,1 | 0,5 | 32,1 | 32,1 | 32,1 | 32,1 | 32,1 |
| 23 | Lüftungstechnik Umkleiden | Punkt | Haustechnik | 70,0 | | 70,0 | 0 | 0 | 3 | 41,50 | -43,4 | 0,0 | -4,2 | -0,1 | 0,0 | 25,3 | 25,3 | 25,3 | 25,3 | 25,3 |
| 50 | Hallenbad Fassade Nord | Fläche | Hallenbad | 46,0 | 320,0 | 71,1 | 0 | 0 | 6 | 27,83 | -39,9 | -0,2 | -0,3 | -0,1 | 0,2 | 36,8 | | 36,8 | | |
| 51 | Schwimmbad-Hallenbad Fassade West | Fläche | Hallenbad | 46,0 | 147,8 | 67,7 | 0 | 0 | 6 | 57,01 | -46,1 | -1,9 | -16,3 | -0,1 | 0,3 | 9,7 | | 9,7 | | |
| IO Nr. 3 Dünkirchener Straße 66 2.OG LrMo 33,7 dB(A) LrA 36,9 dB(A) LrTaR 52,4 dB(A) LrN 32,7 dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01 | Pkw Fahrten Mitarbeiter STP | Linie | Pkw | 48,0 | 91,0 | 67,6 | 0 | 0 | 3 | 105,17 | -51,4 | -3,4 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 15,6 | | 18,6 | 21,6 | |
| 02 | Pkw Fahrten Besucher 4 STP | Linie | Pkw | 36,8 | 105,0 | 57,0 | 0 | 0 | 3 | 95,13 | -50,6 | -3,1 | 0,0 | -0,2 | 0,6 | 6,8 | 13,8 | 19,3 | 21,0 | |
| 03 | Pkw Fahrten Besucher 49 STP | Linie | Pkw | 47,7 | 78,5 | 66,7 | 0 | 0 | 3 | 113,74 | -52,1 | -3,6 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 13,7 | 20,7 | 26,2 | 28,0 | |

LrMo = LrM i.R.; LrTaR = LrT a.R.
LrMi = LrMi i.R.; LrA = LrA i.R.; LrN = LrN

F 9699-1 · 16.08.2022 · Datenanhang S. 5

Ergebnis der Immissionsberechnungen "Ligaspielbetrieb werktags" - ohne Lärmschutzmaßnahmen
für die Immissionsorte 1 und 3 (maßgebliches Geschoss)
Ausbreitungparameter (außerh. d. Ruhezeit 8 bis 20 Uhr, innerh. d. Ruhezeit 20 bis 22 Uhr und lauteste Nachtstunde)



| Obj. Nr. | Schallquelle | Quellentyp | Gruppe | Lw' | I oder S | Lw | Kl | KT | Ko | s | Adiv | Agr | Abar | Aatm | dLrefl | Ls | LrMo | LrTaR | LrA | LrN |
|----------|---|------------|----------------------|-------|-------------------|-------|----|----|----|--------|-------|------|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | dB(A) | m, m ² | dB(A) | dB | dB | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| 04 | 4 Beh. STP Besucher | Fläche | Pkw | 40,4 | 69,9 | 58,8 | 0 | 0 | 3 | 67,80 | -47,6 | -2,6 | 0,0 | -0,1 | 2,2 | 13,7 | 20,6 | 26,1 | 27,9 | |
| 05 | 24 Pkw STP Besucher | Fläche | Pkw | 42,0 | 286,4 | 66,6 | 0 | 0 | 3 | 115,80 | -52,3 | -3,6 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 13,6 | 20,6 | 26,0 | 27,8 | |
| 06 | 25 Pkw STP Besucher | Fläche | Pkw | 41,6 | 323,7 | 66,7 | 0 | 0 | 3 | 107,06 | -51,6 | -3,6 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 14,3 | 21,3 | 26,8 | 28,6 | |
| 07 | 8 Pkw Stellplätze Mitarbeiter | Fläche | Pkw | 47,1 | 97,3 | 67,0 | 0 | 0 | 3 | 82,27 | -49,3 | -3,0 | 0,0 | -0,2 | 0,2 | 17,7 | | 20,7 | 23,7 | |
| 08 | Liegewiese 01 | Fläche | Freibad | 62,0 | 794,7 | 91,0 | 0 | 0 | 3 | 126,65 | -53,0 | -3,5 | -1,1 | -0,3 | 0,1 | 36,2 | | 34,2 | | |
| 09 | Liegewiese 02 | Fläche | Freibad | 62,0 | 1627,8 | 94,1 | 0 | 0 | 3 | 114,82 | -52,2 | -3,3 | -0,4 | -0,2 | 0,6 | 41,5 | | 39,4 | | |
| 10 | Mehrzweckbecken | Fläche | Freibad | 75,0 | 599,2 | 102,8 | 0 | 0 | 3 | 80,71 | -49,1 | -3,0 | -3,6 | -0,2 | 0,0 | 49,9 | | 47,8 | | |
| 11 | Sonnendeck 02 | Fläche | Freibad | 62,0 | 176,3 | 84,5 | 0 | 0 | 3 | 92,29 | -50,3 | -3,0 | -2,7 | -0,2 | 0,0 | 31,2 | | 29,2 | | |
| 12 | Sonnendeck 01 | Fläche | Freibad | 62,0 | 176,0 | 84,5 | 0 | 0 | 3 | 72,11 | -48,2 | -2,4 | -7,6 | -0,2 | 1,0 | 30,2 | | 28,1 | | |
| 13 | Kinderplanschbecken | Fläche | Freibad | 80,0 | 104,8 | 100,2 | 0 | 0 | 3 | 105,03 | -51,4 | -3,3 | -1,8 | -0,2 | 0,0 | 46,5 | | 44,4 | | |
| 14 | Spraypark | Fläche | Freibad | 80,0 | 98,1 | 99,9 | 0 | 0 | 3 | 98,22 | -50,8 | -3,2 | -2,6 | -0,2 | 0,0 | 46,1 | | 44,1 | | |
| 15 | Verladetätigkeiten | Punkt | Lieferverkehr | 90,0 | | 90,0 | 0 | 0 | 3 | 139,61 | -53,9 | -3,7 | -10,3 | -0,3 | 7,8 | 32,7 | | 21,9 | | |
| 16 | Lkw Abstellen und Rangieren Schwimmbad | Punkt | Lieferverkehr | 86,0 | | 86,0 | 0 | 0 | 3 | 20,85 | -37,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 53,4 | | 42,6 | | |
| 17 | Verladetätigkeiten Schwimmbad | Punkt | Lieferverkehr | 86,0 | | 86,0 | 0 | 0 | 3 | 21,45 | -37,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 53,2 | | 42,4 | | |
| 18 | Abstellvorgang Kleintransporter | Punkt | Lieferverkehr | 77,2 | | 77,2 | 0 | 0 | 3 | 140,41 | -53,9 | -3,7 | -10,8 | -0,3 | 8,3 | 19,8 | | 9,0 | | |
| 19 | Kleintransporter Einfahrt | Linie | Lieferverkehr | 56,0 | 19,8 | 69,0 | 0 | 0 | 3 | 148,14 | -54,4 | -3,8 | -1,9 | -0,3 | 1,8 | 13,4 | | 2,6 | | |
| 20 | Kleintransporter Ausfahrt | Linie | Lieferverkehr | 56,0 | 18,2 | 68,6 | 0 | 0 | 3 | 149,22 | -54,5 | -3,7 | -3,2 | -0,3 | 2,3 | 12,2 | | 1,4 | | |
| 21 | Lieferverkehr Schwimmbad/Freibad | Linie | Lieferverkehr | 66,0 | 165,3 | 88,2 | 0 | 0 | 3 | 43,32 | -43,7 | -0,4 | 0,0 | -0,1 | 1,3 | 48,3 | | 37,5 | | |
| 22 | Lüftungstechnik Schwimmbad | Punkt | Standard Gewerbelärm | 75,0 | | 75,0 | 0 | 0 | 3 | 78,95 | -48,9 | -0,9 | -3,1 | -0,2 | 0,0 | 24,9 | 24,9 | 24,9 | 24,9 | 24,9 |
| 23 | Lüftungstechnik Umkleiden | Punkt | Haustechnik | 70,0 | | 70,0 | 0 | 0 | 3 | 34,44 | -41,7 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,7 | 31,9 | 31,9 | 31,9 | 31,9 | 31,9 |
| 50 | Hallenbad Fassade Nord | Fläche | Hallenbad | 46,0 | 320,0 | 71,1 | 0 | 0 | 6 | 74,25 | -48,4 | -1,6 | -11,2 | -0,1 | 0,0 | 15,7 | | 15,7 | | |
| 51 | Schwimmbad-Hallenbad Fassade West | Fläche | Hallenbad | 46,0 | 147,8 | 67,7 | 0 | 0 | 6 | 101,93 | -51,2 | -2,7 | -13,4 | -0,2 | 0,0 | 6,2 | | 6,2 | | |

LrMo = LrM i.R.; LrTaR = LrT a.R.
LrMi = LrMi i.R.; LrA = LrA i.R.; LrN = LrN

F 9699-1 · 16.08.2022 · Datenanhang S. 6

Ergebnis der Immissionsberechnungen "Ligaspielbetrieb werktags" - ohne Lärmschutzmaßnahmen
 für die Immissionsorte 1 und 3 (maßgebliches Geschoss)
 Ausbreitungsparameter (außerh. d. Ruhez. 8 bis 20 Uhr, innerh. d. Ruhez. 20 bis 22 Uhr und lauteste Nachtstunde)



Legende

| | | |
|--------------|------------------|--|
| Obj. | Nr. | Objektnummer |
| Schallquelle | | Name der Schallquelle |
| Quellentyp | | Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche) |
| Gruppe | | Gruppenname |
| Lw' | dB(A) | Leistung pro m, m ² |
| l oder S | m,m ² | Größe der Quelle (Länge oder Fläche) |
| Lw | dB(A) | Anlagenleistung |
| KI | dB | Zuschlag für Impulshaltigkeit |
| KT | dB | Zuschlag für Tonhaltigkeit |
| Ko | dB | Zuschlag für gerichtete Abstrahlung |
| s | m | Entfernung Schallquelle - Immissionsort |
| Adiv | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung |
| Agr | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt |
| Abar | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung |
| Aatm | dB | Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption |
| dLrefl | dB(A) | Pegelerhöhung durch Reflexionen |
| Ls | dB(A) | Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort |
| LrMo | dB(A) | Beurteilungspegel Ruhezeit morgens |
| LrTaR | dB(A) | Beurteilungspegel tags a.R. |
| LrA | dB(A) | Beurteilungspegel Ruhezeit abends |
| LrN | dB(A) | Beurteilungspegel nachts |

LrMo = LrM i.R.; LrTaR = LrT a.R.
 LrMi = LrMi i.R.; LrA = LrA i.R.; LrN = LrN

F 9699-1 · 16.08.2022 · Datenanhang S. 7