

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Alte Hansestadt Lemgo Stadtplanung Heustraße 36 – 38 32657 Lemgo
Art der Anlagen	„Aktiv-Park Schäferwiese“ (18.BImSchV)
Standort der Anlagen:	Pagenhelle 32657 Lemgo (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Stadt Lemgo
Projektnummer:	553391361
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Oldentruper Str. 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-83 E-Mail: arne.herrmann@dekra.com
Auftragsdatum:	18.07.2018
Berichtsumfang:	31 Seiten Textteil und 10 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zur geplanten Einrichtung des „Aktiv-Park Schäferwiese“ an der Straße „Pagenhelle“ in Lemgo

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	5
3 Aufgabenstellung	5
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	7
6 Beurteilungskriterien	8
6.1 Immissionsort, Gebietseinstufung und Maximalpegelkriterium	8
6.2 Vorbelastung	9
7 Beschreibung der Anlage	9
8 Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen	11
9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	12
9.1 Berechnungsverfahren	12
9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Trainingsbetrieb	14
9.3 Beurteilungspegel	24
9.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	28
10 Qualität der Untersuchung	29
11 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	30
12 Schlusswort	31

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant den Bau des „Aktiv-Parks Schäferwiese“ mit einem Soccerfield, einem Grillplatz (Pausenbereich), einer Freeletics Fläche und Trimmgeräten an der Straße „Pagenhelle“ in Lemgo. Für den Bau des Aktiv-Parks plant der Auftraggeber die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 26 02.19 „Aktiv-Park Schäferwiese“ (s. Anl. I und III).

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes des Aktiv-Parks ist in Abstimmung mit den zuständigen Behörden nach der 18.BImSchV [1] für einen Betrieb innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zur Tageszeit (6 – 22 Uhr) zu beurteilen.

Eine Betrachtung zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) erfolgt nicht, da lt. Aussage des Auftraggebers kein Betrieb im Aktiv-Park nach 22 Uhr zu erwarten ist (s. a. Pkt. 11).

Bei einer Ortsbesichtigung wurde festgestellt, dass mögliche weitere Sportanlagen, die als Vorbelastung gemäß der 18.BImSchV [1] für die geplante Sportanlage berücksichtigt werden müssen, vorhanden sind. Nördlich der geplanten Sportanlage ist ein Skaterpark und weiter nördlich, nordwestlich und westlich ist ein Hallenbad mit Freibad vorhanden.

In Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der vorliegenden Genehmigungen das vorhandene Hallenbad mit Freibad und der geplante Aktiv-Park auf Grundlage der 18.BImSchV [1] zu beurteilen. Der vorhandene Skaterpark ist lt. Aussage der zuständigen Immissionsschutzbehörde nicht zu berücksichtigen, da dieser auf Grundlage der Freizeitlärm-Richtlinie zu betrachten wäre.

Die Vorbelastung durch das Hallenbad mit Freibad wird bei den Berechnungen detailliert mit berücksichtigt (s. a. Pkt. 6.2).

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen (s. a. Pkt. 11) die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an den betrachteten Immissionsorten unterschritten werden (s. a. Pkt. 9.3).

Der Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit den zulässigen Maximalpegelkriterien zeigt, dass diese an den betrachteten Immissionsorten zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unterschritten werden (s. a. Pkt. 9.4).

Unter Punkt 8 erfolgt eine detaillierte Aussage zum betriebsbedingten Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 18.07.2018 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Stadt Lemgo aus 32657 Lemgo mit der Durchführung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Schallimmissionen - verursacht durch den Betrieb des geplanten Aktiv-Parks incl. der Vorbelastung – an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt und mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten der 18.BImSchV [1] für einen Tagesbetrieb innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten verglichen werden.

Folgende Methodik wurde angewendet:

Erstellung eines detaillierten, digitalisierten und dreidimensionalen Berechnungsmodells unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, der vorhandenen und geplanten Bebauung und der Geländetopografie.

Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen infolge der Nutzung des geplanten Aktiv-Parks mit Zu- und Abgang von Personen, Aufenthalt von Personen im Freien, Nutzung des Bolzplatzes, Nutzung der weiteren Sportflächen, etc. zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers.

Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen infolge des Betriebes des vorhandenen Hallenbades mit Freibad mit an- und abfahrenden Kfz-Verkehr, der Gebäudeabstrahlung über die relevanten Außenbauteile, den Zu- und Abgang von Personen, Aufenthalt von Personen im Freien, etc. zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers.

Ermittlung der Beurteilungspegel auf Grundlage der 18.BImSchV [1] zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und Vergleich mit den vorgegebenen Immissionsrichtwerten und zulässigen Maximalpegelkriterien.

Betrachtung des anlagenbezogenen Kfz-Verkehrs auf öffentlichen Straßen gemäß 18.BImSchV [1].

Eine Betrachtung zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) erfolgt nicht, da lt. Aussage des Auftraggebers kein Betrieb im Aktiv-Park nach 22 Uhr zu erwarten ist (s. a. Pkt. 11).

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien, Vorschriften und projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- | | | |
|------|-------------------|--|
| [1] | 18.BImSchV | 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutz-Gesetzes (Sportanlagen-Lärmschutzverordnung – 18.BImSchV) (07/1991) mit der ersten Änderung der Sportanlagen-Lärmschutzverordnung (02/2006) incl. der Änderungen gültig ab 08.09.2017 |
| [2] | 16.BImSchV | 16.Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12/2014) |
| [3] | VDI 3770 | „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport- und Freizeitanlagen (09/2012) |
| [4] | VDI 2714 | „Schallausbreitung im Freien“ (01/1988) |
| [5] | VDI 2720 | Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ (03/1997) |
| [6] | RLS-90 | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990) |
| [7] | Studie | „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage |
| [8] | Studie | Bericht des Bundesinstituts für Sportwissenschaft „Geräuschentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“ von W. Probst (02/1994) |
| [9] | Richtlinie | „Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschemissionen bei Freizeitanlagen“ RdErl. des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – V-5-8827.5- (V Nr. 1/04) - vom 23.10.2006 |
| [10] | Pläne | Lageplan (s. Anl. III) |
| [11] | Berechnungsmodell | Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) (s. Anl. I) |
| [12] | Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben des Auftraggebers |
| [13] | Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben der zuständigen Immissionsschutzbehörde beim Kreis Lippe |

[14] Auskünfte	Mündliche und schriftliche Angaben des Betreibers des Hallenbads mit Freibad
[15] Bebauungsplan	B-Plan Nr. 26 02.19 „Aktiv-Park Schäferwiese“ der Stadt Lemgo (s. a. Anl. IV)
[16] Kfz-Zählung	Kfz-Zählung der Stadt Lemgo zur Überprüfung der Frequenzierung der Stellplatzanlage des Hallenbades im Mai 2019
[17] Untersuchung	Technischer Bericht des TÜV Süd mit der Nr. 713097164 vom 13.01.2017 zur Begutachtung einer Multisportanlage hinsichtlich der unter Prüfbedingungen auftretenden Lärmemissionen

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Der geplante „Aktiv-Park Schäferwiese“, das Hallenbad mit Freibad und die vorhandene und umliegende Bebauung können den Anlagen I und III entnommen werden.

- Der geplante Aktiv-Park liegt westlich der Straße „Pagenhelle“ in Lemgo.
- Auf der Nordseite schließt erst ein Skaterpark an und im Anschluss die Stellplatzanlage des Hallenbades mit Freibad.
- Das Hallenbad und das Freibad liegen nordwestlich bzw. westlich des Aktiv-Parks.
- Auf der Süd- und Südwestseite schließen unbebaute Grünflächen und Wiesen bis zum südlich verlaufenden Fluss „Bega“ an.
- Südwestlich des geplanten Aktiv-Parks und südlich der Außenbereiche des Freibades ist ein Campingplatz vorhanden.
- Auf der Nordseite der Stellplatzanlage schließen Wohnhäuser an und auf der Ostseite der Straße Pagenhelle sind eine Polizeiwache, ein Bürogebäude und ein Standort des Deutschen Roten Kreuzes mit Betriebswohnung vorhanden.
- Südöstlich der Pagenhelle bzw. des geplanten Aktiv-Parks sind weiter einzelne Wohnhäuser vorhanden.
- Das Gelände weist im betrachteten Gebiet kein schalltechnisch relevantes Gefälle auf.

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionsort, Gebietseinstufung und Maximalpegelkriterium

Gemäß den Vorgaben der zuständigen Behörde ist der in der folgenden Tabelle 1 aufgeführte Immissionsrichtwert der 18.BImSchV [1] zur Beurteilung heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte richten sich nach der vorgegebenen Gebietsausweisung.

Die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage I zu entnehmen. Diese liegen in Höhe des jeweils geprüften und schalltechnisch ungünstigen Fenster im EG bis 2.OG.

In der folgenden Tabelle 1 werden die Immissionsorte, die Gebietsausweisung und die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten aufgeführt.

Tabelle 1 – Immissionsort, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwert

Immissionsort	Gebiet	IRW _{tags a. d. RZ} [dB(A)]	IRW _{tags RZ} [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten ¹⁾	innerhalb der Ruhezeiten ²⁾
IO1: Campingplatz	MI	60	60
IO2, IO3: Whs	WA	55	55
IO4, IO5: Büro	MI	60	60
IO6: Whs / Ghs	MI	60	60
IO7: Whs	MI	60	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA: Allgemeines Wohngebiet

MI: Mischgebiet

IRW_{tags a. d. RZ}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

IRW_{tags RZ}: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

Whs / Ghs: Wohnhaus / Geschäftshaus

¹⁾ Werktag von 8 – 20 Uhr und Sonn- / Feiertag von 9 – 13 und 15 – 20 Uhr.

²⁾ Werktag von 20 – 22 Uhr und Sonn- / Feiertag von 13 – 15 und 20 – 22 Uhr.

Nach der 18.BImSchV [1] gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB(A) im Tageszeitraum (innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten) überschreiten.

Bei den betrachteten Betriebszuständen wurde der sogenannte „Altanlagenbonus“ der 18.BImSchV [1] nicht mit berücksichtigt.

6.2 Vorbelastung

Bei einer Ortsbesichtigung wurde festgestellt, dass mögliche weitere Sportanlagen, die als Vorbelastung gemäß der 18.BImSchV [1] für die geplante Sportanlage berücksichtigt werden müssen, vorhanden sind.

Nördlich der geplanten Sportanlage ist ein Skaterpark und weiter nördlich, nordwestlich und westlich ist ein Hallenbad mit Freibad vorhanden.

In Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der vorliegenden Genehmigungen das vorhandene Hallenbad mit Freibad und der geplante Aktiv-Park auf Grundlage der 18.BImSchV [1] zu beurteilen.

Der vorhandene Skaterpark ist lt. Aussage der zuständigen Immissionsschutzbehörde nicht zu berücksichtigen, da dieser auf Grundlage der Freizeitlärm-Richtlinie zu betrachten wäre.

Die Vorbelastung durch das Hallenbad mit Freibad wird bei den Berechnungen detailliert mit berücksichtigt.

7 Beschreibung der Anlage

Die Anordnung des geplanten Aktiv-Parks kann den Anlagen I und III entnommen werden.

„Aktiv-Park Schäferwiese“

- Westlich der Straße „Pagenhelle“ in Lemgo plant der Auftraggeber den „Aktiv-Park Schäferwiese“ zu bauen.
- Der Aktiv-Park soll aus folgenden 4 verschiedenen Teilen bestehen:
 - Im südlichen Bereich aus einem Soccerfield als umzäunte Multisportanlage mit einer Kunststoff-Fläche für u. a. Fußball- und Basketballspiele.

- Im südwestlichen Bereich aus einem Grillplatz (Pausenbereich) für die Nutzer des Aktiv-Parks.
- Im westlichen Bereich aus einer Freeletics Fläche.
- Im nordwestlichen Bereich aus einer Fläche für Trimmgeräte.
- Lt. Aussage des Auftraggebers werden die verschiedenen Bereiche ausschließlich für einen Trainingsbetrieb genutzt. Wettkämpfe o. ä. sind nicht geplant.
- Ein Sporthaus, Umkleidemöglichkeiten oder Sanitäre Einrichtungen sind lt. Aussage des Auftraggebers für den „Aktiv-Park“ nicht geplant.
- Es kann lt. Aussage des Auftraggebers davon ausgegangen werden, dass 7 Tage die Woche der Aktiv-Park durch Nutzer besucht werden kann. Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen (s. a. Pkt. 11) soll kein Betrieb zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) und in der Ruhezeit an Werktagen zwischen 6 – 8 Uhr und an Sonn- / Feiertagen zwischen 7 – 9 Uhr erfolgen.
- Für den geplanten Aktiv-Park wird lt. Aussage des Auftraggebers keine Stellplatzanlage gebaut. Die Nutzer werden überwiegend zu Fuß, mit dem Rad oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zum Aktiv-Park kommen oder auf den umliegenden öffentlichen Stellplätzen parken.
 - Zusätzlich sollte berücksichtigt werden, dass der geplante Aktiv-Park gut erreichbar innerstädtisch liegt und davon ausgegangen werden kann, dass vor allem Kinder und Jugendliche den Aktiv-Park nutzen sollen / werden.
- Eine Beleuchtung des Aktiv-Parks ist lt. Aussage des Auftraggebers nicht geplant.

Vorbelastung Hallenbad mit Freibad

- Betriebszeiten lt. Aussage des Betreibers:
 - Je nach Wochentag zwischen 6 und 20.30 Uhr.
- Das Hallenbad mit Freibad besteht aus folgenden Teilen:
 - Hallenbad mit verschiedenen Becken und Umkleideräumen.
 - Freibad mit verschiedenen Schwimmbecken, Spaßbecken, Sprungbereich, Außenbärgastronomie, Liegewiese und Beach-Volleyball-Feldern.
 - Saunabereich, der aus schalltechnische Sicht als nicht relevant angesehen werden kann.
- Auf der Ostseite des Hallenbades sind 128 Pkw-Stellplätze für Besucher und 10 Stellplätze für Mitarbeiter jeweils mit asphaltierten Fahrwegen vorhanden.
- Die Ein- und Ausfahrt erfolgt in die bzw. von der Straße „Pagenhelle“.

- In Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem Betreiber wird der Betrieb von technischen Einrichtungen des Hallenbades bzw. Freibades nicht berücksichtigt, da nur die Tageszeit für den Aktiv-Park betrachtet wird und davon ausgegangen wird, dass die technischen Einrichtungen auf den ungünstigeren Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) ausgelegt sind.

Berücksichtigte Betriebszeiten

- Bei den Berechnungen werden ungünstige Tage mit einem Betrieb des Hallen- und Freibades und des geplanten Aktiv-Parks im Zeitraum von 8 – 20 Uhr außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen, von 9 – 13 und 15 – 20 Uhr außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen, von 20 – 22 Uhr innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und von 13 – 15 und 20 – 22 Uhr innerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen berücksichtigt.

8 Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18.BImSchV) [1] sind Verkehrsgeräusche incl. der durch den Zu- und Abgang von Personen verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagen-geräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung (16.BImSchV [2]) sinngemäß anzuwenden.

Es kann davon ausgegangen werden, dass durch den zusätzlichen Kfz-Verkehr an ungünstigen Tagen auf den öffentlichen Straßen infolge des Betriebes des geplanten Aktiv-Parks in Kombination mit dem Hallen- und Freibad die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [2] bei bis zu ca. 900 Pkw-Bewegungen mit einem Schwerlastanteil < 1 % zur Tageszeit (6 – 22 Uhr) und aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Verkehr vermischt sich umgehend mit dem Verkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen) unterschritten werden.

Gemäß den Angaben zur Kfz-Frequentierung pro Tag durch den Auftraggeber kann von ca. 13.500 Kfz/24 h auf der Pagenhelle mit einem Schwerlastanteil von ca. 4 % ausgegangen werden.

Somit kann der betriebsgedingte Kfz-Verkehr zur Tageszeit auch im ungünstigsten Fall zu keiner Erhöhung des Beurteilungspegels um mehr als 3 dB beitragen, was einer Verdoppelung des Verkehrs entsprechen würde.

Weitere Betrachtungen gemäß der 16.BImSchV [2] können somit im Hinblick auf an- und abfahrenden Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen entfallen.

9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

9.1 Berechnungsverfahren

Die Ausbreitungsberechnungen für Sportlärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei den Ermittlungen der Schallleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der 18.BImSchV [1].

Die detaillierten Berechnungen erfolgten mit dem Programm IMMI, Version 2017 [434] 28.02.2018, der Firma Wölfel.

Berechnung der Schallleistung der Außenquellen

Die Schallleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_w + 10 \lg \frac{4 r^2}{r_0} - K_0$$

Hierbei sind:

L_w	Schalleistungspegel in dB(A)
L_p	Schalldruckpegel in dB(A)
r	Entfernung Schallquelle – Messpunkt in m
r_0	Bezugsentfernung 1 m
K_0	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“ [4] wird, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, der anteilige Immissionspegel $L_{Am(S_m)}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AM(S_m)} = L_{Wam} + DI + K_0 + D_S + D_L + D_{BM} + D_e$$

Hierbei sind:

L_{Wam}	mittlerer Schalleistungspegel
DI	Richtwirkungsmaß
K_0	Raumwinkelmaß
D_S	Abstandsmaß
D_L	Luftabsorptionsmaß
D_{BM}	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
D_e	Einfügungsdämpfungsmaß von Schallschirmen

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen verglichen.

Ermittlung des Beurteilungspegels

Der Teilbeurteilungspegel bildet sich aus den jeweiligen Immissionspegeln und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist entsprechend der 18.BImSchV [1] ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung.

- an Werktagen von 8 - 20 Uhr ($T_r = 12$ h)
- an Werktagen von 6 - 8 Uhr ($T_r = 2$ h) und von 20 - 22 Uhr ($T_r = 2$ h)
- an Werktagen nachts von 22 - 6 Uhr ($T_r = 1$ h, „lauteste volle“ Nachtstunde)
- an Sonn- und Feiertagen von 7 - 9 Uhr ($T_r = 2$ h), 13 - 15 Uhr ($T_r = 2$ h) und von 20 - 22 Uhr ($T_r = 2$ h). [im Falle von Nr. 1.3.2.2. Satz 2 beträgt $T_r = 4$ h]
- an Sonn- und Feiertagen von 9 - 13 Uhr und von 15 - 20 Uhr ($T_r = 9$ h)
- an Sonn- und Feiertagen nachts von 22 - 7 Uhr ($T_r = 1$ h, „lauteste volle“ Nachtstunde)

Nach der 18.BImSchV [1] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,i}$, den Teilzeiten T_i und den Zuschlägen $K_{x,i}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left(\frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^n T_i 10^{0,1 L_{Aeq} + K_{I,i} + K_{T,i}} \right) \text{ dB(A)}$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum – s. o.
- T_i = Teilzeit i
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_i
- $K_{I,i}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. 1.3.3 der 18.BImSchV in der Teilzeit T_i ,
Impulshaltige Geräuschvorgänge wurden im Rahmen der angesetzten takt-maximal-bewerteten Schalleistungspegel berücksichtigt.
- $K_{T,i}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. 1.3.4 der 18.BImSchV in der Teilzeit T_i ,
Tonhaltige Geräuschvorgänge wurden keine identifiziert.
Informationshaltigkeit mit $K_{Inf} = 3$ dB berücksichtigt.

9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Trainingsbetrieb

Allgemeines

- Es ist darauf hinzuweisen, dass ein durchschnittliches Verhalten von Besuchern und Nutzern der Sportanlagen berücksichtigt wurde. Individuelles, geräuschintensives Verhalten kann im Rahmen der vorliegenden Prognose nicht erfasst werden.
- Die Spannbreite für sprechende Personen liegt zwischen 65 – 75 dB(A) (normales, gehobenes, lautes Sprechen) und ist von der Publikumszusammensetzung abhängig. Dabei wurde bei der vorliegenden Untersuchung der o. g. Mittelwert von 70 dB(A) berücksichtigt.

- Kurzzeitige Geräuschspitzen durch sehr laut rufende Person nach VDI 3770 [3]:
 $L_{WAFmax.} = 95 \text{ dB(A)}$
- Gemäß der 18.BImSchV [1] werden für die menschliche Stimme keine Impulsschläge berücksichtigt.
- Im Folgenden werden die Berechnungsansätze und Eingangsdaten für den geplanten Aktiv-Park und die Vorbelastung dargestellt.

Pkw-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplatzanlagen wurden gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [7] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde ein Park and Ride Parkplatz (P + R) mit asphaltierten Fahrwegen angesetzt.
- Bei den Berechnungen wird nach der Parkplatzlärmstudie 2007 [7] das zusammengefasste Verfahren berücksichtigt.
- Die Schallleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [7], Pkt. 8.2., Formel 11 A ermittelt.

$$L_W = L_{WO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(B \times N) + 10 \lg\left(\frac{S}{1m^2}\right) [dB(A)]$$

Hierbei sind

L_W	=	Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{WO}	=	63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P + R Parkplatz (Parkplatzlärmstudie, Tab. 30)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
K_I	=	Zuschlag für die Impulshaltigkeit (Parkplatzlärmstudie, Tab. 34)
K_D	=	$2,5 \times \lg(f \times B - 9)$ dB(A) in dB(A), Pegelerhöhung durch Durchfahr- und Parksuchverkehr. f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße B = Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze
K_{StrO}	=	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	=	Bezugsgröße
N	=	Bewegungshäufigkeit
B x N	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
S	=	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

- Kurzzeitige Geräuschspitze für Pkw Kofferraumdeckel schließen, PLS 2007 [7]:
 $L_{WAFmax.} = 100 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [7]:
 $L_{WAFmax.} = 93 \text{ dB(A)}$
- Gemäß RLS-90 [6] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von
 $L_{W',1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$
- Stellplatzanzahl: 10 Mitarbeiter
128 Besucher
- Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass an ungünstigen Tagen auf den Stellplätzen für Mitarbeiter ein 2-facher Wechsel pro Tag innerhalb der Normalzeit und ein 1-facher Wechsel pro Tag innerhalb der Ruhezeiten erfolgen.
- Für die Stellplätze der Besucher des Hallenbads mit Freibad hat der Auftraggeber eine repräsentative Verkehrszählung über eine Woche durchführen lassen. Die Verkehrszählung wird für die weiteren Berechnungen in Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde berücksichtigt.
- Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der Lage des Hallenbades mit Freibad innerhalb des Stadtgebietes von Lemgo werden viele Nutzer und Besucher auch mit dem Rad, in Fahrgemeinschaften, mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder zu Fuß kommen.

In der folgenden Tabelle 2 wird die Pkw-Frequentierung zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten aufgeführt.

Tabelle 2 – Pkw-Frequentierung zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten

Zeitraum	Stellplätze	Pkw-Bewegungen	Frequentierung [Pkw-Bew./St.u.h]
Mitarbeiter			
8 – 20 Uhr (Werktag)	10	40	0,33
9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag)	10	40	0,44
20 – 22 Uhr (Werktag / Sonntag) 13 – 15 Uhr (Sonntag)	10	20	1,00
Besucher			
8 – 20 Uhr (Werktag)	128	854	0,56
9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag)	128	514	0,45
20 – 22 Uhr (Werktag / Sonntag) 13 – 15 Uhr (Sonntag)	128	112	0,44

Betrieb Freibad (Hallenbad / Freibad)

In der folgenden Tabelle 3 werden die Emissionsansätze für den Betrieb des Freibades aufgeführt.

Die Emissionsansätze stammen aus Vergleichsmessungen der VDI 3770 [3] und der DEKRA. Bei den Berechnungen wird von einem gleichbleibenden Betrieb während der Betriebszeiten ausgegangen.

Tabelle 3 – Emissionsansätze Betrieb Freibad

Schallquelle	L''_{WA} [dB(A)/m ²]	L_{WAFmax} [dB(A)]	Einwirkdauer T in h	
			außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten
Liegewiese	62	95	12 bzw. 9	2
Schwimmbecken	65	95	12 bzw. 9	2
Sprungbecken	75	108	12 bzw. 9	2
Kinderbecken	80	108	12 bzw. 9	2
Nichtschwimmer	80	108	12 bzw. 9	2
Rutsche	80	108	12 bzw. 9	2

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

L''_{WA} : Schallleistungspegel in dB(A) pro m²

L_{WAFmax} : Kurzzeitige Geräuschspitze in dB(A)

Betrieb Beachvolleyballanlage (Hallenbad / Freibad)

- Bei den Berechnungen werden die Emissionsansätze der VDI 3770 [3] für Beachvolleyball berücksichtigt.
- Bei den Berechnungen wird unter Berücksichtigung der Angaben des Betreibers des Hallenbades mit Freibad kein Spiel mit Schiedsrichter und Zuschauern betrachtet.
- Spieler auf dem Feld gemäß VDI 3770 [3]: $L_{WA} = 84 \text{ dB(A)}$
- Zuschlag für Impulshaltigkeit gemäß VDI 3770 [3]: $K_I^* = 9 \text{ dB(A)}$
- Gemäß VDI 3770 [3] ist folgendes zu berücksichtigen:
 - „Besondere Bezeichnung für den Impulshaltigkeitszuschlag ohne den Anteil der Impulshaltigkeit von Geräuschen durch die menschliche Stimme, der für eine Beurteilung nach 18.BImSchV angesetzt wird.“
- Kurzzeitige Geräuschspitze durch laut schreiende Personen nach VDI 3770 [3]: $L_{WA \text{ max.}} = 108 \text{ dB(A)}$

- Einwirkzeiten:
 - 12 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
 - 9 h außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
 - 2 h innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr
- Bei den Berechnungen wird ein Parallelbetrieb auf beiden vorhandenen Beachvolleyballfeldern berücksichtigt.

Betrieb Außengastronomie des Kiosk (Hallenbad / Freibad)

- Lt. Aussage des Betreibers des Hallenbades mit Freibad werden der Kiosk des Freibades und die dazugehörige Außengastronomiefläche zur Tageszeit parallel zu den Öffnungszeiten des Freibades durchgehend betrieben.
- Es wird nach der VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungen berücksichtigt, dass zu jedem Zeitpunkt maximal jede 2. Person spricht. Bei den Berechnungen werden im Folgenden für die Außengastronomiefläche 40 Personen angesetzt. Daraus ergibt sich, dass zu jedem Zeitpunkt während der Betriebszeiten 20 Personen ununterbrochen sprechen.
- Die zu erwartenden Geräuschmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 20 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 83 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeiten:
 - 12 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
 - 9 h außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
 - 2 h innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr

Gebäudeabstrahlung (Hallenbad / Freibad)

Die über die Wandflächen, das Dach, die Fenster, Türen und Lichtbänder zu erwartenden Geräuschmissionen werden im Folgenden unter Berücksichtigung eines ununterbrochenen Betriebes zur Tageszeit während der Betriebszeiten berücksichtigt.

Der in der Tabelle 4 aufgeführte Innenpegel wurde bei Vergleichsmessungen in ähnlichen Hallenbädern ermittelt und wird für alle Bereiche des Bades berücksichtigt.

Tabelle 4 – Berücksichtigter Innenpegel

Betriebsbereich	$L_{AF\text{Teq, innen}}$ [dB(A)]
Hallenbad	85

- Einwirkzeiten:
 - 12 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
 - 9 h außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
 - 2 h innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr

Für die Außenbauteile des Hallenbades werden die in Tabelle 5 aufgeführten und abgeschätzten Schalldämm-Maße (R_w) angesetzt und im eingebauten und betriebsfertigen Zustand berücksichtigt.

Tabelle 5 – Zugrunde gelegte Schalldämm-Maße in dB

Bauteil		$R_w^{1)}$ [dB]
Wände	Stahlbeton	48
Dach	Stahlbeton mit Dachabdichtung	48
Tür	Übergang Innenbereich zum Außenbereich offen	0
Fenster	handelsübliche Isolierverglasung gekippt	10
Lichtband	Handelsübliches Lichtband offen	5

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

R_w : bewertetes Schalldämm-Maß in dB

¹⁾ Bei Prognoseberechnungen wird ein Sicherheitsbeiwert von + 2 dB(A) für Außenbauteile und für Türe und Tore von + 5 dB(A) berücksichtigt.

Die in Tabelle 5 dargestellten bewerteten Schalldämm-Maße stellen gleichzeitig die Mindestwerte für die einzelnen Bauteile der Konstruktion dar.

Zu- / Abgang von Besuchern (Hallenbad / Freibad)

- Im Folgenden werden Personen auf den Zuwegungen von der Stellplatzanlage zum Hallenbad / Freibad und zurück berücksichtigt.
 - Die Personen auf der Stellplatzanlage werden separat berücksichtigt.
- Es wird nach VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungswerten von vergleichbaren Hallenbädern mit Freibad davon ausgegangen, dass in Kleingruppen mit 4 Personen das Bad verlassen bzw. besucht wird.

- Bei einem Zu- bzw. Weggang von Personen kann nach der VDI 3770 [3] davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.
- Die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 2 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Es kann davon ausgegangen werden, dass Personen mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 km/h gehen. Daraus ergibt sich für eine Wegstrecke von ca. 60 m eine Einwirkzeit von 1 min. pro Gruppe. Bei den Berechnungen wird jeweils der Hin- und Rückweg berücksichtigt (Einwirkdauer insgesamt 2 min.).
- Für die Anzahl der Gruppen wird die bei den Berechnungen die berücksichtigte Anzahl der Pkw pro Tag herangezogen.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 427 Gruppen an Werktagen
 - 256 Gruppen an Sonn- / Feiertagen
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 56 Gruppen

Besucher auf den Stellplätzen (Hallenbad / Freibad)

- Im Folgenden werden die Besucher des Hallenbades mit Freibad als Gruppen berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Besucher vor und nach dem Besuch des Hallenbades bzw. Freibades auf den Pkw-Stellplätzen unterhalten.
- Es wird nach VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungswerten von vergleichbaren Sportanlagen davon ausgegangen, dass in Kleingruppen mit 4 Personen die Besucher vor und nach dem Besuch auf der Stellplatzanlage zusammenstehen.
- Nach der VDI 3770 [3] kann davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.
- Die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 2 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Pro An- und Abreise wird von einem 5-minütigen Aufenthalt (Einwirkdauer insgesamt 10 min.) jeder Person im Bereich der Pkw-Stellplätze ausgegangen.

- Für die Anzahl der Gruppen wird die bei den Berechnungen berücksichtigte Anzahl der Pkw pro Tag herangezogen.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 427 Gruppen an Werktagen
 - 256 Gruppen an Sonn- / Feiertagen
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 56 Gruppen

Betrieb Trimmgeräte / Freeletics (Aktiv-Park)

- Lt. Aussage des Auftraggebers kann noch nicht abgeschätzt werden, wie stark der Bereich der Trimmgeräte und Freeletics Bereich nach Inbetriebnahme des Aktiv-Parks genutzt werden. Aus diesem Grund wird als Ansatz auf der sicheren Seite ein durchgehender Betrieb zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt.
- Es wird nach der VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungen berücksichtigt, dass zu jedem Zeitpunkt maximal jede 2. Person spricht. Bei den Berechnungen werden im Folgenden für beide Flächen aufgrund der Größe jeweils 6 Personen angesetzt. Daraus ergibt sich, dass zu jedem Zeitpunkt während der Betriebszeiten 3 Personen ununterbrochen sprechen.
- Die zu erwartenden Geräuschemissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 3 sprechende Personen von
$$L_{WAeq} = 74,8 \text{ dB(A)}$$
- Einwirkzeiten:
 - 12 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
 - 9 h außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
 - 2 h innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr
- Bei den Berechnungen wird ein Parallelbetrieb auf beiden geplanten Flächen berücksichtigt.

Betrieb Grillplatz bzw. Pausenbereich (Aktiv-Park)

- Lt. Aussage des Auftraggebers kann noch nicht abgeschätzt werden, wie stark der geplante Grillplatz nach Inbetriebnahme des Aktiv-Parks genutzt wird. Aus diesem Grund wird als Ansatz auf der sicheren Seite ein durchgehender Betrieb zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt. Es wird zusätzlich davon ausgegangen, dass der Platz nicht nur durch die Nutzer zum Grillen genutzt wird, sondern auch bei Pausen als Aufenthaltsbereich.
- Es wird nach der VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungen berücksichtigt, dass zu jedem Zeitpunkt maximal jede 2. Person spricht. Bei den Berechnungen werden im Folgenden für den Grillplatz 20 Personen angesetzt. Daraus ergibt sich, dass zu jedem Zeitpunkt während der Betriebszeiten 10 Personen ununterbrochen sprechen.
- Die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 10 sprechende Personen von
$$L_{WAeq} = 80 \text{ dB(A)}$$
- Einwirkzeiten:
 - 12 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
 - 9 h außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
 - 2 h innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr

Betrieb Soccerfield (Aktiv-Park)

- Es wird nach der VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungen bei ähnlichen großen Soccerfields (15 x 21 m) berücksichtigt, dass zu jedem Zeitpunkt alle Nutzer sprechen und sich bis zu 10 Personen auf dem Soccerfield aufhalten.
- Die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch Personen bei einem Bolzplatz werden unter Berücksichtigung der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] von
$$L_{WAeq} = 87 \text{ dB(A)}$$
für Fußballspielen mit lautstarker Kommunikation (Kindergeschrei) zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 10 sprechende Personen von
$$L_{WAeq} = 97 \text{ dB(A)}$$
- Kurzzeitige Geräuschspitze nach VDI 3770 [3] (schreien sehr laut):
$$L_{WAFmax.} = 115 \text{ dB(A)}$$

- Einwirkzeiten:
 - 12 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
 - 9 h außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
 - 2 h innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr
- Gemäß [17] treten bei dem Betrieb einer Multisportanlage, z. B. bei der Nutzung als Soccerfield, kurzzeitige Geräuschspitzen beim Aufschlag des Balles auf die Ballfangzäune auf. Bei den Berechnungen wird auf allen Seiten des Spielfeldes zusätzlich eine kurzzeitige Geräuschspitzen nach [17] mit $L_{WAFmax.} = 107 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Zu- / Abgang von Besuchern (Aktiv-Park)

- Im Folgenden werden Personen auf den Zuwegungen zum Aktiv-Park und zurück berücksichtigt.
- Es wird nach VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungswerten davon ausgegangen, dass in Kleingruppen mit 4 Personen der Aktiv-Park verlassen bzw. besucht wird.
- Bei einem Zu- bzw. Weggang von Personen kann nach der VDI 3770 [3] davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.
- Die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 2 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Es kann davon ausgegangen werden, dass Personen mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 km/h gehen. Daraus ergibt sich für eine Wegstrecke von ca. 60 m in östliche Richtung eine Einwirkzeit von 1 min. pro Gruppe und von ca. 180 m in westliche Richtung eine Einwirkzeit von 3 min. pro Gruppe. Bei den Berechnungen wird jeweils der Hin- und Rückweg berücksichtigt (Einwirkdauer insgesamt 2 min. bzw. 6 min.). Es wird davon ausgegangen, dass sich die Gruppen gleichmäßig in östliche und westliche Richtung aufteilen.
- Für die Anzahl der Gruppen wird davon ausgegangen, dass 4 Gruppen pro Stunde den Aktiv-Park aufsuchen und wieder verlassen.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 48 Gruppen an Werktagen
 - 36 Gruppen an Sonn- / Feiertagen
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 8 Gruppen

9.3 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der 18.BImSchV [1] (s. Pkt. 9.1) und den in Punkt 9.2 aufgeführten Schallleistungspegeln und Einwirkzeiten bzw. Einwirkdauern.

Ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anlage I und die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte und den ungünstigsten Immissionsort IO1 sind der Anlage II zu entnehmen.

Bei den Berechnungen bzw. Berechnungsergebnissen sind die unter Punkt 11 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen berücksichtigt.

In den folgenden Tabellen werden die ermittelten Beurteilungspegel den vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten gegenübergestellt. Dabei werden die Teilbeurteilungspegel für den Aktiv-Park und die Vorbelastung separat dargestellt.

Tabelle 6 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes des Aktiv-Parks und der Vorbelastung zur Tageszeit an Werktagen außerhalb der Ruhezeiten

Immissionsort	Gebiet	L _{ri} tags a. d. RZ Aktiv-Park [dB(A)]	L _{ri} tags a. d. RZ Vorbelastung [dB(A)]	L _r tags a.d. RZ [dB(A)]	IRW _{tags} a. d. RZ [dB(A)]
Zeitraum		Werktag 8 – 20 Uhr			
IO1 Campingplatz EG	MI	42,9	58,8	58,9	60
IO2 Whs: 2.OG	WA	43,6	53,9	54,3	55
IO3 Whs: 2.OG	WA	43,0	52,7	53,1	55
IO4 Büro: 2.OG	MI	43,9	49,4	50,5	60
IO5 Büro: 2.OG	MI	44,8	46,4	48,7	60
IO6 Whs + Ghs: 2.OG	MI	50,3	47,4	52,1	60
IO7 Whs: 1.OG	MI	36,9	46,5	47,0	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet:	Gebietsausweisung
L _{ri} tags a. d. RZ Aktiv-Park:	Teilbeurteilungspegel des Aktiv-Parks zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
L _{ri} tags a. d. RZ Vorbelastung:	Teilbeurteilungspegel der Vorbelastung zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
L _r tags a. d. RZ:	Beurteilungspegel aller berücksichtigten Sportanlagen zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
IRW _{tags} a. d. RZ:	Immissionsrichtwert im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
Whs / Ghs:	Wohnhaus / Geschäftshaus

Tabelle 7 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes des Aktiv-Parks und der Vorbelastung zur Tageszeit an Sonn- / Feiertagen außerhalb der Ruhezeiten

Immissionsort	Gebiet	L _{ri} tags a. d. RZ Aktiv-Park [dB(A)]	L _{ri} tags a. d. RZ Vorbelastung [dB(A)]	L _r tags a.d. RZ [dB(A)]	IRW _{tags} a. d. RZ [dB(A)]
Zeitraum		Sonn- / Feiertag 9 – 13 und 15 – 20 Uhr			
IO1 Campingplatz EG	MI	42,9	58,8	58,9	60
IO2 Whs: 2.OG	WA	43,6	55,3	53,8	55
IO3 Whs: 2.OG	WA	43,0	52,0	52,5	55
IO4 Büro: 2.OG	MI	43,9	48,9	50,1	60
IO5 Büro: 2.OG	MI	44,8	46,2	48,5	60
IO6 Whs + Ghs: 2.OG	MI	50,3	47,2	52,0	60
IO7 Whs: 1.OG	MI	36,9	46,5	47,0	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet:	Gebietsausweisung
L _{ri} tags a. d. RZ Aktiv-Park:	Teilbeurteilungspegel des Aktiv-Parks zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
L _{ri} tags a. d. RZ Vorbelastung:	Teilbeurteilungspegel der Vorbelastung zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
L _r tags a. d. RZ:	Beurteilungspegel aller berücksichtigten Sportanlagen zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
IRW _{tags} a. d. RZ:	Immissionsrichtwert im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
Whs / Ghs:	Wohnhaus / Geschäftshaus

Tabelle 8 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes des Aktiv-Parks und der Vorbelastung zur Tageszeit an Werktagen und Sonn- / Feiertagen innerhalb der Ruhezeiten

Immissionsort	Gebiet	L _{ri} tags RZ Aktiv-Park [dB(A)]	L _{ri} tags RZ Vorbelastung [dB(A)]	L _r tags RZ [dB(A)]	IRW _{tags} RZ [dB(A)]
Zeitraum		Werktag 20 – 22 Uhr Sonn- / Feiertag 13 – 15 und 20 – 22 Uhr			
IO1 Campingplatz EG	MI	42,9	58,8	58,9	60
IO2 Whs: 2.OG	WA	43,6	53,3	53,8	55
IO3 Whs: 2.OG	WA	43,0	52,0	52,5	55
IO4 Büro: 2.OG	MI	43,9	48,9	50,1	60
IO5 Büro: 2.OG	MI	44,8	46,2	48,5	60
IO6 Whs + Ghs: 2.OG	MI	50,3	47,2	52,0	60
IO7 Whs: 1.OG	MI	36,9	46,5	47,0	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet:	Gebietsausweisung
L _{ri} tags RZ Aktiv-Park:	Teilbeurteilungspegel des Aktiv-Parks zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
L _{ri} tags RZ Vorbelastung:	Teilbeurteilungspegel der Vorbelastung zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
L _r tags RZ:	Beurteilungspegel aller berücksichtigten Sportanlagen zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
IRW _{tags} RZ:	Immissionsrichtwert im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
Whs / Ghs:	Wohnhaus / Geschäftshaus

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an den betrachteten Immissionsorten unterschritten werden.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 11 aufgeführt.

9.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage II zu entnehmen und die berücksichtigten kurzzeitigen Geräuschspitzen dem Punkt 9.2.

In der folgenden Tabelle 9 werden die ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen dem zulässigen Maximalpegelkriterien gegenübergestellt.

Tabelle 9 – Kurzzeitige Geräuschspitzen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zur Tageszeit

Immissionsort	Gebiet	L _{AFmax} . tags a. d. RZ [dB(A)]	L _{AFmax} , zul. tags a. d. RZ [dB(A)]	L _{AFmax} . tags RZ [dB(A)]	L _{AFmax} , zul. tags RZ [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten		innerhalb der Ruhezeiten	
IO1 Campingplatz EG	MI	62	90	62	90
IO2 Whs: 2.OG	WA	72	85	72	85
IO3 Whs: 2.OG	WA	68	85	68	85
IO4 Büro: 2.OG	MI	62	90	62	90
IO5 Büro: 2.OG	MI	63	90	63	90
IO6 Whs + Ghs: 2.OG	MI	69	90	69	90
IO7 Whs: 1.OG	MI	55	90	55	90

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L_{AFmax} tags a. d. RZ: Kurzzeitige Geräuschspitze zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

L_{AFmax} tags RZ: Kurzzeitige Geräuschspitze zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

L_{AFmax}, zul. tags a. d. RZ: Zulässiges Maximalpegelkriterium im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

L_{AFmax}, zul. tags RZ: Zulässiges Maximalpegelkriterium im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

Whs / Ghs: Wohnhaus / Geschäftshaus

Ein Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit den zulässigen Maximalpegelkriterien zeigt, dass diese zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an den betrachteten Immissionsorten unterschritten werden.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 11 aufgeführt.

10 Qualität der Untersuchung

Zur Beurteilung der Qualität der detaillierten Prognose der Geräuschemissionen können die nachfolgenden Punkte herangezogen werden:

Überschätzung der Impulshaltigkeit an den Immissionsorten durch emissionsseitige Berücksichtigung der Impulshaltigkeit und Vernachlässigung der besonderen Ausbreitungsbedingungen der Impulse auf dem Ausbreitungsweg (Lage der anregenden Schallquelle, Schallquellencharakteristik, Frequenzzusammensetzung, Grundgeräusch am Immissionsort etc.). Diese Bedingungen führen i. d. R. dazu, dass sich die Impulshaltigkeit der Quelle auf dem Ausbreitungsweg mindert.

- Die verwendeten Emissionsgrößen beruhen aufgrund von Vergleichsmessungen bzw. Untersuchungen des VDI [3] und eigener Vergleichsmessungen auf gesicherten und belegten Erfahrungswerten.
- Die Geräuschemissionen der Pkw-Stellplätze wurden gemäß dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [7] mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
- Ausgenommen sind Verhaltensweisen durch Nutzer der Sportanlagen, die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Arbeitsanweisungen entsprechen.
- Die Berechnungen erfolgten mit einer Mit-Wind-Wetterlage in Bezug auf alle Immissionsorte.

Zusammenfassend ist daher davon auszugehen, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei den genannten Einwirkdauern der betrachteten Geräuschvorgänge im oberen Vertrauensbereich liegen und schätzen damit das Untersuchungsergebnis zur sicheren Seite hin ab.

11 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

Um die vorgegebenen Immissionsrichtwerte an den betrachteten Immissionsorten zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten einhalten zu können, werden die im Folgenden mit dem Auftraggeber abgestimmten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen erforderlich:

Allgemeines

- Sollten die Planungen / Nutzungen für den Betrieb des Aktiv-Parks verändert und / oder die berücksichtigten Eingangsdaten verändert, erhöht oder ausgeweitet werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.

Organisatorische Schallschutzmaßnahmen

- Zur Nachtzeit ist kein Betrieb des Aktiv-Parks möglich.
- Innerhalb der Ruhezeiten (6 – 8 Uhr an Werktagen und 7 – 9 Uhr an Sonntagen) dürfen keine Aktivitäten im Bereich des Aktiv-Parks erfolgen.
- Die maximal möglichen Betriebszeiten sollten ggf. auch eine Beschilderung am Aktiv-Park vorgesehen werden.
- Es wird empfohlen die Nutzungszeiten so festzulegen, dass alle Nutzer bis 22 Uhr den Aktiv-Park verlassen haben und diesen nicht vor 8 Uhr an Werktagen und vor 9 Uhr an Sonn- / Feiertagen nutzen.
- Es wird davon ausgegangen, dass im Bereich des Aktiv-Parks keine Anfeuerungsgegenstände wie Lärmfanfaren, Trommeln, Trompeten, Rasseln, etc. genutzt werden.
- Bei der Ausführung von möglichen Ballfangzäunen bzw. Ballfangnetzen und sonstigen Einbauten bei dem geplanten Multisportanlage sollte auf eine schallgedämmte Ausführung geachtet werden, damit das Klappern der einzelnen Elemente beim Auftreffen eines Balls minimiert wird.

Seltenes Ereignis

Bei seltenen Ereignissen an höchstens 18 Kalendertagen pro Jahr kommen um 10 dB(A) höhere Immissionsrichtwerte zum Tragen. Seltene Ereignisse können z. B. eine Sportwerbewoche, Turniere, Sportfeste, Jubiläumsveranstaltungen, etc. sein.

Sollten diese durchgeführt werden, wird eine schalltechnische Ergänzung empfohlen.

12 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Anlagen im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 01.10.2019

DEKRA Automobil GmbH

Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger

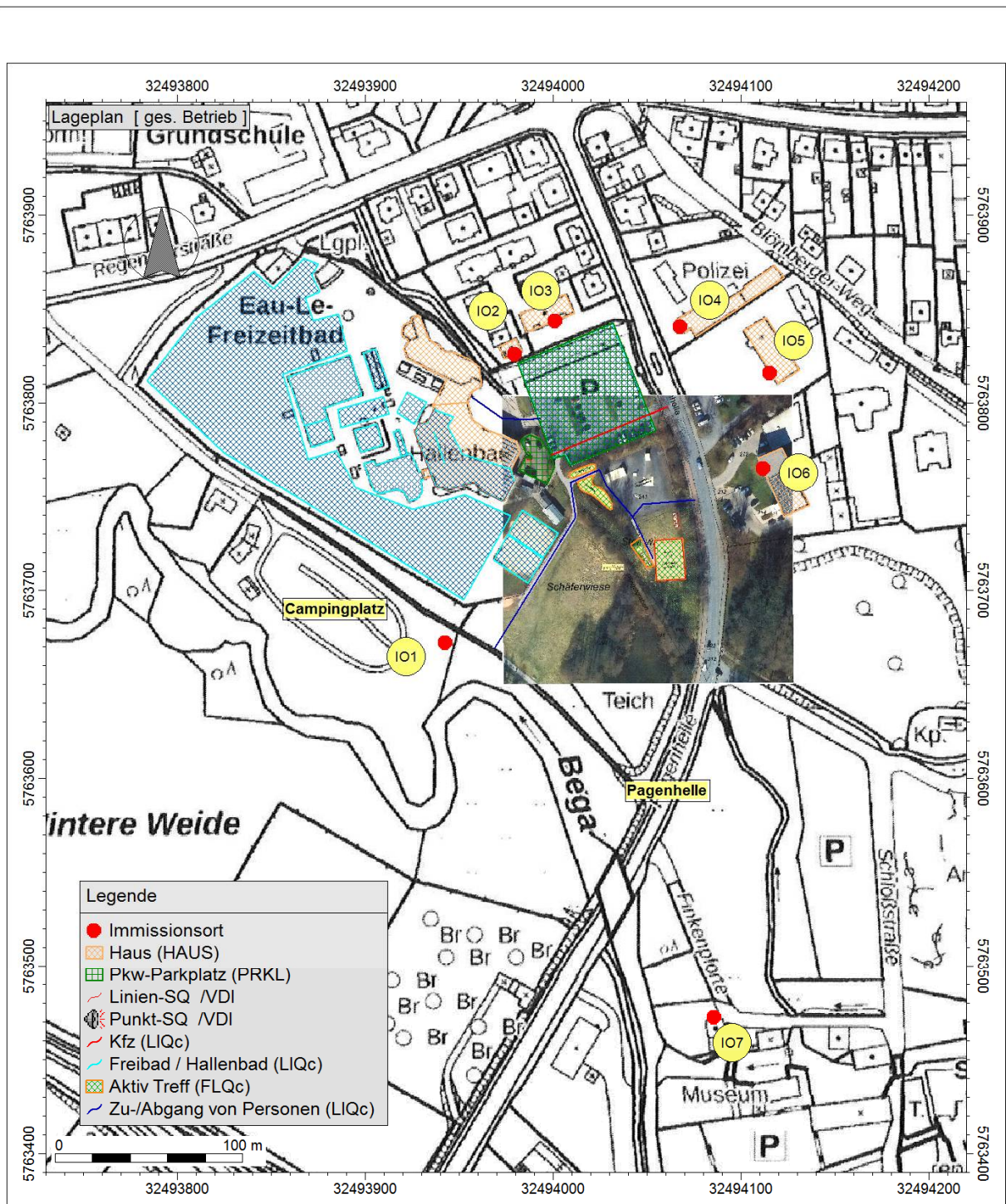
A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Oliver Winter".

Dipl.-Ing. Geogr. Oliver Winter

Projektleiter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Arne Herrmann".

Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Betrieb des Aktiv-Parks und der Vorbelastung durch das Hallenbad mit Freibad an der Pagenhelle in Lemgo zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017							
ges. Betrieb		Einstellung: Basisparameter							
		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)		Sonntag (9-13h,15-20h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1 EG	60,0	58,9	60,0	58,9	60,0	58,9		
IPkt002	IO2 2.OG	55,0	54,3	55,0	53,8	55,0	53,8		
IPkt003	IO3 2.OG	55,0	53,1	55,0	52,5	55,0	52,5		
IPkt004	IO4 2.OG	60,0	50,5	60,0	50,1	60,0	50,1		
IPkt005	IO5 2.OG	60,0	48,7	60,0	48,5	60,0	48,5		
IPkt006	IO6 2.OG	60,0	52,1	60,0	52,0	60,0	52,0		
IPkt007	IO7 1.OG	60,0	47,0	60,0	47,0	60,0	47,0		

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt001	IO1 EG	Werktag (8-20h)	FLQc012	Beachvolleyball 2	108,0	-46,0	62,0	90,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc012	Beachvolleyball 2	108,0	-46,0	62,0	90,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc012	Beachvolleyball 2	108,0	-46,0	62,0	90,0
IPkt002	IO2 2.OG	Werktag (8-20h)	PRKL003	128 Stellplätze Werktag	100,0	-28,2	71,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	PRKL003	128 Stellplätze Werktag	100,0	-28,2	71,8	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	PRKL004	128 Stellplätze Sonntag	100,0	-28,3	71,7	85,0
IPkt003	IO3 2.OG	Werktag (8-20h)	PRKL003	128 Stellplätze Werktag	100,0	-32,3	67,7	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	PRKL003	128 Stellplätze Werktag	100,0	-32,3	67,7	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	PRKL004	128 Stellplätze Sonntag	100,0	-32,3	67,7	85,0
IPkt004	IO4 2.OG	Werktag (8-20h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-53,0	62,0	90,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-53,0	62,0	90,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-53,0	62,0	90,0
IPkt005	IO5 2.OG	Werktag (8-20h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-52,0	63,0	90,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-52,0	63,0	90,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-52,0	63,0	90,0
IPkt006	IO6 2.OG	Werktag (8-20h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-46,1	68,9	90,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-46,1	68,9	90,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-46,1	68,9	90,0
IPkt007	IO7 1.OG	Werktag (8-20h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-60,1	54,9	90,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-60,1	54,9	90,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc018	Soccerfield	115,0	-60,1	54,9	90,0

Mittlere Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017					
IPkt001	IO1 EG	ges. Betrieb		Einstellung: Basisparameter			
		x = 32493942,82 m		y = 5763671,75 m		z = 1,80 m	
		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)		Sonntag (9-13h,15-20h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQc005	Spaßbecken	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2
FLQc010	Liegewiese	51,3	56,7	51,3	56,7	51,3	56,7
FLQc003	Kinderbecken	47,7	57,2	47,7	57,2	47,7	57,2
FLQc012	Beachvolleyball 2	46,5	57,6	46,5	57,6	46,5	57,6
LIQc016	Fenster W	43,9	57,8	43,9	57,8	43,9	57,8
FLQc011	Beachvolleyball 1	43,7	57,9	43,7	57,9	43,7	57,9
LIQc020	Tür W	43,6	58,1	43,6	58,1	43,6	58,1
FLQc004	Wasserrutsche	43,5	58,2	43,5	58,2	43,5	58,2

[illegible]

PRKL001	10 Stellplätze Werk	74,7	3,0		53,8	0,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		18,8
PRKL002	10 Stellplätze Sonnt		3,0		53,8	0,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		-127,7
PRKL003	128 Stellplätze Werk	93,1	3,0		56,0	0,3	4,5	0,0	0,0	0,9	0,0		34,3
PRKL004	128 Stellplätze Sonn		3,0		56,0	0,3	4,5	0,0	0,0	0,9	0,0		-120,1

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
LIQc001	Wand O	52,9	6,0	0,0		51,6	0,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
LIQc002	Wand SO	46,0	6,0	0,0		49,4	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	-2,7
LIQc003	Wand S1	53,7	6,0	0,0		49,3	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	5,0
LIQc004	Wand S2	49,9	6,0	0,0		49,9	0,2	2,9	0,0	0,0	0,1	0,0	1,5
LIQc005	Wand S3	51,6	6,0	0,0		49,4	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	2,8
LIQc006	Wand W	55,0	6,0	0,0		50,9	0,2	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
LIQc007	Wand NW1	46,5	6,0	0,0		52,3	0,2	3,4	0,0	0,0	9,9	0,0	-13,4
LIQc008	Wand N	47,2	6,0	0,0		52,5	0,2	3,4	0,0	0,0	18,7	0,0	-21,6
LIQc009	Wand NW2	48,8	6,0	0,0		52,7	0,2	3,5	0,0	0,0	19,6	0,0	-21,3
LIQc010	Wand S4	52,3	6,0	0,0		49,5	0,2	2,8	0,0	0,0	0,1	0,0	3,4
LIQc011	Wand W2	48,8	6,0	0,0		49,6	0,2	2,8	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,3
LIQc012	Fenster O	89,9	6,0	0,0		51,5	0,2	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	40,6
LIQc013	Fenster S1	90,7	6,0	0,0		49,3	0,2	2,6	0,0	0,0	0,1	0,0	42,1
LIQc014	Fenster S2	89,3	6,0	0,0		49,5	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	40,5
LIQc015	Fenster S3	88,7	6,0	0,0		49,4	0,2	2,6	0,0	0,0	0,1	0,0	40,0
LIQc016	Fenster W	92,0	6,0	0,0		50,9	0,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,9
LIQc017	Fenster NW1	83,5	6,0	0,0		52,3	0,2	3,3	0,0	0,0	9,9	0,0	23,8
LIQc018	Fenster N	84,3	6,0	0,0		52,5	0,2	3,3	0,0	0,0	18,4	0,0	15,9
LIQc019	Fenster NW2	85,8	6,0	0,0		52,7	0,2	3,4	0,0	0,0	19,3	0,0	16,2
LIQc020	Tür W	92,0	6,0	0,0		50,2	0,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6
LIQc021	Lichtband Hallenbad	95,6	3,0	0,0		53,6	0,2	2,3	0,0	0,0	2,5	0,0	40,1
LIQc022	Ein-/Ausf. Pkw Mitar	68,9	3,0	0,0		55,9	0,3	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0	10,5
LIQc023	Ein-/Ausf. Pkw Besuc	61,6	3,0	0,0		57,0	0,4	4,6	0,0	0,0	0,5	0,0	1,8
LIQc024	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		52,9	0,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-141,3
LIQc025	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		53,9	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-139,1
LIQc026	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		54,9	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-141,3
LIQc027	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		54,4	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-140,3
LIQc028	Zu-/Abgang von Perso	75,5	3,0	0,0		59,8	0,5	4,5	0,0	0,0	10,4	0,0	8,9
LIQc029	Zu-/Abgang von Perso	63,8	3,0	0,0		54,8	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
LIQc030	Zu-/Abgang von Perso	68,4	3,0	0,0		47,8	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
FLQc001	Schwimmbecken	94,2	3,0	0,0		54,6	0,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	37,9
FLQc002	Sprungbecken	96,7	3,0	0,0		53,3	0,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7
FLQc003	Kinderbecken	103,1	3,0	0,0		52,4	0,2	4,4	0,0	0,0	0,5	0,0	47,7
FLQc004	Wasserrutsche	96,7	3,0	0,0		51,8	0,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5
FLQc005	Spaßbecken	107,0	3,0	0,0		50,3	0,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	55,2
FLQc006	Dach Hallenbad	65,7	3,0	0,0		52,9	0,2	2,5	0,0	0,0	3,4	0,0	9,8
FLQc007	Außengastronomie	86,9	3,0	0,0		53,1	0,3	4,3	0,0	0,0	2,6	0,0	29,5
FLQc008	Liegebereich Kinder	87,4	3,0	0,0		53,4	0,3	4,4	0,0	0,0	0,7	0,0	31,0
FLQc009	Liegebereich Tribüne	85,5	3,0	0,0		54,6	0,3	4,4	0,0	0,0	1,1	0,0	27,8
FLQc010	Liegewiese	102,9	3,0	0,0		49,9	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	51,3
FLQc011	Beachvolleyball 1	95,5	3,0	0,0		50,3	0,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	43,7

FLQc012	Beachvolleyball 2	97,1	3,0	0,0		49,2	0,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5
FLQc015	Trimmgeräte	77,3	3,0	0,0		54,3	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3
FLQc016	Freeletics	74,9	3,0	0,0		52,2	0,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3
FLQc017	Grillplatz	82,5	3,0	0,0		54,0	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
FLQc018	Soccerfield	98,4	3,0	0,0		54,0	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	42,7
FLQc019	Gespräche von Person	84,0	3,0	0,0		55,9	0,3	4,4	0,0	0,0	1,5	0,0	24,4

Außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017		
ges. Betrieb	Einstellung: Basisparameter	Sonntag (9-13h,15-20h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1 EG	32493942,8	5763671,8	1,8	58,9

P-Lärmstudie		L _{FT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{FT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL001	10 Stellplätze Werk		3,0		53,8	0,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		-127,7
PRKL002	10 Stellplätze Sonnt		3,0		53,8	0,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		20,0
PRKL003	128 Stellplätze Werk		3,0		56,0	0,3	4,5	0,0	0,0	0,9	0,0		-120,1
PRKL004	128 Stellplätze Sonn		3,0		56,0	0,3	4,5	0,0	0,0	0,9	0,0		33,4

VDI 2571, ...		L _s = L _w + K ₀ + D _I - D _S - D _L - D _{BM} - D _D - D _G - D _e - D _{lang}											
Element	Bezeichnung	L _w	K ₀	D _I	Abstand	D _S	D _L	D _{BM}	D _D	D _G	D _e	D _{lang}	L _s
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
LIQc001	Wand O		6,0	0,0		51,6	0,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
LIQc002	Wand SO		6,0	0,0		49,4	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	-2,7
LIQc003	Wand S1		6,0	0,0		49,3	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	5,0
LIQc004	Wand S2		6,0	0,0		49,9	0,2	2,9	0,0	0,0	0,1	0,0	1,5
LIQc005	Wand S3		6,0	0,0		49,4	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	2,8
LIQc006	Wand W		6,0	0,0		50,9	0,2	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
LIQc007	Wand NW1		6,0	0,0		52,3	0,2	3,4	0,0	0,0	9,9	0,0	-13,4
LIQc008	Wand N		6,0	0,0		52,5	0,2	3,4	0,0	0,0	18,7	0,0	-21,6
LIQc009	Wand NW2		6,0	0,0		52,7	0,2	3,5	0,0	0,0	19,6	0,0	-21,3
LIQc010	Wand S4		6,0	0,0		49,5	0,2	2,8	0,0	0,0	0,1	0,0	3,4
LIQc011	Wand W2		6,0	0,0		49,6	0,2	2,8	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,3
LIQc012	Fenster O		6,0	0,0		51,5	0,2	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	40,6
LIQc013	Fenster S1		6,0	0,0		49,3	0,2	2,6	0,0	0,0	0,1	0,0	42,1
LIQc014	Fenster S2		6,0	0,0		49,5	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	40,5
LIQc015	Fenster S3		6,0	0,0		49,4	0,2	2,6	0,0	0,0	0,1	0,0	40,0
LIQc016	Fenster W		6,0	0,0		50,9	0,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,9
LIQc017	Fenster NW1		6,0	0,0		52,3	0,2	3,3	0,0	0,0	9,9	0,0	23,8
LIQc018	Fenster N		6,0	0,0		52,5	0,2	3,3	0,0	0,0	18,4	0,0	15,9
LIQc019	Fenster NW2		6,0	0,0		52,7	0,2	3,4	0,0	0,0	19,3	0,0	16,2
LIQc020	Tür W		6,0	0,0		50,2	0,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6
LIQc021	Lichtband Hallenbad		3,0	0,0		53,6	0,2	2,3	0,0	0,0	2,5	0,0	40,1
LIQc022	Ein-/Ausf. Pkw Mitar		3,0	0,0		55,9	0,3	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0	10,5
LIQc023	Ein-/Ausf. Pkw Besuc		3,0	0,0		57,0	0,4	4,6	0,0	0,0	0,5	0,0	1,8
LIQc024	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		52,9	0,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-141,3
LIQc025	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		53,9	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-139,1

LIQc026	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		54,9	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-141,3
LIQc027	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		54,4	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-140,3
LIQc028	Zu-/Abgang von Perso		3,0	0,0		59,8	0,5	4,5	0,0	0,0	10,4	0,0	8,0
LIQc029	Zu-/Abgang von Perso		3,0	0,0		54,8	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
LIQc030	Zu-/Abgang von Perso		3,0	0,0		47,8	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
FLQc001	Schwimmbecken		3,0	0,0		54,6	0,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	37,9
FLQc002	Sprungbecken		3,0	0,0		53,3	0,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7
FLQc003	Kinderbecken		3,0	0,0		52,4	0,2	4,4	0,0	0,0	0,5	0,0	47,7
FLQc004	Wasserrutsche		3,0	0,0		51,8	0,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5
FLQc005	Spaßbecken		3,0	0,0		50,3	0,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	55,2
FLQc006	Dach Hallenbad		3,0	0,0		52,9	0,2	2,5	0,0	0,0	3,4	0,0	9,8
FLQc007	Außengastronomie		3,0	0,0		53,1	0,3	4,3	0,0	0,0	2,6	0,0	29,5
FLQc008	Liegebereich Kinder		3,0	0,0		53,4	0,3	4,4	0,0	0,0	0,7	0,0	31,0
FLQc009	Liegebereich Tribüne		3,0	0,0		54,6	0,3	4,4	0,0	0,0	1,1	0,0	27,8
FLQc010	Liegewiese		3,0	0,0		49,9	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	51,3
FLQc011	Beachvolleyball 1		3,0	0,0		50,3	0,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	43,7
FLQc012	Beachvolleyball 2		3,0	0,0		49,2	0,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5
FLQc015	Trimmgeräte		3,0	0,0		54,3	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3
FLQc016	Freeletics		3,0	0,0		52,2	0,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3
FLQc017	Grillplatz		3,0	0,0		54,0	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
FLQc018	Soccerfield		3,0	0,0		54,0	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	42,7
FLQc019	Gespräche von Person		3,0	0,0		55,9	0,3	4,4	0,0	0,0	1,5	0,0	23,5

Innerhalb der Ruhezeiten

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017	
ges. Betrieb	Einstellung: Basisparameter	Werktag, RZ (20-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1 EG	32493942,8	5763671,8	1,8	58,9

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL001	10 Stellplätze Werk	79,5	3,0		53,8	0,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		23,6
PRKL002	10 Stellplätze Sonnt		3,0		53,8	0,2	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0		-127,7
PRKL003	128 Stellplätze Werk	92,1	3,0		56,0	0,3	4,5	0,0	0,0	0,9	0,0		33,3
PRKL004	128 Stellplätze Sonn		3,0		56,0	0,3	4,5	0,0	0,0	0,9	0,0		-120,1

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
LIQc001	Wand O	52,9	6,0	0,0		51,6	0,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
LIQc002	Wand SO	46,0	6,0	0,0		49,4	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	-2,7
LIQc003	Wand S1	53,7	6,0	0,0		49,3	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	5,0
LIQc004	Wand S2	49,9	6,0	0,0		49,9	0,2	2,9	0,0	0,0	0,1	0,0	1,5
LIQc005	Wand S3	51,6	6,0	0,0		49,4	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	2,8

LIQc006	Wand W	55,0	6,0	0,0		50,9	0,2	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
LIQc007	Wand NW1	46,5	6,0	0,0		52,3	0,2	3,4	0,0	0,0	9,9	0,0	-13,4
LIQc008	Wand N	47,2	6,0	0,0		52,5	0,2	3,4	0,0	0,0	18,7	0,0	-21,6
LIQc009	Wand NW2	48,8	6,0	0,0		52,7	0,2	3,5	0,0	0,0	19,6	0,0	-21,3
LIQc010	Wand S4	52,3	6,0	0,0		49,5	0,2	2,8	0,0	0,0	0,1	0,0	3,4
LIQc011	Wand W2	48,8	6,0	0,0		49,6	0,2	2,8	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,3
LIQc012	Fenster O	89,9	6,0	0,0		51,5	0,2	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	40,6
LIQc013	Fenster S1	90,7	6,0	0,0		49,3	0,2	2,6	0,0	0,0	0,1	0,0	42,1
LIQc014	Fenster S2	89,3	6,0	0,0		49,5	0,2	2,7	0,0	0,0	0,1	0,0	40,5
LIQc015	Fenster S3	88,7	6,0	0,0		49,4	0,2	2,6	0,0	0,0	0,1	0,0	40,0
LIQc016	Fenster W	92,0	6,0	0,0		50,9	0,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,9
LIQc017	Fenster NW1	83,5	6,0	0,0		52,3	0,2	3,3	0,0	0,0	9,9	0,0	23,8
LIQc018	Fenster N	84,3	6,0	0,0		52,5	0,2	3,3	0,0	0,0	18,4	0,0	15,9
LIQc019	Fenster NW2	85,8	6,0	0,0		52,7	0,2	3,4	0,0	0,0	19,3	0,0	16,2
LIQc020	Tür W	92,0	6,0	0,0		50,2	0,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	43,6
LIQc021	Lichtband Hallenbad	95,6	3,0	0,0		53,6	0,2	2,3	0,0	0,0	2,5	0,0	40,1
LIQc022	Ein-/Ausf. Pkw Mitar	68,9	3,0	0,0		55,9	0,3	4,5	0,0	0,0	0,3	0,0	10,5
LIQc023	Ein-/Ausf. Pkw Besuc	61,6	3,0	0,0		57,0	0,4	4,6	0,0	0,0	0,5	0,0	1,8
LIQc024	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		52,9	0,2	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-141,3
LIQc025	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		53,9	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-139,1
LIQc026	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		54,9	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-141,3
LIQc027	Geräuschspitze Zaun		3,0	0,0		54,4	0,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-140,3
LIQc028	Zu-/Abgang von Perso	74,4	3,0	0,0		59,8	0,5	4,5	0,0	0,0	10,4	0,0	7,9
LIQc029	Zu-/Abgang von Perso	63,8	3,0	0,0		54,8	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
LIQc030	Zu-/Abgang von Perso	68,4	3,0	0,0		47,8	0,1	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
FLQc001	Schwimmbecken	94,2	3,0	0,0		54,6	0,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	37,9
FLQc002	Sprungbecken	96,7	3,0	0,0		53,3	0,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7
FLQc003	Kinderbecken	103,1	3,0	0,0		52,4	0,2	4,4	0,0	0,0	0,5	0,0	47,7
FLQc004	Wasserrutsche	96,7	3,0	0,0		51,8	0,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5
FLQc005	Spaßbecken	107,0	3,0	0,0		50,3	0,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	55,2
FLQc006	Dach Hallenbad	65,7	3,0	0,0		52,9	0,2	2,5	0,0	0,0	3,4	0,0	9,8
FLQc007	Außengastronomie	86,9	3,0	0,0		53,1	0,3	4,3	0,0	0,0	2,6	0,0	29,5
FLQc008	Liegebereich Kinder	87,4	3,0	0,0		53,4	0,3	4,4	0,0	0,0	0,7	0,0	31,0
FLQc009	Liegebereich Tribüne	85,5	3,0	0,0		54,6	0,3	4,4	0,0	0,0	1,1	0,0	27,8
FLQc010	Liegewiese	102,9	3,0	0,0		49,9	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	51,3
FLQc011	Beachvolleyball 1	95,5	3,0	0,0		50,3	0,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	43,7
FLQc012	Beachvolleyball 2	97,1	3,0	0,0		49,2	0,1	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5
FLQc015	Trimmgeräte	77,3	3,0	0,0		54,3	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3
FLQc016	Freeletics	74,9	3,0	0,0		52,2	0,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3
FLQc017	Grillplatz	82,5	3,0	0,0		54,0	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
FLQc018	Soccerfield	98,4	3,0	0,0		54,0	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	42,7
FLQc019	Gespräche von Person	82,9	3,0	0,0		55,9	0,3	4,4	0,0	0,0	1,5	0,0	23,4

Legende

Lange Liste - Legende			
VDI 2714 Schallausbreitung im Freien / VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien			
$L_{s,i} = L_w + K_0 + DI - D_s - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang$			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	K0	/dB	Raumwinkelmaß (nach VDI 2714: K0=0 für Quellen frei im Raum)
103	DI	/dB	Richtwirkungsmaß
104	DS	/dB	Abstandsmaß
105	DL	/dB	Luftabsorptionsmaß
106	DBM	/dB	Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß
107	DD	/dB	Bewuchsdämpfungsmaß
108	DG	/dB	Bebauungsdämpfungsmaß
109	Ddg	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß - begrenzt auf 15 dB
110	De	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	Dlang	/dB	Korrekturwert zur Ermittlung des Langzeitmittlungspegels

Bestandteile des Bebauungsplanes 26.02.19
"Aktiv-Park Schäferwiese" sind
dieser Plan gemäß PlanV 90 im Maßstab 1:1.000 und
die textlichen Festsetzungen, erstellt am 18.09.2019.