

Prognose von Schallimmissionen

| | |
|------------------------------|--|
| Auftraggeber: | Alte Hansestadt Lemgo Abteilung Stadtplanung Heustraße 36 - 38 32657 Lemgo |
| Art der Anlagen | Sportplatz Vogelsang / Wilmersiek (18.BlmSchV) |
| Standort der Anlagen: | Vogelsang 32657 Lemgo (Nordrhein-Westfalen) |
| Zuständige Behörde: | Stadt Lemgo / Kreis Lippe |
| Projektnummer: | 553004876 |
| 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: | 28.01.2019 |
| Berichtsumfang: | 44 Seiten Textteil und 16 Seiten Anhang |
| Aufgabenstellung: | Schalltechnische Untersuchung zur Nutzung des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek an der Straße „Vogelsang“ in Lemgo |
| Hinweis: | Die schalltechnische Untersuchung 553004876-B04 vom 12.03.2020 zur Nutzung des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek an der Straße Vogelsang in Lemgo ersetzt die vorangegangene Untersuchung 553004876-B03 vom 29.01.2020 |

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 Immissionsorte, Gebietseinstufungen und Maximalpegelkriterium | 8 |
| 6.2 Vorbelastung | 9 |
| 7 Beschreibung der Anlage | 10 |
| 8 Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen | 14 |
| 9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen | 15 |
| 9.1 Berechnungsverfahren | 15 |
| 9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Trainingsbetrieb | 17 |
| 9.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Spielbetrieb | 25 |
| 9.4 Beurteilungspegel | 34 |
| 9.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen | 39 |
| 10 Qualität der Untersuchung | 40 |
| 11 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen | 41 |
| 12 Schlusswort | 44 |

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die schalltechnische Untersuchung des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek an der Straße „Vogelsang“ in Lemgo (s. Anl. I und III).

Im Zuge eines geplanten Neubaus einer Förderschule im westlichen Bereich des Sportplatzes und einer möglichen heranrückenden Wohnbebauung im östlichen Bereich des Sportplatzes soll diese Untersuchung durchgeführt werden.

Für den geplanten Neubau der Förderschule wurden bereits die schalltechnischen Untersuchungen 553391735-B01 und -B02 [17] erstellt.

Die schalltechnische Untersuchung 553004876-B04 vom 12.03.2020 zur Nutzung des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek an der Straße Vogelsang in Lemgo ersetzt die vorangegangene Untersuchung 553004876-B03 vom 29.01.2020 [18].

Aufgrund von redaktionellen Änderungen erfolgt die Überarbeitung dieser ergänzenden schalltechnischen Untersuchung. Folgende Punkte wurden geändert:

- Keine Berücksichtigung von Rugby-Spielen.
- Keine Berücksichtigung von Fußball-Punkt-Spielen.
- Berücksichtigung von Cricketspielen.

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes des Sportplatzes ist nach der 18.BImSchV [1] für einen Trainings- und Spielbetrieb 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 und nach den zur Verfügung gestellten Nutzungszeiten kein Betrieb auf dem Sportplatz nach 22 Uhr zu erwarten ist (s. a. Pkt. 11).

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

Nördlich des Sportplatzes ist die Sporthalle der Gesamtschule des Kreises Lippe vorhanden und auf der Westseite sollen die Sport- und Schwimmhallen der geplanten Förderschule des Kreises Lippe gebaut werden.

Die Vorbelastung durch die anderen Sportanlagen wird gemäß Vorgabe der zuständigen Immissionsschutzbehörde detailliert bei den Berechnungen 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 allen betrachteten Immissionsorten unterschritten werden bzw. an den Immissionsorten IO1 und IO3 außerhalb der Ruhezeiten erreicht wird (s. a. Pkt. 9.4).

Der Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit den zulässigen Maximalpegeln zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionsorten zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unterschritten werden (s. a. Pkt. 9.5).

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 28.01.2019 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Alten Hansestadt 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 Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek - an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt und mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten der 18.BImSchV [1] für einen Tagesbetrieb 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 auf dem Sportplatz Vogelsang / Wilmersiek mit an- und abfahrenden Kfz-Verkehr zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers.

Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen infolge des Betriebes der Sporthalle der Gesamtschule und der geplanten Sport- und Schwimmhallen mit an- und abfahrenden Kfz-Verkehr und der Gebäudeabstrahlung über die relevanten Außenbauteile zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unter Berücksichtigung der Angaben des Kreises Lippe.

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 an der vorhandenen und geplanten Wohnbebauung.

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 und nach den zur Verfügung gestellten Nutzungszeiten kein Betrieb auf dem Sportplatz nach 22 Uhr zu erwarten ist (s. a. Pkt. 11).

Die Betrachtung des Betriebes der geplanten Förderschule kann den schalltechnischen Untersuchungen 553391735-B01 und -B02 [17] entnommen werden.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

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

- | | | |
|------|------------|---|
| [1] | 18.BImSchV | 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-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-Immissionsschutz-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] | VDI 2571 | „Schallabstrahlung von Industriebauten“ (08/1976) |
| [7] | RLS-90 | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990) |
| [8] | Studie | „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage |
| [9] | Studie | Bericht des Bundesinstituts für Sportwissenschaft „Geräuschentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“ von W. Probst (02/1994) |
| [10] | Richtlinie | „Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen bei Freizeitanlagen“ RdErl. des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – V-5-8827.5- (V Nr. 1/04) - vom 23.10.2006 |

| | |
|-------------------|--|
| [11] Pläne | Lageplan (s. Anl. III) |
| [12] Lageplan | 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) |
| [13] Auskünfte | Mündliche Angaben der zuständigen Immissionsschutzbehörde beim Kreis Lippe |
| [14] Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben der Stadt Lemgo als Auftraggeber |
| [15] Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben des Kreises Lippe |
| [16] Gutachten | Verkehrsgutachten zum Neubau der Astrid-Lindgren-Schule der Planungsgemeinschaft Verkehr, PVG Dargel Hildebrandt GbR, Hannover, mit der Auftragsnummer B-VS 015_16, Januar 2017 |
| [17] Untersuchung | Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zum geplanten Neubau der Astrid-Lindgren-Schule an der Straße „Vogelsang 44“ vom 29.01.2020 mit der Auftragsnummer 553391735-B01 und -B02. |
| [18] Untersuchung | Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zur Nutzung des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek an der Straße „Vogelsang“ in Lemgo vom 29.01.2020 mit der Auftragsnummer 553004876-B03 |

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die geplante Wohnbebauung, der zu betrachtende Sportplatz und die umliegende und vorhandene Bebauung können den Anlagen I und III entnommen werden.

- Der Auftraggeber plant die schalltechnische Untersuchung des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek an der Straße „Vogelsang“ in Lemgo.
- Auf der Westseite des Sportplatzes soll eine Förderschule des Kreises Lippe neu gebaut werden.
- Auf der Ostseite plant die Stadt Lemgo den Neubau von Wohnhäusern zuzulassen.
- Auf der Südseite des Sportplatzes verläuft die Schillerstraße.
- Nördlich der Straße „Vogelsang“ liegt die Gesamtschule des Kreises Lippe und westlich des Sportplatzes bzw. des geplanten Geländes der Förderschule ein SB-Markt.
- Westlich, nordöstlich, östlich, südöstlich, südlich und südwestlich des Sportplatzes ist Wohnbebauung vorhanden.

- Das Gelände weist im betrachteten Gebiet ein schalltechnisch relevantes Gefälle auf. Das gesamte Gelände fällt von Norden und Osten in südliche Richtung ab. Im Bereich des Sportplatzes fällt das Gelände einmal direkt südlich der Straße „Vogelsang“ und im südlichen Bereich zur Schillerstraße ab. Dazwischen weist der Bereich die gleiche Geländehöhe auf.

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionsorte, Gebietseinstufungen und Maximalpegelkriterium

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

Die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage I zu entnehmen. Sie liegen in Höhe der jeweils geprüften und schalltechnisch ungünstigen Fenster im 1. und 2.OG.

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

Tabelle 1 – Immissionsorte, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwerte

| Immissionsorte | Gebiet | IRW _{tags a. d. RZ} [dB(A)] | IRW _{tags RZ} [dB(A)] |
|-----------------|--------|---|-----------------------------------|
| Zeitraum | | außerhalb der Ruhezeiten | innerhalb der Ruhezeiten |
| IO1 – IO3: Whs | WR | 50 | 45 |
| IO4 – IO14: Whs | WA | 55 | 50 |

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WR: Reines Wohngebiet
 WA: Allgemeines Wohngebiet
 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: Wohnhaus

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.

Hinweis: Die Immissionsorte IO11 – IO14 werden in einem noch unbebauten Bereich berücksichtigt, in dem die Stadt Lemgo die Ausweisung eines Baugebietes plant.

6.2 Vorbelastung

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

Nördlich des Sportplatzes ist die Sporthalle der Gesamtschule des Kreises Lippe vorhanden und auf der Westseite sollen die Sport- und Schwimmhallen der geplanten Förderschule des Kreises Lippe gebaut werden.

Die Vorbelastung wird gemäß 18.BImSchV [1] und Vorgabe der zuständigen Immissionsschutzbehörde detailliert im Berechnungsmodell mit berücksichtigt. Dabei werden der Betrieb der vorhandenen Sporthalle der Gesamtschule und der geplanten Sport- und Schwimmhallen der Förderschule (Kfz-Verkehr und Gebäudeabstrahlung) unter Berücksichtigung der Angaben des Kreises Lippe (s. a. [17]) berücksichtigt.

Die Nutzung des Sportplatzes und der Sporthallen durch Schulen wird gemäß 18.BImSchV [1] nicht berücksichtigt.

Der Zeitraum des Schulsports wird gemäß 18.BImSchV [1] vom Beurteilungszeitraum des Vereinssports abgezogen. Somit liegt an Werktagen von Montag bis Freitag eine Betriebszeit für Vereinssport von maximal 4 h außerhalb der Ruhezeiten und von 2 h innerhalb der Ruhezeiten vor.

An Samstagen und Sonntagen erfolgt kein Schulsport. Somit können die gesamten Beurteilungszeiträume durch die Sportvereine genutzt werden.

7 Beschreibung der Anlage

Der Auftraggeber plant die schalltechnische Untersuchung des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek an der Straße „Vogelsang“ in Lemgo (s. Anl. I und III).

Sportplatz Vogelsang / Wilmersiek

- Östlich des geplanten und südlich des vorhandenen Schulgeländes liegt der ehemalige englische Sportplatz (Sportplatz Vogelsang) des Auftraggebers.
 - Der gesamte Sportplatz ist ein Rasenplatz.
 - Im nördlichen Bereich ist ein Sporthaus vorhanden, dass durch die Vereine als Aufenthaltsraum und zum Umziehen und Duschen genutzt wird.
 - Der Sportplatz wird lt. Aussage des Auftraggebers durch Freizeitsportler zum Joggen, zum Fußballspielen, zum Baseballspielen oder auch zum Cricketspielen genutzt und durch einen Fußballverein für Trainingseinheiten. Diese Aktivitäten finden überwiegend im mittleren und westlichen Bereich des Sportplatzes statt und erfolgen unregelmäßig verteilt an allen Wochentagen.
 - Es kann lt. Aussage des Auftraggebers davon ausgegangen werden, dass von Montag bis Freitag Trainingsbetrieb auf dem Sportplatz erfolgt und an Samstagen und Sonntagen Spielbetrieb.
 - Lt. Aussage des Auftraggebers kann davon ausgegangen bzw. soll bei den Berechnungen berücksichtigt werden, dass Cricketspiele auf dem Sportplatz erfolgen und Fußball-Punkt-Spiele ausgeschlossen werden können.
 - Der Trainingsbetrieb der Fußball-Mannschaften kann parallel am gleichen Tag zur selben Uhrzeit erfolgen.
 - Eine eigene Stellplatzanlage für den Sportplatz ist nicht vorhanden. Die Nutzer parken entlang der Straße „Vogelsang“ parallel zum Sportplatz oder in der Busschleife der Gesamtschule nördlich des Sportplatzes.
Im Bereich entlang der Straße „Vogelsang“ und im Bereich der Busschleife sind ca. 40 Stellplätze vorhanden.
Die Fahrwege sind asphaltiert.
Die Ein- und Ausfahrt erfolgt in die bzw. von der Straße „Vogelsang“.
- Betriebszeiten lt. Aussage des Auftraggebers von Montag bis Freitag:
- Betrieb der Schule incl. Schulsport im Zeitraum von 7 bis 16 Uhr
 - Vereinssport im Zeitraum von 16 bis 22 Uhr

Betriebszeiten lt. Aussage des Auftraggebers am Samstag und Sonntag:

Vereinssport im Zeitraum von 8 bis 20 Uhr an Samstagen und von 9 bis 13 und 15 bis 20 Uhr an Sonntagen.

Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen ist kein Spielbetrieb innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und an Sonn- und Feiertagen möglich.

An Samstagen und Sonntagen kann von bis 1 Spiel außerhalb der Ruhezeiten ausgegangen werden.

Dabei sollte berücksichtigt werden, dass der Sportplatz Vogelsang nicht mit einer Flutlichtanlage ausgerüstet ist. Lt. Aussage des Auftraggebers ist auch nicht vorgesehen, eine Flutlichtanlage für den Sportplatz aufzubauen.

In ungünstigen Fällen kann es vorkommen, dass pro Spiel zusätzlich Zuschauer und Spieler mit einem Bus anreisen. Der Bus parkt innerhalb der Busschleife der Gesamtschule.

Die Berücksichtigten Einschränkungen bei den Betriebszeiten erfolgen in Abstimmung mit dem Auftraggeber [14].

Im Zuge der geplanten Bebauung im westlich und östlichen Bereich des Sportplatzes, sollen zwei Sportplatzbereiche in der Mitte des Sportplatzes eingerichtet werden (s. a. Anl. III). Dabei ist ein größerer und ein kleinerer Bereich für die Sportler geplant.

Vorbelastung geplante Sport- und Schwimmhallen Förderschule

Betriebszeiten lt. Aussage des Kreises Lippe von Montag bis Freitag:

Betrieb der Schule incl. Schulsport im Zeitraum von 7 bis 16 Uhr

Vereinssport im Zeitraum von 16 bis 22 Uhr

Betriebszeiten lt. Aussage des Kreises Lippe am Samstag und Sonntag:

Vereinssport im Zeitraum von 8 bis 22 Uhr

Lt. Aussage des Kreises Lippe ist keine Nutzung der Sport- und Schwimmhallen zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) vorgesehen.

Im nordwestlichen Bereich des Schulgeländes wurde eine Stellplatzanlage mit 87 Stellplätzen berücksichtigt.

Für die Stellplätze und Fahrwege wurden gepflasterte Fahrwege (Fugen > 3 mm) berücksichtigt.

Die Ein- und Ausfahrt erfolgt in die bzw. von der Straße „Vogelsang“.

Im westlichen Bereich des Schulgeländes sollen Sport- und Schwimmhallen entstehen. In den Hallen erfolgt der Schulsport und nach Schulschluss und an Wochenenden können Vereine die Hallen nutzen. Gemäß den Planungen und Erfahrungen des Auftraggebers kann davon ausgegangen werden, dass Turnvereine, Sportvereine, etc. die Hallen für z. B. Fußballspiele, Gymnastik- und Schwimmtraining, etc. nutzen. Es ist dabei nicht von geräuschintensiven Nutzungen auszugehen.

Lt. Aussage des Kreises Lippe sollen die Hallen ohne Tribünen gebaut werden. Somit können keine großen Sportveranstaltungen mit Zuschauern durchgeführt werden.

Die Durchführung von Aktivitäten im Außenbereich ist lt. Aussage des Kreises Lippe nicht geplant.

Das gesamte Schulgelände wird lt. Aussage des Kreises Lippe eingezäunt und für die Ein- und Ausfahrt ist ein Tor geplant.

Im Dachbereich der Sport- und Schwimmhalle sind 3 Lüftungsanlagen geplant. Davon steht die Lüftungsanlage des Schwimmbades im Gebäude und nur die Zu- und Abluft wird über das Dach geführt. Weitere technische Aggregate und Anlagenteile sind für die geplante Schule nicht vorgesehen bzw. werden innerhalb des Gebäudes aufgestellt.

Durch die Nutzung der geplanten Lüftungsanlagen müssen beim Betrieb in den Sport- und Schwimmhallen die Fenster, Lichtbänder und Türen zu Lüftungszwecken nicht geöffnet werden.

Gebäudeausführung

- Außenwände: massiv
- Dach: massiv mit Dämmung und Dachabdichtung
- Türen: normale Eingangstüren mit Verglasung
- Fenster: Isolierverglasung
- Lichtbänder: handelsüblich Lichtbänder

Vorbelastung Sporthalle Gesamtschule

- Nördlich des geplanten Schulgeländes liegt das Schulgelände der Gesamtschule des Kreises Lippe. Direkt nördlich der Straße „Vogelsang“ ist die große Sporthalle mit Zuschauerrang der Gesamtschule vorhanden. Weiter westlich liegt noch eine zweite kleinere Sporthalle.
- Bei den Berechnungen wird nur die große Sporthalle betrachtet, da diese schalltechnisch ungünstiger liegt und eine geräuschintensivere Nutzung vorliegt.
- In der großen Sporthalle erfolgt überwiegend von Montag bis Freitag Training von Fußball- und Handballmannschaften und an den Wochenenden (Samstag und Sonntag) werden bis zu 4 Spiele an einem Tag mit Zuschauern durchgeführt. Auf der Südseite der Halle ist eine Stellplatzanlage mit 32 Stellplätzen vorhanden. Alle Stellplätze und Fahrwege sind gepflastert. Die Ein- und Ausfahrt erfolgt in die bzw. von der Straße „Vogelsang“.

Betriebszeiten lt. Aussage des Kreises Lippe von Montag bis Freitag:

Betrieb der Schule incl. Schulsport im Zeitraum von 7 bis 16 Uhr

Vereinssport im Zeitraum von 16 bis 22 Uhr

Betriebszeiten lt. Aussage des Kreises Lippe am Samstag und Sonntag:

Vereinssport im Zeitraum von 8 bis 22 Uhr

An Samstagen und Sonntagen kann von bis zu 3 Spielen außerhalb der Ruhezeiten und von 1 Spiel innerhalb der Ruhezeit ausgegangen werden.

In ungünstigen Fällen kann es vorkommen, dass pro Spiel zusätzlich Zuschauer und Spieler mit einem Bus anreisen. Der Bus parkt innerhalb der Busschleife der Gesamtschule.

Gebäudeausführung

- Außenwände: massives Mauerwerk
- Türen: normale handelsübliche Notausgangstüren
- Lichtband: handelsübliche Lichtbänder mit Lüftungsöffnungen
- Fenster: handelsübliche Isolierverglasung
- Dach: Trapezblechdach mit Begrünung

Berücksichtigte Betriebszeiten

Bei den Berechnungen wird ein ungünstiger Tag von montags bis freitags mit einem Betrieb in der geplanten Sport- und Schwimmhallen, in der großen Sporthalle der Gesamtschule und auf dem Sportplatz Vogelsang mit einer Nutzung durch Vereine mit Trainingsaktivitäten im Zeitraum

von 16 – 20 Uhr außerhalb der Ruhezeiten und

von 20 – 22 Uhr innerhalb der Ruhezeiten

berücksichtigt.

Bei den Berechnungen wird ein ungünstiger Tag an Samstagen und Sonntagen mit einem Betrieb in der geplanten Sport- und Schwimmhallen, in der großen Sporthalle der Gesamtschule und auf dem Sportplatz Vogelsang mit einer Nutzung durch Vereine mit Spielaktivitäten im Zeitraum von 8 – 20 Uhr (Samstag), 9 – 13 und 15 – 20 Uhr (Sonntag) außerhalb der Ruhezeiten und von 20 – 22 Uhr (Samstag) bzw. 13 – 15 Uhr (Sonntag) innerhalb der Ruhezeiten 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 der vorhandenen und geplanten Stellplätze die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [2] bei bis zu 450 Pkw-Bewegungen (Montag bis Freitag) und 1.090 Pkw-Bewegungen (Samstag und Sonntag) 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 dem Verkehrsgutachten [16] des Kreises Lippe (erstellt im Rahmen der Planungen für die geplante Förderschule) kann von 2.700 bis 3.200 Kfz/24 h auf der Straße „Vogelsang“ mit einem Schwerlastanteil von ca. 5 % ausgegangen werden.

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 Schalleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei den Ermittlungen der Schalleistungspegel 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 2018 [442] 10.04.2019, der Firma Wölfel.

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

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

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

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 $L_{Am(Sm)}$ jeder Quelle berechnet:

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

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:

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

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum – s. o.
- T_i = Teilzeit i
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- $K_{I,i}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. 1.3.3 der 18.BImSchV in der Teilzeit T_j ,
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.

Ermittlung der kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die 18.BImSchV [1] sieht neben dem Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten auch die Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen (Maximalpegel) vor.

Die Berechnungen erfolgen entsprechend der Ermittlung der Immissionspegel.

Zur Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitzen werden die Quellen herangezogen, die sowohl die höchsten anteiligen Immissionspegel am Immissionsort sowie entsprechend ihrer Geräuschcharakteristik maximale Schallemissionen ($L_{w,max}$) verursachen können. Hierbei wurden die Quellpunkte berücksichtigt, die an den jeweiligen Immissionsorten maximale Immissionspegel bewirken.

9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Trainingsbetrieb

Allgemeines

- Es ist darauf hinzuweisen, dass ein durchschnittliches Verhalten von Besuchern, Nutzern und Spielern der Sportanlagen berücksichtigt wurde. Individuelles, geräuschintensives Verhalten kann im Rahmen der vorliegenden Prognose nicht erfasst werden.
- Gemäß der 18.BImSchV [1] werden für die menschliche Stimme keine Impulsschläge berücksichtigt.

- Lt. Aussage des Auftraggebers, des Kreises Lippe bzw. der Nutzer kann davon ausgegangen werden, dass beim Trainingsbetrieb keine Lautsprecheranlagen und / oder geräuschintensive Fan-Trompeten, -Trommeln, -Fanfaren, etc. zum Einsatz kommen.
- Im Folgenden werden die Berechnungsansätze und Eingangsdaten für den Sportplatz Vogelsang / Wilmersiek und die Vorbelastung dargestellt.

Pkw-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplatzanlagen wurden gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [8] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde ein Park and Ride Parkplatz (P + R) mit gepflasterten (Stellplätze Sporthallen) und asphaltierten (Stellplätze Sportplatz) Fahrwegen angesetzt.
- Bei den Berechnungen wird zur Tageszeit nach der Parkplatzlärmstudie 2007 [8] das zusammengefasste Verfahren berücksichtigt.
- Die Schallleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [8], 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 Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) |
| L_{WO} | = | 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel 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 x lg (f x 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 [8]:
 $L_{WAFmax.} = 100 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [8]:
 $L_{WAFmax.} = 93 \text{ dB(A)}$
- Gemäß RLS-90 [7] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von
 $L_{W,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$
- Für die gepflasterten Fahrwege wird gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [8] zusätzlich ein Zuschlag von + 1,5 dB(A) berücksichtigt.
- Stellplatzanzahl: 87 geplante Sport- und Schwimmhallen
 32 große Sporthalle der Gesamtschule
 40 Sportplatz
- Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass an ungünstigen Tagen jeweils innerhalb von zwei Stunden ein 1-facher Wechsel durch die Nutzer erfolgt. Unter Berücksichtigung der Anzahl der Nutzer bei Veranstaltungen wird von jeweils 20 Pkw für die Sport- und Schwimmhallen und von 15 Pkw für die Sportplatznutzung (10 Pkw für Nutzer und 5 Pkw für Zuschauer) ausgegangen.
- Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der Lage der Sportanlagen innerhalb des Stadtgebietes von Lemgo werden viele Nutzer und Besucher auch mit dem Rad, in Fahrgemeinschaften oder zu Fuß zu den Sportanlagen 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 | | Pkw-Bewegungen | Frequentierung [Pkw-Bew./St.+h] |
|--|--------|----------------|---------------------------------|
| geplante Sport- und Schwimmhallen | | | |
| 8 – 20 Uhr (werktags) | Nutzer | 160 | 0,46 |
| 20 – 22 Uhr (werktags) | | 80 | 0,46 |
| große Sporthalle der Gesamtschule | | | |
| 8 – 20 Uhr (werktags) | Nutzer | 80 | 0,63 |
| 20 – 22 Uhr (werktags) | | 40 | 0,63 |
| Sportplatz | | | |
| 8 – 20 Uhr (werktags) | Nutzer | 100 | 0,63 |

Gebäudeabstrahlung Sport- und Schwimmhallen

Die über die Wand- und Dachflächen, Türen und Lichtbänder zu erwartenden Geräuschmissionen der Sport- und Schwimmhallen werden im Folgenden unter Berücksichtigung eines ununterbrochenen Betriebes außerhalb der Ruhezeiten von 16 bis 20 Uhr (= 4 h) und innerhalb der Ruhezeiten von 20 – 22 Uhr (= 2 h) ermittelt. Nach der VDI 3770 [3] kann von einem Schallleistungspegel für Fußball-Trainingsbetrieb auf Sportplätzen im Freien von $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$ (25 Personen) ausgegangen werden.

Aus dem Raumvolumen der Sport- und Schwimmhallen und dem aufgeführten Schallleistungspegel für Trainingsbetrieb wurden für die Hallen Innenpegel ermittelt.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_I = L_{WAeq} - 14 - 10 \log \frac{T}{V} \text{ dB(A)}$$

Hierbei bedeuten:

| | | |
|------------|---|----------------------|
| L_I | = | Innenpegel |
| L_{WAeq} | = | Schallleistungspegel |
| T | = | Nachhallzeit |
| V | = | Raumvolumen |

Der Schallleistungspegel wird, wie beschrieben, aus der VDIN 3770 [3] übernommen.

Bei den Berechnungen wurde für die Hallen eine Nachhallzeit von ca. 2 sec. berücksichtigt.

Das Raumvolumen der Halle beträgt ca. 7.000 – 9.000 m³.

Daraus ergibt sich ein aufgerundeter Innenpegel in den Sport- und Schwimmhallen von $L_I = 80 \text{ dB(A)}$

Für die Außenbauteile der Aula werden die in der Tabelle 3 aufgeführten Schalldämm-Maße (R_w) angesetzt und im eingebauten und betriebsfertigen Zustand berücksichtigt.

Tabelle 3 – Zugrunde gelegte bzw. abgeschätzte Schalldämm-Maße in dB

| Bauteil | | R _w ¹⁾ [dB] |
|--|---|--------------------------------------|
| große Sporthalle der Gesamtschule | | |
| Wände | Massives Mauerwerk | 47 – 2 = 45 |
| Dach | Trapezblech mit Gründach | 37 – 2 = 35 |
| Fenster | handelsübliche Isolierverglasung geschlossen | 33 – 2 = 31 |
| Türen | handelsübliche Notausgangstür geschlossen | 25 – 5 = 20 |
| Lichtbänder | handelsübliche Lichtbänder geöffnet / geschlossen ²⁾ | 0 / 17 – 2 = 15 |
| geplante Sport- und Schwimmhallen | | |
| Wände | massiv | 48 – 2 = 46 |
| Dach | Massiv mit Dämmung und Dachabdichtung | 48 – 2 = 46 |
| Türen | handelsübliche Eingangstüren mit Verglasung geschlossen | 25 – 5 = 20 |
| Fenster | handelsübliche Isolierverglasung geschlossen | 33 – 2 = 31 |
| Lichtbänder | handelsübliche Lichtbänder geschlossen | 22 – 2 = 20 |

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.
- 2) Aus den durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Angaben zu den Nutzern der Sporthalle der Gesamtschule geht hervor, dass die Halle überwiegend für den Trainingsbetrieb und nicht für geräuschintensive Spiele von Vereinsmannschaften genutzt wird. Es kann maximal vorkommen, dass bei einzelnen Spielen eine größere Anzahl von Zuschauern zusätzlich die Halle besucht.
Wie dargestellt müssen bei geräuschintensiven Spielen im Zeitraum der angegebenen Nutzungszeiten die Dachluken der Sporthalle geschlossen gehalten werden.
Der Auftraggeber wird, da die Nutzung der Halle variiert, eine Einzelfallbetrachtung der jeweiligen Nutzungen durchführen und die relevanten Nutzer darauf hinweisen, wann die Dachluken bei ihrer Veranstaltung geschlossen bleiben müssen.
Einzelne Nutzungen können auch in Abstimmung mit dem Auftraggeber ggf. als seltene Ereignisse angesehen werden.
Detailliert erfolgt eine Beschreibung der Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen unter Punkt 11.

Die in Tabelle 3 dargestellten bewerteten Schalldämm-Maße stellen gleichzeitig die Mindestwerte für die einzelnen Bauteile der Konstruktion dar.

Trainingsbetrieb Fußball

- Spieler auf dem Feld gemäß VDI 3770 [3]: $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$
- Schiedsrichterpfiffe bei < 30 Zuschauern gemäß VDI 3770 [3] bei 10 Zuschauern:
 $L_{WA} = 73 + 20 \times \lg(1 + 10) = 94 \text{ dB(A)}$
- 10 Zuschauer am Spielfeld gemäß Gl. 6 der VDI 3770 [3]:
 $L_{WA} = 80 + 10 \times \lg(10) = 90 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze nach VDI 3770 [3] (Schiedsrichterpfiffe):
 $L_{WAFmax.} = 118 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeit: 4 h außerhalb der Ruhezeiten von 16 – 20 Uhr
1 h innerhalb der Ruhezeiten von 20 – 22 Uhr (kleiner Platz)

Trainingsbetrieb Cricket

- In der VDI 3770 [3] sind keine Berechnungsansätze für die Sportart Cricket aufgeführt. Als Analogiebetrachtung wird der Berechnungsansatz für Baseball bzw. auf der sicheren Seite liegend der Ansatz für Fußball berücksichtigt.
- Spieler auf dem Feld gemäß VDI 3770 [3]: $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$
- Schiedsrichterpfiffe bei < 30 Zuschauern gemäß VDI 3770 [3] bei 10 Zuschauern:
 $L_{WA} = 73 + 20 \times \lg(1 + 10) = 94 \text{ dB(A)}$
- 10 Zuschauer am Spielfeld gemäß Gl. 6 der VDI 3770 [3]:
 $L_{WA} = 80 + 10 \times \lg(10) = 90 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze nach VDI 3770 [3] (Schiedsrichterpfiffe):
 $L_{WAFmax.} = 118 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeit: 4 h außerhalb der Ruhezeiten von 16 – 20 Uhr
2 h innerhalb der Ruhezeiten von 20 – 22 Uhr (großer Platz)

Zu- / Abgang von Besucher und Nutzern

- Im Folgenden werden Personen auf den Zuwegungen von den verschiedenen Stellplatzanlagen zu den Sport- und Schwimmhallen und dem Sportplatz berücksichtigt.
- Es wird nach VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungswerten von vergleichbaren Sportanlagen davon ausgegangen, dass in Kleingruppen mit 4 Personen die Sportanlagen verlassen bzw. besucht werden.
- 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 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.

- Die Spannbreite für sprechende Personen liegt zwischen 65 – 75 dB(A) (normales, gehobenes, lautes Sprechen) und ist von der Publikumszusammensetzung abhängig. Dabei wurde hier der o. g. Mittelwert von 70 dB(A) berücksichtigt. Daraus ergibt sich ein Schalleistungspegel für 2 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitzen durch sehr laut rufende Person nach VDI 3770 [3]:
 $L_{WAFmax.} = 95 \text{ dB(A)}$
- Die Längen der Fußwege betragen:
 - 85 m bis zur Halle der Gesamtschule
 - 65 m bis zu den geplanten Sport- und Schwimmhallen
 - 120 m bis zum Sportplatz
- Es kann davon ausgegangen werden, dass Personen mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 km/h gehen. Daraus ergeben sich folgende Einwirkzeiten für eine Wegstrecke:
 - 2 min. 40 sec. pro Gruppe zur / von der Halle der Gesamtschule
 - 2 min pro Gruppe zur / von den geplanten Sport- und Schwimmhallen
 - 3 min 40 sec. pro Gruppe zum / vom Sportplatz
- Bei den Berechnungen wird der Hin- und Rückweg jeweils berücksichtigt.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 20 Gruppen zur Halle der Gesamtschule
 - 40 Gruppen zu den geplanten Sport- und Schwimmhallen
 - 30 Gruppen zum Sportplatz
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 10 Gruppen zur Halle der Gesamtschule
 - 10 Gruppen zu den geplanten Sport- und Schwimmhallen
 - 15 Gruppen zum Sportplatz

Besucher und Nutzer auf den Stellplätzen

Im Folgenden werden die Besucher und Nutzer der Sport- und Schwimmhallen und des Sportplatzes als Gruppen berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Besucher und Nutzer vor und nach dem Sport 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 und Nutzer vor und nach dem Sport zusammenstehen.
- Nach der VDI 3770 [3] kann davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.

- Die zu erwartenden Geräuschmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schalleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt.
- Die Spannbreite für sprechende Personen liegt zwischen 65 – 75 dB(A) (normales, gehobenes, lautes Sprechen) und ist von der Publikumszusammensetzung abhängig. Dabei wurde hier der o. g. Mittelwert von 70 dB(A) berücksichtigt. Daraus ergibt sich ein Schalleistungspegel für 2 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitzen durch sehr laut rufende Person nach VDI 3770 [3]:
 $L_{WAFmax.} = 95 \text{ dB(A)}$
- Pro An- und Abreise wird von einem 5-minütigen Aufenthalt (Einwirkdauer insgesamt 10 min.) jeder Person im Bereich der Pkw-Stellplätze ausgegangen.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 20 Gruppen Parkplatz Gesamtschule
 - 40 Gruppen Parkplatz Sport- und Schwimmhallen
 - 30 Gruppen Parkplatz Sportplatz
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 10 Gruppen Parkplatz Gesamtschule
 - 10 Gruppen Parkplatz Sport- und Schwimmhallen
 - 15 Gruppen Parkplatz Sportplatz

Technische Aggregate Sport- und Schwimmhalle Förderschule

- Es wird bei den Berechnungen von einem ununterbrochenen Betrieb der Lüftungsanlagen während der Tageszeit ausgegangen.
- Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass ggf. die Lüftungsanlagen auch im Nachtzeitraum in Betrieb sind / sein müssen, werden ergänzende maximal zulässige Pegel für den Nachtzeitraum vorgegeben.
- In der folgenden Tabelle 4 werden die maximal zulässigen Schalleistungspegel der geplanten technischen Einrichtungen aufgeführt.

Tabelle 4 – Schalleistungspegel technischer Aggregate

| Schallquelle (Vorgabewerte) | L _{Waeq} [dB(A)] | Einwirkdauer T |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------|
| 2x Lüftungsanlage | 60 | 16 h/Tag |
| | 60 | 1 h/Nacht h |
| 2x Zuluft Lüftungsanlage | 80 | 16 h/Tag |
| | 70 | 1 h/Nacht h |
| 2x Abluft Lüftungsanlage | 80 | 16 h/Tag |
| | 70 | 1 h/Nacht h |
| 1x Zuluft Lüftungsanlage Schwimmbad | 80 | 16 h/Tag |
| | 65 | 1 h/Nacht h |
| 1x Abluft Lüftungsanlage Schwimmbad | 80 | 16 h/Tag |
| | 65 | 1 h/Nacht h |

In der Tabelle verwendete Abkürzung:

L_{Waeq}: Mittelungspegel in dB(A)

Es ist darauf zu achten, dass die von den technischen Einrichtungen abgestrahlten Geräusche keine tieffrequenten dominierenden Anteile und Einzeltöne aufweisen.

9.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Spielbetrieb

Allgemeines

- Es ist darauf hinzuweisen, dass ein durchschnittliches Verhalten von Besuchern, Nutzern und Spielern der Sportanlagen berücksichtigt wurde. Individuelles, geräuschintensives Verhalten kann im Rahmen der vorliegenden Prognose nicht erfasst werden.
- Gemäß der 18.BImSchV [1] werden für die menschliche Stimme keine Impulszuschläge berücksichtigt.
- Lt. Aussage des Auftraggebers, des Kreises Lippe bzw. der Nutzer kann davon ausgegangen werden, dass beim Trainingsbetrieb keine Lautsprecheranlagen und / oder geräuschintensive Fan-Trompeten, -Trommeln, -Fanfaren, etc. zum Einsatz kommen.
- Im Folgenden werden die Berechnungsansätze und Eingangsdaten für den Sportplatz Vogelsang / Wilmersiek und die Vorbelastung dargestellt.

Pkw- und Bus-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplatzanlagen wurden gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [8] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde ein Park and Ride Parkplatz (P + R) mit gepflasterten (Stellplätze Sporthallen) und asphaltierten (Stellplätze Sportplatz) Fahrwegen angesetzt.
- Für die Stellplätze der Busse wurde der Parkplatztyp Busbahnhof mit asphaltierten Fahrwegen berücksichtigt.
- Bei den Berechnungen wird zur Tageszeit nach der Parkplatzlärmstudie 2007 [8] das zusammengefasste Verfahren berücksichtigt.
- Die Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [8], 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 Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) |
| L_{WO} | = | 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel 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 [8]:
 $L_{WAFmax.} = 100$ dB(A)
- Kurzzeitige Geräuschspitze für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [8]:
 $L_{WAFmax.} = 93$ dB(A)
- Kurzzeitige Geräuschspitze für Bus anfahren, bremsen, PLS 2007 [8]:
 $L_{WAFmax.} = 105$ dB(A)
- Gemäß RLS-90 [7] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von
 $L_{W',1h} = 47,5$ dB(A)

- Gemäß RLS-90 [7] ergibt sich für Fahrwege von Bussen ein Schalleistungspegel von $L_{W',1h} = 60,5 \text{ dB(A)}$
- Für die gepflasterten Fahrwege wird gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [8] zusätzlich ein Zuschlag von + 1,5 dB(A) berücksichtigt.
- Stellplatzanzahl: 87 geplante Sport- und Schwimmhallen
32 große Sporthalle der Gesamtschule
40 Sportplatz
4 für Busse im Bereich der Busschleife
- Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass an ungünstigen Tagen jeweils innerhalb von zwei Stunden ein 1-facher Wechsel durch die Nutzer erfolgt. Unter Berücksichtigung der Anzahl der Nutzer bei Veranstaltungen wird von jeweils 20 Pkw für die Sport- und Schwimmhallen, von 20 Pkw für die Sportplatznutzung und 33 Pkw für Zuschauer ausgegangen, sowie pro Spiel ein Bus.
- Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der Lage der Sportanlagen innerhalb des Stadtgebietes von Lemgo werden viele Nutzer und Besucher auch mit dem Rad, in Fahrgemeinschaften oder zu Fuß zu den Sportanlagen kommen.

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

Tabelle 5 – Pkw- und Bus-Frequentierung zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten

| Zeitraum | | Pkw-Bewegungen | Frequentierung [Pkw-Bew./St.+h] |
|---|--------------------|----------------|---------------------------------|
| geplante Sport- und Schwimmhallen, Pkw-Verkehr | | | |
| 8 – 20 Uhr (Samstag) | Nutzer | 480 | 0,46 |
| 20 – 22 Uhr (Samstag / Sonntag) | | 80 | 0,46 |
| 13 – 15 Uhr (Sonntag) | | | |
| 9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag) | | 320 | 0,41 |
| große Sporthalle der Gesamtschule, Pkw-Verkehr | | | |
| 8 – 20 Uhr (Samstag) | Nutzer / Zuschauer | 318 | 0,21 |
| 20 – 22 Uhr (Samstag / Sonntag) | | 106 | 0,63 |
| 13 – 15 Uhr (Sonntag) | | | |
| 9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag) | | 318 | 1,10 |
| Sportplatz, Pkw-Verkehr | | | |
| 8 – 20 Uhr Samstag | Nutzer / Zuschauer | 106 | 0,22 |
| 9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag) | | 106 | 0,29 |
| große Sporthalle der Gesamtschule, Bus-Verkehr | | | |
| 8 – 20 Uhr (Samstag) | Nutzer / Zuschauer | 8 | 0,17 |
| 20 – 22 Uhr (Samstag / Sonntag) | | 2 | 0,25 |
| 13 – 15 Uhr (Sonntag) | | | |
| 9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag) | | 6 | 0,17 |
| Sportplatz, Bus-Verkehr | | | |
| 8 – 20 Uhr (Samstag) | Nutzer / Zuschauer | 2 | 0,05 |
| 9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag) | | 2 | 0,06 |

Gebäudeabstrahlung Sport- und Schwimmhallen

Die über die Wand- und Dachflächen, Türen und Lichtbänder zu erwartenden Geräuschmissionen werden im Folgenden unter Berücksichtigung eines ununterbrochenen Betriebes außerhalb der Ruhezeiten von 8 bis 20 Uhr (= 12 h) und 9 bis 12 und 15 bis 20 Uhr (= 9 h) und innerhalb der Ruhezeiten von 13 – 15 und 20 – 22 Uhr (= 2 h) für die Sport- und Schwimmhalle ermittelt.

Für die große Halle der Gesamtschule wird eine Einwirkzeit von 6 h außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt.

Nach der VDI 3770 [3] kann von einem Schalleistungspegel für Fußball-Trainingsbetrieb auf Sportplätzen im Freien von $L_{WA} = 94$ dB(A) (25 Personen) ausgegangen werden. Dieser Ansatz wird für die geplanten Sport- und Schwimmhallen berücksichtigt.

Nach der VDI 3770 [3] kann von einem Schalleistungspegel für Fußballspiele auf Sportplätzen im Freien und mit 100 Zuschauern von $L_{WA} = 105$ dB(A) ausgegangen werden. Dieser Ansatz wird für die große Sporthalle der Gesamtschule berücksichtigt.

Aus dem Raumvolumen der Sport- und Schwimmhallen und dem aufgeführten Schalleistungspegel für Trainingsbetrieb wurden für die Hallen Innenpegel ermittelt.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_I = L_{WAeq} + 14 + 10 \log \frac{T}{V} \text{ dB(A)}$$

Hierbei bedeuten:

| | | |
|------------|---|---------------------|
| L_I | = | Innenpegel |
| L_{WAeq} | = | Schalleistungspegel |
| T | = | Nachhallzeit |
| V | = | Raumvolumen |

Der Schalleistungspegel wird, wie beschrieben, aus der VDIN 3770 [3] übernommen.

Bei den Berechnungen wurde für die Hallen eine Nachhallzeit von ca. 2 sec. berücksichtigt.

Das Raumvolumen der Halle beträgt ca. 7.000 – 9.000 m³.

Daraus ergibt sich ein aufgerundeter Innenpegel für die geplanten Sport- und Schwimmhallen von

$$L_I = 80 \text{ dB(A)}$$

Daraus ergibt sich ein aufgerundeter Innenpegel incl. der Berücksichtigung von Zuschauern in der Sporthalle für die große Sporthalle der Gesamtschule von

$$L_I = 90 \text{ dB(A)}$$

Für die Außenbauteile der Aula werden die in der Tabelle 6 aufgeführten Schalldämm-Maße (R_w) angesetzt und im eingebauten und betriebsfertigen Zustand berücksichtigt.

Tabelle 6 – Zugrunde gelegte bzw. abgeschätzte Schalldämm-Maße in dB

| Bauteil | | R _w ¹⁾ [dB] |
|--|---|--------------------------------------|
| große Sporthalle der Gesamtschule | | |
| Wände | Massives Mauerwerk | 47 – 2 = 45 |
| Dach | Trapezblech mit Gründach | 37 – 2 = 35 |
| Fenster | handelsübliche Isolierverglasung geschlossen | 33 – 2 = 31 |
| Türen | handelsübliche Notausgangstür geschlossen | 25 – 5 = 20 |
| Lichtbänder | handelsübliche Lichtbänder geöffnet / geschlossen ²⁾ | 0 / 17 – 2 = 15 |
| geplante Sport- und Schwimmhallen | | |
| Wände | massiv | 48 – 2 = 46 |
| Dach | Massiv mit Dämmung und Dachabdichtung | 48 – 2 = 46 |
| Türen | handelsübliche Eingangstüren mit Verglasung geschlossen | 25 – 5 = 20 |
| Fenster | handelsübliche Isolierverglasung geschlossen | 33 – 2 = 31 |
| Lichtbänder | handelsübliche Lichtbänder geschlossen | 22 – 2 = 20 |

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.
- 2) Aus den durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Angaben zu den Nutzern der Sporthalle der Gesamtschule geht hervor, dass die Halle überwiegend für den Trainingsbetrieb und nicht für geräuschintensive Spiele von Vereinsmannschaften genutzt wird. Es kann maximal vorkommen, dass bei einzelnen Spielen eine größere Anzahl von Zuschauern zusätzlich die Halle besucht.
Wie dargestellt müssen bei geräuschintensiven Spielen im Zeitraum der angegebenen Nutzungszeiten die Dachluken der Sporthalle geschlossen gehalten werden.
Der Auftraggeber wird, da die Nutzung der Halle variiert, eine Einzelfallbetrachtung der jeweiligen Nutzungen durchführen und die relevanten Nutzer darauf hinweisen, wann die Dachluken bei ihrer Veranstaltung geschlossen bleiben müssen.
Einzelne Nutzungen können auch in Abstimmung mit dem Auftraggeber ggf. als seltene Ereignisse angesehen werden.
Detailliert erfolgt eine Beschreibung der Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen unter Punkt 11.

Die in Tabelle 6 dargestellten bewerteten Schalldämm-Maße stellen gleichzeitig die Mindestwerte für die einzelnen Bauteile der Konstruktion dar.

Spielbetrieb Cricket

- In der VDI 3770 [3] sind keine Berechnungsansätze für die Sportart Cricket aufgeführt. Als Analogiebetrachtung wird der Berechnungsansatz für Baseball bzw. auf der sicheren Seite liegend der Ansatz für Fußball berücksichtigt.
- Spieler auf dem Feld gemäß VDI 3770 [3]: $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$
- Schiedsrichterpfiffe bei > 30 Zuschauern gemäß VDI 3770 [3] bei 100 Zuschauern:
 $L_{WA} = 98,5 + 3 \times \lg(1 + 100) = 104,5 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze nach VDI 3770 [3] (Schiedsrichterpfiffe):
 $L_{WAFmax.} = 118 \text{ dB(A)}$
- 100 Zuschauer am Spielfeld gemäß Gl. 6 der VDI 3770 [3]:
 $L_{WA} = 80 + 10 \times \lg(100) = 100 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeit: 90 min. außerhalb der Ruhezeiten von 8 – 20 Uhr (Samstag)
90 min. außerhalb der Ruhezeiten von 9 – 13, 15 – 20 Uhr (Sonntag)

Zu- / Abgang von Besucher und Nutzern

- Im Folgenden werden Personen auf den Zuwegungen von den verschiedenen Stellplatzanlagen zu den Sport- und Schwimmhallen und dem Sportplatz berücksichtigt.
- Es wird nach VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungswerten von vergleichbaren Sportanlagen davon ausgegangen, dass in Kleingruppen mit 4 Personen die Sportanlagen verlassen bzw. besucht werden.
- 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 Geräuschmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schalleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt.
- Die Spannbreite für sprechende Personen liegt zwischen 65 – 75 dB(A) (normales, gehobenes, lautes Sprechen) und ist von der Publikumszusammensetzung abhängig. Dabei wurde hier der o. g. Mittelwert von 70 dB(A) berücksichtigt. Daraus ergibt sich ein Schalleistungspegel für 2 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitzen durch sehr laut rufende Person nach VDI 3770 [3]:
 $L_{WAFmax.} = 95 \text{ dB(A)}$

- Die Längen der Fußwege betragen:
 - 85 m bis zur Halle der Gesamtschule
 - 65 m bis zu den geplanten Sport- und Schwimmhallen
 - 120 m bis zum Sportplatz
- Es kann davon ausgegangen werden, dass Personen mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 km/h gehen. Daraus ergeben sich folgende Einwirkzeiten für eine Wegstrecke:
 - 2 min. 40 sec. pro Gruppe zur / von der Halle der Gesamtschule
 - 2 min pro Gruppe zur / von den geplanten Sport- und Schwimmhallen
 - 3 min 40 sec. pro Gruppe zum / vom Sportplatz
- Bei den Berechnungen wird der Hin- und Rückweg jeweils berücksichtigt.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 120 Gruppen (Samstag) und 90 Gruppen (Sonntag) zur Halle der Gesamtschule
 - 60 Gruppen (Samstag) und 40 Gruppen (Sonntag) zu den geplanten Sport- und Schwimmhallen
 - 30 Gruppen zum Sportplatz
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 30 Gruppen zur Halle der Gesamtschule
 - 10 Gruppen zu den geplanten Sport- und Schwimmhallen

Besucher und Nutzer auf den Stellplätzen

Im Folgenden werden die Besucher und Nutzer der Sport- und Schwimmhallen und des Sportplatzes als Gruppen berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Besucher und Nutzer vor und nach dem Sport 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 und Nutzer vor und nach dem Sport zusammenstehen.
- Nach der VDI 3770 [3] kann davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.
- 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.
- Die Spannbreite für sprechende Personen liegt zwischen 65 – 75 dB(A) (normales, gehobenes, lautes Sprechen) und ist von der Publikumszusammensetzung abhängig. Dabei wurde hier der o. g. Mittelwert von 70 dB(A) berücksichtigt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 2 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$

- Kurzzeitige Geräuschspitzen durch sehr laut rufende Person nach VDI 3770 [3]:
 $L_{WAFmax.} = 95 \text{ dB(A)}$
- Pro An- und Abreise wird von einem 5-minütigen Aufenthalt (Einwirkdauer insgesamt 10 min.) jeder Person im Bereich der Pkw-Stellplätze ausgegangen.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 120 Gruppen (Samstag) und 90 Gruppen (Sonntag) zur Halle der Gesamtschule
 - 60 Gruppen (Samstag) und 40 Gruppen (Sonntag) zu den geplanten Sport- und Schwimmhallen
 - 30 Gruppen zum Sportplatz
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 30 Gruppen zur Halle der Gesamtschule
 - 10 Gruppen zu den geplanten Sport- und Schwimmhallen

Technische Aggregate Sport- und Schwimmhalle Förderschule

- Es wird bei den Berechnungen von einem ununterbrochenen Betrieb der Lüftungsanlagen während der Tageszeit ausgegangen.
- Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass ggf. die Lüftungsanlagen auch im Nachtzeitraum in Betrieb sind / sein müssen, werden ergänzende maximal zulässige Pegel für den Nachtzeitraum vorgegeben.
- In der folgenden Tabelle 4 werden die maximal zulässigen Schallleistungspegel der geplanten technischen Einrichtungen aufgeführt.

Tabelle 7 –Schallleistungspegel technischer Aggregate

| Schallquelle (Vorgabewerte) | L_{Waeq} [dB(A)] | Einwirkdauer T |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------|
| 2x Lüftungsanlage | 60 | 16 h/Tag |
| | 60 | 1 h/Nacht h |
| 2x Zuluft Lüftungsanlage | 80 | 16 h/Tag |
| | 70 | 1 h/Nacht h |
| 2x Abluft Lüftungsanlage | 80 | 16 h/Tag |
| | 70 | 1 h/Nacht h |
| 1x Zuluft Lüftungsanlage Schwimmbad | 80 | 16 h/Tag |
| | 65 | 1 h/Nacht h |
| 1x Abluft Lüftungsanlage Schwimmbad | 80 | 16 h/Tag |
| | 65 | 1 h/Nacht h |

In der Tabelle verwendete Abkürzung:
 L_{WAeq} : Mittelungspegel in dB(A)

Es ist darauf zu achten, dass die von den technischen Einrichtungen abgestrahlten Geräusche keine tieffrequenten dominierenden Anteile und Einzeltöne aufweisen.

9.4 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der 18.BImSchV [1] (s. Pkt. 9.1) und den in Punkt 9.2 und Punkt 9.3 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 für 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 Sportplatz und die Vorbelastung separat dargestellt.

Trainingsbetrieb (Montag bis Freitag)

Tabelle 8 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes in den Sport- und Schwimmhallen und auf dem Sportplatz zur Tageszeit an Werktagen von Montag bis Freitag außerhalb der Ruhezeiten 8 – 20 Uhr

| Immissionsorte | Gebiet | L _{ri} tags a. d. RZ Sportplatz [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 | | 16 – 20 Uhr | | | |
| IO1 Whs: 1.OG | WR | 47,0 | 42,9 | 48,5 | 50 |
| IO2 Whs: 1.OG | WR | 48,4 | 41,9 | 49,2 | 50 |
| IO3 Whs: 1.OG | WR | 49,3 | 41,1 | 49,9 | 50 |
| IO4 Whs: 2.OG | WA | 46,7 | 34,3 | 46,6 | 55 |
| IO5 Whs: 2.OG | WA | 47,3 | 34,2 | 47,5 | 55 |
| IO6 Whs: 2.OG | WA | 46,8 | 33,6 | 47,0 | 55 |
| IO7 Whs: 2.OG | WA | 40,8 | 26,6 | 40,9 | 55 |
| IO8 Whs: 2.OG | WA | 34,2 | 41,0 | 41,8 | 55 |
| IO9 Whs: 2.OG | WA | 39,2 | 47,0 | 47,7 | 55 |
| IO10 Whs: 2.OG | WA | 36,9 | 41,6 | 42,9 | 55 |
| IO11 Whs: 1.OG | WA | 50,0 | 36,6 | 50,2 | 55 |
| IO12 Whs: 1.OG | WA | 52,6 | 36,9 | 52,7 | 55 |
| IO13 Whs: 1.OG | WA | 46,1 | 34,7 | 46,4 | 55 |
| IO14 Whs: 1.OG | WA | 51,6 | 35,9 | 51,7 | 55 |

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- Gebiet: Gebietsausweisung
- L_{ri} tags a. d. RZ Sporthalle: Teilbeurteilungspegel des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek 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: Wohnhaus

Tabelle 9 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes in den Sport- und Schwimmhallen und auf dem Sportplatz zur Tageszeit an Werktagen von Montag bis Freitag innerhalb der Ruhezeiten, 20 – 22 Uhr

| Immissionsorte | Gebiet | L _{ri} tags RZ Sportplatz [dB(A)] | L _{ri} tags RZ Vorbe- lastung [dB(A)] | L _r tags RZ [dB(A)] | IRW _{tags RZ} [dB(A)] |
|----------------|--------|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Zeitraum | | 20 – 22 Uhr | | | |
| IO1 Whs: 1.OG | WR | 46,8 | 43,0 | 48,3 | 50 |
| IO2 Whs: 1.OG | WR | 48,1 | 42,0 | 49,1 | 50 |
| IO3 Whs: 1.OG | WR | 48,3 | 41,2 | 49,1 | 50 |
| IO4 Whs: 2.OG | WA | 46,0 | 34,4 | 46,3 | 55 |
| IO5 Whs: 2.OG | WA | 46,9 | 34,2 | 47,1 | 55 |
| IO6 Whs: 2.OG | WA | 46,4 | 33,7 | 46,6 | 55 |
| IO7 Whs: 2.OG | WA | 40,1 | 26,6 | 40,3 | 55 |
| IO8 Whs: 2.OG | WA | 34,1 | 41,0 | 41,8 | 55 |
| IO9 Whs: 2.OG | WA | 36,9 | 47,0 | 47,4 | 55 |
| IO10 Whs: 2.OG | WA | 36,0 | 41,7 | 42,7 | 55 |
| IO11 Whs: 1.OG | WA | 48,2 | 36,7 | 48,5 | 55 |
| IO12 Whs: 1.OG | WA | 51,4 | 36,9 | 51,6 | 55 |
| IO13 Whs: 1.OG | WA | 45,2 | 34,7 | 45,5 | 55 |
| IO14 Whs: 1.OG | WA | 51,3 | 36,0 | 51,4 | 55 |

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

| | |
|---|--|
| Gebiet: | Gebietsausweisung |
| L _{ri} tags RZ Sport- u. Schwimmhalle: | Teilbeurteilungspegel des Sportplatzes Vogelsang / Wilmesiek 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: | Wohnhaus |

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten werden und am Immissionsort IO3 außerhalb der Ruhezeiten erreicht wird.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 11 aufgeführt.

Spielbetrieb (Samstag und Sonntag)

Tabelle 10 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes in den Sport- und Schwimmhallen und auf dem Sportplatz zur Tageszeit an Samstagen außerhalb der Ruhezeiten, 8 – 20 Uhr

| Immissionsorte | Gebiet | L _{ri} tags a. d. RZ Sportplatz [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 | | 8 – 20 Uhr | | | |
| IO1 Whs: 1.OG | WR | 43,3 | 48,5 | 49,7 | 50 |
| IO2 Whs: 1.OG | WR | 44,1 | 45,0 | 47,6 | 50 |
| IO3 Whs: 1.OG | WR | 43,4 | 44,5 | 47,0 | 50 |
| IO4 Whs: 2.OG | WA | 46,8 | 37,3 | 47,3 | 55 |
| IO5 Whs: 2.OG | WA | 48,6 | 36,9 | 48,9 | 55 |
| IO6 Whs: 2.OG | WA | 51,3 | 37,3 | 51,5 | 55 |
| IO7 Whs: 2.OG | WA | 41,4 | 32,9 | 41,9 | 55 |
| IO8 Whs: 2.OG | WA | 38,1 | 42,7 | 44,0 | 55 |
| IO9 Whs: 2.OG | WA | 27,8 | 47,7 | 47,7 | 55 |
| IO10 Whs: 2.OG | WA | 33,8 | 45,1 | 45,4 | 55 |
| IO11 Whs: 1.OG | WA | 44,9 | 40,0 | 46,1 | 55 |
| IO12 Whs: 1.OG | WA | 49,2 | 39,7 | 49,7 | 55 |
| IO13 Whs: 1.OG | WA | 45,1 | 37,6 | 45,8 | 55 |
| IO14 Whs: 1.OG | WA | 52,9 | 38,4 | 53,1 | 55 |

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- Gebiet: Gebietsausweisung
- L_{ri} tags a. d. RZ Sporthalle: Teilbeurteilungspegel des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek 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: Wohnhaus

Tabelle 11 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes in den Sport- und Schwimmhallen und auf dem Sportplatz zur Tageszeit an Sonntagen außerhalb der Ruhezeiten, 9 – 13 und 15 – 20 Uhr

| Immissionsorte | Gebiet | L _{ri} tags a. d. RZ Sportplatz [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 | | 9 – 13 und 15 – 20 Uhr | | | |
| IO1 Whs: 1.OG | WR | 44,5 | 48,2 | 49,7 | 50 |
| IO2 Whs: 1.OG | WR | 45,4 | 45,2 | 48,3 | 50 |
| IO3 Whs: 1.OG | WR | 44,6 | 44,6 | 47,6 | 50 |
| IO4 Whs: 2.OG | WA | 48,1 | 36,5 | 48,4 | 55 |
| IO5 Whs: 2.OG | WA | 49,9 | 36,3 | 50,1 | 55 |
| IO6 Whs: 2.OG | WA | 52,6 | 37,0 | 52,7 | 55 |
| IO7 Whs: 2.OG | WA | 42,6 | 31,4 | 42,9 | 55 |
| IO8 Whs: 2.OG | WA | 39,3 | 37,8 | 41,7 | 55 |
| IO9 Whs: 2.OG | WA | 29,1 | 41,2 | 41,4 | 55 |
| IO10 Whs: 2.OG | WA | 35,1 | 43,4 | 44,0 | 55 |
| IO11 Whs: 1.OG | WA | 46,1 | 39,1 | 46,9 | 55 |
| IO12 Whs: 1.OG | WA | 50,4 | 38,8 | 50,7 | 55 |
| IO13 Whs: 1.OG | WA | 46,3 | 36,6 | 46,8 | 55 |
| IO14 Whs: 1.OG | WA | 54,2 | 37,8 | 54,3 | 55 |

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- Gebiet: Gebietsausweisung
- L_{ri} tags a. d. RZ Sporthalle: Teilbeurteilungspegel des Sportplatzes Vogelsang / Wilmersiek 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: Wohnhaus

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen die vorgegebenen Immissionsrichtwerte zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten werden bzw. am Immissionsort IO1 außerhalb der Ruhezeiten erreicht wird.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 11 aufgeführt.

9.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage II zu entnehmen und die berücksichtigten kurzzeitigen Geräuschspitzen dem Punkt 9.2 und Punkt 9.3.

In der folgenden Tabelle 12 werden die ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen den zulässigen Maximalpegeln gegenübergestellt.

Tabelle 12 – Kurzzeitige Geräuschspitzen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zur Tageszeit

| Immissionsorte | Gebiet | L _{AFmax} . tags a .d. RZ | L _{AFmax} . zul. tags a. d. RZ | L _{AFmax} . tags RZ | L _{AFmax} . zul. tags RZ |
|----------------|--------|---------------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------------|
| | | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB(A)] | [dB(A)] |
| Zeitraum | | außerhalb der Ruhezeiten | | innerhalb der Ruhezeiten | |
| IO1 Whs: 1.OG | WR | 69 | 80 | 69 | 80 |
| IO2 Whs: 1.OG | WR | 69 | 80 | 69 | 80 |
| IO3 Whs: 1.OG | WR | 68 | 80 | 63 | 80 |
| IO4 Whs: 2.OG | WA | 72 | 85 | 49 | 85 |
| IO5 Whs: 2.OG | WA | 77 | 85 | 48 | 85 |
| IO6 Whs: 2.OG | WA | 74 | 85 | 46 | 85 |
| IO7 Whs: 2.OG | WA | 63 | 85 | 43 | 85 |
| IO8 Whs: 2.OG | WA | 63 | 85 | 46 | 85 |
| IO9 Whs: 2.OG | WA | 50 | 85 | 49 | 85 |
| IO10 Whs: 2.OG | WA | 57 | 85 | 52 | 85 |
| IO11 Whs: 1.OG | WA | 70 | 85 | 51 | 85 |
| IO12 Whs: 1.OG | WA | 80 | 85 | 51 | 85 |
| IO13 Whs: 1.OG | WA | 70 | 85 | 47 | 85 |
| IO14 Whs: 1.OG | WA | 83 | 85 | 50 | 85 |

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: Zulässige Maximalpegel im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

L_{AFmax}, zul. tags RZ: Zulässige Maximalpege Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
Whs: Wohnhaus

Ein Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit den zulässigen Maximalpegelkriterien zeigt, dass diese zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an allen 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 Geräuschimmissionen 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 Geräuschimmissionen der Pkw-Stellplätze wurden gemäß dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [8] 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 Beurteilungspiegel 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 Immissionsorte 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 Sportplatzes verändert und / oder die berücksichtigten Eingangsdaten verändert, erhöht oder ausgeweitet werden so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Zur Tageszeit können die Stellplätze außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen- und Sonn- / Feiertagen und innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen uneingeschränkt genutzt werden.
- Zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) ist eine Nutzung der Stellplatzanlagen nicht möglich und muss unterbunden werden.
- Es wird empfohlen die Nutzungszeiten so festzulegen, dass alle Besucher und Nutzer bis 22 Uhr die Sportstätten und die Stellplatzanlagen an Werktagen und bis 20 Uhr an Sonn- / Feiertagen verlassen haben.
- Die Nutzer sollten darauf hingewiesen werden, dass geräuschintensive Tätigkeiten, Abspielen von lauter Musik, Zusammenkünfte auf den Stellplätzen, etc. zu vermeiden sind. Dies sollte durch Aufnahmen in die Hausordnungen sichergestellt werden.
- Sollten Punktspiele auch von Montag bis Freitag geplant werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.

Organisatorische Schallschutzmaßnahmen

- Zur Nachtzeit ist kein Betrieb der Sportanlagen möglich.
- Innerhalb der Ruhezeiten (6 – 8 und 20 – 22 Uhr an Samstagen und 7 – 9, 13 – 15 und 20 – 22 Uhr an Sonntagen) dürfen keine Cricket-Punkt-Spiele auf dem Sportplatz erfolgen.
- Maximal darf ein Cricket-Punkt-Spiel pro Tag außerhalb der Ruhezeiten (8 – 20 Uhr an Samstagen und 7 – 13 und 15 – 20 Uhr an Sonntagen) auf dem Sportplatz durchgeführt werden.

- Der Trainingsbetrieb kann von Montag bis Freitag von 16 – 20 und 20 – 22 Uhr auf dem Freizeitsportplatz 2 und von Montag bis Freitag von 16 – 20 und 20 – 21 Uhr auf dem Freizeitsportplatz 1 erfolgen
- Die maximal möglichen Betriebszeiten sollten in die Hausordnung aufgenommen und es sollte ggf. auch eine Beschilderung an den Sportanlagen vorgesehen werden.
- Durch den Auftraggeber müssen die Nutzer darauf hingewiesen werden, dass geräuschintensives Verhalten, besonders in den Ruhezeiten, im Bereich der Sportanlagen, den Zuwegungen und den Pkw- Stellplätzen zu vermeiden sind.
- Es wird davon ausgegangen, dass auf den Sportanlagen durch Zuschauer keine Anfeuerungsgegenstände wie Lärmfanfaren, Trommeln, Trompeten, Rasseln, etc. genutzt werden. Sollten dennoch Zuschauer Fananfeuerungsgegenstände nutzen, muss durch den Sportverein darauf hingewiesen werden, dass die Nutzung auf den Sportanlagen nicht gestattet ist.
- Bei der Ausführung von möglichen Ballfangzäunen bzw. Ballfangnetzen sollte auf eine schallgedämmte Ausführung geachtet werden, damit das Klappern der einzelnen Elemente beim Auftreffen eines Balls minimiert wird.
- Sollten im Vereinsheim geräuschintensive Veranstaltungen (z. B. Geburtstagsfeiern, etc.) durchgeführt werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Beim Spielbetrieb muss der Freizeitsportplatz 2 genutzt werden und die Zuschauer müssen sich auf der Nord-, West- oder Südseite des Platzes aufhalten.
 - Der Aufenthalt auf der Ostseite ist nicht möglich und muss unterbunden werden.
 - Sollte der Aufenthalt von Zuschauern auf der Ostseite ermöglicht werden, so muss zwischen der geplanten Wohnbebauung und dem Sportplatz ein 4,5 m hoher Lärmschutzwall oder eine Lärmschutzwand vorgesehen werden.

Seltenes Ereignis

Bei seltenen Ereignissen an höchstens 18 Kalendertagen pro Jahr kommen um 10 dB(A) höhere Immissionsrichtwerte zum Tragen, so dass bei solchen Ereignissen, wie Sportwerbewoche, Turniere, Sportfeste, Jubiläumsveranstaltungen, etc. keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu erwarten sind.

Sonstiges

Lt. Aussage des Auftraggebers kann neben den genannten Nutzungen auf dem Sportplatz auch u. U. Cricket gespielt werden.

Da es für Cricket keine belastbaren Emissionsansätze gibt, wurde als Analogiebetrachtung Baseball bei ergänzenden Berechnungen berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse liegen in ähnlichen Bereichen wie die Ergebnisse infolge des Trainingsbetriebes von Fußball.

Der Spielbetrieb von Cricket sollte unter der Geräuscentwicklung von Fußball liegen.

Sollte eine detaillierte Aussage zum Cricket Spiel benötigt werden, so müssten Vergleichsmessungen durchgeführt werden. Es wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.

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, 12.03.2020

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger

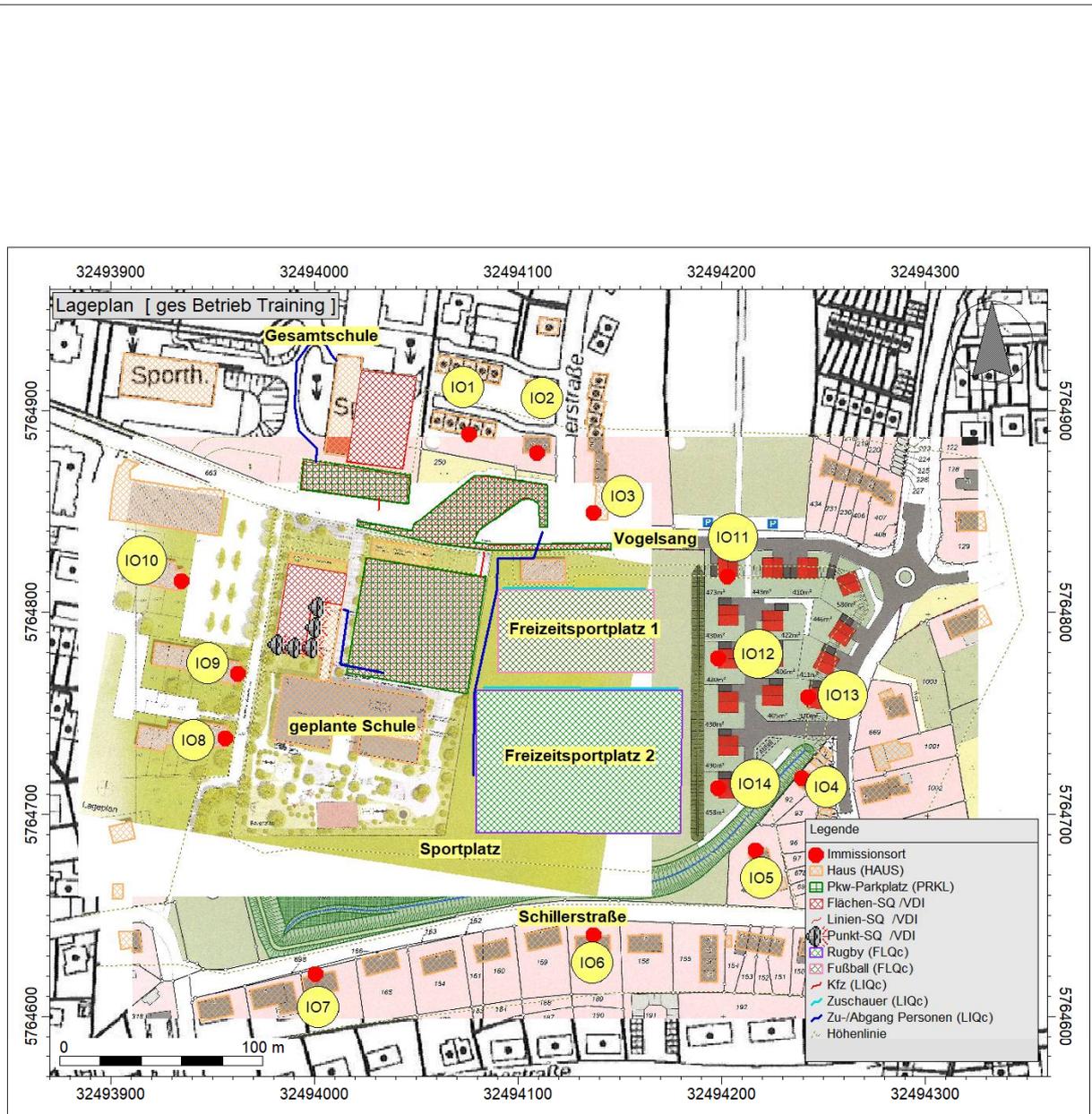


Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Betrieb der Sportanlagen im Bereich des „Vogelsang“ in Lemgo zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten, Trainingsbetrieb



Planinhalt: Betrieb der Sportanlagen im Bereich des „Vogelsang“ in Lemgo zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten, Spielbetrieb

Trainingsbetrieb

| Kurze Liste | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|-----------|------------------------------------|-------|----------------------|-------|--|--|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 | | | | | |
| ges Betrieb Training | | Einstellung: Basisparameter | | | | | |
| | | Werktag (8-20h) | | Werktag, RZ (20-22h) | | | |
| | | IRW | L r,A | IRW | L r,A | | |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB | | |
| IPkt001 | IO1 1.OG | 50,0 | 48,5 | 50,0 | 48,3 | | |
| IPkt002 | IO2 1.OG | 50,0 | 49,2 | 50,0 | 49,1 | | |
| IPkt003 | IO3 1.OG | 50,0 | 49,9 | 50,0 | 49,1 | | |
| IPkt004 | IO4 2.OG | 55,0 | 46,9 | 55,0 | 46,3 | | |
| IPkt005 | IO5 2.OG | 55,0 | 47,5 | 55,0 | 47,1 | | |
| IPkt006 | IO6 2.OG | 55,0 | 47,0 | 55,0 | 46,6 | | |
| IPkt007 | IO7 2.OG | 55,0 | 40,9 | 55,0 | 40,3 | | |
| IPkt008 | IO8 2.OG | 55,0 | 41,8 | 55,0 | 41,8 | | |
| IPkt009 | IO9 2.OG | 55,0 | 47,7 | 55,0 | 47,4 | | |
| IPkt010 | IO10 2.OG | 55,0 | 42,9 | 55,0 | 42,7 | | |
| IPkt012 | IO11 1.OG | 55,0 | 50,2 | 55,0 | 48,5 | | |
| IPkt014 | IO12 1.OG | 55,0 | 52,7 | 55,0 | 51,6 | | |
| IPkt016 | IO13 1.OG | 55,0 | 46,4 | 55,0 | 45,5 | | |
| IPkt018 | IO14 1.OG | 55,0 | 51,7 | 55,0 | 51,4 | | |

| Kurze Liste - Teil 1 | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|--|------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 | | | | | |
| ges Betrieb Training | | Einstellung: Basisparameter | | | | | |

| -- A -- | IP | IP: Bezeichnung | IP: x /m | IP: y /m | IP: z /m |
|---------|---------|-----------------|------------|-----------|----------|
| 1 | IPkt001 | IO1 1.OG | 32494076,3 | 5764888,2 | 5,3 |
| 2 | IPkt002 | IO2 1.OG | 32494109,5 | 5764878,8 | 5,3 |
| 3 | IPkt003 | IO3 1.OG | 32494137,5 | 5764849,1 | 5,3 |
| 4 | IPkt004 | IO4 2.OG | 32494239,5 | 5764717,5 | 8,1 |
| 5 | IPkt005 | IO5 2.OG | 32494216,8 | 5764681,9 | 7,2 |
| 6 | IPkt006 | IO6 2.OG | 32494137,2 | 5764639,9 | 7,3 |
| 7 | IPkt007 | IO7 2.OG | 32494000,7 | 5764620,8 | 4,2 |
| 8 | IPkt008 | IO8 2.OG | 32493956,5 | 5764737,2 | 6,1 |
| 9 | IPkt009 | IO9 2.OG | 32493962,6 | 5764769,0 | 6,4 |
| 10 | IPkt010 | IO10 2.OG | 32493935,1 | 5764815,1 | 7,1 |
| 11 | IPkt012 | IO11 1.OG | 32494203,3 | 5764817,4 | 5,3 |
| 12 | IPkt014 | IO12 1.OG | 32494198,4 | 5764777,0 | 4,3 |
| 13 | IPkt016 | IO13 1.OG | 32494242,6 | 5764757,8 | 4,3 |
| 14 | IPkt018 | IO14 1.OG | 32494198,4 | 5764712,8 | 4,3 |

| | |
|-----------------------------|---|
| Kurze Liste - Teil 2 | Punktberechnung |
| Immissionsberechnung | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 |
| ges Betrieb Training | Einstellung: Basisparameter |

| | Werktag (8-20h) | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| -- B -- | IRW | Lr | Ü.IRW | Q(Lmax) | Lw,Sp | D,ges | Lr,Sp | RW,Sp | Ü.Sp | |
| 1 | 50,0 | 48,5 | -1,5 | PRKL003 | 100,0 | -35,0 | 65,0 | 80,0 | -15,0 | |
| 2 | 50,0 | 49,2 | -0,8 | PRKL003 | 100,0 | -31,7 | 68,3 | 80,0 | -11,7 | |
| 3 | 50,0 | 49,9 | -0,1 | PRKL003 | 100,0 | -32,7 | 67,3 | 80,0 | -12,7 | |
| 4 | 55,0 | 46,9 | -8,1 | FLQc008 | 108,0 | -45,2 | 62,8 | 85,0 | -22,2 | |
| 5 | 55,0 | 47,5 | -7,5 | FLQc008 | 108,0 | -41,2 | 66,8 | 85,0 | -18,2 | |
| 6 | 55,0 | 47,0 | -8,0 | FLQc008 | 108,0 | -43,6 | 64,4 | 85,0 | -20,6 | |
| 7 | 55,0 | 40,9 | -14,1 | FLQc008 | 108,0 | -54,7 | 53,3 | 85,0 | -31,7 | |
| 8 | 55,0 | 41,8 | -13,2 | FLQc008 | 108,0 | -55,0 | 53,0 | 85,0 | -32,0 | |
| 9 | 55,0 | 47,7 | -7,3 | FLQc007 | 108,0 | -54,6 | 53,4 | 85,0 | -31,6 | |
| 10 | 55,0 | 42,9 | -12,1 | PRKL002 | 100,0 | -48,0 | 52,0 | 85,0 | -33,0 | |
| 11 | 55,0 | 50,2 | -4,8 | FLQc007 | 108,0 | -41,0 | 67,0 | 85,0 | -18,0 | |
| 12 | 55,0 | 52,7 | -2,3 | FLQc008 | 108,0 | -37,9 | 70,1 | 85,0 | -14,9 | |
| 13 | 55,0 | 46,4 | -8,6 | FLQc008 | 108,0 | -47,8 | 60,2 | 85,0 | -24,8 | |
| 14 | 55,0 | 51,7 | -3,3 | FLQc008 | 108,0 | -34,5 | 73,5 | 85,0 | -11,5 | |

| | |
|-----------------------------|---|
| Kurze Liste - Teil 3 | Punktberechnung |
| Immissionsberechnung | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 |
| ges Betrieb Training | Einstellung: Basisparameter |

| | Werktag, RZ (20-22h) | | | | | | | | | |
|---------|----------------------|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| -- C -- | IRW | Lr | Ü.IRW | Q(Lmax) | Lw,Sp | D,ges | Lr,Sp | RW,Sp | Ü.Sp | |
| 1 | 50,0 | 48,3 | -1,7 | PRKL003 | 100,0 | -35,0 | 65,0 | 80,0 | -15,0 | |
| 2 | 50,0 | 49,1 | -0,9 | PRKL003 | 100,0 | -31,7 | 68,3 | 80,0 | -11,7 | |
| 3 | 50,0 | 49,1 | -0,9 | PRKL003 | 100,0 | -32,7 | 67,3 | 80,0 | -12,7 | |
| 4 | 55,0 | 46,3 | -8,7 | FLQc008 | 108,0 | -45,2 | 62,8 | 85,0 | -22,2 | |
| 5 | 55,0 | 47,1 | -7,9 | FLQc008 | 108,0 | -41,2 | 66,8 | 85,0 | -18,2 | |
| 6 | 55,0 | 46,6 | -8,4 | FLQc008 | 108,0 | -43,6 | 64,4 | 85,0 | -20,6 | |
| 7 | 55,0 | 40,3 | -14,7 | FLQc008 | 108,0 | -54,7 | 53,3 | 85,0 | -31,7 | |
| 8 | 55,0 | 41,8 | -13,2 | FLQc008 | 108,0 | -55,0 | 53,0 | 85,0 | -32,0 | |
| 9 | 55,0 | 47,4 | -7,6 | FLQc007 | 108,0 | -54,6 | 53,4 | 85,0 | -31,6 | |
| 10 | 55,0 | 42,7 | -12,3 | PRKL002 | 100,0 | -48,0 | 52,0 | 85,0 | -33,0 | |
| 11 | 55,0 | 48,5 | -6,5 | FLQc007 | 108,0 | -41,0 | 67,0 | 85,0 | -18,0 | |
| 12 | 55,0 | 51,6 | -3,4 | FLQc008 | 108,0 | -37,9 | 70,1 | 85,0 | -14,9 | |
| 13 | 55,0 | 45,5 | -9,5 | FLQc008 | 108,0 | -47,8 | 60,2 | 85,0 | -24,8 | |
| 14 | 55,0 | 51,4 | -3,6 | FLQc008 | 108,0 | -34,5 | 73,5 | 85,0 | -11,5 | |

| | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|---|-------|------------------------------------|-------|
| Mittlere Liste | | Punktberechnung | | | |
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 | | | |
| IPkt001 | IO1 1.OG | ges Betrieb Training | | Einstellung: Basisparameter | |
| | | x = 32494076,29 m | | y = 5764888,15 m | |
| | | z = 5,30 m | | | |
| | | Werktag (8-20h) | | Werktag, RZ (20-22h) | |
| | | L r,i,A | L r,A | L r,i,A | L r,A |
| | | /dB | /dB | /dB | /dB |
| PRKL003 | 40 Stellplätze Vogel | 44,0 | 44,0 | 44,0 | 44,0 |
| FLQc007 | Training Fußball | 40,4 | 45,6 | 37,4 | 44,9 |
| FLQc008 | Training Cricket | 37,2 | 46,2 | 37,2 | 45,6 |

| | | | | | | | |
|---------|----------------------|-------|-------------|-------|-------------|--|--|
| LIQc019 | Zuschauer Fußball | 37,1 | 46,7 | 34,1 | 45,9 | | |
| PRKL002 | 32 Stellplätze GS | 37,0 | 47,1 | 37,0 | 46,4 | | |
| PRKL001 | 87 Stellplätze ALS | 37,0 | 47,5 | 37,0 | 46,9 | | |
| FLQc002 | LB Halle GS | 36,8 | 47,9 | 36,8 | 47,3 | | |
| LIQc020 | Zuschauer Cricket | 35,1 | 48,1 | 35,1 | 47,5 | | |
| LIQc001 | Ein-/Ausfahrt ALS | 28,9 | 48,2 | 28,9 | 47,6 | | |
| FLQc009 | Personen St. Vogel | 28,9 | 48,2 | 33,7 | 47,8 | | |
| EZQc005 | Abluft Lüftungsanlag | 28,3 | 48,3 | 28,3 | 47,8 | | |
| EZQc008 | Zuluft Lüftungsanlag | 26,9 | 48,3 | 26,9 | 47,8 | | |
| FLQc031 | LB Hallen ASL* | 26,2 | 48,3 | 26,2 | 47,9 | | |
| EZQc007 | Abluft Lüftungsanlag | 26,0 | 48,3 | 26,0 | 47,9 | | |
| LIQc007 | Ein-/Ausfahrt GS | 26,0 | 48,4 | 26,0 | 47,9 | | |
| EZQc006 | Zuluft Lüftungsanlag | 24,5 | 48,4 | 24,5 | 48,0 | | |
| EZQc004 | Abluft Lüftungsanlag | 24,5 | 48,4 | 24,5 | 48,0 | | |
| FLQc001 | Dach Halle GS | 23,0 | 48,4 | 23,0 | 48,0 | | |
| EZQc003 | Zuluft Lüftungsanlag | 22,6 | 48,4 | 22,6 | 48,0 | | |
| FLQc011 | Personen St. GS | 20,6 | 48,4 | 25,4 | 48,0 | | |
| LIQc048 | Fenster O1 Halle GS | 20,2 | 48,4 | 20,2 | 48,0 | | |
| FLQc010 | Personen St. ALS | 19,2 | 48,4 | 23,9 | 48,0 | | |
| LIQc021 | Zu-/Abgang Vogel | 15,6 | 48,4 | 35,6 | 48,3 | | |
| LIQc005 | Wand O1 Halle GS | 15,5 | 48,4 | 15,5 | 48,3 | | |
| LIQc049 | Fenster O2 Halle GS | 15,3 | 48,4 | 15,3 | 48,3 | | |
| LIQc074 | Fenster N Hallen ALS | 11,9 | 48,5 | 11,9 | 48,3 | | |
| LIQc022 | Zu-/Abgang ALS | 11,0 | 48,5 | 12,8 | 48,3 | | |
| LIQc076 | Fenster O1 Hallen AL | 9,2 | 48,5 | 9,2 | 48,3 | | |
| LIQc046 | Fenster S2 Halle GS | 8,9 | 48,5 | 8,9 | 48,3 | | |
| LIQc075 | Fenster O2 Hallen AL | 8,5 | 48,5 | 8,5 | 48,3 | | |
| LIQc070 | Tür S Hallen ALS** | 8,2 | 48,5 | 8,2 | 48,3 | | |
| LIQc065 | Lüftungsanlage 2* | 6,5 | 48,5 | 6,5 | 48,3 | | |
| FLQc030 | Dach Hallen ASL** | 6,2 | 48,5 | 6,2 | 48,3 | | |
| LIQc047 | Fenster S3 Halle GS | 4,5 | 48,5 | 4,5 | 48,3 | | |
| LIQc064 | Lüftungsanlage 1* | 3,7 | 48,5 | 3,7 | 48,3 | | |
| LIQc006 | Tür S Halle GS | 2,7 | 48,5 | 2,7 | 48,3 | | |
| LIQc066 | Wand N Hallen ALS** | 0,7 | 48,5 | 0,7 | 48,3 | | |
| LIQc069 | Wand O1 Hallen ALS** | 0,3 | 48,5 | 0,3 | 48,3 | | |
| LIQc045 | Fenster S1 Halle GS | -1,9 | 48,5 | -1,9 | 48,3 | | |
| LIQc023 | Zu-/Abgang GS | -2,0 | 48,5 | 2,7 | 48,3 | | |
| LIQc002 | Wand S Halle GS | -2,4 | 48,5 | -2,4 | 48,3 | | |
| LIQc073 | Fenster W Hallen ALS | -3,4 | 48,5 | -3,4 | 48,3 | | |
| LIQc072 | Wand O2 Hallen ALS** | -3,8 | 48,5 | -3,8 | 48,3 | | |
| LIQc067 | Wand S1 Hallen ALS** | -7,7 | 48,5 | -7,7 | 48,3 | | |
| LIQc071 | Wand S2 Hallen ALS** | -9,9 | 48,5 | -9,9 | 48,3 | | |
| LIQc004 | Wand N Halle GS | -11,7 | 48,5 | -11,7 | 48,3 | | |
| LIQc068 | Wand W Hallen ALS** | -15,4 | 48,5 | -15,4 | 48,3 | | |
| LIQc003 | Wand W Halle GS | -21,6 | 48,5 | -21,6 | 48,3 | | |
| n=48 | Summe | | 48,5 | | 48,3 | | |

Außerhalb der Ruhezeiten

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

| | | |
|----------------------|------------------------------------|-----------------|
| Immissionsberechnung | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 | |
| ges Betrieb Training | Einstellung: Basisparameter | Werktag (8-20h) |

| IPKT | IPKT: Bezeichnung | IPKT: x /m | IPKT: y /m | IPKT: z /m | Lr(IP) /dB(A) |
|---------|-------------------|------------|------------|------------|---------------|
| IPkt001 | IO1 1.OG | 32494076,3 | 5764888,2 | 5,3 | 48,5 |

| 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 | 87 Stellplätze ALS | 92,5 | 3,0 | | 52,0 | 0,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | 37,0 |
| PRKL002 | 32 Stellplätze GS | 90,2 | 3,0 | | 47,8 | 0,1 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 37,0 |
| PRKL003 | 40 Stellplätze Vogel | 90,0 | 3,0 | | 44,8 | 0,1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 44,0 |

| 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) |
| EZQc003 | Zuluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 55,7 | 0,3 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 22,6 |
| EZQc004 | Abluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 24,5 |
| EZQc005 | Abluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,0 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 28,3 |
| EZQc006 | Zuluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 6,2 | 0,0 | 24,5 |
| EZQc007 | Abluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,5 | 0,3 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 0,0 | 26,0 |
| EZQc008 | Zuluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 26,9 |

| 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) |
| LIQc022 | Zu-/Abgang ALS | 67,8 | 3,0 | 0,0 | | 53,4 | 0,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 11,0 |
| LIQc001 | Ein-/Ausfahrt ALS | 81,5 | 3,0 | 0,0 | | 49,0 | 0,2 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 28,9 |
| LIQc019 | Zuschauer Fußball | 92,4 | 3,0 | 0,0 | | 51,6 | 0,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | 0,0 | 37,1 |
| LIQc020 | Zuschauer Cricket | 91,4 | 3,0 | 0,0 | | 54,1 | 0,3 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 35,1 |
| LIQc023 | Zu-/Abgang GS | 64,8 | 3,0 | 0,0 | | 58,4 | 0,4 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 14,4 | 0,0 | -2,0 |
| LIQc007 | Ein-/Ausfahrt GS | 76,8 | 3,0 | 0,0 | | 47,5 | 0,1 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 26,0 |
| LIQc002 | Wand S Halle GS | 59,8 | 3,0 | 0,0 | | 54,7 | 0,2 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 15,5 | 0,0 | -2,4 |
| LIQc003 | Wand W Halle GS | 48,3 | 3,0 | 0,0 | | 50,1 | 0,2 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 21,4 | 0,0 | -21,6 |
| LIQc004 | Wand N Halle GS | 58,5 | 3,0 | 0,0 | | 48,2 | 0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 24,1 | 0,0 | -11,7 |
| LIQc005 | Wand O1 Halle GS | 61,9 | 3,0 | 0,0 | | 43,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 0,0 | 15,5 |
| LIQc045 | Fenster S1 Halle GS | 62,3 | 3,0 | 0,0 | | 56,7 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 15,1 | 0,0 | -1,9 |
| LIQc046 | Fenster S2 Halle GS | 62,3 | 3,0 | 0,0 | | 47,4 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 9,2 | 0,0 | 8,9 |
| LIQc047 | Fenster S3 Halle GS | 64,0 | 3,0 | 0,0 | | 52,9 | 0,2 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 13,4 | 0,0 | 4,5 |
| LIQc048 | Fenster O1 Halle GS | 66,7 | 3,0 | 0,0 | | 43,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 0,0 | 20,2 |
| LIQc049 | Fenster O2 Halle GS | 60,5 | 3,0 | 0,0 | | 44,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 15,3 |
| LIQc006 | Tür S Halle GS | 67,3 | 3,0 | 0,0 | | 56,9 | 0,4 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 14,6 | 0,0 | 2,7 |
| LIQc021 | Zu-/Abgang Vogel | 68,4 | 3,0 | 0,0 | | 50,5 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 15,6 |
| LIQc064 | Lüftungsanlage 1* | 65,1 | 3,0 | 0,0 | | 55,1 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 0,0 | 3,7 |
| LIQc065 | Lüftungsanlage 2* | 65,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,2 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 6,5 |
| LIQc066 | Wand N Hallen ALS** | 55,5 | 3,0 | 0,0 | | 51,1 | 0,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 0,7 |
| LIQc067 | Wand S1 Hallen ALS** | 54,9 | 3,0 | 0,0 | | 55,0 | 0,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | -7,7 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----------------------|------|-----|-----|--|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| LIQc068 | Wand W Hallen ALS** | 59,5 | 3,0 | 0,0 | | 54,9 | 0,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 19,4 | 0,0 | -15,4 |
| LIQc069 | Wand O1 Hallen ALS** | 55,1 | 3,0 | 0,0 | | 52,4 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 0,3 |
| LIQc070 | Tür S Hallen ALS** | 65,0 | 3,0 | 0,0 | | 53,2 | 0,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 0,0 | 8,2 |
| LIQc071 | Wand S2 Hallen ALS** | 51,4 | 3,0 | 0,0 | | 55,7 | 0,3 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 0,0 | -9,9 |
| LIQc072 | Wand O2 Hallen ALS** | 54,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | -3,8 |
| LIQc073 | Fenster W Hallen ALS | 71,5 | 3,0 | 0,0 | | 54,9 | 0,3 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 19,2 | 0,0 | -3,4 |
| LIQc074 | Fenster N Hallen ALS | 66,8 | 3,0 | 0,0 | | 51,1 | 0,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 11,9 |
| LIQc075 | Fenster O2 Hallen AL | 66,4 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 8,5 |
| LIQc076 | Fenster O1 Hallen AL | 64,1 | 3,0 | 0,0 | | 52,4 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 9,2 |

| 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) |
| FLQc010 | Personen St. ALS | 74,1 | 3,0 | 0,0 | | 51,8 | 0,2 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 19,2 |
| FLQc001 | Dach Halle GS | 77,1 | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 23,0 |
| FLQc002 | LB Halle GS | 90,9 | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 36,8 |
| FLQc007 | Training Fußball | 95,9 | 3,0 | 0,0 | | 52,5 | 0,2 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 40,4 |
| FLQc008 | Training Cricket | 96,1 | 3,0 | 0,0 | | 56,3 | 0,4 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 37,2 |
| FLQc009 | Personen St. Vogel | 74,4 | 3,0 | 0,0 | | 44,8 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 28,9 |
| FLQc011 | Personen St. GS | 73,3 | 3,0 | 0,0 | | 47,9 | 0,1 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 2,8 | 0,0 | 20,6 |
| FLQc030 | Dach Hallen ASL** | 63,4 | 3,0 | 0,0 | | 53,6 | 0,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 6,2 |
| FLQc031 | LB Hallen ASL* | 83,4 | 3,0 | 0,0 | | 53,6 | 0,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 26,2 |

Innerhalb der Ruhezeiten

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

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

| IPKT | IPKT: Bezeichnung | IPKT: x /m | IPKT: y /m | IPKT: z /m | Lr(IP) /dB(A) |
|---------|-------------------|------------|------------|------------|---------------|
| IPkt001 | IO1 1.OG | 32494076,3 | 5764888,2 | 5,3 | 48,3 |

| 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 | 87 Stellplätze ALS | 92,5 | 3,0 | | 52,0 | 0,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | 37,0 |
| PRKL002 | 32 Stellplätze GS | 90,2 | 3,0 | | 47,8 | 0,1 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 37,0 |
| PRKL003 | 40 Stellplätze Vogel | 90,0 | 3,0 | | 44,8 | 0,1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 44,0 |

| 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) |
| EZQc003 | Zuluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 55,7 | 0,3 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 22,6 |
| EZQc004 | Abluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 24,5 |
| EZQc005 | Abluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,0 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 28,3 |
| EZQc006 | Zuluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 6,2 | 0,0 | 24,5 |
| EZQc007 | Abluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,5 | 0,3 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 0,0 | 26,0 |
| EZQc008 | Zuluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 26,9 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 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) |
| LIQc022 | Zu-/Abgang ALS | 69,5 | 3,0 | 0,0 | | 53,4 | 0,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 12,8 |
| LIQc001 | EIn-/Ausfahrt ALS | 81,5 | 3,0 | 0,0 | | 49,0 | 0,2 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 28,9 |
| LIQc019 | Zuschauer Fußball | 89,4 | 3,0 | 0,0 | | 51,6 | 0,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | 0,0 | 34,1 |
| LIQc020 | Zuschauer Cricket | 91,4 | 3,0 | 0,0 | | 54,1 | 0,3 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 35,1 |
| LIQc023 | Zu-/Abgang GS | 69,6 | 3,0 | 0,0 | | 58,4 | 0,4 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 14,4 | 0,0 | 2,7 |
| LIQc007 | EIn-/Ausfahrt GS | 76,8 | 3,0 | 0,0 | | 47,5 | 0,1 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 26,0 |
| LIQc002 | Wand S Halle GS | 59,8 | 3,0 | 0,0 | | 54,7 | 0,2 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 15,5 | 0,0 | -2,4 |
| LIQc003 | Wand W Halle GS | 48,3 | 3,0 | 0,0 | | 50,1 | 0,2 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 21,4 | 0,0 | -21,6 |
| LIQc004 | Wand N Halle GS | 58,5 | 3,0 | 0,0 | | 48,2 | 0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 24,1 | 0,0 | -11,7 |
| LIQc005 | Wand O1 Halle GS | 61,9 | 3,0 | 0,0 | | 43,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 0,0 | 15,5 |
| LIQc045 | Fenster S1 Halle GS | 62,3 | 3,0 | 0,0 | | 56,7 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 15,1 | 0,0 | -1,9 |
| LIQc046 | Fenster S2 Halle GS | 62,3 | 3,0 | 0,0 | | 47,4 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 9,2 | 0,0 | 8,9 |
| LIQc047 | Fenster S3 Halle GS | 64,0 | 3,0 | 0,0 | | 52,9 | 0,2 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 13,4 | 0,0 | 4,5 |
| LIQc048 | Fenster O1 Halle GS | 66,7 | 3,0 | 0,0 | | 43,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 0,0 | 20,2 |
| LIQc049 | Fenster O2 Halle GS | 60,5 | 3,0 | 0,0 | | 44,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 15,3 |
| LIQc006 | Tür S Halle GS | 67,3 | 3,0 | 0,0 | | 56,9 | 0,4 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 14,6 | 0,0 | 2,7 |
| LIQc021 | Zu-/Abgang Vogel | 88,3 | 3,0 | 0,0 | | 50,5 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 35,6 |
| LIQc064 | Lüftungsanlage 1* | 65,1 | 3,0 | 0,0 | | 55,1 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 0,0 | 3,7 |
| LIQc065 | Lüftungsanlage 2* | 65,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,2 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 6,5 |
| LIQc066 | Wand N Hallen ALS** | 55,5 | 3,0 | 0,0 | | 51,1 | 0,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 0,7 |
| LIQc067 | Wand S1 Hallen ALS** | 54,9 | 3,0 | 0,0 | | 55,0 | 0,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | -7,7 |
| LIQc068 | Wand W Hallen ALS** | 59,5 | 3,0 | 0,0 | | 54,9 | 0,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 19,4 | 0,0 | -15,4 |
| LIQc069 | Wand O1 Hallen ALS** | 55,1 | 3,0 | 0,0 | | 52,4 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 0,3 |
| LIQc070 | Tür S Hallen ALS** | 65,0 | 3,0 | 0,0 | | 53,2 | 0,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 0,0 | 8,2 |
| LIQc071 | Wand S2 Hallen ALS** | 51,4 | 3,0 | 0,0 | | 55,7 | 0,3 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 0,0 | -9,9 |
| LIQc072 | Wand O2 Hallen ALS** | 54,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | -3,8 |
| LIQc073 | Fenster W Hallen ALS | 71,5 | 3,0 | 0,0 | | 54,9 | 0,3 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 19,2 | 0,0 | -3,4 |
| LIQc074 | Fenster N Hallen ALS | 66,8 | 3,0 | 0,0 | | 51,1 | 0,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 11,9 |
| LIQc075 | Fenster O2 Hallen AL | 66,4 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 8,5 |
| LIQc076 | Fenster O1 Hallen AL | 64,1 | 3,0 | 0,0 | | 52,4 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 9,2 |

| 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) |
| FLQc010 | Personen St. ALS | 78,9 | 3,0 | 0,0 | | 51,8 | 0,2 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 23,9 |
| FLQc001 | Dach Halle GS | 77,1 | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 23,0 |
| FLQc002 | LB Halle GS | 90,9 | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 36,8 |
| FLQc007 | Training Fußball | 92,9 | 3,0 | 0,0 | | 52,5 | 0,2 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 37,4 |
| FLQc008 | Training Cricket | 96,1 | 3,0 | 0,0 | | 56,3 | 0,4 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 37,2 |
| FLQc009 | Personen St. Vogel | 79,2 | 3,0 | 0,0 | | 44,8 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 33,7 |
| FLQc011 | Personen St. GS | 78,0 | 3,0 | 0,0 | | 47,9 | 0,1 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 2,8 | 0,0 | 25,4 |
| FLQc030 | Dach Hallen ASL** | 63,4 | 3,0 | 0,0 | | 53,6 | 0,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 6,2 |
| FLQc031 | LB Hallen ASL* | 83,4 | 3,0 | 0,0 | | 53,6 | 0,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 26,2 |

Legende

| Lange Liste - Legende | | | |
|--|-------------------|-----|---|
| VDI 2714 Schallausbreitung im Freien / VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien / VDI 2571 | | | |
| L _{s,i} = L _w + K ₀ + D _I - D _s - D _L - D _{BM} - D _D - D _G - D _e - D _{lang} | | | |
| 101 | AM | /dB | Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission |
| 102 | K ₀ | /dB | Raumwinkelmaß (nach VDI 2714: K ₀ =0 für Quellen frei im Raum) |
| 103 | D _I | /dB | Richtwirkungsmaß |
| 104 | D _S | /dB | Abstandsmaß |
| 105 | D _L | /dB | Luftabsorptionsmaß |
| 106 | D _{BM} | /dB | Boden- und Meteorologiedämpfungsmaß |
| 107 | D _D | /dB | Bewuchsdämpfungsmaß |
| 108 | D _G | /dB | Bebauungsdämpfungsmaß |
| 109 | D _{dg} | /dB | Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß - begrenzt auf 15 dB |
| 110 | D _e | /dB | Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms |
| 111 | D _{lang} | /dB | Korrekturwert zur Ermittlung des Langzeitmittelungspegels |

Spielbetrieb

| Kurze Liste | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|-----------|------------------------------------|-------|----------------------|-------|------------------------|-------|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 | | | | | |
| ges Betrieb Spiel | | 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 1.OG | 50,0 | 49,7 | 50,0 | 44,7 | 50,0 | 49,7 |
| IPkt002 | IO2 1.OG | 50,0 | 47,6 | 50,0 | 43,9 | 50,0 | 48,3 |
| IPkt003 | IO3 1.OG | 50,0 | 47,0 | 50,0 | 41,8 | 50,0 | 47,6 |
| IPkt004 | IO4 2.OG | 55,0 | 47,3 | 55,0 | 35,0 | 55,0 | 48,4 |
| IPkt005 | IO5 2.OG | 55,0 | 48,9 | 55,0 | 34,8 | 55,0 | 50,1 |
| IPkt006 | IO6 2.OG | 55,0 | 51,5 | 55,0 | 34,3 | 55,0 | 52,7 |
| IPkt007 | IO7 2.OG | 55,0 | 41,9 | 55,0 | 25,8 | 55,0 | 42,9 |
| IPkt008 | IO8 2.OG | 55,0 | 44,0 | 55,0 | 41,0 | 55,0 | 41,7 |
| IPkt009 | IO9 2.OG | 55,0 | 47,7 | 55,0 | 47,0 | 55,0 | 41,4 |
| IPkt010 | IO10 2.OG | 55,0 | 45,4 | 55,0 | 42,7 | 55,0 | 44,0 |
| IPkt012 | IO11 1.OG | 55,0 | 46,1 | 55,0 | 37,0 | 55,0 | 46,9 |
| IPkt014 | IO12 1.OG | 55,0 | 49,7 | 55,0 | 37,2 | 55,0 | 50,7 |
| IPkt016 | IO13 1.OG | 55,0 | 45,8 | 55,0 | 35,0 | 55,0 | 46,8 |
| IPkt018 | IO14 1.OG | 55,0 | 53,1 | 55,0 | 36,4 | 55,0 | 54,3 |

| Immissionspunkt | | Beurteilungszeitraum | Quelle(Lmax) | | Lw,Sp | D,ges | Lr,Sp | RW,Sp |
|-----------------|----------|------------------------|--------------|----------------------|--------|-------|--------|--------|
| | | | | | /dB(A) | /dB | /dB(A) | /dB(A) |
| IPkt001 | IO1 1.OG | Werktag (8-20h) | PRKL012 | 4 Bus-Stellplätze Vo | 105,0 | -36,5 | 68,5 | 80,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -36,5 | 68,5 | 80,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | PRKL011 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -36,5 | 68,5 | 80,0 |
| IPkt002 | IO2 1.OG | Werktag (8-20h) | PRKL012 | 4 Bus-Stellplätze Vo | 105,0 | -36,4 | 68,6 | 80,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -36,4 | 68,6 | 80,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | PRKL011 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -36,4 | 68,6 | 80,0 |
| IPkt003 | IO3 1.OG | Werktag (8-20h) | PRKL005 | 40 Stellplätze Vogel | 100,0 | -32,3 | 67,7 | 80,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -41,6 | 63,4 | 80,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | PRKL006 | 40 Stellplätze Vogel | 100,0 | -32,3 | 67,7 | 80,0 |
| IPkt004 | IO4 2.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -46,0 | 72,0 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -56,4 | 48,6 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -46,0 | 72,0 | 85,0 |
| IPkt005 | IO5 2.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -41,3 | 76,7 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -57,4 | 47,6 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -41,3 | 76,7 | 85,0 |
| IPkt006 | IO6 2.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -43,8 | 74,2 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -59,2 | 45,8 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -43,8 | 74,2 | 85,0 |
| IPkt007 | IO7 2.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -54,8 | 63,2 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL004 | 87 Stellplätze ALS | 100,0 | -56,7 | 43,3 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -54,8 | 63,2 | 85,0 |
| IPkt008 | IO8 2.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -55,1 | 62,9 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL007 | 32 Stellplätze GS* | 100,0 | -54,5 | 45,5 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -55,1 | 62,9 | 85,0 |
| IPkt009 | IO9 2.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -67,9 | 50,1 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL004 | 87 Stellplätze ALS | 100,0 | -51,1 | 48,9 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -67,9 | 50,1 | 85,0 |

| | | | | | | | | |
|---------|-----------|------------------------|---------|----------------------|-------|-------|------|------|
| IPkt010 | IO10 2.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -60,8 | 57,2 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL007 | 32 Stellplätze GS* | 100,0 | -48,0 | 52,0 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -60,8 | 57,2 | 85,0 |
| IPkt012 | IO11 1.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -47,9 | 70,1 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -53,8 | 51,2 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -47,9 | 70,1 | 85,0 |
| IPkt014 | IO12 1.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -38,2 | 79,8 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -54,2 | 50,8 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -38,2 | 79,8 | 85,0 |
| IPkt016 | IO13 1.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -47,9 | 70,1 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -57,6 | 47,4 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -47,9 | 70,1 | 85,0 |
| IPkt018 | IO14 1.OG | Werktag (8-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -34,8 | 83,2 | 85,0 |
| | | Werktag, RZ (20-22h) | PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 105,0 | -55,3 | 49,7 | 85,0 |
| | | Sonntag (9-13h,15-20h) | FLQc012 | Spiel Cricket | 118,0 | -34,8 | 83,2 | 85,0 |

| Mittlere Liste | | Punktberechnung | | | | | |
|----------------------|----------------------|------------------------------------|-------|-----------------------------|-------|------------------------|-------|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 | | | | | |
| IPkt001 | IO1 1.OG | ges Betrieb Spiel | | Einstellung: Basisparameter | | | |
| | | x = 32494076,29 m | | y = 5764888,15 m | | z = 5,30 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 |
| FLQc019 | LB Halle GS* | 43,8 | 43,8 | | | 45,0 | 45,0 |
| FLQc027 | LB o Halle GS** | 43,6 | 46,7 | | | | 45,0 |
| PRKL005 | 40 Stellplätze Vogel | 39,4 | 47,4 | | | | 45,0 |
| FLQc012 | Spiel Cricket | 38,6 | 48,0 | | | 39,9 | 46,2 |
| PRKL007 | 32 Stellplätze GS* | 38,2 | 48,4 | 41,3 | 41,3 | | 46,2 |
| PRKL004 | 87 Stellplätze ALS | 37,0 | 48,7 | 37,0 | 42,6 | | 46,2 |
| PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 36,2 | 48,9 | 37,9 | 43,9 | | 46,2 |
| LIQc044 | Zuschauer Cricket* | 33,9 | 49,1 | | 43,9 | 35,2 | 46,5 |
| FLQc028 | LB o Halle GS*** | 33,6 | 49,2 | | 43,9 | 34,8 | 46,8 |
| PRKL012 | 4 Bus-Stellplätze Vo | 30,9 | 49,3 | | 43,9 | | 46,8 |
| LIQc024 | Ein-/Ausfahrt ALS* | 30,9 | 49,3 | 30,9 | 44,1 | 39,9 | 47,6 |
| FLQc018 | Dach Halle GS* | 30,0 | 49,4 | | 44,1 | 31,2 | 47,7 |
| FLQc021 | Personen St. Vogel* | 29,0 | 49,4 | | 44,1 | 30,2 | 47,8 |
| FLQc020 | Personen St. GS* | 28,4 | 49,4 | 30,1 | 44,3 | 28,4 | 47,8 |
| EZQc011 | Abluft Lüftungsanlag | 28,3 | 49,5 | 28,3 | 44,4 | | 47,8 |
| FLQc029 | Spieler Cricket | 28,1 | 49,5 | | 44,4 | 29,4 | 47,9 |
| LIQc053 | Fenster O1 Halle GS* | 27,2 | 49,5 | | 44,4 | 28,5 | 47,9 |
| EZQc014 | Zuluft Lüftungsanlag | 26,9 | 49,6 | 26,9 | 44,5 | | 47,9 |
| FLQc033 | LB Hallen ASL** | 26,2 | 49,6 | 26,2 | 44,5 | 26,2 | 48,0 |
| EZQc013 | Abluft Lüftungsanlag | 26,0 | 49,6 | 26,0 | 44,6 | | 48,0 |
| EZQc012 | Zuluft Lüftungsanlag | 24,5 | 49,6 | 24,5 | 44,6 | | 48,0 |
| EZQc010 | Abluft Lüftungsanlag | 24,5 | 49,6 | 24,5 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc042 | Wand O Halle GS* | 22,6 | 49,6 | | 44,7 | 23,9 | 48,0 |
| EZQc009 | Zuluft Lüftungsanlag | 22,6 | 49,6 | 22,6 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc054 | Fenster O2 Halle GS* | 22,2 | 49,7 | | 44,7 | 23,5 | 48,0 |
| FLQc017 | Personen St. ALS* | 21,0 | 49,7 | 24,0 | 44,7 | 20,4 | 48,0 |
| LIQc036 | Zu-/Abgang Vogel* | 16,2 | 49,7 | | 44,7 | 17,4 | 48,0 |
| LIQc051 | Fenster S2 Halle GS* | 15,9 | 49,7 | | 44,7 | 17,1 | 48,0 |
| LIQc025 | Zu-/Abgang ALS* | 12,7 | 49,7 | 12,7 | 44,7 | 22,2 | 48,0 |
| LIQc085 | Fenster N Hallen ALS | 11,9 | 49,7 | 11,9 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc052 | Fenster S3 Halle GS* | 11,5 | 49,7 | | 44,7 | 12,7 | 48,0 |

| | | | | | | | |
|---------|----------------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|
| LIQc043 | Tür S Halle GS* | 9,7 | 49,7 | | 44,7 | 10,9 | 48,0 |
| LIQc087 | Fenster O1 Hallen AL | 9,2 | 49,7 | 9,2 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc086 | Fenster O2 Hallen AL | 8,5 | 49,7 | 8,5 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc081 | Tür S Hallen ALS*** | 8,2 | 49,7 | 8,2 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc059 | Lüftungsanlage 2 | 6,5 | 49,7 | 6,5 | 44,7 | 6,5 | 48,0 |
| FLQc032 | Dach Hallen ASL*** | 6,2 | 49,7 | 6,2 | 44,7 | 6,2 | 48,0 |
| LIQc037 | Zu-/Abgang GS* | 5,8 | 49,7 | 7,5 | 44,7 | 5,8 | 48,0 |
| LIQc050 | Fenster S1 Halle GS* | 5,1 | 49,7 | | 44,7 | 6,3 | 48,0 |
| LIQc039 | Wand S Halle GS* | 4,6 | 49,7 | | 44,7 | 5,9 | 48,0 |
| LIQc058 | Lüftungsanlage 1 | 3,7 | 49,7 | 3,7 | 44,7 | 3,7 | 48,0 |
| LIQc077 | Wand N Hallen ALS*** | 0,7 | 49,7 | 0,7 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc080 | Wand O1 Hallen ALS** | 0,3 | 49,7 | 0,3 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc084 | Fenster W Hallen ALS | -3,4 | 49,7 | -3,4 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc083 | Wand O2 Hallen ALS** | -3,8 | 49,7 | -3,8 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc041 | Wand N Halle GS* | -4,7 | 49,7 | | 44,7 | -3,5 | 48,0 |
| LIQc078 | Wand S1 Hallen ALS** | -7,7 | 49,7 | -7,7 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc082 | Wand S2 Hallen ALS** | -9,9 | 49,7 | -9,9 | 44,7 | | 48,0 |
| LIQc040 | Wand W Halle GS* | -14,7 | 49,7 | | 44,7 | -13,4 | 48,0 |
| LIQc079 | Wand W Hallen ALS*** | -15,4 | 49,7 | -15,4 | 44,7 | | 48,0 |
| PRKL009 | 87 Stellplätze ALS** | | 49,7 | | 44,7 | 36,5 | 48,3 |
| PRKL006 | 40 Stellplätze Vogel | | 49,7 | | 44,7 | 40,6 | 49,0 |
| PRKL014 | 4 Bus-Stellplätze Vo | | 49,7 | | 44,7 | 31,7 | 49,1 |
| PRKL011 | 4 Bus-Stellplätze GS | | 49,7 | | 44,7 | 36,2 | 49,3 |
| PRKL008 | 32 Stellplätze GS** | | 49,7 | | 44,7 | 39,5 | 49,7 |
| n=55 | Summe | | 49,7 | | 44,7 | | 49,7 |

Außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

| | |
|----------------------|--|
| Immissionsberechnung | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 |
| ges Betrieb Spiel | Einstellung: Basisparameter Werktag (8-20h) |

| IPKT | IPKT: Bezeichnung | IPKT: x /m | IPKT: y /m | IPKT: z /m | Lr(IP) /dB(A) |
|---------|-------------------|------------|------------|------------|---------------|
| IPkt001 | IO1 1.OG | 32494076,3 | 5764888,2 | 5,3 | 49,7 |

| 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 |
| PRKL004 | 87 Stellplätze ALS | 92,5 | 3,0 | | 52,0 | 0,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | 37,0 |
| PRKL009 | 87 Stellplätze ALS** | | 3,0 | | 52,0 | 0,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | -115,3 |
| PRKL005 | 40 Stellplätze Vogel | 85,2 | 3,0 | | 44,7 | 0,1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 39,4 |
| PRKL006 | 40 Stellplätze Vogel | | 3,0 | | 44,7 | 0,1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | -108,2 |
| PRKL007 | 32 Stellplätze GS* | 91,4 | 3,0 | | 47,8 | 0,1 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 38,2 |
| PRKL008 | 32 Stellplätze GS** | | 3,0 | | 47,8 | 0,1 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | -117,5 |
| PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | 80,8 | 3,0 | | 43,8 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 36,2 |
| PRKL011 | 4 Bus-Stellplätze GS | | 3,0 | | 43,8 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | -110,0 |
| PRKL012 | 4 Bus-Stellplätze Vo | 75,5 | 3,0 | | 43,8 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 30,9 |
| PRKL014 | 4 Bus-Stellplätze Vo | | 3,0 | | 43,8 | 0,1 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | -110,0 |

| 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) |
| EZQc009 | Zuluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 55,7 | 0,3 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | 22,6 |
| EZQc010 | Abluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | 24,5 |
| EZQc011 | Abluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,0 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 28,3 |
| EZQc012 | Zuluft Lüftungsanlag | 85,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 6,2 | 0,0 | 24,5 |
| EZQc013 | Abluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,5 | 0,3 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 0,0 | 26,0 |
| EZQc014 | Zuluft Lüftungsanlag | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 26,9 |

| 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) |
| LIQc036 | Zu-/Abgang Vogel* | 68,1 | 3,0 | 0,0 | | 49,7 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 16,2 |
| LIQc024 | Ein-/Ausfahrt ALS* | 81,9 | 3,0 | 0,0 | | 48,5 | 0,1 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 30,9 |
| LIQc025 | Zu-/Abgang ALS* | 69,5 | 3,0 | 0,0 | | 53,5 | 0,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 12,7 |
| LIQc037 | Zu-/Abgang GS* | 72,6 | 3,0 | 0,0 | | 58,4 | 0,4 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 14,4 | 0,0 | 5,8 |
| LIQc039 | Wand S Halle GS* | 66,7 | 3,0 | 0,0 | | 54,7 | 0,2 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 15,4 | 0,0 | 4,6 |
| LIQc040 | Wand W Halle GS* | 55,3 | 3,0 | 0,0 | | 50,2 | 0,2 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 21,4 | 0,0 | -14,7 |
| LIQc041 | Wand N Halle GS* | 65,5 | 3,0 | 0,0 | | 48,2 | 0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 24,1 | 0,0 | -4,7 |
| LIQc042 | Wand O Halle GS* | 69,0 | 3,0 | 0,0 | | 43,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 3,4 | 0,0 | 22,6 |
| LIQc050 | Fenster S1 Halle GS* | 69,3 | 3,0 | 0,0 | | 56,7 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 15,1 | 0,0 | 5,1 |
| LIQc051 | Fenster S2 Halle GS* | 69,3 | 3,0 | 0,0 | | 47,4 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 9,2 | 0,0 | 15,9 |
| LIQc052 | Fenster S3 Halle GS* | 71,0 | 3,0 | 0,0 | | 52,9 | 0,2 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 13,4 | 0,0 | 11,5 |
| LIQc053 | Fenster O1 Halle GS* | 73,7 | 3,0 | 0,0 | | 43,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 0,0 | 27,2 |
| LIQc054 | Fenster O2 Halle GS* | 67,5 | 3,0 | 0,0 | | 44,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 22,2 |
| LIQc043 | Tür S Halle GS* | 74,3 | 3,0 | 0,0 | | 56,8 | 0,4 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 14,5 | 0,0 | 9,7 |
| LIQc044 | Zuschauer Cricket | 93,8 | 3,0 | 0,0 | | 57,9 | 0,4 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 33,9 |
| LIQc058 | Lüftungsanlage 1 | 65,1 | 3,0 | 0,0 | | 55,1 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 0,0 | 3,7 |
| LIQc059 | Lüftungsanlage 2 | 65,3 | 3,0 | 0,0 | | 54,2 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 6,5 |
| LIQc077 | Wand N Hallen ALS*** | 55,5 | 3,0 | 0,0 | | 51,1 | 0,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 0,7 |
| LIQc078 | Wand S1 Hallen ALS** | 54,9 | 3,0 | 0,0 | | 55,0 | 0,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | -7,7 |
| LIQc079 | Wand W Hallen ALS*** | 59,5 | 3,0 | 0,0 | | 54,9 | 0,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 19,4 | 0,0 | -15,4 |
| LIQc080 | Wand O1 Hallen ALS** | 55,1 | 3,0 | 0,0 | | 52,4 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 0,3 |
| LIQc081 | Tür S Hallen ALS*** | 65,0 | 3,0 | 0,0 | | 53,2 | 0,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 0,0 | 8,2 |
| LIQc082 | Wand S2 Hallen ALS** | 51,4 | 3,0 | 0,0 | | 55,7 | 0,3 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 0,0 | -9,9 |
| LIQc083 | Wand O2 Hallen ALS** | 54,1 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | -3,8 |
| LIQc084 | Fenster W Hallen ALS | 71,5 | 3,0 | 0,0 | | 54,9 | 0,3 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 19,2 | 0,0 | -3,4 |
| LIQc085 | Fenster N Hallen ALS | 66,8 | 3,0 | 0,0 | | 51,1 | 0,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 11,9 |
| LIQc086 | Fenster O2 Hallen AL | 66,4 | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 8,5 |
| LIQc087 | Fenster O1 Hallen AL | 64,1 | 3,0 | 0,0 | | 52,4 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 9,2 |

| 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) |
| FLQc017 | Personen St. ALS* | 75,9 | 3,0 | 0,0 | | 51,8 | 0,2 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 21,0 |
| FLQc018 | Dach Halle GS* | 84,1 | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 30,0 |
| FLQc019 | LB Halle GS* | 97,9 | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 43,8 |
| FLQc020 | Personen St. GS* | 81,0 | 3,0 | 0,0 | | 47,9 | 0,1 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 2,8 | 0,0 | 28,4 |
| FLQc021 | Personen St. Vogel* | 74,4 | 3,0 | 0,0 | | 44,6 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 29,0 |
| FLQc012 | Spiel Cricket | 97,2 | 3,0 | 0,0 | | 56,3 | 0,4 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 38,6 |
| FLQc027 | LB o Halle GS** | 97,7 | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 43,6 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------------------|------|-----|-----|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| FLQc028 | LB o Halle GS*** | 87,7 | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 33,6 |
| FLQc029 | Spieler Cricket | 86,7 | 3,0 | 0,0 | | 56,3 | 0,4 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 28,1 |
| FLQc032 | Dach Hallen ASL*** | 63,4 | 3,0 | 0,0 | | 53,6 | 0,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 6,2 |
| FLQc033 | LB Hallen ASL** | 83,4 | 3,0 | 0,0 | | 53,6 | 0,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 26,2 |

Außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

| | | | |
|----------------------|--|------------------------------------|------------------------|
| Immissionsberechnung | | Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017 | |
| ges Betrieb Spiel | | 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 1.OG | 32494076,3 | 5764888,2 | 5,3 | 49,7 |

| 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 |
| PRKL004 | 87 Stellplätze ALS | | 3,0 | | 52,0 | 0,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | | -115,3 |
| PRKL009 | 87 Stellplätze ALS** | | 3,0 | | 52,0 | 0,2 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | | 36,5 |
| PRKL005 | 40 Stellplätze Vogel | | 3,0 | | 44,7 | 0,1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | | -108,2 |
| PRKL006 | 40 Stellplätze Vogel | | 3,0 | | 44,7 | 0,1 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | | 40,6 |
| PRKL007 | 32 Stellplätze GS* | | 3,0 | | 47,8 | 0,1 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | | -117,5 |
| PRKL008 | 32 Stellplätze GS** | | 3,0 | | 47,8 | 0,1 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | | 39,5 |
| PRKL010 | 4 Bus-Stellplätze GS | | 3,0 | | 43,8 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | | -110,0 |
| PRKL011 | 4 Bus-Stellplätze GS | | 3,0 | | 43,8 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | | 36,2 |
| PRKL012 | 4 Bus-Stellplätze Vo | | 3,0 | | 43,8 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | | -110,0 |
| PRKL014 | 4 Bus-Stellplätze Vo | | 3,0 | | 43,8 | 0,1 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | | 31,7 |

| 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) |
| EZQc009 | Zuluft Lüftungsanlag | | 3,0 | 0,0 | | 55,7 | 0,3 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 7,1 | 0,0 | -156,4 |
| EZQc010 | Abluft Lüftungsanlag | | 3,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 0,0 | -154,5 |
| EZQc011 | Abluft Lüftungsanlag | | 3,0 | 0,0 | | 54,0 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | -150,7 |
| EZQc012 | Zuluft Lüftungsanlag | | 3,0 | 0,0 | | 54,8 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 6,2 | 0,0 | -154,5 |
| EZQc013 | Abluft Lüftungsanlag | | 3,0 | 0,0 | | 54,5 | 0,3 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 0,0 | -153,0 |
| EZQc014 | Zuluft Lüftungsanlag | | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | -152,1 |

| 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) |
| LIQc036 | Zu-/Abgang Vogel* | | 3,0 | 0,0 | | 49,7 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 17,4 |
| LIQc024 | Ein-/Ausfahrt ALS* | | 3,0 | 0,0 | | 48,5 | 0,1 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 39,9 |
| LIQc025 | Zu-/Abgang ALS* | | 3,0 | 0,0 | | 53,5 | 0,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 22,2 |
| LIQc037 | Zu-/Abgang GS* | | 3,0 | 0,0 | | 58,4 | 0,4 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 14,4 | 0,0 | 5,8 |
| LIQc039 | Wand S Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 54,7 | 0,2 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 15,4 | 0,0 | 5,9 |
| LIQc040 | Wand W Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 50,2 | 0,2 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 21,4 | 0,0 | -13,4 |
| LIQc041 | Wand N Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 48,2 | 0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 24,1 | 0,0 | -3,5 |
| LIQc042 | Wand O Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 43,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 3,4 | 0,0 | 23,9 |
| LIQc050 | Fenster S1 Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 56,7 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 15,1 | 0,0 | 6,3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----------------------|--|-----|-----|--|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|--------|
| LIQc051 | Fenster S2 Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 47,4 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 9,2 | 0,0 | 17,1 |
| LIQc052 | Fenster S3 Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 52,9 | 0,2 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 13,4 | 0,0 | 12,7 |
| LIQc053 | Fenster O1 Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 43,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 0,0 | 28,5 |
| LIQc054 | Fenster O2 Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 44,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 23,5 |
| LIQc043 | Tür S Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 56,8 | 0,4 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 14,5 | 0,0 | 10,9 |
| LIQc044 | Zuschauer Cricket | | 3,0 | 0,0 | | 57,9 | 0,4 | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 35,2 |
| LIQc058 | Lüftungsanlage 1 | | 3,0 | 0,0 | | 55,1 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 0,0 | 3,7 |
| LIQc059 | Lüftungsanlage 2 | | 3,0 | 0,0 | | 54,2 | 0,3 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 0,0 | 6,5 |
| LIQc077 | Wand N Hallen ALS*** | | 3,0 | 0,0 | | 51,1 | 0,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | -135,1 |
| LIQc078 | Wand S1 Hallen ALS** | | 3,0 | 0,0 | | 55,0 | 0,3 | 3,7 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | -145,7 |
| LIQc079 | Wand W Hallen ALS*** | | 3,0 | 0,0 | | 54,9 | 0,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 19,4 | 0,0 | -153,4 |
| LIQc080 | Wand O1 Hallen ALS** | | 3,0 | 0,0 | | 52,4 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | -137,8 |
| LIQc081 | Tür S Hallen ALS*** | | 3,0 | 0,0 | | 53,2 | 0,3 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 0,0 | -149,8 |
| LIQc082 | Wand S2 Hallen ALS** | | 3,0 | 0,0 | | 55,7 | 0,3 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 0,0 | -144,5 |
| LIQc083 | Wand O2 Hallen ALS** | | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | -138,5 |
| LIQc084 | Fenster W Hallen ALS | | 3,0 | 0,0 | | 54,9 | 0,3 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 19,2 | 0,0 | -153,4 |
| LIQc085 | Fenster N Hallen ALS | | 3,0 | 0,0 | | 51,1 | 0,2 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | -135,1 |
| LIQc086 | Fenster O2 Hallen AL | | 3,0 | 0,0 | | 54,4 | 0,3 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | -138,5 |
| LIQc087 | Fenster O1 Hallen AL | | 3,0 | 0,0 | | 52,4 | 0,2 | 3,1 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | -137,8 |

| 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) |
| FLQc017 | Personen St. ALS* | | 3,0 | 0,0 | | 51,8 | 0,2 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 20,4 |
| FLQc018 | Dach Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 31,2 |
| FLQc019 | LB Halle GS* | | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 45,0 |
| FLQc020 | Personen St. GS* | | 3,0 | 0,0 | | 47,9 | 0,1 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 2,8 | 0,0 | 28,4 |
| FLQc021 | Personen St. Vogel* | | 3,0 | 0,0 | | 44,6 | 0,1 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 30,2 |
| FLQc012 | Spiel Cricket | | 3,0 | 0,0 | | 56,3 | 0,4 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 39,9 |
| FLQc027 | LB o Halle GS** | | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | -117,0 |
| FLQc028 | LB o Halle GS*** | | 3,0 | 0,0 | | 48,3 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 34,8 |
| FLQc029 | Spieler Cricket | | 3,0 | 0,0 | | 56,3 | 0,4 | 4,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 29,4 |
| FLQc032 | Dach Hallen ASL*** | | 3,0 | 0,0 | | 53,6 | 0,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 6,2 |
| FLQc033 | LB Hallen ASL** | | 3,0 | 0,0 | | 53,6 | 0,3 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 26,2 |

Legende

| Lange Liste - Legende | | | |
|---|-------|-----|--|
| VDI 2714 Schallausbreitung im Freien / VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien / VDI 2571 | | | |
| Ls,i = Lw + K0 + DI - Ds - 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 Langzeitmittelungspegels |

