

## **Prognose von Schallimmissionen**

**durchgeführt von der Messstelle nach § 29b BImSchG**

<b>Auftraggeber:</b>	Stadt Beverungen Weserstraße 12 37688 Beverungen
<b>Art der Anlagen:</b>	Sportplatz und Freibad (18.BImSchV)
<b>Standort der Anlagen:</b>	Bevertrift 37688 Beverungen (Nordrhein-Westfalen)
<b>Zuständige Behörde:</b>	Stadt Beverungen
<b>Projektnummer:</b>	553391486
<b>Durchgeführt von:</b>	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: <a href="mailto:arne.herrmann@dekra.com">arne.herrmann@dekra.com</a>
<b>Auftragsdatum:</b>	01.07.2020
<b>Berichtsumfang:</b>	30 Seiten Textteil und 13 Seiten Anhang
<b>Aufgabenstellung:</b>	Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 37 „Am Dreckwege“ der Stadt Beverungen

**Hinweis:** Die schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 37 „Am Dreckwege“ der Stadt Beverungen mit der Auftragsnummer 553391486-B02 vom 02.07.2020 ersetzt die vorangegangene Untersuchung 553391486-B01 vom 29.07.2019

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	5
3 Aufgabenstellung	5
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	7
6 Beurteilungskriterien	8
6.1 Immissionsort, Gebietseinstufung und Maximalpegelkriterium	8
6.2 Vorbelastung	9
7 Beschreibung der Anlage	10
8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	13
8.1 Berechnungsverfahren	13
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Trainingsbetrieb	16
8.3 Beurteilungspegel	24
8.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	27
9 Qualität der Untersuchung	28
10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	29
11 Schlusswort	30

## Anlagen

## **1 Zusammenfassung**

Der Auftraggeber plant nördlich der Straße „Bevertrift“ in Beverungen ein neues Wohnbaugebiet (s. Anl. I und V). Der Bereich für die geplante Wohnbebauung wird im Folgenden nur noch Plangebiet bezeichnet. Für das Plangebiet soll der Bebauungsplan Nr. 37 „Am Dreckwege“ aufgestellt werden.

Die schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 37 „Am Dreckwege“ der Stadt Beverungen mit der Auftragsnummer 553391486-B02 vom 02.07.2020 ersetzt die vorangegangene Untersuchung 553391486-B01 vom 29.07.2019[16].

Aufgrund von Planungsänderungen bzw. Änderungen in der Anordnung der Grundstücke und Wohnhäuser erfolgt die Durchführung dieser ergänzenden schalltechnischen Untersuchung.

Folgende Punkte wurden geändert:

- Berücksichtigung des aktuellen Lageplanes mit dem Stand Juli 2020

- Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen muss auf der Ostseite des Plangebietes im Bereich der vorhandenen Pkw-Stellplatzanlage ein Abstandstreifen mit einer Breite von 18 m vorgesehen werden.

Südlich der Straße „Bevertrift“ bzw. östlich der geplanten Wohnbebauung sind ein Sportplatz, ein Freibad und eine Stellplatzanlage vorhanden.

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes der vorhandenen Sportanlagen in Bezug auf das Plangebiet ist nach der 18.BImSchV [1] für die ungünstigsten Betriebszustände zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und an Sonn- / Feiertagen zu beurteilen.

Eine Betrachtung zur Nachtzeit (22 – 6 Uhr) erfolgt nicht, da lt. Aussage des Auftraggebers und nach den zur Verfügung gestellten Nutzungszeiten für die vorhandenen Sportanlagen kein Betrieb nach 22 Uhr zu erwarten ist.

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und der Betreiber und bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen (s. a. Pkt. 10) der vorgegebene Immissionsrichtwert zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an den betrachteten Immissionsorten unterschritten wird (s. a. Pkt. 8.3).

Die Berechnungsergebnisse werden zusätzlich in Form von farbigen Rasterlärmkarten für die Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten für das Plangebiet dargestellt (s. a. Anl. III und IV).

Ein Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit dem zulässigen Maximalpegeln zeigt, dass dieser zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an den betrachteten Immissionsorten unterschritten wird (s. a. Pkt. 8.4).

Eine Betrachtung im Hinblick auf an- und abfahrenden Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber nicht.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

## 2 Beauftragung

Am 01.07.2020 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Stadt Beverungen aus 37688 Beverungen mit der Durchführung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 3 Aufgabenstellung

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

Folgende Methodik wurde angewendet:

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

Berechnung der zu erwartenden Schallimmissionen infolge der Nutzung des Sportplatzes für Trainings- und Spielbetrieb und des Freibades mit Zu- und Abgang von Personen, Aufenthalt von Personen im Freien, an- und abfahrenden Kfz-Verkehr, die Nutzung der Schwimmbecken und der Fußballplätze, etc. zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und der Betreiber.

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.

Sollten die vorgegebenen Immissionsrichtwerte überschritten werden, so sind gemäß Vorgabe des Auftraggebers mögliche Lärmschutzwände oder Lärmschutzwälle bei den Berechnungen zu berücksichtigen.

Die Berechnungsergebnisse werden zusätzlich in Form von farbigen Rasterlärmkarten für die Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten für das Plangebiet dargestellt (s. a. Anl. III und IV).

Eine Betrachtung im Hinblick auf an- und abfahrenden Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber nicht.

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

Lt. Aussage der zuständigen Immissionsschutzbehörde ist ausschließlich der Betrieb der vorhandenen Sportanlagen in Bezug auf das Plangebiet zu betrachten. Mögliche Geräuscheinwirkungen durch den öffentlichen Kfz-Verkehr und / oder durch gewerbliche Nutzungen außerhalb des Plangebietes sind bei den Berechnungen nicht mit zu berücksichtigen.

#### **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] | RLS-90     | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990)                                                                                                                                 |
| [7] | Studie     | „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage                                                                                                                                                 |
| [8] | Studie     | Bericht des Bundesinstituts für Sportwissenschaft „Geräusentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“ von W. Probst (02/1994)                                                                 |

[9] Richtlinie	„Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschmissionen bei Freizeitanlagen“ RdErl. des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – V-5-8827.5- (V Nr. 1/04) - vom 23.10.2006
[10] Pläne	Lageplan (s. Anl. V)
[11] Berechnungsmodell	Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Land NRW (2019) Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 ( <a href="http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0">www.govdata.de/dl-de/by-2-0</a> ) (s. Anl. I)
[12] Auskünfte	Mündliche und schriftliche Angaben des Auftraggebers
[13] Auskünfte	Mündliche und schriftliche Angaben der zuständigen Immissionsschutzbehörde beim Kreis Höxter
[14] Auskünfte	Mündliche und schriftliche Angaben der Betreiber der Sportanlagen
[15] Bebauungsplan	B-Plan Nr. 37 „Am Dreckewege“ der Stadt Beverungen (s. a. Anl. V)
[16] Untersuchung	Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 37 „Am Dreckewege“ der Stadt Beverungen der DEKRA mit der Auftragsnummer 553391486-B01 vom 29.07.2020

## **5 Beschreibung der Örtlichkeiten**

Das Plangebiet, das Freibad, der Sportplatz und die vorhandene und umliegende Bebauung können den Anlagen I und V entnommen werden.

- Das Plangebiet für die neue Wohnbebauung liegt nördlich der Straße „Bevertrift“ in Beverungen.
- Auf der Südostseite des Plangebietes liegt die Stellplatzanlage der vorhandenen Sportanlagen.
- Südlich des Plangebietes bzw. der Straße „Bevertrift“ liegen der Sportplatz und das Freibad.
- Südwestlich und westlich des Plangebietes sind überwiegend Grünflächen, Wiesen und Felder vorhanden.
- Auf der Nord- und Ostseite des Plangebietes schließt direkt Wohnbebauung an und weiter nordwestlich liegen gewerblich genutzte Bereiche.
- Das Gelände weist im betrachteten Gebiet kein schalltechnisch relevantes Gefälle auf.

## 6 Beurteilungskriterien

### 6.1 Immissionsort, Gebietseinstufung und Maximalpegelkriterium

Gemäß den Vorgaben der zuständigen Immissionsschutzbehörde ist der in der folgenden Tabelle 1 aufgeführte Immissionsrichtwert zur Beurteilung heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte richten sich nach der vorgegebenen Gebietsausweisung.

Die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage I zu entnehmen. Bei den Berechnungen werden nur die ungünstigsten Immissionsorte dargestellt. Die Immissionsorte liegen in Höhe des jeweils geprüften und schalltechnisch ungünstigen Fensters im EG und OG.

Zusätzlich werden die Berechnungsergebnisse in Form von farbigen Rasterlärmkarten für die Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten für das Plangebiet in den Anlagen III und IV dargestellt.

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

**Tabelle 1 – Immissionsort, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwert**

Immissionsort	Gebiet	IRW <sub>tags a. d. RZ</sub> [dB(A)]	IRW <sub>tags RZ</sub> [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten <sup>1)</sup>	innerhalb der Ruhezeiten <sup>2)</sup>
IO1, IO2, IO3, IO4: Whs	WA	58 <sup>3)</sup>	58 <sup>3)</sup>

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA: Allgemeines Wohngebiet

IRW<sub>tags a. d. RZ</sub>: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

IRW<sub>tags RZ</sub>: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

Whs: Wohnhaus

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

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

<sup>3)</sup> Gemäß Vorgabe der zuständigen Behörden ist bei den Berechnungen ein Allgemeines Wohngebiet mit einem erhöhten Immissionsrichtwert von 58 dB(A) zu berücksichtigen. Die ist auf die örtlichen Gegebenheiten mit den u. a. direkt angrenzenden Sportanlagen zurückzuführen.



Hinweis: Die Immissionsorte werden im Bereich der im Plangebiet festgelegten ungünstigsten Baugrenzen berücksichtigt.

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

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

## **6.2 Vorbelastung**

Das Plangebiet ist durch die entstehenden Geräuschimmissionen der südlich gelegenen Sportanlagen (Sportplatz und Freibad) gemäß der 18.BImSchV [1] vorbelastet. Eine sonstige Vorbelastung durch andere vorhandene und oder geplante Sportanlagen ist lt. Aussage des Auftraggebers nicht vorhanden.

Die relevanten Sportanlagen werden gemäß Vorgabe der zuständigen Behörde detailliert bei den Berechnungen berücksichtigt (s. a. Pkt. 7 und Pkt. 8.2).

Die Nutzung der Sportanlagen durch Schulen wird gemäß 18.BImSchV [1] nicht berücksichtigt.

Lt. Aussage des Auftraggebers ist eine Nutzung der Sportanlagen durch Schulen nur an wenigen Tagen pro Jahr (seltene Ereignisse) zu erwarten und wird bei den Berechnungen (Anrechnung der Zeit auf den Beurteilungszeitraum) in Abstimmung mit dem Auftraggeber nicht mit berücksichtigt.

## 7 Beschreibung der Anlage

Die Anordnung des Plangebietes kann den Anlagen I und V entnommen werden.

### Allgemeines

Südlich der Straße „Bevertrift“ bzw. der geplanten Wohnbebauung sind verschiedene Sportanlagen (ein Freibad und ein Sportplatz) vorhanden.

Lt. Aussage des Auftraggebers bzw. der Nutzer der Sportanlagen erfolgt kein Betrieb im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) und keine Betriebsaktivitäten, bis auf eine Ausnahme, vor 8 Uhr an Werktagen und vor 9 Uhr an Sonn- und Feiertagen.

Das Freibad öffnet um 7 Uhr und hat bis 9 Uhr nur für Vereinsmitglieder geöffnet. Im Anschluss steht das Freibad von 11 bis 20 Uhr allen Besuchern offen.

Lt. Aussage des Auftraggebers kann davon ausgegangen werden, dass im Zeitraum von 7 bis 8 Uhr an Werktagen und von 7 bis 9 Uhr an Sonn- und Feiertagen nur sehr wenige Besucher (nur Vereinsmitglieder) im Freibad sind und fast ausschließlich nur Schwimmer.

Die im Folgenden aufgeführten Eingangsdaten wurden durch die Nutzer der Sportanlagen zur Verfügung gestellt.

Lt. Aussage der Nutzer kann davon ausgegangen werden, dass keine geräuschintensiven Veranstaltungen und Feierlichkeiten im Bereich der Sportanlagen und zugehörigen Gebäuden erfolgen (s. a. Pkt. 10, Schallschutzmaßnahmen).

### Vorbelastung Freibad

- Betriebszeiten lt. Aussage des Betreibers:
  - 7 – 9 Uhr Vereinsmitglieder
  - 11 – 20 Uhr für alle Besucher offen
  - Lt. Aussage des Betreibers können Aktivitäten vor 6 Uhr bzw. vor 7 Uhr und nach 22 Uhr im Nachtzeitraum ausgeschlossen werden.
- Lt. Aussage des Betreibers wird das Freibad von Mai bis Oktober genutzt und an durchschnittlich ca. 14 Tagen pro Jahr ist das Freibad gut bis sehr gut besucht.
- Das Freibad liegt südöstlich des Plangebietes bzw. der Straße „Bevertrift“ und besteht auf folgenden Teilanlagen:
  - Kinderbecken
  - Sprungbecken
  - kleine Wasserrutsche

- Nichtschwimmerbecken
- Schwimmbecken
- Spaßbecken
- Liegewiese
- Kiosk mit Außengastronomiefläche
- einem Beachvolleyballfeld
- Die Betriebsgebäude bzw. Umkleidekabinen und der Ein- und Ausgang sind auf der Nord- und Nordwestseite des Freibades angeordnet.
- Bei den Berechnungen wird vom ungünstigen Fall ausgegangen, dass in allen Bereichen des Freibades parallel die gesamte Betriebszeit durchgehend innerhalb und außerhalb der Ruhezeit zwischen 11 und 20 Betrieb ist.

Auf der Nordseite des Freibades bzw. der Straße „Bevertrift“ sind 150 Pkw-Stellplätze vorhanden.

Lt. Aussage des Auftraggebers sollen die Fahrwege, die bisher mit einer wasser- gebundenen Schicht (Schotter) ausgeführt sind, aus Schallschutzgründen (s. a. Pkt. 10) zukünftig asphaltiert werden.

Zusätzlich muss Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen (s. a. Pkt. 10) ein Abstandstreifen mit einer Breite von 18 m zum Plangebiet vorgesehen werden (s. a. Anl. I).

- Die Ein- und Ausfahrt der Pkw-Stellplätze erfolgt auf der Süd- und Nordseite in die bzw. von der Straße „Bevertrift“.
- Schalltechnisch relevante technische Einrichtungen wie z. B. der Betrieb eines BHKW o. ä. sind lt. Aussage des Betreibers nicht vorhanden und auch zukünftig nicht geplant.

### **Vorbelastung Sportplatz**

- Betriebszeiten lt. Aussage des Betreibers:
  - An Werktagen (Montag bis Freitag) 16 – 21 Uhr (Trainingsbetrieb)
  - An Werktagen (Samstag) 8 – 22 Uhr (Spielbetrieb)
  - An Sonn- und Feiertagen 9 – 20 Uhr (Spielbetrieb)
- Lt. Aussage des Betreibers können Aktivitäten vor 6 Uhr bzw. vor 7 Uhr und nach 22 Uhr im Nachtzeitraum ausgeschlossen werden.

- Lt. Aussage des Betreibers erfolgen die geräuschintensiven Punktspiele der Fußballmannschaften vor allem an Samstagen und Sonntagen. An den anderen Tagen erfolgt Trainingsbetrieb.
  - Es kann lt. Aussage des Betreibers auch davon ausgegangen werden, dass im Durchschnitt ein Spiel pro Tag außerhalb der Ruhezeiten und ein Spiel pro Tag innerhalb der Ruhezeiten erfolgt.
- Der Sportplatz liegt südlich des Plangebietes bzw. der Straße „Bevertrift“ und besteht auf folgenden Teilanlagen:
  - Ein Kleinspielfeld mit einem Belag aus Kunstrasen für Trainingsaktivitäten. Lt. Aussage des Betreibers erfolgen keine Spiele auf dem Kunstrasenplatz.
  - Ein Rasenplatz für Trainingsaktivitäten und Punktspiele.
  - Zusätzlich besteht die Möglichkeit auch Leichtathletikveranstaltungen durchzuführen. Lt. Aussage des Auftraggebers und Betreibers erfolgen nur noch in seltenen Fällen pro Jahr einzelne Leichtathletikveranstaltungen, die schalltechnisch als seltene Ereignisse angesehen werden können.
- Das Sporthaus mit Umkleidekabinen steht im nordöstlichen Bereich der Sportanlage und wird lt. Aussage des Auftraggebers nicht für Feiern, Partys oder sonstigen geräuschintensiven Feierlichkeiten genutzt.
- Bei den Berechnungen wird vom ungünstigen Fall ausgegangen, dass Trainings- und Spielbetrieb parallel erfolgen.
- Auf der Nordseite des Sportplatzes bzw. der Straße „Bevertrift“ sind 150 Pkw-Stellplätze vorhanden.
  - Lt. Aussage des Auftraggebers sollen die Fahrwege, die bisher mit einer wasser gebundenen Schicht (Schotter) ausgeführt sind, aus Schallschutzgründen (s. a. Pkt. 10) zukünftig asphaltiert werden.
  - Zusätzlich muss aufgrund von Schallschutzmaßnahmen (s. a. Pkt. 10) ein Abstandstreifen mit einer Breite von 18 m zum Plangebiet vorgesehen werden (s. a. Anl. I).
- Die Ein- und Ausfahrt der Pkw-Stellplätze erfolgt auf der Süd- und Nordseite in die bzw. von der Straße „Bevertrift“.
- Schalltechnische relevante technische Einrichtungen, wie z. B. eine Lautsprecheranlage, werden lt. Aussage des Betreibers nur bei seltenen Ereignissen genutzt. Im Normalbetrieb erfolgt keine Nutzung der technischen Einrichtungen und zusätzliche technische Einrichtungen sind lt. Aussage des Betreibers auch nicht geplant.

**Berücksichtigte Betriebszeiten**

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

**8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen****8.1 Berechnungsverfahren**

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

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

Die detaillierten Berechnungen erfolgten mit dem Programm IMMI, Version 2018 [452] 30.07.2019, 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  $L_{AM(S_m)}$  jeder Quelle berechnet:

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

Hierbei sind:

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

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

### Ermittlung des Beurteilungspegels

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

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

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

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

Die mathematische Beziehung lautet:

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

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.

## 8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Trainingsbetrieb

### Allgemeines

- Es ist darauf hinzuweisen, dass ein durchschnittliches Verhalten von Besuchern und Nutzern der Sportanlagen berücksichtigt wurde. Individuelles, geräuschintensives Verhalten kann im Rahmen der vorliegenden Prognose nicht erfasst werden.
- Die Spannbreite für sprechende Personen liegt zwischen 65 – 75 dB(A) (normales, gehobenes, lautes Sprechen) und ist von der Publikumszusammensetzung abhängig. Dabei wurde bei der vorliegenden Untersuchung der o. g. Mittelwert von 70 dB(A) berücksichtigt.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen durch sehr laut rufende Person nach VDI 3770 [3]:  
 $L_{WAFmax.} = 95 \text{ dB(A)}$
- Gemäß der 18.BImSchV [1] werden für die menschliche Stimme keine Impulszuschläge berücksichtigt.
- Es wird davon ausgegangen, dass auf den Außenflächen bzw. Außensportanlagen keine Lautsprecheranlagen und / oder geräuschintensive Fan-Trompeten, -Trommeln, -Fanfaren, etc. zum Einsatz kommen (s. a. Pkt. 10, Schallschutzmaßnahmen).
- Im Folgenden werden die Berechnungsansätze und Eingangsdaten für die vorhandenen Sportanlagen dargestellt.

### Pkw-Verkehr (alle Sportanlagen)

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



- Die Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [7], Pkt. 8.2., Formel 11 A ermittelt.

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

Hierbei sind

- $L_W$  = Flächenbezogener 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 [7]:  
 $L_{WAFmax.} = 100$  dB(A)
- Kurzzeitige Geräuschspitze für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [7]:  
 $L_{WAFmax.} = 93$  dB(A)
- Gemäß RLS-90 [6] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von  
 $L_{W',1h} = 47,5$  dB(A)
- Stellplatzanzahl: 150
- Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass an ungünstigen Tagen ein 2-facher Wechsel pro Tag innerhalb der Normalzeit und ein 1-facher Wechsel pro Tag innerhalb der Ruhezeiten beim Betrieb des Freibades erfolgen.
- Es wird davon ausgegangen, dass beim Trainingsbetrieb auf der Sportanlage 20 Pkw für Spieler und 10 Pkw für Zuschauer an- und abfahren.
- Es wird davon ausgegangen, dass beim Spielbetrieb auf der Sportanlage 20 Pkw für Spieler und 100 Pkw für Zuschauer an- und abfahren.
- Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der Lage der Sportanlagen innerhalb des Stadtgebietes von Beverungen werden viele Nutzer und Besucher auch mit dem Rad, in Fahrgemeinschaften, mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder zu Fuß kommen.

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

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

Zeitraum	Stellplätze	Pkw-Bewegungen	Frequentierung [Pkw-Bew./St.u.h]
<b>Freibad</b>			
8 – 20 Uhr (Werktag)	150	600	0,33
9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag)	150	600	0,44
20 – 22 Uhr (Werktag / Sonntag) 13 – 15 Uhr (Sonntag)	150	300	1,00
<b>Sportanlage Trainingsbetrieb</b>			
8 – 20 Uhr (Werktag)	150	60	0,033
20 – 22 Uhr (Werktag)	150	30	0,10
<b>Sportanlage Spielbetrieb</b>			
8 – 20 Uhr (Werktag)	150	140	0,078
9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag)	150	140	0,103
20 – 22 Uhr (Werktag / Sonntag) 13 – 15 Uhr (Sonntag)	150	140	0,467

Hinweis: Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen muss auf der Ostseite des Plangebietes im Bereich der vorhandenen Pkw-Stellplatzanlage ein Abstandstreifen mit einer Breite von 18 m vorgesehen werden (s. a. Anl. I).

**Betrieb Freibad (Freibad)**

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

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

**Tabelle 3 – Emissionsansätze Betrieb Freibad**

Schallquelle	L <sub>WA</sub> “ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]	L <sub>WAFmax</sub> [dB(A)]	Einwirkdauer T in h	
			außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten
Liegewiese	62	95	9 bzw. 7	2
Schwimmbecken	65	95	9 bzw. 7	2
Sprungbecken	75	108	9 bzw. 7	2
Kinderbecken	80	108	9 bzw. 7	2
Nichtschwimmer	80	108	9 bzw. 7	2
Rutsche	80	108	9 bzw. 7	2
Spaßbecken	80	108	9 bzw. 7	2

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

L<sub>WA</sub>“: Flächenbezogener Schallleistungspegel in dB(A) pro m<sup>2</sup>

L<sub>WAFmax</sub>: Kurzzeitige Geräuschspitze in dB(A)

### Betrieb Beachvolleyballanlage (Freibad)

- Bei den Berechnungen werden die Emissionsansätze der VDI 3770 [3] für Beachvolleyball berücksichtigt.
- Bei den Berechnungen wird unter Berücksichtigung der Angaben des Betreibers des Freibad kein Spiel mit Schiedsrichter und Zuschauern betrachtet.
- Spieler auf dem Feld gemäß VDI 3770 [3]:  $L_{WA} = 84 \text{ dB(A)}$
- Zuschlag für Impulshaltigkeit gemäß VDI 3770 [3]:  $K_i^* = 9 \text{ dB(A)}$
- Gemäß VDI 3770 [3] ist folgendes zu berücksichtigen:
  - „Besondere Bezeichnung für den Impulshaltigkeitszuschlag ohne den Anteil der Impulshaltigkeit von Geräuschen durch die menschliche Stimme, der für eine Beurteilung nach 18.BImSchV angesetzt wird.“
- Kurzzeitige Geräuschspitze durch laut schreiende Personen nach VDI 3770 [3]:  $L_{WA \text{ max.}} = 108 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeiten:
  - 9 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
  - 7 h außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
  - 2 h innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr

**Betrieb Außergastronomie des Kiosk (Freibad)**

- Lt. Aussage des Betreibers des Freibades werden der Kiosk des Freibades und die dazugehörige Außergastronomiefläche zur Tageszeit parallel zu den Öffnungszeiten des Freibades durchgehend betrieben.
- Es wird nach der VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungen berücksichtigt, dass zu jedem Zeitpunkt maximal jede 2. Person spricht. Bei den Berechnungen werden im Folgenden für die Außergastronomiefläche 50 Personen angesetzt. Daraus ergibt sich, dass zu jedem Zeitpunkt während der Betriebszeiten 25 Personen ununterbrochen sprechen.
- Die zu erwartenden Geräuschemissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von  $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 25 sprechende Personen von
$$L_{WAeq} = 84 \text{ dB(A)}$$
- Einwirkzeiten:
  - 9 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
  - 7 h außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
  - 2 h innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr

**Zu- / Abgang von Besuchern (Freibad)**

- Im Folgenden werden Personen auf den Zuwegungen von der Stellplatzanlage zum Freibad und zurück berücksichtigt.
  - Die Personen auf der Stellplatzanlage werden separat berücksichtigt.
- Es wird nach VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungswerten von vergleichbaren Freibädern davon ausgegangen, dass in Kleingruppen mit 4 Personen das Bad verlassen bzw. besucht wird.
- Bei einem Zu- bzw. Weggang von Personen kann nach der VDI 3770 [3] davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.
- Die zu erwartenden Geräuschemissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von  $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 2 sprechende Personen von
$$L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$$

- Es kann davon ausgegangen werden, dass Personen mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 km/h gehen. Daraus ergibt sich für eine Wegstrecke von ca. 30 m eine Einwirkzeit von 1 min. pro Gruppe. Bei den Berechnungen wird jeweils der Hin- und Rückweg berücksichtigt (Einwirkdauer insgesamt 2 min.).
- Für die Anzahl der Gruppen wird die bei den Berechnungen die berücksichtigte Anzahl der Pkw pro Tag herangezogen.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
  - 300 Gruppen an Werktagen
  - 300 Gruppen an Sonn- / Feiertagen
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
  - 150 Gruppen

#### **Besucher auf den Stellplätzen (Freibad)**

Im Folgenden werden die Besucher des Freibades als Gruppen berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Besucher vor und nach dem Besuch des Freibades auf den Pkw-Stellplätzen unterhalten.

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

- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
  - 300 Gruppen an Werktagen
  - 300 Gruppen an Sonn- / Feiertagen
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
  - 150 Gruppen

### **Trainingsbetrieb Fußball Kunstrasen- und Rasenplatz (Sportanlage)**

- 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:  
 $L_{WA} = 73 + 20 \times \lg(1 + 10) = 93,8 \text{ dB(A)}$
- 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] (Schreien laut):  
 $L_{WAFmax.} = 108 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeiten:
  - 4 h außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
  - 1 h innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 20 – 22 Uhr
- Der Trainingsbetrieb wird parallel auf beiden Sportplätzen berücksichtigt.

### **Spielbetrieb Fußball Rasenplatz (Sportanlage)**

- 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):  
 $L_{WAFmax.} = 118 \text{ dB(A)}$
- ca. 100 Zuschauer am Spielfeld gemäß Gl. 6 der VDI 3770 [3]:  
 $L_{WA} = 80 + 10 \times \lg(100) = 100 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze durch laut schreiende Personen nach VDI 3770 [3]:  
 $L_{WA \text{ max.}} = 108 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeiten:
  - 90 min. (1 Spiel) außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
  - 90 min. (1 Spiel) außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
  - 90 min. innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr

- Der Spielbetrieb wird nur auf dem Rasenplatz berücksichtigt.

### **Zu- / Abgang von Personen (Sportanlage)**

- Im Folgenden werden Personen auf der Zuwegungen zur Sportanlage und zurück berücksichtigt.
- Es wird nach VDI 3770 [3] und aufgrund von Erfahrungswerten davon ausgegangen, dass in Kleingruppen mit 4 Personen der Aktiv-Park verlassen bzw. besucht wird.
- Bei einem Zu- bzw. Weggang von Personen kann nach der VDI 3770 [3] davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.
- Die zu erwartenden Geräuschmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von  $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 2 sprechende Personen von  $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Es kann davon ausgegangen werden, dass Personen mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 km/h gehen. Daraus ergibt sich für eine Wegstrecke von ca. 200 m eine Einwirkzeit von 6 min. pro Gruppe. Bei den Berechnungen wird jeweils der Hin- und Rückweg berücksichtigt (Einwirkdauer insgesamt 12 min).
- Für die Anzahl der Gruppen wird die bei den Berechnungen die berücksichtigte Anzahl der Pkw pro Tag herangezogen.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
  - 16 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
  - 70 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb
  - 70 Gruppen an Sonn- / Feiertagen beim Spielbetrieb
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
  - 16 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
  - 70 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb

### **Personen auf den Stellplätzen (Sportanlage)**

Im Folgenden werden die Nutzer der Sportanlage als Gruppen berücksichtigt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Nutzer vor und nach dem Besuch der Sportanlage 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 Nutzer vor und nach dem Besuch auf der Stellplatzanlage zusammenstehen.

- Nach der VDI 3770 [3] kann davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.
- Die zu erwartenden Geräuschemissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von  $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$  zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 2 sprechende Personen von  $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Pro An- und Abreise wird von einem 5-minütigen Aufenthalt (Einwirkdauer insgesamt 10 min.) jeder Person im Bereich der Pkw-Stellplätze ausgegangen.
- Für die Anzahl der Gruppen wird die bei den Berechnungen die berücksichtigte Anzahl der Pkw pro Tag herangezogen.
- Außerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
  - 16 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
  - 70 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb
  - 70 Gruppen an Sonn- / Feiertagen beim Spielbetrieb
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
  - 16 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
  - 70 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb

### **8.3 Beurteilungspegel**

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der 18.BImSchV [1] (s. Pkt. 8.1) und den in Punkt 8.2 aufgeführten Schallleistungspegeln und Einwirkzeiten bzw. Einwirkdauern.

Ein detailliertes, digitalisiertes und dreidimensionales Berechnungsmodell ist der Anlage I und die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte und den ungünstigsten Immissionsort IO2 OG sind der Anlage II zu entnehmen.

Bei den Berechnungen bzw. Berechnungsergebnissen sind die unter Punkt 10 aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen berücksichtigt.



Die Berechnungsergebnisse werden zusätzlich in Form von farbigen Rasterlärmkarten für die Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten für das Plangebiet dargestellt (s. a. Anl. III und IV).

Alle Berechnungen wurden mit freier Schallausbreitung im Plangebiet durchgeführt.

In den folgenden Tabellen werden die ermittelten Beurteilungspegel den vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten gegenübergestellt.

**Tabelle 4 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes der vorhandenen Sportanlagen zur Tageszeit an Werktagen innerhalb außerhalb der Ruhezeiten**

Immissionsort	Gebiet	L <sub>r</sub> tags a. d. RZ [dB(A)]	IRW <sub>tags a. d. RZ</sub> <sup>1)</sup> [dB(A)]	L <sub>r</sub> tags RZ [dB(A)]	IRW <sub>tags RZ</sub> <sup>1)</sup> [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten Werktagen 8 – 20 Uhr		innerhalb der Ruhezeiten Werktagen 20 – 22 Uhr	
IO1: Whs EG	WA	49,9	58	53,5	58
IO1: Whs OG	WA	51,6	58	55,0	58
IO2: Whs EG	WA	52,1	58	55,7	58
IO2: Whs OG	WA	54,8	58	57,8	58
IO3: Whs EG	WA	51,2	58	55,6	58
IO3: Whs OG	WA	53,9	58	57,4	58
IO4: Whs EG	WA	51,4	58	55,8	58
IO4: Whs OG	WA	52,7	58	57,0	58

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L<sub>r</sub> tags a. d. RZ: Beurteilungspegel zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

L<sub>r</sub> tags RZ: Beurteilungspegel zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

IRW<sub>tags a. d. RZ</sub>: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

IRW<sub>tags RZ</sub>: Immissionsrichtwert im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

Whs: Wohnhaus

<sup>1)</sup> Gemäß Vorgabe der zuständigen Behörden ist bei den Berechnungen ein Allgemeines Wohngebiet mit einem erhöhten Immissionsrichtwert von 58 dB(A) zu berücksichtigen. Die ist auf die örtlichen Gegebenheiten mit den u. a. direkt angrenzenden Sportanlagen zurückzuführen.

**Tabelle 5 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes der vorhandenen Sportanlagen zur Tageszeit an Sonn- / Feiertagen innerhalb außerhalb der Ruhezeiten**

Immissionsort	Gebiet	$L_r$ tags a. d. RZ [dB(A)]	$IRW$ tags a. d. RZ <sup>1)</sup> [dB(A)]	$L_r$ tags RZ [dB(A)]	$IRW$ tags RZ <sup>1)</sup> [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten Sonn- / Feiertagen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr		innerhalb der Ruhezeiten Sonn- / Feiertagen 13 – 15 / 20 – 22 Uhr	
IO1: Whs EG	WA	50,1	58	53,5	58
IO1: Whs OG	WA	51,9	58	55,0	58
IO2: Whs EG	WA	52,3	58	55,7	58
IO2: Whs OG	WA	54,9	58	57,8	58
IO3: Whs EG	WA	51,1	58	55,6	58
IO3: Whs OG	WA	53,8	58	57,4	58
IO4: Whs EG	WA	51,2	58	55,8	58
IO4: Whs OG	WA	52,6	58	57,0	58

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

$L_r$  tags a. d. RZ: Beurteilungspegel zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

$L_r$  tags RZ: Beurteilungspegel zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

$IRW$  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

<sup>1)</sup> Gemäß Vorgabe der zuständigen Behörden ist bei den Berechnungen ein Allgemeines Wohngebiet mit einem erhöhten Immissionsrichtwert von 58 dB(A) zu berücksichtigen. Die ist auf die örtlichen Gegebenheiten mit den u. a. direkt angrenzenden Sportanlagen zurückzuführen.

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

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 10 aufgeführt.

### 8.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die betrachteten Immissionsorte sind der Anlage II zu entnehmen und die berücksichtigten kurzzeitigen Geräuschspitzen dem Punkt 8.2.

In der folgenden Tabelle 6 werden die ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen dem zulässigen Maximalpegel gegenübergestellt.

**Tabelle 6 – Kurzzeitige Geräuschspitzen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zur Tageszeit**

Immissionsort	Gebiet	L <sub>AFmax</sub> . tags a .d. RZ	L <sub>AFmax</sub> . zul. tags a. d. RZ	L <sub>AFmax</sub> . tags RZ	L <sub>AFmax</sub> . zul. tags RZ
		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten		innerhalb der Ruhezeiten	
IO1: Whs EG	WA	64	88	64	88
IO1: Whs OG	WA	65	88	65	88
IO2: Whs EG	WA	67	88	67	88
IO2: Whs OG	WA	68	88	68	88
IO3: Whs EG	WA	72	88	72	88
IO3: Whs OG	WA	73	88	73	88
IO4: Whs EG	WA	75	88	75	88
IO4: Whs OG	WA	77	88	77	88

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- Gebiet: Gebietsausweisung
- L<sub>AFmax</sub> tags a. d. RZ: Kurzzeitige Geräuschspitze zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
- L<sub>AFmax</sub> tags RZ: Kurzzeitiger Geräuschspitze zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
- L<sub>AFmax</sub>, zul. tags a. d. RZ: Zulässige Maximalpegel im Tageszeitraum außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
- L<sub>AFmax</sub>, zul. tags RZ: Zulässiger Maximalpegel im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
- Whs: Wohnhaus

Ein Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit dem zulässigen Maximalpegelkriterium zeigt, dass dieses zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an den betrachteten Immissionsorten unterschritten wird.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 10 aufgeführt.

## **9 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 [7] mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
- Ausgenommen sind Verhaltensweisen durch Nutzer der Sportanlagen, die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Arbeitsanweisungen entsprechen.
- Die Berechnungen erfolgten mit einer Mit-Wind-Wetterlage in Bezug auf alle Immissionsorte.

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

## 10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

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

### Allgemeines

- Sollten sich die Planungen für das Plangebiet verändern, so wird eine eschalltechnische Ergänzung erforderlich.
- Sollten sich die Nutzungen der Sportanlagen verändern und / oder die berücksichtigten Eingangsdaten verändert, erhöht oder ausgeweitet werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Für die Stellplatzanlage muss auf der Westseite zum Plangebiet hin einen Abstandstreifen mit einer Breite von 18 m vorgesehen werden (s. a. Anl. I). Der Abstandstreifen muss durch geeignete Maßnahmen gegen eine Nutzung als Parkfläche gesichert werden. Dies kann z. B. durch eine Bepflanzung, einen Zaun, die Anordnung von Steinen, etc. erreicht werden.
- Sollte kein Abstandstreifen vorgesehen werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung erforderlich. Auch die Anordnung einer geeigneten Lärmschutzwand und / oder eines geeigneten Lärmschutzwalles ist denkbar.

### Seltenes Ereignis

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

Sollten diese durchgeführt werden, wird eine schalltechnische Ergänzung empfohlen.

**11 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, 02.07.2020

**DEKRA Automobil GmbH**  
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger



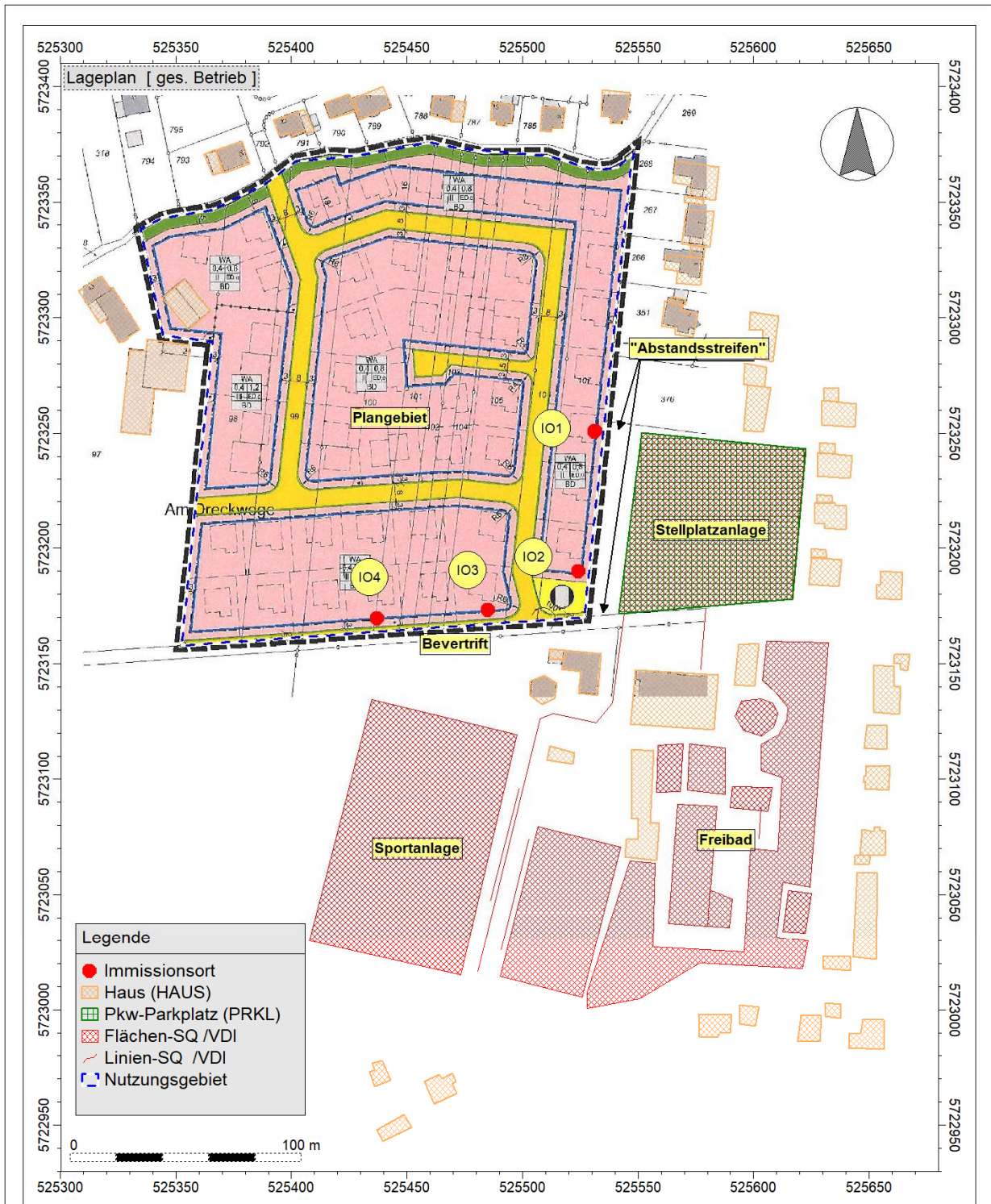
Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann





**Planinhalt:** Betrieb der vorhandenen Sportanlagen südlich der Straße „Bevertrift“ in Bezug auf die nördlich geplante Wohnbebauung in Beverungen zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten bei freier Schallausbreitung im Plangebiet

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017					
ges. Betrieb		Einstellung: Basisparameter					
		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)		Sonntag (9-13h,15-20h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IO1 EG	55,0	49,9	55,0	53,5	55,0	50,1
IPkt002	IO1 OG	55,0	51,6	55,0	55,0	55,0	51,9
IPkt003	IO2 EG	55,0	52,1	55,0	55,7	55,0	52,3
IPkt004	IO2 OG	55,0	54,8	55,0	57,8	55,0	54,9
IPkt005	IO3 EG	55,0	51,2	55,0	55,6	55,0	51,1
IPkt006	IO3 OG	55,0	53,9	55,0	57,4	55,0	53,8
IPkt007	IO4 EG	55,0	51,4	55,0	55,8	55,0	51,2
IPkt008	IO4 OG	55,0	52,7	55,0	57,0	55,0	52,6

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt001	IO1 EG	Werktag (8-20h)	PRKL001	150 Pkw-Stellplätze	100,0	-36,3	63,7	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	PRKL001	150 Pkw-Stellplätze	100,0	-36,3	63,7	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	PRKL002	150 Pkw-Stellplätze	100,0	-36,3	63,7	85,0
IPkt002	IO1 OG	Werktag (8-20h)	PRKL001	150 Pkw-Stellplätze	100,0	-35,1	64,9	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	PRKL001	150 Pkw-Stellplätze	100,0	-35,1	64,9	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	PRKL002	150 Pkw-Stellplätze	100,0	-35,1	64,9	85,0
IPkt003	IO2 EG	Werktag (8-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-51,2	66,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-51,2	66,8	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-51,2	66,8	85,0
IPkt004	IO2 OG	Werktag (8-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-50,2	67,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-50,2	67,8	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-50,2	67,8	85,0
IPkt005	IO3 EG	Werktag (8-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-46,1	71,9	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-46,1	71,9	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-46,1	71,9	85,0
IPkt006	IO3 OG	Werktag (8-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-44,7	73,3	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-44,7	73,3	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-44,7	73,3	85,0
IPkt007	IO4 EG	Werktag (8-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-43,2	74,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-43,2	74,8	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-43,2	74,8	85,0
IPkt008	IO4 OG	Werktag (8-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-41,2	76,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-41,2	76,8	85,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc016	Spiel Spiel Rasen	118,0	-41,2	76,8	85,0

Mittlere Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017					
IPkt004	IO2 OG	ges. Betrieb		Einstellung: Basisparameter			
		x = 525524,26 m		y = 5723189,65 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
FLQc005	Kinderbecken	49,1	49,1	50,4	50,4	49,3	49,3
FLQc003	Nichtschwimmer	48,3	51,7	49,6	53,0	48,5	51,9
FLQc004	Spaßbecken	45,5	52,7	46,7	53,9	45,7	52,8
PRKL001	150 Pkw-Stellplätze	45,4	53,4	50,2	55,5		52,8



FLQc008	Liegewiese	41,8	53,7	43,1	55,7	42,0	53,2
FLQc016	Spiel Spiel Rasen	41,3	53,9	49,1	56,6	42,6	53,5
PRKL004	150 Pkw-Stellplätze	39,2	54,1	46,9	57,0		53,5
FLQc002	Sprungbecken	38,0	54,2	39,2	57,1	38,2	53,7
FLQc001	Schwimmbecken	37,5	54,3	38,7	57,1	37,6	53,8
LIQc007	Spiel Zuschauer Rase	36,4	54,4	44,2	57,4	37,6	53,9
PRKL003	150 Pkw-Stellplätze	35,4	54,4	40,2	57,4		53,9
FLQc010	Training Rasen	35,1	54,5	36,8	57,5		53,9
FLQc012	Training Spiel Rasen	34,9	54,5	36,6	57,5		53,9
LIQc001	Wasserrutsche	34,7	54,6	36,0	57,5	34,9	53,9
FLQc007	Beachvolleyball	33,8	54,6	35,0	57,6	33,9	54,0
FLQc011	Training Kunstrasen	32,9	54,6	34,7	57,6		54,0
FLQc013	Training Spiel Kunst	32,7	54,6	34,5	57,6		54,0
FLQc020	Gespräche Personen S	32,6	54,7	37,4	57,7	33,9	54,0
FLQc014	Spiel Rasen	30,8	54,7	38,6	57,7	32,1	54,0
LIQc005	Training Zuschauer R	30,6	54,7	32,4	57,7		54,0
LIQc006	Training Zuschauer K	29,6	54,7	31,3	57,7		54,0
FLQc006	Außengastronomie	28,4	54,7	29,6	57,7	28,5	54,0
FLQc019	Gespräche Personen S	26,3	54,7	34,1	57,8	27,6	54,1
LIQc002	Zu-/Abgang Personen	26,0	54,7	30,8	57,8	27,2	54,1
LIQc004	Zu-/Abgang Personen	24,3	54,7	32,1	57,8	25,5	54,1
FLQc018	Gespräche Personen S	19,9	54,8	27,7	57,8		54,1
LIQc003	Zu-/Abgang Personen	17,9	54,8	25,6	57,8		54,1
PRKL002	150 Pkw-Stellplätze		54,8		57,8	46,7	54,8
PRKL005	150 Pkw-Stellplätze		54,8		57,8	40,4	54,9
n=29	Summe		<b>54,8</b>		<b>57,8</b>		<b>54,9</b>

### Außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017
ges. Betrieb	Einstellung: Basisparameter <span style="float: right;">Werktag (8-20h)</span>

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO2 OG	525524,26	5723189,65	5,300	54,75

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	150 Pkw-Stellplätze	89,77	2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	45,42
PRKL002	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-105,68
PRKL003	150 Pkw-Stellplätze	79,77	2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	35,42
PRKL004	150 Pkw-Stellplätze	83,51	2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	39,15
PRKL005	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-105,68

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
LIQc001	Wasserrutsche	90,19	3,00	0,00		53,54	0,27	3,61	0,00	0,00	1,07	0,00	34,70
LIQc002	Zu-/Abgang Personen	72,21	3,00	0,00		46,75	0,12	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	25,99
LIQc003	Zu-/Abgang Personen	64,25	3,00	0,00		45,53	0,09	1,12	0,00	0,00	0,62	0,00	17,86
LIQc004	Zu-/Abgang Personen	70,66	3,00	0,00		45,53	0,09	1,12	0,00	0,00	0,62	0,00	24,27

LIQc005	Training Zuschauer R	85,23	3,00	0,00		52,75	0,24	3,70	0,00	0,00	0,89	0,00	30,64
LIQc006	Training Zuschauer K	85,23	3,00	0,00		54,08	0,28	3,88	0,00	0,00	0,42	0,00	29,58
LIQc007	Spiel Zuschauer Rase	90,97	3,00	0,00		52,75	0,24	3,70	0,00	0,00	0,89	0,00	36,38

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
FLQc001	Schwimmbecken	93,22	3,00	0,00		53,60	0,27	3,96	0,00	0,00	0,90	0,00	37,48
FLQc002	Sprungbecken	95,10	3,00	0,00		55,01	0,32	4,11	0,00	0,00	0,66	0,00	38,00
FLQc003	Nichtschwimmer	103,82	3,00	0,00		51,19	0,20	3,67	0,00	0,00	3,48	0,00	48,30
FLQc004	Spaßbecken	100,95	3,00	0,00		52,81	0,25	3,89	0,00	0,00	1,51	0,00	45,50
FLQc005	Kinderbecken	104,65	3,00	0,00		53,08	0,24	3,79	0,00	0,00	1,98	0,00	49,11
FLQc006	Außengastronomie	82,75	3,00	0,00		50,41	0,19	3,39	0,00	0,00	3,37	0,00	28,39
FLQc007	Beachvolleyball	91,75	3,00	0,00		55,86	0,35	4,06	0,00	0,00	0,70	0,00	33,77
FLQc008	Liegewiese	98,10	3,00	0,00		54,20	0,28	3,91	0,00	0,00	0,89	0,00	41,84
FLQc010	Training Rasen	89,23	3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	35,07
FLQc012	Training Spiel Rasen	89,03	3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	34,87
FLQc011	Training Kunstrasen	89,23	3,00	0,00		54,27	0,29	3,88	0,00	0,00	0,87	0,00	32,93
FLQc013	Training Spiel Kunst	89,03	3,00	0,00		54,27	0,29	3,88	0,00	0,00	0,87	0,00	32,73
FLQc014	Spiel Rasen	84,97	3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	30,81
FLQc016	Spiel Spiel Rasen	95,47	3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	41,31
FLQc018	Gespräche Personen S	63,74	3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	19,89
FLQc019	Gespräche Personen S	70,15	3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	26,30
FLQc020	Gespräche Personen S	76,47	3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	32,62

### Außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

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

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO2 OG	525524,26	5723189,65	5,300	54,95

P-Lärmstudie		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-105,68
PRKL002	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	46,67
PRKL003	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-105,68
PRKL004	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-105,68
PRKL005	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	40,36

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
LIQc001	Wasserrutsche		3,00	0,00		53,54	0,27	3,61	0,00	0,00	1,07	0,00	34,86
LIQc002	Zu-/Abgang Personen		3,00	0,00		46,75	0,12	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	27,24
LIQc003	Zu-/Abgang Personen		3,00	0,00		45,53	0,09	1,12	0,00	0,00	0,62	0,00	-122,64
LIQc004	Zu-/Abgang Personen		3,00	0,00		45,53	0,09	1,12	0,00	0,00	0,62	0,00	25,52
LIQc005	Training Zuschauer R		3,00	0,00		52,75	0,24	3,70	0,00	0,00	0,89	0,00	-136,58
LIQc006	Training Zuschauer K		3,00	0,00		54,08	0,28	3,88	0,00	0,00	0,42	0,00	-137,67

LIQc007	Spiel Zuschauer Rase		3,00	0,00		52,75	0,24	3,70	0,00	0,00	0,89	0,00	37,63
---------	----------------------	--	------	------	--	-------	------	------	------	------	------	------	-------

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
FLQc001	Schwimmbecken		3,00	0,00		53,60	0,27	3,96	0,00	0,00	0,90	0,00	37,63
FLQc002	Sprungbecken		3,00	0,00		55,01	0,32	4,11	0,00	0,00	0,66	0,00	38,16
FLQc003	Nichtschwimmer		3,00	0,00		51,19	0,20	3,67	0,00	0,00	3,48	0,00	48,46
FLQc004	Spaßbecken		3,00	0,00		52,81	0,25	3,89	0,00	0,00	1,51	0,00	45,66
FLQc005	Kinderbecken		3,00	0,00		53,08	0,24	3,79	0,00	0,00	1,98	0,00	49,27
FLQc006	Außengastronomie		3,00	0,00		50,41	0,19	3,39	0,00	0,00	3,37	0,00	28,54
FLQc007	Beachvolleyball		3,00	0,00		55,86	0,35	4,06	0,00	0,00	0,70	0,00	33,93
FLQc008	Liegewiese		3,00	0,00		54,20	0,28	3,91	0,00	0,00	0,89	0,00	41,99
FLQc010	Training Rasen		3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	-114,64
FLQc012	Training Spiel Rasen		3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	-114,64
FLQc011	Training Kunstrasen		3,00	0,00		54,27	0,29	3,88	0,00	0,00	0,87	0,00	-121,38
FLQc013	Training Spiel Kunst		3,00	0,00		54,27	0,29	3,88	0,00	0,00	0,87	0,00	-121,38
FLQc014	Spiel Rasen		3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	32,06
FLQc016	Spiel Spiel Rasen		3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	42,56
FLQc018	Gespräche Personen S		3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-105,36
FLQc019	Gespräche Personen S		3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	27,55
FLQc020	Gespräche Personen S		3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	33,87

### Innerhalb der Ruhezeiten

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

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

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO2 OG	525524,26	5723189,65	5,300	57,78

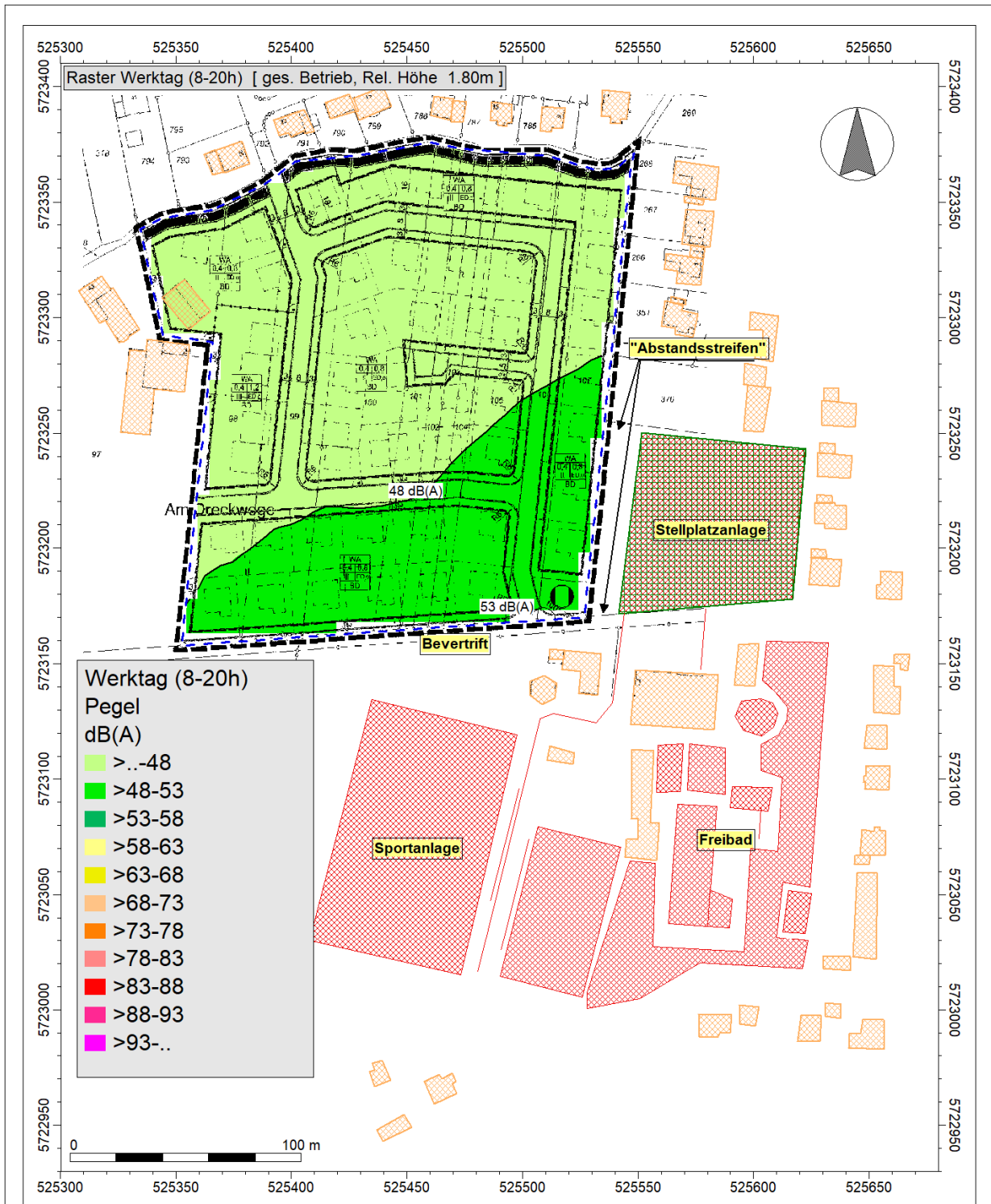
P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	150 Pkw-Stellplätze	94,59	2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	50,23
PRKL002	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-105,68
PRKL003	150 Pkw-Stellplätze	84,59	2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	40,23
PRKL004	150 Pkw-Stellplätze	91,28	2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	46,93
PRKL005	150 Pkw-Stellplätze		2,99		44,68	0,08	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-105,68

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
LIQc001	Wasserrutsche	91,44	3,00	0,00		53,54	0,27	3,61	0,00	0,00	1,07	0,00	35,95
LIQc002	Zu-/Abgang Personen	76,98	3,00	0,00		46,75	0,12	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	30,76
LIQc003	Zu-/Abgang Personen	72,03	3,00	0,00		45,53	0,09	1,12	0,00	0,00	0,62	0,00	25,64
LIQc004	Zu-/Abgang Personen	78,44	3,00	0,00		45,53	0,09	1,12	0,00	0,00	0,62	0,00	32,05
LIQc005	Training Zuschauer R	86,99	3,00	0,00		52,75	0,24	3,70	0,00	0,00	0,89	0,00	32,40
LIQc006	Training Zuschauer K	86,99	3,00	0,00		54,08	0,28	3,88	0,00	0,00	0,42	0,00	31,34
LIQc007	Spiel Zuschauer Rase	98,75	3,00	0,00		52,75	0,24	3,70	0,00	0,00	0,89	0,00	44,16

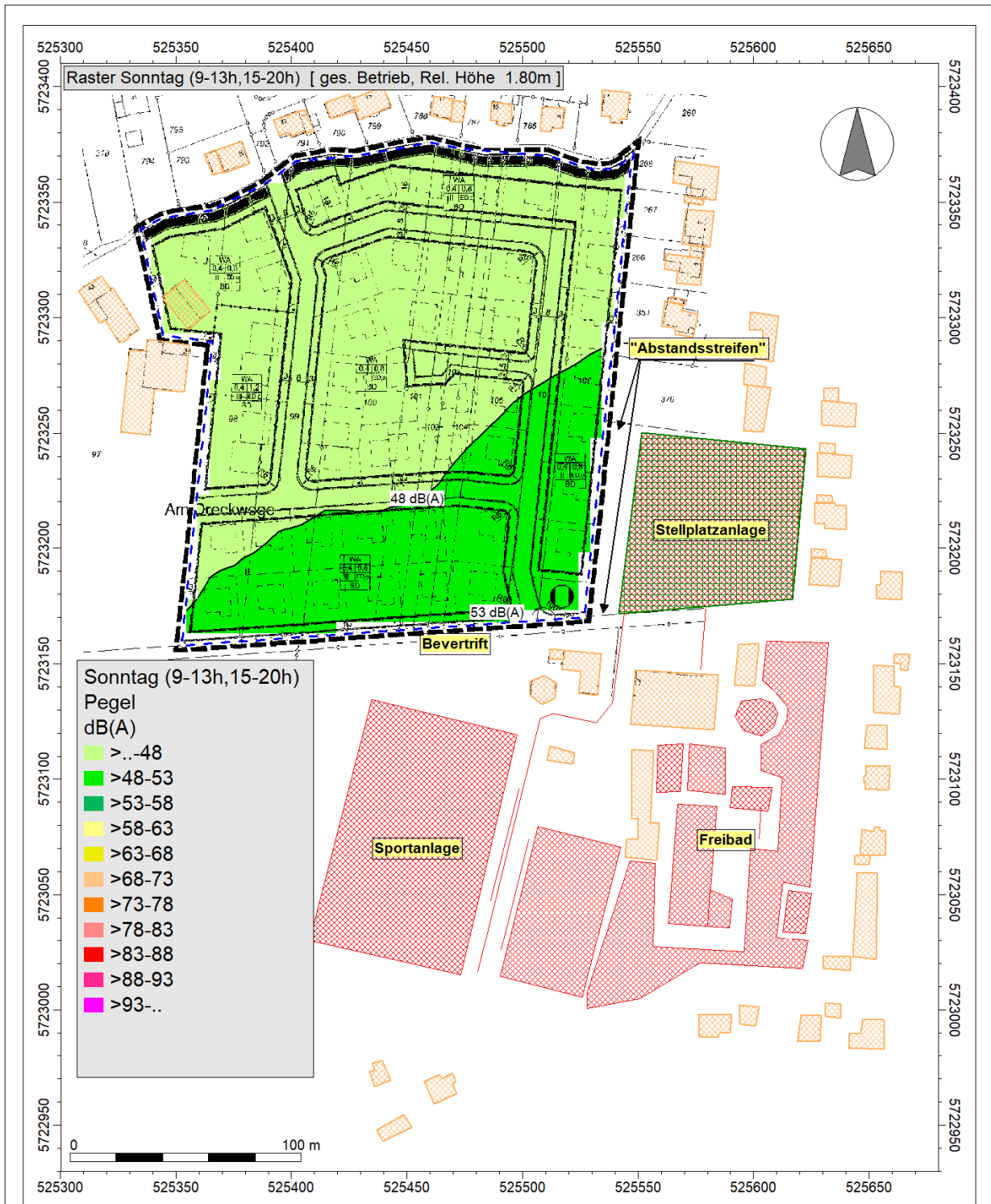
VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
FLQc001	Schwimmbecken	94,47	3,00	0,00		53,60	0,27	3,96	0,00	0,00	0,90	0,00	38,72
FLQc002	Sprungbecken	96,35	3,00	0,00		55,01	0,32	4,11	0,00	0,00	0,66	0,00	39,25
FLQc003	Nichtschwimmer	105,07	3,00	0,00		51,19	0,20	3,67	0,00	0,00	3,48	0,00	49,55
FLQc004	Spaßbecken	102,20	3,00	0,00		52,81	0,25	3,89	0,00	0,00	1,51	0,00	46,75
FLQc005	Kinderbecken	105,90	3,00	0,00		53,08	0,24	3,79	0,00	0,00	1,98	0,00	50,36
FLQc006	Außengastronomie	84,00	3,00	0,00		50,41	0,19	3,39	0,00	0,00	3,37	0,00	29,64
FLQc007	Beachvolleyball	93,00	3,00	0,00		55,86	0,35	4,06	0,00	0,00	0,70	0,00	35,02
FLQc008	Liegewiese	99,35	3,00	0,00		54,20	0,28	3,91	0,00	0,00	0,89	0,00	43,09
FLQc010	Training Rasen	90,99	3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	36,83
FLQc012	Training Spiel Rasen	90,79	3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	36,63
FLQc011	Training Kunstrasen	90,99	3,00	0,00		54,27	0,29	3,88	0,00	0,00	0,87	0,00	34,69
FLQc013	Training Spiel Kunst	90,79	3,00	0,00		54,27	0,29	3,88	0,00	0,00	0,87	0,00	34,49
FLQc014	Spiel Rasen	92,75	3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	38,59
FLQc016	Spiel Spiel Rasen	103,25	3,00	0,00		53,00	0,25	3,65	0,00	0,00	0,15	0,00	49,09
FLQc018	Gespräche Personen S	71,52	3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	27,67
FLQc019	Gespräche Personen S	77,93	3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	34,08
FLQc020	Gespräche Personen S	81,24	3,00	0,00		44,57	0,09	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	37,39

## Legende

Lange Liste - Legende			
VDI 2714 Schallausbreitung im Freien / VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien			
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

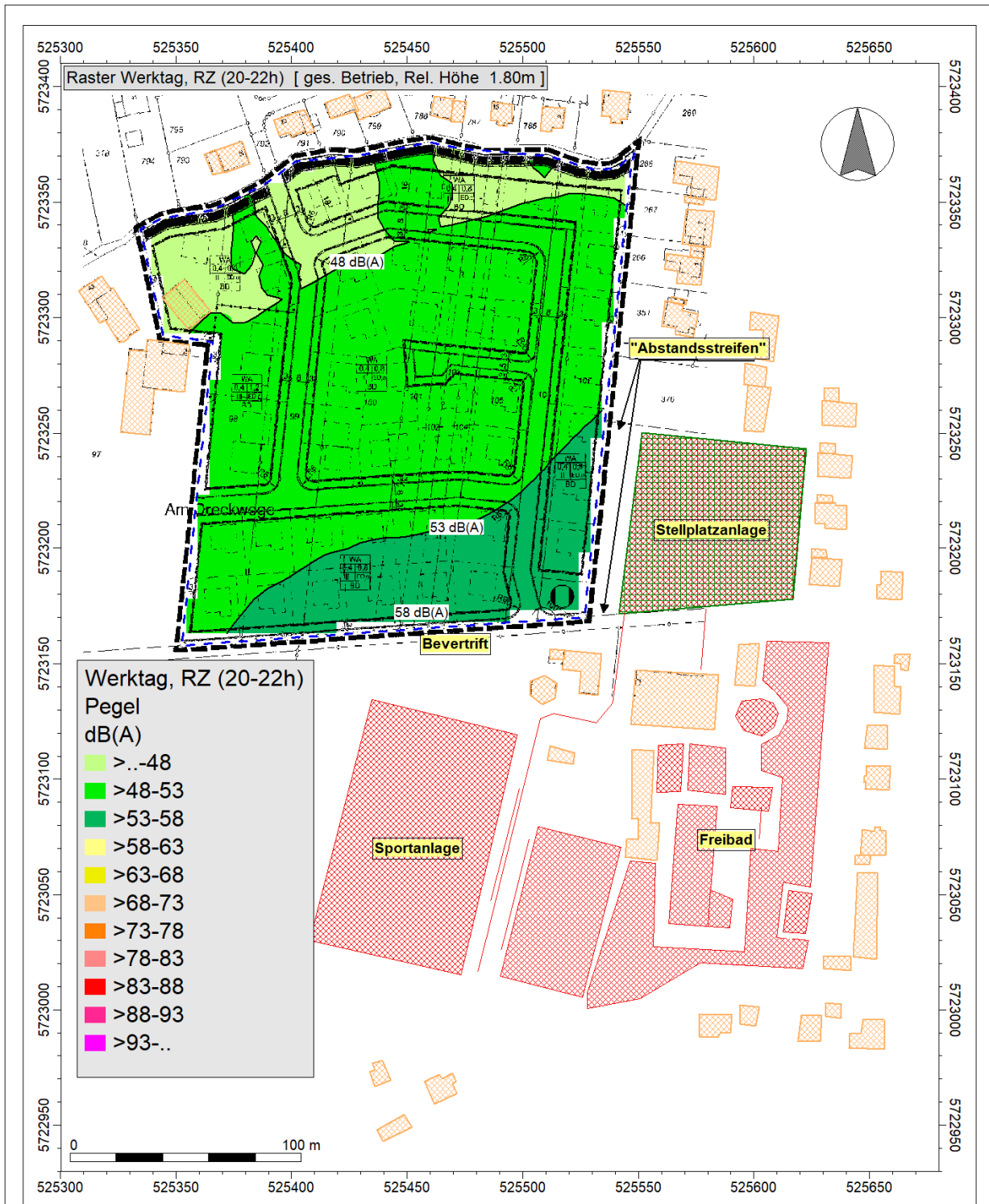


Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlagen südlich der Straße „Bevertrift“ in Bezug auf die nördlich geplante Wohnbebauung in Beverungen zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG

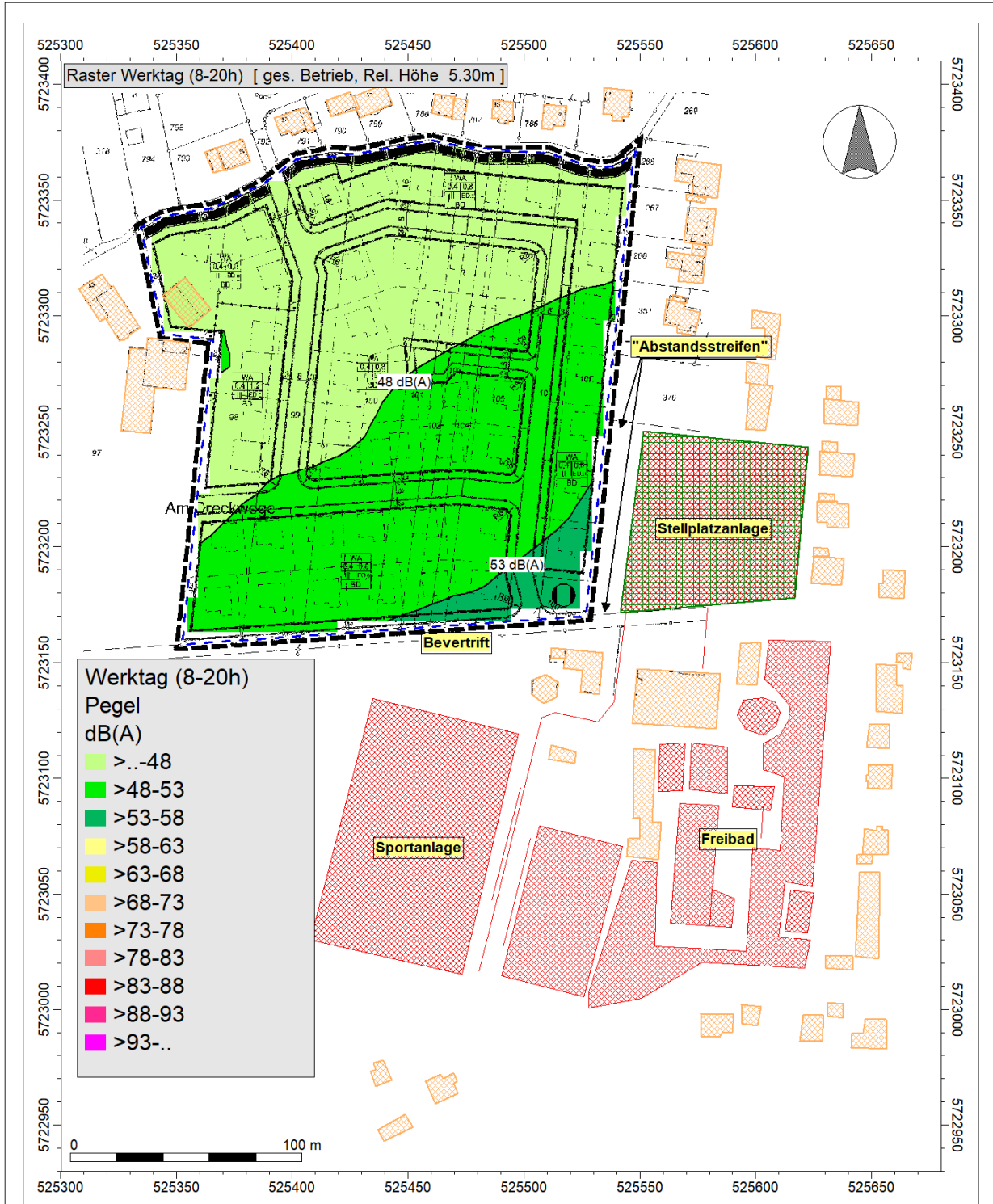


Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlagen südlich der Straße „Bevertrift“ in Bezug auf die nördlich geplante Wohnbebauung in Beverungen zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



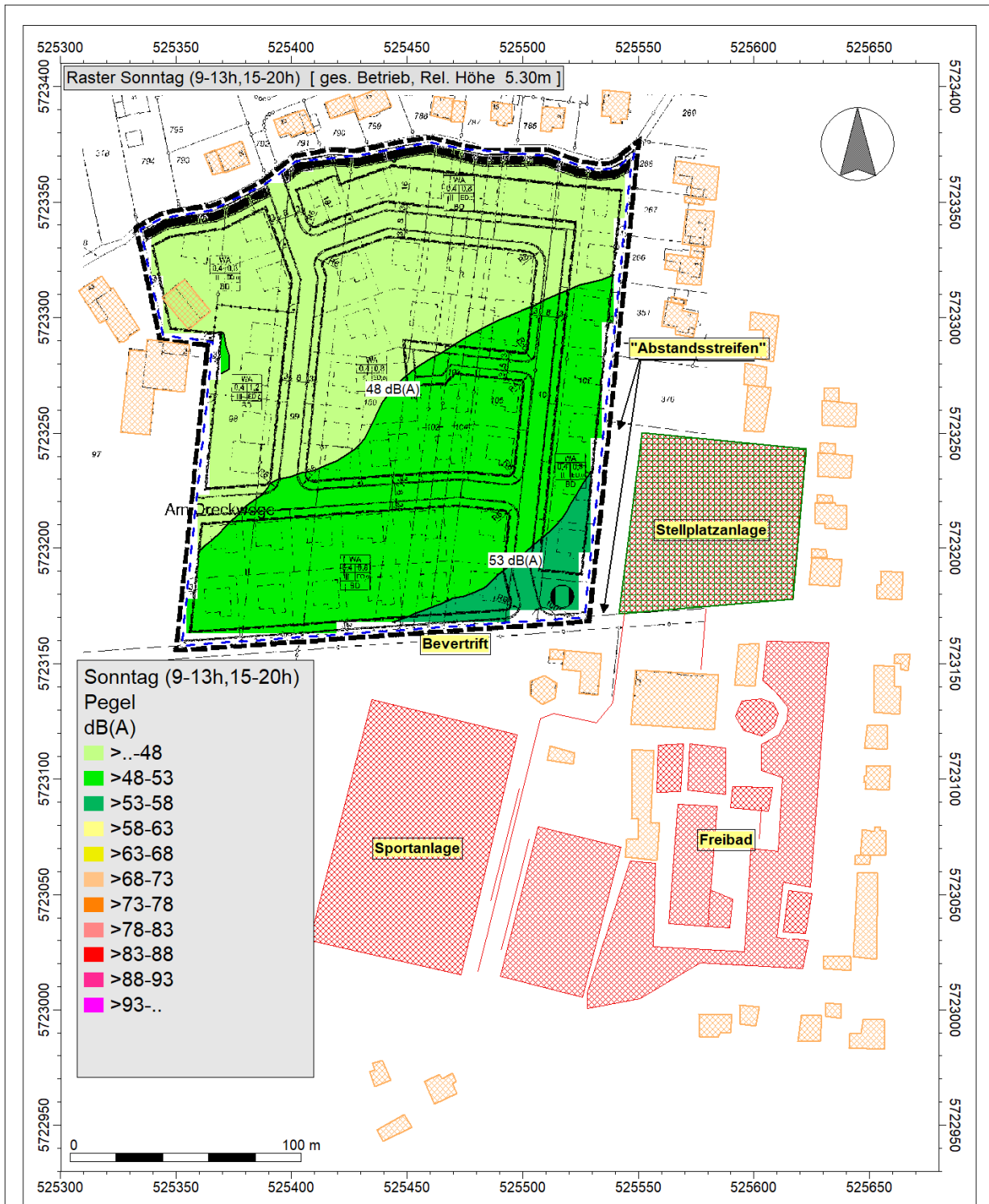


Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlagen südlich der Straße „Bevertrift“ in Bezug auf die nördlich geplante Wohnbebauung in Beverungen zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG

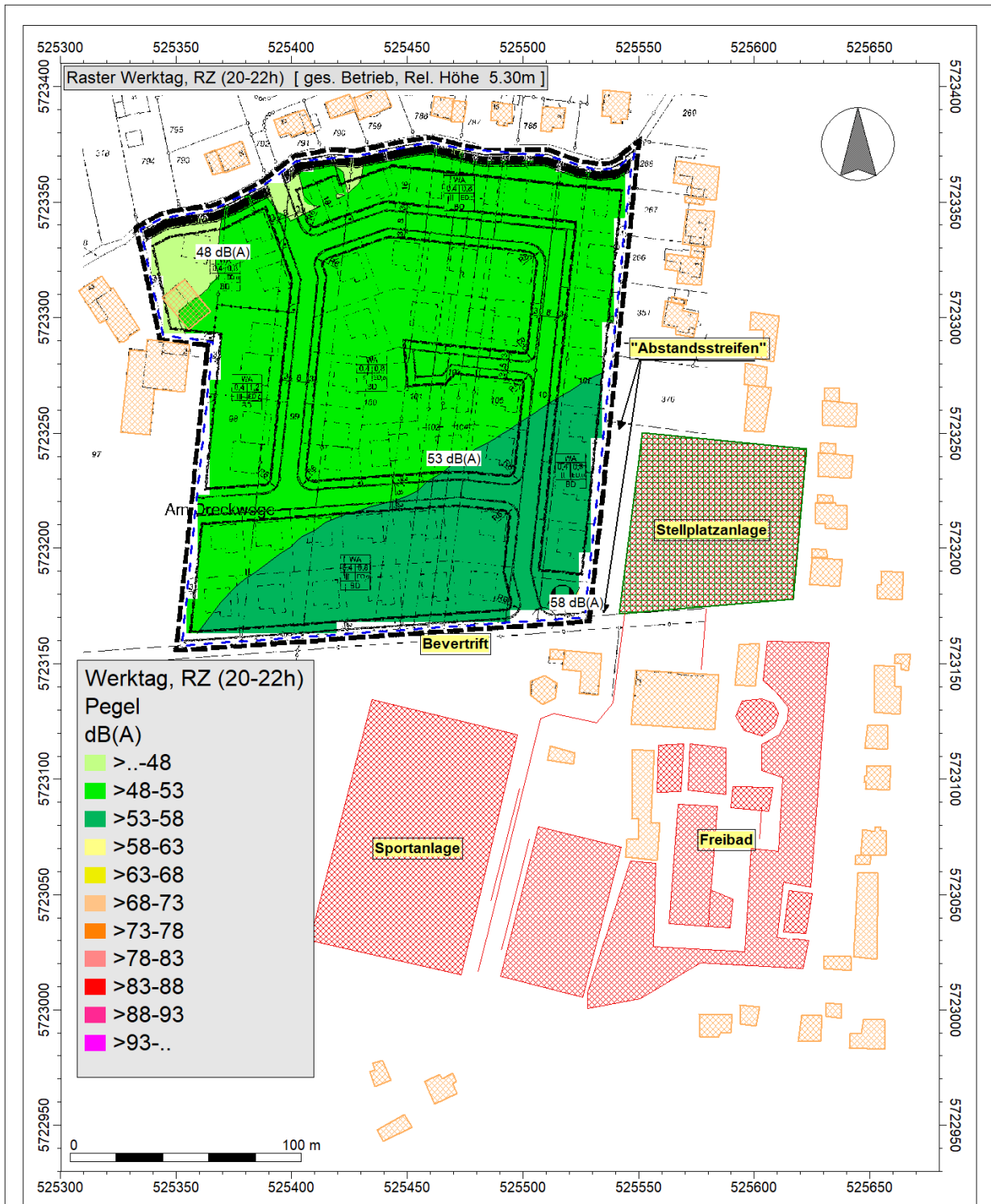


Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlagen südlich der Straße „Bevertrift“ in Bezug auf die nördlich geplante Wohnbebauung in Beverungen zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im OG





Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlagen südlich der Straße „Bevertrift“ in Bezug auf die nördlich geplante Wohnbebauung in Beverungen zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im OG



Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlagen südlich der Straße „Bevertrift“ in Bezug auf die nördlich geplante Wohnbebauung in Beverungen zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im OG

