

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Stadt Marienmünster Schulstraße 1 37696 Marienmünster
Art der Anlagen:	Sportplatz (18.BImSchV)
Standort der Anlagen:	Windmühlenweg 37696 Marienmünster-Vörden (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Kreis Höxter
Projektnummer:	553605025
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Stieghorster Straße 86 - 88 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-83 E-Mail: arne.herrmann@dekra.com
Auftragsdatum:	05.11.2020
Berichtsumfang:	28 Seiten Textteil und 17 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung eines Bebauungsplans zur geplanten Neuausweisung eines Baugebietes an der Straße „Windmühlenweg“ in Marienmünster-Vörden

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 zulässige Maximalpegel	8
6.2 Vorbelastung	9
7 Beschreibung der Anlage	10
8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	12
8.1 Berechnungsverfahren	12
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Trainingsbetrieb	15
8.3 Beurteilungspegel	20
8.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	23
9 Qualität der Untersuchung	25
10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	26
11 Schlusswort	28

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Neuausweisung eines Baugebietes an der Straße „Windmühlenweg“ in Marienmünster-Vörden (s. Anl. I bis VII). Der Bereich für die geplante Wohnbebauung wird im Folgenden nur noch Plangebiet bezeichnet. Für das Plangebiet soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden.

Nordwestlich der Straße „Windmühlenweg“ und nordöstlich der geplanten Wohnbebauung ist ein in Betrieb befindlicher Sportplatz vorhanden. Die in diesem Bereich auch liegenden Tennisplätze sind lt. Aussage des Auftraggebers nicht mehr in Betrieb und werden bei den Berechnungen nicht mit betrachtet.

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes der vorhandenen Sportanlage 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 und zur Nachtzeit zu beurteilen.

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. 10) der vorgegebene Immissionsrichtwert zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit allen betrachteten Immissionsorten, zum Teil auch unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus von + 5 dB(A), unterschritten werden (s. a. Pkt. 8.3).

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

Ein Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit den zulässigen Maximalpegeln zeigt, dass dieser zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten, zum Teil auch unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus von + 5 dB(A), unterschritten werden (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 05.11.2020 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Stadt Marienmünster aus 37696 Marienmünster 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 Sportanlage - an den maßgeblichen Immissionsorten ermittelt und mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten der 18.BImSchV [1] für einen Tagesbetrieb innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit 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 mit Zu- und Abgang von Personen, Aufenthalt von Personen im Freien, an- und abfahrenden Kfz-Verkehr, die Nutzung der Fußballplätze, etc. zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers.

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

Sollten die vorgegebenen Immissionsrichtwerte überschritten werden, so sind gemäß Vorgabe des Auftraggebers mögliche Lärmschutzmaßnahmen auszuarbeiten und zu berücksichtigen.

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

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

Die im Bereich nördlich des Plangebietes liegenden Tennisplätze sind lt. Aussage des Auftraggebers nicht mehr in Betrieb und werden bei den Berechnungen nicht mit betrachtet.

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 „Geräuschentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“ von W. Probst (02/1994) |
| [9] | 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 |
| [10] | Pläne | Lageplan (s. Anl. VII) |

[11] Berechnungsmodell	Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) (s. Anl. I)
[12] Auskünfte	Mündliche und schriftliche Angaben des Auftraggebers
[13] Auskünfte	Mündliche und schriftliche Angaben der zuständigen Immissionsschutzbehörde beim Kreis Höxter

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

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

- Das Plangebiet für die neue Wohnbebauung liegt nordwestlich der Straße „Windmühlenweg“ in Marienmünster-Vörden.
- Auf der Südostseite des Plangebietes liegt die Stellplatzanlage der vorhandenen Sportanlage.
- Nordöstlich des Plangebietes bzw. nördlich der Straße „Windmühlenweg“ liegt der Sportplatz.
- Nördlich und nordwestlich des Plangebietes sind überwiegend Grünflächen, Wiesen und Felder vorhanden.
- Auf der Süd- und Ostseite des Plangebietes bzw. östlich der Straße „Windmühlenweg“ schließt direkt Wohnbebauung an.
- Das Gelände weist im betrachteten Gebiet ein schalltechnisch relevantes Gefälle auf. Das Gelände fällt im Bereich des Überganges Sportplatz / Plangebiet um ca. 4 m von Norden nach Süden ab und weist im Anschluss ein gleichmäßiges Gefälle auf. Der Geländesprung zwischen dem Plangebiet und dem Sportplatz wurde bei den Berechnungen detailliert mit berücksichtigt.

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionsort, Gebietseinstufung und zulässige Maximalpegel

Gemäß den Vorgaben der zuständigen Behörde sind die in der folgenden Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte 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 und für die Nachtzeit für das Plangebiet in den Anlagen III bis V dargestellt.

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

Tabelle 1 – Immissionsort, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwert

Immissionsort	Gebiet	IRW _{tags a. d. RZ} [dB(A)]	IRW _{tags RZ} [dB(A)]	IRW _{nachts} [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten ¹⁾	innerhalb der Ruhezeiten ²⁾	22 – 6 Uhr lauteste volle Nachtstunde ³⁾
IO1, IO2, IO3, IO4: Whs	WA	55	55	40

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

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)

IRW_{nachts}: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

Whs: Wohnhaus

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

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

³⁾ Werktag von 22 – 6 Uhr und Sonn- / Feiertag von 22 – 7 Uhr.

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

Ein Betrieb der Sportanlage in den Ruhezeiten an Werktagen zwischen 6 – 8 und an Sonn- / Feiertagen zwischen 7 – 9 kann lt. Aussage des Auftraggebers ausgeschlossen werden.

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) und um mehr als 20 dB(A) im Nachtzeitraum überschreiten.

Bei den betrachteten Betriebszuständen wird in Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde der sogenannte „Altanlagenbonus“ der 18.BImSchV [1] von + 5 dB(A) auf den vorgegebenen Immissionsrichtwert mit berücksichtigt.

6.2 Vorbelastung

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

Die relevante Sportanlage wird 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 gar nicht oder maximal 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 VII entnommen werden.

Allgemeines

Nördlich der Straße „Windmühlenweg“ bzw. nordöstlich der geplanten Wohnbebauung ist eine Sportanlage (Sportplatz“) vorhanden.

Lt. Aussage des Auftraggebers erfolgt kein Betrieb auf der Sportanlage im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr). In seltenen Fällen pro Jahr kann es lt. Aussage des Auftraggebers vorkommen, dass Nutzer der Sportanlage nach 22 Uhr diese verlassen.

Die im Folgenden aufgeführten Eingangsdaten wurden durch den Auftraggeber für die zu betrachtende Sportanlagen zur Verfügung gestellt.

Lt. Aussage des Auftraggeber kann davon ausgegangen werden, dass keine geräuschintensiven Veranstaltungen und Feierlichkeiten im Bereich der Sportanlage und den zugehörigen Gebäuden bzw. Sporthäusern erfolgen (s. a. Pkt. 10, Schallschutzmaßnahmen).

Vorbelastung Sportplatz

- Betriebszeiten lt. Aussage des Auftraggebers
 - An Werktagen (Montag bis Freitag) 16 – 22 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 auf der Sportanlage ausgeschlossen werden. In seltenen Fällen kann es lt. Aussage des Auftraggebers vorkommen, dass nach 22 Uhr einzelne Pkw die Stellplatzanlage der Sportanlage verlassen.
- 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. Als Ansatz auf der sicheren Seite werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber bis zu 3 Spiele außerhalb der Ruhezeiten und ein Spiel innerhalb der Ruhezeiten bei den Berechnungen berücksichtigt.

- Der Sportplatz liegt nördlich des Plangebietes und westlich der Straße „Windmühlenweg“ und besteht auf folgenden Teilanlagen:
 - Ein Rasenplatz für Trainingsaktivitäten und Punktspiele.
 - Zusätzlich besteht die Möglichkeit auch Leichtathletikveranstaltungen auf der umlaufenden Aschbahn durchzuführen. Lt. Aussage des Auftraggebers erfolgen nur noch in seltenen Fällen pro Jahr einzelne Leichtathletikveranstaltungen, wenn überhaupt, die schalltechnisch als seltene Ereignisse angesehen werden können und in Abstimmung mit den zuständigen Behörden nicht weiter betrachtet werden.
- Das Sporthaus mit Umkleidekabinen steht im südöstlichen Bereich der Sportanlage und wird lt. Aussage des Auftraggebers nicht für Feiern, Partys oder sonstigen geräuschintensiven Feierlichkeiten genutzt.
- Auf der Südseite des Sportplatzes sind 50 Pkw-Stellplätze mit gepflasterten Fahrwegen vorhanden.
- Die Ein- und Ausfahrten erfolgen von der bzw. in die Straße „Windmühlenweg“.
- Schalltechnische relevante technische Einrichtungen, wie z. B. eine Lautsprecheranlage, werden lt. Aussage des Auftraggebers nur bei seltenen Ereignissen genutzt. Im Normalbetrieb erfolgt keine Nutzung der technischen Einrichtungen und zusätzliche technische Einrichtungen sind lt. Aussage des Auftraggebers auch nicht geplant.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 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 [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:

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

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 (s. a. Pkt. 8.4).

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten Trainingsbetrieb

Allgemeines

- Es ist darauf hinzuweisen, dass ein durchschnittliches Verhalten von Besuchern und Nutzern der Sportanlage 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 zu betrachtende Sportanlage dargestellt.

Pkw-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplatzanlagen wurden gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [7] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde ein Park and Ride Parkplatz (P + R) mit gepflasterten Fahrwegen angesetzt.
- Bei den Berechnungen wird nach der Parkplatzlärmstudie 2007 [7] das zusammengefasste Verfahren zur Tageszeit und das getrennte Verfahren zur Nachtzeit berücksichtigt. Zur Nachtzeit kann davon ausgegangen werden, dass kein Parksuchverkehr mehr erfolgt, da die Nutzer direkt abfahren können.
- Die Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrflächen wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie 2007 [7], Pkt. 8.2., Formel 11 A ermittelt.

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

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 [7]:
 $L_{WAFmax.} = 100 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze für beschleunigte Pkw An- und Abfahrt, PLS 2007 [7]:
 $L_{WAFmax.} = 93 \text{ dB(A)}$
- Gemäß RLS-90 [6] ergibt sich für Fahrwege von Pkw ein Schalleistungspegel von
 $L_{W',1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$
- Für die Fahrwege auf den gepflasterten Fahrwegen wird gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [8] zusätzlich ein Zuschlag von + 1,5 dB(A) berücksichtigt.
- Stellplatzanzahl: 50
- Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass an ungünstigen Tagen ein 2-facher Wechsel pro Tag und Spiel innerhalb der Normalzeit (= 3 Spiele) und ein 1-facher Wechsel pro Tag innerhalb der Ruhezeiten (= 1 Spiel) beim Betrieb der Sportanlage erfolgen. Beim Trainingsbetrieb wird von einem Wechsel alle 2 Stunden (= 6 Stunden Betriebszeit) ausgegangen.
- Es wird davon ausgegangen, dass beim Trainingsbetrieb auf der Sportanlage 22 Pkw für Spieler und 10 Pkw für Zuschauer an- und abfahren.
- Es wird davon ausgegangen, dass beim Spielbetrieb auf der Sportanlage 22 Pkw für Spieler und 100 Pkw für Zuschauer an- und abfahren.
- Beim Trainings- und Spielbetrieb kann lt. Aussage des Auftraggebers davon ausgegangen werden, dass in ungünstigen Fällen bis zu 20 Pkw die Stellplatzanlage nach 22 Uhr verlassen.

- Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. der Lage der Sportanlagen innerhalb des Ortsteils Vörden der Stadt Marienmünster werden viele Nutzer und Besucher auch mit dem Rad, in Fahrgemeinschaften oder zu Fuß kommen.

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

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

Zeitraum	Stellplätze	Pkw-Bewegungen	Frequentierung [Pkw-Bew./St.u.h]
6 – 22 Uhr Trainingsbetrieb			
8 – 20 Uhr (Werktag)	50	128	0,213
20 – 22 Uhr (Werktag)	50	64	0,64
6 – 22 Uhr Spielbetrieb			
8 – 20 Uhr (Werktag)	50	732	1,22
9 – 12 und 15 – 20 Uhr (Sonntag)	50	732	1,63
20 – 22 Uhr (Werktag / Sonntag) 13 – 15 Uhr (Sonntag)	50	244	2,44
22 – 6 Uhr lauteste volle Nachtstunde Trainings- und Spielbetrieb			
22 – 6 Uhr (lauteste volle Nachtstunde)	50	20	0,40

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:
 $L_{WA} = 73 + 20 \times \lg(1 + 10) = 93,8 \text{ dB(A)}$
- 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
 - 2 h innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 20 – 22 Uhr

Spielbetrieb Fußball Rasenplatz (Sportanlage)

- Spieler auf dem Feld gemäß VDI 3770 [3]: $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$
- Schiedsrichterpfeife 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] (Schiedsrichterpfeife):
 $L_{WAFmax.} = 118 \text{ dB(A)}$
- 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]:
 $L_{WA max.} = 108 \text{ dB(A)}$
- Einwirkzeiten:
 - 90 min. Spiel + 15 min. Halbzeitpause + 5 min. Nachspielzeit = 110 min.
 - 3 Spiele außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 8 – 20 Uhr
 - 3 Spiele außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- / Feiertagen zwischen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr
 - 1 Spiel innerhalb der Ruhezeiten z. B. an Sonn- / Feiertagen zwischen 13 – 15 Uhr oder an Werktagen zwischen 20 – 22 Uhr.

Zu- / Abgang von Personen

- 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 die Sportanlage verlassen bzw. besucht wird.
- Bei einem Zu- bzw. Weggang von Personen kann nach der VDI 3770 [3] davon ausgegangen werden, dass zu jedem Zeitpunkt jede 2. Person spricht.
- Die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch sprechende Personen werden unter Berücksichtigung eines mittleren Schallleistungspegel gemäß der unter Punkt 4 aufgeführten VDI 3770 [3] für gehobene Sprache von $L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Daraus ergibt sich ein Schallleistungspegel für 2 sprechende Personen von $L_{WAeq} = 73 \text{ dB(A)}$
- Es kann davon ausgegangen werden, dass Personen mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 km/h gehen. Daraus ergibt sich für eine Wegstrecke von ca. 110 m eine Einwirkzeit von 3 min. pro Gruppe. Bei den Berechnungen wird zur Tageszeit jeweils der Hin- und Rückweg berücksichtigt (Einwirkdauer insgesamt 6 min.) und zur Nachtzeit nur der Rückweg (Einwirkzeit 3 min.).
- 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:
 - 64 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
 - 306 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb
 - 306 Gruppen an Sonn- / Feiertagen beim Spielbetrieb
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 32 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
 - 122 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb
- Innerhalb der Nachtzeit kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 20 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
 - 20 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb

Personen auf den Stellplätzen

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 zur Tageszeit (Einwirkdauer insgesamt 10 min.) jeder Person im Bereich der Pkw-Stellplätze ausgegangen. Zur Nachtzeit wird nur der Aufenthalt von 5 Minuten vor der Abfahrt berücksichtigt.
- 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:
 - 64 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
 - 306 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb
 - 306 Gruppen an Sonn- / Feiertagen beim Spielbetrieb
- Innerhalb der Ruhezeiten kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 32 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
 - 122 Gruppen an Werktagen beim Spielbetrieb
- Innerhalb der Nachtzeit kann von der Anzahl der folgenden Gruppen ausgegangen werden:
 - 20 Gruppen an Werktagen beim Trainingsbetrieb
 - 20 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 Schalleistungspegeln und Einwirkzeiten bzw. Einwirkdauern.

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

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

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

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 und zur Nachtzeit gegenübergestellt.

Tabelle 3 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes der vorhandenen Sportanlage zur Tageszeit an Werktagen innerhalb außerhalb der Ruhezeiten

Immissionsort	Gebiet	L _{r tags a. d. RZ} [dB(A)]	IRW _{tags a. d. RZ} [dB(A)]	L _{r tags RZ} [dB(A)]	IRW _{tags RZ} [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten Werktagen 8 – 20 Uhr		innerhalb der Ruhezeiten Werktagen 20 – 22 Uhr	
Trainingsbetrieb					
IO1: Whs OG	WA	46,4	55	51,2	55
IO2: Whs OG	WA	44,0	55	48,8	55
IO3: Whs OG	WA	40,3	55	45,0	55
IO4: Whs OG	WA	43,4	55	48,2	55
Spielbetrieb					
IO1: Whs OG	WA	57,0	55 (60) ¹⁾	60,0	55 (60) ¹⁾
IO2: Whs OG	WA	54,3	55	57,3	55 (60) ¹⁾
IO3: Whs OG	WA	48,9	55	51,9	55
IO4: Whs OG	WA	51,7	55	54,7	55

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

¹⁾ Berücksichtigung des Altanlagenbonus von + 5 dB(A) auf den Immissionsrichtwert.

Tabelle 4 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes der vorhandenen Sportanlage zur Tageszeit an Sonn- / Feiertagen innerhalb außerhalb der Ruhezeiten

Immissionsort	Gebiet	L _r tags a. d. RZ [dB(A)]	IRW _{tags a. d. RZ} [dB(A)]	L _r tags RZ [dB(A)]	IRW _{tags RZ} [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten Sonn- / Feiertagen 9 – 13 und 15 – 20 Uhr		innerhalb der Ruhezeiten Sonn- / Feiertagen 13 – 15 / 20 – 22 Uhr	
Spielbetrieb					
IO1: Whs OG	WA	58,2	55 (60) ¹⁾	60,0	55 (60) ¹⁾
IO2: Whs OG	WA	55,6	55 (60) ¹⁾	57,3	55 (60) ¹⁾
IO3: Whs OG	WA	50,4	55	51,9	55
IO4: Whs OG	WA	53,5	55	54,7	55

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

¹⁾ Berücksichtigung des Altanlagenbonus von + 5 dB(A) auf den Immissionsrichtwert.

Tabelle 5 – Beurteilungspegel infolge des Betriebes der vorhandenen Sportanlage zur Nachtzeit mit Schallschutzmaßnahmen

Immissionsort	Gebiet	L _r nachts [dB(A)]	IRW _{nachts} [dB(A)]
Zeitraum		22 – 6 Uhr lauteste volle Nachtstunde	
Trainings- oder Spielbetrieb			
IO1: Whs OG	WA	29,9	40
IO2: Whs OG	WA	30,9	40
IO3: Whs OG	WA	38,5	40
IO4: Whs OG	WA	42,2	40 (45) ¹⁾

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

L_r nachts a. d. RZ: Beurteilungspegel zur Nachtzeit in dB(A)

IRW_{nachts}: Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum innerhalb in dB(A)

Whs: Wohnhaus

¹⁾ Berücksichtigung des Altanlagenbonus von + 5 dB(A) auf den Immissionsrichtwert.

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen der vorgegebene Immissionsrichtwert zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit an allen betrachteten Immissionsorten, zum Teil auch unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus von + 5 dB(A), unterschritten werden.

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 den folgenden Tabellen werden die ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen dem zulässigen Maximalpegel zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit gegenübergestellt.

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

Immissionsort	Gebiet	L _{AFmax} . tags a .d. RZ [dB(A)]	L _{AFmax} , zul. tags a. d. RZ [dB(A)]	L _{AFmax} . tags RZ [dB(A)]	L _{AFmax} , zul. tags RZ [dB(A)]
Zeitraum		außerhalb der Ruhezeiten		innerhalb der Ruhezeiten	
Trainings- oder Spielbetrieb					
IO1: Whs OG	WA	75	85	75	85
IO2: Whs OG	WA	73	85	73	85
IO3: Whs OG	WA	67	85	67	85
IO4: Whs OG	WA	67	85	67	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: Kurzzeitiger 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: Zulässiger Maximalpegel im Tageszeitraum innerhalb der Ruhezeiten in dB(A)
- Whs: Wohnhaus

Tabelle 7 – Kurzzeitige Geräuschspitzen zur Nachtzeit mit Schallschutzmaßnahmen

Immissionsort	Gebiet	L _{AFmax} . nachts [dB(A)]	L _{AFmax} , nachts [dB(A)]
Zeitraum		22 – 6 Uhr lauteste volle Nachtstunde	
Trainings- oder Spielbetrieb			
IO1: Whs OG	WA	51	60
IO2: Whs OG	WA	58	60
IO3: Whs OG	WA	59	60
IO4: Whs OG	WA	62	60 (65) ¹⁾

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

- Gebiet: Gebietsausweisung
- L_{AFmax} nachts: Kurzzeitige Geräuschspitze zur Nachtzeit in dB(A)
- L_{AFmax}, zul. nachts: Zulässiger Maximalpegel im Nachtzeitraum in dB(A)
- Whs: Wohnhaus
- ¹⁾ Berücksichtigung des Altanlagenbonus von + 5 dB(A) auf den Immissionsrichtwert.

Ein Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitzen mit den zulässigen Maximalpegeln zeigt, dass diese zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit allen betrachteten Immissionsorten, zum Teil auch unter Berücksichtigung des Altanlagenbonus von + 5 dB(A), unterschritten werden.

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 Verfahren der Parkplatzlärmstudie 2007 [7] mit den bereits dort enthaltenen Sicherheiten durchgeführt.
- Ausgenommen sind Verhaltensweisen durch Nutzer der Sportanlage, die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Arbeitsanweisungen entsprechen.
- Die Berechnungen erfolgten mit einer Mit-Wind-Wetterlage in Bezug auf alle Immissionsorte.

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

10 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

Um die vorgegebenen Immissionsrichtwerte an den betrachteten Immissionsorten zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit 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 Sportanlage verändern und / oder die berücksichtigten Eingangsdaten verändert, erhöht oder ausgeweitet werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Sollte der Altanlagenbonus nicht für die Immissionsrichtwerte berücksichtigt werden dürfen, so müsste die nördliche Grenze des Plangebiet um 10 bis 35 m nach Süden verschoben werden oder die Baugrenze müsste einen Abstand 10 m bis 35 m zur nördlichen Plangebietsgrenze aufweisen. Der Abstand von 35 m wird im Bereich der Tennisplätze erforderlich.
 - Alternativ müsste die Betriebszeit innerhalb der Ruhezeiten auf 30 Minuten pro Ruhezeit begrenzt und außerhalb der Ruhezeiten dürften maximal 2 Spiele durchgeführt werden.
- Der vorhandene Fußweg vom Sportplatz zur Straße „Windmühlenweg“ darf im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) nicht genutzt werden. Die abgehenden Personen müssen über die Stellplatzanlage laufen.
 - Es wird empfohlen dies durch eine Aufnahme in die Hausordnung sicherzustellen.
 - Als erste Alternative könnten auch die Nutzungszeiten der Sportanlage so gelegt werden, dass keine Abfahrten nach 22 Uhr mehr erfolgen müssen. Auch dies sollte dann die Hausordnung übernommen werden.
 - Als zweite Alternative könnte im Zuge der Anlegung des Plangebietes auch der Fußweg verlegt und umgebaut werden.

- Als dritte Alternative dürfte im Abstand von 26 m zwischen dem Plangebiet und dem Fußweg keine Wohnbebauung zugelassen werden.
- Sollten die Tennisplätze entgegen der bisherigen Annahme wieder genutzt werden, so werden eine schalltechnische Ergänzung und zusätzliche Schallschutzmaßnahmen erforderlich.
- Zur Nachtzeit dürfen maximal 20 Pkw-Abfahrten in einer Nachtstunde auf der Stellplatzanlage erfolgen. Sollten mehr Abfahrten erfolgen, so werden zusätzliche Schallschutzmaßnahmen und eine ergänzende schalltechnische Untersuchung erforderlich.
- Die Nutzer der Sportanlage sollten darauf hingewiesen werden, dass geräuschintensive Tätigkeiten, Geräuschimmissionen durch Hupen, Abspielen von lauter Musik bei geöffneten Türen oder Fenstern, Gespräche, Zusammenkünfte von Personen, etc. auf den Stellplätzen zu vermeiden sind.
- Die Nutzer der Sportanlage sollten darauf hingewiesen werden, dass beim Betrieb der Sportanlage keine Lautsprecheranlagen und / oder geräuschintensive Fan-Trompeten, -Trommeln, -Fanfaren, etc. zum Einsatz kommen dürfen.

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, 12.02.2021

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständiger

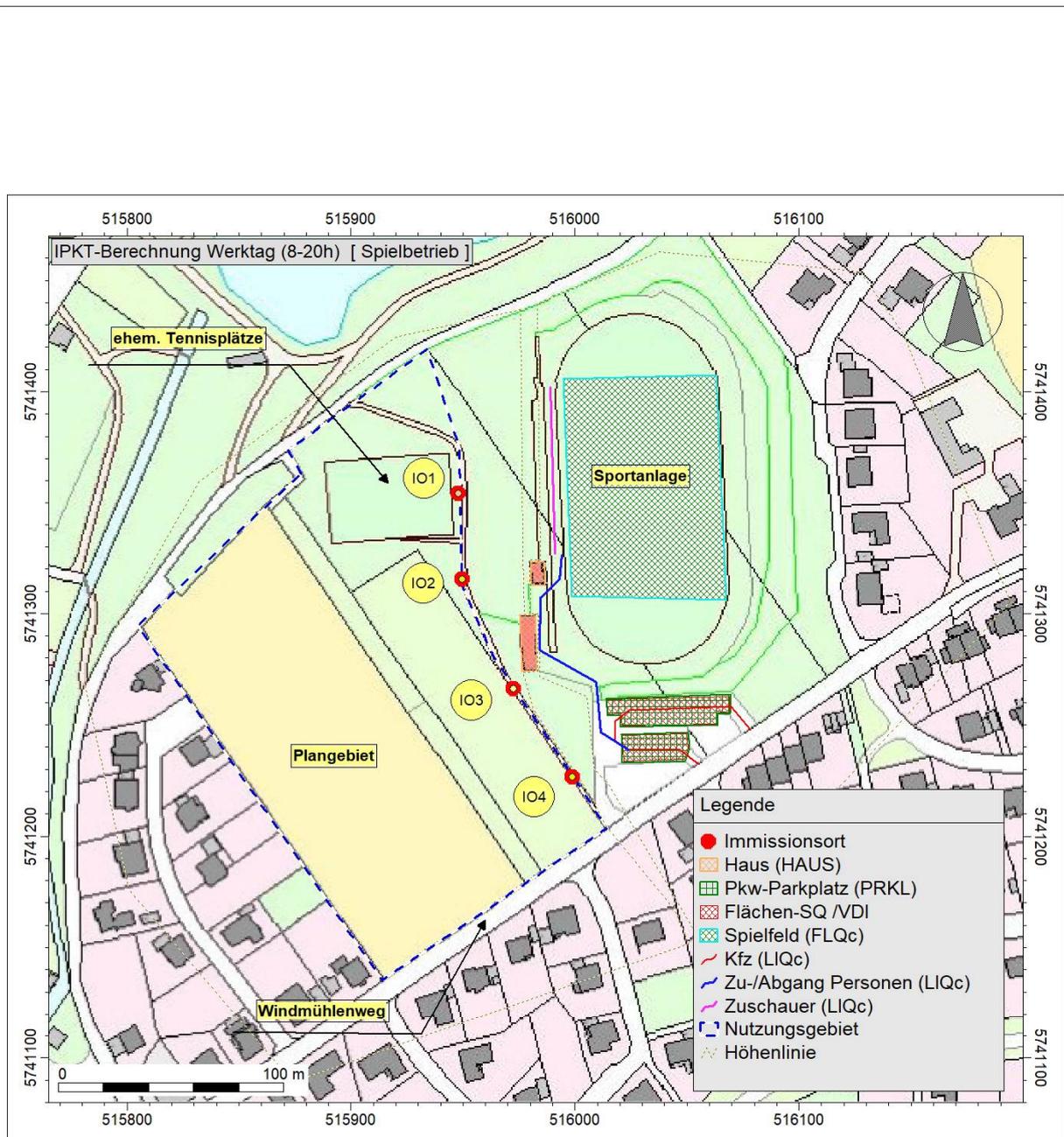


Dipl.-Ing. (FH) Daniel Möller

Projektleiter



Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und zur Nachtzeit bei freier Schallausbreitung im Plangebiet

Trainingsbetrieb

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017							
Trainingsbetrieb		Einstellung: Basisparameter							
		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)		Werktag, Nacht (22-6h)		Sonntag (9-13h,15-20h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IO1 OG	55,0	46,3	55,0	51,0	40,0	30,3	55,0	
IPkt002	IO2 OG	55,0	44,0	55,0	48,8	40,0	31,0	55,0	
IPkt003	IO3 OG	55,0	40,3	55,0	45,0	40,0	38,5	55,0	
IPkt004	IO4 OG	55,0	43,4	55,0	48,2	40,0	42,2	55,0	

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt001	IO1 OG	Werktag (8-20h)	FLQc002	Training Spiel	118,0	-43,2	74,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc002	Training Spiel	118,0	-43,2	74,8	85,0
		Werktag, Nacht (22-6h)	LIQc007	Zu-/Abgang Personen	95,0	-43,6	51,4	60,0
IPkt002	IO2 OG	Werktag (8-20h)	LIQc001	Training Zuschauer	115,0	-41,7	73,3	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	LIQc001	Training Zuschauer	115,0	-41,7	73,3	85,0
		Werktag, Nacht (22-6h)	LIQc007	Zu-/Abgang Personen	95,0	-37,2	57,8	60,0
IPkt003	IO3 OG	Werktag (8-20h)	FLQc002	Training Spiel	118,0	-50,8	67,2	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc002	Training Spiel	118,0	-50,8	67,2	85,0
		Werktag, Nacht (22-6h)	LIQc007	Zu-/Abgang Personen	95,0	-36,1	58,9	60,0
IPkt004	IO4 OG	Werktag (8-20h)	FLQc002	Training Spiel	118,0	-51,2	66,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc002	Training Spiel	118,0	-51,2	66,8	85,0
		Werktag, Nacht (22-6h)	PRKL006	12 Stellplätze nachts	100,0	-38,0	62,0	60,0 !

Mittlere Liste »		Punktberechnung									
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017									
IPkt004 »		IO4 OG		Trainingsbetrieb							
		Einstellung: Basisparameter									
		x = 515998,95 m		y = 5741226,40 m		z = 5,30 m					
		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)		Werktag, Nacht (22-6h)					
		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				
PRKL004 »	12 Stellplätze	39,0	39,0	43,8	43,8						
PRKL001 »	38 Stellplätze	35,5	40,6	40,3	45,4						
FLQc001 »	Training Spielfeld	34,6	41,6	39,4	46,4						
FLQc002 »	Training Spiel	34,4	42,4	39,2	47,1						
LIQc004 »	Ausfahrt 38 Pkw-Stel	31,9	42,7	36,7	47,5	37,5	37,5				
LIQc001 »	Training Zuschauer	29,9	43,0	34,7	47,7		37,5				
LIQc007 »	Zu-/Abgang Personen	28,8	43,1	33,6	47,9	31,5	38,5				
FLQc005 »	Gespräche von Person	26,6	43,2	31,5	48,0	29,3	39,0				
FLQc006 »	Gespräche von Person	25,1	43,3	29,6	48,1	28,1	39,3				
LIQc005 »	Einfahrt 12 Pkw-Stel	24,7	43,3	29,1	48,1		39,3				
LIQc006 »	Ausfahrt 12 Pkw-Stel	22,7	43,4	27,2	48,1	28,8	39,7				
LIQc003 »	Einfahrt 38 Pkw-Stel	16,0	43,4	20,8	48,2		39,7				
PRKL005 »	38 Stellplätze nacht		43,4		48,2	33,6	40,6				
PRKL006 »	12 Stellplätze nacht		43,4		48,2	37,1	42,2				
n=14	Summe		43,4		48,2		42,2				

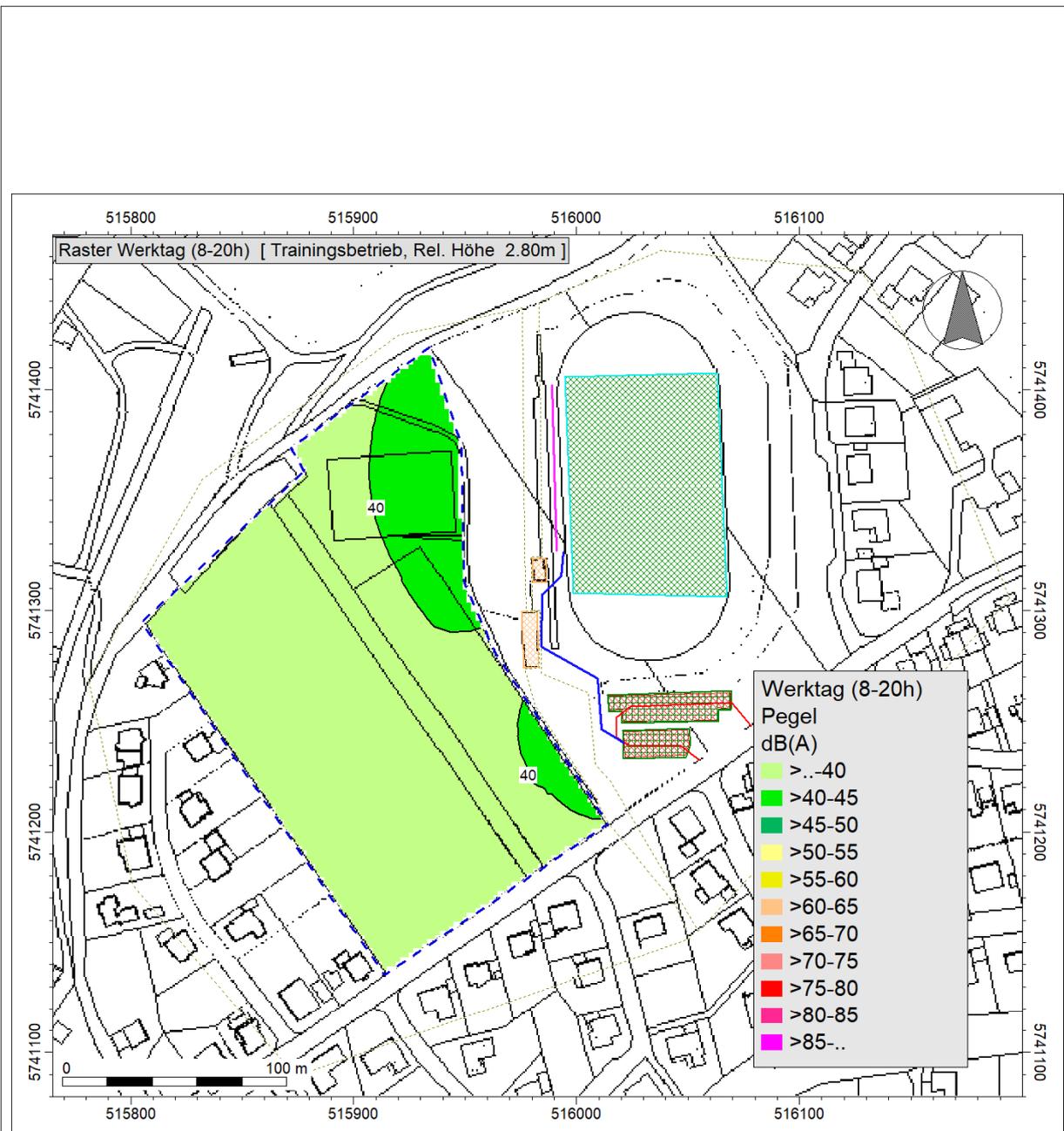
Spielbetrieb

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017							
Spielbetrieb		Einstellung: Basisparameter							
		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)		Werktag, Nacht (22-6h)		Sonntag (9-13h,15-20h)	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	IO1 OG	55,0	56,8	55,0	54,3	40,0	30,3	55,0	58,0
IPkt002	IO2 OG	55,0	54,3	55,0	51,9	40,0	30,9	55,0	55,6
IPkt003	IO3 OG	55,0	48,9	55,0	49,7	40,0	38,5	55,0	50,4
IPkt004	IO4 OG	55,0	51,7	55,0	53,2	40,0	42,2	55,0	53,5

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt001	IO1 OG	Werktag (8-20h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-43,2	74,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-43,2	74,8	85,0
		Werktag, Nacht (22-6h)	LIQc012	Zu-/Abgang Personen*	95,0	-43,6	51,4	60,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-43,2	74,8	85,0
IPkt002	IO2 OG	Werktag (8-20h)	LIQc002	Spiel Zuschauer	115,0	-41,7	73,3	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	LIQc002	Spiel Zuschauer	115,0	-41,7	73,3	85,0
		Werktag, Nacht (22-6h)	LIQc012	Zu-/Abgang Personen*	95,0	-37,2	57,8	60,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	LIQc002	Spiel Zuschauer	115,0	-41,7	73,3	85,0
IPkt003	IO3 OG	Werktag (8-20h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-50,8	67,2	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-50,8	67,2	85,0
		Werktag, Nacht (22-6h)	LIQc012	Zu-/Abgang Personen*	95,0	-36,1	58,9	60,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-50,8	67,2	85,0
IPkt004	IO4 OG	Werktag (8-20h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-51,2	66,8	85,0
		Werktag, RZ (20-22h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-51,2	66,8	85,0
		Werktag, Nacht (22-6h)	PRKL010	12 Stellplätze nachts*	100,0	-38,0	62,0	60,0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	FLQc004	Spielbetrieb Spiel	118,0	-51,2	66,8	85,0

Mittlere Liste »		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017							
IPkt004 »	IO4 OG	Spielbetrieb							
		Einstellung: Basisparameter							
		x = 515998,95 m		y = 5741226,40 m		z = 5,30 m			
		Werktag (8-20h)		Werktag, RZ (20-22h)		Werktag, Nacht (22-6h)		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	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL008 »	12 Stellplätze*	46,6	46,6	49,6	49,6				
FLQc004 »	Spielbetrieb Spiel	46,5	49,6	43,9	50,6			47,8	47,8
PRKL007 »	38 Stellplätze*	43,1	50,5	46,1	51,9				47,8
LIQc002 »	Spiel Zuschauer	41,3	50,9	38,6	52,1			42,5	48,9
LIQc009 »	Ausfahrt 38 Pkw-Stel	39,4	51,2	42,4	52,6	37,5	37,5	40,6	49,5
LIQc012 »	Zu-/Abgang Personen*	36,5	51,4	39,5	52,8	31,7	38,5	37,8	49,8
FLQc003 »	Spielbetrieb Spielfe	36,0	51,5	33,4	52,8		38,5	37,3	50,0
FLQc007 »	Gespräche von Person	34,2	51,6	37,2	53,0	29,3	39,0	35,4	50,2
FLQc008 »	Gespräche von Person	32,8	51,6	35,8	53,0	28,1	39,3	44,0	51,1
LIQc010 »	Einfahrt 12 Pkw-Stel	32,4	51,7	35,3	53,1		39,3	33,6	51,2
LIQc011 »	Ausfahrt 12 Pkw-Stel	30,4	51,7	33,4	53,2	28,8	39,7	31,7	51,3
LIQc008 »	Einfahrt 38 Pkw-Stel	23,5	51,7	26,5	53,2		39,7	24,8	51,3
PRKL012 »	12 Stellplätze Sonn-		51,7		53,2		39,7	47,9	52,9

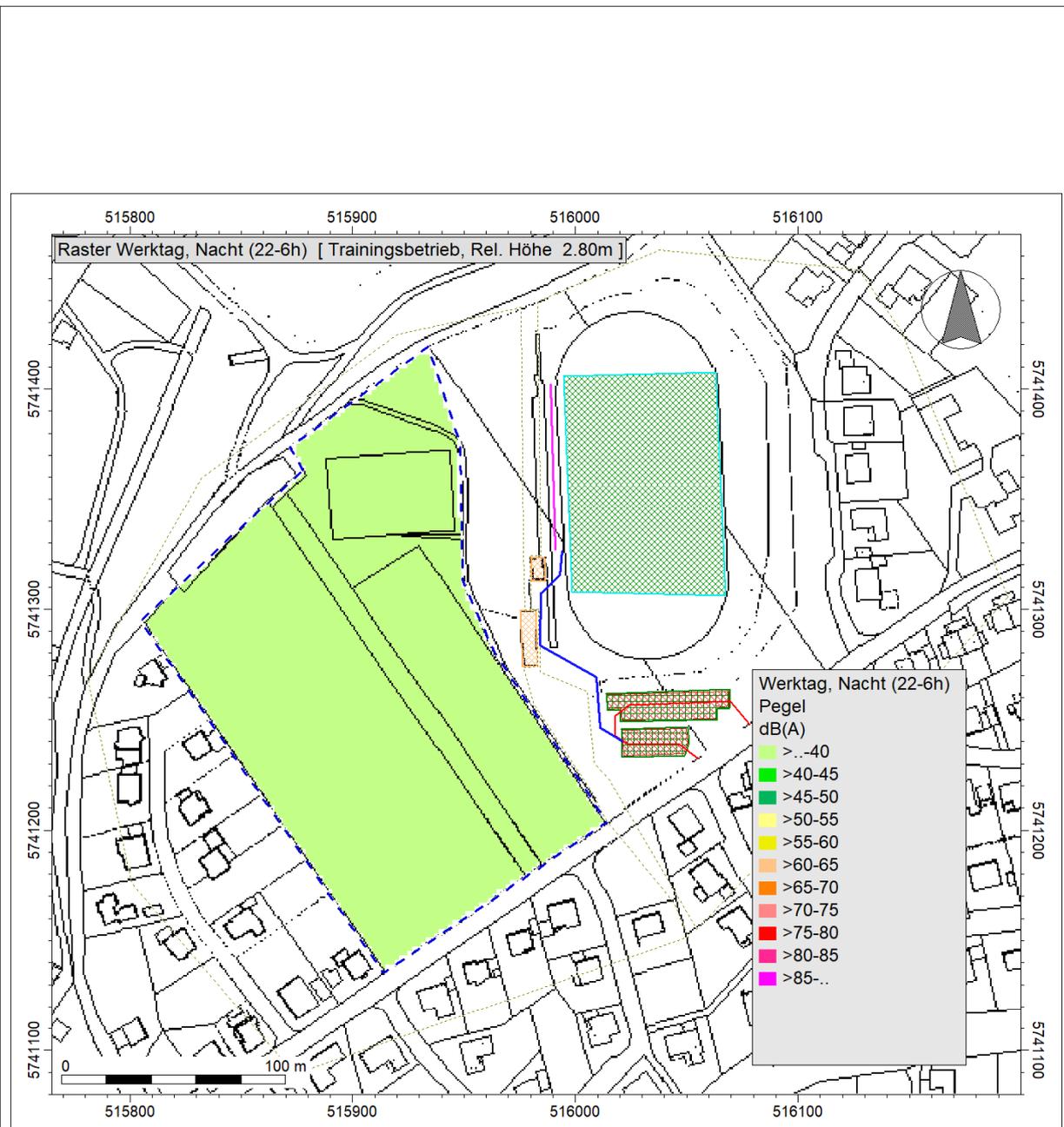
PRKL011 »	38 Stellplätze Sonn-		51,7		53,2		39,7	44,4	53,5
PRKL010 »	12 Stellplätze nacht		51,7		53,2	37,1	41,6		53,5
PRKL009 »	38 Stellplätze nacht		51,7		53,2	33,6	42,2		53,5
n=16	Summe		51,7		53,2		42,2		53,5



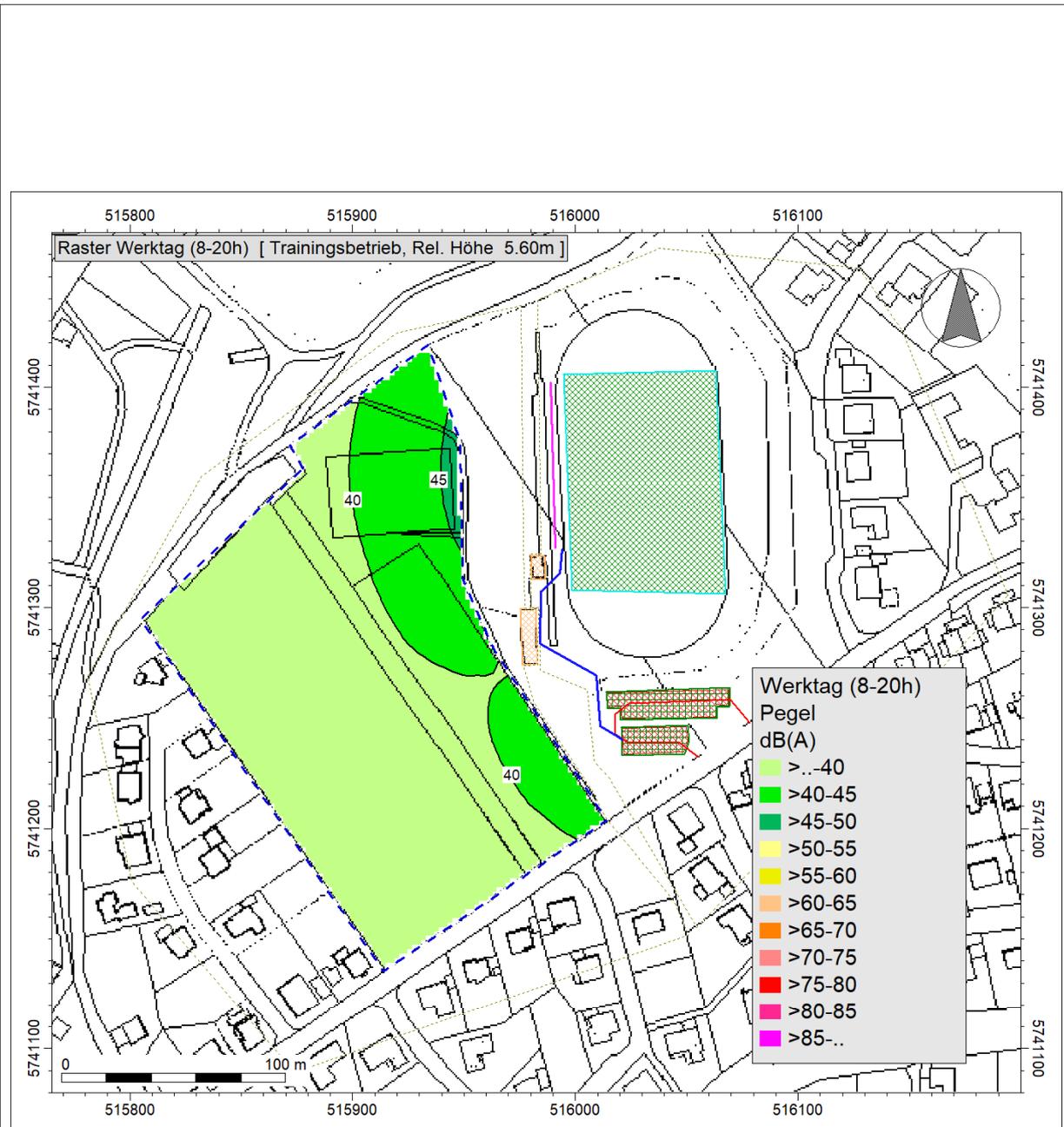
Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Trainingsbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten** an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



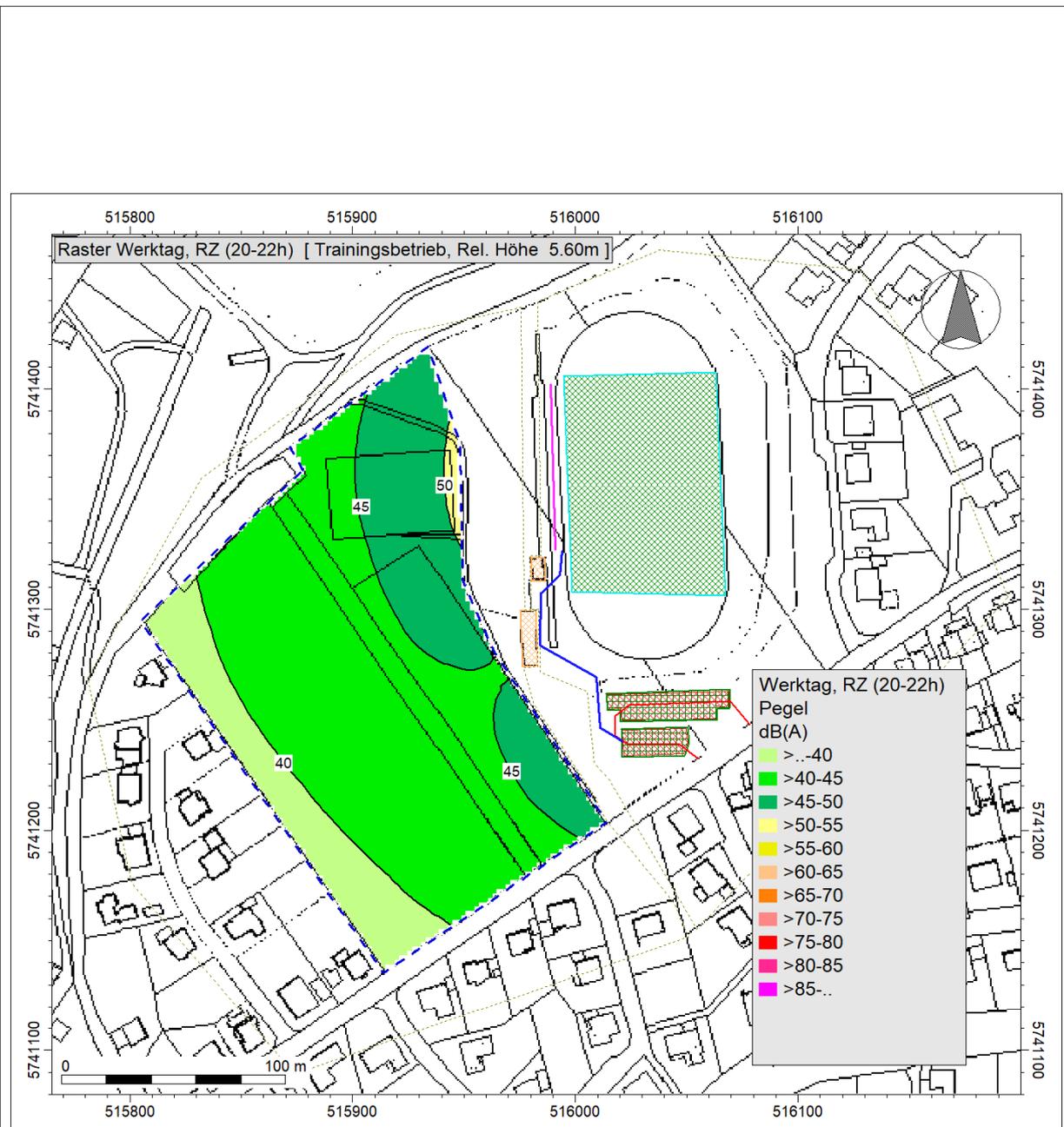
Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Trainingsbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten** an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



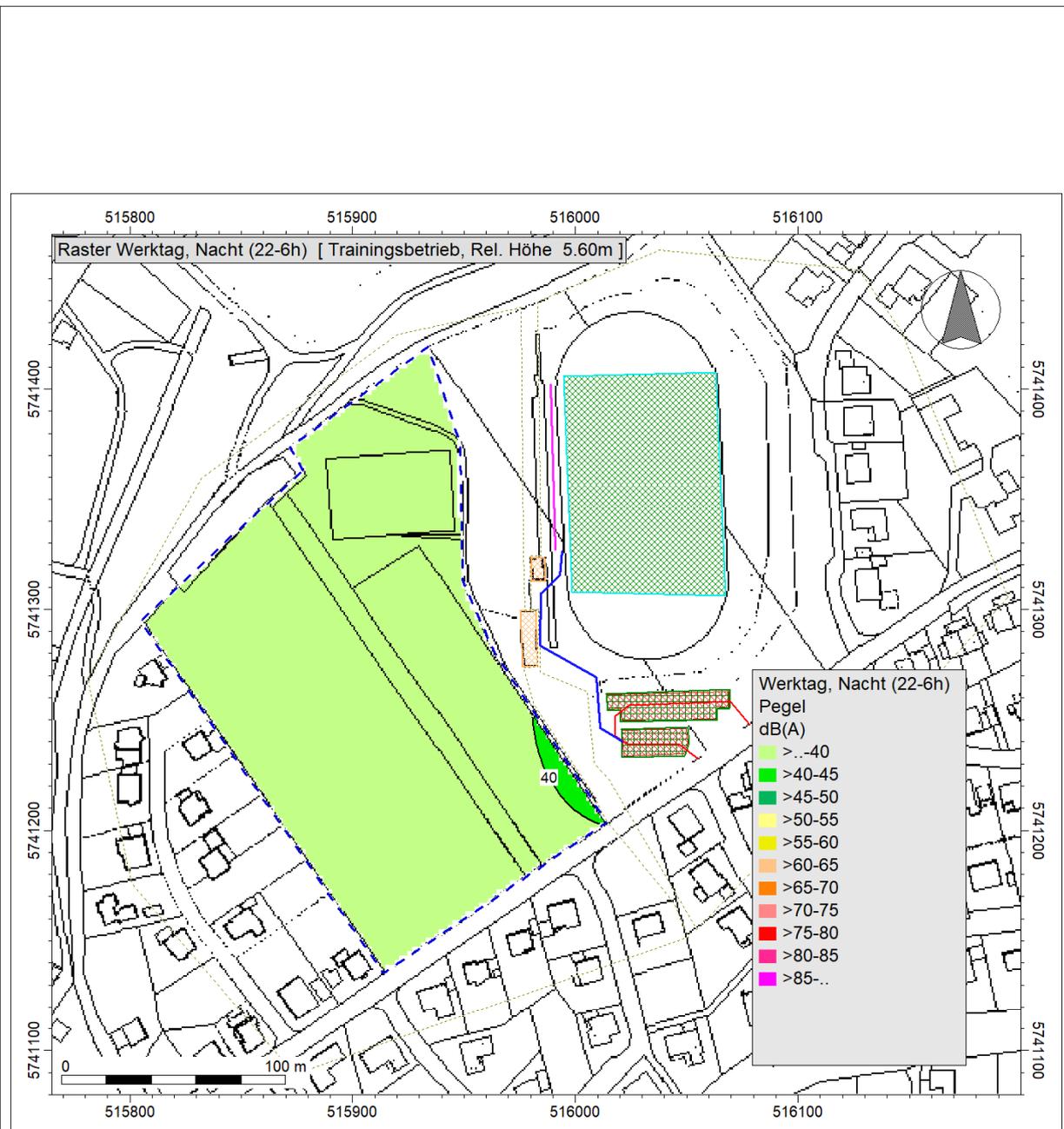
Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Trainings- und Spielbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Nachtzeit** an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



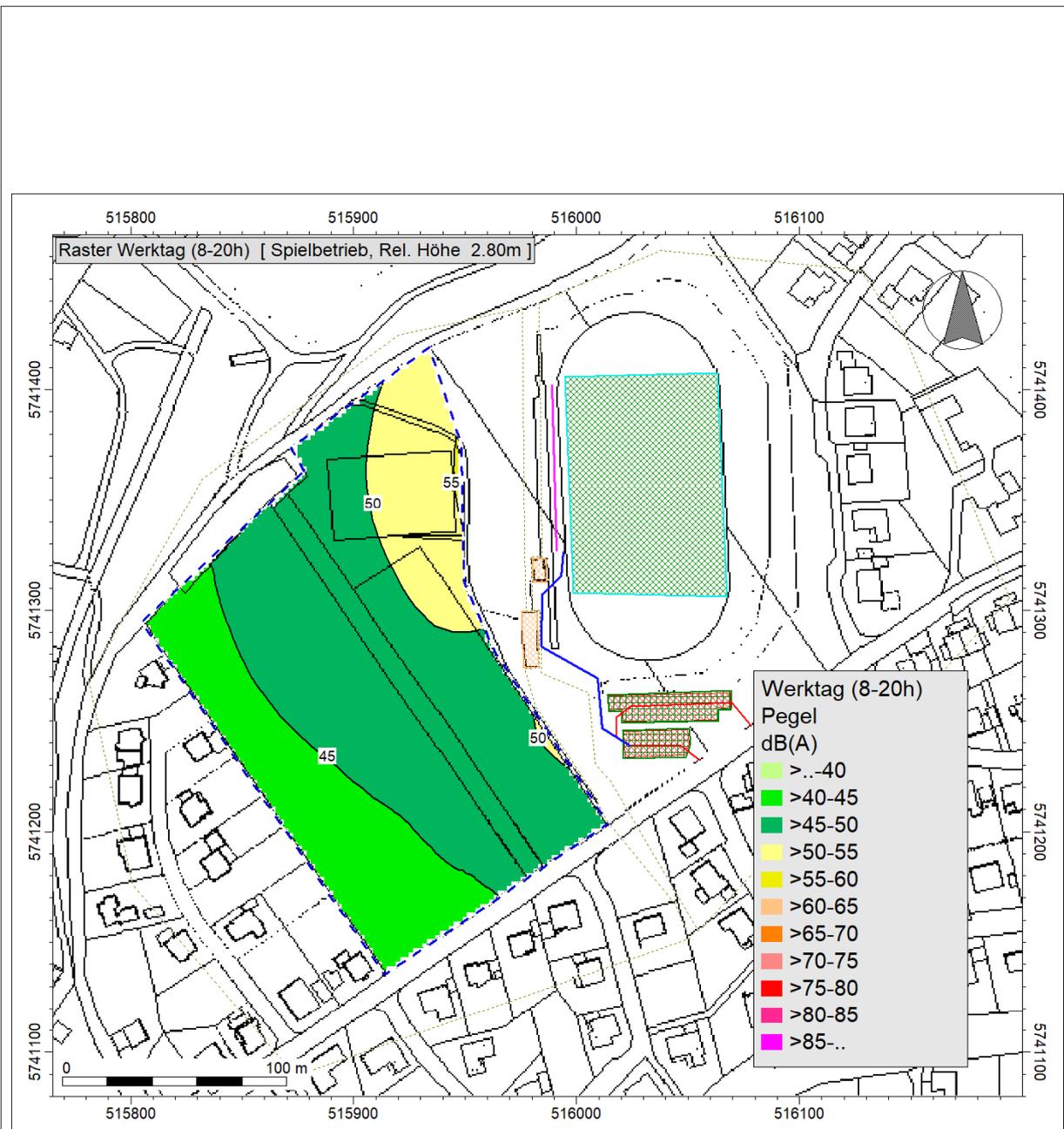
Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Trainingsbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten** an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



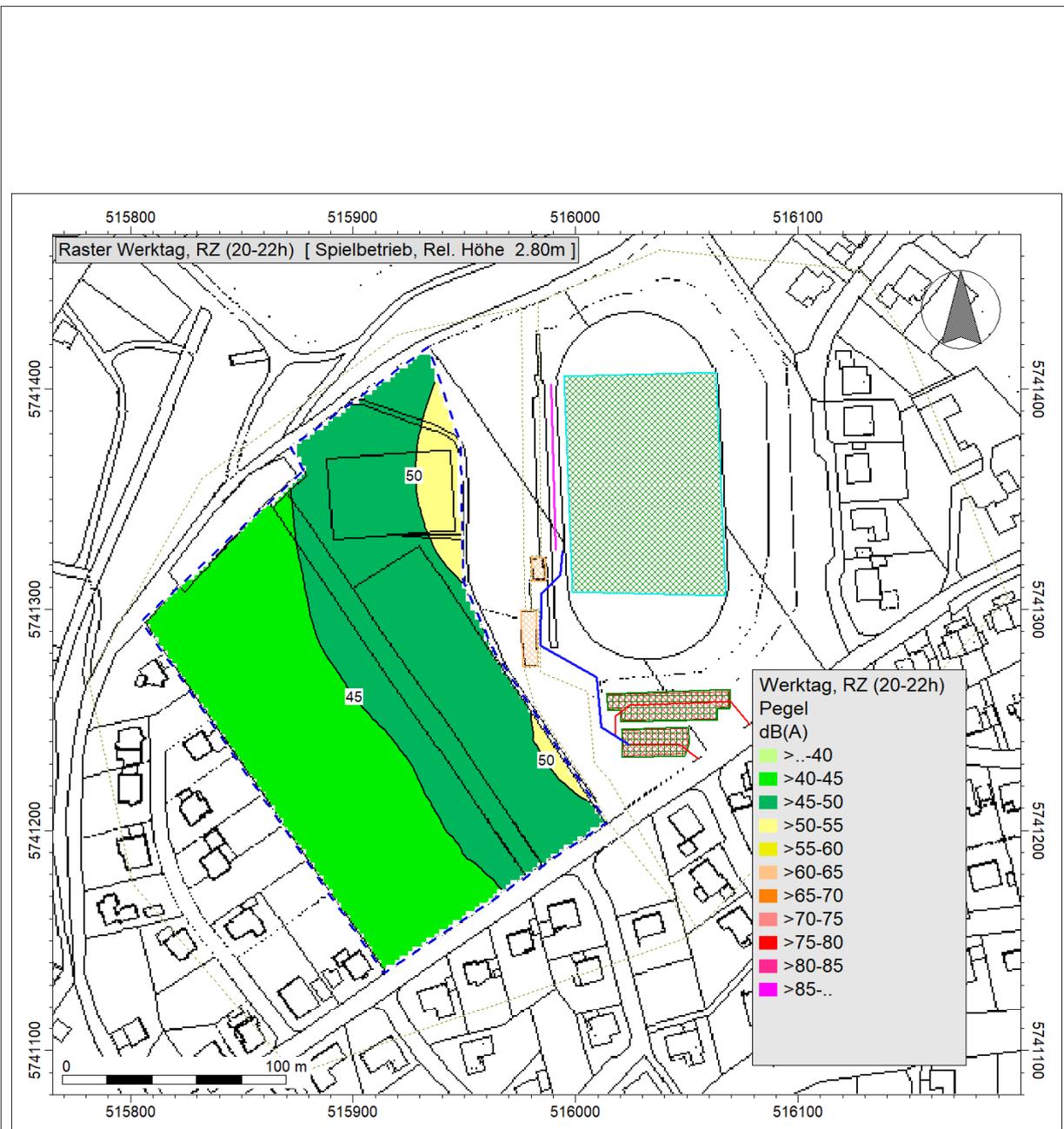
Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Trainingsbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten** an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



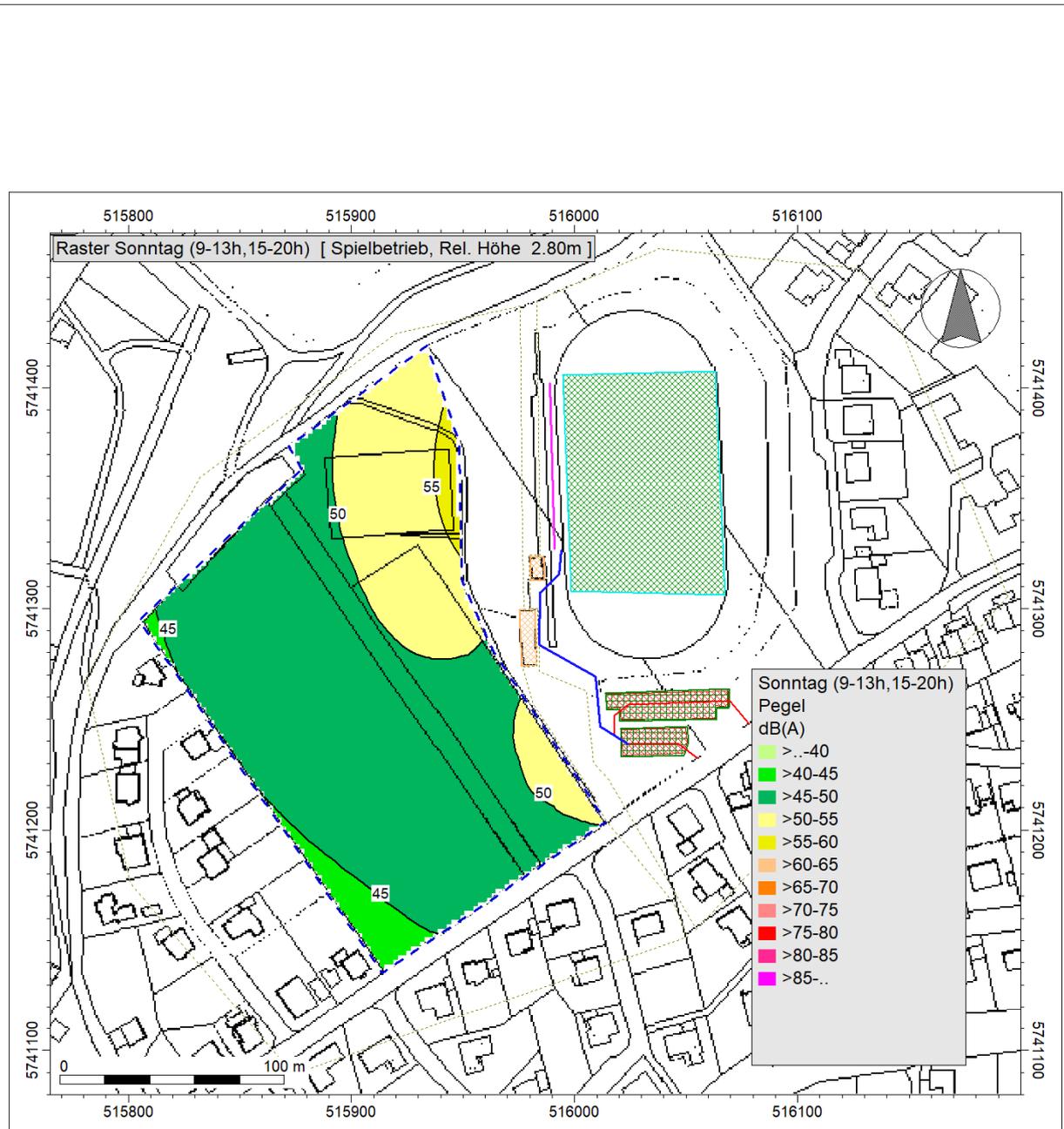
Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Trainings- und Spielbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Nachtzeit** an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im OG



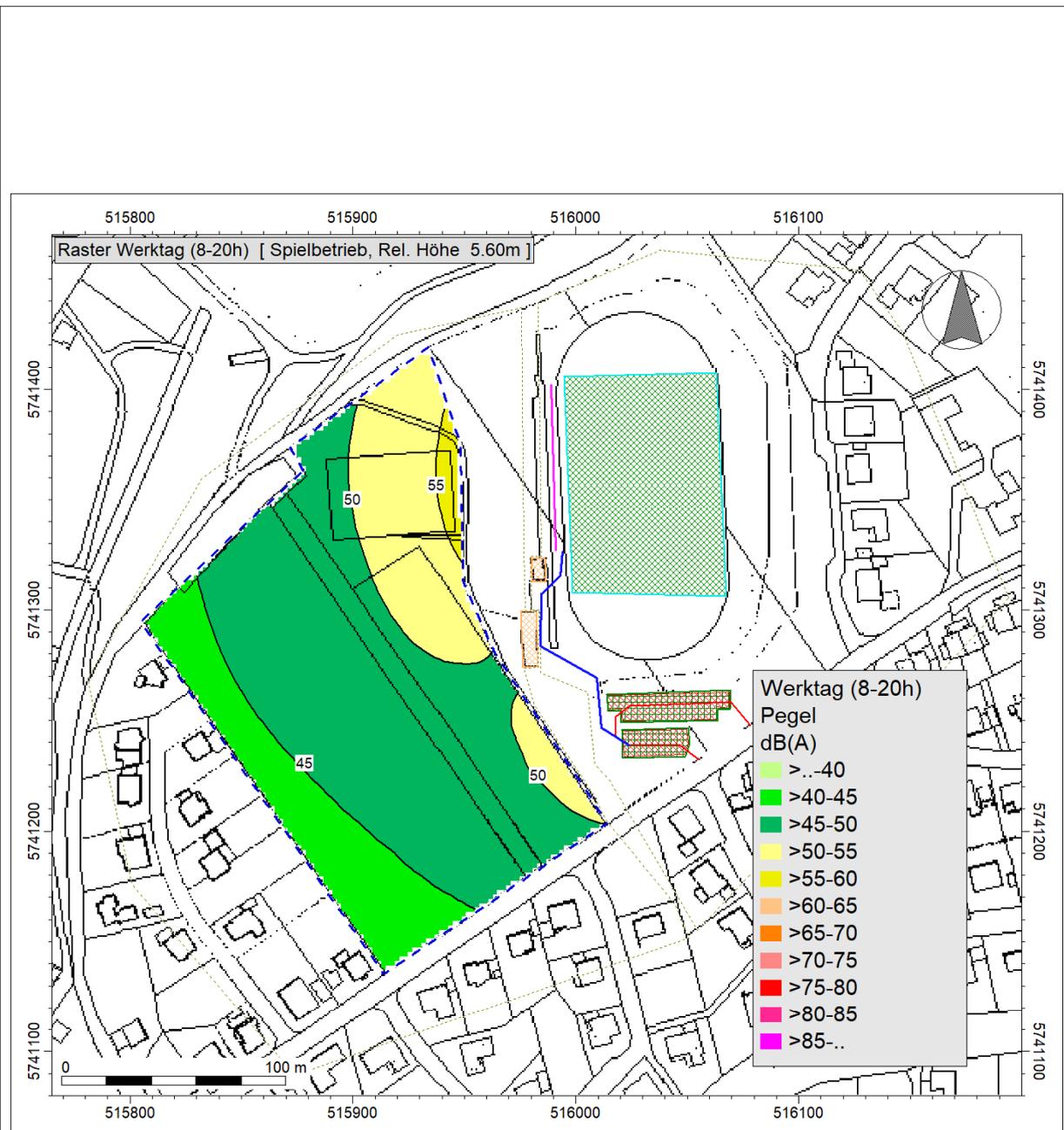
Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Spielbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten** an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Spielbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten** an Werktagen und Sonn- / Feiertagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



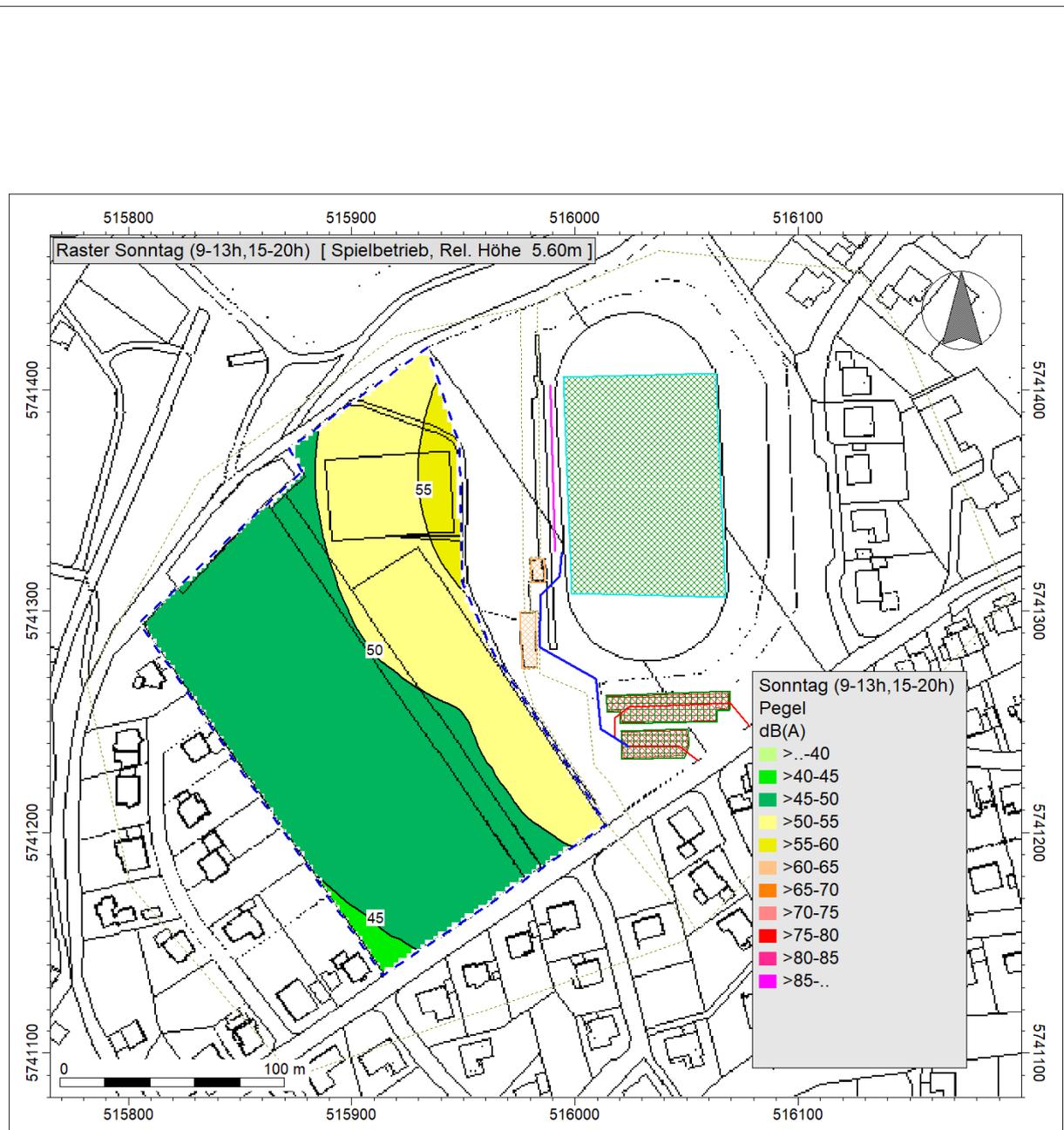
Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Spielbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten** an Sonn- / Feiertagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im EG



Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Spielbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten** an Werktagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im OG



Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Spielbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten** an Werktagen und Sonn- / Feiertagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im OG



Planinhalt: Betrieb der vorhandenen Sportanlage **im Spielbetrieb** westlich der Straße „Windmühlenweg“ in Bezug auf die südlich geplante Wohnbebauung in Marienmünster-Vörden **zur Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten** an Sonn- / Feiertagen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im OG

