

Prognose Schallimmissionen

Auftraggeber:	Feriendorf „Natur pur“ GmbH & Co. KG Strickberg 1 33034 Brakel-Bellersen
Art der Anlagen	Tennisplätze (18.BImSchV)
Standort der Anlagen:	Strickberg 33034 Brakel-Bellersen (Nordrhein-Westfalen)
Zuständige Behörde:	Kreis Höxter
Projektnummer:	553463082
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann Oldentruper Str. 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-83 E-Mail: arne.herrmann@dekra.com
Auftragsdatum:	29.10.2018
Berichtsumfang:	21 Seiten Textteil und 7 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung eines Bebauungsplans für das Feriendorf „Natur pur“ in Brakel – Bellersen; Betrachtung des Sportlärms (Tennisplätze)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	4
3 Aufgabenstellung	4
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	6
6 Beurteilungskriterien	6
6.1 Immissionsorte, Gebietseinstufungen und Geräuschspitzen	6
6.2 Vorbelastung	8
7 Beschreibung der Anlage	8
8 Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen	9
9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	10
9.1 Berechnungsverfahren	10
9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	12
9.3 Beurteilungspegel	15
9.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen	17
10 Qualität der Untersuchung	18
11 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen	19
12 Schlusswort	21

Anlagen

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Aufstellung eines Bebauungsplans für das Gebiet des Feriendorfs „Natur pur“ an der Straße „Strickberg“ in Brakel-Bellersen (s. a. Anl. I und III). Die bisherige Nutzung als Feriendorf soll aufgegeben und die Ferienhäuser sollen zu reinen Wohnhäusern umgenutzt werden. Der Bereich des Feriendorfs wird im Folgenden als Plangebiet bezeichnet.

Südwestlich des Plangebietes ist eine Sportanlage mit zwei Tennisplätzen vorhanden.

Die Schallimmissionssituation infolge des Betriebes der vorhandenen Sportanlagen in Bezug auf das Plangebiet ist nach der 18.BImSchV [1] für den ungünstigsten Betriebszustand 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 für die vorhandene Sportanlage kein Betrieb nach 22 Uhr zu erwarten ist.

Die schalltechnische Untersuchung hat gezeigt, dass unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers und der Nutzer der Tenisanlage und bei geeigneter Ausführung der aufgeführten Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltenden Randbedingungen (s. a. Pkt. 11) der vorgegebene Immissionsrichtwert zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten wird (s. a. Pkt. 9.3).

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

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 29.10.2018 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Feriendorf „Natur pur“ GmbH & Co. KG aus 33034 Brakel-Bellersen 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 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 des Betriebes der Tennisplätze mit an- und abfahrenden Kfz-Verkehr, Zu- und Abgang von Personen und dem Betrieb auf der Sportanlage im ungünstigsten Betriebszustand zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und an Sonn- / Feiertagen unter Berücksichtigung der Angaben des Auftraggebers.

Ermittlung der Beurteilungspegel auf Grundlage der 18.BImSchV [1] zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten und Vergleich mit dem vorgegebenen Immissionsrichtwert und der zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitze.

Sollten die vorgegebenen Immissionsrichtwerte überschritten werden, so sind gemäß Abstimmung mit dem Auftraggebers mögliche Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen bei den Berechnungen zu berücksichtigen.

Lt. Aussage des Auftraggebers kann davon ausgegangen werden, dass im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr an Werktagen bzw. 22 – 7 Uhr an Sonn- / Feiertagen) bzw. innerhalb der Ruhezeiten zwischen 6 – 8 Uhr an Werktagen und zwischen 7 – 9 Uhr an Sonn- / Feiertagen keine relevanten Aktivitäten auf der Sportanlage durchgeführt werden.

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

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

- | | | |
|------|--------------|--|
| [1] | 18.BImSchV | 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutz-Gesetzes (Sportanlagen-Lärmschutzverordnung – 18.BImSchV) (07/1991) mit der ersten Änderung der Sportanlagen-Lärmschutzverordnung (02/2006) incl. der Änderungen gültig ab 08.09.2017 |
| [2] | 16.BImSchV | 16.Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (12/2014) |
| [3] | VDI 3770 | „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport- und Freizeitanlagen (09/2012) |
| [4] | VDI 2714 | „Schallausbreitung im Freien“ (01/1988) |
| [5] | VDI 2720 | Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ (03/1997) |
| [6] | RLS-90 | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90“ des Bundesministers für Verkehr, Abt. Städtebau (Ausgabe 1990) |
| [7] | Studie | „Parkplatzlärmstudie“ 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage |
| [8] | Studie | Bericht des Bundesinstituts für Sportwissenschaft „Geräuschentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“ von W. Probst (02/1994) |
| [9] | Pläne | Lageplan (s. Anl. III) |
| [10] | Lageplan | Hinterlegter Lageplan im 3-D-Berechnungsmodell: © Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw (s. Anl. I) |
| [11] | Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben der zuständigen Behörde |
| [12] | Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben des Auftraggebers |
| [13] | Auskünfte | Mündliche und schriftliche Angaben des Betreibers der Tennisanlage |
| [14] | Untersuchung | Schalltechnische Untersuchung der DEKRA zur Aufstellung eines Bebauungsplans für das Feriendorf „Natur pur“ in Brakel-Bellersen; Betrachtung des Gewerbelärms (Tischlerei), mit der Auftragsnummer 553463082-B02 |

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das Plangebiet, die vorhandene Bebauung und die angrenzende Sportanlage können den Anlagen I und III entnommen werden.

- Der Auftraggeber plant die bisherige Nutzung des Plangebietes als Feriendorf aufzugeben und die Ferienhäuser zu reinen Wohnhäusern an der Straße „Strickberg“ umzunutzen.
- Südwestlich des Plangebietes sind zwei Tennisplätze des Tennisvereins Bellersen vorhanden.
- Innerhalb des Plangebietes, nordöstlich der Tennisplätze, sind die Ferienhäuser und weiter östlich sind Wohnhäuser Entlang der Meinolfusstraße (Landesstraße L825) vorhanden. Weitere Wohnhäuser sind auch außerhalb des Plangebietes vorhanden.
- Westlich des Plangebietes sind unbebaute Wiesen und Felder und südlich sind Waldflächen vorhanden.
- Nördlich des Plangebietes liegen gewerblich genutzte Bereiche. Eine Betrachtung des Gewerbelärms in Bezug auf das Plangebiet kann der Untersuchung 553463082-B02 [14] entnommen werden.
- Das Gelände weist im betrachteten Gebiet ein Gefälle auf. Das Plangebiet fällt von Norden und Süden vor allem in östliche Richtung ab.

6 Beurteilungskriterien

6.1 Immissionsorte, Gebietseinstufungen und Geräuschspitzen

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

Lt. Aussage der zuständigen Behörde ist noch nicht abschließend geklärt, ob die Gebietseinstufung Allgemeines Wohngebiet oder Mischgebiet / Dorfgebiet für das Plangebiet zu berücksichtigen ist.

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

In der folgenden Tabelle 1 werden die Immissionsorte, die Gebietsausweisung und die vorgegebene Immissionsrichtwerte zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen und an Sonn- / Feiertagen aufgeführt.

Tabelle 1 – Immissionsorte, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwerte

Immissionsorte	Gebiet	IRW _{tags a. d. RZ} [dB(A)]	IRW _{tags RZ} [dB(A)]
Zeitraum		Werktag 6 – 22 Uhr	
		außerhalb der Ruhezeiten 8 – 20 Uhr	innerhalb der Ruhezeiten 20 – 22 Uhr
IO1 – IO3: Whs	WA	55	55
IO1 – IO3: Whs	MI / MD	60	60
Zeitraum		Sonn- / Feiertag 7 – 22 Uhr	
		außerhalb der Ruhezeiten 9 – 13 und 15 – 20 Uhr	innerhalb der Ruhezeiten 13 – 15 und 20 – 22 Uhr
IO1 – IO3: Whs	WA	55	55
IO1 – IO3: Whs	MI / MD	60	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA: Allgemeines Wohngebiet

MI / MD: Mischgebiet / Dorfgebiet

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

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

Whs: Wohnhaus

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

Lt. Aussage des Auftraggebers kann davon ausgegangen werden, dass im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr an Werktagen bzw. 22 – 7 Uhr an Sonn- / Feiertagen) bzw. innerhalb der Ruhezeiten zwischen 6 – 8 Uhr an Werktagen und zwischen 7 – 9 Uhr an Sonn- / Feiertagen keine relevanten Aktivitäten auf der Sportanlage durchgeführt werden.

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

6.2 Vorbelastung

Das Plangebiet ist durch die entstehenden Geräuschemissionen der südwestlich gelegenen Sportanlage gemäß der 18.BImSchV [1] vorbelastet. Eine sonstige Vorbelastung durch andere vorhandene und / oder geplante Sportanlagen ist lt. Aussage des Auftraggebers und der zuständigen Behörde nicht vorhanden.

Die relevante Sportanlage wird gemäß Vorgabe der zuständigen Behörde detailliert bei den Berechnungen berücksichtigt (s. a. Pkt. 7 und Pkt. 9.2).

Die Nutzung der Sportanlage durch Schulen wird gemäß 18.BImSchV [1] nicht berücksichtigt. Lt. Aussage des Auftraggebers kann eine Nutzung der Sportanlage durch Schulen ausgeschlossen werden.

7 Beschreibung der Anlage

Der Auftraggeber plant die Aufstellung eines Bebauungsplans für das Feriendorf „Natur pur“ an der Straße „Strickberg“ in Brakel-Bellersen (s. a. Anl. I und III).

Südwestlich des Plangebietes sind zwei Tennisplätze vorhanden.

Lt. Aussage des Auftraggebers und der Nutzer werden die Tennisplätze zur Tageszeit (8 – 22 Uhr) maximal 2 – 3 h pro Tag genutzt. Ein Betrieb auf der Sportanlage im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) und vor 8 Uhr an Werktagen bzw. vor 9 Uhr an Sonn- / Feiertagen kann ausgeschlossen werden.

Hinweis: Bei den Berechnungen werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber die maximal möglichen Betriebszeiten für die Tennisplätze berücksichtigt. Die maximal möglichen Betriebszeiten liegen deutlich über den benötigten Betriebszeiten (s. a. Pkt. 11, Schallschutzmaßnahmen).

Geräuschintensive Veranstaltungen und Feierlichkeiten werden lt. Aussage des Auftraggebers und der Nutzer im Bereich der Tennisplätze und des Sporthauses nicht durchgeführt (s. a. Pkt. 11, Schallschutzmaßnahmen).

- Die Tennisanlage liegt südwestlich des Plangebietes und besteht aus zwei Hartplätzen, einem Sporthaus mit Umkleidekabinen und Vereinsräumen und Pkw-Stellplätzen.

- Lt. Aussage des Auftraggebers und der Nutzer erfolgen kein regelmäßiger Spielbetrieb und auch kein regelmäßiger Trainingsbetrieb auf den Plätzen. Je nach Bedarf wird die Tennisanlage durch den Verein genutzt.
- Bei den Berechnungen wird vom ungünstigen Fall ausgegangen, dass auf beiden Plätzen der Tennisanlage parallel die gesamte maximal mögliche Betriebszeit durchgehend gespielt wird.
- Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass sich bis zu 10 Zuschauer im Bereich des Sporthauses während der Spiele aufhalten.
- Auf der Westseite der Tennisanlage sind ca. 12 Pkw-Stellplätze mit geschotterten Fahrwegen (wassergebundene Fahrwege) vorhanden.
- Die Ein- und Ausfahrt der Pkw-Stellplätze erfolgt direkt in die bzw. von der Straße „Strickberg“.
- Schalltechnische relevante technische Einrichtungen, wie z. B. eine Lautsprecheranlage, werden lt. Aussage des Auftraggebers und der Nutzer nicht genutzt bzw. sind auch nicht vorhanden.

8 Pkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen

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

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

9 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

9.1 Berechnungsverfahren

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

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

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

Berechnung der Schallleistung der Außenquellen

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

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

Hierbei sind:

L_w	Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegeln 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 Schallleistungspegel
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- / Feiertagen von 9 - 13 Uhr und von 15 - 20 Uhr ($T_r = 9$ h)
- an Sonn- / 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_i
- $K_{I,i}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. 1.3.3 der 18.BImSchV in der Teilzeit T_i ,
Impulshaltige Geräuschvorgänge wurden im Rahmen der angesetzten takt-maximal-bewerteten Schallleistungspegel 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 $K_{Inf} = 3 \text{ dB}$ berücksichtigt.

9.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Allgemeines

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

Pkw-Verkehr

- Die Berechnungen auf den Stellplatzanlagen wurden gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [7] durchgeführt.
- Als Parkplatztyp wurde ein Park and Ride Parkplatz (P + R) mit asphaltierten Fahrwegen angesetzt.
- Zur Berücksichtigung von Gesprächen von Personen vor der Abfahrt und nach der Ankunft auf den Pkw-Stellplätzen wird gemäß Parkplatzlärmstudie 2007 [7] ein Zuschlag von + 3 dB(A) berücksichtigt.
- Bei den Berechnungen wird gemäß 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 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
 $L_{W',1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$

- Stellplatzanzahl: ca. 12
- Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass an ungünstigen Tagen jeder Spieler und Zuschauer mit einem eigenen Pkw an- und abfährt. Die Pkw-Frequentierung richtet sich nach der maximal möglichen Anzahl von Spielen an Werk- und Sonn- / Feiertagen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten (s. a. Pkt. 11, Schallschutzmaßnahmen).

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

Tabelle 2 – Pkw-Frequentierung zur Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten

Vorgänge pro Tag	Pkw-Bewegungen	Stellplätze	Frequentierung [Pkw-Bew./St.+h]
Werktag			
außerhalb der Ruhezeit (8 – 20 Uhr)			
10 Zuschauer und 12 Spieler	2 x 22 = 44	12	0,31
Sonn- / Feiertag			
außerhalb der Ruhezeit (9 – 13 und 15 - 20 Uhr)			
10 Zuschauer und 8 Spieler	2 x 18 = 36	12	0,33
Werktag und Sonn- / Feiertag			
innerhalb der Ruhezeit			
(Werktag von 20 – 22 Uhr und Sonn- / Feiertag von 13 – 15 und 20 – 22 Uhr)			
10 Zuschauer und 2 Spieler	2 x 12 = 24	12	1,00

Spielbetrieb Tennisplätze

- Spieler auf dem Feld gemäß VDI 3770 [3]: $L_{WAF_{Teq}} = 93 \text{ dB(A)}$
- Spieler im Bereich der Aufschlagpunkte je Seite gemäß VDI 3770 [3]: $L_{WAF_{Teq}} = 90 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze nach VDI 3770 [3]: $L_{WAF_{max.}} = 108 \text{ dB(A)}$
- ca. 10 Zuschauer am Spielfeld gemäß Gl. 6 der VDI 3770 [3]:

$$L_{WA} = 80 + 10 \times \lg(10) = 90 \text{ dB(A)}$$
- Kurzzeitige Geräuschspitze durch laut schreiende Personen nach VDI 3770 [3]: $L_{WAF_{max.}} = 108 \text{ dB(A)}$

- Maximal mögliche Einwirkzeit pro Tag (s. a. Pkt. 7 und 11). Der Platz 1 und Platz 2 können der Anlage I entnommen werden.
 - Angesezte durchschnittliche Spieldauer: 90 min.
 - Werktag 8 – 20 Uhr, Platz 1: 3 Spiele, 4,5 h
 - Sonn- / Feiertag 9 – 13 und 15 – 20 Uhr, Platz 1: 1 Spiel, 1,5 h
 - Ruhezeiten, Platz 1: kein Spiel möglich
 - Werktag 8 – 20 Uhr, Platz 2: 3 Spiele, 4,5 h
 - Sonn- / Feiertag 9 – 13 und 15 – 20 Uhr, Platz 2: 3 Spiele, 4,5 h
 - Ruhezeiten Platz, 2: 1 Spiel, 1,5 h

9.3 Beurteilungspegel

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

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

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

In den folgenden Tabelle 3 werden die ermittelten Beurteilungspegel den vorgegebenen Immissionsrichtwerten zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen mit Schallschutzmaßnahmen gegenübergestellt und in der Tabelle 4 die Beurteilungspegel an Sonn- / Feiertagen.

Tabelle 3 – Beurteilungspegel an Werktagen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zur Tageszeit

Immissionsort	Gebiet	L _r tags a. d. RZ [dB(A)]	IRW _{tags} [dB(A)]	L _r tags RZ [dB(A)]	IRW _{tags} [dB(A)]
		8 – 20 Uhr außerhalb der Ruhezeiten		20 – 22 Uhr innerhalb der Ruhezeiten	
IO1: Whs 1.OG	WA	54,6	55	54,1	55
IO2: Whs 1.OG	WA	47,9	55	45,6	55
IO3: Whs 1.OG	WA	46,9	55	47,8	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

Tabelle 4 – Beurteilungspegel an Sonn- / Feiertagen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zur Tageszeit

Immissionsort	Gebiet	L _r tags a. d. RZ [dB(A)]	IRW _{tags} [dB(A)]	L _r tags RZ [dB(A)]	IRW _{tags} [dB(A)]
		9 – 13 und 15 - 20 Uhr außerhalb der Ruhezeiten		13 – 15 und 20 – 22 Uhr innerhalb der Ruhezeiten	
IO1: Whs 1.OG	WA	53,8	55	54,1	55
IO2: Whs 1.OG	WA	46,3	55	45,6	55
IO3: Whs 1.OG	WA	46,8	55	47,8	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

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

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 11 aufgeführt.

Hinweis: Würde die Gebietseinstufung Mischgebiet / Dorfgebiet anstelle Allgemeines Wohngebiet berücksichtigt, so könnte der Betrieb auf der Tennisanlage fast verdoppelt werden, ohne das der vorgegebenen Immissionsrichtwert innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten überschritten würde.

9.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Tabelle 5 – Kurzzeitige Geräuschspitzen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten zur Tageszeit

Immissionsort	Gebiet	L _{AFmax, tags} [dB(A)]	L _{AFmax, zul. tags} [dB(A)]	L _{AFmax, tags} [dB(A)]	L _{AFmax, zul. tags} [dB(A)]
		außerhalb der Ruhezeiten		innerhalb der Ruhezeiten	
IO1: Whs 1.OG	WA	70	85	70	85
IO2: Whs 1.OG	WA	64	85	62	85
IO3: Whs 1.OG	WA	62	85	62	85

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

Gebiet: Gebietsausweisung

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

L_{AFmax, zul. tags}: Zulässige kurzzeitige Geräuschspitze im Tageszeitraum innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten in dB(A)

Whs: Wohnhaus

Der Vergleich der ermittelten kurzzeitigen Geräuschspitze mit der zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitze zeigt, dass diese an allen betrachteten Immissionsorten zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten unterschritten wird.

Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen sind unter Punkt 11 aufgeführt.

10 Qualität der Untersuchung

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

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

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

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

11 Schallschutzmaßnahmen und einzuhaltende Randbedingungen

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

Allgemeines

- Sollten sich die Planungen für das Plangebiet verändern, so wird eine schalltechnische Ergänzung erforderlich.
- Sollten sich die Nutzungen der Tennisplätze verändern und / oder die berücksichtigten Eingangsdaten verändert, erhöht oder ausgeweitet werden, so wird eine schalltechnische Ergänzung notwendig.
- Die im Folgenden aufgeführten Einwirkzeiten an Werk- und Sonn- / Feiertagen innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten sind die maximal möglichen. Der Platz 1 und Platz 2 können der Anlage I entnommen werden.
 - Werktag 8 – 20 Uhr, Platz 1: 3 Spiele, 4,5 h
 - Sonn- / Feiertag 9 – 13 und 15 – 20 Uhr, Platz 1: 1 Spiel, 1,5 h
 - Ruhezeiten, Platz 1: kein Spiel möglich
 - Werktag 8 – 20 Uhr, Platz 2: 3 Spiele, 4,5 h
 - Sonn- / Feiertag 9 – 13 und 15 – 20 Uhr, Platz 2: 3 Spiele, 4,5 h
 - Ruhezeiten Platz, 2: 1 Spiel, 1,5 h

Hinweis: Bei den Berechnungen werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber die maximal möglichen Betriebszeiten für die Tennisplätze berücksichtigt. Die maximal möglichen Betriebszeiten liegen deutlich über den benötigten Betriebszeiten.

- Sollten die Betriebszeiten für die Tennisplätze ausgeweitet werden, so wird eine ergänzende schalltechnische Untersuchung erforderlich. U. U. werden zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen innerhalb des Plangebietes erforderlich.

Seltenes Ereignis

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

12 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

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

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

Bielefeld, 31.01.2019

DEKRA Automobil GmbH

Industrie, Bau und Immobilien

Fachgebietsverantwortliche

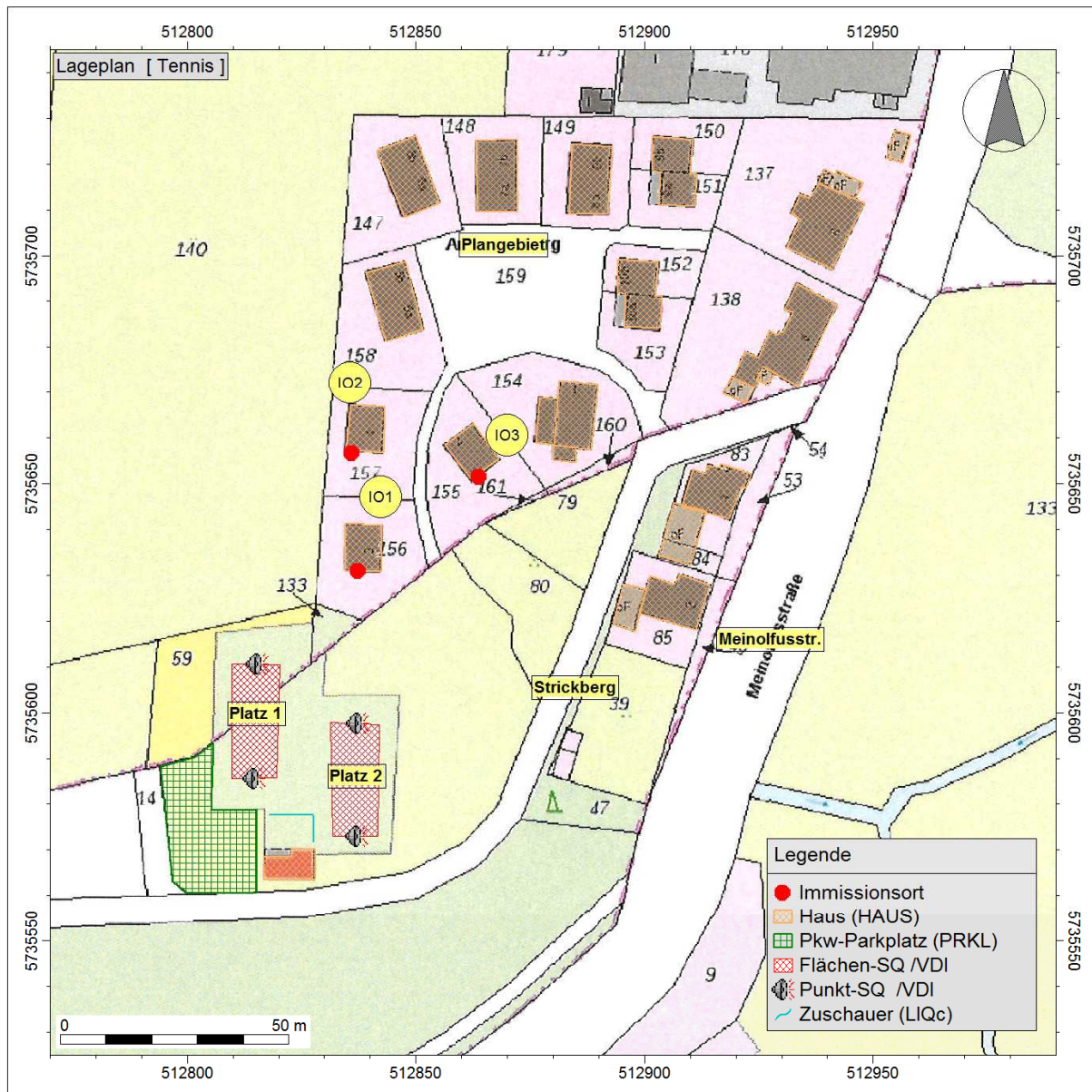
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'TK' followed by a stylized flourish.

Dipl.-Ing. Thomas Knuth

Projektleiter

A handwritten signature in blue ink, clearly legible as 'Arne Herrmann'.

Dipl.-Ing. (FH) Arne Herrmann



Planinhalt: Betrieb der Tennisanlage in Bezug auf das Plangebiet an der Straße „Strickberg“ in Brakel-Bellersen zur Tageszeit innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten mit Schallschutzmaßnahmen

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017							
Tennis		Einstellung: Basisparameter							
		Werktag (8-20h)		Sonntag (9-13h,15-20h)		Sonntag, RZ (13-15h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	IO1 1.OG	55.0	54.6	55.0	53.8	55.0	54.1		
IPkt002	IO2 1.OG	55.0	47.9	55.0	46.3	55.0	45.6		
IPkt003	IO3 1.OG	55.0	46.9	55.0	46.8	55.0	47.8		

Immissionspunkt		Beurteilungszeitraum	Quelle(Lmax)		Lw,Sp	D,ges	Lr,Sp	RW,Sp
					/dB(A)	/dB	/dB(A)	/dB(A)
IPkt001	IO1 1.OG	Werktag (8-20h)	EZQc002	Spieler 1.2	108.0	-37.7	70.3	85.0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	EZQc002	Spieler 1.2	108.0	-37.7	70.3	85.0
		Sonntag, RZ (13-15h)	EZQc004	Spieler 2.2	108.0	-38.5	69.5	85.0
IPkt002	IO2 1.OG	Werktag (8-20h)	EZQc002	Spieler 1.2	108.0	-44.1	63.9	85.0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	EZQc002	Spieler 1.2	108.0	-44.1	63.9	85.0
		Sonntag, RZ (13-15h)	LIQc001	Zuschauer	108.0	-46.4	61.6	85.0
IPkt003	IO3 1.OG	Werktag (8-20h)	EZQc004	Spieler 2.2	108.0	-46.1	61.9	85.0
		Sonntag (9-13h,15-20h)	EZQc004	Spieler 2.2	108.0	-46.1	61.9	85.0
		Sonntag, RZ (13-15h)	EZQc004	Spieler 2.2	108.0	-46.1	61.9	85.0

Mittlere Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017					
IPkt001	IO1 1.OG	Tennis		Einstellung: Basisparameter			
		x = 512837.40 m		y = 5735630.84 m		z = 4.50 m	
		Werktag (8-20h)		Sonntag (9-13h,15-20h)		Sonntag, RZ (13-15h)	
		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
FLQc001	Tennisplatz 1	48.4	48.4	44.8	44.8		
EZQc002	Spieler 1.2	48.1	51.2	44.5	47.7		
EZQc004	Spieler 2.2	47.2	52.7	48.4	51.1	50.2	50.2
FLQc002	Tennisplatz 2	46.7	53.6	47.9	52.8	49.7	53.0
LIQc001	Zuschauer	44.6	54.1	44.0	53.3	44.6	53.5
EZQc001	Spieler 1.1	41.6	54.4	38.1	53.5		53.5
EZQc003	Spieler 2.1	40.0	54.5	41.3	53.7	43.1	53.9
PRKL001	16 Pkw-Stellplätze	33.9	54.6		53.7	39.0	54.1
PRKL002	16 Pkw-Stellplätze		54.6	34.2	53.8		54.1
	Summe		54.6		53.8		54.1

Werktag 8 – 20 Uhr

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017	
Tennis	Einstellung: Basisparameter	Werktag (8-20h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1 1.OG	512837.4	5735630.8	4.5	54.6

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	16 Pkw-Stellplätze	81.6	3.0		47.4	0.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	33.9
PRKL002	16 Pkw-Stellplätze		3.0		47.4	0.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-120.0

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
EZQc001	Spieler 1.1	85.7	3.0	0.0		45.1	0.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	41.6
EZQc002	Spieler 1.2	85.7	3.0	0.0		40.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.1
EZQc003	Spieler 2.1	85.7	3.0	0.0		46.3	0.1	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0
EZQc004	Spieler 2.2	85.7	3.0	0.0		41.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.2

VDI 2571, ...		Ls = Lw + K0 + DI - DS - DL - DBM - DD - DG - De - Dlang											
Element	Bezeichnung	Lw	K0	DI	Abstand	DS	DL	DBM	DD	DG	De	Dlang	Ls
		/dB(A)	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
LIQc001	Zuschauer	91.9	3.0	0.0		46.5	0.1	2.5	0.0	0.0	0.3	0.0	44.6

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	Tennisplatz 1	89.2	3.0	0.0		42.6	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	48.4
FLQc002	Tennisplatz 2	88.7	3.0	0.0		43.7	0.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	46.7

Sonn- / Feiertag 9 – 13 und 15 – 20 Uhr

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

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

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1 1.OG	512837.4	5735630.8	4.5	53.8

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	16 Pkw-Stellplätze		3.0		47.4	0.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-120.0
PRKL002	16 Pkw-Stellplätze		3.0		47.4	0.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2

VDI		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)
EZQc001	Spieler 1.1		3.0	0.0		45.1	0.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	38.1
EZQc002	Spieler 1.2		3.0	0.0		40.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.5
EZQc003	Spieler 2.1		3.0	0.0		46.3	0.1	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	41.3
EZQc004	Spieler 2.2		3.0	0.0		41.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.4

VDI		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	Zuschauer		3.0	0.0		46.5	0.1	2.5	0.0	0.0	0.3	0.0	44.0

VDI		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	Tennisplatz 1		3.0	0.0		42.6	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	44.8
FLQc002	Tennisplatz 2		3.0	0.0		43.7	0.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	47.9

Ruhezeiten

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach 18. BImSchV, 2017	
Tennis	Einstellung: Basisparameter	Sonntag, RZ (13-15h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPKt001	IO1 1.OG	512837.4	5735630.8	4.5	54.1

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	16 Pkw-Stellplätze		3.0		47.4	0.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	39.0
PRKL002	16 Pkw-Stellplätze		3.0		47.4	0.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-120.0

VDI		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)
EZQc001	Spieler 1.1		3.0	0.0		45.1	0.1	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	-143.1
EZQc002	Spieler 1.2		3.0	0.0		40.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-136.7
EZQc003	Spieler 2.1		3.0	0.0		46.3	0.1	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	43.1
EZQc004	Spieler 2.2		3.0	0.0		41.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.2

VDI		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	Zuschauer		3.0	0.0		46.5	0.1	2.5	0.0	0.0	0.3	0.0	44.6

VDI		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	Tennisplatz 1		3.0	0.0		42.6	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	-115.4
FLQc002	Tennisplatz 2		3.0	0.0		43.7	0.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	49.7

Legende

Lange Liste - Legende			
VDI 2714 Schallausbreitung im Freien / VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien			
$L_{s,i} = L_w + K_0 + DI - D_s - DL - DBM - DD - DG - De - D_{lang}$			
101	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
102	K ₀	/dB	Raumwinkelmaß (nach VDI 2714: K ₀ =0 für Quellen frei im Raum)
103	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	D _{dg}	/dB	Summe von Bewuchs- und Bebauungsdämpfungsmaß - begrenzt auf 15 dB
110	De	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
111	D _{lang}	/dB	Korrekturwert zur Ermittlung des Langzeitmittlungspegels

