

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

- Immissionsprognose -

Beurteilung der Geräuscheinwirkungen hinsichtlich
der Erweiterung der Tennisanlage in 59399 Olfen

Untersuchung der Geräuscheinwirkung durch Sportanlagen

Auftraggeber/in

Stadt Olfen
Fachbereich 6 Bauen, Planen, Umwelt
Kirchstraße 5
59399 Olfen

Verfasser/in

B. Eng. Lennart Brömmelhaus

Bericht Nr. L-5870-01 vom 2. Dezember 2022

23 Seiten Textteil

8 Seiten Anhang

INHALT

0	Änderungshistorie	3
1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Arbeitsgrundlagen und Regeln der Technik	6
3	Immissionsrichtwerte.....	8
4	Beschreibung der Emissionsdaten.....	11
4.1	Geräuschemissionen der Tennisplätze	11
4.2	Schallabstrahlende Gebäudeteile.....	13
4.3	Stationäre Geräuschquellen	15
4.4	Pkw-Stellplatz.....	16
4.5	Kommunikationsgeräusche	18
5	Minderungsmaßnahmen	19
6	Immissionsberechnung	20
7	Ergebnisse und Beurteilung	21
8	Qualität der Ergebnisse.....	22
9	Zusammenfassung.....	23

0 Änderungshistorie

Bericht Nr.	Bericht Version	Bericht Datum	Änderung Anlass	Änderung Inhalt
L-5870-01		02.12.2022	Ersterstellung	

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Olfen plant die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Tennissportanlage“ in 59399 Olfen zur Erweiterung der bestehenden Tennishalle um einen weiteren Hallenplatz. Ziel der städtebaulichen Planung ist es, die sportliche Nutzung abzusichern. Abbildung 1 zeigt eine Übersicht über die Lage des Standortes.

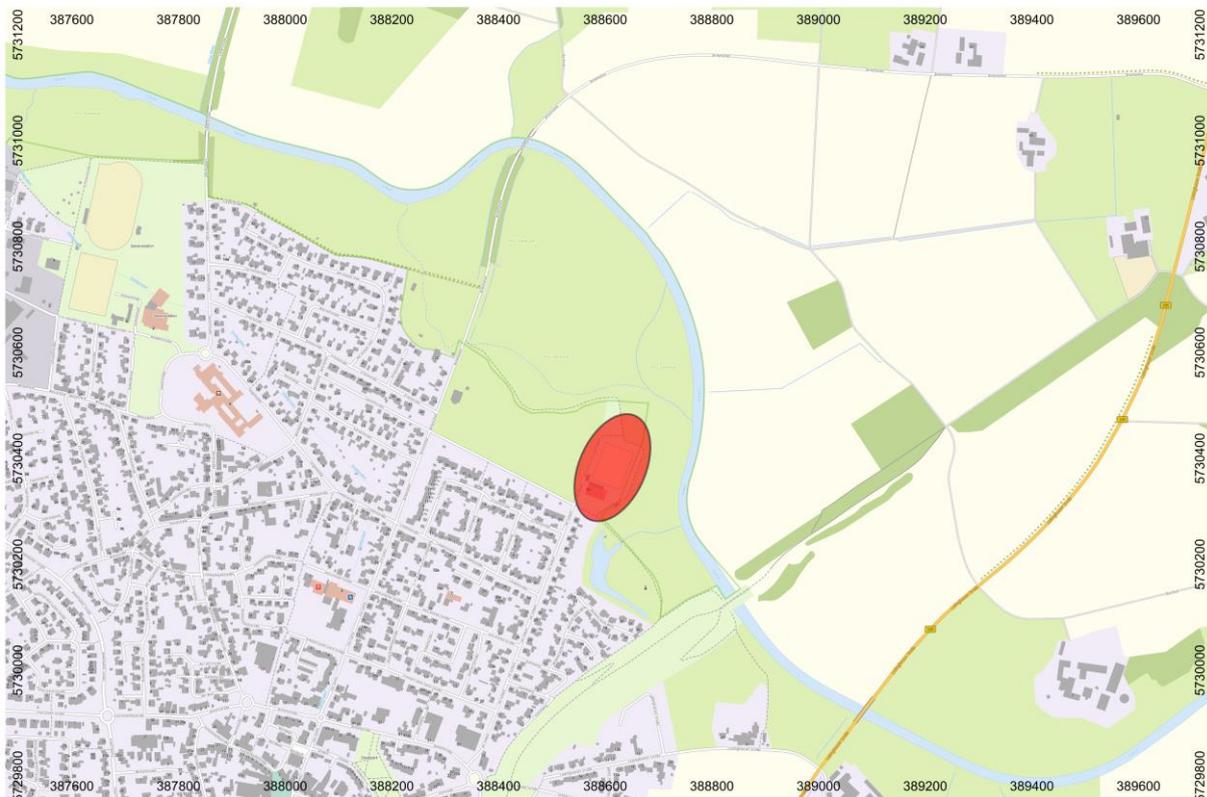


Abbildung 1 Übersicht über die Lage des Standortes

Es sind die durch die schalltechnisch relevanten Nutzungen zu erwartenden Geräuschimmissionen des angrenzenden Tennisplatzes des Olfener Tennisclub 1975 e.V. sowie des zugehörigen Pkw-Parkplatzes auf die umliegende Bebauung zu prognostizieren und zu bewerten.

Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der von Sportanlagen ausgehenden Geräuschimmissionen ist die Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV vom 18. Juli 1991 [1].

Die Stadt Olfen hat das Ingenieurbüro Richters & Hüls mit der Untersuchung der Geräuschemissionen beauftragt. Die Ergebnisse sind in Form eines schalltechnischen Gutachtens vorzulegen.

2 Arbeitsgrundlagen und Regeln der Technik

- [1] 18. BImSchV (1991): Achzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes) (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV).
- [2] „VDI 3770: Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport und Freizeitanlagen,“ 2002.
- [3] VDI 3770, „Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen“.
- [4] VDI 2571, „Schallabstrahlung von Industriebauten,“ 1976.
- [5] Schalltechnische Messung am 16.09.2022 durch Dipl.-Ing. Reinhold Hüls.
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen,“ 2007.
- [7] TA Lärm, „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm,“ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 1998 (in der aktuell gültigen Fassung).
- [8] Datakustik GmbH, *Prognosesoftware CadnaA Version 2021 MR 2*, München.
- [9] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung Cmet gemäß DIN ISO 9613-2,“ 2012.
- [10] DIN ISO 9613-2, „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren,“ 1999.
- [11] BImSchG. Bundes-Immissionsschutzgesetz., „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche,

Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen,“ 2013 (in der aktuell gültigen Fassung).

[12] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3,“ 2005.

[13] DIN 45645-1, „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft,“ 07/1996.

[14] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, „Merkblatt Nr. 10 Geräuschimmissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen - Berechnungshilfen-,“ Essen, Februar 1998.

[15] *Diverse Karten und Unterlagen, zur Verfügung gestellt von der Stadt Olfen.*

3 Immissionsrichtwerte

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft des Bebauungsplangebietes „Tennissportanlage“ liegen südlich der Sportanlage und erhalten den immissionsschutzrechtlichen Schutzanspruch für ein allgemeines Wohngebietes (WA-Gebiet). Es gelten die in Tabelle 1 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß der 18. BImSchV.

Immissionspunkt	Immissionsort	Immissionsrichtwerte			
		tags außerhalb der Ruhezeiten	tags innerhalb der Ruhezeiten im Übrigen	Tags, innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	nachts
IP 01, Im Selken 50, 59399 Olfen	Allgemeines Wohngebiet	55	55	50	40
IP 02, Im Selken 50, 59399 Olfen	Allgemeines Wohngebiet	55	55	50	40
IP 03, Eichenstraße 59, 59399 Olfen	Allgemeines Wohngebiet	55	55	50	40
IP 04, Eichenstraße 59, 59399 Olfen	Allgemeines Wohngebiet	55	55	50	40
IP 05, Eichenstraße 57, 59399 Olfen	Allgemeines Wohngebiet	55	55	50	40
IP 06, Eichenstraße 57, 59399 Olfen	Allgemeines Wohngebiet	55	55	50	40
IP07, Eichenstraße 55, 59399 Olfen	Allgemeines Wohngebiet	55	55	50	40
IP08, Eichenstraße 53, 59399 Olfen	Allgemeines Wohngebiet	55	55	50	40

Tabelle 1 Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags	an Werktagen	6.00	bis	22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	7.00	bis	22.00 Uhr.
2.nachts	an Werktagen	0.00	bis	6.00 Uhr,
	und	22.00	bis	24.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	0.00	bis	7.00 Uhr

	und	22.00 bis 24.00 Uhr.
3. Ruhezeit	an Werktagen	6.00 bis 8.00 Uhr,
	und	20.00 bis 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	7.00 bis 9.00 Uhr,
		13.00 bis 15.00 Uhr,
	und	20.00 bis 22.00 Uhr.

Die Beurteilungszeiten sind gemäß [1] wie folgt definiert:

Werktags	tags außerhalb der Ruhezeiten (8.00 bis 20.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden,
	tags während der Ruhezeiten (6.00 bis 8.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,
	nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).
Sonn- und Feiertags	tags außerhalb der Ruhezeiten (9.00 bis 13.00 Uhr und 15.00 bis 20.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 9 Stunden,
	tags während der Ruhezeiten (7.00 bis 9.00 Uhr, 13.00 bis 15.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,
	nachts (0.00 bis 7.00 Uhr und 22.00 bis 24.00 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

Im vorliegenden Fall sind bei der schalltechnischen Beurteilung die mittägliche Ruhezeit (13.00 bis 15.00 Uhr) als immissionsempfindlichster Zeitraum anzusehen. In der morgendlichen Ruhezeit (7.00 – 9.00 Uhr) sowie während der Nachtzeit findet üblicherweise kein Tennis-Spielbetrieb statt. Turniere werden im Sinne der 18. BlmschV als seltene Ereignisse betrachtet. Überschreitungen der

Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen (Anhang, Nr. 1.5).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

4 Beschreibung der Emissionsdaten

Zur Beurteilung der aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Situation wird ein Betrieb der Tennisplätze innerhalb der Ruhezeiten am Mittag betrachtet. Nachts ist eine Nutzung der Tennisplätze ausgeschlossen, sodass, bei maximaler Frequentierung, die Beurteilung zur Ruhezeit den ungünstigsten Fall abbildet. Es wird somit eine Beurteilungszeit von zwei Stunden betrachtet.

Für die Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen (13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) werden die auf eine Beurteilungszeit von zwei Stunden bezogenen Schallleistungspegel $L_{WA,2h}$ berechnet.

Nach Anhang 1.1 der 18. BImSchV sind Sportanlagen folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

- a) Geräusche durch technische Einrichtungen,
- b) Geräusche durch die Sporttreibenden,
- c) Geräusche durch die Zuschauer und sonstigen Nutzer,
- d) Geräusche, die von Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen.

Als dominierende Lärmquelle auf der Tennisanlage ist die Folge der Ballschlagimpulse zu betrachten. Östlich der bestehenden Halle ist eine Prallwand in den Berechnungen zu Grunde zu legen. Darüber hinaus sind Kommunikationsgeräusche auf dem Gelände der Sportanlage zu berücksichtigen. Zusätzlich zu den Geräuschen auf der Tennisanlage werden die An- und Abfahrtgeräusche auf der westlichen Pkw-Stellfläche angesetzt.

4.1 Geräuschemissionen der Tennisplätze

Gemäß VDI 3770 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen“ (Ausgabe April 2002) [2] hat nach dem Taktmaximalpegelverfahren bei der Bildung des Mittelungspegels am Immissionsort der Ballschlagimpuls eines Tennisfeldes keinen Einfluss auf das Ergebnis, wenn der betreffende Zeittakt schon durch einen Ballschlagimpuls mit höherem Spitzenpegel - verursacht z.B. durch ein

nähergelegenes oder weniger abgeschirmtes Tennisfeld - belegt ist. Aus diesem Grund wird der Immissionspegel in der Nachbarschaft von Tennisanlagen mit mehreren Feldern in einem stärkeren Maße von den nächstgelegenen oder weniger abgeschirmten Feldern bestimmt, als dies bei sonstigen flächigen Schallquellen mit nicht impulsartigen Geräuschen der Fall ist. Je mehr Anlagen sich somit im Einwirkungsbereich eines Immissionsorts befinden, desto geringer ist der Zusatzanteil einer weiteren, hinzukommenden Anlage.

Gemäß VDI 3770 [3] wird für die Beurteilung der Tennisplätze das überschlägige Verfahren angewendet. Für das überschlägige Verfahren wird empfohlen, jedem Tennisfeld bei einer relativen Quellhöhe von 2 Metern für die Dauer der Bespielung einen Schalleistungspegel von

$$L_{WATEq} = 93 \text{ dB(A)} \quad (1)$$

bzw. jedem der beiden Aufschlagpunkte eines Tennisfelds ein Schalleistungspegel von

$$L_{WATEq, \text{Spieler}} = 90 \text{ dB(A)} \quad (2)$$

zuzuordnen. In der VDI 3770 wird darauf hingewiesen, dass dieses Verfahren bei ausgedehnten Anlagen schon im Nahbereich zu einer Überschätzung der Immissionen führen kann. Im Folgenden werden die Emissionen der sechs Tennisplätze gemäß Gleichung (1) in Ansatz gebracht. Für die Tennisplätze ergeben sich somit folgende Emissionsdaten:

Quelle	L_{WATEq} [dB(A)]	Zeitraum	Zeitraum T_r [h]
Tennisplatz (1)	93,0	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	2
Tennisplatz (2)	93,0	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	2
Tennisplatz (3)	93,0	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	2
Tennisplatz (4)	93,0	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	2

Quelle	$L_{WA_{Teq}}$ [dB(A)]	Zeitraum	Zeitraum T_r [h]
Tennisplatz (5)	93,0	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	2
Tennisplatz (6)	93,0	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	2

Tabelle 2 Schalleistungspegel der Tennisplätze.

Es wird davon ausgegangen, dass alle sechs Tennisplätze während der gesamten Beurteilungszeit bespielt werden. Die Tennisplätze werden als Flächenschallquellen digitalisiert.

4.2 Schallabstrahlende Gebäudeteile

Nach VDI 2571 [4] ergibt sich der Schalleistungspegel eines schallabstrahlenden Bauteils L_{WA} nach Gleichung (3).

$$L_{WA} = L_I - R'_W - 4 + 10 \lg \frac{S}{1\text{m}^2} \quad \text{dB(A)} \quad (3)$$

mit

- L_I = Halleninnenpegel in dB(A)
- R'_W = Schalldämm-Maß des Bauteils in dB
- S = Fläche des Bauteils

Berechnung der Halleninnenpegel

Der mittlere Rauminnenpegel kann gemäß [4], unter Berücksichtigung aller relevanten Schallemissionen, näherungsweise nach folgender Gleichung bestimmt werden.

$$L_I \approx L_{WA} + 14 + 10 \lg \frac{T}{V} \quad \text{dB(A)} \quad (4)$$

mit

- L_{WA} = Schalleistungspegel aller Maschinen im Raum zusammen dB(A)
- T = Nachhallzeit in Sekunden, hier $T = 1\text{s}$

V = Raumvolumen in m^3

Für die Berechnung des Innenpegels der Halle 1 sowie der geplanten Halle 2 wurde in den Berechnungen die Nutzung der Tennisfelder sowie Kommunikationsgeräusche innerhalb der Hallen berücksichtigt.

Für die Nutzung der Tennishallen wurde, analog zum unter Punkt 4.1 beschriebenen Verfahren, jedem Tennisfeld für die Dauer seiner Bespielung ein Schallleistungspegel von

$$L_{WATEq} = 93 \text{ dB(A)} \quad (5)$$

zugeordnet.

Für die Kommunikationsgeräusche wird im Sinne einer konservativen Betrachtung davon ausgegangen, dass sich während der Ruhezeit im Zeitraum von 13.00 bis 15.00 Uhr jeweils 20 Personen innerhalb der einzelnen Hallen befinden.

Gemäß VDI 3770 wird angenommen, dass 50 % der anwesenden Personen sprechen und 50 % zuhören Für die Personen innerhalb der Hallen wird das „Sprechen gehoben“ ($L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$) [2]) in Ansatz gebracht.

Die Kommunikationsgeräusche werden wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \lg(n) \quad (6)$$

n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Somit ergibt sich für die Kommunikationsgeräusche der in nachfolgender Tabelle dargestellte, zu berücksichtigender Schallleistungspegel:

Bemerkung	Anzahl der anwesenden Personen	Anzahl der sprechenden Personen (50%)	Einwirkdauer [min]	Ergebnis L_{WA} inkl. Informationshaltigkeit [dB(A)]
Kommunikation	20	10	120	80,0

Tabelle 3 Schallleistungspegel der Kommunikationsgeräusche innerhalb der Hallen

Unter Berücksichtigung der o. g. Emissionsdaten und einem Hallenvolumen von ca. 6327 m³ ergeben sich für die beiden Hallen jeweils einen Halleninnenpegel von:

$$L_I = 69,2 \text{ dB(A)}$$

Schallabstrahlende Außenbauteile sind die Fassaden sowie die Dächer der Tennishallen. In nachfolgender Tabelle sind die bewerteten Bauschalldämmmaße sowie die Einwirkzeiten der jeweiligen Außenbauteile je Beurteilungszeit dargestellt.

Quelle	R'_W [dB(A)]	Beurteilungszeit	Einwirkzeit [min]
Halle 1 Fassade	≥ 25	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	120
Halle 1 Dach	≥ 25	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	120
Halle 2 Fassade	≥ 25	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	120
Halle 2 Dach	≥ 25	Tagzeit innerhalb der Ruhezeiten (13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr)	120

Tabelle 4 Bauschalldämm-Maße der schallabstrahlenden Gebäudeteile

Die Dachflächen der Hallen werden als Flächenschallquellen digitalisiert. Die Fassaden der Hallen werden als vertikale Flächenschallquellen in den Berechnungen berücksichtigt.

4.3 Stationäre Geräuschquellen

Östlich der Tennishalle 1 befindet sich eine Prallwand, die meist zum Aufwärmen der Spieler genutzt wird. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen ausgehend von der Prallwand im Spielbetrieb wurden am 16.09.2022 schalltechnische Messungen [5] durch unser Büro durchgeführt und ein Schalldruckpegel von 77,1 dB(A) in einem Abstand von 3 m ermittelt.

Die Geräuschemissionen der Prallwand wurden mit einem Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 94,6 \text{ dB(A)}$$

in den Berechnungen berücksichtigt. Zur pessimalen Betrachtung wird davon ausgegangen, dass der Platz mit der Prallwand während der gesamten Beurteilungszeit bespielt wird. Der Platz wurde als Flächenschallquelle digitalisiert.

4.4 Pkw-Stellplatz

Westlich der Tennisanlage befindet sich ein Pkw-Stellplatz. Diese Pkw-Stellflächen werden auch durch die Besucher/-innen des östlich angrenzenden Friedhofes der Stadt Olfen genutzt. Insgesamt werden auf der Pkw-Stellfläche für die Nutzung der Tennisanlage tags 60 Bewegungen während der Bezugszeit von zwei Stunden in Ansatz gebracht. Der Spielbetrieb innerhalb der Hallen ist bis max. 22.00 Uhr vorgesehen. Somit könnten Pkw zur ungünstigsten Nachtstunde die Pkw-Stellfläche verlassen. Aus diesem Grund wurden während der ungünstigsten Nachtstunde durch den Abfahrtsverkehr insgesamt 12 Bewegungen berücksichtigt.

Für den Parkplatz berechnet sich der Schallleistungspegel gemäß dem Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie [6] nach Gleichung (7):

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \lg (B \cdot N) \quad \text{dB(A)} \quad (7)$$

mit

- L_{W0} = 63dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / Stunde auf dem Parkplatz
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit
- K_D = Pegelerhöhung in Folge des Durchfahrt und Parksuchverkehrs; $2,5 \cdot \lg (f \cdot B - 9)$ in dB(A); entfällt bei
Parkplätzen mit weniger als zehn Stellplätzen
- K_{Str0} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
Asphaltierte Fahrgasse: $K_{Str0} = 0$
Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm: $K_{Str0} = 0,5$
Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm: $K_{Str0} = 1,0$
Wassergebundene Decken (Kies): $K_{Str0} = 2,5$
- B = Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze, Nettoverkaufsfläche in m²)
- f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Für die Pkw-Stellfläche wird der in Tabelle 5 aufgeführte Schalleistungspegel berücksichtigt.

Parkplatz	K_{PA} [dB(A)]	K_I [dB(A)]	K_D [dB(A)]	K_{Str0} [dB(A)]	f	Zeitraum [h]	Bezugs- größe Einheit	Bezugs- größe B	Bewegungs- häufigkeit N	L_{WA} [dB(A)]
Pkw- Stellfläche	0	4	3.3	1.0	1	2	1 Stellplatz	30	1	86,1
Pkw- Stellfläche	0	4	0.0	1.0	1	1	1 Stellplatz	30	0.4	78,8

Tabelle 5 Schalleistungspegel der Pkw-Stellfläche

Die Pkw-Stellfläche wird als Flächenschallquelle digitalisiert.

4.5 Kommunikationsgeräusche

Für die Kommunikationsgeräusche im Außenbereich des Tennisgeländes wird davon ausgegangen, dass sich die Personen nördlich der Hallen im Bereich der Tennisfelder aufhalten.

Analog zu der in Kapitel 4.2 beschriebenen Vorgehensweise wird auch für den Außenbereich gemäß VDI 3770 angenommen, dass 50 % der anwesenden Personen sprechen und 50 % zuhören. Im Sinne einer konservativen Betrachtung werden sonn- und feiertags im immissionsempfindlicheren Zeitraum von 13.00 bis 15.00 Uhr durchgehend 80 Personen auf dem gesamten Tennisgelände berücksichtigt. Für die Personen wird das „Sprechen gehoben“ ($L_{WAeq} = 70 \text{ dB(A)}$) [2] in Ansatz gebracht.

Die Kommunikationsgeräusche werden wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = L_{WAeq} + 10 \lg(n) \quad (8)$$

n = Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen

Im vorliegenden Fall scheint es sachgerecht, mit Blick auf den Abstand zu den südlich gelegenen Wohnhäusern einen Zuschlag für die Informationshaltigkeit zu vergeben.

Der Zuschlag für die Ton- und Informationshaltigkeit K_T wird wie folgt berücksichtigt:

$$K_T = 3 \text{ dB(A)} \quad (9)$$

Insgesamt ergibt sich für die in den Freibereichen in Ansatz gebrachte Kommunikation in gehobener Sprechweise folgender Emissionspegel:

Bemerkung	Anzahl der anwesenden Personen	Anzahl der sprechenden Personen (50%)	Zuschlag Informationshaltigkeit * K_T [dB(A)]	Einwirkdauer [min]	Ergebnis L_{WA} inkl. Informationshaltigkeit [dB(A)]
Kommunikation	80	40	3.0	120	89,0

Tabelle 6 Schallleistungspegel der Kommunikationsgeräusche in den Freibereichen

Die Quellhöhe der Flächenschallquelle wird für stehende Personen mit 1,60 m und für sitzende Personen mit 1,20 m angenommen.

5 Minderungsmaßnahmen

Zur Minderung der durch den Parkplatz der Sportanlage verursachten Geräuschemissionen zur Nachtzeit werden aktive Minderungsmaßnahmen in Form einer Lärmschutzwand im südwestlichen Bereich des Parkplatzes in Ansatz gebracht.

Die Lärmschutzwand verläuft südlich und westlich des Parkplatzes. Sie wird mit einer Höhe von 2,0 m und einer Länge von insgesamt 11,5 m berücksichtigt.

Bei der Errichtung der Wand ist zu beachten, dass diese keine Öffnungen aufweist und das verwendete Material ein Flächengewicht von mindestens 10 kg/m² und ein bewertetes Bauschalldämmmaß von mindestens 25 dB erreicht.

Die Lage und die Abmaße der Wand kann dem Lageplan im Anhang entnommen werden.

6 Immissionsberechnung

Die Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen gemäß TA Lärm [7] erfolgt mit Hilfe der Software CadnaA [8] nach Gleichung (10):

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad (10)$$

mit

$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16h$ tags bzw. 1h nachts (ungünstigste volle Nachtstunde)

L_r = Beurteilungspegel

T_j = Teilzeit j

N = Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

C_{met} = meteorologische Korrektur nach [9] [10], C_{met} konstant

$K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j

$K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j

$K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Der Berechnung liegen die in Kapitel 4 angegebenen A-bewerteten Schallleistungsbeurteilungspegel zugrunde, die eventuell erforderliche Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeiten berücksichtigen.

7 Ergebnisse und Beurteilung

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft des Bebauungsplangebietes „Tennissportanlage“ liegen südlich der Sportanlage und erhalten den immissionsschutzrechtlichen Schutzanspruch für ein allgemeines Wohngebietes (WA-Gebiet). Es gelten die in Tabelle 7 angegebenen Immissionsrichtwerte gemäß der 18. BImSchV.

	Beurteilungspegel [dB(A)]		Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	tags	nachts	Tags, innerhalb der Ruhezeiten im Übrigen	nachts
IP 01, Im Selken 50, 59399 Olfen	43,9	35,5	55	40
IP 02, Im Selken 50, 59399 Olfen	41,8	33,8	55	40
IP 03, Eichenstraße 59, 59399 Olfen	44,2	34,8	55	40
IP 04, Eichenstraße 59, 59399 Olfen	45,2	35,4	55	40
IP 05, Eichenstraße 57, 59399 Olfen	45,0	34,3	55	40
IP 06, Eichenstraße 57, 59399 Olfen	44,9	33,4	55	40
IP07, Eichenstraße 55, 59399 Olfen	44,7	32,7	55	40
IP08, Eichenstraße 53i, 59399 Olfen	45,1	32,1	55	40

Tabelle 7 Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV.

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 7 kann entnommen werden, dass die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV an den untersuchten Immissionspunkten sowohl zur Tagzeit als auch Nachtzeit eingehalten werden. Weitere relevante Geräuschvorbelastungen im Sinne der 18. BImSchV konnten nicht festgestellt werden.

Eine Überprüfung der kurzzeitig zu erwartenden Geräuschspitzen ergab, dass die gemäß der 18. BImSchV zulässigen Höchstwerte an keinem der Immissionspunkte überschritten werden.

8 Qualität der Ergebnisse

Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Beurteilungspegel durch eine Prognose können durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen einschließlich der durch die Implementierung bedingten Unsicherheiten und durch Unsicherheiten bei der Bestimmung der Schallleistungspegel der Emissionsquellen entstehen.

Für das Prognoseverfahren der TA Lärm [7] ist auf Basis der Erkenntnisse aus der DIN ISO 9613-2 [10] und der Vorgängernorm VDI 2714 von einer Standardabweichung der Beurteilungspegel von 1,5 dB durch die Berechnung der Schallausbreitung auszugehen.

Die Unsicherheit der Prognoseverfahren wird durch die Maximalabschätzung bei den Emissionsansätzen wie Pegelhöhen, Betriebszeiträume, Betriebsabläufen, Zuschlägen etc. typischerweise mehr als kompensiert. Die lärmrelevanten Emissionsquellen wurden hinsichtlich der Dauer der Einwirkungen sowie der Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der o.g. Maximalabschätzung ermittelt.

Die aufgeführten Prognoseergebnisse können damit als Beitrag zur „Rechnung auf der sicheren Seite“ betrachtet werden.

9 Zusammenfassung

Die Stadt Olfen plant die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Tennisportanlage“ in 59399 Olfen zur Erweiterung der bestehenden Tennishalle um einen weiteren Hallenplatz. Ziel der städtebaulichen Planung ist es, die sportliche Nutzung abzusichern.

Es wurden die durch die schalltechnisch relevanten Nutzungen zu erwartenden Geräuschimmissionen der Tennisanlage auf die umliegenden Wohnhäuser prognostiziert und bewertet.

Für die immissionsschutzrechtliche Beurteilung und Ermittlung der von der Sportanlage (u.a. Tennisplätze) ausgehenden Geräusche ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) heranzuziehen.

Der Gegenüberstellung der Werte in Tabelle 7 kann entnommen werden, dass die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV an den untersuchten Immissionspunkten sowohl zur Tagzeit als auch zur Nachtzeit eingehalten werden. Weitere relevante Geräuschvorbelastungen im Sinne der 18. BImSchV konnten nicht festgestellt werden.

Eine Überprüfung der kurzzeitig zu erwartenden Geräuschspitzen ergab, dass die gemäß der 18. BImSchV zulässigen Höchstwerte an keinem der Immissionspunkte überschritten werden.

Diese Immissionsprognose wurde von den Unterzeichnern nach bestem Wissen und Gewissen unter Verwendung der im Text angegebenen Unterlagen erstellt.

48683 Ahaus, 02.12.2022

Richters & Hüls
Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft
und Immissionsschutz

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Ing. Reinhold Hüls
Fachlich Verantwortlicher

Verfasst durch:



B. Eng Lennart Brömmelhaus
Projektleiter

Anhang

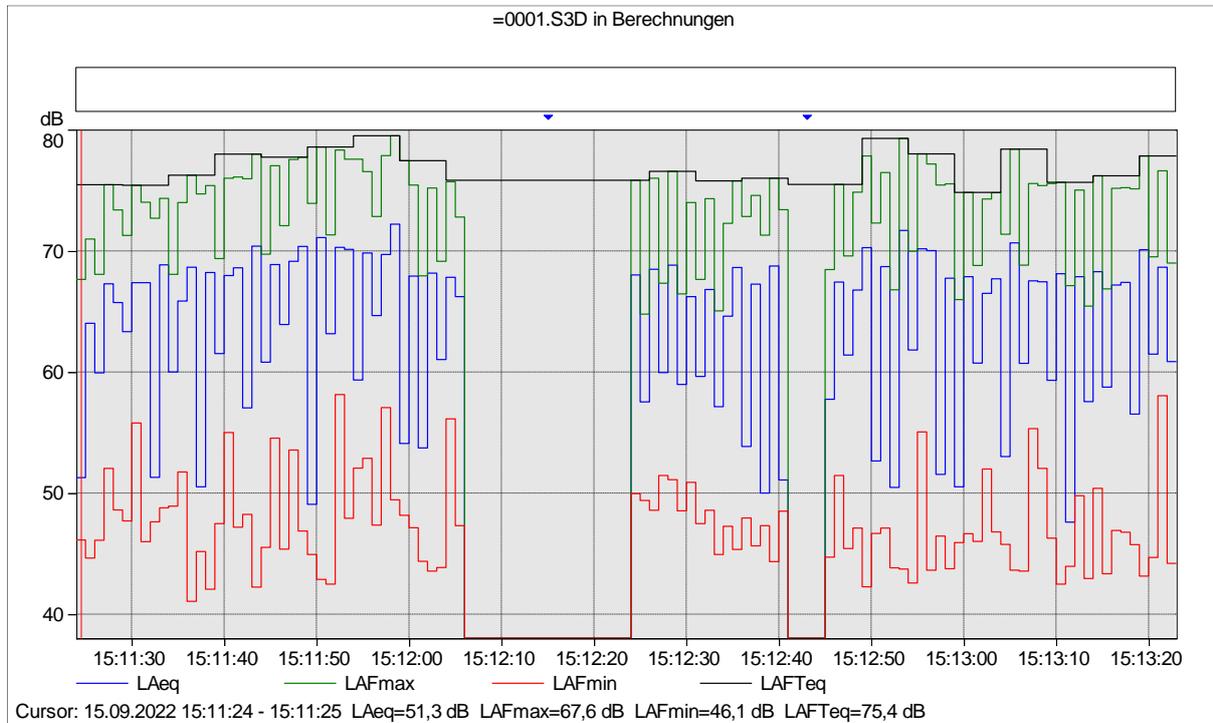
Anhang A: Protokolldateien, Pegelzeitverläufe der Messung

Anhang B: Berechnungsergebnisse, Teilpegel und Emissionsdaten

Hinweis zu negativen Immissionspegeln: Teil- und Beurteilungspegel sind in A-bewerteten Dezibel dB(A) des errechneten Schalldrucks am Immissionsort dargestellt. Die verwendete Prognosesoftware setzt geltende Berechnungsvorschriften um, in denen Teilpegel rechnerisch negativ ausfallen können. Diese Teilpegel werden in der summarischen Berechnung des Beurteilungspegels berücksichtigt.

Anhang C: Lageplan mit Darstellung des Betriebsgeländes, der relevanten Geräuschquellen, sowie der nächstgelegenen Immissionspunkte

Anhang A: Protokolldateien, Pegelzeitverläufe der Messung an der Prallwand



Name	Startzeit	Dauer	Endzeit	LAeq	LAFmax	LAFmin	LAFTeq
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Gesamt	15.09.2022 15:11:24	0:01:59	15.09.2022 15:13:23	66,5	79,5	41,0	77,1
Unmarkiert	15.09.2022 15:11:24	0:01:59	15.09.2022 10:13:23	65,5	79,5	41,0	77,1

Anhang B: Berechnungsergebnisse, Teilpegel und Emissionsdaten

Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	(m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
IP01			43.9	35.5	55	40	WA			5.00	r	388547.27	5730289.32	53.24
IP02			41.8	33.8	55	40	WA			2.00	r	388543.43	5730288.51	50.24
IP03			44.2	34.8	55	40	WA			5.00	r	388524.60	5730289.74	52.66
IP04			45.2	35.4	55	40	WA			5.00	r	388517.04	5730295.15	53.06
IP05			45.0	34.3	55	40	WA			5.00	r	388510.95	5730297.18	52.71
IP06			44.9	33.4	55	40	WA			5.00	r	388502.96	5730300.51	52.85
IP07			44.7	32.7	55	40	WA			5.00	r	388497.86	5730302.17	52.78
IP08			45.1	32.1	55	40	WA			5.00	r	388481.52	5730314.40	53.06

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel Tag							
Bezeichnung	M.	ID	IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06	IP07	IP08
Pkw-Türenschiagen	-									
Tennisplatz 1			28.5	26.3	31.6	36.0	37.3	38.4	38.5	38.5
Tennisplatz 2			27.2	22.3	26.7	27.4	27.4	27.9	28.8	34.9
Tennisplatz 3			26.5	19.5	25.3	25.5	25.3	25.5	25.4	26.3
Tennisplatz 4			26.9	17.3	26.6	27.7	27.9	29.5	31.6	35.1
Tennisplatz 5			27.6	24.2	29.1	33.4	35.8	36.5	36.2	35.8
Tennisplatz 6			28.1	24.5	37.1	37.1	36.7	36.6	36.6	36.4
Pkw-Stellfläche	+		42.8	41.1	42.1	42.7	41.6	40.7	40.0	39.4
Dachfläche Halle 1			16.6	10.2	15.7	16.3	15.8	15.8	15.6	15.1
Dachfläche Halle 2			22.8	16.0	19.8	19.4	18.7	17.9	17.4	16.1
Prallwand			28.5	23.9	25.4	24.6	24.0	23.3	22.9	21.6
Kommunikationsgeräusche			24.7	23.0	29.4	29.6	29.5	29.6	29.4	29.7
Fassade Halle 1			1.2	-2.9	-1.4	-1.9	-2.4	-2.9	-3.3	-4.3
Fassade Halle 1			-0.2	-0.6	-0.8	-0.7	-1.3	-1.7	-2.0	-2.2
Fassade Halle 1			16.0	18.8	18.5	18.4	17.8	17.2	16.6	15.3
Fassade Halle 2			30.3	27.3	26.6	26.0	24.7	23.5	22.9	20.7

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel Nacht							
Bezeichnung	M.	ID	IP01	IP02	IP03	IP04	IP05	IP06	IP07	IP08
Pkw-Stellfläche	+		35.5	33.8	34.8	35.4	34.3	33.4	32.7	32.1

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur				Schalldämmung			Einwirkzeit		
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
Tennisplatz 1	93.0	93.0	93.0	68.8	68.8	68.8	Lw	93		0.0	0.0	0.0			120	0	0		
Tennisplatz 2	93.0	93.0	93.0	68.8	68.8	68.8	Lw	93		0.0	0.0	0.0			120	0	0		
Tennisplatz 3	93.0	93.0	93.0	68.8	68.8	68.8	Lw	93		0.0	0.0	0.0			120	0	0		
Tennisplatz 4	93.0	93.0	93.0	68.8	68.8	68.8	Lw	93		0.0	0.0	0.0			120	0	0		
Tennisplatz 5	93.0	93.0	93.0	68.8	68.8	68.8	Lw	93		0.0	0.0	0.0			120	0	0		
Tennisplatz 6	93.0	93.0	93.0	68.8	68.8	68.8	Lw	93		0.0	0.0	0.0			120	0	0		
Pkw-Stellfläche	86.1	86.1	78.8	57.8	57.8	50.5	Lw	86.1		0.0	0.0	-7.3			120	0	60		

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)
Dachfläche Halle 1	68.7	68.7	68.7	40.2	40.2	40.2	Li	69.2		0.0	0.0	0.0	25	712.26	120	0	0
Dachfläche Halle 2	68.7	68.7	68.7	40.2	40.2	40.2	Li	69.2		0.0	0.0	0.0	25	712.26	120	0	0
Prallwand	94.6	94.6	94.6	75.7	75.7	75.7	Lw	94,6		0.0	0.0	0.0			120	0	0
Kommunikationsgeräusche	89.0	89.0	89.0	59.9	59.9	59.9	Lw	89		0.0	0.0	0.0			120	0	0

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Einwirkzeit			
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)	
Pkw-Türenschiagen	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	97.5	Lw	97,5			120	0	60

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	
Fassade Halle 1	64.1	64.1	64.1	40.2	40.2	40.2	Li	69.2		25	244.89	120	0	0	3.0
Fassade Halle 1	62.4	62.4	62.4	40.2	40.2	40.2	Li	69.2		25	164.47	120	0	0	3.0
Fassade Halle 1	62.5	62.5	62.5	40.2	40.2	40.2	Li	69.2		25	168.12	120	0	0	3.0
Fassade Halle 2	68.4	68.4	68.4	40.2	40.2	40.2	Li	69.2		25	664.02	120	0	0	3.0

Beurteilungspegel (Spitzenpegel tags Pkw-Türenschiagen 97,5 dB(A))

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert* (IRW)		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IP01			51.1	50.3	55	40	WA			5.00	r	388547.27	5730289.32	53.24
IP02			49.3	48.6	55	40	WA			2.00	r	388543.43	5730288.51	50.24
IP03			49.8	48.6	55	40	WA			5.00	r	388524.60	5730289.74	52.66
IP04			51.3	50.2	55	40	WA			5.00	r	388517.04	5730295.15	53.06
IP05			50.8	49.6	55	40	WA			5.00	r	388510.95	5730297.18	52.71
IP06			51.6	50.6	55	40	WA			5.00	r	388502.96	5730300.51	52.85
IP07			51.1	50.1	55	40	WA			5.00	r	388497.86	5730302.17	52.78
IP08			52.6	51.9	55	40	WA			5.00	r	388481.52	5730314.40	53.06

* IRW tags +30 dB(A), nachts +20 dB(A)

Anhang C: Lageplan mit Darstellung des Betriebsgeländes, der relevanten Geräuschquellen, sowie der nächstgelegenen Immissionspunkte

