Schalltechnisches Büro
A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax.: 06449/9231-23
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Eingetragen in die Liste der Nachweisberechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1 NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 14.04.2023

Immissionsberechnung Nr. 4652/II

Inhalt : **Bauleitplanung der Gemeinde Lahntal, Ortsteil Caldern**
Aufstellung des Bebauungsplans „Seniorenwohnanlage Lahnbrücke“
Berechnung der von einer Sportanlage im Bereich des Plangebietes verursachten Schallimmission

Auftraggeber : **HS Immobilien UG**
Sandhute 7
35094 Lahntal

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 20.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro A. Pfeifer
A. Pfeifer

A. Pfeifer, Dipl.-Ing.
Schalltechnisches Büro
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/76662

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Aufgabenstellung**	**3**
2.	**Grundlagen**	**3**
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	4
3.	**Immissionsorte und Immissionsrichtwerte**	**5**
3.1	Immissionsorte	5
3.2	Orientierungswerte DIN 18005	5
3.3	Immissionsrichtwerte 18. BImSchV, Sportanlagenlärmschutzverordnung	8
4.	**Vorgehensweise**	**11**
5.	**Schallausbreitungsrechnung**	**11**
5.1	Fußballspiel	11
5.2	Parkplatz	13
5.3	Ergebnisse	14
5.4	Lärmkarte Sportbetrieb	16
5.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen Sportanlage	18
6.	**Zusammenfassung**	**18**
7.	**Berechnungsdaten**	**19**

1. Aufgabenstellung

Auf dem derzeit im gültigen Bebauungsplan Nr. 8 „Gewerbegebiet Lahnbrücke“ als Gewerbegebiet (GE) festgesetzten Areal im Bereich Lahnbrücke in der Gemeinde Lahntal, Ortsteil Caldern soll eine Seniorenwohnanlage errichtet werden. Der bestehende Bebauungsplan soll geändert und ein „Sondergebiet - Seniorenwohnanlage“ gem. § 11 BauNVO festgesetzt werden. In unmittelbarer Nachbarschaft befindet sich ein Sportplatz, der u.a. von dem örtlichen Fußballverein genutzt wird. Es soll im Vorfeld der Bauleitplanung durch eine Immissionsberechnung geklärt werden, ob die Immissionsrichtwerte der 18.BImSchV eingehalten werden. Wenn Überschreitungen vorliegen, sollen mögliche Lösungsansätze aufgezeigt werden.

Die Immissionsberechnung Nr. 4653 vom 01.10.2020 wird aufgrund mittlerweile vorliegender konkretisierender Angaben des Sportvereins fortgeschrieben.

Die Anforderungen der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ sind bei der Entwicklung des Bebauungsplans zu erfüllen. Es ist es zu prüfen, ob die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte eingehalten werden. Auch sind die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für die Sportanlage zu beachten.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

[1]	BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz)
[2]	18. BImSchV	Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.7.1991, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 1. Juni 2017

[3] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002

[4] DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999

[5] VDI 3770 Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen vom April 2002

2.2 Verwendete Unterlagen

- Bebauungsplan „Nr. 8 "Gewerbegebiet Lahnbrücke", PDF-Datei „Caldern_065340120011.pdf“
- Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans, PDF-Datei „Lahnbruecke_UebersichtA4.pdf“

2.3 Lagebeschreibung

Das Plangebiet liegt im Norden von Caldern an der L3092. Westlich des Plangebietes befindet sich ein Fußballplatz.

In der folgenden Abbildung ist die Fläche des Bebauungsplans dargestellt.

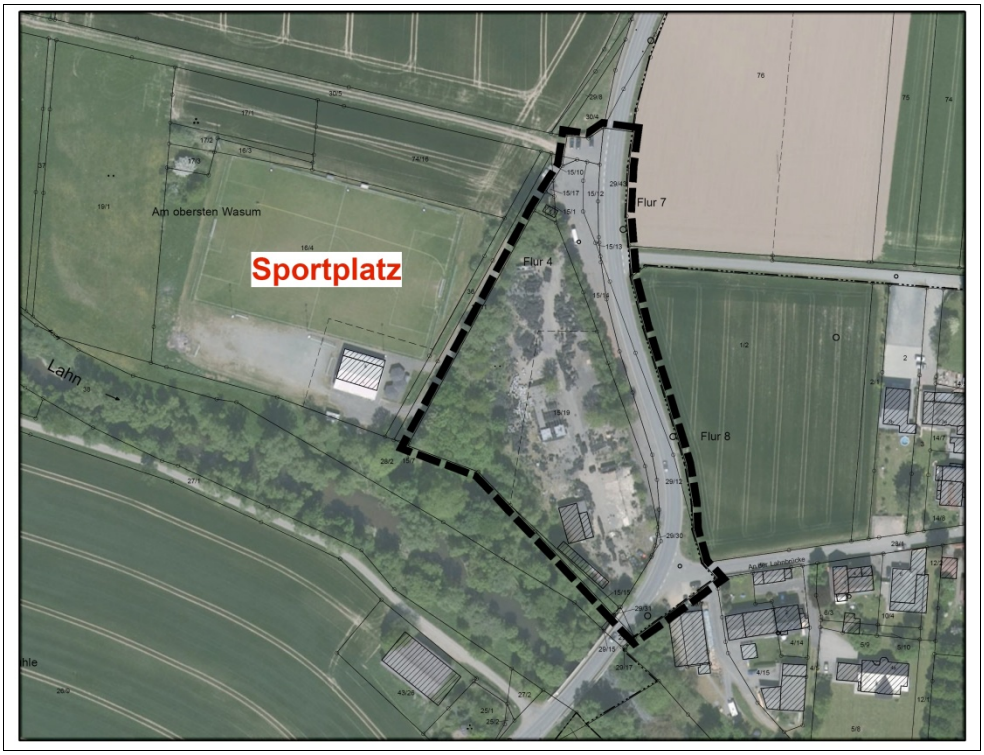

Abb. 1 : Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans.

3. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

3.1 Immissionsorte

Es wird eine Berechnung durchgeführt. Die Beurteilungspegelverteilung wird in Form von Lärmkarten dargestellt.

3.2 Orientierungswerte DIN 18005

In der Norm DIN 18005 wird ausgeführt, daß ausreichender Schallschutz eine der Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung ist. In erster Linie sollte der Schall bereits bei der Entstehung (z. B. an Kraftfahrzeugen) verringert werden. Dies ist häufig nicht in ausreichendem Maß möglich. Lärmvorsorge und Lärmminderung müssen deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 enthält Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung; sie sind eine sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes; sie sind keine Grenzwerte.

Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen sowie für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder für den Schutz einzelner Objekte. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den

Immissionsrichtwerten der TA Lärm oder den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Orientierungswerte:

a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten:

tags	L = 50 dB(A)
nachts	L = 40 bzw. 35 dB(A)

b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten:

tags	L = 55 dB(A)
nachts	L = 45 bzw. 40 dB(A)

c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen:

tags	L = 55 dB(A)
nachts	L = 55 dB(A)

d) Bei besonderen Wohngebieten (WB):

tags	L = 60 dB(A)
nachts	L = 45 bzw. 40 dB(A)

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI):

tags	L = 60 dB(A)
nachts	L = 50 bzw. 45 dB(A)

f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE):

tags	L = 65 dB(A)
nachts	L = 55 bzw. 50 dB(A)

g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart:

tags	L = 45 bis 65 dB(A)
nachts	L = 35 bis 65 dB(A)

h) Bei Industriegebieten (GI) kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr und nachts der Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde zu legen. Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens 8-stündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Die o. g. Bauflächen, Baugebiete, Sondergebiete und sonstigen Flächen entsprechen dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung.

Soweit bei vorhandener Bebauung der Baunutzungsverordnung entsprechende Baugebiete nicht festgesetzt sind, sind die Orientierungswerte den Gebieten der Eigenart der vorhandenen Bebauung entsprechend zuzuordnen.

Eine Unterschreitung der Orientierungswerte kann sich beispielsweise empfehlen

- zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen,
- zur Erhaltung oder Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Überschreitungen der o. g. Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Flächennutzungsplan oder zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

3.3 Immissionsrichtwerte 18. BImSchV, Sportanlagenlärmschutzverordnung

Zitat aus der 18. BImSchV:

§ 2 Immissionsrichtwerte

(1) Sportanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die in den Absätzen 2 bis 4 genannten Immissionsrichtwerte unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen nicht überschritten werden.

(2) Die Immissionsrichtwerte betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

1. in Gewerbegebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 60 dB(A),
im Übrigen 65 dB(A),
nachts 50 dB(A),

1a. in urbanen Gebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten 63 dB(A),

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 58 dB(A),
im Übrigen 63 dB(A),
nachts 45 dB(A),

2. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten 60 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 55 dB(A),
im Übrigen 60 dB(A),
nachts 45 dB(A),

3. in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten 55 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 50 dB(A),
im Übrigen 55 dB(A),
nachts 40 dB(A),

4. in reinen Wohngebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten 50 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 45 dB(A),
im Übrigen 50 dB(A),
nachts 35 dB(A),

5. in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten
tags außerhalb der Ruhezeiten 45 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten 45 dB(A),
nachts 35 dB(A).

(3) Werden bei Geräuschübertragung innerhalb von Gebäuden in Aufenthaltsräumen von Wohnungen, die baulich aber nicht betrieblich mit der Sportanlage verbunden sind, von der Sportanlage verursachte Geräuschimmissionen mit einem Beurteilungspegel von mehr als 35 dB(A) tags oder 25 dB(A) nachts festgestellt, hat der Betreiber der Sportanlage Maßnahmen zu treffen, welche die Einhaltung der genannten Immissionsrichtwerte sicherstellen; dies gilt unabhängig von der Lage der Wohnung in einem der in Absatz 2 genannten Gebiete.

(4) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten; ferner sollen einzelne kurzzeitige

Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 3 um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

(5) 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 Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

(6) Die Art der in Absatz 2 bezeichneten Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen sowie Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 2 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Der Tagesbeurteilungszeitraum wird durch die Ruhezeiten unterteilt. Damit beträgt die Beurteilungszeit außerhalb der Ruhezeiten werktags zusammen 12 Stunden und sonntags 9 Stunden. Für die einzelnen Ruhezeiten gilt jeweils separat eine Beurteilungszeit von 2 Stunden. Zur Nachtzeit (22 bis 6 Uhr) gilt eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

4. Vorgehensweise

Die Bewertung erfolgt anhand der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 sowie der Immissionsrichtwerte der 18. BImschV (Sportanlage).

Für die Berechnung wird das gesamte Gebiet digitalisiert. Erfasst werden hierbei die Geländetopographie, die baulichen Gegebenheiten, die Schallquellen sowie die Immissionsorte.

Die Berechnung der Geräusche des Sportplatzes erfolgt gemäß der Richtlinie DIN ISO 9613 Teil 2.

Die Berechnung der Emissionsdaten für die Nutzung der Sportanlage erfolgt gemäß der VDI-Richtlinie 3770 auf der Grundlage der Nutzungsdaten.

Die Beurteilung der Geräusche des Sportplatzes erfolgt gemäß der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung).

5. Schallausbreitungsrechnung

5.1 Fußballspiel

Für die Bewertung der von der Sportanlage ausgehenden Geräusche wird die Nutzung des Platzes während des sonntäglichen Spiels innerhalb der Ruhezeiten betrachtet. Hierbei gilt ein Beurteilungszeitraum von zwei Stunden. Es werden 150 Zuschauer berücksichtigt. Außer dem sonntäglichen Punktspiel findet nach Angaben des Auftraggebers in der Woche dreimal ein Training statt, welches je 90 Minuten andauert. Selbst wenn dieses in der abendlichen Ruhezeit von 20-22:00 Uhr stattfindet, ist der davon verursachte Beurteilungspegel geringer, als der während eines Punktspiels. Das Punktspiel in der Ruhezeit sonntags stellt also den Maximalfall dar.

Die Schallleistungspegel der Vorgänge auf Fußballplätzen werden auf der Grundlage der in der VDI-Richtlinie 3770 angegebenen Emissionsansätze berechnet. Die Ansätze lauten wie folgt:

Schiedsrichterpfiffe (verteilt auf dem Spielfeld):

$L_{WA,T1} = (73{,}0 + 20\,\lg(1+n))\,\text{dB(A)} \quad \textit{für } n \le 30$

$L_{WA,T1} = (98{,}5 + \ 3\,\lg(1+n))\,\text{dB(A)} \quad \textit{für } n > 30$

Mittlerer Spitzen-Schallleistungspegel von Schiedsrichterpfiffen:

$L_{WA\,\max} = 118\ \text{dB(A)}$

Spieler (verteilt auf dem Spielfeld):

$L_{WA,T2} = 94\ \text{dB(A)}$

Zuschauer während der Spieldauer (verteilt am Spielfeldrand):

$L_{WA,T3} = (80 + 10\,\lg(n))\,\text{dB(A)}$

Gesamt-Schallleistungspegel:

$L_{WA} = 10\,\lg\left(10^{0{,}1\,L_{WA,T1}} + 10^{0{,}1\,L_{WA,T2}} + 10^{0{,}1\,L_{WA,T3}}\right)\text{dB(A)}$

Hierbei bedeuten:

$L_{WA,T}$ Schallleistungspegel [dB(A)]

n Zuschaueranzahl

Für die Geräusche beim Fußballspiel werden bei 150 Zuschauern folgende Ansätze verwendet:

Zuschauer während des Spiels	L_{WA} = 101,8 dB(A)
Zuschauer während der Pause	L_{WA} = 88,8 dB(A)
Spieler und Schiedsrichter	L_{WA} = 105,4 dB(A)

Es findet 30 Minuten vor dem Spiel und 15 Minuten in der Pause Musikbeschallung statt. Potenzielle Ansagen fallen in diese Zeit mit Unterbrechung der Musikdarbietung. Diese sind nicht lauter als die Musik. Daher werden diese nicht gesondert berücksichtigt.

Da die Berechnung aus Gründen der Maximalbetrachtung davon ausgeht, dass in die 2-stündige Ruhezeit von 13-15 Uhr ein komplettes Spiel fällt, verbleiben nur 15 Minuten Musik vor dem Spiel, die übrige Zeit der Musikbeschallung (15 Minuten) fällt in einen anderen Beurteilungszeitraum.

Zusätzlich wird bei jedem Tor die Musik für max. 40 s eingeschaltet. Bei einem Maximal-Ansatz von 6 Toren beträgt die Zeit 4 Minuten.

In der Summe wird die Musik in der 2-stündigen Ruhezeit für 34 Minuten eingeschaltet. Es werden 2 Lautsprecher betrieben. Diese sind an der Nordfassade des Clubhauses angebracht. Der westliche ist nach Westen ausgerichtet der östliche nach Norden auf das Spielfeld.

Die Schallleistungspegel wurden bei einem Ortstermin am 30.03.2023 messtechnisch ermittelt. Die Schallleistungspegel betragen L_{WA} = 93 dB(A) je Lautsprecher. Der Schallleistungspegel basiert auf dem Taktmaximalmittelungspegel. Es wird ein Zuschlag von K_T = 6 dB vergeben.

Es finden nach gelegentlich stattfindenden Turnieren Feierlichkeiten statt. Diese beginnen nach dem Turnier um 18 Uhr und dauern bis maximal 22 Uhr an. Damit liegen diese 2 Stunden in der abendlichen Ruhezeit. Die Feierlichkeiten finden auf dem Gelände westlich des Clubhauses statt.

Der Schallleistungspegel der beiden Lausprecher, die bei Feierlichkeiten nach einem Turnier vor der Westfassade des Clubhauses aufgestellt werden, wurde mit L_{WA} = 94 dB(A) je Lautsprecher basierend auf dem Taktmaximalmittelungspegel gemessen. Es wird ein Zuschlag von K_T = 6 dB vergeben.

Zusätzlich wird die Kommunikation von 100 Teilnehmern berücksichtigt

5.2 Parkplatz

Es wird davon aufgegangen, dass Spieler und Organisatoren die kleine Fläche Parkplatz südöstlich des Clubhauses Sportfeldes nutzen.

Da die Anlage über keine Parkplätze verfügt, müssen die Zuschauer im öffentlichen Straßen- und Feldwegbereich parken. Diese können naturgemäß bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden, das die Stellen nicht bekannt sind. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Parkierungsvorgänge im Vergleich zu den übrigen Quellen keine relevanten Anteil aufweisen.

Für die Ermittlung der Geräusche der Parkierungsvorgänge wird die Berechnung des Beurteilungsschallleistungspegels eines Vorganges auf den Pkw-Stellplätzen je Stunde gemäß der Parkplatzlärmstudie nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{Wo} + K_{PA} + K_I + K_D + KS_{trO} + 10\lg(BN)$$

$$K_D = 2{,}5\lg(B-9) \quad : B > 10; \quad K_D = 0 \; für \; B \leq 10$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschallleistungspegel des Parkplatzes, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
L_{Wo}	Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (= 63 dB(A))
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]
KS_{trO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen: hier 2,5 dB
B	Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Stellplatz)

Der Beurteilungsschallleistungspegel beinhaltet Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Einwirkzeit der Vorgänge. Damit hängt die Berechnung der Beurteilungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Die Fahrstrecke der Pkw auf dem Gelände wird mit einem Schallleistungspegel von $L_{W,1h}$ = 48 dB(A) je m Strecke berücksichtigt.

5.3 Ergebnisse

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 1 : Beurteilungspegel Fußballpunktspiel, sonntags innerhalb der Ruhezeit von 13-15 Uhr.

Quelle / Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags L_{rT} dB(A) Immissionsort 1
Lautsprecher 3 Spiel	31,9
Lautsprecher 4 Spiel	35,2
An- und Abfahrt Pkw	33,1
Spieler + Schiedsrichter	53,2

Quelle / Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags L_{rT} dB(A)
	Immissionsort 1
Zuschauer Spiel	50,7
Zuschauer Pause	29,6
Parkplatz	28,7
Beurteilungspegel Sport	**55**
Immissionsrichtwert	**55**

Tab. 2 : Beurteilungspegel Feier auf der Festwiese nach Fußballturnier, innerhalb der Ruhezeit von 20-22 Uhr.

Quelle / Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags L_{rT} dB(A)
	Immissionsort 1
Lautsprecher 1 Westseite	39,2
Lautsprecher 2 Westseite	38,4
An- und Abfahrt Pkw	33,1
Festwiese	28,2
Parkplatz	28,7
Beurteilungspegel	**43**
Immissionsrichtwert	**55**

Die Immissionsrichtwerte werden an dem Immissionsort, der 28 m von der Grundstücksgrenze entfernt liegt, während des Fußballspiels eingehalten. Da die Richtwerte innerhalb der Ruhezeiten eingehalten werden, gilt dies auch für die Spiele oder Trainingsbetrieb außerhalb der Ruhezeiten. Auch die Beurteilungspegel bei Feierlichkeiten halten die Immissionsrichtwerte ein.

5.4 Lärmkarte Sportbetrieb

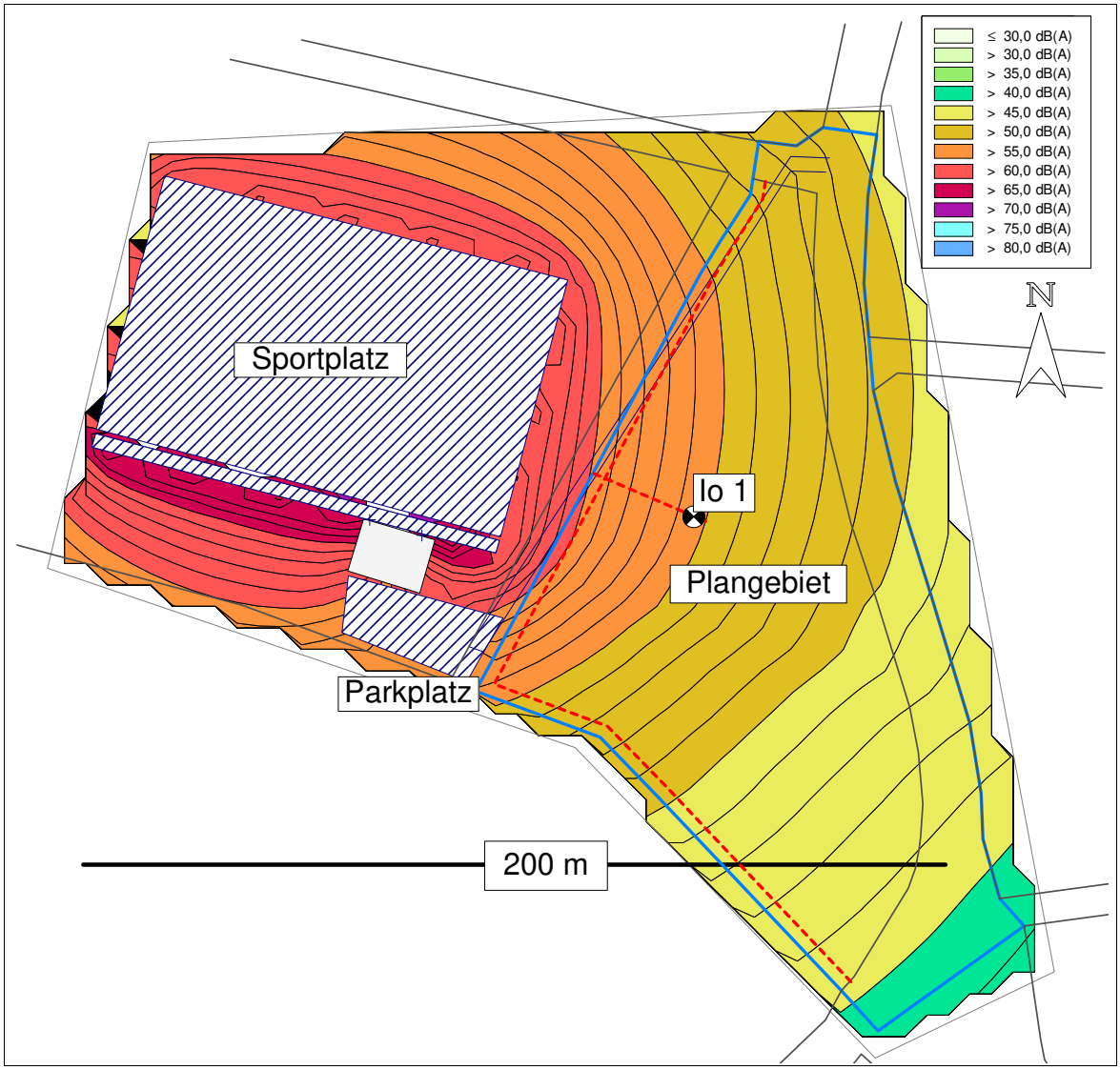

Abb. 2 : Lärmkarte für das Fußballpunktspiel, sonntags innerhalb der Ruhezeit von 13-15 Uhr, Berechnungshöhe 5,5 m.

Anhand der Lärmkarte ist zu erkennen, dass sich eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes innerhalb der Ruhezeit sonntags von 13-15 Uhr innerhalb des Bereichs, der durch die orangefarbene Fläche gekennzeichnet ist, ergibt (der Immissionsort 1 liegt am Rand dieser Fläche).

Der Abstand von der westlichen Grundstückgrenzen beträgt 28 m.

Bei der Planung der Gebäude sollen an der Nordwestfassade innerhalb dieses Bereichs keine offenbaren Fenster von zu schützende Wohnräume von

Bewohnern angeordnet werden. Dort können Verwaltungseinheiten, Büros, Küchen oder Nebenräume etc. angeordnet werden.

Die Planung der Gebäude kann durch die Form auch Abschirmwirkungen erzeugen.

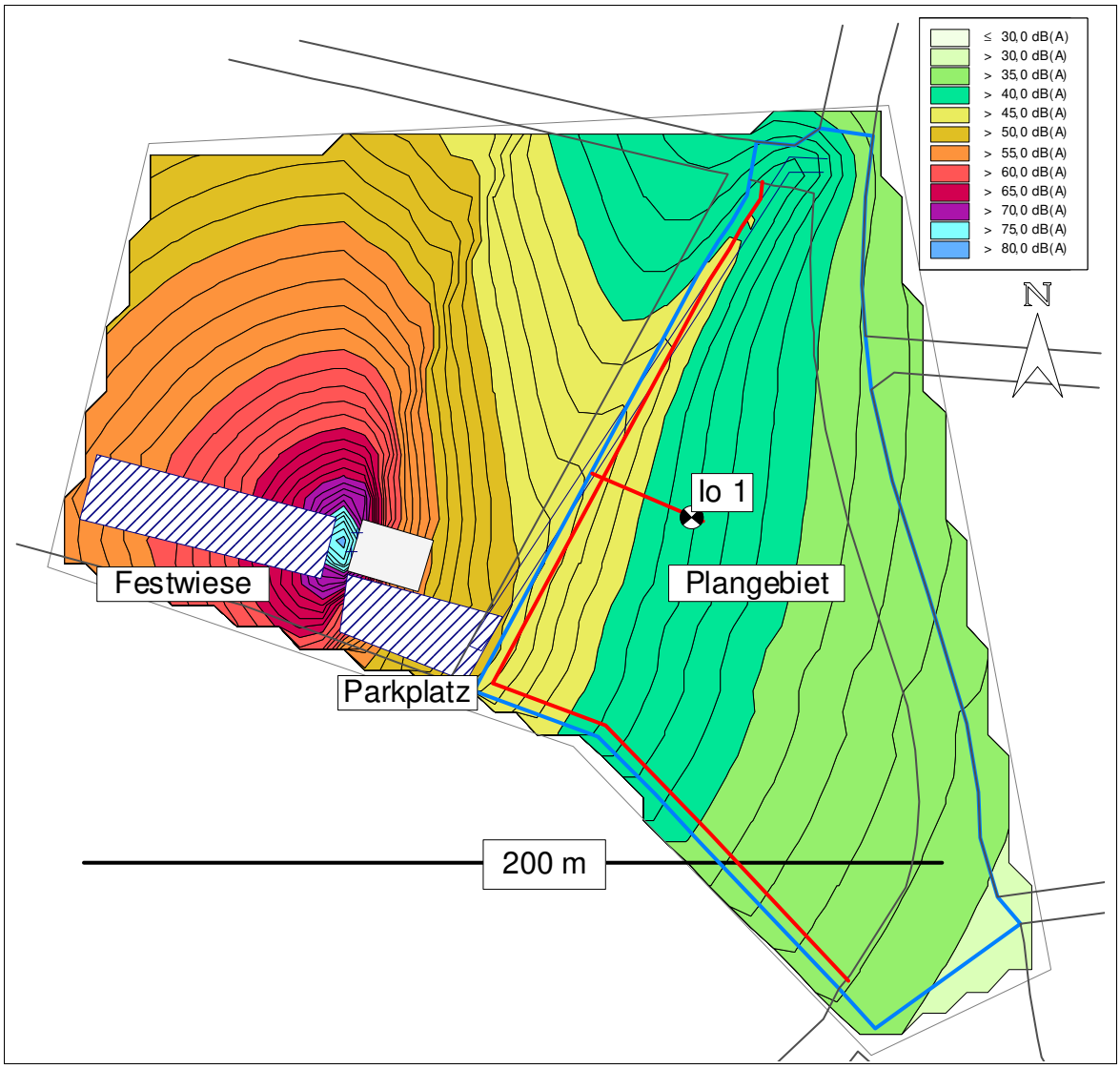

Abb. 3 : Lärmkarte für die Feierlichkeiten nach einem Turnier innerhalb der Ruhezeit von 20-22 Uhr, Berechnungshöhe 5,5 m.

Anhand der Lärmkarte ist zu erkennen, dass der Immissionsrichtwert schon an der Grundstücksfläche eingehalten wird.

5.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen Sportanlage

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der 18. BImSchV sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

Die höchsten Einzelpegel können während eines Pfiffs auftreten. Dabei wird ein Schallleistungspegel von L_{Wmax} = 118 dB(A) zugrundegelegt.

Der Schalldruckpegel am Immissionsort beträgt L_{AFmax} = 70,7 dB(A).

	Maximalpegel L_{AFmax} / dB(A)
Quelle / Bezeichnung	Immissionsort 1
Pfiff	70,7
Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags	**85**

Das Kriterium der 18. BImSchV, nachdem der Immissionsrichtwert durch einzelne kurze Ereignisse zur Tagzeit maximal um ΔL = 30 dB überschritten werden darf, wird 3 m hinter der westlichen Grundstücksgrenze eingehalten.

6. Zusammenfassung

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Sportbetrieb unterschreiten die Orientierungswerte der DIN 18005 und die Richtwerte der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von tags L = 55 dB(A) im östlichen und südlichen Bereich des Plangebietes. Im an die Sportanlage angrenzenden Bereich im Nordwesten des Plangebietes sind Überschreitungen in der sonntäglichen Ruhezeit während eines Punktspieles gegeben (siehe oben).

Das Kriterium der 18.BImSchV, nachdem der Immissionsrichtwert durch einzelne kurze Ereignisse zur Tagzeit maximal um ΔL = 30 dB überschritten werden darf, wird im Plangebiet eingehalten.

7. Berechnungsdaten

Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung.

Immissionsorte

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
Io 1	55,3		0,0	0,0		x	Gesamt	4,00	r	1160,99	1110,79	4,00

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			Richtw.	Höhe	
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht			
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)		(m)	
Pfiff	118,0	118,0	118,0	Lw	Lw9a	118,0	0,0	0,0	0,0					(keine)	1,70	r
Lautsprecher 1 Westseite	100,0	100,0	100,0	Lw	MF	94,0	0,0	0,0	0,0	-6	120,00	0,00	0,00	(keine)	1,70	r
Lautsprecher 2 Westseite	100,0	100,0	100,0	Lw	MF	94,0	0,0	0,0	0,0	-6	120,00	0,00	0,00	(keine)	1,70	r
Lautsprecher 3 Spiel	99,0	99,0	99,0	Lw	MT	93,0	0,0	0,0	0,0	-6	34,00	0,00	0,00	Lautsprecher sächs. FLR	1,70	r
Lautsprecher 4 Spiel	99,0	99,0	99,0	Lw	MT	93,0	0,0	0,0	0,0	-6	34,00	0,00	0,00	Lautsprecher sächs. FLR	1,70	r

Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)
An- und Abfahrt Pkw	79,6	79,6	79,6	55,0	55,0	55,0	Lw'	ES2	48,0	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Dämpfung	Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.		Tag	Ruhe	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)		(min)	(min)	(min)
Spieler + Schiedsrichter	105,4	105,4	105,4	67,7	67,7	67,7	Lw	Lw9a	105,4		90,00	0,00	0,00
Zuschauer Spiel	101,8	101,8	101,8	76,9	76,9	76,9	Lw	Lw8a	101,8		90,00	0,00	0,00
Zuschauer Pause	88,8	88,8	88,8	63,9	63,9	63,9	Lw	Lw11	88,8		15,00	0,00	0,00
Festwiese	87,0	87,0	87,0	57,6	57,6	57,6	Lw	Lwr9a	70,0	-10*log10(50)	120,00	0,00	0,00
Parkplatz	79,5	79,5	79,5	52,4	52,4	52,4	Lw	Lwr9a	63,0	-10*log10(2*10*60/120)-4-2,5	120,00	0,00	0,00

Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Musik bei Tor	MT	Lw	A	29,8	63,4	72,7	72,3	77,6	78,2	75,9	78,8	74,6	84,8	93,3
Musik bei Feier	MF	Lw	A	32,2	75,4	79,2	80,1	75,6	75,7	72,5	76,2	72,1	85,7	102,7
Fußballfeld Schiedsrichter und Spieler	Lw9a	Lw	A	-34,5	-23,2	-16,0	-13,8	-9,6	-5,3	-5,7	-5,9	-22,2	0,0	8,7
Zuschauer Fußball	Lw8a	Lw	A		-29,2	-18,9	-20,3	-9,9	-2,8	-5,0	-15,8		-0,0	3,2
Zuschauer Fußball Spielpause	Lw11	Lw	A		43,8	60,9	72,4	83,8	87,0	83,2	73,0		90,0	91,3
Pkw-Bewegung	ES2	Lw	A		-41,0	-22,0	-13,0	-3,0	-5,0	-11,0	-13,0		0,0	3,3
Parkplatz 1 Bewegung pro Stunde	Lwr9a	Lw	A		-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0		-0,2	7,4
Lautsprecherdurchsage	Lw58a	Lw	A		-45,5	-39,5	-25,3	-2,2	-5,7	-9,1	-30,7		-0,0	2,2