

Schalltechnisches Büro Pfeifer + Schällig GbR

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax.: 06449/6662
E-Mail: info@ibpfeifer.de
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung
Forschung Entwicklung Planung

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

VMPA – anerkannte Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 30.08.2016

Immissionsgutachten Nr. 3349

Inhalt : **Errichtung eines Pflegeheimes in 35789 Weilmünster
Immissionsberechnung für die von der benachbarten
Sportanlage verursachten Schallimmission**

Auftraggeber : **Cura Sana Verwaltung GmbH
Taunusstraße 29
35789 Weilmünster**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 18 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro Pfeifer
A. Pfeifer


A. Pfeifer, Dipl.-Ing.
Schalltechnisches Büro
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/6662

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 –richtwerte	4
3.1	Immissionsorte	4
3.2	Immissionsrichtwerte 18. BImSchV	4
4.	Schallausbreitungsrechnung	7
4.1	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	7
4.2	Meteorologische Korrektur	8
4.3	Emissionsdaten	9
4.3.1	Nutzungsbeschreibung der Anlage	9
4.3.2	Emissionsansätze	10
4.4	Beurteilungspegel	12
4.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen	13
4.6	Bewertung	13
5.	Aussagesicherheit	14
6.	Anhang	15
6.1	Übersichtsplan	15
6.2	Berechnungsdaten	17

1. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung eines Wohn- und Pflegeheimes in 35789 Weilmünster.

Im Rahmen der Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans soll eine Immissionsberechnung erstellt werden, da sich in der Nachbarschaft eine Sportanlage befindet.

Gemäß DIN 18005 gilt unter 7.6.1 Sportanlagen: „Bei der Beurteilung von Immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung zu beachten“.

Es soll rechnerisch geprüft werden, ob die Sportanlage die Richtwerte der 18.BImSchV an dem künftigen Pflegeheim einhält.

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

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz)
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
18. BImSchV	Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18.7.1991
VDI 3770	Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen vom April 2002
DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juni 2002

2.2 Verwendete Unterlagen

- Vorabzug Freiflächenplan, PDF-Datei „2049_BE_F1_FFP Neu_01_Vorabzug.pdf“ (siehe weiter unten)
- Grundrisse, Ansichten, Schnitte
PDF-Datei „2049_BE_05_Ansichten_01_Vorabzug.pdf“
PDF-Datei „2049_BE_00_Erdgeschoss_01_Vorabzug.pdf“
PDF-Datei „2049_BE_01_Obergeschoss_01_Vorabzug.pdf“
PDF-Datei „2049_BE_03_Obergeschoss.2_01_Vorabzug.pdf“
PDF-Datei „2049_BE_04_Schnitte_00_Vorabzug.pdf“
PDF-Datei „2049_BE_05_Ansichten_01_Vorabzug.pdf“
- Angaben des Sportvereins zum Betrieb auf der Sportanlage

2.3 Lagebeschreibung

Das geplante Gebäude soll in 35789 Weilmünster zwischen der Wiesenstraße und der Taunusstraße auf den Flurstücken 12/2, 13 und 14 errichtet werden.

Siehe hierzu die Pläne im Anhang.

3. Immissionsorte und –richtwerte

3.1 Immissionsorte

Immissionsorte nach TA Lärm sind Räume, die im Sinne der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" als zu schützende Räume einzustufen sind. Dies sind Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Personen dienen.

Als maßgebliche Immissionsorte wurden zwei Punkte in 5 m Höhe an der nordöstlichen Fassade des geplanten Gebäudes festgelegt (siehe Lageplan im Anhang).

3.2 Immissionsrichtwerte 18. BImSchV

Gemäß § 2 der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) gelten für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden folgende Immissionsrichtwerte:

- in Gewerbegebieten:

tags	außerhalb der Ruhezeiten	L = 65 dB(A)
	innerhalb der Ruhezeit	L = 60 dB(A)
nachts		L = 50 dB(A)

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten:

tags	außerhalb der Ruhezeiten	L = 60 dB(A)
	innerhalb der Ruhezeit	L = 55 dB(A)
nachts		L = 45 dB(A)

- in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten:

tags	außerhalb der Ruhezeiten	L = 55 dB(A)
	innerhalb der Ruhezeit	L = 50 dB(A)
nachts		L = 40 dB(A)

- in reinen Wohngebieten:

tags	außerhalb der Ruhezeiten	L = 50 dB(A)
	innerhalb der Ruhezeit	L = 45 dB(A)
nachts		L = 35 dB(A)

- in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags	außerhalb der Ruhezeiten	L = 45 dB(A)
	innerhalb der Ruhezeit	L = 45 dB(A)
nachts		L = 35 dB(A)

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.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20$ dB überschreiten.

Der Tagesbeurteilungszeitraum erstreckt sich werktags von 6 Uhr bis 22 Uhr und sonntags von 7 Uhr bis 22 Uhr.

Es gelten folgenden Ruhezeiten:

werktags: 6 Uhr bis 8 Uhr
 20 Uhr bis 22 Uhr
sonntags: 7 Uhr bis 9 Uhr
 13 Uhr bis 15 Uhr
 20 Uhr bis 22 Uhr

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.

Die sonntägliche Ruhezeit von 13 Uhr bis 15 Uhr ist nicht zu berücksichtigen, wenn die gesamte Nutzungszeit der Sportanlage zusammenhängend weniger als 4 Stunden beträgt und davon mehr als 30 Minuten in diese Ruhezeit fallen. Die Beurteilungszeit beträgt dann 4 Stunden.

Dabei dürfen die Beurteilungspegel folgende Höchstwerte nicht überschreiten:

tags	außerhalb der Ruhezeiten	L = 70 dB(A)
	innerhalb der Ruhezeit	L = 65 dB(A)
nachts		L = 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Höchstwerte am Tage um nicht mehr als $\Delta L = 20$ dB und nachts um nicht mehr als $\Delta L = 10$ dB überschreiten.

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.

Neben den durch den eigentlichen Sportbetrieb entstehenden Geräuschen sind auch Geräusche von Parkplätzen auf dem Anlagengelände zu berücksichtigen.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j})} \right] \text{dB(A)}$$

Beurteilungszeitraum: $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$ hier: 2 h in der Ruhezeit

Beurteilungszeitraum: $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$ hier: 12 h außerhalb der Ruhezeiten werktags

Beurteilungszeitraum: $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$ hier: 9 h außerhalb der Ruhezeiten sonntags

Beurteilungszeitraum: $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$ hier: 4 h sonntags bei weniger als 4 h insgesamt und mindestens 30 Minuten innerhalb der Ruhezeit mittags

Hierin bedeuten:

T_j	Teilzeit j
T_r	Beurteilungszeitraum
N	Anzahl der Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt hier abweichend von den in der Sportanlagenlärmschutzverordnung angegebenen Berechnungsverfahren (VDI 2714, VDI 2720) nach der DIN ISO 9613-2. Diese Norm entspricht dem technischen Stand der Schallausbreitungsrechnung im Freien. Die Berechnung der Beurteilungspegel und die Bewertung erfolgen nach dem in der Sportanlagenlärmschutzverordnung angegebenen Verfahren.

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schalleistungspegel ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

L_T	Immissionspegel in dB(A)
L_W	Schalleistungspegel in dB(A)
D_c	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen in dB

A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen in dB
A_{hous}	Dämpfung durch Bebauungsflächen in dB
C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

4.2 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel L_{AT} zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left(1 - 10(h_s + h_r) / d_p \right) \quad \text{wenn } d_p > 10(h_s + h_r)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10(h_s + h_r)$$

Hierin bedeuten:

C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB
h_s	Höhe der Geräuschquelle in Metern
h_r	Höhe des Immissionsortes in Metern
d_p	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern
C_0	Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände d_p sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

4.3 Emissionsdaten

4.3.1 Nutzungsbeschreibung der Anlage

Seitens des Vereins (TuS 03 Weilmünster) liegen über die Nutzung der Anlage folgende Angaben vor (Zitat):

Aufstellung der Sportgeländennutzung innerhalb einer Woche:

Sonntag: 10:00 Uhr bis 17:00 Uhr Fußball Spiel Zuschauer 30 bis 100 Personen. Ab September teilweise Flutlicht bis 20:00 Uhr.

Montag: 16:00 Uhr bis 21:30 Uhr Training von 3 Jugendmannschaften und der Leichtathleten. Ab September Flutlicht bis 22:00 Uhr.

Dienstag: 16:00 Uhr bis 22:00 Uhr Training Jugendmannschaft sowie Senioren. Eventuell Pflichtspiele der Seniorenmannschaft mit Zuschauer. Leichtathletiktraining. Ab September Flutlicht bis 22:00 Uhr.

Mittwoch: 15:00 Uhr bis 21:00 Uhr Training Jugendmannschaften oder Spiel. Training Leichtathletik. Ab September Flutlicht bis 21:30 Uhr.

Donnerstag: 16:00 Uhr bis 22:00 Uhr Training Jugendmannschaften oder Spiel. Training oder Spiel Seniorenmannschaft. Training Leichtathletik. Ab September Flutlicht bis 22:00 Uhr.

Freitag: 16:00 Uhr bis 20:00 Uhr Jugendtraining oder Spiel. Ab September Flutlicht bis 20:30 Uhr.

Samstag: 13:00 Uhr bis 19:30 Uhr Jugendspiele sowie Damenmannschaft. Ab September Flutlicht bis 20:30 Uhr.

Dazu kommt der tägliche Schulsport von 8:00 Uhr bis 13:00 Uhr außerhalb der Ferien. Zusätzliche Wettkampfveranstaltungen der Leichtathleten und Turniere der Fußballabteilung müssen separat berücksichtigt werden.

Da sonntags erweiterte Ruhezeiten gelten, wurde der Fall (1) der sonntäglichen Nutzung der Anlage bei zwei Fußballspielen (einschl. Zuschauern und Lautsprecherdurchsagen) innerhalb der Zeit von 10:00-17:00 Uhr betrachtet. In diesen Zeitraum fällt die Ruhezeit von 13:00-15:00 Uhr.

Die Gesamtschallemission setzt sich beim Fußball im Wesentlichen aus den Geräuschanteilen der Schiedsrichterpfiffe, der Spieler, der Zuschauer und ggf. von Lautsprecherdurchsagen zusammen.

Es wird daher davon ausgegangen, dass während des zweistündigen Ruhezeitraums von 13:00–15:00 Uhr

- ein komplettes Spiel stattfindet (90 Minuten),
- 100 Zuschauer anwesend sind (die zusätzlich vor und nach dem Spiel sowie in der Pause mit insgesamt einer halben Stunde berücksichtigt werden),
- Lautsprecherdurchsagen stattfinden.

Weiterhin wurde (Fall 2) die Geräuschbelastung während der werktäglichen Ruhezeit von 20:00–22:00 Uhr betrachtet (hier: Fußball donnerstags 16:00–22:00 Uhr, ohne Zuschauer, aber mit Schiedsrichterpfiffen).

4.3.2 Emissionsansätze

Die Schalleistungspegel 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):

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

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

Mittlerer Spitzen-Schalleistungspegel 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-Schalleistungspegel:

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

Hierbei bedeuten:

$L_{WA,T}$ Schalleistungspegel dB(A)

n Zuschaueranzahl

Der o. g. Ansatz für die Geräusche der Zuschauer wird hier für die reine Spieldauer angesetzt. Bei maximal 100 Zuschauern ergibt sich ein Ansatz für

- das Spielfeld (Schiedsrichterpfiffe und Spieler) $L_{WA} = 104,9 \text{ dB(A)}$
- die Zuschauer während des Spiels $L_{WA} = 100,0 \text{ dB(A)}$
- die Zuschauer vor und nach dem Spiel $L_{WA} = 87,0 \text{ dB(A)}$

Für die restliche Zeit des Beurteilungszeitraumes wird hier gemäß der VDI-Richtlinie folgender Ansatz für sich in gehobener Lautstärke unterhaltende Personen verwendet:

$$L_{WA} = L_{WAo} + 10 \lg(n)$$

Hierin bedeuten:

L_{WA} Schalleistungspegel der Zuschauer dB(A)

L_{WAo} Schalleistungspegel einer sprechenden Person, hier $L = 70 \text{ dB(A)}$

n Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen

Dieser Ansatz entspricht dem in der VDI-Richtlinie 3770 angegebenen Emissionsansatz für Außenbewirtschaftungen, gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung ohne Zuschlag für Impulshaltigkeit.

Da mindestens eine Person Zuhörer ist, wenn eine andere spricht, ist von der Hälfte der Zuschauer als gleichzeitig sprechende Personen auszugehen.

Die Sportanlage verfügt über eine Lautsprecheranlage für Durchsagen. Die Lautsprechermasten befinden sich an der südwestlichen Längsseite des Spielfeldrandes auf Höhe der Mittellinie sowie der beiden Ecken.

Für die Durchsagen über die drei Lautsprecher wird von einem immissionswirksamen Schalleistungspegel von jeweils $L_{WAFT} = 94 \text{ dB(A)}$ zzgl. Zuschlag für Informationshaltigkeit von $K_T = 6 \text{ dB}$ bei einer Einwirkzeit von insgesamt 10 Minuten ausgegangen.

4.4 Beurteilungspegel

Es ergeben sich die in den folgenden Tabellen angegebenen Beurteilungspegel.

Tab. 1 : Immissionspegel des Spielbetriebs, Fall 1, sonntags.

Quelle	Immissionspegel Ruhezeitraum tags L_r dB(A)	
	Io 1	Io 2
Bezeichnung		
Lautsprecher 1	43,9	43,7
Lautsprecher 2	46,3	46,8
Lautsprecher 3	42,1	46,5
Spieler + Schiedsrichter sonntags	53,1	54,5
Zuschauer beim Spiel sonntags	51,2	52,2
Zuschauer vor/nach dem Spiel sonntags	33,4	34,5
Gesamt-Beurteilungspegel	56	58
Immissionsrichtwert	45	

Tab. 2 : Immissionspegel des Spiel-/Trainingsbetriebs, Fall 2, werktags.

Quelle	Immissionspegel Ruhezeitraum tags L_r dB(A)	
	Io 1	Io 2
Bezeichnung		
Spieler + Schiedsrichter werktags	54,3	55,8
Gesamt-Beurteilungspegel	54	56
Immissionsrichtwert	45	

4.5 Kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Die höchsten Einzelgeräusche sind bei Schiedsrichterpfeifen zu erwarten. Dabei wird gemäß VDI-Richtlinie 3770 ein Schalleistungspegel von $L_{Wmax} = 118 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Es ergeben sich an den Immissionsorten die in der folgenden Tabelle angegebenen Maximalpegel.

Tab. 3 : Maximalpegel an den Immissionsorten bei Spielbetrieb.

Quelle	Maximalpegel L_{AFmax} / dB(A)	
Bezeichnung	Io 1	Io 2
Schiedsrichterpfiff	67,8	69,8
Immissionsrichtwert für Maximalpegel Ruhezeitraum tags L_{AFmax} / dB(A)	75	

4.6 Bewertung

Die vorliegende Berechnung geht von dem jeweils ungünstigsten Fall der Sportanlagennutzung innerhalb der werktäglichen und der sonntäglichen Ruhezeit aus. Die Geräusche des Schulsports wurden hierbei – da als sozial adäquat einzustufen – nicht berücksichtigt.

Die Immissionsrichtwerte werden in beiden betrachteten Fällen durch die Nutzung der Sportanlage an den Immissionsorten überschritten.

Die Nutzungen der Sportanlage in den Beurteilungszeiträumen außerhalb der Ruhezeiten werden aufgrund der Vielzahl an Varianten hier nicht berechnet. Die Varianten unterscheiden sich nur geringfügig. Die Beurteilungspegel liegen hier um $\Delta L = 2\text{-}4 \text{ dB}$ niedriger als in den Ruhezeiten bei gleich hohem Immissionsrichtwert. Eine Überschreitung ist auch hier gegeben.

Die Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden an den Immissionsorten unterschritten.

5. **Aussagesicherheit**

Die Genauigkeit der Berechnungsergebnisse wird bestimmt durch die verwendeten Ausbreitungsalgorithmen. Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von $100\text{ m} < d < 1000\text{ m}$ und mittleren Höhen von $5\text{ m} < h < 30\text{ m}$ eine Genauigkeit von $\pm 3\text{ dB}$ erreicht und für Abstände bis 100 m $\pm 1\text{ dB}$ (d : Abstand Quelle – Immissionsort; h : mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

6. Anhang

6.1 Übersichtsplan

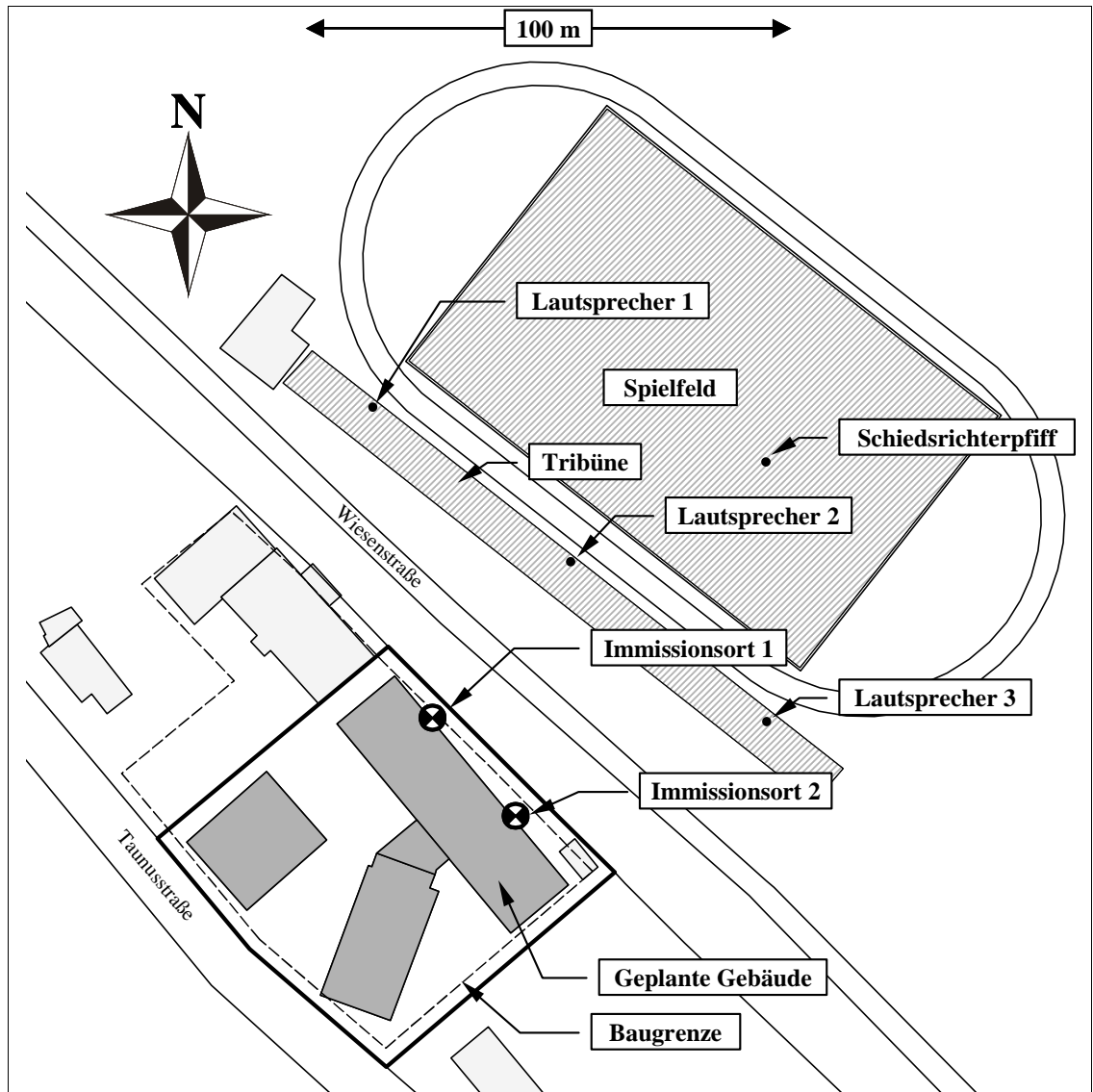


Abb. 1 : Übersichtsplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte und der Geräuschquellen.

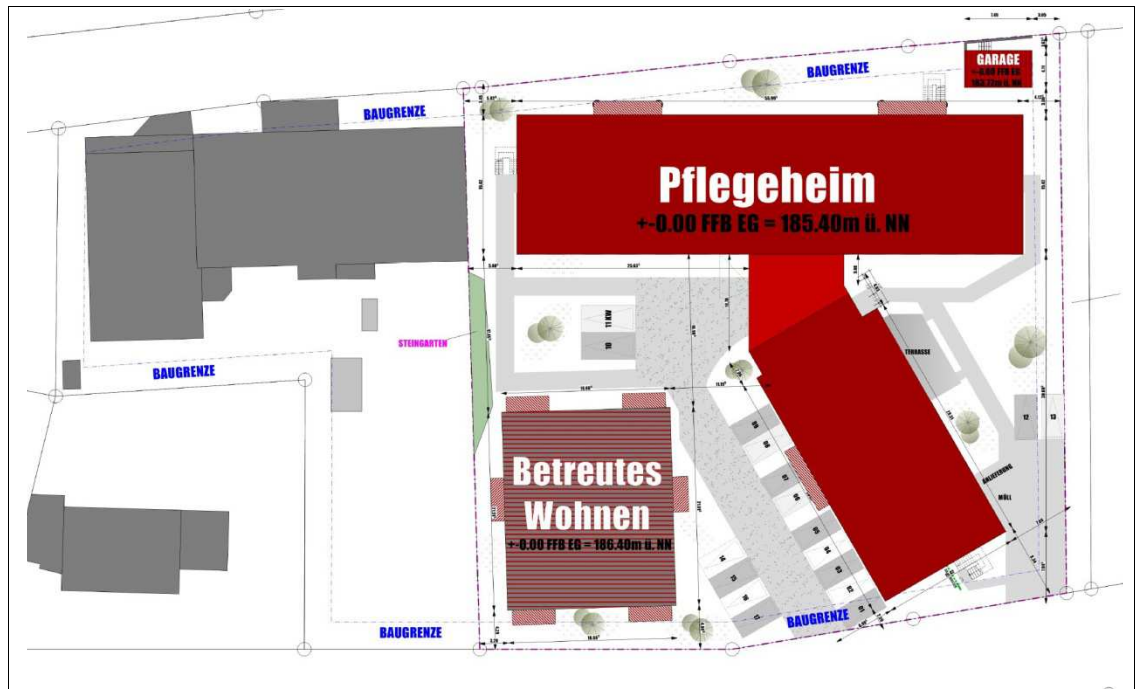


Abb. 2 : Auszug aus dem Freiflächenplan (nicht eingenordet, ohne Maßstab).

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Oktavspektrum (dB)											A	lin
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Zuschauer Fußball	Lw12	Lw	85,0	87,0	87,2	78,3	83,3	87,2	83,8	73,2	65,0	90,0	93,8			
Fußballfeld Schiedsrichter und Spieler	Lw9a	Lw	-34,5	-23,2	-16,0	-13,8	-9,6	-5,3	-5,7	-5,9	-22,2	0,0	8,7			
Lautsprecherdurchsage	Lw58a	Lw	-60,8	-45,5	-39,5	-25,3	-2,2	-5,7	-9,1	-30,7	-41,4	-0,0	2,2			