

Schalltechnisches Büro
A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen
Tel.: 06449/9231-0 Fax.: 06449/9231-23
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

Maschinenakustik
Raum- und Bauakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 20.12.2018

Immissionsberechnung Nr. 2219/V

Inhalt : **Bauleitplanung für die Bebauungspläne
„Sportgelände Triftweg / Waldhäuser Straße“,
2. Änderung und „Bornröhren“
der Gemeinde Löhnberg
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **Gemeinde Löhnberg
Obertorstraße 5
35792 Löhnberg**

Anmerkung : Diese Berechnung besteht aus 32 Seiten.
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 06449/6662

	Inhaltsverzeichnis	Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
3.	Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	6
3.1	Immissionsorte	6
3.2	Immissionsrichtwerte 18. BImSchV, Sportanlagenlärmschutzverordnung	7
3.3	Immissionsrichtwerte TA Lärm	10
4.	Schallausbreitungsrechnung	11
4.1	Auszug aus DIN 18005	11
4.2	Berechnungsverfahren	11
4.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	12
4.4	Vorgehensweise	13
4.5	Sportanlage	13
4.5.1	Betriebsbeschreibung	13
4.5.2	Fußball	14
4.5.3	Tennisplätze	15
4.5.4	Parkplatz	17
4.5.5	Emissionsdaten	18
4.6	Feierlichkeiten	19
4.6.1	Betriebsbeschreibung	19
4.6.2	Emissionsansätze	19
4.7	Ergebnisse	22
4.7.1	Sportanlage	22
4.7.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen Sportanlage	22
4.7.3	Feierlichkeiten	23
4.7.4	Kurzzeitige Geräuschspitzen Feierlichkeiten	24
5.	Zusammenfassung	25
6.	Anhang	26
6.1	Lärmkarten	26
6.2	Berechnungsdaten	29

1. Aufgabenstellung

Die Gemeinde Löhnberg beabsichtigt die 2. Änderung des Bebauungsplans Sportgelände Triftsweg/Waldhäuser Straße sowie die Entwicklung des Bebauungsplans „Bornröhren“.

Die Flächen beider Bebauungspläne grenzen aneinander. Die beiden Flächen sollen als Mischgebiet ausgewiesen werden. Im östlichen Bereich des Plangebietes sollen Tennis- und Pickleballplätze errichtet werden (siehe Abbildung 3 weiter unten).

Aufgabe dieser Untersuchung ist es zu prüfen, ob die im Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 angegebenen Orientierungswerte eingehalten werden.

Im Anlagenbetrieb sind jedoch für den Sportbetrieb die konkreteren Immissionsrichtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) sowie für den Feierbetrieb im Sportlerheim die Immissionsrichtwerte der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) einzuhalten. Daher werden die Bewertungen anhand der 18. BImSchV und der TA Lärm vorgenommen.

Es soll rechnerisch geprüft werden, ob die bestehende Anlage die Richtwerte der 18.BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in den beiden Flächen der Bebauungspläne einhält.

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 ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999
- [4] VDI 3770 Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen vom April 2002

2.2 Verwendete Unterlagen

- Bebauungsplanentwurf der Gemeinde Löhnberg, Ortsteil Löhnberg „Bornröhren“, PDF-Datei „E_BP_Börnrohren_26-02-2018.pdf“
- Bebauungsplanentwurf der Gemeinde Löhnberg, Ortsteil Löhnberg „Sportgelände Triftweg/Waldhäuser Straße“, 2. Änderung, PDF-Datei „E_BP_Sportgelände_20-02-2018.pdf“
- Übersichtsplan des Plangebietes mit Eintrag der Lage der Tennis- und Pickleballplätze, Word-Datei „Überlagerung Tennis.docx“
- Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- Katasterplanauszug des Standortes und der Umgebung im Maßstab 1:1000
- Angaben des TuS Löhnberg zur Nutzung der Sportanlagen und des Vereinsheimes

2.3 Lagebeschreibung

Das Plangebiet liegt am westlichen Ortsrand von Löhnberg. Direkt östlich grenzt eine Sportanlage an. Nordwestlich in etwa 265 m Abstand verläuft die Bundesstraße 49.

Die Sportanlage ist im Norden nördlich des Triftweges, im Osten zwischen Triftweg und Waldhäuser Straße sowie im Süden südlich der Waldhäuser Straße von Wohnbebauung umgeben.

Das Gelände steigt nach Westen an.

Südlich und östlich der Sportanlage fällt das Gelände ab.

Die Sportanlage besteht aus zwei Fußballplätzen. Der Hauptplatz mit Laufbahn liegt im Westen; im Osten befindet sich ein Trainingsplatz. Das Vereinsheim liegt südlich zwischen beiden Plätzen. Im Süden besteht ein Pkw-Parkplatz für etwa

160 Stellplätze; weitere Stellplätze bestehen im Osten an einer Verbindungsstraße zwischen Triftweg und Waldhäuser Straße.

Für Feierlichkeiten steht der Bereich zwischen dem Vereinsheim, dem Hauptsportplatz und dem Parkplatz zur Verfügung.

Westlich angrenzend an das Vereinsheim sollen zwei Tennisplätze und zwei Pickleballplätze errichtet werden.

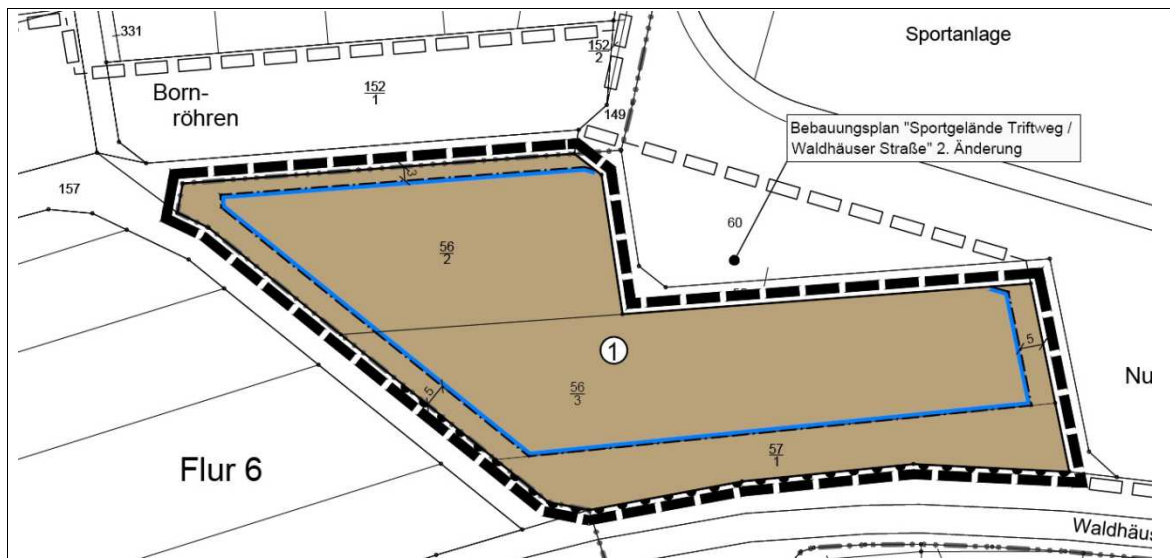


Abb. 1 : Bebauungsplanentwurf „Sportgelände Triftweg / Waldhäuser Straße“, 2. Änderung (Planausschnitt).

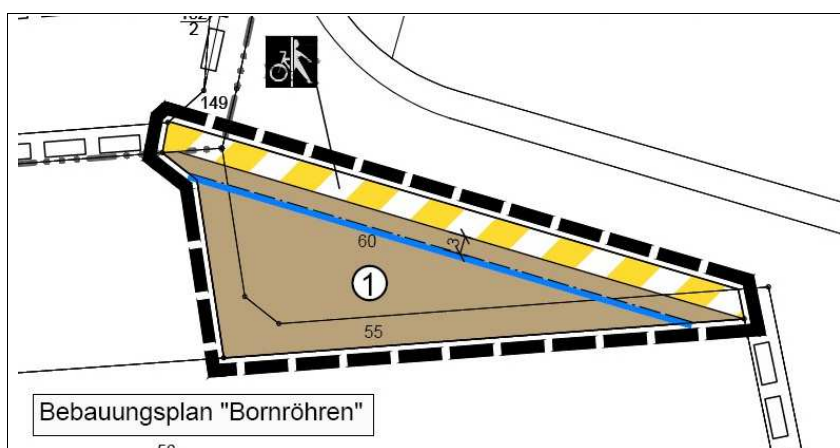


Abb. 2 : Bebauungsplanentwurf „Bornröhren“ (Planausschnitt).

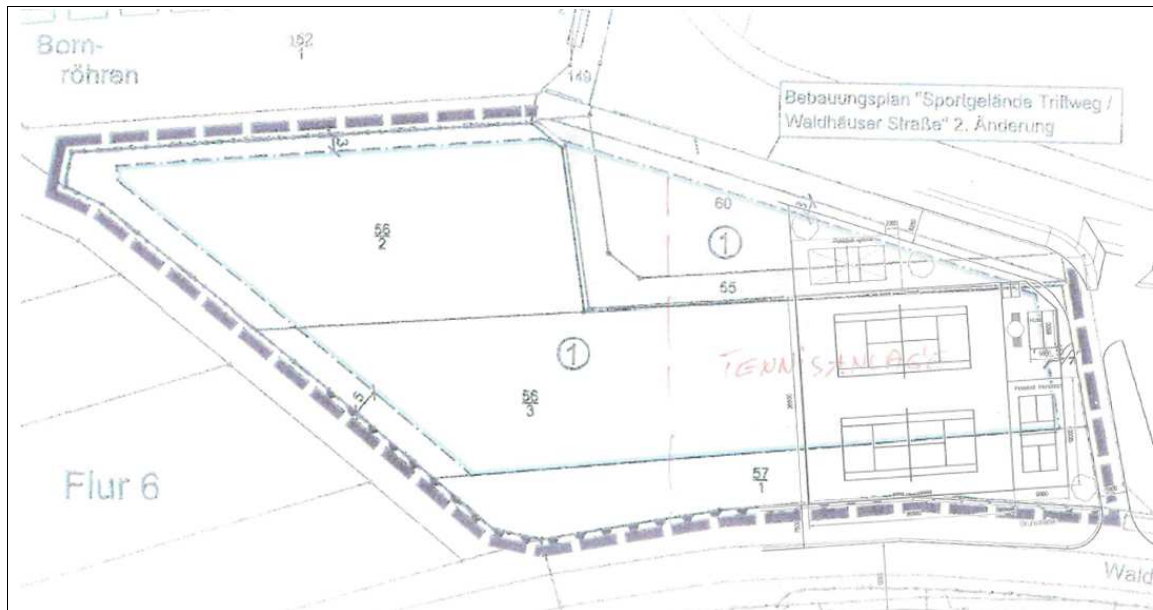


Abb. 3 : Bebauungspläne mit Eintrag der Lage der Tennis- und Pickleballplätze.

3. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

3.1 Immissionsorte

Gemäß der o.g. Betrachtung zweier Fälle wurde zunächst eine Rasterberechnung durchgeführt und die im Sinne der neuen Bebauungsplangebiete ungünstigere Variante bestimmt (dies ist die Berechnungsvariante „Sport“ tags für die Ruhezeit von 13-15 Uhr am Sonntag). Im zweiten Schritt werden die Immissionsorte auf der sich hier ergebenden 60 dB-Isophone platziert (d. h. dort, wo die Richtwerte für Mischgebiet gerade eingehalten werden; wir gehen davon aus, dass während der morgendlichen Ruhezeit, in der abgesenkte Immissionsrichtwerte gelten, keine Nutzung stattfindet). Siehe hierzu die Rasterkarten im Anhang.

Als Immissionsorte werden daher folgende Punkte ausgewählt:

- Im 1 Punkt im Bebauungsplangebiet Bornröhren, Höhe 5,3 m
- Im 2 Punkt im Bebauungsplangebiet Sportgelände Triftweg/Waldhäuser Straße, Höhe 5,3 m

Das betrachtete Gebiet soll als Mischgebiet eingestuft werden. Die Lage der Immissionsorte ist im Übersichtsplan im Anhang ersichtlich.

3.2 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 Geräuschemissionen 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).

3.3 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$$L = 70 \text{ dB(A)}$$

- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags $L = 65 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 50 \text{ dB(A)}$

- c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):

tags $L = 63 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$

- c) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5-7 BauNVO):

tags $L = 60 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$

- d) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 2 und § 4 BauNVO):

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 40 \text{ dB(A)}$

- e) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

tags $L = 50 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

- f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) 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.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, sie beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr.

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.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben d bis f) durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus DIN 18005

Bei der Beurteilung von immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmenschutzverordnung (18. BImSchV) zu beachten. Sie sieht tagsüber Ruhezeiten als getrennte Beurteilungszeiten mit eigenen Immissionsrichtwerten vor, nachts ist die ungünstigste volle Stunde maßgebend.

Für die Berechnung von Gewerbelärm verweist die Norm DIN 18005, Teil 1 auf das in der TA Lärm angegebene Verfahren und die darin genannten Normen und Richtlinien (DIN ISO 9613-2, VDI 2571, VDI 2714).

4.2 Berechnungsverfahren

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

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schallleistungspegel eines

Vorganges 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 ist wie folgt:

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

Hierin bedeuten:

L_T	Immissionspegel [dB(A)]
L_W	Schallleistungspegel [dB(A)]
D_C	Richtwirkungskorrektur [dB]
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption [dB]
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes [dB]
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung [dB]
A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen [dB]
A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen [dB]
A_{hous}	Dämpfung durch Bebauungsflächen [dB]

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionspunkten erfolgt durch energetische Addition der Schalldruckpegel sämtlicher einzeln betrachteter Schallquellen.

4.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

Beurteilungszeiträume:

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j$$

Hierin bedeuten:

L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
T_j	Teilzeit j
T_r	Beurteilungszeiträume: 2 Stunden in der Ruhezeit 12 Stunden außerhalb der Ruhezeiten werktags 9 Stunden außerhalb der Ruhezeiten sonntags 1 Stunde nachts (ungünstigste volle Stunde)
N	Anzahl der Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j [dB(A)]
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit [dB]
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

4.4 Vorgehensweise

Es sind zwei Geräuschquellen in Bezug auf die beiden Bebauungsplangebiete zu betrachten:

- 1) Sportanlagengeräusche sonntags in der Ruhezeit 13:00-15:00 Uhr
- 2) Geräusche von Feierlichkeiten am Vereinsheim

Für die Berechnung wird ein Geländemodell verwendet, das das gesamte Gebiet umfasst (bauliche Gegebenheiten, Schallquellen, Immissionsorte).

Die Berechnung der Emissionspegel für die Nutzung der Sportanlage erfolgt gemäß der VDI-Richtlinie 3770 auf der Grundlage der von Sportverein angegebenen Nutzungsdaten.

Bei Feierlichkeiten am Vereinsheim wird auch die Terrasse im Freien nordwestlich des Vereinsheim im Sinne einer Außenbewirtschaftung angesetzt; Musikbeschallung im Freien wird in der Berechnung nicht berücksichtigt. Die Feierlichkeiten finden auch zur Nachtzeit nach 22 Uhr statt.

4.5 Sportanlage

4.5.1 Betriebsbeschreibung

Am Wochenende finden Fußballspiele auf dem Rasenplatz statt. Hierbei kommen bis zu 100 Zuschauer. Dieser immissionskritische Fall wird betrachtet.

Die Besucher parken ihre Pkw vorwiegend auf dem Parkplatz im Süden des Geländes, teilweise werden auch die Stellflächen an der Verbindungsstraße zwischen Triftweg und Waldhäuser Straße genutzt.

4.5.2 Fußball

Für die Bewertung der von den Sportanlagen ausgehenden Geräuschen wird hier die Nutzung der sonntäglichen Ruhezeit (13-15 Uhr) durch Fußballspiel auf dem Rasenplatz mit 100 Zuschauern angesetzt. Da in der abendlichen Ruhezeit die gleiche Immissionsrichtwerte gelten und dann nur Training stattfindet ohne Zuschauer, sind die Beurteilungspegel niedriger und es ist mit Sicherheit Einhaltung gegeben.

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

4.5.3 Tennisplätze

Es wird auf beiden Tennisplätzen und den beiden Pickleballplätzen Spielbetrieb berücksichtigt während der hier betrachteten sonntäglichen Ruhezeit. Für die Pickleballplätze werden die gleichen Ansätze verwendet wie für die Tennisplätze.

Die von Tennisanlagen verursachten Geräusche sind wesentlich durch die Folge der Ballschlagimpulse bestimmt. Bei der Bildung des Mittelungspegels am Immissionsort nach dem Taktmaximalpegelverfahren hat 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 Grunde 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.

Das im folgenden festgelegte Rechenverfahren berücksichtigt, dass Tennisgeräusche aus einer Folge von Impulsen bestehen und die Messung nach dem Taktmaximalverfahren erfolgt. Dies führt auf das für Tennisgeräusche anzuwendende Berechnungsverfahren nach Pkt. 8.3.2 und 8.3.3 der VDI 3770.

Eine wesentliche Basisgröße für dieses spezielle Berechnungsverfahren ist der mittlere Spitzen-Schalleistungspegel L_{WAFmax} beim Ballschlag.

Bei Schallmessungen an unterschiedlichen Anlagen wurde der Mittelungspegel $L_{AF_{Teq}}$ ermittelt. Er wurde mit dem Berechnungsergebnis verglichen, das sich mit dem Verfahren u. g. ergibt, wenn ein bestimmter Wert L_{WAFmax} vorausgesetzt wird. Durch Variation von L_{WAFmax} wurde nun der Wert bestimmt, der zur geringsten Abweichung Messung – Rechnung bei den untersuchten Anlagen führt.

Diese Untersuchung führt auf einen mittleren A-bewerteten Spitzen-Schalleistungspegel für den Ballschlag von $L_{WAFmax} = 95$ dB. Mit diesem Ergebnis konnten die für das Berechnungsverfahren erforderlichen Emissionswerte festgelegt werden.

Das Verfahren zur Berechnung der von Tennisanlagen verursachten Geräuschimmission unter Berücksichtigung der o. g. Zusammenhänge und Untersuchungsergebnisse lautet wie folgt.

Den nach Übertragungsmaß bezüglich des betrachteten Immissionsortes sortierten Quellpunkten – zwei je Spielfeld – werden dabei die in Tabelle 3 genannten Schalleistungspegel zugeordnet.

Jedem Aufschlagpunkt n der bespielten Felder wird ein Quellpunkt Q_n mit einem beliebigen, aber für alle Q_n gleichen Schalleistungspegel L_W und einer Höhe 2 m über Boden zugeordnet.

Eine übliche Ausbreitungsrechnung – gegebenenfalls unter Einbeziehung von Reflexion und Abschirmung – ergibt mit dem so ermittelten Immissionsanteil für jeden Quellpunkt eine Pegeldifferenz von

$$R_{n,i} = L_W - L_{p,n,i}$$

$L_{p,n,i}$ = Von der Quelle n am Immissionsort i verursachter Schalldruckpegel

L_W = Schalleistungspegel jedes einzelnen Quellpunktes

Tab 3, VDI 3770: Die für das Übertragungsmaß für sortierte Quellpunkte anzusetzende Emissionswerte.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{WAFTeq} [dB(A)]	89,8	88,2	86,7	85,1	83,6	82,0	80,5	78,9	77,4	75,8

Die Quellpunkte werden so sortiert, dass Q_1 der Quellpunkt mit dem kleinsten Übertragungsmaß bzw. mit dem höchsten Immissionsanteil und Q_n der Quellpunkt mit dem größten Übertragungsmaß bzw. mit dem kleinsten Immissionsanteil ist. Bei freier Schallausbreitung ist dies einfach eine Sortierung nach Abstand.

Den so sortierten Quellpunkten wird nun ein Schalleistungspegel nach Tabelle 3 zugeordnet. Der Taktmaximalpegel am Immissionsort ergibt sich als Pegelsumme der von allen Quellpunkten verursachten und mit einer normentsprechenden Immissionsberechnung ermittelten Teilpegel.

4.5.4 Parkplatz

Für die Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz werden für sonntags während der Fußballspiele in der Ruhezeit 200 Pkw-An- und -Abfahrten angesetzt.

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

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

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

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel des Parkplatzes, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
L_{Wo}	Ausgangsschalleistungspegel 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_{irO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Stellplatz)

Der Beurteilungsschalleistungspegel 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.

4.5.5 Emissionsdaten

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Schalleistungsdaten werden für die Berechnung der Geräuschimmissionen verwendet.

Tab. 1 : Für die Schallausbreitungsrechnung verwendete Emissionsdaten. Die spektralen Werte der Schalleistungsdaten sind hierbei teilweise als Relativwerte zum Summenpegel angegeben.

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
1.	Schalleistungspegel des Spielfeldes mit Schiedsrichter und Spielern bei 100 Zuschauern. Einwirkzeit 90 Minuten in der Ruhezeit an Sonntagen (13-15 Uhr).										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-35	-23	-16	-14	-10	-5	-6	-6	-22	$L_W = 105 \text{ dB(A)}$
2.	Schalleistungspegel der 100 Zuschauer während der Spiele. Einwirkzeit 2 Stunden in der Ruhezeit an Sonntagen (13-15 Uhr).										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-45	-29	-19	-20	-10	-3	-5	-16	-26	$L_W = 100 \text{ dB(A)}$
3.	Schalleistungspegel der Lautsprecherdurchsage während der Fußballspiele an Sonntagen. Informationszuschlag $K_T = 3 \text{ dB}$. Einwirkzeit 15 Minuten in der Ruhezeit an Sonntagen (13-15 Uhr).										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-61	-46	-40	-25	-2	-6	-9	-31	-41	$L_{WAT} = 102 \text{ dB(A)}$
4.	Beurteilungsschalleistungspegel für einen Pkw-Parkvorgang auf den Parkplätzen je Vorgang und eine Stunde Einwirkzeit. Zuschlag für die Parkplatzart $K_{PA} = 0 \text{ dB}$. Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I = 4 \text{ dB}$. Zuschlag für Fahrbahnoberfläche (Asphalt) $K_{StrO} = 0 \text{ dB}$. 200 Pkw-Bewegungen innerhalb der sonntäglichen Ruhezeit (13-15 Uhr).										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-34	-24	-12	-15	-9	-5	-6	-8	-14	$L_{Wr} = 63 \text{ dB(A)}$

4.6 Feierlichkeiten

4.6.1 Betriebsbeschreibung

Nach Auskunft des der Gemeindeverwaltung finden regelmäßig im Vereinsheim Feierlichkeiten für u. a. Geburtstagsfeiern und Hochzeiten statt. Das Vereinsheim wird dabei vermietet. Es wird in der warmen Jahreszeit auch der Freibereich zwischen Vereinsheim, Rasenplatz und neuem Parkplatz genutzt.

Für die Beurteilung wird hier die vollständige Nutzung des Nachtbeurteilungszeitraumes der TA Lärm (ungünstigste volle Stunde zwischen 22 und 6 Uhr) betrachtet.

Angesetzt werden 160 Personen, die sich gleichzeitig im Freien aufhalten.

Zusätzlich werden 80 Pkw-Abfahrten vom Parkplatz im Süden des Geländes berücksichtigt. Hierbei wird angenommen, dass alle Besucher der Feier auf diesem Parkplatz ihre Fahrzeuge parken; die Stellflächen an der Verbindungsstraße zwischen Triftweg und Waldhäuser Straße werden nicht berücksichtigt.

4.6.2 Emissionsansätze

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels eines Parkvorganges auf dem Parkplatz je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz nach folgender Gleichung durchgeführt:

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

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
L_{Wo}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde (= 63 dB(A))
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart [dB]
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]
KS_{irO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]
B	Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Der o. g. Beurteilungsschalleistungspegel 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.

In der Schriftenreihe "Sportanlagen und Sportgeräte" des Bundesinstitutes für Sportwissenschaften, Berichte B2/94, sind Emissionsansätze für verschiedene, durch menschliche Stimmen verursachten Geräusche angegeben, u. a. auch Emissionsansätze für Biergärten. Für Biergärten mit bis zu 300 Plätzen wird darin ein Schalleistungspegel von $L_W = 65 \text{ dB(A)}$ pro Person genannt. Dieser Ansatz entspricht auch dem in der VDI-Richtlinie 3770 genannten Ansatz für "Normales Sprechen".

Da mindestens eine Person Zuhörer ist, wenn eine andere spricht, ist davon auszugehen, dass maximal 50 % der anwesenden Personen gleichzeitig sprechen.

Gemäß der VDI-Richtlinie berechnet sich der Schalleistungspegel wie folgt:

$$L_{WA} = L_{WAo} + \Delta L_I + 10 \lg(n) \text{ dB}$$

$$\Delta L_I = 9,5 - 4,5 \lg(n) \geq 0 \text{ dB}$$

Hierin bedeuten:

L_{WA} Schalleistungspegel der Terrasse [dB(A)]

L_{WAo} Schalleistungspegel einer sprechenden Person (= 65 dB(A))

ΔL_I Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

n Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen

Die in der Tabelle 1 angegebenen Werte werden für die Berechnung der Geräuschimmissionen verwendet.

Tab. 2 : Für die Schallausbreitungsrechnung verwendete Emissionsdaten. Die spektralen Werte sind hierbei als Relativwerte zum Summenpegel angegeben. Die Summenpegel verstehen sich ohne die angegebenen Zuschläge.

	f [Hz]	32	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Summenpegel
1.	Beurteilungsschalleistungspegel für einen Pkw-Parkvorgang auf dem Parkplatz je Vorgang und eine Stunde Einwirkzeit. Zuschlag für die Parkplatzart $K_{PA} = 0$ dB. Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB. Zuschlag für Fahrbahnoberfläche (Asphalt) $K_{StrO} = 0$ dB.										
	$L_{Wr,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-34	-24	-12	-15	-9	-5	-6	-8	-14	$L_{Wr} = 63 \text{ dB(A)}$
2.	Schalleistungspegel der Außennutzung bei Feierlichkeiten 160 Gästen (80 gleichzeitig sprechende Personen). Impulszuschlag $\Delta L_I = 0,9$ dB.										
	$L_{W,Okt,rel.} / \text{dB(A)}$	-68	-46	-29	-18	-6	-3	-7	-17	-29	$L_W = 84 \text{ dB(A)}$

Als Abschätzung zur sicheren Seite wird von einer 6-stündigen Einwirkzeit tags (16:00-22:00 Uhr) ausgegangen. Die Veranstaltungen können bis in die Nachtzeit (nach 22:00 Uhr) hinein andauern.

Es wird einem permanent wirksamen Taktmaximalmittelungspegel in dem Vereinsheim von $L_{AFTeq} = 95 \text{ dB(A)}$ ausgegangen.

Für die Bauteile wird von folgenden Schalldämm-Maßen ausgegangen:

Isolierglas	$R'_w = 31 \text{ dB}$
Isolierglas, verbessert	$R'_w = 37 \text{ dB}$
Bühnentür	$R'_w = 40 \text{ dB}$
Dach	$R'_w = 47 \text{ dB}$
Wände	$R'_w = 36 \text{ dB}$

4.7 Ergebnisse

4.7.1 Sportanlage

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse für die Tageszeit aufgelistet.

Tab. 3 : Beurteilungspegel Sportbetrieb tags.

Quelle / Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags L_{rT} dB(A)	
	Im 1	Im 2
Lautsprecher Sport sonntags Ruhezeit	21,5	22,2
Spielfeld + Schiedsrichter sonntags Ruhezeit (100 Zuschauer)	53,2	49,7
Zuschauer (100) sonntags Ruhezeit	49,9	46,3
Pkw Parkplatz Sportplatz sonntags	33,6	34,5
Tennis 1	51,0	53,0
Tennis 2	40,6	40,6
Tennis 3	44,1	56,8
Tennis 4	37,1	43,0
Pickleball 1	48,5	45,1
Pickleball 2	56,2	48,2
Pickleball 3	34,0	36,8
Pickleball 4	31,2	34,6
Beurteilungspegel	60	60
Immissionsrichtwert	60	60

4.7.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen Sportanlage

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

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

Tab. 4 : Maximalpegel an den Immissionsorten.

Quelle / Bezeichnung	Maximalpegel L_{AFmax} / dB(A)	
	Im 1	Im 2
Schiedsrichterpfiff	74,5	69,7
Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags	90	90

Das Kriterium der 18. BImSchV, nachdem der Immissionsrichtwert durch einzelne kurze Ereignisse zur Tagzeit maximal um $\Delta L = 30$ dB überschritten werden darf, wird eingehalten.

4.7.3 Feierlichkeiten

Tab. 5 : Beurteilungspegel Feierlichkeiten tags/nachts.

Quelle / Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel L_r dB(A)			
	Im 1		Im 2	
	tags	nachts	tags	nachts
Lüftungsanlage	18,9	23,2	19,5	23,8
Pkw-Parken tags (Ankunft)	22,1	-	23,1	-
Pkw-Parken nachts (Abfahrt)	-	34,1	-	35,1
Dach Saal T1	6,9	11,1	8,3	12,6
Dach Saal T2	13,5	17,8	13,5	17,8
Dach Foyer T1	4,6	8,9	4,1	8,3
Dach Foyer T2	8,2	12,4	9,4	13,7
Terrasse	26,3	30,6	27,2	31,5
Saal Wand West	23,9	28,1	24,7	28,9
Saal Wand Süd oben	19,4	23,7	20,6	24,8
Saal Wand Süd unten	22,9	27,1	24,2	28,4
Saal Wand Ost	11,4	15,7	12,9	17,1
Saal Fenster Ost 1	-1,7	2,6	0,5	4,7

Quelle / Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel L_r dB(A)			
	Im 1		Im 2	
	tags	nachts	tags	nachts
Saal Fenster Ost 2	-1,2	3,0	-0,2	4,0
Saal Fenster Ost 3	0,0	4,3	1,2	5,5
Saal Fenster Ost 4	-7,6	-3,3	-6,6	-2,3
Saal Fenster Ost 5	-6,8	-2,6	-5,7	-1,4
Saal Fenster West 1	12,9	17,1	13,7	17,9
Saal Fenster West 2	11,6	15,9	13,2	17,4
Saal Fenster West 3	10,4	14,7	11,9	16,1
Saal Fenster West 4	6,3	10,6	7,4	11,7
Saal Fenster West 5	4,2	8,5	5,4	9,6
Bühne Fenster Ost	-7,5	-3,2	-5,9	-1,6
Bühne Fenster West	2,5	6,7	3,2	7,4
Foyer Fenster	9,2	13,5	9,4	13,7
Foyer Fenster	20,1	24,3	20,4	24,6
Foyer Fenster	8,5	12,8	8,8	13,0
Bühne Tür West	8,8	13,0	9,6	13,9
Foyer Tür (Haupteingang) geschlossen	6,8	11,0	7,0	11,3
Foyer Tür (Haupteingang) geöffnet	28,6	32,8	29,2	33,4
Beurteilungspegel	33	39	34	40
Immissionsrichtwert	60	45	60	45

4.7.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen Feierlichkeiten

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

Die höchsten Einzelpegel können während eines lauten Rufes auf der Terrasse bzw. beim Zuschlagen einer Pkw-Tür auftreten. Dabei werden Schallleistungspegel von $L_{Wmax} = 100$ dB(A) bzw. $L_{Wmax} = 97,5$ dB(A) zugrundegelegt.

Tab. 6 : Maximalpegel an den Immissionsorten.

Quelle / Bezeichnung	Maximalpegel L_{AFmax} / dB(A)	
	Im 1	Im 2
Türschlag Pkw	36,0	41,2
Türschlag Pkw	34,8	38,0
Türschlag Pkw	45,0	47,4
Türschlag Pkw	47,3	48,5
Lauter Ruf auf Terrasse	47,3	48,7
Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags	90	90
Immissionsrichtwert für Maximalpegel nachts	65	65

5. Zusammenfassung

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für den Sportbetrieb und der TA Lärm für den Betrieb des Verienseim zu Feiern für Mischgebiete von tags $L = 60$ dB(A) und nachts $L = 45$ dB(A) an allen Immissionsorten.

Das Kriterium der TA Lärm, nachdem der Immissionsrichtwert durch einzelne kurze Ereignisse zur Tagzeit maximal um $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit maximal um $\Delta L = 20$ dB überschritten werden darf, wird an allen Immissionsorten erfüllt.

6. Anhang

6.1 Lärmkarten

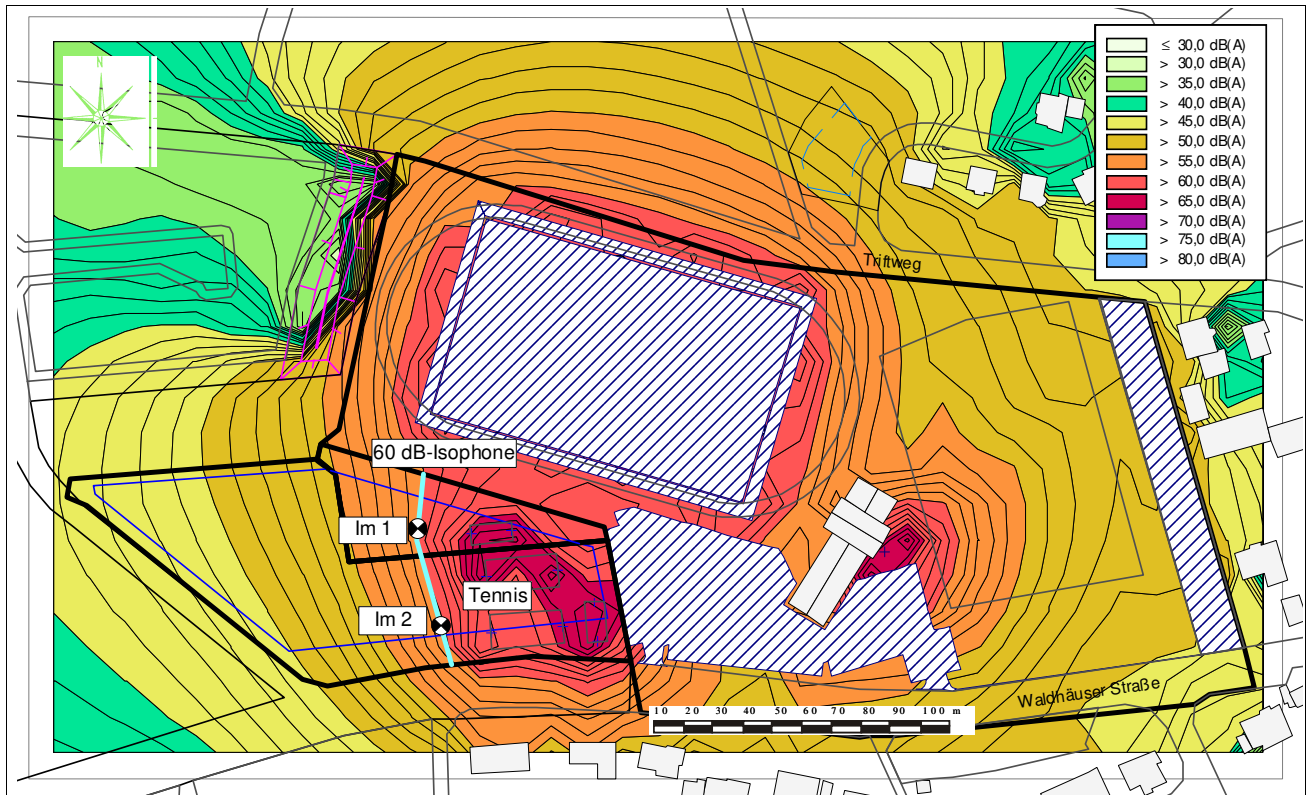


Abb. 4 : Lärmkarte des Sportbetriebs tags,
Berechnungshöhe 5,3 m (hellblaue Linie: 60 dB-Isophone).

Anmerkung

Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung der TA Lärm Rechnung zu tragen, nach der die Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

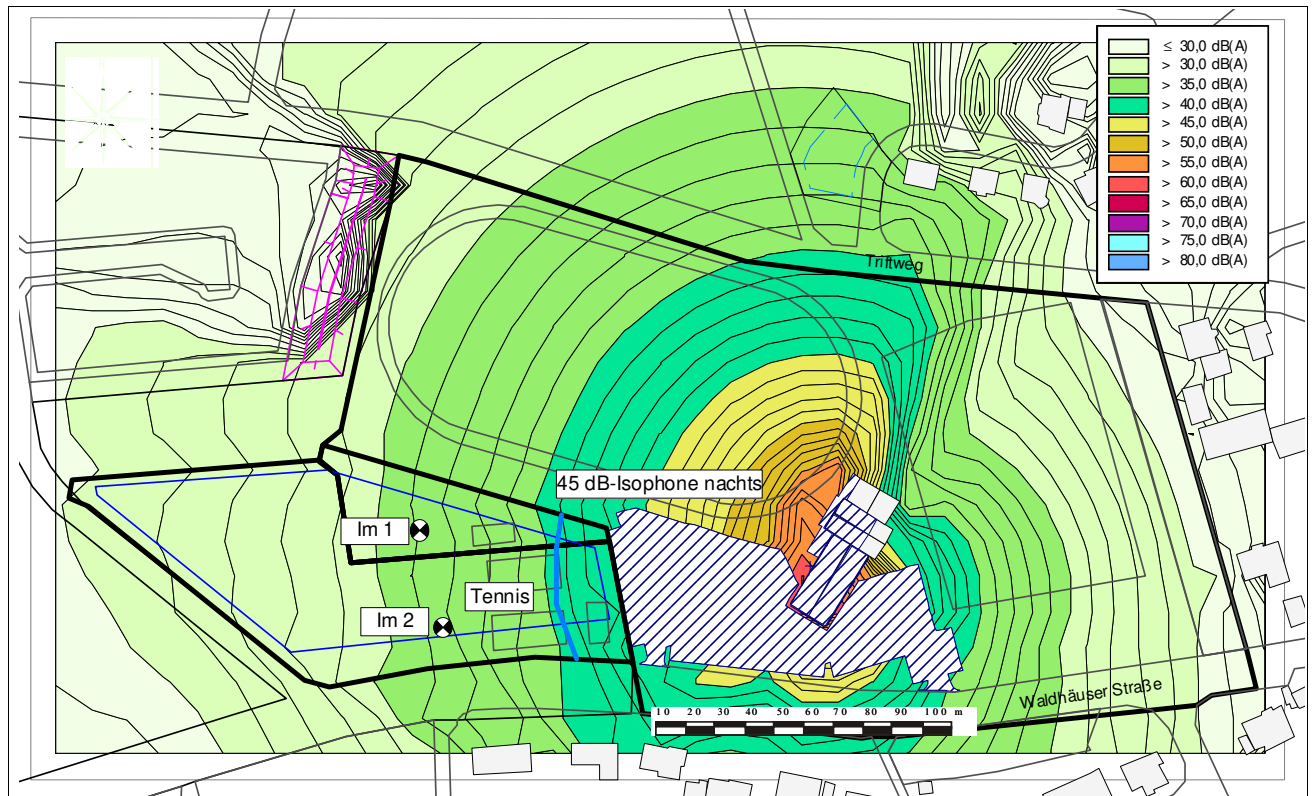


Abb. 5 : Lärmkarte des Betriebs bei Feiern tags,
Berechnungshöhe 5,3 m (blaue Linie: 45 dB-Isophone nachts).

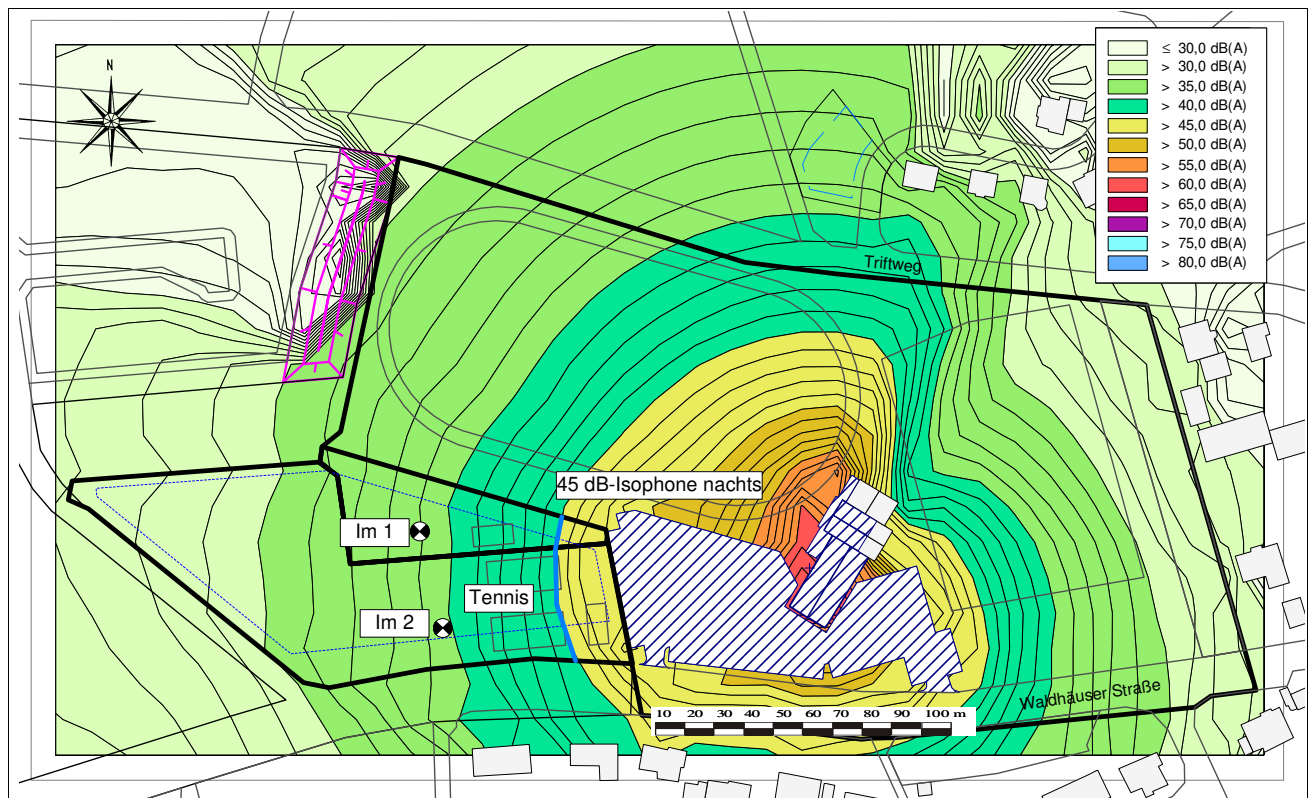


Abb. 6 : Lärmkarte des Betriebs bei Feiern nachts,
Berechnungshöhe 5,3 m (blaue Linie: 45 dB-Isophone nachts).

6.2

Berechnungsdaten

Im folgenden werden die wesentlichen Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet. Auf die Darstellung ausführlicher Berechnungsprotokolle für jeden Immissionsort wird aus Platzgründen verzichtet. Bei Bedarf können diese nachgereicht werden.

Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Richtwert		Nutzungsart		Höhe
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto Lärmart	
Im 1	:00!	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30 r
Im 2	:00!	60,0	45,0	MI	Industrie	5,30 r

Tennis

Bezeichnung	ID	Einwirkzeit		Höhe
		Tag (min)	Nacht (min)	
Tennis 1	:0704!		2,00 r	
Tennis 2	:0704!		2,00 r	
Tennis 3	:0704!		2,00 r	
Tennis 4	:0704!		2,00 r	
Pickleball 1	:0704!		2,00 r	
Pickleball 2	:0704!		2,00 r	
Pickleball 3	:0704!		2,00 r	
Pickleball 4	:0704!		2,00 r	

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw		Lw / Li		Korrektur		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Richtw.	Höhe	
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)				Ruhe (min)
Lautsprecher Sport sonntags Ruhezeit	:0802!	105,0	105,0	105,0	Lw	Lw58a	102,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(keine)	4,00 r	
Lüftungsanlage	:0C07!	75,0	75,0	75,0	Lw	Lw35a	75,0	0,0	0,0	0,0	240,00	120,00	60,00	(keine)	5,00 r
Türschlag Pkw	:0E!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0				(keine)	0,50 r
Türschlag Pkw	:0E!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0				(keine)	0,50 r

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Richtw.	Höhe
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Türschlag Pkw	!0E!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0					0,0	(keine)	0,50 r		
Türschlag Pkw	!0E!	97,5	97,5	97,5	Lw	Lwr9a	97,5	0,0	0,0	0,0					0,0	(keine)	0,50 r		
Lauter Ruf auf Terrasse	!0E!	100,0	100,0	100,0	Lw	Lw11a	100,0	0,0	0,0	0,0					0,0	(keine)	1,80 r		
Lüftungsanlage	!0D07!	75,0	75,0	75,0	Lw	Lw35a	75,0	0,0	0,0	0,0	60,00	120,00	60,00		0,0	(keine)	5,00 r		
Schiedsrichterpfiff	!0A!	118,0	118,0	118,0	Lw	Lw9a	118,0	0,0	0,0	0,0					0,0	(keine)	1,80 r		

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Richtw.		
		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)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (min)			Ruhe (min)	Nacht (min)
Spielfeld + Schiedsrichter sonntags Ruhezeit (100 Zuschauer)	!0800!	104,9	104,9	104,9	66,2	66,2	66,2	Lw	Lw9a	104,9	0,0	0,0	0,0						90,00	0,00	0,00	90,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Zuschauer (100) sonntags Ruhezeit	!0801!	100,0	100,0	100,0	68,1	68,1	68,1	Lw	Lw8a	100,0	0,0	0,0	0,0						90,00	0,00	0,00	90,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Pkw Parkplatz Sportplatz sonntags	!0804!	90,0	90,0	90,0	52,3	52,3	52,3	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0						120,00	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Pkw-Parken tags (Ankunft)	!0C00!	89,0	89,0	89,0	52,9	52,9	52,9	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0						60,00	0,00	0,00	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Pkw-Parken nachts (Abfahrt)	!0C00!	89,0	89,0	89,0	52,9	52,9	52,9	Lw	Lwr9a	63,0	0,0	0,0	0,0						60,00	0,00	0,00	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)
Dach Saal T1	!0C01!	71,4	71,4	71,4	48,1	48,1	48,1	Li	Lp19a	95,0	0,0	0,0	0,0						240,00	120,00	60,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Dach Saal T2	!0C01!	71,4	71,4	71,4	48,1	48,1	48,1	Li	Lp19a	95,0	0,0	0,0	0,0						240,00	120,00	60,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Dach Foyer T1	!0C01!	67,5	67,5	67,5	48,1	48,1	48,1	Li	Lp19a	95,0	0,0	0,0	0,0						240,00	120,00	60,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Dach Foyer T2	!0C01!	67,5	67,5	67,5	48,1	48,1	48,1	Li	Lp19a	95,0	0,0	0,0	0,0						240,00	120,00	60,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Terrasse	!0C06!	85,0	85,0	85,0	65,0	65,0	65,0	Lw	Lw11a	85,0	0,0	0,0	0,0						240,00	120,00	60,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Einwirkzeit			K0	Richtw.				
			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)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)			Ruhe (min)	Nacht (min)		
Saal Wand West		!0C02!	79,1	79,1	79,1	58,2	58,2	58,2	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Rw501	75,00	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Wand Süd oben		!0C02!	73,8	73,8	73,8	63,2	63,2	63,2	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Rw501	22,00	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Wand Süd unten		!0C02!	78,3	78,3	78,3	60,4	60,4	60,4	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Rw501	62,08	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Wand Ost		!0C02!	79,2	79,2	79,2	58,3	58,3	58,3	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Rw501	76,40	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster Ost 1		!0C03!	67,6	67,6	67,6	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	12,71	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster Ost 2		!0C03!	67,6	67,6	67,6	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	12,71	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster Ost 3		!0C03!	67,6	67,6	67,6	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	12,71	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster Ost 4		!0C03!	62,5	62,5	62,5	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	3,91	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster Ost 5		!0C03!	62,5	62,5	62,5	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	3,91	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster West 1		!0C03!	67,6	67,6	67,6	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	12,71	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster West 2		!0C03!	67,6	67,6	67,6	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	12,71	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster West 3		!0C03!	67,6	67,6	67,6	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	12,71	240,00	120,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung			Einwirkzeit			K0	Richtw.	
			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)			
Saal Fenster West 4			62,5	62,5	62,5	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	3,91	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Saal Fenster West 5			62,5	62,5	62,5	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	3,91	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Bühne Fenster Ost			58,3	58,3	58,3	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	1,50	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Bühne Fenster West			56,6	56,6	56,6	56,6	56,6	56,6	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW31	1,01	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Foyer Fenster			67,2	67,2	67,2	62,3	62,3	62,3	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW8	3,03	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Foyer Fenster			77,9	77,9	77,9	61,9	61,9	61,9	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW8	35,66	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Foyer Fenster			65,4	65,4	65,4	62,3	62,3	62,3	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW8	2,02	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Bühne Tür West			62,4	62,4	62,4	59,3	59,3	59,3	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW32	2,00	240,00	120,00	60,00	0,0	(keine)
Foyer Tür (Haupteingang) geschlossen			68,6	68,6	68,6	62,3	62,3	62,3	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	RW8	4,26	200,00	100,00	50,00	0,0	(keine)
Foyer Tür (Haupteingang) geöffnet			95,3	95,3	95,3	89,0	89,0	89,0	Li	Lp22a	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	R01	4,26	40,00	20,00	10,00	0,0	(keine)

Gruppen

Bezeichnung	Muster	Variante				
		V02	V06	V08	V10	V11
Immissionsort Berechnung 2018-2	:100*	+	+	+	+	+
Sport sonntags	:108*	+	-	-	-	-
Fußball	:10800*					
Zuschauer	:10801*					
Lautsprecher	:10802*					
Tennis	:10803*					
Pkw-Parken	:10804*					
Max Sport	:10A*	-	-	+	-	-
Feier Vereinsheim	:10C*	-	+	-	-	-
Pkw-Parken	:10C00*					
Dach	:10C01*					
Wände	:10C02*					
Fenster geschlossen	:10C03*					
Türen geschlossen	:10C04*					
Türen geöffnet	:10C05*					
Terrasse	:10C06*					
Lüftungsanlage	:10C07*					
Max Feier Vereinsheim	:10E*	-	-	-	-	+
Darstellung Vereinsheim	:10G*	+	+	+	+	+

Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Oktavspektrum (dB)											A	lin
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Parkplatz	Lwr9a	Lw	A	-33,6	-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0	-14,3	0,0	9,7		
Terrasse/Zuschauer Spielpause	Lw11a	Lw	A	-67,5	-46,2	-29,1	-17,6	-6,2	-3,0	-6,8	-17,0	-29,1	-0,0	1,4		
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	-44,5	-29,2	-18,9	-20,3	-9,9	-2,8	-5,0	-15,8	-26,1	-0,0	3,8		
Lautsprecherdurchsage	Lw58a	Lw	A	-60,8	-45,5	-39,5	-25,3	-2,2	-5,7	-9,1	-30,7	-41,4	-0,0	2,2		
Musik im Raum	Lp19a	Li	A	-47,5	-33,2	-19,1	-14,6	-7,2	-3,0	-7,8	-13,0	-13,1	0,0	3,5		
Live Musik	Lp22a	Li	A	-25,0	-16,0	-11,1	-11,6	-5,2	-4,0	-11,8	-14,0	-21,1	-0,0	16,3		
Ventilator	Lw35a	Lw	A	-49,8	-31,5	-12,4	-5,9	-7,5	-5,3	-7,1	-16,3	-26,4	0,0	7,3		

Schalldämmungen

Bezeichnung	ID	Oktavspektrum (dB)											Rw
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
keine	R01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1
Isolierglas	RW8	20,0	26,0	24,0	19,0	27,0	33,0	37,0	30,0	32,0	32,0	32,0	31
Isolierglas 37 dB	RW31	15,0	23,0	28,0	32,0	34,0	39,0	43,0	45,0	45,0	45,0	45,0	39
Bühnentür	RW32	13,0	17,0	25,0	42,0	40,0	35,0	43,0	42,0	43,0	42,0	43,0	40
Tondachsteine, Mineralfaser, GK-Platten auf Lattung	RW48	8,0	14,0	24,0	38,0	46,0	57,0	61,0	63,0	64,0	64,0	64,0	47
Rundholz 14/23 cm	Rw501	12,0	18,0	24,0	29,0	32,0	34,0	40,0	45,0	48,0	48,0	48,0	36