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 14.04.2020

Immissionsberechnung Nr. 4347/Ia

Inhalt : **Stadt Groß-Umstadt, Bebauungsplan „Kleestädter Straße“ im Stadtteil Klein-Umstadt**
Berechnung der von einer Sportanlage und vom Schienen- und Straßenverkehr im Plangebiet verursachten Schallimmission

Auftraggeber : **Realconcept Gesellschaft für Beteiligungen mbH**
Badergasse 14b
63739 Aschaffenburg

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 06449/76662

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Aufgabenstellung**	**3**
2.	**Grundlagen**	**3**
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	5
3.	**Immissionsorte und Immissionsrichtwerte**	**6**
3.1	Immissionsorte	6
3.2	Orientierungswerte DIN 18005	6
3.3	Immissionsrichtwerte 18. BImSchV, Sportanlagenlärmschutzverordnung	10
4.	**Vorgehensweise**	**12**
5.	**Schallausbreitungsrechnung**	**13**
5.1	Bahnverkehr, Auszug aus Schall 03	13
5.1.1	Berechnungsverfahren	13
5.1.2	Ermittlung der Beurteilungspegel	14
5.1.3	Streckenbelegung	16
5.1.4	Berechnungsverfahren RLS 90	17
5.1.5	Beurteilungspegel Straßenverkehr	19
5.1.6	Emissionsansatz	19
5.1.7	Ergebnisse	20
5.1.8	Lärmkarte Schienen- und Straßenverkehr	21
5.2	Berechnung des Sportlärms	23
5.2.1	Betriebsbeschreibung	23
5.2.2	Fußball	24
5.2.3	Ergebnisse	25
5.2.4	Lärmkarte Sportbetrieb	26
5.2.5	Kurzzeitige Geräuschspitzen Sportanlage	27
5.3	DIN 4109	28
5.4	Schalldämm-Maß der Fassade	29
6.	**Zusammenfassung**	**30**
7.	**Berechnungsdaten**	**31**

1. Aufgabenstellung

Es ist die Entwicklung des Bebauungsplans „Kleestädter Straße“ für die Stadt 64823 Groß-Umstadt geplant. Es soll ein neues allgemeines Wohngebiet im Ortsteil Klein-Umstadt ausgewiesen werden. Das Bebauungsplangebiet liegt im Einwirkungsbereich einer Sportanlage, einer Bahnstrecke und der Landesstraße L 3065. Die hierdurch einwirkenden Geräusche sind zu berechnen.

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.

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

Die Berechnung des Schienenlärms wird gemäß der in der Norm DIN 18005, Teil 1 angegebenen Berechnungsverfahren und der hier genannten Verweise auf die Richtlinie Schall 03 (Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen) durchgeführt.

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgt gemäß der Richtlinie RLS 90.

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
[6]	Schall 03 (2014)	Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (2014). Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)
[7]	16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverord-nung) vom 12.6.1990
[8]	RLS 90	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen vom April 1990

2.2 Verwendete Unterlagen

- Angaben der Deutschen Bahn AG zu den Zugzahlen auf der Bahnstrecke, Excel-Datei „4113 30 Klein Umstadt_S03neu.xlsx“
- Verkehrsmengenkarte für Hessen,Ausschnitt Stadt Darmstadt/Kreis Darmstadt-Dieburg/Stadt Offenbach/Kreis Offenbach, Ausgabe 2015, PDF-Datei „VM2015_Darmstadt-Dieburg_Offenbach.pdf“
- Entwurf zum Freiflächenplan, Stand 31.03.2020, PDF-Datei „18034_E_FFP_Gesamt_M500_20200331[1].pdf“
- Beschluss zum Bebauungsplan, Word-Datei „20190611 Kleestädter Straße 21 Beschluss.docx“
- Luftbilder der Umgebung des Plangebietes, Bild-Dateien „Luftbild1.png“ und „Luftbild2.png“
- Belegungsdaten des Sportplatzes, Bild-Dateien „CCF10092019_00000[1].jpg“ und „CCF10092019_00001[1].jpg“

2.3 Lagebeschreibung

Die Beschreibung wurde dem o.g. Beschluss entnommen:

> Das rd. 5.400 m² umfassende Gelände liegt zwischen der Kleestädter Straße, Ortsdurchfahrt im Zuge der L 3065 und der Wendelinusschule bzw. der Wohnbebauung Weidweg und dem Sportplatz. Geplant ist der Neubau einer Wohnanlage. Nach dem aktuellen Bebauungskonzept handelt es sich um 17 Reihenhauseinheiten in 6 Gebäuden.

In der folgenden Abbildungen sind die Grenzen des Bebauungsplans und die geplante Wohnbebauung dargestellt.

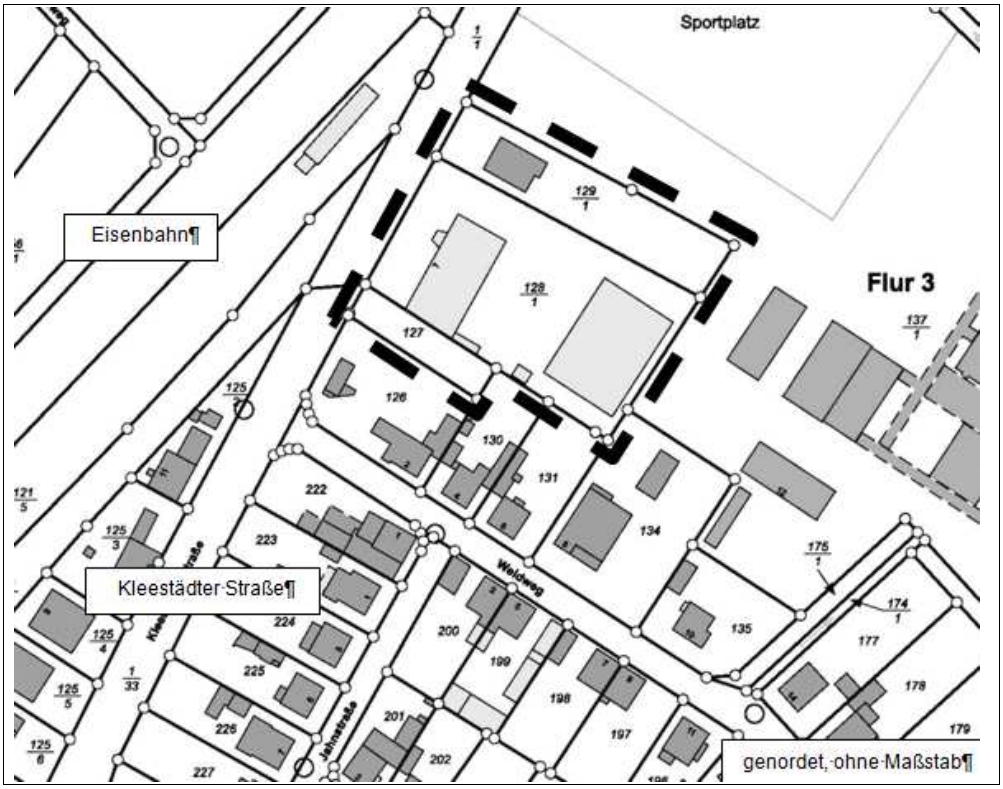

Abb. 1 : Raumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans.

Abb. 2 : Geplante Wohnbebauung.

3. Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

3.1 Immissionsorte

Als Immissionsorte für den Verkehrslärm werden sechs am stärksten vom Lärm betroffenen Punkte an den Fassaden der geplanten Gebäude ausgewählt. Analog werden für den Sportlärm vier weitere Immissionsorte ausgewählt.

Das betrachtete Gebiet soll als allgemeines Wohngebiet eingestuft werden. Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

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 schalltechni-

scher 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

Es sind zwei Geräuscharten zu betrachten:

1) Schienenverkehrsgeräusche der Bahnstrecke und Straßenverkehrsgeräusche auf der L 3065
2) Geräusche der Sportanlage im Norden

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

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

Die Berechnung der Emissionspegel der Schienenverkehrsgeräusche erfolgt gemäß der Schall 03 auf der Grundlage der Zugzahlen.

Die Berechnung der Emissionspegel der Straßenverkehrsgeräusche erfolgt gemäß der Richtlinie RLS 90 auf der Grundlage der auf das Jahr 2030 hochgerechneten Verkehrszähldaten.

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

5. Schallausbreitungsrechnung

5.1 Bahnverkehr, Auszug aus Schall 03

5.1.1 Berechnungsverfahren

Die Schallemission eines Bahnverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter berechnet:

- Zuganzahl
- Zuglänge
- Zugart
- Bremsbauart
- Zulässige Geschwindigkeit
- Fahrbahnart
- usw.

Davon ausgehend wird der vom Bahnverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der Emissionspegel nach Schall 03 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{m,E} = 10 \lg\left[\sum_i 10^{0,1\,(51+D_{Fz}+D_D+D_l+D_v)}\right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra}$$

Hierin bedeuten:

$L_{m,E}$ Emissionspegel [dB(A)]

D_{Fz} Einfluß der Fahrzeugart nach Schall 03, Tabelle 4 [dB]

D_D Einfluß der Bremsbauarten [dB]

D_l Einfluß der Zuglänge [dB]

D_v Einfluß der Geschwindigkeit [dB]

D_{Fb} Einfluß der Fahrbahnart nach Schall 03, Tabelle 5 [dB]

D_{Br} Einfluß von Brücken [dB]

$D_{Bü}$ Einfluß von Bahnübergängen [dB]

D_{Ra} Einfluß von Kurven nach Schall 03, Tabelle 6 [dB]

Der Rechengang für die Bedingung des Teilstückverfahrens nach Schall 03 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{r,k} = L_{m,E,k} + 19{,}2 + 10\,\lg(l_k) + D_{I,k} + D_{s,k} + D_{L,k} + D_{BM,k} + D_{Korr,k} + S$$

Die Berechnungen berücksichtigen leichten Mitwind (3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort sowie Temperaturinversion, beide Einflüsse fördern die Schallausbreitung.

5.1.2 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Schallemission eines Schienenverkehrsweges nach Schall 03 wird in Abhängigkeit folgender Parameter berechnet:

- Verkehrszusammensetzung
- Geschwindigkeitsklassen
- Fahrbahnart
- Fahrflächenzustand
- Bahnhofsbereiche und Haltestellen
- Brücken und Viadukte
- Bahnübergänge
- Kurvenradien

Davon ausgehend wird der vom Schienenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der längenbezogene Schalleistungspegel einer Teilquelle wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10\lg\frac{n_Q}{n_{Q,0}}dB + b_{f,h,m}\lg\left(\frac{v_{Fz}}{v_0}\right)dB + \sum_c\left(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}\right) + \sum_k K_k$$

Hierin bedeuten:

$a_{A,h,m,Fz}$	A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit v_0 = 100 km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [dB(A)]
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	Pegeldifferenz im Oktavband f, nach Beiblatt 1 und 2 [dB]
n_Q	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$n_{Q,0}$	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nummer 4.1 bzw. 5.1
$b_{f,h,m}$	Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14
v_{Fz}	Geschwindigkeit nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [km/h]
v_0	Bezugsgeschwindigkeit, v_0 = 100 km/h
$\sum_c\left(c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}\right)$	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart (c1) nach Tabelle 7 bzw. 15 und Fahrfläche (c2) nach Tabelle 8 [dB]
$\sum_k K_k$	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [dB]

Der längenbezogene Gesamtschallleistungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10\lg\left(\sum_{m,Fz} n_{Fz}\,10^{0,1L_{W'A,f,h,m,Fz}}\right)dB$$

Der äquivalente Dauerschalldruckpegel wird für den Zeitraum einer vollen Stunde nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{p,Aeq} = 10\lg\left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1\left(L_{WA,f,h,k_S} + D_{I,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w}\right)}\right)dB$$

Hierin bedeuten:

f	Zähler für Oktavband

h Zähler für Höhenbereich

k_S Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon

w Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege

$L_{WA,f,h,kS}$ A-bewerteter Schallleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_S, der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach der Gleichung 6 [dB]

$D_{I,kS,w}$ Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach der Gleichung 8 [dB]

$D_{\Omega,kS}$ Raumwinkelmaß [dB]

$A_{f,h,kS,w}$ Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_S längs des Weges w nach der Gleichung 10 [dB]

5.1.3 Streckenbelegung

Von der Deutschen Bahn AG wurden die in der folgenden Abbildung dargestellten Angaben zur Streckenbelegung der Bahnstrecke zur Verfügung gestellt.

Strecke 4113

Abschnitt: Groß Umstadt-Klein Umstadt - Babenhausen-Langstadt

Bereich: Kleestädter Str.

von_km	bis_km
60,7	61,1

Prognose 2030 — **Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015**

Zugart-Traktion	Anzahl Tag	Anzahl Nacht	v_max km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband: Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie
RB-VT	63	7	120	6-A6	2					
	63	7	Summe beider Richtungen							

Erläuterungen und Legende

1. v_max abgeglichen mit VzG 2019
Bei *Streckenneu- und Ausbauprojekten* wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.

2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
Nr. der Fz-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1 _**A**chszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende
Traktionsarten:
- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Abb. 3 : Verkehrsdaten der Bahnstrecke.

5.1.4 Berechnungsverfahren RLS 90

Die Schallemission eines Straßenverkehrsweges wird in Abhängigkeit folgender Parameter bestimmt:

- Verkehrsstärke
- Lkw-Anteil
- zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Art der Straßenoberfläche
- Steigung bzw. Gefälle der Straßen

Davon ausgehend wird der vom Straßenverkehr erzeugte Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender Bedingungen berechnet:

- topographische Verhältnisse
- Abschirmungen
- Reflexionen
- Bodeneffekte

Der Emissionspegel für Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehungen beschrieben:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg}$$

$$L_m^{(25)} = 37{,}3 + 10\lg[M\ (1 + 0{,}082\ p)]$$

$$D_v = L_{Pkw} - 37{,}3 + 10\lg\left[\frac{100 + \left(10^{0{,}1\,D} - 1\right) p}{100 + 8{,}23\ p}\right]$$

$$L_{Pkw} = 27{,}7 + 10\lg\left[1 + (0{,}02\ v_{Pkw})^3\right]$$

$$L_{Lkw} = 23{,}1 + 12{,}5\lg(v_{Lkw})$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw}$$

$$D_{Stg} = 0{,}6\,|g| - 3 \quad für\ |g| > 5\%$$

$$D_{Stg} = 0 \quad für\ |g| \le 5\%$$

Hierin bedeuten:

DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz / 24 Std.

$L_{m,E}$ Emissionspegel [dB(A)]

$L_m^{(25)}$ Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Gußasphalt-Straßenoberfläche, Geschwindigkeit von 100 km/h, Steigung oder Gefälle ≤ 5 %, freier Schallausbreitung und mittlerer Höhe von 2,25 m [dB(A)]

M maßgebende stündliche Verkehrsstärke nach RLS 90, Tabelle 3; hier: tags = 0,06 * DTV und nachts = 0,011 * DTV [Kfz/h]

p maßgebender Lkw-Anteil [%] nach RLS 90, Tabelle 3

Auf die Anwendung der Tabelle 3 ist zu verzichten, wenn geeignete projektbezogene Untersuchungsergebnisse vorliegen.

D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten [dB]

v_{Pkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h

v_{Lkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw, jedoch mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h

L_{Pkw} Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für 1 Pkw/h

L_{Lkw} Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ für 1 Lkw/h

D_{StrO} Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB] gemäß RLS 90, Tabelle 4

D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle [dB]

g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Der Rechengang für die Bedingung des Teilstückverfahrens von Straßen nach RLS 90 wird durch folgende Beziehung beschrieben:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

Der Gesamtmittelungspegel ergibt sich aus:

$$L_m = 10 \lg \sum_i 10^{0.1 L_{m,i}}$$

Hierin bedeuten:

L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

$L_{m,i}$ Mittelungspegel eines Teilstücks [dB(A)]

$L_{m,E}$ Emissionspegel für das Teilstück nach RLS 90, Abschnitt 4.4.1.1 [dB(A)]

D_l Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge [dB]

D_s Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.1 [dB]

D_{BM} Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.2 [dB]

D_B Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten nach RLS 90, Abschnitt 4.4.2.1.3 [dB]

Die Berechnungen berücksichtigen leichten Mitwind (3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort sowie Temperaturinversion; beide Einflüsse fördern die Schallausbreitung.

5.1.5 Beurteilungspegel Straßenverkehr

Der Beurteilungspegel des Straßenverkehrs wird berechnet nach:

$$L_r = L_m + K$$

Hierin bedeuten:

L_r Beurteilungspegel des Straßenverkehrs [dB(A)]

K Zuschlag für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen [dB]

L_m Gesamtmittelungspegel [dB(A)]

Zwischenergebnisse und Pegeldifferenzen der Beurteilungspegel sind auf eine Nachkommastelle zu runden, Gesamtergebnisse auf volle dB(A) aufzurunden.

5.1.6 Emissionsansatz

Auf der L 3065 gilt hier eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von v = 50 km/h.

Die Längsneigung der Straße liegt unter g = 5 %. Der Zuschlag hierfür beträgt D_{Stg} = 0 dB.

Tab. 1 : Zähl- und Emissionsdaten der Straße.

Bezeichnung	Zähldaten DTV	Prognose für 2030 DTV*)	L_{me} tags dB(A)
L 3065	3723	4012	54,1

*Ansatz: 0,5% Zunahme jährlich

5.1.7 Ergebnisse

Es wurden für die o. g. Immissionsorte die zu erwartenden Beurteilungspegel in 5,5 m Höhe (entspricht dem 1. OG) berechnet.

Tab. 2 : Beurteilungspegel tags.

	Beurteilungspegel tags L_{rT} dB(A)					
Quelle / Bezeichnung	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
L 3065 Kleestädter Straße	55,8	58,8	55,7	55,6	59,1	55,7
Bahnstrecke	48,7	49,7	46,1	46,9	48,2	44,3
Beurteilungspegel Verkehr	**57**	**60**	**57**	**57**	**60**	**57**
Orientierungswert DIN 18005	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**	**55**

Tab. 3 : Beurteilungspegel nachts.

	Beurteilungspegel nachts L_{rN} dB(A)					
Quelle / Bezeichnung	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
L 3065 Kleestädter Straße	47,1	50,1	46,9	46,8	50,4	46,9
Bahnstrecke	42,2	43,2	39,5	40,4	41,7	37,8
Beurteilungspegel Verkehr	**49**	**51**	**48**	**48**	**51**	**48**
Orientierungswert DIN 18005	**45**	**45**	**45**	**45**	**45**	**45**

Die Berechnungen zeigen Überschreitungen des Orientierungswertes nach Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 für allgemeine Wohngebiet um maximal $\Delta L = 5$ dB

zur Tageszeit und um maximal ΔL = 6 dB zur Nacht zeit an den am stärksten betroffenen Immissionsorten.

5.1.8 Lärmkarte Schienen- und Straßenverkehr

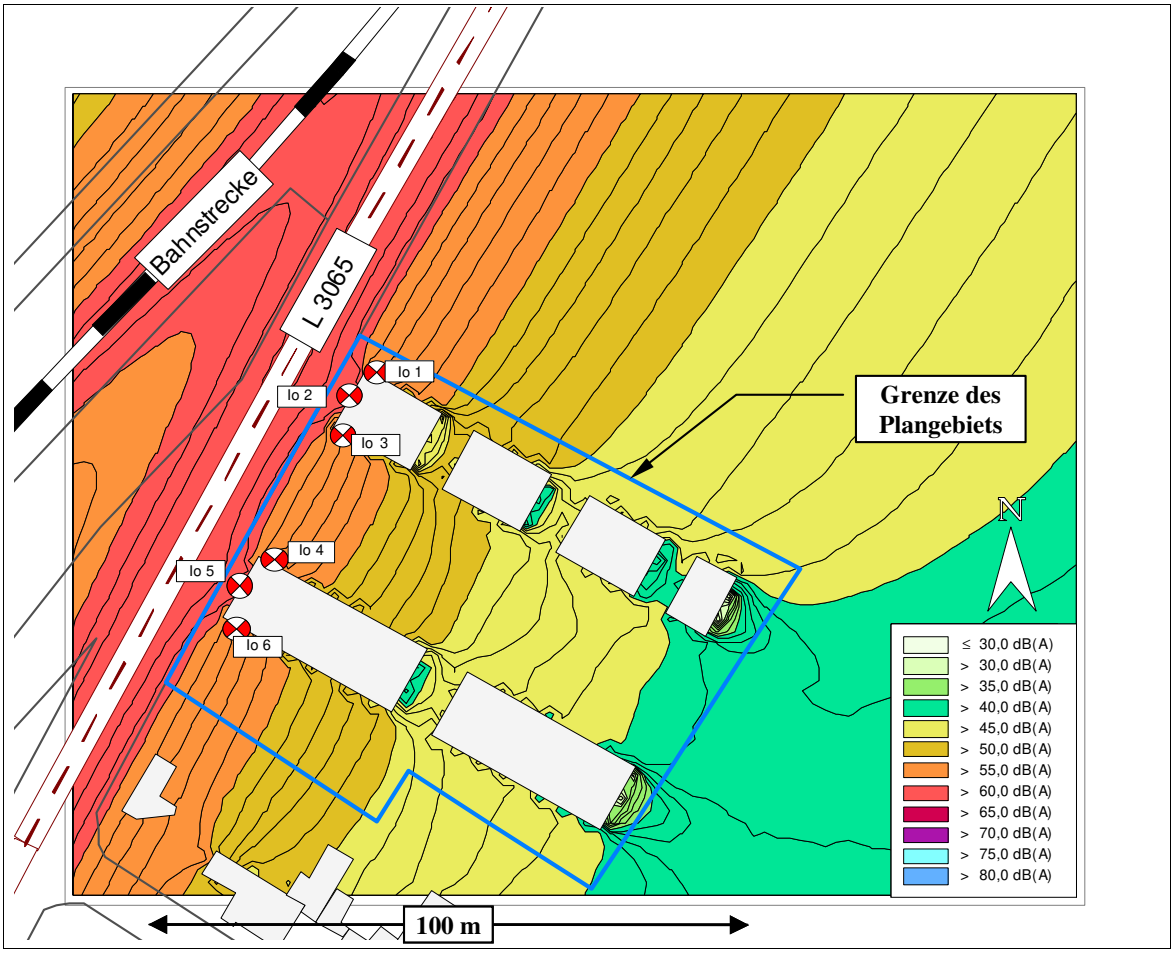

Abb. 4 : Lärmkarte für den Schienen- und Straßenverkehr, tags, Berechnungshöhe 5,5 m.

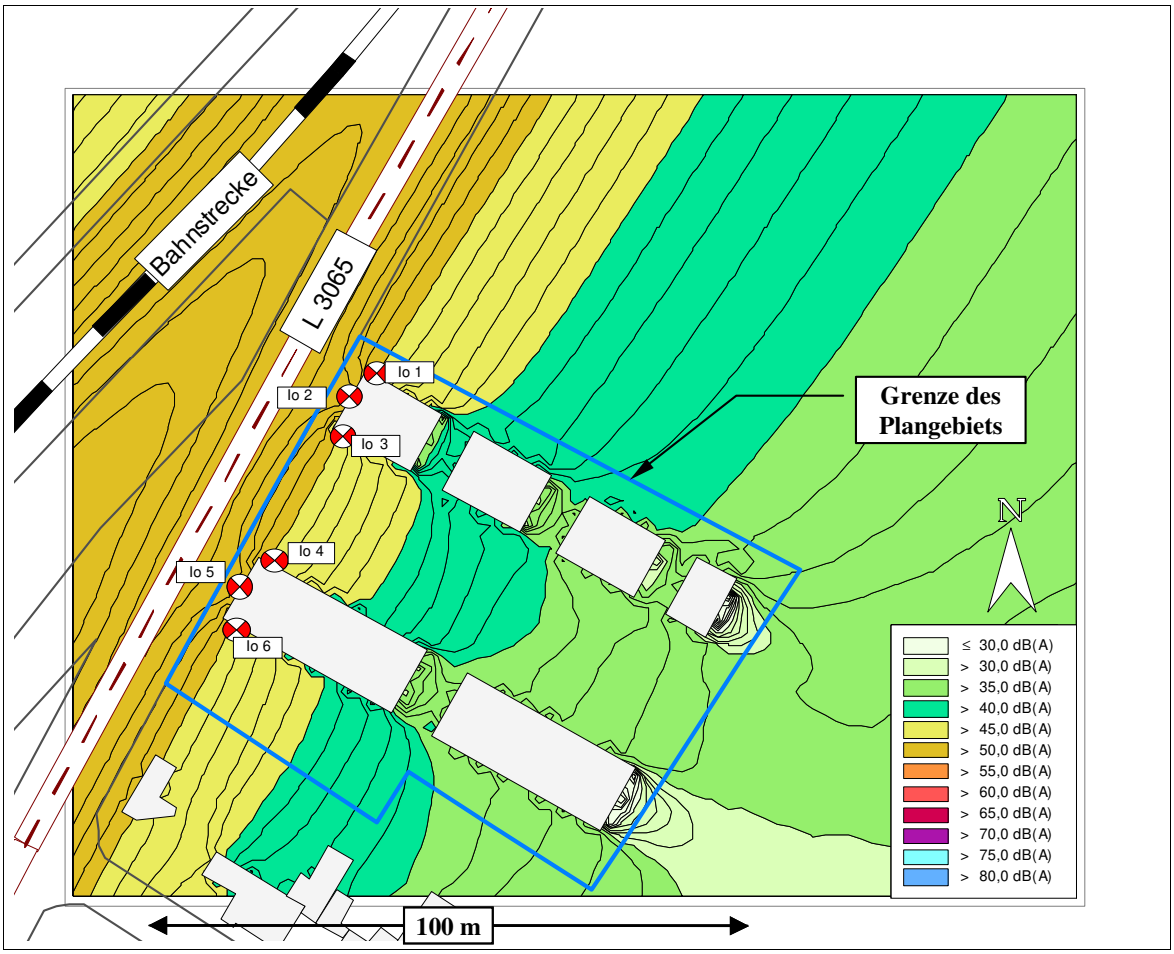

Abb. 5 : Lärmkarte für den Schienen- und Straßenverkehr, nachts, Berechnungshöhe 5,5 m.

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.

5.2 Berechnung des Sportlärms

5.2.1 Betriebsbeschreibung

Über den Betrieb auf dem Sportplatz liegen folgende Angaben vor:

Übungsplan des TSV Klein-Umstadt

Fußball

Abteilungsleiter Alwin Kreher Weidweg 19 64823 Groß-Umstadt Tel.: 06078-911274 E-Mail: fussball@tsv09.de	**Sportleitung** Nicole Forina Stuckertsgraben 3 64823 Groß-Umstadt Tel.: 06078-75743 Übungsstätte: Sportplatz Wendelinusschule	**Fußball-Jugend** Isabella Heil Bahnhofstraße 36 64823 Groß-Umstadt Mobil: 0151-12717706 E-Mail: Jugendleitung_Fussball@tsv09.de
C2 - Junioren	**Sommer** Dienstag 17:30 – 19:00 Uhr Mittwoch 17:30 – 19:00 Uhr Freitag 18:00 – 19:30 Uhr **Winter (Halle)** Dienstag 17:30 – 19:00 Uhr Donnerstag 18:00 – 19:00 Uhr	Jugendförderverein 2016 Groß-Umstadt Matthias Kästner
D - Junioren	http://jfv-gross-umstadt.de/d-junioren/	
E/F/G -Junioren	http://jfv-gross-umstadt.de/e-Junioren	
C - Junioren	http://jfv-gross-umstadt.de/c-Junioren	
A - Junioren	Montag 18:00 – 20:00 Uhr Donnerstags 17:00 – 19:00 Uhr	Sven Wiegand Frank Flauaus
B- Junioren	http://jfv-gross-umstadt.de/a-junioren/	
Aktive	Dienstag 19:00 – 21:00 Uhr Donnerstag 19:00 – 21:00 Uhr	Dennis Bauer Christian Caneiro
AH	Mittwoch 19:00 – 21:00 Uhr	Daniel Heil

Abb. 6 : Übungsplan des TSV Klein-Umstadt.

5.2.2 Fußball

Für die Bewertung der von der Sportanlage ausgehenden Geräusche wird die Nutzung des Platzes während der Trainingszeiten der Aktiven bzw. der Alten Herren betrachtet (Di, Mi, do jeweils von 19:00 bis 21:00 Uhr). Da eine Stunde dieses Trainings in die abendliche Ruhezeit fällt, wird diese Nutzungszeit betrachtet. Zwar findet auch zweistündiges Training außerhalb der Ruhezeiten statt, aber hier gilt ein Beurteilungszeitraum von neun Stunden, weshalb der Beurteilungspegel auf jeden Fall niedriger liegt.

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 Training werden daher folgende Ansätze verwendet:

Zuschauer*) während des Trainings	L_{WA} = 90 dB(A)
Spieler und Schiedsrichter/Trainer	L_{WA} = 96,9 dB(A)

*) Ansatz gemäß VDI-Richtlinie 3770: 10 Personen

5.2.3 Ergebnisse

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

Tab. 4 : Beurteilungspegel Sportbetrieb tags.

Quelle / Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags L_{rT} dB(A)			
	Io 7	Io 8	Io 9	Io 10
Spieler + Trainer Ruhezeit	47,6	49,6	51,0	51,2
Zuschauer Ruhezeit	44,5	48,6	50,5	50,7
Beurteilungspegel Sport	**49**	**52**	**54**	**54**
Immissionsrichtwert	**55**	**55**	**55**	**55**

Die Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten in der abendlichen Ruhezeit während des Fußballtrainings mit Zuschauern unterschritten.

5.2.4 Lärmkarte Sportbetrieb

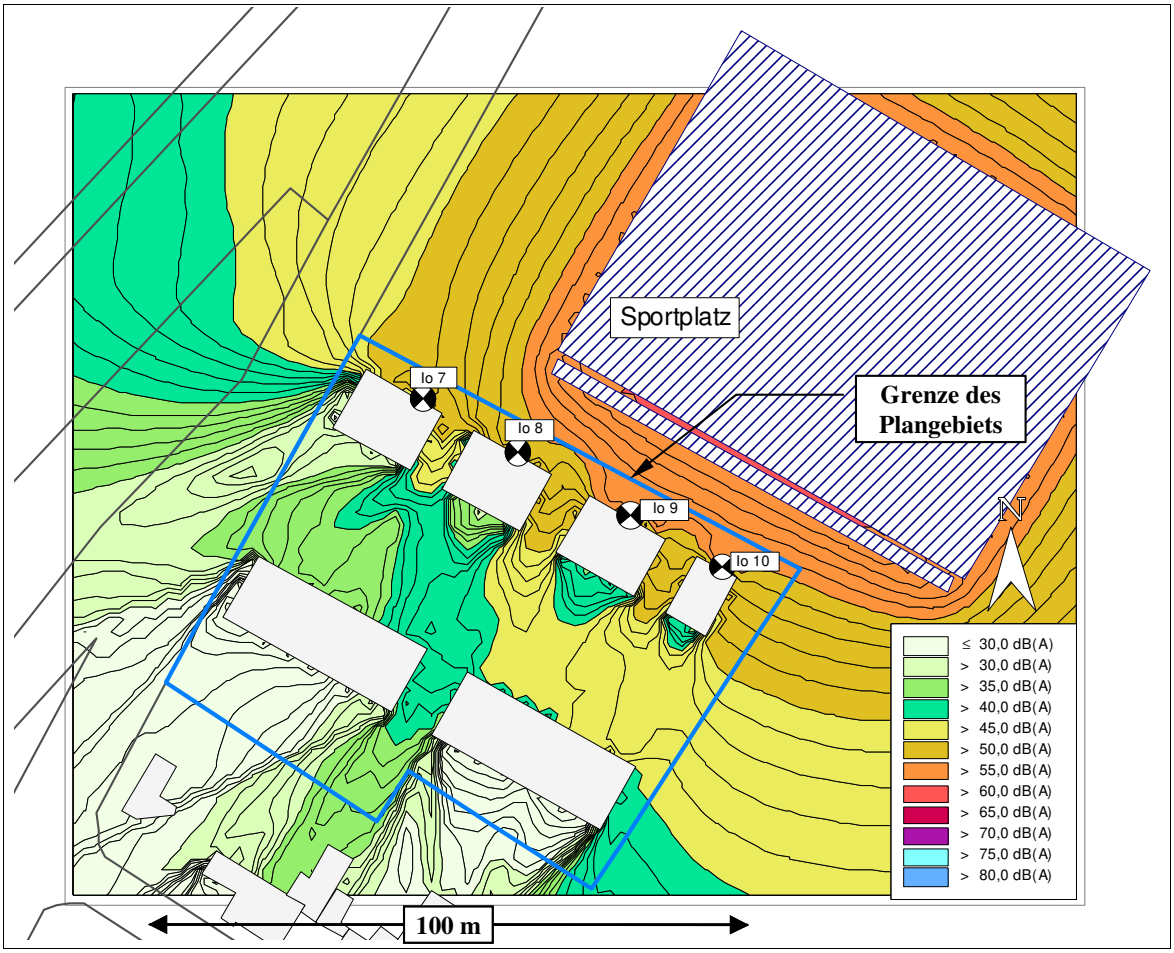

Abb. 7 : Lärmkarte für den Sportbetrieb, tags, Berechnungshöhe 5,5 m.

5.2.5 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.

Tab. 5 : Maximalpegel an den Immissionsorten.

Quelle / Bezeichnung	Maximalpegel L_{AFmax} / dB(A)			
	Io 7	Io 8	Io 9	Io 10
Pfiff	74,9	76,6	76,5	74,8
Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags	**85**	**85**	**85**	**85**

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

5.3 DIN 4109

Die Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden regelt die bauaufsichtlich bindend eingeführte Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau". Zum Schutz gegen Außenlärm werden dort Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen gestellt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden aus den berechneten Beurteilungspegeln während der Tageszeit mit einem Zuschlag von $\Delta L = 3$ dB ermittelt.

Die bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße sind durch alle Außenbauteile eines Raumes zusammen zu erfüllen.

Die erforderlichen bewerteten resultierenden Schalldämm-Maße gelten nur für die in Richtung der Lärmimmission orientierten Räume eines Gebäudes.

Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um $\Delta L = 5$ dB und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um $\Delta L = 10$ dB gemindert werden.

Anmerkung: der Sportlärm ist an den hier betrachteten Im¬mis¬sions¬orten nicht relevant.

Tab. 6 : Maßgeblicher Außenlärmpegel tags.

	Beurteilungspegel tags L_{rT} dB(A)					
Quelle / Bezeichnung	Io 1	Io 2	Io 3	Io 4	Io 5	Io 6
Beurteilungspegel Verkehr	57	60	57	57	60	57
Zuschlag $\Delta L = 3$ dB	3	3	3	3	3	3
Maßgeblicher Außenlärmpegel	**60**	**63**	**60**	**60**	**63**	**60**

5.4 Schalldämm-Maß der Fassade

Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß der Fassade berechnet sich wie folgt:

7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

7.1 Anforderungen an Außenbauteile unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25$ dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30$ dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35$ dB	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30$ dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben maximal 63 dB(A).

Die Anforderungen betragen in diesem Fall

$R'_{w, ges} = 63 - 30 = 33$ dB

Diese Anforderung wird bei allen üblichen Bauweisen erfüllt. Dies gilt auch für Häuser in Holzbauweise oder Fertighäuser.

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) an allen Immissionsorten.

Die ermittelten Beurteilungspegel für den Schienen- und Straßenverkehr überschreiten teilweise die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von tags L = 55 dB(A) und nachts L = 45 dB(A) an den Immissionsorten.

Die Überschreitung liegt tags innerhalb des üblicherweise als Abwägungsrahmen angesehenen Bereiches von $\Delta L = 5$ dB.

Wegen der Überschreitungen im Nachtzeitraum um bis zu $\Delta L = 6$ dB sollen an den Nordwestfassaden der an der Straße gelegenen Häuser nach Möglichkeit keine Schlafräume angeordnet werden.

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

7. 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.

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	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)	(dB)		(m)	
Pfiff	118,0	118,0	118,0	Lw	Lw9a	118,0	0,0	0,0	0,0				0,0	(keine)	1,70	r

Horizontale Flächenquellen

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)
Spieler + Trainer Ruhezeit	96,9	96,9	96,9	60,1	60,1	60,1	Lw	Lw9a	96,9	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0
Zuschauer Ruhezeit	90,0	90,0	90,0	66,9	66,9	66,9	Lw	Lw8a	90,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0

Schiene

Bezeichnung	Lw'		Zugklassen	Zuschlag	Vmax
	Tag	Nacht		Fahrbahn	
	(dBA)	(dBA)		(dB)	(km/h)
Bahnstrecke	76,8	70,3	(lokal)	0,0	

Straße

Bezeichnung	Lme			genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	Nacht	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
L 3065 Kleestädter Straße	54,1	-8,6	45,4	240,7	0,0	32,1	2,0	0,0	2,0	50		w8	-2,0		0,0	0,0		

Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
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
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