



**Zukunft
Gewissheit geben**



Messstelle nach § 29b
(ehemals § 26) Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(BImSchG)



VMPA-SPG-134-97-HE

GUTACHTEN

Nr. T 6610

**im Rahmen der Bauleitplanung für den Bebauungsplan
Nr. 248 „Bindweidring West“ in Karben
Untersuchung der auf das geplante Mehrgenerationenhaus
einwirkenden Verkehrs- und Sportlärmimmissionen**

Auftraggeber: Magistrat der Stadt Karben
Fachbereich Stadtplanung, Bauen,
Verkehr, Umwelt
Rathausplatz 1
61184 Karben

Unsere Zeichen:
UT-F/Sun

Dokument:
T6610-Karben-Bindweidring-
West.docx

Ausgestellt am: 30. September 2024

Das Dokument besteht aus
68 Seiten
Seite 1 von 68

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Monika Sundermann

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Managementsystem
ISO 9001 / ISO 14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4915
USt-IdNr. DE 111665790
Informationen gem. §2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC DRESDEFFXXX
IBAN DE23 5008 0000 00971005 00

Aufsichtsratsvorsitzender:
Prof. Dr. Matthias J. Rapp
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Henning Stricker
Dipl.-Kfm. Thomas Walkenhorst

Telefon: +49 69 7916-0
Telefax: +49 69 7916-190
www.tuev-hessen.de



Beteiligungsgesellschaft
von:



TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
IS
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen.....	5
3	Lagebeschreibung und Planvorhaben sowie Immissionsorte.....	7
	3.1 Lage.....	7
	3.2 Planvorhaben.....	7
	3.3 Immissionsorte.....	8
4	Immissionswerte und Abwägungshinweise.....	10
	4.1 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1	10
	4.2 Anmerkung zu den Orientierungswerten, Abwägungshinweise	11
5	Geräuscheinwirkungen durch die Kindertagesstätte	13
6	Untersuchung der Sportlärmimmissionen	14
	6.1 Allgemeine Erläuterungen zur 18.BImSchV.....	14
	6.1.1 Anmerkung zum Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren	15
	6.1.2 Anmerkungen zum anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	15
	6.1.3 Anmerkungen zur geänderten Begriffsdefinition „Seltene Ereignisse“ nach § 5 Abs. 5 der 18. BImSchV	16
	6.2 Immissionsrichtwerte.....	17
	6.2.1 Hinweise zur Schutzbedürftigkeit der Nutzungen auf den Gemeinbedarfsflächen.....	19
	6.3 Abwägungshinweise hinsichtlich der Sportlärmimmissionen	19
	6.4 Vorgänge im Zusammenhang mit der Sportanlage	21
	6.5 Schalltechnische Kenndaten	22
	6.5.1 Fußballspiel	23
	6.5.2 Geräuschabstrahlung Sporthalle/Mehrzweckhalle	23
	6.5.3 Pkw-Parkplatzgeräusche	24
	6.5.4 Unterhaltungen Personen vor der Halle / im Bereich des Parkplatzes	24
	6.5.5 Einsatz Lautsprecheranlage.....	25
	6.6 Betrachtete Vorgänge	26
	6.7 Berechnung der Beurteilungspegel Sportplatz und Mehrzweckhalle	27
	6.7.1 Beurteilungspegel zur Tagzeit mit Vorgängen in der Ruhezeit am Abend oder am Sonntagnachmittag.....	27
	6.7.2 Beurteilungspegel in der Nachtzeit.....	29
7	Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen	31
	7.1 Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV	31
	7.2 Ausgangsdaten Straßenverkehr.....	32
	7.3 Berechnung der Beurteilungspegel und Ergebnisse.....	32
	7.4 Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens	34
8	Zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Rauminnenpegel in den schutzbedürftigen Räumen.....	35
	8.1 Erläuterungen zur DIN 4109.....	35



8.2	Methodik zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach der DIN 4109-2:2018-01	37
8.2.1	Straßenverkehr	37
8.2.2	Schienenverkehr	38
8.2.3	Gewerbe- und Industrieanlagen	38
8.2.4	Wasserverkehr	38
8.2.5	Luftverkehr	39
8.2.6	Überlagerung mehrerer Schallimmissionen:	39
8.2.7	Anmerkung zum Berechnungsverfahren	39
8.3	Berechnungsergebnisse, resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$	39
8.4	Belüftungseinrichtungen	41
9	Textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz	41
10	Zusammenfassung / Fazit	44
11	Anlagenverzeichnis	45

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Karben plant am westlichen Ortseingang des Stadtteils Burg-Gräfenrode den Bau eines Mehrgenerationenhauses. Das Vorhaben soll nördlich der L 3351, zwischen dem Baugebiet Bindweidring und dem Sportplatz, realisiert werden.

Zur Schaffung der städtebaulichen Voraussetzungen für das Projekt wird derzeit der B-Plan Nr. 248 „Bindweidring West“ aufgestellt, in dem der Bereich als Gemeinbedarfsfläche für soziale Einrichtungen ausgewiesen werden soll.

Die derzeitige Planung sieht ein zweiteiliges Gebäude vor, in welchem Räume für eine Tagespflege, eine Kindertagesstätte und ein Mütterzentrum sowie vier Wohnungen für Mitarbeiter der sozialen Einrichtungen untergebracht werden.



Abb.1: Lageplan Mehrgenerationenhaus

Westlich des Plangebiets befindet sich der Sportplatz des FSG Burggräfenrode mit Fußballplatz und Mehrzweckhalle. Die Halle wird neben der Nutzung für Sportkurse auch durch die Stadt als Veranstaltungshalle vermietet. Südlich des Plangebiets verläuft die Landesstraße L3351 / Berliner Straße.

Die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH wurde durch die Stadt Karben beauftragt, im Rahmen der Bauleitplanung, die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen durch den Straßenverkehr und den angrenzenden Sportplatz mit Mehrzweckhalle zu untersuchen und die für die Auslegung der Schalldämmung der Außenbauteile erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel zu ermitteln. Die Berechnungen ziehen hierbei die derzeitige Planung des Mehrgenerationenhauses heran.



2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Abfassung dieses Berichtes wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist
- Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist
- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 03. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- Sechzehnte Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in der Fassung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I, Jahrgang 1990, Seite 1036); zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468, ausgegeben zu Bonn am 8. Juni 2017) geändert worden ist"
- Dritte Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644)
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19 (VkBli. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), zu beziehen über die Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen FGSV, ISBN: 978-3-86446-256-6
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 S. 503), zuletzt geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08. Juni 2017 B5)
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung: Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) (Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2023/1), Einführungserlass vom 1. August 2023 (StAnz. Nr. 34/2023, S. 1079)
- DIN 18005:2023-07 Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
- DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07 Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- DIN 4109-1 vom Januar 2018 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen



- DIN 4109-2 vom Januar 2018 - Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- VDI 2714 vom Januar 1988, Schallausbreitung im Freien
- VDI 2720 Blatt 1, Entwurf vom Februar 1991, Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- VDI 3770 vom September 2012, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen
- "Geräuscentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen", Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Schriftenreihe Sportanlagen und Sportgeräte, Berichte B2/94, Wolfgang Probst
- Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse, Schallimmissionen, Stand September 2017, der Stadt Frankfurt am Main unter <https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de/show.php?ID=16235&psid=2>
- Hessen Mobil: Verkehrsmengenangaben aus der SVZ 2021 mit den Berechnungsparametern nach der RLS 19
- Verkehrsmengenkarte des Landes Hessen aus dem Jahr 2021
- Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation: Auszug aus dem digitalen Geländemodell DGM1
- Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation: Auszug aus den LOD2-Gebäudedaten mit Gebäudehöhen
- Angaben zur Planung vom Auftraggeber:
 - Lageplan zum geplanten Mehrgenerationenhaus mit Grundrissen und Zuordnung der Räume
 - Angaben zum Betrieb des Sportplatzes und der Nutzung der Mehrzweckhalle
 - Nutzungsordnung für die Mehrzweckhalle
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund mit Lima-Rechenkernen in der Version 2021.01
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm Saos_NP in der Version 2022.02 der Kramer Schalltechnik GmbH Sankt Augustin mit Lima-Rechenkernen in der Version 2021.1 der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund
 - Berechnungsparameter des Ausbreitungsprogramms:
 - Anzahl der Reflexionen: 2
 - Radius der Reflexionen: 80 m
 - C₀ 2,0 dB tags / nachts
 - Agr nach VDI 2714 Gl. 7

3 Lagebeschreibung und Planvorhaben sowie Immissionsorte

3.1 Lage

Der Geltungsbereich des B-Plans Nr. 248 „Bindweidring West“ in Karben befindet sich am westlichen Ortseingang des Stadtteils Burg-Gräfenrode zwischen dem Baugebiet Bindweidring und dem Sportplatz des FSG Burggräfenrode. Südlich folgt nach einem Zufahrtsweg zum Sportplatz die Landesstraße L3351 / Berliner Straße.



Abb. 2: Übersichtsplan mit Kennzeichnung des Geltungsbereichs des B-Plan Nr. 248

3.2 Planvorhaben

Die derzeitige Planung sieht vor, dass auf dem Grundstück im südlichen Teil ein Mehrgenerationenhaus errichtet werden soll, welches Platz für eine Kindertagesstätte, eine Tagespflege, ein Mütterzentrum und vier Wohnungen für die Mitarbeiter bieten soll. Das Gebäude ist dabei zweiteilig mit einem südlichen Querriegel und einem nördlichen Längsriegel. Im südlichen Gebäude sollen im Obergeschoss die Wohnungen und im Untergeschoss das Mütterzentrum untergebracht werden. Das nördliche Gebäude beherbergt im Erdgeschoss die Tagespflege und im Obergeschoss die Räume der Kita und weitere Räume des Mütterzentrums.

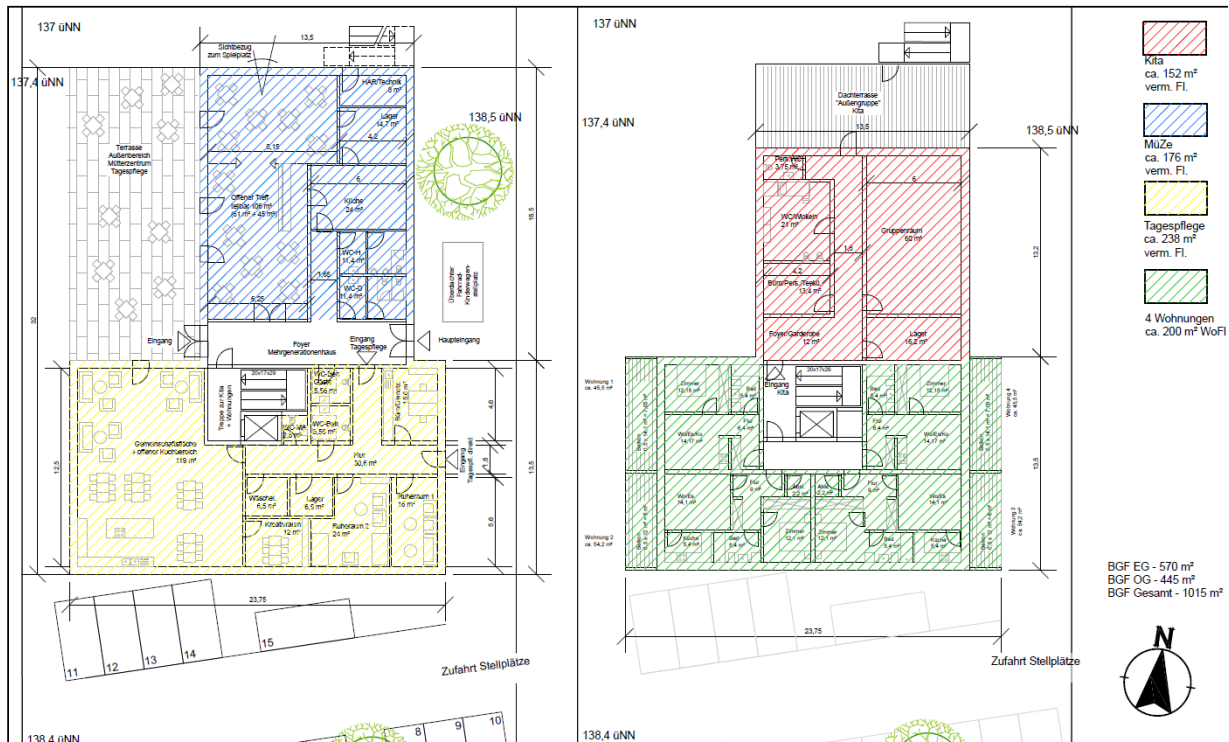


Abb. 3: vorläufige Planung mit Grundriss Erdgeschoss und Obergeschoss

Westlich des nördlichen Gebäudes ist eine Terrasse als Außenbereich für die Tagespflege und das Mütterzentrum geplant. Für die Kita wird eine Dachterrasse auf der Nordseite des Gebäudes sowie nördlich des Gebäudes der Außenbereich mit Spielplatz vorgesehen.

3.3 Immissionsorte

Für die Berechnung der von außen auf die Planung einwirkenden Lärmimmissionen wurden an jede Fassade im EG und OG Immissionsorte gesetzt. Hierbei wurden die schutzbedürftigen Räume der aktuellen Planung herangezogen. Sofern sich die Planung noch ändert, sind die ermittelten Beurteilungspegel für die jeweilige Fassade weiterhin gültig, auch wenn sich die Anordnung der Fenster / Räume ggf. verschiebt.

Es wurden die folgenden Immissionsorte betrachtet:

Tabelle 1: Immissionsorte im Plangebiet

Bereich	Immissionsort, Fassadenseite und Geschoss	Nutzung nach derzeitiger Planung
Gebäude Süd	IP1 S-Fassade 1.OG	Schlafzimmer
Gebäude Süd	IP2a W-Fassade 1.OG	Wohnzimmer
Gebäude Süd	IP2b W-Fassade 1.OG	Schlafzimmer
Gebäude Süd	IP3a O-Fassade 1.OG	Wohnzimmer
Gebäude Süd	IP3b O-Fassade 1.OG	Schlafzimmer
Gebäude Süd	IP4a S-Fassade EG	Gemeinschaftsfläche Tagespflege
Gebäude Süd	IP4b S-Fassade EG	Ruheraum Tagespflege

Bereich	Immissionsort, Fassadenseite und Geschoss			Nutzung nach derzeitiger Planung
Gebäude Süd	IP5	W- Fassade	EG	Gemeinschaftsfläche Tagespflege
Gebäude Süd	IP6	O- Fassade	EG	Ruheraum Tagespflege
Gebäude Nord	IP7	W- Fassade, Südteil	EG	offener Treff Mütterzentrum
Gebäude Nord	IP8	W- Fassade, Nordteil	EG	offener Treff Mütterzentrum
Gebäude Nord	IP9	N-Fassade	EG	offener Treff Mütterzentrum
Gebäude Nord	IP10	W-Fassade	1.OG	Büro Kita
Gebäude Nord	IP11	N-Fassade	1.OG	Gruppenraum Kita
Gebäude Nord	IP12	O-Fassade	1.OG	Gruppenraum Kita
Gebäude Nord	IP13	Dachterrasse Nordwestecke	1.OG	Dachterrasse Kita
Freifläche Kita	IP14	Nordwestecke Grundstück	2m	Außenbereich Kita
Grünstreifen / WA	IP15	Nord WA	2m	Allgemeines Wohngebiet oder öffentliche Grünfläche
Grünstreifen / WA	IP16	Mitte WA	2m	Allgemeines Wohngebiet oder öffentliche Grünfläche
Grünstreifen / WA	IP17	Süd WA	2m	Allgemeines Wohngebiet oder öffentliche Grünfläche



Abb. 4: Lage der Immissionsorte (maßstäblich auch dem Plan in Anlage 1 zu entnehmen)

4 Immissionswerte und Abwägungshinweise

4.1 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil I enthält schalltechnische Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Sie sind eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes. Diese Ziele sind in allgemeiner Formulierung, z.B. im § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz oder in § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch, enthalten.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau, folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen.

Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

- a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten
tags 50 dB(A) und
nachts 40 dB(A) bzw. 35 dB(A)
- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten
tags 55 dB(A) und
nachts 45 dB(A) bzw. 40 dB(A)
- c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen
tags und nachts 55 dB(A)
- e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)
tags 60 dB(A) und
nachts 50 dB(A) bzw. 45 dB(A)
- f) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE) gelten Orientierungswerte in Höhe von
tags 65 dB(A) und
nachts 55 dB(A) bzw. 50 dB(A).
- g) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart
tags 45 dB(A) bis 65 dB(A) und
nachts 35 dB(A) bis 65 dB(A).

Bei Sondergebieten für Krankenhäuser und Pflegeanstalten werden jeweils die niedrigsten unter Buchstabe g) genannten Orientierungswerte tags und nachts herangezogen. Für Sonderge-



bietsflächen des Einzelhandels können die Orientierungswerte für Gewerbegebiete herangezogen werden.

(Entgegen der o. a. Einstufung von Kerngebieten analog zu Gewerbegebieten im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wird die Schutzbedürftigkeit von Kerngebieten - in welchen nach der Baunutzungsverordnung auch „sonstige Wohnungen“ zugelassen werden können - sowohl in der TA-Lärm als auch in der 16. BImSchV analog derer von Mischgebieten eingestuft.)

Orientierungswerte für Urbane Gebiete sieht das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 nicht vor. In Analogie mit der Schutzkategorie in der TA Lärm und der 16. BImSchV können Orientierungswerte von

tags	63 dB(A) und
nachts	45 dB(A) bzw. 50 dB(A)

abgeleitet werden.

Bei den zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Nachtwert wird zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen herangezogen.

Gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen die Beurteilungspegel von verschiedenen Schallquellen (Verkehr, Gewerbe, Freizeit etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und **nicht** addiert werden.

Im vorliegenden Fall handelt es sich beim Plangebiet um eine Gemeinbedarfsfläche für soziale Zwecke sowie am östlichen Rand einen Streifen, der entweder als Allgemeines Wohngebiet oder öffentliche Grünfläche ausgewiesen werden soll. Für Gemeinbedarfsflächen gibt es keine eigenen Orientierungswerte. Sie sind nach Art des Gebiets einzustufen. Soziale Einrichtungen wie Kindertagesstätten oder Tagespflege sind nach BauNVO in allgemeinen Wohngebieten, Mischgebieten, Urbanen Gebieten sowie ausnahmsweise selbst in Gewerbegebieten zulässig. Da hier auch Wohnungen geplant sind, kann die Einstufung bei Allgemeinem Wohngebiet oder Mischgebiet liegen. Für die Beurteilung wird für den gesamten Geltungsbereich von Allgemeinem Wohngebiet ausgegangen.

4.2 Anmerkung zu den Orientierungswerten, Abwägungshinweise

Nach DIN 18005 Teil 1 ist die Einhaltung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen. Sie sind jedoch nicht als Grenzwerte gedacht, sondern sie unterliegen einer verantwortlichen oder begründeten Abwägung. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte unter Umständen nicht einhalten. Besonders dann sollte das umfangreiche Instrumentarium zur Lärmbekämpfung, vor allem das der bauplanerischen Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um die Flächen mit Überschreitungen möglichst gering zu halten. 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 vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Eine Überschreitung der Orientierungswerte um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls (BVerwG, Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000). Nach diesem Urteil könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen beispielsweise die Vorsorgegrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgegrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen vorsieht, liegen um 4 dB(A) oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollten in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

Mit Urteil vom 22.03.2007 (4 CN 2.06) hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft ist, auf aktiven Schallschutz durch Lärmschutzwälle oder -wände zu verzichten, wenn ein Bebauungsplan ein Wohngebiet ausweist, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern **deutlich** über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen. In dieser Situation ist es zulässig, eine Minderung der Emissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen, die nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

Der gesundheitsgefährdende Bereich liegt nach Urteilen des Bundesverwaltungsgerichtes (siehe hierzu z.B.: BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04) bei Pegeln von größer 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht. Diese Werte werden insbesondere entlang innerstädtischer Hauptverkehrswege oder entlang von Güterverkehrsstrecken der Deutschen Bahn auch in Bereichen mit einer Wohnbebauung häufig überschritten. Unter bestimmten Rahmenbedingungen ist es unter städtebaulichen und umweltplanerischen Gesichtspunkten dennoch erforderlich – und bei der Anwendung sorgfältiger Instrumente vertretbar - in derart vorbelasteten Bereichen, je nach Situation des Einzelfalls, auch Wohnnutzungen zu ermöglichen. Damit es für die Bewohner nicht zu Gesundheitsgefahren kommt, gilt es, auch technische Vorkehrungen zu treffen, um in den Innenwohnbereichen adäquate Wohnverhältnisse zu schaffen.

Neben den Innenwohnbereichen umfasst das Wohnen auch die angemessene **Nutzung des Außenwohnbereiches**. Zum Außenwohnbereich zählen baulich mit dem Wohngebäude verbundene Anlagen, wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen (bebauter Außenwohnbereich) und sonstige zum Wohnen im Freien geeignete und bestimmte Flächen des Grundstückes (sog. unbebauter Außenwohnbereich). Hierzu zählen z. B. auch Gartenlauben, Grillplätze oder Kinderspielplätze von Wohnanlagen mit Sitzgruppen, die zum längeren Aufenthalt im Freien einladen.

Als Immissionshöhe wird hierbei **2,0 m über dem Boden** berücksichtigt, relevant für die Beurteilung sind die **Immissionswerte tagsüber**.

Ob Flächen tatsächlich zum „Wohnen im Freien“ geeignet und bestimmt sind, ist jeweils im Einzelfall festzustellen. Nach der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 11. November 1988, - 4 C 11/87 - NVwZ 1989, 255) sind Freiflächen gegenüber Verkehrslärm nicht allein deswegen schutzbedürftig, weil die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten sind. Vielmehr müssen sie darüber hinaus zum Wohnen im Freien geeignet und bestimmt sein. Ein Außenwohnbereich liegt insbesondere **nicht** vor bei Vorgärten, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt die-



nen, Flächen, die nicht zum „Wohnen im Freien“ benutzt werden dürfen, Balkonen, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen.

Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche berücksichtigen die Lärmimmissionen für den Tageszeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr. Abhängig vom Standort werden im Rahmen einer städtebaulichen Abwägung als Obergrenze im Einzelfall für eine zumutbare Geräuschbelastung im innerstädtischen Bereich auch in Wohngebieten die Vorsorgegrenzwerte nach der 16. BImSchV am Tage für Dorf-, Misch- und Kerngebiete nach §§ 5 – 7 BauNVO von **64 dB(A)** angesehen. In diesem Zusammenhang wird auch auf die aktuelle Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse Schallimmissionen, Stand September 2017, der Stadt Frankfurt am Main hingewiesen.

5 Geräuscheinwirkungen durch die Kindertagesstätte

Nach **§ 22 Abs. 1a BImSchG** gilt hinsichtlich den Geräuscheinwirkungen von Einrichtungen für Kinder folgendes:

Die „Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.“

Unter Kindertageseinrichtungen sind Einrichtungen im Sinne des § 22 Abs. 1 Satz 1 SGB VIII zu verstehen, d. h. Einrichtungen, in denen sich Kinder für einen Teil des Tages oder ganztägig aufhalten und in Gruppen gefördert werden. Unter ähnlichen Einrichtungen wie Kindertageseinrichtungen sind bestimmte Formen der Kindertagespflege gem. § 22 Abs. 1 Satz 2 SGB VIII zu verstehen, die nach ihrem Erscheinungsbild ähnlich wie Kindertageseinrichtungen betrieben werden (z. B. Kinderläden). Kinderspielplätze und ähnliche Einrichtungen sind kleinräumige Einrichtungen, die auf spielerische oder körperlich spielerische Aktivitäten von Kindern zugeschnitten sind und die wegen ihrer sozialen Funktion regelmäßig wohngebietsnah gelegen sein müssen.

Das Kinderspiel ist somit nicht als Lärmquelle im Sinne der TA Lärm zu beurteilen. Dennoch wird in der Praxis empfohlen im Sinne einer Konfliktvermeidung bei der Planung von Kindertagesstätten auf eine Minimierung der Störung hinzuwirken. Hierzu kann insbesondere die Anordnung von Parkplätzen sowie Spielflächen im Freien in möglichst großem Abstand zu schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft beitragen.

Im vorliegenden Fall befinden sich östlich des Plangebiets die Wohnhäuser des Bindweidrings, auf die Geräusche bei der Nutzung der Außenfläche der Kita einwirken. Um hier Konflikte vorzubeugen, kann ggf. durch eine begrünte Lärmschutzwand an der Ostseite der Freifläche eine Minderung des Geräuscheintrags ins Wohngebiet erreicht werden. Eine solche Wand stellt auch für die Kita einen Sichtschutz dar.

Innerhalb der Planung befinden sich schutzbedürftige Räume direkt im gleichen Gebäude im Erdgeschoss bzw. im südlichen Gebäude im EG und OG. Durch die Nutzungszeiten der Kita ausschließlich tagsüber ist der Nachtschlaf in den Wohnungen nicht betroffen. Die gemeinsame

Nutzung des Gebäudes soll gerade den Austausch zwischen den Nutzungsgruppen ermöglichen, so dass hier keine Konflikte zu erwarten sind. Die Positionierung der Außenfläche der Kita im Norden und die Anordnung der Räume der anderen Nutzungen innerhalb des Gebäudes, stellen sicher, dass die Geräusche der Kinder in möglichst großem Abstand zu den schutzbedürftigen Räumen auftreten und so auch dem erhöhten Ruhebedürfnis im Bereich der Tagespflege Rechnung getragen wird.

6 Untersuchung der Sportlärmimmissionen

Bei der Beurteilung von immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV – zu beachten. Nach Kap. 7.6.1 der DIN 18005 gilt dies auch im Rahmen der Bauleitplanung.

6.1 Allgemeine Erläuterungen zur 18.BImSchV

Für die Errichtung und den Betrieb von Sportanlagen, die nicht einer besonderen Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bedürfen, wird die Sportanlagenlärmschutzverordnung – **18. BImSchV** – vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790) angewendet, die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom **8. Oktober 2021** (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist. Nach Nr. 7.7.1 der DIN 18005 ist diese auch im Rahmen der Bauleitplanung anzuwenden.

Dabei zählen nach **§ 1 Abs. 3** zur Sportanlage auch Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen. Zur Nutzungsdauer der Sportanlage gehören insbesondere auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs der Sporttreibenden bzw. der Zuschauer.

Nach **§ 2 Abs. 1** der 18. BImSchV sind Sportanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die in den Absätzen 2 – 4 genannten Immissionsrichtwerte unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen nicht überschritten werden.

Nach **§ 3** der 18. BImSchV hat der Betreiber insbesondere

- an Lautsprecheranlagen und ähnlichen Einrichtungen technische Maßnahmen, wie dezentrale Aufstellung von Lautsprechern und Einbau von Schallpegelbegrenzern, zu treffen,
- technische und bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie die Verwendung lärmgeminderter oder lärmmindernder Ballfangzäune, Bodenbeläge, Schallschutzwände und –wälle, zu treffen,
- Vorkehrungen zu treffen, dass Zuschauer keine übermäßig lärmerzeugenden Instrumente, wie pyrotechnische Gegenstände oder druckgasbetriebene Lärmfanfaren verwenden, und
- An- und Abfahrtswege und Parkplätze durch Maßnahmen betrieblicher und organisatorischer Art so zu gestalten, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Nach § 5 Abs. 2 der 18. BImSchV kann die zuständige Behörde zur Erfüllung der Pflichten nach § 2 Abs. 1 außer der Festsetzung von Nebenbestimmungen zu erforderlichen Zulassungsentscheidungen oder der Anordnung von Maßnahmen nach § 3 für Sportarten Betriebszeiten (ausgenommen für Freibäder von 07.00 – 22.00 Uhr) festsetzen; hierbei sind der Schutz der



Nachbarschaft und der Allgemeinheit sowie die Gewährleistung einer sinnvollen Sportausübung auf der Anlage gegeneinander abzuwägen.

In § 5 Abs. 3 wird auf die Besonderheiten bei der Beurteilung von Schulsport eingegangen: Danach soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschemissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3 des Anhangs außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert. Die Sätze 1 und 2 gelten entsprechend auch für Sportanlagen, die der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dienen.

Die in § 5 Absatz 3 beschriebenen Besonderheiten bei der Beurteilung von Schulsportanlagen bedeuten insbesondere in der Planung jedoch nicht, dass bei der Beurteilung der Lärmimmissionen durch Schulsportanlagen die im Kap. 5.2 genannten Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV nicht als Anhalt für eine verträgliche Umgebungssituation herangezogen werden müssen. Nach Ansicht des Sachverständigen ist daraus lediglich ein gewisser Ermessensspielraum bei der Genehmigung abzuleiten. So ist es im Rahmen einer sachgerechten Abwägung denkbar, dass den Anwohnern an der Grenze zu einer Schulsportanlage der Sportlärm zugemutet werden kann, der in der Gebietskategorie mit dem nächstniedrigeren Schutzanspruch hingenommen werden muss.

Nach § 5 Abs. 4 soll bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren und danach nicht wesentlich geändert werden, die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den in § 2 Abs. 2 genannten Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden; dies gilt nicht an den in § 2 Abs. 2 Nr. 5 genannten Immissionsorten (**Stichwort Altanlagenbonus**). Im vorliegenden Fall können die Regularien für „Altanlagen“ im Sinne von § 5 Absatz 4 der 18. BImSchV nicht herangezogen werden.

6.1.1 Anmerkung zum Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren

Nach Ziffer 1.6 der Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren im Anhang 1 ist der durch Prognose ermittelte Beurteilungspegel direkt mit den Immissionsrichtwerten nach § 2 der Verordnung zu vergleichen. Wird der Beurteilungspegel durch Messung ermittelt, ist zum Vergleich mit den Immissionsrichtwerten nach § 2 der Verordnung der um 3 dB(A) verminderte Beurteilungspegel heranzuziehen.

6.1.2 Anmerkungen zum anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage sind nach Ziff. 2.1 des Anhangs zur 18. BImSchV gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten, sofern sie nicht selten auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. **Dabei soll das in der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) genannte Berechnungsverfahren sinngemäß angewendet werden.**



Nach diesem Regelwerk ist für die Geräuschbelastung durch Straßenverkehr ein Beurteilungspegel zu bilden, der sich von dem Beurteilungspegel der 18. BImSchV unter anderem dadurch unterscheidet, dass keine Impuls- und keine Tonzuschläge berücksichtigt werden und die Beurteilung während der Tagzeit von 06:00 - 22:00 Uhr auf 16 Stunden und in der Nachtzeit von 22.00 und 06.00 Uhr auf 8 Stunden abgestellt werden. Insofern können die Beurteilungspegel für den Verkehrslärm auf der öffentlichen Straße nach RLS-90 nicht mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV verglichen werden. Hier ist entscheidend, dass nicht einzelne Tage, sondern das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen über das Jahr von Relevanz ist!

Konkretisiert werden die Kriterien für den anlagenbezogenen Verkehr nochmals in der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) in Nr. 7.4 Absätze 2 bis 4:

*Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück in Gebieten nach 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art **soweit wie möglich** vermindert werden, soweit*

- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch mindestens um 3 dB(A) erhöhen*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist **und***
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16.BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten sind.*

Dabei ist der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90 zu berechnen.

Die Sportanlage verfügt über Pkw-Stellplätze im Bereich der Straße Am Sportfeld südöstlich des Vereinsheimes, die über die gleichnamige Straße verkehrlich angebunden sind.

Eine *erstmalige oder weitergehende* Überschreitung der jeweiligen Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV durch die An- und Abfahrten zu und von der Sportanlage kann auch ohne weitere Berechnungen **sicher** ausgeschlossen werden.

6.1.3 Anmerkungen zur geänderten Begriffsdefinition „Seltene Ereignisse“ nach § 5 Abs. 5 der 18. BImSchV

Für seltene Ereignisse ist zudem die Vorschrift des § 5 Abs. 5 der 18. BImSchV zu beachten. Danach soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs 1 bei Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die Höchstwerte von 70 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten, 65 dB(A) tags innerhalb der Ruhezeiten und 55 dB(A) nachts überschreiten (Nr. 1) und einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten (Nr. 2).

Als seltene Ereignisse nach Nummer 1.5 des Anhangs zur 18. BImSchV galten bisher besondere Ereignisse und Veranstaltungen, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Durch den Artikel 1 der

Dritte Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) trat hinsichtlich der seltenen Ereignisse die folgende Änderung in Kraft:

In Anhang 1 Nummer 1.5 Satz 1 der Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist, werden die Wörter „durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen“ gestrichen

Die Änderung begünstigt aus schalltechnischer Sicht die abendliche Austragung von Fußballspielen und anderen Sportveranstaltungen auch innerhalb der Ruhezeiten oder bedingt auch nach 22 Uhr. Die bisherige Formulierung hat bei der schalltechnischen Bewertung von Sportveranstaltungen immer wieder zu Unsicherheiten bezüglich ihrer Auslegung geführt. So war es umstritten, ob abendliche Sportveranstaltungen als seltene Ereignisse bewertet werden durften oder ob diese nicht viel mehr dem Regelbetrieb entsprechen. **Durch die neue Formulierung unterliegen die „seltenen Ereignisse“ nach der 18. BImSchV zukünftig dieser rechtlichen Unsicherheit nicht mehr. Es ist den Betreibern der Sportanlagen nun zukünftig möglich, die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV durch Sportveranstaltungen an bis zu 18 Tagen in einem gewissen Rahmen zu überschreiten. Dabei unterliegt die betreffende (Sport-)Veranstaltung nun keinen weiteren Anforderungen mehr hinsichtlich ihrer Besonderheit oder Seltenheit.**

6.2 Immissionsrichtwerte

Im Wesentlichen wurden durch die Änderungen der 18. BImSchV die Immissionsrichtwerte innerhalb der Ruhezeiten am Morgen beibehalten und in den übrigen Ruhezeiten (abends und an Sonn- und Feiertagen zusätzlich nachmittags) um 5 dB(A) angehoben. Ausgenommen sind hier Gebiete und Einrichtungen nach § 2 Abs.2 Nr. 5. Weiter wird unter § 2 Absatz 2 Nr. 1a die Gebietskategorie Urbanes Gebiet mit den entsprechenden Richtwerten eingeführt:

Demnach wird der § 2 Abs. 2 betragen für Immissionsaufpunkte 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).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Nach § 5 Abs. 5 soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen **bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs 1** Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden **die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A)**, keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte **überschreiten**:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A),
nachts	55 dB(A)

und

2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Nach § 2 Abs. 5 beziehen sich die Immissionsrichtwerte 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.

Im hiesigen Fall wurde im Sinne eines Maximalansatzes davon ausgegangen, dass die Gesamtnutzungszeit auch an Sonn- und Feiertagen 4 Stunden oder mehr betragen kann, weshalb die Ruhezeit von 13.00 – 15.00 Uhr zu berücksichtigen ist.

6.2.1 Hinweise zur Schutzbedürftigkeit der Nutzungen auf den Gemeinbedarfsflächen

Die im Plangebiet vorgesehene Kindertagesstätte, das Mütterzentrum und die Tagespflege sind Gemeinbedarfsnutzungen und nach der BauNVO in allgemeinen Wohngebieten, Mischgebieten, Urbanen Gebieten sowie ausnahmsweise selbst in Gewerbegebieten zulässig.

Dem Schutzanspruch derartiger Einrichtungen ist im Regelfall Genüge getan, wenn hinsichtlich der Sportlärmimmissionen die Immissionsrichtwerte für Mischgebiet nach der 18. BImSchV nicht überschritten werden. Da hier im Plangebiet auch eventuell als WA ausgewiesene Flächen (oder öffentliche Grünflächen) liegen und das Mehrgenerationenhaus auch Wohnungen beinhalten soll, wurde für die gesamte Fläche der Richtwert für Allgemeines Wohngebiet zum Vergleich mit den Richtwerten herangezogen.

6.3 **Abwägungshinweise hinsichtlich der Sportlärmimmissionen**

Hinsichtlich der Bewertung von Sportlärmimmissionen bei heranrückender Wohnbebauung gibt es Urteile, die auf eine Einzelfallbetrachtung hinweisen und deutlich machen, dass es für die Wohnbebauung nicht immer ein Anspruch auf Einhaltung der Gebietsrichtwerte gibt und die Sportanlage sich aber auch nicht grundsätzlich auf Bestandsschutz berufen kann. Vielmehr geht es um eine gegenseitige Rücksichtnahme.

Das BVerwG hat im Urteil vom 23.09.1999 (Az.: 4 C 6/98) zur erforderlichen Einzelfallbetrachtung Folgendes ausgeführt:

- § 15 Abs. 1 Satz 2, 2. Alt. BauNVO ist eine besondere Ausprägung des Rücksichtnahmegebots und eine zulässige Bestimmung des Eigentumsinhalts. Die Vorschrift soll gewährleisten, Nutzungen, die geeignet sind, Spannungen und Störungen hervorzurufen, einander so zuzuordnen, dass Konflikte möglichst vermieden werden. Welche Anforderungen sich hieraus im Einzelnen ergeben, hängt maßgeblich davon ab, was dem Rücksichtnahmebegünstigten einerseits und dem Rücksichtnahmeverpflichteten andererseits nach Lage der Dinge zuzumuten ist.
- Im Falle eines baurechtlich zulässigen Nebeneinanders von Wohnen und Sportanlage können **faktische Vorbelastungen** dazu führen, dass **dem Schutz des Wohnens ein geringerer Stellenwert** zukommt und Beeinträchtigungen im weitergehenden Maße zumutbar sind, als sie sonst in dem betreffenden Baugebiet hinzunehmen wären. Bei der Beurteilung der Zumutbarkeit von Sportlärm kann daher bedeutsam sein, ob die Wohnnutzung oder der Sportbetrieb eher vorhanden waren, z.B., wenn ein Sportplatz bei seiner Errichtung im Außenbereich lag und erst infolge der später herangerückten Wohnbebauung Teil des Innenbereichs geworden ist. Die Konfliktsituation wird dann erst durch die spätere Wohnbebauung ausgelöst. Das darf bei der gebotenen Interessenbewertung nicht außeracht bleiben.
- Die 18. BImSchV sieht für den Fall des späteren Heranrückens der Wohnbebauung an eine Sportanlage keine gesonderten, den Schutzanspruch des Wohnnachbarn mindernden Immissionsrichtwerte vor. Das Ausmaß, in dem sich das Lärmschutzniveau verringert, bestimmt sich nach den **tatsächlichen Umständen des Einzelfalls**. **Gesunde Wohnverhältnisse** müssen gewahrt bleiben. Auf einem Wohngrundstück, das nach der Eigenart der näheren Umgebung in einem allgemeinen (oder reinen) Wohngebiet liegt, kann ein Lärmschutzniveau,

das dem Immissionsrichtwert für Dorf- und Mischgebiete in § 2 Abs. 2 Nr. 2 der 18. BImSchV entspricht, als Vorbelastung zumutbar sein.

- Die Regelung des § 15 Abs. 1 Satz 2, 2. Alt. BauNVO stellt eine besondere Ausprägung der **Gegenseitigkeit der Rücksichtnahme** im Bauplanungsrecht dar. Ein Wohnbauvorhaben auf einem durch Sportlärm erheblich vorbelasteten Grundstück ist rücksichtslos und daher unzulässig, wenn bei seiner Verwirklichung **auf naheliegende, technisch mögliche und wirtschaftlich vertretbare Gestaltungsmittel oder bauliche Vorkehrungen** verzichtet wird, die die Lärmbetroffenheit der Wohnnutzung spürbar mindern würden. § 15 Abs. 1 Satz 2, 2. Alt. BauNVO begründet somit auch die **Obliegenheit des Bauherrn**, durch ihm mögliche und zumutbare Maßnahmen der "**architektonischen Selbsthilfe**" z.B. in Bezug auf die Stellung des Gebäudes auf dem Grundstück, den äußeren Zuschnitt des Hauses, die (sportplatzabgewandte) Anordnung der Wohnräume und der notwendigen Fenster, gegebenenfalls auch durch die Gestaltung von Außenwohnbereichen, auf die Lärmemissionen einer benachbarten Sportanlage Rücksicht zu nehmen.

Das BVerwG macht aber auch deutlich, dass die bereits vorhandene Sportanlage keineswegs für sich in Anspruch nehmen kann, von Forderungen nach lärm mindernden Maßnahmen verschont zu bleiben. Es führt hierzu aus:

Überschreiten die Sportlärmimmissionen die mit Rücksicht auf die Grundstücksvorbelastung ermittelte Zumutbarkeitsschwelle und hat der Bauherr, der mit seinem Wohnbauvorhaben an die Sportanlage heranrückt, seine Obliegenheit zur Minderung der Immissionen erfüllt, kann ihm das Baurecht nicht allein deshalb vorenthalten werden, weil der Betreiber der Sportanlage die ihm nach § 22 Abs. 1 BImSchG i. V. m. § 3 der 18. BImSchV obliegenden Pflichten zur Lärminderung (vgl. § 3 der 18. BImSchV) tatsächlich nicht erfüllt. Unter den vorgenannten zwei rechtlichen Voraussetzungen ist **der Betreiber der Sportanlage**, der die ihm obliegenden immissionsschutzrechtlichen Pflichten nicht erfüllt, seinerseits im Rahmen von § 15 Abs. 1 Satz 2, 2. Alt. BauNVO **nicht schutzwürdig**. Auch dies folgt aus dem im Rücksichtnahmegebot angelegten Prinzip der Gegenseitigkeit. Der Anlagenbetreiber kann die ihn treffenden Pflichten zur Lärminderung in diesem Fall auch nicht mit der Begründung in Abrede stellen, die Sportanlage sei zuerst errichtet worden und daher gegenüber der später heranrückenden Wohnbebauung "in ihrem Bestand" geschützt. **Ein dem Betreiber der Sportanlage zukommender baurechtlicher Bestandsschutz kann sich nur in den Grenzen entfalten, die ihm das Immissionsschutzrecht lässt**. Das gilt unabhängig davon, ob die Sportanlage baurechtlich genehmigt worden oder als genehmigungsfreies Vorhaben errichtet worden ist. Das Immissionsschutzrecht ist dynamisch angelegt. Die Grundpflichten aus § 22 Abs. 1 Satz 1 BImSchG i. V. m. § 3 der 18. BImSchV sind nicht nur im Zeitpunkt der Errichtung der Anlage, sondern in der gesamten Betriebsphase zu erfüllen.



6.4 Vorgänge im Zusammenhang mit der Sportanlage

Die Sportanlage wird nach Angaben des Vereins FSG Burggräfenrode derzeit wie folgt genutzt:

Fußballplatz:

- Trainingszeiten Fußball: dienstags, mittwochs und donnerstags von 19 – 21:30 Uhr (Herren- und Damenmannschaften) montags von 19:30 – 21Uhr (Freizeitspieler)

Bei den Trainingseinheiten ist jeweils mit rund 20 Personen zu rechnen, bei den Freizeitspielern eher weniger.

- Punktspiele der Herrenmannschaften (insgesamt 3 Mannschaften) finden in der Regel sonntags zwischen 11 Uhr und 16:30 Uhr statt. Die durchschnittliche Zuschaueranzahl liegt bei ca. 50 bis 100 Personen.
- Punktspiele der Damenmannschaft finden in der Regel samstags zwischen 15 und 17Uhr statt. Die durchschnittliche Zuschauerzahl liegt hier bei 20-30 Personen.
- Bei den Punktspielen kann insgesamt von rund 30 Terminen im Jahr ausgegangen werden.

Im Regelbetrieb kommt keine Lautsprecheranlage zum Einsatz. Nur bei Sonderveranstaltungen (besondere Turniere etc.) kann ggf. eine mobile Lautsprecheranlage aufgestellt und genutzt werden.

Mehrzweckhalle:

- Die Mehrzweckhalle wird vom Sportverein Mo bis Fr in den Abendstunden für verschiedene Sportgruppen (Volleyball, Thai Chi, Zumba, Faschingstanzgruppen) verwendet. Donnerstags findet auch am Morgen ein Gymnastikkurs statt.

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
18:00 Uhr bis 20:30 Uhr <u>Volleyball</u>	19:00 Uhr bis 21:00 Uhr <u>Thai Chi</u>	18:00 Uhr bis 19:00 Uhr <u>No Limits - Tanzgruppe</u>	08:30 Uhr bis 09:30 Uhr <u>Fit in den Tag</u>	Derzeit keine Belegung
		19:00 Uhr bis 20:00 Uhr <u>Zumba</u>	19:00 Uhr bis 20:30 Uhr <u>Tanzgruppen Fasching</u>	

- Im Winter finden zusätzlich Trainingsstunden der Jugendfußballer der FSG in der Halle statt und die Theatergruppe nutzt die Bühne in der Halle in Vorbereitung für ihre Aufführungen.

Zusätzlich finden durch den Sportverein verschiedene Veranstaltungen über das Jahr verteilt statt:

- Neujahrsempfang: Sektempfang mit Bühnenprogramm tagsüber
- Theateraufführungen der Theatergruppe abends (ca. 3 Auftritte pro Jahr)



- Faschingsitzung am Samstagabend
- Kinderfasching
- Veranstaltungen zur Kerb: Disco am Freitagabend, Kerbfrühschoppen am Sonntagvormittag

Neben der Nutzung durch den Sportverein, wird die Mehrzweckhalle außerdem durch das Kommunale Immobilienmanagement der Stadt Karben für Privatveranstaltungen vermietet. Die Vermietungen erfolgen immer für ein komplettes Wochenende von Freitag, 14 Uhr bis zur Schlüsselrückgabe Montag um 12 Uhr. An welchem Tag genau und von wann bis wann die jeweiligen Veranstaltungen stattfinden, ist nicht festgelegt. Es gelten die Nutzungsbestimmungen der Stadt Karben, nach denen **ab 22 Uhr abends die Fenster und Türen geschlossen werden müssen und Musik nur noch in Zimmerlautstärke gespielt werden darf**. Sollen die Fenster und Türen zur Lüftung geöffnet werden, muss die Musik gemäß den Bestimmungen ausgeschaltet werden. Die Privatveranstaltungen dürfen bis zu einer Anzahl von maximal 150 Personen stattfinden.

In den vergangenen Jahren wurde die Halle pro Jahr an rund 10 Wochenenden vermietet. Regelmäßig finden Modellbahnausstellungen statt (2-4 mal im Jahr). Die weiteren Veranstaltungen sind überwiegend private Feiern (Verlobung, Geburtstag, Trauerfeier, Hochzeit). Gelegentlich handelt es sich auch um eine Sport- oder Tanzveranstaltung.

Entlang der Zugangsstraße zur Sporthalle befinden sich rund 50 Stellplätze für die Nutzer der Anlage. Die Parkplätze werden in der Regel nicht ausgelastet. Bei Trainings- und Turneinheiten ist hier mit rund 10-15 Fahrzeugen zu rechnen. Nur bei Punktspielen kann ggf. eine volle Auslastung der rund 50 Plätze vorliegen.

6.5 Schalltechnische Kenndaten

Im Auftrag des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft wurden im Jahre 1994 die Geräuschemissionen von Sportanlagen im Hinblick auf die Messvorschriften der 18. BImSchV eingehend untersucht (siehe Wolfgang Probst: Geräuschemissionen von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen); die Ergebnisse wurden nahezu ohne Änderungen in der VDI-Richtlinie 3770 übernommen.

So soll gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung für auffällige Pegeländerungen, wie z.B. für Aufprallgeräusche von Bällen, für Geräusche von Starterpistolen, Trillerpfeifen usw., ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit berücksichtigt werden. Dagegen entfällt dieser Zuschlag bei Geräuschen durch die menschliche Stimme, soweit sie technisch nicht verstärkt wird. Sofern Impulse und / oder auffällige Pegeländerungen in der Teilzeit mehr als einmal pro Minute auftreten, so ist nach der 18. BImSchV der Wirkpegel nach dem Takt-Maximalpegelverfahren mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bestimmen. Dieser beinhaltet bereits den Zuschlag für Impulshaltigkeit.

Im Folgenden werden die einzelnen Vorgänge dargestellt:

6.5.1 Fußballspiel

Nach den Untersuchungen von Wolfgang Probst an insgesamt 40 Fußballplätzen beträgt der Schallleistungspegel für die Spieler auf dem Fußballfeld bei Trainingsbetrieb und bei Austragung von Punktspielen auf Grundlage des energieäquivalenten Dauerschallpegels L_{AFeq} im Mittel

$$L_{WAFeq} = 94 \text{ dB(A)}.$$

Da die Schiedsrichterpfiffe mehr als einmal pro Minute auftreten, wurden von Wolfgang Probst die Pfiffe mit der Trillerpfeife gemäß den Messvorschriften der Sportanlagenlärmschutzverordnung nach dem Takt-Maximalpegelverfahren ausgewertet.

Die Schiedsrichter pfeifen mit wachsender Zuschaueranzahl Z sowohl häufiger als auch lauter:

Schiedsrichterpfiff:

- mit bis zu 30 Zuschauern Z : $L_{WAFTeq} = 73,0 + 20 \lg(1 + Z) \text{ dB(A)}$

- mit mehr als 30 Zuschauern Z : $L_{WAFTeq} = 98,5 + 3 \lg(1 + Z) \text{ dB(A)}$.

Die Geräuschemissionen durch die Zuschauer kann beim Fußballspiel in Abhängigkeit von der Personenzahl Z wie folgt berechnet werden:

Zuschauer Z : $L_{WAFeq} = 80 + 10 \lg Z \text{ dB(A)}$

Dabei kann die Richtwirkung der Zuschauergeräusche bei Prognosen vernachlässigt werden. Man kann näherungsweise eine gleichmäßige Verteilung der Schallemissionen durch die Spieler und den Schiedsrichter über das gesamte Spielfeld bei einer Quellenhöhe von 1,6 m über Grund annehmen.

Die Emissionen der Zuschauer im Stadion wurden jeweils mit der genannten Anzahl gleichmäßig über die Längsseiten verteilt.

Zur Prüfung des Spitzenpegelkriteriums kann nach VDI 3770 für Schiedsrichterpfiffe ein mittlerer Maximalpegel eines Pfiffes von $L_{WAm} = 118 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden.

6.5.2 Geräuschabstrahlung Sporthalle/Mehrzweckhalle

Die Geräuschabstrahlung der Sporthalle hängt entscheidend vom Innenpegel sowie der Schalldämmung der Außenbauteile ab. Bei dem Gebäude handelt es sich um ein Gebäude in Massivbauweise. Die lärmrelevanten Vorgänge finden im Hauptraum (Innenhöhe rund 9 m) statt. Dieser verfügt an der Ost- und Festseite über Fensterflächen, wobei diese auf der Ostseite (in Richtung der Planung) nur ein schmales Band im oberen Bereich der Wand bilden. Auf der Westseite befindet sich ab einer Höhe von rund 4,5 m bis rund 9 m (über Gelände) eine große Fensterfassade. In Erdgeschosshöhe gibt es auf der Ostseite eine Stahltür (Notausgang etc.) und auf der Westseite im Kellergeschoss Zugänge/Türen zum Fußballfeld. Die Decke des Hauptraumes ist abgehängt, darüber befindet sich ein Giebeldach mit Ziegeleindeckung und Solaranlagen. Im südlichen Anbau befindet sich der Eingang mit Garderobe etc. Der Eingangsbereich bildet gegenüber dem Hauptraum eine Art Schleuse, so dass die Geräusche aus dem Hauptraum deutlich gemindert nach außen dringen. Aufgrund der massiven Bauweise



sind hinsichtlich der Geräuschabstrahlung über die Außenbauteile nur die Fensterflächen und die Türen bzw. ggf. geöffnete Fenster und Türen relevant.

Für die Sportgruppen wurde von einer Musikbeschallung in der Halle ausgegangen und auf der sicheren Seite liegend ein Raumpegel von $L_{\text{Raum}} = 90 \text{ dB(A)}$ zuzüglich eines Impulzzuschlages von 4 dB(A) berücksichtigt. Dieser ist auch für die meisten Veranstaltungen auf der sicheren Seite liegend.

Für die Berücksichtigung der lautesten Veranstaltungen: Disco oder Faschingsparty des Sportvereins oder ggf. Hochzeiten o.ä. aus der Vermietung an Privatleute wird als Maximalansatz ein Raumpegel von $95 \text{ dB(A)} + 4 \text{ dB(A)}$ Impulzzuschlag angesetzt. Da solche Veranstaltungen nur an wenigen Tagen im Jahr stattfinden, fallen Sie unter die Regel der **seltene Ereignisse**.

Nach der Benutzungsordnung der Stadt muss bei Vermietung der Halle nachts die Musikbeschallung auf Zimmerlautstärke beschränkt werden. Veranstaltungen mit deutlich höheren Pegeln im Innenraum können daher sicher als seltene Ereignisse betrachtet werden.

Im Eingangsbereich auf der Südseite wird der Raumpegel durch die Einstrahlung aus dem Hauptraum bestimmt. Hier wird von einem um 10 dB reduzierten Pegel gegenüber dem Hauptraum ausgegangen.

Für die Fensterflächen wurde im geschlossenen Zustand eine Schalldämmung von 27 dB angesetzt (Festverglasung mit 2 mm) und eine Fläche von 12 m^2 auf der Ost- und 70 m^2 auf der Westseite angesetzt. Davon sind auf der Ostseite rund 4 m^2 kippbar. Auf der Westseite wurden auf der sicheren Seite liegend 10 m^2 als kippbar berücksichtigt. Die Türen/Tore bringen im geschlossenen Zustand eine Schalldämmung von 30 dB . Bei Veranstaltungen tagsüber können die Fenster / Türen zur Belüftung geöffnet werden und wurden daher im geöffneten (Fenster gekippt) Zustand berücksichtigt. In der Nachtzeit müssen die Fenster und Türen nach den Auflagen der Stadt geschlossen bleiben und wurden entsprechend berücksichtigt.

6.5.3 Pkw-Parkplatzgeräusche

Der Mittelungspegel der Geräusche, die von den der Anlage zuzurechnendem Parkflächen ausgehen, soll im Sinne der Sportanlagenlärmschutzverordnung nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90 bestimmt werden. Danach beträgt der Emissionspegel einer Fahrzeugbewegung eines Pkw je Stellplatz und Stunde in 25 m Abstand $L_{m,E} = 37 \text{ dB(A)}$. Unter der Annahme einer gleichmäßigen Schallabstrahlung auf einer Halbkugel errechnet sich ein Wert von

$$L_{WAB} = 73 \text{ dB(A)/h}$$

für die Schallemission einer Pkw- Parkbewegung pro Stunde.

Die Fahrbewegung beim Befahren oder Verlassen des Parkplatzes wird ebenfalls nach RLS 90 berücksichtigt und bei einer Fahrgeschwindigkeit von 20 km/h mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 91,9 \text{ dB(A)}$ pro Fahrzeug berücksichtigt.

6.5.4 Unterhaltungen Personen vor der Halle / im Bereich des Parkplatzes

Die „Geräuschemission“ von Menschen hat in der Regel das Ziel, anderen eine bestimmte Information (Sprechen, Rufen, Schreien etc.) oder ein Gefühl (Lachen, Aufheulen, Schluchzen) mit-

zuteilen. Die dabei verursachten Geräusche, ausgedrückt als Schalleistungspegel, hängen insbesondere von den drei folgenden Größen ab:

- dem Abstand der entferntesten Person, die erreicht werden soll,
- dem Schalldruckpegel der bereits vorhandenen Geräuschkulisse sowie
- der gewünschten Wirkung bzw. dem Eindruck auf den Hörer.

Beim normalen Sprechen einer Person im Freien wird ein Schalleistungspegel L_{WA} auf Grundlage des energieäquivalenten Dauerschallpegels von 65 dB(A) erzeugt. Dieser Wert kann z.B. für Gäste in einem Restaurant zugrunde gelegt werden. Bei gehobener Stimme mit entsprechender Geräuschkulisse, wie z.B. in einem großen Biergarten, erhöht sich die Geräuschemission auf etwa 70 dB(A). Bei sehr lautem Sprechen kann die Schalleistung schnell einen Wert von 75 dB(A) annehmen:

- | | |
|----------------------------|---|
| – Sprechen normal: | $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$ |
| – Sprechen gehoben: | $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ |
| – Sprechen sehr laut: | $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ |
| – Rufen normal: | $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$ |
| – Rufen gehoben: | $L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$ |
| – Rufen sehr laut: | $L_{WA} = 95 \text{ dB(A)}$ |

Dabei kann davon ausgegangen werden, dass mindestens eine Person Zuhörer ist, während eine andere spricht. Dies bedeutet, dass die Geräuschemission im Wesentlichen von 50 % der anwesenden Personen ausgeht.

Der Impulszuschlag K_I nach TA Lärm als Differenz des mittleren Takt-Maximalpegels L_{AFTeq} und dem energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} errechnet sich nach VDI 3770 in Abhängigkeit von der Anzahl der gleichzeitig „rufenden bzw. sprechenden“ Personen wie folgt:

$$K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \lg n$$

mit n = Anzahl der zur Immission beitragenden Personen.

Da in der Sportanlagenlärmschutzverordnung der Impulszuschlag der menschlichen Stimmen nicht berücksichtigt wird, entfällt dieser Zuschlag bei der Sportanlage zuzuordnenden Geräuschen. Für die zu- und abgehenden Personen im Bereich des Parkplatzes bzw. im Bereich des Eingangs wurde von gehobener Sprache mit 70 dB(A) ausgegangen, aber kein Impulszuschlag vergeben.

6.5.5 Einsatz Lautsprecheranlage

Für den Einsatz einer Lautsprecheranlage für Durchsagen etc. wird für die Beschallung eines Fußballplatzes eine Schalleistung von 110 dB(A) zuzüglich 3 dB(A) Impuls- sowie 3 dB(A) Informationshaltigkeitszuschlag angesetzt.

Die Lautsprecheranlage ist nicht durchgehend in Betrieb, sondern wird nur für Durchsagen verwendet, z.B. zu Beginn des Spiels für die Mannschaftsaufstellung, während des Spiels für Informationen zum Spielstand, Einwechselungen etc. und am Ende des Spiels für das Ergebnis und ggf. noch Ehrungen und ähnliches.

6.6 Betrachtete Vorgänge

Für die Beurteilung des Sportlärms wurden die „worst-case“-Szenarien erarbeitet. Vorgänge innerhalb der Ruhezeiten werden aufgrund der kurzen Mittelungszeiten deutlich strenger bewertet als Vorgänge außerhalb der Ruhezeiten. Da im vorliegenden Fall alle relevanten Vorgänge, wie Punktspiele, Fußballtraining und Hallennutzung auch in den Ruhezeiten auftreten können, sind nur diese Zeiten tatsächlich relevant.

Weiterhin wurde als worst-case-Szenario die lauteste Veranstaltung betrachtet, die hier eine Discoparty oder eine private Feier mit entsprechender Musikbeschallung in der Halle darstellen dürfte.

Es wurden die folgenden Worst-case-Szenarien betrachtet:

Fußballpunktspiel am Sonntag innerhalb der zweistündigen Ruhezeit:

- 90 Minuten Geräusche der Spieler
- 90 Minuten Schiedsrichter bei 100 Zuschauern
- 100 Zuschauer verteilt auf den östlichen, westlichen und nördlichen Spielfeldrand
- Unterhaltung von 100 Personen beim Verlassen / Ankommen auf dem Gelände für jeweils 10 Minuten: 50 Sprecher, gehobenes Sprechen, im Bereich zwischen Eingang und Parkplatz
- 50 Parkbewegungen (alle Stellplätze werden gefüllt oder geleert)
- 50 Fahrbewegungen im Bereich der Parkplatzzufahrt

Fußballtraining am Abend innerhalb der zweistündigen Ruhezeit

- 2 Stunden Geräusche der Spieler
- 2 Stunden Trainer (wie Schiedsrichter mit 50 Zuschauern)
- Unterhaltung von 20 Personen beim Verlassen / Ankommen auf dem Gelände für jeweils 10 Minuten: 10 Sprecher, gehobenes Sprechen, im Bereich des Parkplatzes
- 15 Parkbewegungen
- 15 Fahrbewegungen im Bereich der Parkplatzzufahrt

Nutzung Sporthalle für Turn- oder Gymnastiktraining

- Raumpegel von 90 dB(A) zzgl. 4 dB(A) Impulszuschlag über 60 Minuten
 - Abstrahlung über Türen (im Osten geschlossen, Eingang geöffnet), Fensterflächen und gekippte Fenster
- Unterhaltung von 20 Personen beim Verlassen / Ankommen auf dem Gelände für jeweils 10 Minuten: 10 Sprecher, gehobenes Sprechen, im Bereich des Parkplatzes
- 15 Parkbewegungen
- 15 Fahrbewegungen im Bereich der Parkplatzzufahrt

Nutzung einer Beschallungsanlage (mobile Lautsprecheranlage) für Durchsagen etc. bei einem Turnier:

- Schallleistung des Lautsprechers: Durchsagen 5 Minuten vor Spielbeginn, 15 x 30 Sekunden während dem Spiel und 5 Minuten nach dem Spiel: 18 Minuten innerhalb der Ruhezeit
- Position am südöstlichen Spielfeldrand (Bereich neben der Halle mit Ausrichtung nach Nordwesten)



Hallennutzung für eine Disco oder Hochzeitsfeier mit Musikbeschallung am Abend in den Ruhezeiten mit geöffneten Fenstern und nach 22 Uhr (Nachtzeit) mit geschlossenen Fenstern.

Tag

- Raumpegel von 95 dB(A) zzgl. 4 dB(A) Impulszuschlag über 2 Stunden in der Ruhezeit
 - Abstrahlung über Türen (im Osten geschlossen, Eingang geöffnet), Fensterflächen und gekippte Fenster
- Unterhaltung von 50 Personen beim Verlassen / Ankommen auf dem Gelände für jeweils 10 Minuten: 10 Sprecher, gehobenes Sprechen, im Bereich des Parkplatzes
- 50 Parkbewegungen
- 50 Fahrbewegungen im Bereich der Parkplatzzufahrt

lauteste Nachtstunde

- Raumpegel von 95 dB(A) zzgl. 4 dB(A) Impulszuschlag über 1 Stunde
 - Abstrahlung über geschlossene Türen und Fenster
- Unterhaltung von 50 Personen beim Verlassen auf dem Gelände für jeweils 10 Minuten: 10 Sprecher, gehobenes Sprechen, im Bereich des Parkplatzes
- 50 Parkbewegungen
- 50 Fahrbewegungen im Bereich der Parkplatzzufahrt

6.7 Berechnung der Beurteilungspegel Sportplatz und Mehrzweckhalle

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte unter Berücksichtigung der o. a. Emissionsansätze in einer Ausbreitungsberechnung entsprechend der 18. BImSchV nach VDI 2714 und VDI 2720. Den Berechnungen liegt ein exaktes dreidimensionales Berechnungsmodell zugrunde, welches die geometrische Lage der Quellen und Immissionsorte sowie der Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt.

6.7.1 Beurteilungspegel zur Tagzeit mit Vorgängen in der Ruhezeit am Abend oder am Sonntagnachmittag

Die Berechnung führt an den Immissionsorten zu den in Tabelle 2 dargestellten Ergebnissen in den Ruhezeiten:



Tabelle 2: Beurteilungspegel $L_{r,Ruhezeit}$ durch die immissionsrelevanten Geräuschvorgänge durch die Vereinsnutzung im Zusammenhang mit dem geplanten Sportbetrieb und der Hallennutzung am Tag innerhalb der Ruhezeit

Geräuschquelle	$L_{r,Ruhezeit}$ in dB(A) am Immissionsort																			
	IP1	IP2a	IP2b	IP3a	IP3a	IP4a	IP4b	IP5	IP6	IP7	IP8	IP9	IP10	IP11	IP12	IP13	IP14	IP15	IP16	IP17
Regelbetrieb																				
Beurteilungspegel Fußballpunktspiel am Sonntag	48	47	47	44	42	47	45	45	41	49	52	52	50	51	42	53	56	52	51	47
Beurteilungspegel Fußballtraining am Abend	43	41	41	41	38	40	40	39	38	43	47	47	44	46	38	48	50	47	46	43
Beurteilungspegel Nutzung Sporthalle Kurse am Abend	43	54	55	41	40	42	40	55	37	53	52	42	53	39	38	51	47	43	45	44
Beurteilungspegel Nutzung Beschallungsanlage	40	45	43	38	37	41	38	43	37	39	37	36	40	36	36	37	35	33	35	36
Immissionsrichtwert tagsüber nach 18.BImSchV	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Seltene Ereignisse																				
Veranstaltung mit Musik in der Halle in der Ruhezeit	50	62	63	46	46	51	47	62	43	60	60	50	61	46	45	59	55	51	52	51
Immissionsrichtwert tagsüber nach 18.BImSchV für seltene Ereignisse	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Kurzzeitige Geräuschspitzen durch Fußballspiel	61	64	62	54	68	64	58	60	70	72	72	72	72	60	74	77	71	70	65	61

Wie die Tabelle 2 zeigt, werden bei allen Szenarien des **Regelbetriebs** (Fußballpunktspiel, Fußballtraining, Kurse in der Halle) die Beurteilungspegel für Allgemeines Wohngebiet an den Fassaden des geplanten Gebäudes (IP1 bis IP13) unterschritten oder gerade ausgeschöpft. Je nach Lage des Immissionsortes ist das Punktspiel am Sonntagnachmittag oder die Nutzung der Halle für Kurse mit Musik am Abend der lauteste Zustand. Hier wird maximal ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) erreicht. Sofern eine Lautsprecheranlage beim Punktspiel zum Einsatz kommt, liegt auch die Summe dieser Anlage mit den Vorgängen beim Punktspiel noch unterhalb des Richtwertes. Auch eine parallele Nutzung des Sportplatzes für Fußballtraining und der Mehrzweckhalle für Sportkurse ist unkritisch, da an den Punkten mit den höchsten Beurteilungspegeln durch die Nutzung der Sporthalle, das Fußballtraining keinen relevanten Beitrag mehr leistet.

Die Immissionsorte IP14 bis IP17 repräsentieren Punkte auf dem offenen Gelände innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans. Hierbei ist IP14 die nordwestliche Ecke des Außengeländes der Kita, die anderen Punkte befinden östlich des Mehrgenerationenhauses. An IP15-IP17 werden die Richtwerte ebenfalls bei allen Szenarien des Regelbetriebs unterschritten. An IP14 führt das Punktspiel rechnerisch zu einem Beurteilungspegel von 56 dB(A) und somit zu einer Überschreitung des Richtwertes für WA. Da an diesem Punkt aber insbesondere Sonntags keine Nutzung stattfindet, entsteht hier kein Konflikt.

Die Tabelle zeigt weiterhin, dass das lauteste Ereignis - eine Nutzung der Halle für eine Veranstaltung mit lauter Musik (Disco, Faschingsparty, private Feier) in der Ruhezeit am Abend (oder am Sonntagnachmittag) mit gekippten Fenstern – an keinem Immissionsort den Richtwert für seltene Ereignisse von $55 + 10 = 65$ dB(A) überschreitet.

Kurzzeitige Spitzen, wie sie insbesondere durch Schiedsrichterpfiffe oder lauten Torjubel beim Fußballspiel entstehen, überschreiten an keinem Immissionsort die Richtwerte um mehr als die zulässigen 30 dB ($55+30 = 85$ dB).

6.7.2 Beurteilungspegel in der Nachtzeit

Regelmäßige Nutzungen der Sportanlage bis in die Nachtzeit (nach 22 Uhr) finden **nicht** statt. Das Fußballtraining auf dem Platz endet nach Plan um spätestens 21:30Uhr, die Nutzung der Halle für Kurse bereits um 20:30Uhr. Es ist aber nicht auszuschließen, dass einzelne Fahrzeuge den Parkplatz auch erst nach 22 Uhr verlassen. Bei vier Pkw, die nach 22 Uhr noch das Gelände verlassen, wird an keinem Immissionsort der Richtwert überschritten. Parken die Pkw direkt südlich des geplanten Gebäudes kann bei mehr als 4 Pkw bereits eine Überschreitung des Richtwertes am kritischsten Immissionsort IP1 auftreten. Für die anderen Punkte oder bei Nutzung der westlichen Parkplätze können auch mehr Fahrzeuge nach 22 Uhr das Gelände verlassen, ohne dass eine Überschreitung auftritt.

So lange die Kurse oder das Fußballtraining wie bisher ausreichen lange vor 22 Uhr enden, ist nicht mit Richtwertüberschreitungen zu rechnen.

Finden bei **seltene[n] Ereignissen** auch Vorgänge bis in die Nachtzeit hinein statt, ist ein Richtwert von 50 dB(A) ($40 + 10$) maßgebend. Dieser wird selbst bei 50 Parkbewegungen (vollbesetzter Parkplatz) und Nutzung der Halle mit Musikbeschallung nicht überschritten. Voraussetzung ist aber, dass die Fenster und Türen der Halle während der Musikbeschallung geschlossen bleiben.

Die Berechnungsergebnisse für die Nachtzeit werden in der folgenden Tabelle 3 dargestellt:

7 Untersuchung der Verkehrslärmimmissionen

Die Verkehrslärmimmissionen durch den Straßenverkehr werden durch die Landesstraße L 3351 bzw. die Berliner Straße dominiert. Die weiteren Straßen im Umfeld sind reine Anliegerstraßen und hinsichtlich der Lärmeinwirkung irrelevant. Aus den Karten des Lärmviewers Hessen lässt sich ableiten, dass die weiter entfernten Bundesstraßen (B3 im Nordwesten, B45 im Nordosten und B521 im Südosten) aufgrund der großen Abstände keinen relevanten Einfluss auf das Plangebiet haben.

Hinsichtlich: Zur Genauigkeit der Verkehrszahlen wird angemerkt, dass eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 10 % zu einer Änderung der Pegel - sowohl der Emissions- wie auch der Immissionspegel - um ca. 0,4 dB(A), eine Änderung des Verkehrsaufkommen um 25 % zu einer Änderung der Pegel um ca. 1 dB(A) führt. Eventuelle geringfügige Änderungen der Verkehrszahlen haben somit einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die Aussageunsicherheit des Gutachtens.

7.1 Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Bei den Immissionsgrenzwerten (IGW) beim Bau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen, die zum Schutz der Nachbarschaft in § 2 der 16. BImSchV festgelegt sind, handelt es sich um Grenzwerte und nicht um Orientierungswerte; werden sie überschritten, sind Schutzmaßnahmen zu treffen. Bei der Bestimmung des Umfangs des Lärmschutzes müssen die Grenzwerte nicht voll ausgeschöpft, d.h. sie können nach Abwägung im Einzelfall unterschritten werden, wenn dies mit vertretbarem Aufwand, z.B. durch Verwendung von Überschusssmaterial, erreicht werden kann. Sie können im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als weitere Orientierungshilfe herangezogen werden.

1. Grundsätzlich sind der Tagwert und der Nachtwert einzuhalten. Jeweils nach der besonderen Nutzung der betroffenen Anlage oder des betroffenen Gebietes nur am Tag oder nur in der Nacht ist bei der Entscheidung der IGW für diesen Zeitpunkt heranzuziehen; nur auf den Tagwert kommt es an bei Gebäuden, die bestimmungsgemäß ausschließlich am Tag genutzt werden, z.B. Kindergärten, Schulen oder Bürogebäude
2. Es gelten folgende IGW nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV:

	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten und Urbanen Gebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
4. in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

3. Die Art der zu schützenden Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Lassen sich sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anla-

gen und Gebiete keiner der vier Schutzkategorien des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV zuordnen oder handelt es sich um Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, so ist die Schutzbedürftigkeit aus einem Vergleich mit den in § 2 Abs. 2 Satz 2 der 16. BImSchV aufgezählten Anlagen und Gebieten zu ermitteln. Andere als die festgelegten IGW dürfen nicht herangezogen werden.

Für das Plangebiet wird insgesamt die Schutzkategorie 3 (Allgemeines Wohngebiet) angesetzt. Wie im Kapitel 5.2.1 dieses Gutachtens dargelegt, ist dem Schutzanspruch von Gemeinbedarfsflächen wie Kindertagesstätten etc., die auch in Misch-, Urbanen- und Gewerbegebieten nach BauNVO zulässig wären, in der Regel auch genüge getan, wenn die Richtwerte für Mischgebiet eingehalten werden. Aufgrund der integrierten Wohnnutzung wird hier für den Vergleich mit den Grenzwerten der 16. BImSchV dennoch Allgemeines Wohngebiet angenommen.

7.2 Ausgangsdaten Straßenverkehr

Zur Bestimmung der Straßenverkehrsgeräusche wurden die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19) herangezogen. Die durchschnittlichen stündlichen Verkehrsmengen M_T in der Tages- und M_N in der Nachtzeit wurde der Verkehrszählungen von Hessen Mobil aus dem Jahr 2021 entnommen (vgl. mit Tabelle 4). Für die Prognose kann von einer Steigerung des Verkehrsaufkommens auf den Straßen von rund 0,5 % pro Kalenderjahr ausgegangen werden, so dass für das Jahr 2035 im Vergleich zum Jahr 2021 eine Erhöhung des Fahrzeugaufkommens von ca. 7,2 % zugrunde gelegt werden kann.

Tabelle 4: tägliche Verkehrsstärke DTV (Kfz/24h), stündliche Verkehrsstärken M (Kfz/h) und Lkw-Anteile p_1 , p_2 , p_{Krad} in % auf der angrenzenden Landesstraße L3351

Straßenabschnitt	DTV	tagsüber (06-00 – 22.00 Uhr)				nachts (22-00 – 06.00 Uhr)			
		M_T	$p_{1,T}$	$p_{2,T}$	p_{Krad}	M_N	$p_{1,N}$	$p_{2,N}$	p_{Krad}
Landesstraße L3351 / Berliner Straße									
- Zählraten 2021	6.388	375	2,3	0,4	1,6	48	3,1	0,7	1,0
- Hochrechnung 2035	6.850	402	2,3	0,4	1,6	52	3,1	0,7	1,0

In der Berechnung wurde die Straßenoberfläche der betrachteten Straßenabschnitte entsprechen Abschnitt 4 der RLS 19 berücksichtigt. Die Geschwindigkeiten wurden entsprechend der geltenden Geschwindigkeitsbegrenzungen außerorts mit 100km/h für Pkw bzw. 80 km/h für Lkw und innerorts (ab dem Ortsschild) mit 50km/h angesetzt. Im Bereich des Kreisels wird nach RLS 19 ein Zuschlag für die Einmündungsbereiche gegeben und die Durchfahrgeschwindigkeit von 50 km/h beibehalten. Östlich des Kreisels besteht eine begrünte Mauer (Lärmschutzwand) entlang der Berliner Straße; diese wird im Modell berücksichtigt, hat auf das Plangebiet aber keinen Einfluss.

7.3 Berechnung der Beurteilungspegel und Ergebnisse

Zur Ermittlung der Verkehrslärmbelastung wurden Schallausbreitungsberechnungen mit dem Programm LIMA für Windows der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH nach den Vorgaben der RLS 19 unter Berücksichtigung der beschriebenen Verkehrsmengen und sonstigen Ausgangsparameter durchgeführt. Den Berechnungen liegt ein exaktes dreidimensionales Be-

rechnungsmodell zugrunde. Das Plangebäude wurden auf der Basis der vorlegten Planung bau in das Modell integriert.

Für die Einzelpunktberechnung wurden die gleichen Immissionsorte wie beim Sportlärm herangezogen, die nach der aktuellen Planung jeweils die Fenster zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen repräsentieren. (Siehe Plan in Abb. 4 in Kapitel 3 und Anlage 1). Weiterhin wurden flächenhafte Berechnungen für die Höhe entsprechend des 1.OG durchgeführt. Diese werden in Anhang 2 und 3 dargestellt.

Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten IP1 – IP17 sind in der folgenden Tabelle 5 dargestellt. Bei der Bildung der Beurteilungspegel werden nach RLS 19 die Rechenwerte ab 0,1 dB(A) aufgerundet. Ein Rechenwert von 60,1 dB(A) ergibt einen Beurteilungspegel von 61 dB(A). In der Tabelle werden die Pegel mit einer Kommastelle angegeben, da sie für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels noch weiter verrechnet werden.

Tabelle 5: Beurteilungspegel tags und nachts durch den Straßenverkehr an den Immissionsorten IP1 – IP17

Bereich	Immissionsort, Fassadenseite und Geschoss			Nutzung nach derzeitiger Planung	Beurteilungspegel L _r in dB(A) durch den Straßenverkehr	
					tagsüber	nachts
Gebäude Süd	IP1	S-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	60,2	49,9
Gebäude Süd	IP2a	W-Fassade	1.OG	Wohnzimmer	58,1	47,1
Gebäude Süd	IP2b	W-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	56,8	46,1
Gebäude Süd	IP3a	O-Fassade	1.OG	Wohnzimmer	57,4	47,7
Gebäude Süd	IP3b	O-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	54,7	45,3
Gebäude Süd	IP4a	S- Fassade	EG	Gemeinschaftsfläche Tagespflege	58,7	48,4
Gebäude Süd	IP4b	S- Fassade	EG	Ruheraum Tagespflege	58,4	48,3
Gebäude Süd	IP5	W- Fassade	EG	Gemeinschaftsfläche Tagespflege	56,2	45,3
Gebäude Süd	IP6	O- Fassade	EG	Ruheraum Tagespflege	53,0	44,1
Gebäude Nord	IP7	W- F., Südteil	EG	offener Treff Mütterzentrum	46,2	36,1
Gebäude Nord	IP8	W- F., Nordteil	EG	offener Treff Mütterzentrum	49,5	38,9
Gebäude Nord	IP9	N-Fassade	EG	offener Treff Mütterzentrum	40,4	30,2
Gebäude Nord	IP10	W-Fassade	1.OG	Büro Kita	50,6	40,1
Gebäude Nord	IP11	N-Fassade	1.OG	Gruppenraum Kita	41,5	31,3
Gebäude Nord	IP12	O-Fassade	1.OG	Gruppenraum Kita	52,2	42,8
Gebäude Nord	IP13	Dachterrasse Nordwestecke	1.OG	Dachterrasse Kita	51,3	41,0
Freifläche Kita	IP14	Nordwestecke Grundstück	2m	Außenbereich Kita	50,2	39,5
Grünstreifen/WA	IP15	Nord WA	2m	unbebaut	48,6	39,0
Grünstreifen/WA	IP16	Mitte WA	2m	unbebaut	52,2	42,6
Grünstreifen/WA	IP17	Süd WA	2m	unbebaut	56,7	47,0

Orientierungswerte nach DIN18005 für Allgemeines Wohngebiet:

55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts

Vorsorgengrenzwerte nach 16.BImSchV für Mischgebiet:

59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

In der Anlage 2 und 3 des Gutachtens sind die Beurteilungspegel durch den Straßenverkehr tags und nachts auch flächenhaft dargestellt.

Entsprechend der Tabelle 5 ist das Plangebiet mäßig durch Straßenverkehr belastet. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden am südlichen Gebäude bzw. im südlichen Drittel des Plangebiets überschritten, die Grenzwerte der 16. BImSchV an der Südfassade des südlichen Gebäudes überschritten.

Um adäquate Wohnverhältnisse in allen Räumen zu schaffen, sollten die schutzbedürftigen Innenwohnbereiche durch zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen vor zu hohen Lärmwirkungen geschützt werden.

Für schutzbedürftige Außenwohnbereiche, wie hier die geplanten Balkone im 1.OG an der Ost – und Westfassade des südlichen Gebäudes (vergleichbar mit IP2 und IP3) und die Terrasse im Bereich der Tagespflege / Mütterzentrum (vergleichbar mit IP7/IP8) sowie der Außenbereich der Kita (IP13) wird in der Regel der Grenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiet von 64 dB(A) als maßgeblich herangezogen. Dieser wird in besagten Bereichen nicht überschritten, so dass hier keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich sind.

7.4 Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens

Im Geltungsbereich von Bebauungsplänen sind nach der Art der baulichen Nutzung an sich zulässige Vorhaben, insbesondere Anlagen, *„im Einzelfall unzulässig, wenn sie nach Anzahl, Umfang oder Zweckbestimmung der Eigenart des Baugebiets widersprechen. Sie sind auch unzulässig, wenn von ihnen Belästigungen oder Störungen ausgehen, die nach der Eigenart des Baugebietes im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind“* (§ 15 Abs. 1 BauNVO).

Die Vermeidung einer unzumutbaren Verkehrslärmbelastung im Sinn einer schädlichen Umweltwirkung stellt einen solchen öffentlichen Belang dar. Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen für verkehrserzeugende Anlagen und Gebiete werden die Geräusche des durch sie verursachten Verkehrs auf den öffentlichen Verkehrsflächen anhand der im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 genannten Orientierungswerte für Verkehrslärm beurteilt. Solange die Verkehrsgeräusche insgesamt die für sie geltenden Orientierungswerte nicht überschreiten, sind Lärmschutzmaßnahmen insoweit entbehrlich. Treten an untergeordneten Straßen Überschreitungen aufgrund des zusätzlichen Verkehrs erstmalig auf, oder erhöhen sich vorhandene Überschreitungen wesentlich, ist das in der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zu berücksichtigen. Neben den Möglichkeiten geeigneter Schallschutzmaßnahmen und Vorkehrungen an der Straße oder an der schutzbedürftigen Bebauung sollten auch alternative Standorte für die geplanten Baugebiete oder eine andere Verkehrsanbindung untersucht werden. Wo die Grenze des Zumutbaren liegt, muss im Einzelfall entschieden werden. In der Regel geben für nicht stärker vorbelastete Gebiete die in § 2 der 16. BImSchV aufgeführten Immissionsgrenzwerte einen Anhalt. Bei höherer Vorbelastung sollte wenigstens eine Überschreitung der in § 1 der 16. BImSchV genannten Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts vermieden oder, wenn diese schon gegeben ist, die Belastung nicht mehr erhöht werden.

Die Berechnungen nach den RLS 19 in Verbindung mit der 16. BImSchV stellen hierbei nicht auf die Verkehrsbelastung an einzelnen Tagen, sondern auf die Verkehrslärmbelastung im Jahresdurchschnitt einschließlich Sonn- und Feiertage und Ferientage auf der Basis der DTV-Werte ab (**D**urchschnittliche **T**ägliche **V**erkehrsstärke) ab.

Die verkehrliche Anbindung des Plangebietes soll über den Bindweidring erfolgen, über den auch die Sportanlage angebunden ist. Aufgrund des kleinräumigen Plangebiets mit nur wenig zusätzlichen Fahrten ist nicht von einer relevanten Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen durch die Planung auszugehen. Es kann somit ausgeschlossen werden, dass im Bereich der schutzbedürftigen Bestandsbebauung durch die Planungen die vorhandenen Verkehrslärmimmissionen unzumutbar im Sinne der einschlägigen Kriterien des Planungs- und nachgeordneten Immissionsschutzrechtes beeinflusst werden.

8 Zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Rauminnenpegel in den schutzbedürftigen Räumen

Zur Reduzierung der Rauminnenpegel in den schutzbedürftigen Räumen müssen bei den vorgefundenen Pegelbelastungen passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Festsetzungen hinsichtlich der erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – vorgenommen werden.

8.1 Erläuterungen zur DIN 4109

Mit dem Einführungserlass vom 1. August 2023 (StAnz. Nr. 34/2023, S. 1079) wurde im Land Hessen die Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) (Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2023/1) eingeführt.

Zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen sind die technischen Regeln bezüglich des Schallschutzes aus **Abschnitt A 5.2 der MVV TB** und somit die **DIN 4109-1:2018-01** zu beachten. Nach **Anlage A 5.2/2** ist der schalltechnische Nachweis nach **DIN 4109-2:2018-01** in Verbindung mit DIN 4109-31:2016-07, DIN 4109-32:2016-07, DIN 4109-33:2016-07, DIN 4109-34:2016-07, DIN 4109-35:2016-07 und DIN 4109-36:2016-07 zu führen.

Nach Kap. 7.1 der DIN 4109-1:2018-01 sind die erforderlichen Schalldämmungen der Außenbauteile nicht mehr in 5 dB-Stufen, sondern für die jeweiligen Außenlärmbelastungen Dezibel genau wie folgt zu berechnen (Auszug aus DIN 4109-1:2018-01):

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

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ 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 sowie $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Allerdings schließt die DIN 4109-1:2018-01 die Einteilung der Außenlärmbelastungen in Lärmpegelbereiche bzw. maßgebliche Außenlärmpegel und somit die Ermittlung der erforderlichen Schalldämm-Maße in Stufen von 5 dB weiterhin nicht aus. Dies gilt nach fachlicher Einschätzung insbesondere bei der Aufstellung angebotsbezogener Bebauungspläne, die im Regelfall noch keine dezibelgenaue Bemessung des erforderlichen passiven Schallschutzes für einzelne Gebäudeseiten im Sinne der für konkrete Einzelbauvorhaben geltenden DIN 4109-1:2018-01 erlaubt. Dabei wird analog zur Vorgängernorm den Lärmpegelbereichen jeweils der höchste maßgebliche Außenlärmpegel bzw. das höchste Schalldämm-Maß der 5 dB – Spannen wie folgt zugeordnet:

(Auszug aus *DIN 4109-1:2018-01*):

Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Dies impliziert wie früher, dass z.B. der Lärmpegelbereich III die maßgeblichen Außenlärmpegel von 61 dB(A) bis 65 dB(A) bzw. der Lärmpegelbereich IV die maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) bis 70 dB(A) umfasst. Diese Vorgehensweise führt zu auf der sicheren Seite liegenden Bemessungen des passiven Schallschutzes, gegenüber der dezibelgenauen Berechnung ggf. aber auch zu Überdimensionierungen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gelten **unabhängig** von der Festsetzung der Gebietsart. Bei Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionszielwerte dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. In Gebieten mit gegenüber Wohngebieten geringerer Schutzbedürftigkeit können sich auch bei Einhaltung der gebietsspezifischen Immissionszielwerte Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm beziehen sich nach DIN 4109-2:2018-01 auf Verkehr und Gewerbe-/Industrieanlagen. Bei Überschreitungen der gebietsspezifischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 für Verkehrslärmimmissi-

onen dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Werden die Orientierungswerte eingehalten, dann dient der passive Schallschutz insbesondere in Misch- und Gewerbegebieten mit verringertem Schutzanspruch der allgemeinen Lärmvorsorge.

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ gilt für die komplette Fassade eines Raumes, die die Gesamtheit aller Außenbauteile bezeichnet. Eine Fassade kann aus verschiedenen Bauteilen (Wand, Dach, Fenster, Türen) und Elementen (Lüftungseinrichtungen, Rollladenkästen) bestehen. Der Nachweis des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w,ges}$ ist im Rahmen der Objektplanung nach den Abschnitten 4.4.1 – 4.4.4 der DIN 4109-2:2018-01 in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Bei $R'_{w,ges} > 40$ dB ist darüber hinaus der Einfluss der flankierenden Bauteile zu berücksichtigen. Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 30$ dB wird in der Regel standardmäßig bereits aus Wärmeschutzgründen eingehalten. Die Schalldämmung von $R'_{w,ges} = 35$ dB des Lärmpegelbereichs III wird heutzutage im Regelfall ebenfalls schon durch übliche Bauweisen eingehalten. Allenfalls bei großflächigen Verglasungen können sich gegenüber Standardausführungen erhöhte Anforderungen ergeben. Bei Schalldämmungen von $R'_{w,ges} > 35$ dB ist grundsätzlich von erhöhten Anforderungen auszugehen.

8.2 Methodik zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach der DIN 4109-2:2018-01

Hinsichtlich der Berechnung der resultierenden Außenlärmpegel zur Dimensionierung des baulichen Schallschutzes im Baugenehmigungsverfahren wird auf die DIN 4109-2: 2018-01 verwiesen, die den aktuellen Erkenntnisstand bezüglich der Berechnungsmethodik darstellt. Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet. Im Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01 werden für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich demnach für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr), für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht). **Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.**

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis.

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden.

8.2.1 Straßenverkehr



Nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

8.2.2 Schienenverkehr

Nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Im vorliegenden Fall muss kein Schienenverkehr berücksichtigt werden.

8.2.3 Gewerbe- und Industrieanlagen

Nach Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt (im vorliegenden Fall der IRW für WA mit 55 dB(A)), wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Eine Überschreitung der Richtwerte der TA Lärm wird hier nicht erwartet. Es wird daher an allen Punkten der IRW für Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) + 3 dB(A) herangezogen.

8.2.4 Wasserverkehr

Nach Kapitel 4.4.5.4 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel durch den Schiffsverkehr für den Tag bzw. für die Nacht zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Schiffsverkehr auf Flüssen und Kanälen können auch mithilfe des Nomogramms nach DIN18005-1:2002-07, A.4, ermittelt werden. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Beim Wasserverkehr können insbesondere tieffrequente Geräuschanteile Störungen hervorrufen. In diesen Fällen sind gesonderte Betrachtungen hinsichtlich der Schalldämmung der Außenbauteile erforderlich.

Im vorliegenden Fall muss kein Wasserverkehr berücksichtigt werden.

8.2.5 Luftverkehr

Nach Kap. 4.4.5.5 der DIN 4109-2:2018-01 gelten für Flugplätze, für die Lärmschutzbereiche nach dem FluLärmG festgesetzt sind, innerhalb der Schutzzonen die Regelungen dieses Gesetzes. Für Flugplätze, die nicht dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm unterliegen, können die Geräuschimmissionen nach DIN 45684-1, DIN 45684-2 oder nach der Landeplatz-Fluglärmleitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz ermittelt werden. Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren.

Im vorliegenden Fall muss kein Luftverkehr berücksichtigt werden, da sich Karben nicht im relevanten Einflussgebiet des Frankfurter Flughafens befindet.

8.2.6 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen:

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich nach Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung (44):

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \text{ (dB)} \quad (44)$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

8.2.7 Anmerkung zum Berechnungsverfahren

Schutzbedürftige Räume sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Nach Kap. 3.16 der DIN 4109-1:2018-01 sind dies

- Wohnräume einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Bei der Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren zukünftige Nutzung zum Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann, ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der nächtlichen Lärmbelastung gebildet werden. **Für Räume, die bestimmungsgemäß nicht für den Nachtschlaf genutzt werden (z. B. Wohnzimmer, Wohnküchen, Büroräume, Praxisräume und Unterrichtsräume), ergeben sich die Anforderungen regelmäßig aus den Außenlärmpegeln, die aus der Lärmbelastung tagsüber gebildet werden.**

8.3 **Berechnungsergebnisse, resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$**

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die ermittelten Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, nach Gleichung (44) der DIN 4109-2:2018-01 an den Immissionsorten IP1 – IP16 für jedes der vier Gebäude fassadengenau aufgeführt. Die Lage der Immissionsorte ist Abbildung 5 auf Seite 10 sowie aus der Anlage 2 ersichtlich.

Es wird hier darauf verwiesen, dass die nachfolgend aufgeführten **resultierenden Außenlärmpegel nach DIN 4109** nicht die Lärmbelastung am Tage und in der Nacht darstellen (hier wird auf die Beurteilungspegel in der Tabelle 5 verwiesen), sondern es sich um **Dimensionierungspegel** zur Berechnung der resultierenden Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile im Rahmen des Schallschutznachweises handelt!

Tabelle 6: Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109-2: 2018-01 für den Tag- und Nachtzeitraum an den Immissionsorten IP1 – IP12 (Fassadenaufpunkte)

Bereich	Immissionsort, Fassadenseite und Geschoss			Nutzung nach derzeitiger Planung	Außenlärmpegel $L_{a,res}$ in dB(A)		Lärmpegelbereich	
					Tag*	Nacht**	Tag*	Nacht**
Gebäude Süd	IP1	S-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	65	65	III	III
Gebäude Süd	IP2a	W-Fassade	1.OG	Wohnzimmer	63	63	III	III
Gebäude Süd	IP2b	W-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	62	62	III	III
Gebäude Süd	IP3a	O-Fassade	1.OG	Wohnzimmer	63	63	III	III
Gebäude Süd	IP3b	O-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	61	62	III	III
Gebäude Süd	IP4a	S- Fassade	EG	Gemeinschaftsfläche Tagespflege	64	64	III	III
Gebäude Süd	IP4b	S- Fassade	EG	Ruheraum Tagespflege	63	63	III	III
Gebäude Süd	IP5	W- Fassade	EG	Gemeinschaftsfläche Tagespflege	62	62	III	III
Gebäude Süd	IP6	O- Fassade	EG	Ruheraum Tagespflege	61	61	III	III
Gebäude Nord	IP7	W- F., Südteil	EG	offener Treff Mütterzentrum	59	59	II	II
Gebäude Nord	IP8	W- F., Nordteil	EG	offener Treff Mütterzentrum	60	60	II	II
Gebäude Nord	IP9	N- Fassade	EG	offener Treff Mütterzentrum	59	59	II	II
Gebäude Nord	IP10	W- Fassade	1.OG	Büro Kita	60	60	II	II
Gebäude Nord	IP11	N-Fassade	1.OG	Gruppenraum Kita	59	59	II	II

* Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von sonstigen schutzbedürftigen Räumen

** Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren zukünftige Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann

Die Tabelle 6 zeigt, dass für alle Räume/Fassaden maximal der Lärmpegelbereich III erreicht wird. Dies gilt sowohl für Räume, die zum Schlafen genutzt werden (Schlafräume, Kinderzimmer) als auch für alle sonstigen schutzbedürftigen Aufenthaltsräume.

Die Lärmpegelbereiche dienen der Orientierung Für die Auslegung der Schalldämmung der Außenbauteile kann für jede Fassade der konkret ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus Tabelle 3 herangezogen werden und mit der Gleichung 6 der DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ je nach Raumart das erforderliche Schalldämmmaß bestimmt werden.

Wir die Planung in einer anderen Form - als derzeit vorgesehen - umgesetzt, ist für südliche Fassaden, die einen Abstand von weniger 45m von der Mittelachse der Landesstraße aufweisen, der Lärmpegelbereich IV zu berücksichtigen. Ab einem Abstand von 45m gilt für alle Fassaden



der Lärmpegelbereich III. Gegenüber der Straße abgeschirmte Fassaden liegen rechnerisch sogar im Lärmpegelbereich II. Es wird aber empfohlen auch hier den Lärmpegelbereich III zu berücksichtigen. (siehe Plan mit Kennzeichnung der Isolinien $L_{A,res}$ für Tag und Nacht als Grenze zwischen Pegelbereich IV und III.

8.4 Belüftungseinrichtungen

Nach *Beiblatt 1 zur DIN 18005-1* ist bei Beurteilungspegeln nachts von über 45 dB(A) ungestörter Schlaf auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. In der *VDI 2719* ist diese Schwelle bei 50 dB(A) angesiedelt. Zur Sicherstellung eines hygienischen Luftwechsels sollten mindestens in Fassadenbereichen mit Beurteilungspegeln > 50 dB(A) nachts (siehe Tabelle 5) Schlafräume (Schlafzimmer, Kinderzimmer, Pflegeräume) als Ausgleichsmaßnahme mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden.

Somit kann neben der Belüftung über die geöffneten Fenster auch eine Belüftung bei geschlossenen Fenstern gewährleistet werden. Für die weiteren schutzbedürftigen Räume kann auf die Stoßlüftung über geöffnete Fenster zurückgegriffen werden.

Entsprechende Produkte bieten verschiedene Firmen in passiver Form oder als aktive Ausführung mit intergrierten Ventilatoren, teilweise auch mit Wärmerückgewinnung, an. Bei der Auswahl von passiven Systemen muss der entsprechende Unterdruck in den Räumen durch einen zentralen Ablüfter hergestellt werden, der z. B. in den Sanitärräumen installiert wird.

Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämmmaßes sind nach DIN 4109 zur vorübergehenden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z.B. Lüftungsflügel und -klappen) im geschlossenen Zustand, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z.B. schallgedämpfte Lüftungsöffnungen) im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Bei der Höhe der nächtlichen Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr sind derartige Belüftungseinrichtungen für die Schlafräume und Kinderzimmer im südlichen Gebäude bzw. bei geänderter Planung im südlichen Drittel des Plangebiets vorzusehen.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich der Anspruch auf fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen nicht zwingend aus der DIN 4109, sondern nur aus entsprechenden Festsetzungen im Bebauungsplan nach § 9 (1) Nr. 24 BauGB oder einem entsprechenden Vertrag ableiten lässt!

9 Textliche Festsetzungen zum passiven Schallschutz

Auf der Grundlage der Einzelpunktberechnungen wird für die Aufnahme der beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB der folgende Vorschlag unterbreitet.

Sofern die **Bebauung entsprechend der Planung im B-Plan festgelegt** wird, kann die Festsetzung wie folgt lauten:

„Passiver Schallschutz für schutzbedürftige Räume nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

Die Außenbauteile der Gebäude sind in Abhängigkeit von der Höhe der resultierenden Außenlärmpegel entsprechend der DIN 4109-1:2018-01: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen in Verbindung mit der DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ zu dimensionieren.

Die resultierenden Außenlärmpegel gehen aus dem Gutachten T6610 des TÜV Hessen hervor, siehe Tabelle 6 des Gutachtens (Spalten $L_{a,res}$ dB(A) Tag / Nacht). Hierbei können die Immissionsorte jeweils als repräsentativ für die jeweilige Fassade angesehen werden. Die Pegel für die Nacht sind für schutzbedürftigen Räume, deren Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann (Schlafzimmer, Kinderzimmer) heranzuziehen. Die Tagpegel gelten für alle sonstigen schutzbedürftigen Räume.

Die Tabelle 6 des Gutachtens wird hier dargestellt:

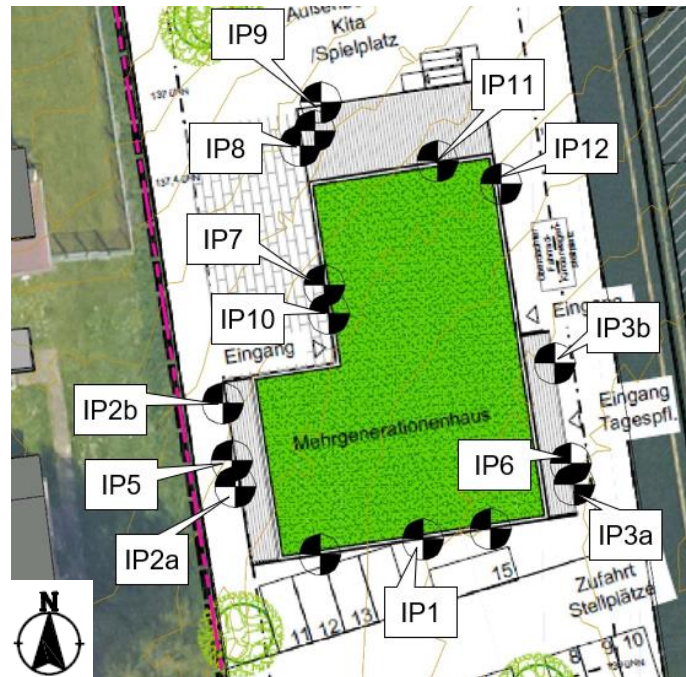
Tabelle 6 des Gutachten T6610: Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109-2: 2018-01 für den Tag- und Nachtzeitraum an den Immissionsorten IP1 – IP12 (Fassadenaufpunkte)

Bereich	Immissionsort, Fassadenseite und Geschoss			Nutzung nach derzeitiger Planung	Außenlärmpegel $L_{a,res}$ in dB(A)		Lärmpegelbereich	
					Tag*	Nacht**	Tag*	Nacht**
Gebäude Süd	IP1	S-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	65	65	III	III
Gebäude Süd	IP2a	W-Fassade	1.OG	Wohnzimmer	63	63	III	III
Gebäude Süd	IP2b	W-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	62	62	III	III
Gebäude Süd	IP3a	O-Fassade	1.OG	Wohnzimmer	63	63	III	III
Gebäude Süd	IP3b	O-Fassade	1.OG	Schlafzimmer	61	62	III	III
Gebäude Süd	IP4a	S- Fassade	EG	Gemeinschaftsfläche Tagespflege	64	64	III	III
Gebäude Süd	IP4b	S- Fassade	EG	Ruheraum Tagespflege	63	63	III	III
Gebäude Süd	IP5	W- Fassade	EG	Gemeinschaftsfläche Tagespflege	62	62	III	III
Gebäude Süd	IP6	O- Fassade	EG	Ruheraum Tagespflege	61	61	III	III
Gebäude Nord	IP7	W- F., Südteil	EG	offener Treff Mütterzentrum	59	59	II	II
Gebäude Nord	IP8	W- F., Nordteil	EG	offener Treff Mütterzentrum	60	60	II	II
Gebäude Nord	IP9	N- Fassade	EG	offener Treff Mütterzentrum	59	59	II	II
Gebäude Nord	IP10	W- Fassade	1.OG	Büro Kita	60	60	II	II
Gebäude Nord	IP11	N-Fassade	1.OG	Gruppenraum Kita	59	59	II	II
Gebäude Nord	IP12	O-Fassade	1.OG	Gruppenraum Kita	60	60	II	II

* Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von sonstigen schutzbedürftigen Räumen

** Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren zukünftige Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann

Die Immissionsorte aus Tabelle 6 sind in der folgenden Karte eingetragen.



Sofern die Gebäudestellung im Bereich des Plangebiets von der dargestellten Planung deutlich abweicht, kann aufgrund des Abstandes zur Landesstraße folgende Aussage getroffen werden:

- Für zur Landesstraße ausgerichtete Fassaden mit weniger als 45 m Abstand zur Mittelachse der Landesstraße gilt der Lärmpegelbereich IV
- Für alle weiteren Fassaden im Plangebiet gilt der Lärmpegelbereich III

Für alle Schlafräume an der Südfassade des südlichen Gebäudes bzw. im südlichen Drittel des Plangebiets (ca. 43m Abstand zur Mittelachse der Landesstraße 3351) sind Maßnahmen vorzusehen, um einen Luftaustausch nachts zu gewährleisten, ohne dass durch ein geöffnetes Fenster der Pegel im Innenraum wesentlich erhöht wird. Hierzu sind verschiedene Maßnahmen möglich:

- schalldämmte Belüftungseinrichtungen, wie z. B. ein in den Fensterrahmen oder die Außenwand integrierter Schalldämmlüfter.
- Prallscheiben vor den Fenstern
- Hamburger Hafencityfenster oder vergleichbare Fensterkonstruktionen

Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes der Außenbauteile ist die Schalldämmung der Belüftungseinrichtungen / des Fensters im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Von den Festsetzungen kann dann abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt der Erstellung der bautechnischen Nachweise neue technische Regeln für den Schallschutz im Hochbau als Technische Baubestimmungen eingeführt worden sind und diese Technischen Baubestimmungen beachtet werden.

Von den Festsetzungen kann weiterhin abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren ein geringerer Außenlärmpegel nachgewiesen werden kann.“

10 Zusammenfassung / Fazit

Die Stadt Karben plant am westlichen Ortseingang des Stadtteils Burg-Gräfenrode den Bau eines Mehrgenerationenhauses. Das Vorhaben soll nördlich der L 3351, zwischen dem Baugebiet Bindweidring und dem Sportplatz, realisiert werden. Dafür wird der B-Plan Nr. 248 „Bindweidring West“ aufgestellt, in dem der Bereich als Gemeinbedarfsfläche für soziale Einrichtungen ausgewiesen werden soll.

Die derzeitige Planung sieht ein zweiteiliges Gebäude vor, in welchem Räume für eine Tagespflege, eine Kindertagesstätte und ein Mütterzentrum sowie 4 Wohnungen für Mitarbeiter der sozialen Einrichtungen untergebracht werden.

Westlich des Plangebiets befindet sich der Sportplatz des FSG Burggräfenrode mit Fußballplatz und Mehrzweckhalle. Die Halle wird neben der Nutzung für Sportkurse auch durch die Stadt als Veranstaltungshalle vermietet. Südlich des Plangebiets verläuft die Landesstraße L3351/Berliner Straße. Sportplatz, Mehrzweckhalle und Straße verursachen Lärmemissionen, die auf das Plangebiet einwirken. Diese werden im vorliegenden Gutachten untersucht und bewertet.

Für den Sportlärm wurden anhand der Nutzungsangaben des Vereins verschiedene Szenarien der Nutzung untersucht, die jeweils den worst-case darstellen: Fußballpunktspiel in den sonntäglichen Ruhezeiten, Fußballtraining in den abendlichen Ruhezeiten, Hallennutzung für Sportkurse mit Musik in den abendlichen Ruhezeiten und für die Mehrzweckhalle als kritischstes (seltenes) Ereignis die Nutzung für eine Disco- oder Faschingsparty am Abend in der Ruhezeit bis in die Nacht hinein.

Die Ergebnisse werden in Kapitel 6.7 Tabelle 2 und Tabelle 3 dargestellt. Die Vorgänge des Regelbetriebs überschreiten an keinem der Immissionsorten im Bereich der geplanten Gebäude den Richtwert für Allgemeines Wohngebiet nach der Sportanlagenlärmenschutzverordnung (18.BImSchV). Für seltene Ereignisse gibt es eigene Richtwerte, die ebenfalls nicht überschritten werden. Die Nutzung des Sportplatzes und der Mehrzweckhalle führen somit nicht zu einem unlösbaren Konflikt mit der geplanten Bebauung.

Der Straßenverkehrslärm durch die Landesstraße L3351 wird in Kapitel 7 untersucht. Die Berechnungsgrundlagen sind die Verkehrszählraten von Hessen Mobil aus dem Jahr 2021, die auf den Prognosehorizont 2035 hochgerechnet wurden. Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung werden in Tabelle 5 im Kapitel 7.6 dargestellt. Im südlichen Bereich des Plangebiets werden tags und nachts die Orientierungswerte der DIN18005 überschritten. Im Rest des Plangebiets werden sie unterschritten. An der Südfassade des südlichen Gebäudes werden auch die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) um gerundet bis zu 2 dB überschritten. Um adäquate Wohnverhältnisse in allen Räumen zu schaffen, sollten die schutzbedürftigen Innenwohnbereiche daher durch zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen vor zu hohen Lärmwirkungen geschützt werden.

In Kapitel 8 wird daher der maßgebliche Außenlärmpegel bestimmt, welcher zur Dimensionierung der Schalldämmung der Außenbauteile dient. Die Ergebnisse werden in Tabelle 6, Kapitel 8.3 dargestellt. Daraus geht hervor, dass der überwiegende Teil des Plangebiets im Lärmpegelbereich III liegt. Nur südlich des geplanten Gebäudes wird der Lärmpegelbereich IV erreicht. Aufgrund des nächtlichen Verkehrslärm werden für die schutzbedürftigen Räume zudem fensterunabhängige Belüftungen empfohlen.


In Kapitel 9 wird ein Vorschlag für die textlichen Festsetzungen zum Lärmschutz formuliert.

Die Berechnungen zeigen, dass die Planung sowohl hinsichtlich der Sportlärm-Immissionen als auch hinsichtlich der Lärmbelastung durch Verkehrslärm, keinen unlösbaren Konflikt hinsichtlich der Lärmproblematik schafft.

Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel ist in erster Linie von den angenommenen Frequentierungen bzw. von den Einwirkzeiten abhängig. Eine Änderung der angenommenen Frequentierung bzw. der Einwirkzeiten um $\pm 25\%$ hat eine Änderung der Beurteilungspegel um ± 1 dB(A), eine Verdopplung oder Halbierung um ± 3 dB(A) zur Folge.

Die Aussageunsicherheit des Gutachtens wird auf Grund der Ausbreitungsberechnung und der Messunsicherheiten mit ± 3 dB(A) angegeben. Die den Berechnungen des Sportlärm zugrunde liegenden Studien liegen hinsichtlich der Emissions-Ansätze eher auf der sicheren Seite. Zudem wurden für die Berechnungen jeweils die worst-case-Szenarien herangezogen. Beim Verkehrslärm wurden Minderungseffekt durch vermehrte Elektromobilität etc. nicht berücksichtigt, so dass auch hier die Berechnungen auf der sicheren Seite liegen. Es ist somit davon auszugehen, dass die Berechnungen insgesamt eher als Maximalansatz zu betrachten sind.

Industrie Service
Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz



Martin Heinig
(fachlich Verantwortlicher)



Monika Sundermann
(Sachverständige)



11 Anlagenverzeichnis

	Seite
Anlage 1: Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte	46
Anlage 2: Beurteilungspegel Tag durch Straßenverkehr (1.OG)	47
Anlage 3: Beurteilungspegel Nacht durch Straßenverkehr (1.OG)	48
Anlage 4: Kennzeichnung der Grenze zwischen Lärmpegelbereich III und IV	49
Anlage 5: Berechnungsanlagen SAOS NP für Sportlärm beispielhaft für die Immissionsorte IP1, IP2a und IP11	50 - 65



Anlage 1
 Gutachten Nr. T 6610
 M 1: 500

Lageplan mit Darstellung
 der Planung und Kennzeichnung
 der Immissionsorte

Magistrat der Stadt Karben
 Rathausplatz 1
 61184 Karben

TÜV Technische
 Überwachung Hessen GmbH
 Am Römerhof 15
 D-60486 Frankfurt am Main



Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
06:00 - 22:00 Uhr
Berechnungshöhe: 5,0 m
Berechnungsraster: 5,0 m

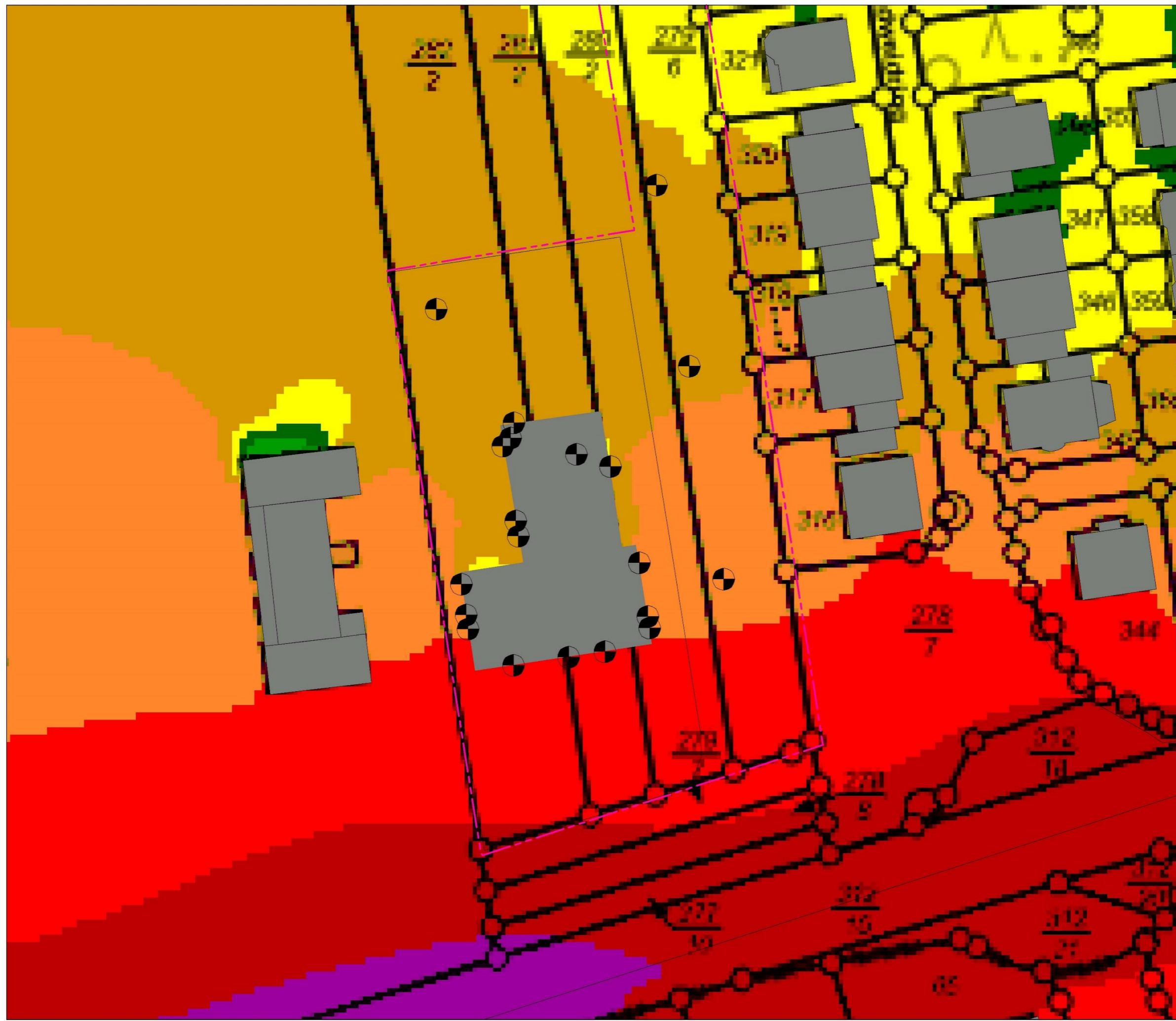


Anlage 2
Gutachten Nr. T 6610
M 1: 500

Beurteilungspegel Tag
Straßenverkehr

Magistrat der Stadt Karben
Rathausplatz 1
61184 Karben

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main





Flächen gleicher Klassen
des Beurteilungspegels

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 bis 40.0 dB(A)
- > 40.0 bis 45.0 dB(A)
- > 45.0 bis 50.0 dB(A)
- > 50.0 bis 55.0 dB(A)
- > 55.0 bis 60.0 dB(A)
- > 60.0 bis 65.0 dB(A)
- > 65.0 bis 70.0 dB(A)
- > 70.0 bis 75.0 dB(A)
- > 75.0 bis 80.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)



Beurteilungszeitraum
22:00 - 06:00 Uhr
Berechnungshöhe: 5,0 m
Berechnungsraster: 5,0 m

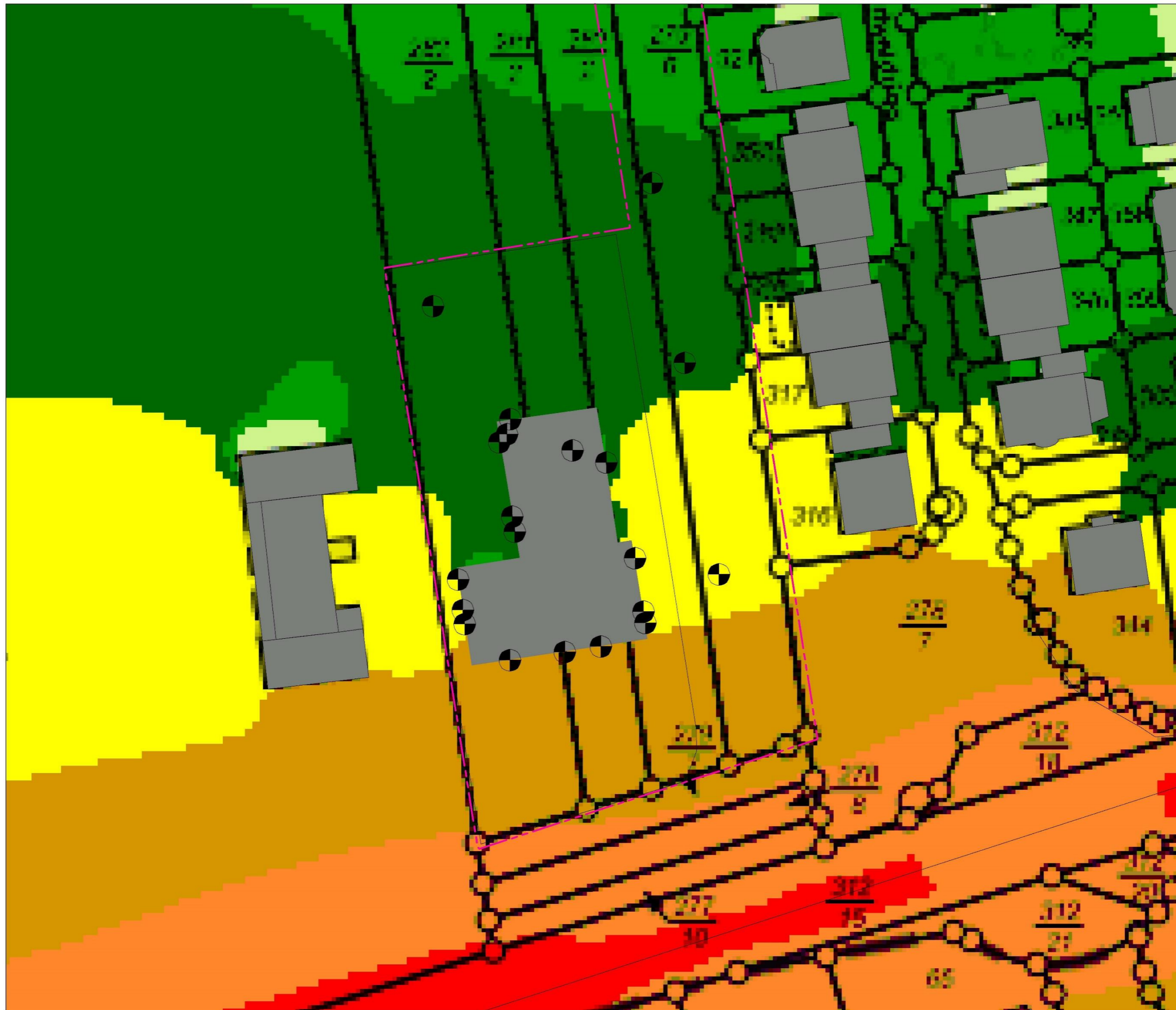


Anlage 3
Gutachten Nr. T 6610
M 1: 500

Beurteilungspegel Nacht
Straßenverkehr
im 1.OG

Magistrat der Stadt Karben
Rathausplatz 1
61184 Karben

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main





Anlage 4
Gutachten Nr. T 6610
M 1: 500

Kennzeichnung der Grenze
zwischen Lärmpegelbereich III
und Lärmpegelbereich IV.

Türkis: Tag
Blau: Nacht

Magistrat der Stadt Karben
Rathausplatz 1
61184 Karben

TÜV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Am Römerhof 15
D-60486 Frankfurt am Main

Anlage 5: Berechnungsanlagen SAOS NP Sportlärm,
beispielhaft für die Immissionsorte IP1, IP2a und IP11

Erläuterung zu den Tabellen der Schallausbreitungssoftware

Tabelle „EMISSIONSMODELL“

Blatt 1

Nr.	= „ ID-Nummer “: Kennzeichnungsmöglichkeit von Einzelquellen zur Erstellung von Hitlisten zur Auslegung von Schallschutzmaßnahmen (SSM); eine Doppelbelegung sollte deshalb vermieden werden. Alternativ = „Steuerungsparameter“: ZS steht als Eintrag für Zwischensumme der in den darüber liegenden Zeilen angegebenen Quellen, bis zur nächsten ZS bzw. ersten Quelle. GS steht als Eintrag für Gesamtsumme aller darüber liegenden Quellen bzw. Zeilen.
Kommentar	= „ Kommentarspalte “, erläutert den Modellansatz (Schallquellen, Betriebsbedingungen, Bauteile etc.) → siehe hierzu auch Tabelle „Quellenkennung“ unten
Emission (Nr.)	= „ Spektrum-Nummer für die Schallemission “, benennt die Zeilen-Nr. in der Datenbank „Eingabespektren“, für die links in den Kommentarzeilen beschriebene Schallquelle. In der Datei „Eingabespektren“ sind u.a. die Schalleistungspegel, Schalldruckpegel in bestimmtem Abstand oder Halleninnenpegel abgelegt. Aus diesem Emissionsspektrum wird unter Berücksichtigung von Zuschlägen, Abschlägen, Anzahl der Einzelvorgänge und der VDI 2571 der ausbreitungswirksame Gesamtschalleistungspegel (letzte Spalte der vorliegenden Emissionstabelle) der betrachteten Schallquelle abgeleitet.
Emission dB(A)	= „ A-bewerteter Summenpegel “ des in der Datenbank „Spektren“ angewählten Emissionsspektrums. Bei Straßenverkehrslärm wird hier nach RLS 19 der Emissionspegel LmE dargestellt.
Bez. Abst. m	= „ Bezugsabstand (m) “, für unter Emission (Nr.) eingetragene Freifeldpegel. Wird als Halbkugel-Hüllflächenmaß zum Freifeldpegel addiert und ergibt den Schalleistungspegel. Eine Abweichung von der Halbkugelabstrahlung bei der Messung wird durch Eintrag in der folgenden Spalte „num. Add.“ korrigiert bzw. berücksichtigt.
num. Add. dB	= „ numerische Addition (dB) “: Werte die hier eingetragen sind werden zum Immissionspegel addiert (negative Zahlen subtrahiert). Diese Spalte kann verschiedene Funktionen ausüben: z.B. Berücksichtigung des Raumwinkels (Reflexionen), einen Ruhezeitenzuschlag oder Tonzuschlag einrechnen, oder die Stückzahl durch Zuschlag mit $(10 \cdot \log n)$ korrigieren, Fremdgeräuschkorrekturen usw.
Messfl. (m²) Anzahl Stck.	= „ Messfläche S in m² “, für die der in der Spalte „Emission“ angegebene Pegel maßgebend ist. Das <i>Messflächenmaß</i> ($= 10 \cdot \log S$ (dB)) für die jeweils angegebene, zu berechnende Quelle wird dem Emissionspegel hinzuaddiert. Alternativ = „ Anzahl “ der Einzelereignisse, für die der in der Spalte „Emission“ angegebene Pegel maßgebend ist.
R' Nr.	= „ Spektrum-Nummer für das Schalldämm-Maß “, benennt die Zeilen-Nr. in der Datenbank „Spektren“ in der u.a. die Schalldämm-Maße hinterlegt sind. In dieser Datei können aber auch eine Einfügungsdämmung oder sonstige Verbesserungsmaße abgelegt sein. Je nach Anwendung muss in der Spalte „num. Add. dB“ eine Korrektur für den Diffus-Freifeldsprung im Sinne der VDI 2571 eingerechnet werden.
R+Cd (6) Mw dB	= „ berechnetes Schalldämmmaß + 6 (dB) “, Ergebnis als berechnetes, tatsächliches Schalldämmmaß <u>zuzüglich</u> 6 dB für den Diffus-Freifeldübergang; R' Werte = 0 als Eintrag in „Spektren“ ergibt hier als Ergebnis = 6 dB für den Pegelsprung

Tabelle „EMISSIONSMODELL“

Blatt 2

MM dB	= „ Minderungsmaßnahme (dB) “: hier eingetragene Summenpegelminderung wird nur eingerechnet, wenn im Menü „Vereinbarungen“ auf „ <i>LS gemindert</i> “ geschaltet wurde. Diese Werte werden dann von den Immissionspegeln subtrahiert, nicht aber von den Schalleistungspegeln. Zu beachten ist, dass hiermit i.d.R. nur ein Minderungsbedarf im Summenpegel abgeschätzt wird. Die Auslegung von Schallschutzmaßnahmen (SSM) wird vorzugsweise spektral kalkuliert.
Einw.T h(-s/100)	= „ Einwirkzeit “, bestimmt die zeitliche Bewertung der einzelnen Quelle. Ohne Eintrag wird die Quelle ohne zeitlichen Abzug über die gesamte voreingestellte Beurteilungszeit (1h nachts, 16h tags etc.) berechnet. Sonst gilt folgende Konvention: positive Zahlen bedeuten Einwirkzeiten in Stunden, negative Zahlen bedeuten Einwirkzeiten in 100 Sekunden. (Bsp.: die Eingabe von -0,05 bedeutet eine Einwirkzeit von 5 sec).
v km/h	= „ Fahrgeschwindigkeit (km/h) “, bei bewegten Quellen die als Linienquellen digitalisiert wurden (z.B. Lkw, Pkw, Stapler), wird deren Einwirkzeit über die Geschwindigkeit und die Länge der Linienquelle automatisch berechnet und in der Spalte „Einwirkzeit“ angegeben.
hQ m	= „ Quellenhöhe (m) “, gibt die Höhe der Emissionsquelle an, die in der Abschirmungsberechnung verwendet wird. Bei Flächen- und Linienquellen wird die Quellenhöhe aus den Angaben in der „Umrisstabelle“ übernommen.
x-Q (U-Nr.) / m	= „ X-Koordinate (m) “ bei Punktquellen. Bei Linien- und Flächenquellen wird hier die Zeilennummer der Quelle aus der „Umrisstabelle“ eingetragen.
Y-Q / m	= „ Y-Koordinate (m) “ bei Punktquellen . Bei Linien- und Flächenquellen erfolgt in dieser Spalte kein Eintrag.
Richt wirk. Nr.	= „ Richtwirkungs-Spektrum-Nummer “: hier wird die entsprechende Zeilennummer der Datei „Eingabespektren“ eingetragen, in der u.a. auch Richtwirkungsmaße in 30° Schritten abgelegt werden können.
Lw (LmE) dB(A)	= Schalleistungspegel [dB(A)] : aus dem Emissionsansatz der jeweiligen Zeile berechneter immissionswirksamer Schalleistungspegel in dB(A).

„Quellenkennung - Kurzfassung“

Kommentar	= „ Kommentarspalte “ beschreibt das digitalisierte Objekt: siehe Kennung Die angegebene Kennung definiert in der Kommentarspalte um welche Quelle es sich in der Emissionszeile, lfd. Nr., zur Übernahme in die Berechnung in „EMISSION“ handelt
Kennung	= „ Kenn-Nummer “, für die weitere Berechnung verwendete Kennung zur Unterscheidung um welches Objekt oder Quellelement es sich handelt: Die Kennungen sind aufgelistet:
Kennung 0 oder P	= Punktquelle mit Koordinaten: X, Y, Z
Kennung 1 oder F	= Flächenquelle -horizontal , Eingabe geschlossener Polygone z.B. Parkplatz, Dach, etc.
Kennung 2 oder L	= Linienquelle , z.B. Rohrleitung, Straße, Fahrstrecken etc.
Kennung 3 oder S	= Hindernis , allgemein z.B. Gebäude mit geschlossenem Polygon (siehe Umrisse)
Kennung 4 oder Fs	= Flächenquelle -senkrecht , Eingabe von 2 Höhen (unten / oben): Wand, Fenster, Tor etc.

Tabelle „IMMISSIONEN“ je nach angewandeter Vorschrift:

VDI ISO
2714 9613-2

Nr.		= „ Quellen-Nummer “, identisch zur Quellen -Nr. in „EMISSION“, wird hier übernommen für alle Immissionsorte
Kommentar		= Kommentarspalte , identisch zur Kommentarspalte in „EMISSION“, wird hier übernommen für alle Immissionsorte
Lw dB(A)	Lw _(LmE) dB(A)	= Schalleistungspegel [dB(A)] , identisch mit Ergebnisspalte aus „EMISSION“; gibt den aus dem Emissionsansatz der jeweiligen Zeile berechneten immissionswirksamen Schalleistungspegel an
DT dB	DT dB	= Einwirkzeit-Korrekturmaß (dB) , berechnete positive Einwirkzeitkorrektur aufgrund der vor eingestellten Beurteilungszeit und der für die jeweilige Quelle angegebenen oder aus v (km/h) berechneten Einw. T
MM dB	MM dB	= Minderungsmaßnahme (dB) , identisch mit MM (dB) Spalte in „EMISSION“ Blatt 2, wird hier übernommen für alle Immissionsorte
Ko dB	Do dB	= Raumwinkelmaß (dB) , wird von SAOS-LIMA automatisch berechnet; Ko beschreibt den Einfluss von quellennahen Reflektoren bzw. die Reflexion des zugehörigen Gebäudes. SAOS-LIMA berechnet <u>kein</u> Ko >6 dB. siehe Refl. -Ant. dB
Refl.-Ant. dB	Refl. Ant. dB	= Reflexionsanteil (dB) , stattdessen wird der genauere Reflexionsanteil zusätzlich berechnet und in der Tabelle „IMMISSION“ angegeben. Die tatsächliche <i>Gesamtreflexion</i> für die verschiedenen IPs setzt sich aus diesem Reflexions-Anteil <u>und</u> Ko zusammen.
-	Cmet dB	= meteorologische Korrektur (dB) , zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels, wird nach Abschnitt 8 bzw. Gleichung 22 der DIN ISO 9613-2 berechnet; sofern keine spezifische Wetterstatistik / Windverteilung vorliegt wird C ₀ = 2 dB eingesetzt.
-	+RT dB	= Ruhezeitenzuschlag = K _R = Zuschlag für Zeiten erhöhter Empfindlichkeit; berechnet anhand der betriebsanteiligen Zeiten einer Quelle in Spalte Betrieb in der Ruhezeit und der Gebietsausweisung über Polygone (ohne GI, GE, MI)
Sm m	dp m	= Abstand Quelle - Immissionsort (m) , wird bei Punktquellen automatisch dreidimensional ermittelt, d.h. es wird die jeweils tatsächliche, dem Abstandsmaß (dB) zugrunde liegende Entfernung, berechnet. Bei Flächen- und Linienquellen wird der minimale Abstand angegeben.
DI dB	DI dB	= Richtwirkungsmaß (dB) ,
De dB	Abar dB	= Einfügungsdämpfungsmaß (dB) , die Abschirmungsberechnung erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite über alle Beugungskanten (auch seitlich); diese Spalte zeigt die tatsächliche Summenpegeldifferenz, aus Spektren berechnet, in Einwertangabe an.
Ds dB	Adiv dB	= Abstandsmaß (dB) , berechnet nach für Vollkugelabstrahlung ($4\pi r^2$), über den dreidimensionalen Weg
DL dB	Aatm dB	= Luftabsorptionsmaß (dB)
DBM dB	Agr dB	= Boden- und Meteorologie- Dämpfungsmaß (dB) ,
Refl.-Ant. dB	Refl.-Ant. dB	= Reflexionsanteil [dB(A)] , Ergebnisspalte für den automatisch, frequenzabhängig mit SAOS-LIMA berechneten Reflexionsanteil; Voreinstellung Reflexionsverlust von 1dB
Ls dB(A)	LfT dB(A)	= Immissionspegel [dB(A)] , richtlinienkonform berechnete Ergebnisse für diskret definierte Einzel-Immissionspunkte (IPs)

Nr.	Emissionen Tag	Emission (Nr.)	Emission dB(A)	num. Add. dB	Messfl. (m2) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Lw/LmE Tag dB(A) *
	15 Park-Bewegungen nach Spielende	106,0	73,0		15,0				1,00		0,5	84,8	81,8
	15 Aus-Fahrten	129,0	91,9		15,0				-0,38	20,0	0,5	103,7	80,9
ZS												103,7	
G S	Summe Fußballtraining											106,9	
	Turner in der Halle abends												
	1 Stunden in der Halle												
	mit Musik (Raumpegel 90 + 4 dB(A))												
	=====												
	- Fensterfläche Ost	73,0	90,0	4,0	8,0	145,0	29,7		1,00		7,0	73,3	70,3
	- gekippte Fenster Ost	73,0	90,0	4,0	4,0	146,0	11,0		1,00		7,0	89,0	86,0
	- Fensterfläche West	73,0	90,0	4,0	60,0	145,0	29,7		1,00		9,0	82,0	79,0
	- gekippte Fenster West	73,0	90,0	4,0	10,0	146,0	11,0		1,00		9,0	93,0	90,0
	- Tür Ost (zu)	73,0	90,0	4,0	5,0	149,0	35,5		1,00		3,5	65,5	62,5
	- Tür Eingang (zu)	75,0	79,8	4,0	5,0	148,0	22,8	10,0	1,00		3,5	68,0	65,0
ZS												94,7	
	Unterhaltung Bereich Parkplatz gehobenes Sprechen, 10min												
	10 sprechende Personen	82,0	70,0		10,0				0,17		1,6	80,0	69,3
ZS												80,0	
	Parkplatz												
	15 Park-Bewegungen nach Spielende	106,0	73,0		15,0				1,00		0,5	84,8	81,8
	15 Aus-Fahrten	129,0	91,9		15,0				-0,38	20,0	0,5	103,7	80,9
ZS												103,7	
G S	Summe Hallennutzung											104,3	
	Lautsprecheranlage für besondere Veranstaltungen												
	5 Minuten vor Spielbeginn												
	15x 30Sekunden Durchsagen (Spielstand, etc.)												
	5 Minuten nach Spielende												
	=> ca. 18min												
	=====												
	Lautsprecher auf der Westseite der Halle	110,0	110,0	6,0					0,30		3,0	116,0	107,7
ZS												116,0	
G S	Summe Lautsprechereinsatz											116,0	

Nr.	Emissionen Tag	Emission (Nr.)	Emission dB(A)	num. Add. dB	Messfl. (m2) Anzahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	MM dB	Einw.T h (-s/100)	v km/h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)	Lw/LmE Tag dB(A) *
	=====												
	seltene Ereignisse												
	=====												
	Hallennutzung für Sonderveranstaltungen												
	für eine Disco-Party oder eine private Feier mit Tanzmusik												
	2 Stunden in der Halle												
	mit Musik (Raumpegel 95 + 4 dB(A))												
	=====												
	- Fensterfläche Ost	74,0	94,8	4,0	8,0	145,0	30,3		2,00		7,0	77,6	77,6
	- gekippte Fenster Ost	74,0	94,8	4,0	4,0	146,0	11,0		2,00		7,0	93,8	93,8
	- Fensterfläche West	74,0	94,8	4,0	60,0	145,0	30,3		2,00		9,0	86,3	86,3
	- gekippte Fenster West	74,0	94,8	4,0	10,0	146,0	11,0		2,00		9,0	97,8	97,8
	- Tor/Tür Ostseite zu	74,0	94,8	4,0	5,0	149,0	35,4		2,00		3,5	70,4	70,4
	- Eingangstür Südseite auf	75,0	79,8	4,0	5,0	147,0	6,0		2,00		3,5	84,8	84,8
ZS												99,7	
	Unterhaltung Bereich Parkplatz gehobenes Sprechen, 10min												
	50 sprechende Personen	82,0	70,0		50,0				0,17		1,6	86,9	76,2
ZS												86,9	
	Parkbewegungen bei Sonderveranstaltung												
	50 Park-Bewegungen nach Spielende	106,0	73,0		50,0				1,00		0,5	90,0	87,0
	50 Aus-Fahrten	129,0	91,9		50,0				-0,38	20,0	0,5	108,9	86,1
ZS												109,0	
G S	seltene Ereignis Party											109,5	
	--kurzzeitige Geräuschspitzen Sportbetrieb--												
	Schiedsrichterpfiff Nord-Ost	40,0	118,0								1,6	118,0	118,0
	Schiedsrichterpfiff Südost	40,0	118,0								1,6	118,0	118,0
	Torschrei Nordost	49,0	114,7								1,6	114,7	114,7
	Torschrei Südost	49,0	114,7								1,6	114,7	114,7



Nr.	Immissionen IP1 Tag	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Turner in der Halle abends														
	1 Stunden in der Halle														
	mit Musik (Raumpegel 90 + 4 dB(A))														
	=====														
	- Fensterfläche Ost	73,3	3,0		5,8		5,7		31,8	13,9	41,9			14,3	20,7
	- gekippte Fenster Ost	89,0	3,0		5,8		5,7		31,8	17,7	41,9	0,1		30,8	34,1
	- Fensterfläche West	82,0	3,0		5,9		4,9		41,4	20,5	43,8	0,1		1,0	20,5
	- gekippte Fenster West	93,0	3,0		5,9		4,9		41,4	23,5	43,9	0,2		13,6	28,4
	- Tür Ost (zu)	65,5	3,0		5,9		3,7		34,7	13,3	41,8			3,3	13,7
	- Tür Eingang (zu)	68,0	3,0	10,0	5,9		3,7		30,3	4,5	41,0	0,1		-0,4	15,5
ZS															35,5
	Unterhaltung Bereich Parkplatz														
	gehobenes Sprechen, 10min														
	10 sprechende Personen	80,0	10,7		3,0		3,3		31,2		43,1	0,2	0,6	10,4	28,5
ZS															28,5
	Parkplatz														
	15 Park-Bewegungen nach Spielende	84,8	3,0		3,0	0,1	2,8		27,6		44,7	0,1	1,1	19,6	38,9
	15 Aus-Fahrten	103,7	22,8		3,0		2,8		25,6		44,0	0,1	0,7	13,3	39,0
ZS															42,0
GS	Summe Hallennutzung														43,0
	Lautsprecheranlage														
	für besondere Veranstaltungen														
	5 Minuten vor Spielbeginn														
	15x 30Sekunden Durchsagen (Spielstand, etc.)														
	5 Minuten nach Spielende														
	=> ca. 18min														
	=====														
	Lautsprecher auf der Westseite der Halle	116,0	8,2		3,0		3,3		44,4	22,3	43,9	0,2	1,3	15,8	40,0
ZS															40,0
GS	Summe Lautsprechereinsatz														40,0
	=====														
	seltene Ereignisse														
	=====														
	Hallennutzung für Sonderveranstaltungen														
	für eine Disco-Party oder eine private Feier mit Tanzmusik														
	2 Stunden in der Halle														
	mit Musik (Raumpegel 95 + 4 dB(A))														
	=====														
	- Fensterfläche Ost	77,6			5,8		5,7		31,8	14,0	41,9			21,9	28,0

Nr.	Immissionen IP1 Tag	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	- gekippte Fenster Ost	93,8			5,8		5,7		31,8	18,0	41,9	0,1		38,7	41,8
	- Fensterfläche West	86,3			5,9		4,9		41,4	20,6	43,8	0,1		9,0	27,8
	- gekippte Fenster West	97,8			5,9		4,9		41,4	23,7	43,9	0,2		21,6	36,1
	- Tor/Tür Ostseite zu	70,4			5,9		3,7		34,7	13,3	41,8			11,3	21,6
	- Eingangstür Südseite auf	84,8			5,9		3,7		30,3	4,6	40,9	0,2		29,7	45,2
ZS															47,3
	Unterhaltung Bereich Parkplatz gehobenes Sprechen, 10min														
	50 sprechende Personen	86,9	10,7		3,0		3,3		31,2		43,1	0,2	0,6	17,3	35,4
ZS															35,4
	Parkbewegungen bei Sonderveranstaltung														
	50 Park-Bewegungen nach Spielende	90,0	3,0		3,0	0,1	2,8		27,6		44,7	0,1	1,1	24,8	44,1
	50 Aus-Fahrten	108,9	22,8		3,0		2,8		25,6		44,0	0,1	0,7	18,5	44,2
ZS															47,2
GS	seltenes Ereignis Party														50,4
	--kurzzeitige Geräuschspitzen Sportbetrieb--														
	Schiedsrichterpfiff Nord-Ost	118,0			3,0	0,2	3,1		75,3	16,3	48,5	0,1	3,1	56,1	57,8
	Schiedsrichterpfiff Südost	118,0			3,0		2,7		51,6	6,1	45,3	0,1	2,4		67,1
	Torschrei Nordost	114,7			3,0	0,4	3,2		82,3	20,4	49,3	1,9	3,2	32,5	42,9
	Torschrei Südost	114,7			3,0		2,8		52,2	18,3	45,4	1,0	2,3	30,8	50,7



Nr.	Immissionen IP2a Tag	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Turner in der Halle abends														
	1 Stunden in der Halle														
	mit Musik (Raumpegel 90 + 4 dB(A))														
	=====														
	- Fensterfläche Ost	73,3	3,0		5,5		5,7		17,9		37,4			29,6	38,1
	- gekippte Fenster Ost	89,0	3,0		5,5		5,7		17,9		37,3	0,1		46,3	53,9
	- Fensterfläche West	82,0	3,0		5,7		5,1		28,0	18,6	40,5			0,7	25,6
	- gekippte Fenster West	93,0	3,0		5,7		5,1		28,0	22,6	40,6	0,1		14,2	32,6
	- Tür Ost (zu)	65,5	3,0		5,8		3,7		21,0		37,4	0,1		16,8	31,0
	- Tür Eingang (zu)	68,0	3,0	10,0	5,8		3,7		19,4	10,4	36,8				13,7
ZS															54,1
	Unterhaltung Bereich Parkplatz														
	gehobenes Sprechen, 10min														
	10 sprechende Personen	80,0	10,7		2,9		3,3		22,3		41,7	0,2	0,3	12,1	30,1
ZS															30,1
	Parkplatz														
	15 Park-Bewegungen nach Spielende	84,8	3,0		3,0	0,1	2,8		22,2	1,2	44,6	0,1	1,3	16,0	37,5
	15 Aus-Fahrten	103,7	22,8		3,0	0,1	2,7		33,3	3,2	45,2	0,1	1,8	21,4	33,8
ZS															39,0
GS	Summe Hallennutzung														54,2
	Lautsprecheranlage														
	für besondere Veranstaltungen														
	5 Minuten vor Spielbeginn														
	15x 30Sekunden Durchsagen (Spielstand, etc.)														
	5 Minuten nach Spielende														
	=> ca. 18min														
	=====														
	Lautsprecher auf der Westseite der Halle	116,0	8,2		2,9		3,5		31,2	22,7	40,9	0,1		36,9	44,6
ZS															44,6
GS	Summe Lautsprechereinsatz														44,6
	=====														
	seltene Ereignisse														
	=====														
	Hallennutzung für Sonderveranstaltungen														
	für eine Disco-Party oder eine private Feier mit Tanzmusik														
	2 Stunden in der Halle														
	mit Musik (Raumpegel 95 + 4 dB(A))														
	=====														
	- Fensterfläche Ost	77,6			5,5		5,7		17,9		37,3	0,1		36,9	45,4

Nr.	Immissionen IP2a Tag	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	- gekippte Fenster Ost	93,8			5,5		5,7		17,9		37,3	0,1		54,1	61,7
	- Fensterfläche West	86,3			5,7		5,1		28,0	18,6	40,5			8,7	32,9
	- gekippte Fenster West	97,8			5,7		5,1		28,0	22,8	40,6	0,1		22,2	40,1
	- Tor/Tür Ostseite zu	70,4			5,8		3,7		21,0		37,4	0,1		24,8	38,9
	- Eingangstür Südseite auf	84,8			5,8		3,7		19,4	11,3	36,8	0,1		6,3	42,5
ZS															61,9
	Unterhaltung Bereich Parkplatz gehobenes Sprechen, 10min														
	50 sprechende Personen	86,9	10,7		2,9		3,3		22,3		41,7	0,2	0,3	19,0	37,0
ZS															37,0
	Parkbewegungen bei Sonderveranstaltung														
	50 Park-Bewegungen nach Spielende	90,0	3,0		3,0	0,1	2,8		22,2	1,2	44,6	0,1	1,3	21,2	42,7
	50 Aus-Fahrten	108,9	22,8		3,0	0,1	2,7		33,3	3,2	45,2	0,1	1,8	26,6	39,0
ZS															44,2
GS	seltenes Ereignis Party														62,0
	--kurzzeitige Geräuschspitzen Sportbetrieb--														
	Schiedsrichterpfiff Nord-Ost	118,0			3,0		3,4		63,1	12,2	47,0	0,1	2,5	55,6	60,8
	Schiedsrichterpfiff Südost	118,0			3,0		3,0		39,2	16,7	42,9	0,1	1,0		60,3
	Torschrei Nordost	114,7			3,0	0,1	3,3		70,7	14,8	48,0	1,3	2,8	43,7	51,5
	Torschrei Südost	114,7			3,0		3,1		39,6	22,9	43,0	1,1	1,0		49,7



Nr.	Immissionen IP11 Tag	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Turner in der Halle abends														
	1 Stunden in der Halle														
	mit Musik (Raumpegel 90 + 4 dB(A))														
	=====														
	- Fensterfläche Ost	73,3	3,0		5,8		5,7			36,2	9,7	42,2		14,4	24,0
	- gekippte Fenster Ost	89,0	3,0		5,8		5,7			36,2	12,6	42,2	0,1	32,1	37,6
	- Fensterfläche West	82,0	3,0		5,9		5,1			45,2	19,8	44,3	0,1	0,1	20,6
	- gekippte Fenster West	93,0	3,0		5,9		5,1			45,2	23,1	44,4	0,2	13,5	28,3
	- Tür Ost (zu)	65,5	3,0		5,9		3,7			36,3	10,9	42,2		-1,9	15,4
	- Tür Eingang (zu)	68,0	3,0	10,0	6,0		3,6			43,5	20,8	44,2	0,1	1,0	-14,5
ZS															38,3
	Unterhaltung Bereich Parkplatz														
	gehobenes Sprechen, 10min														
	10 sprechende Personen	80,0	10,7		3,0		3,3			48,0	17,3	47,1	0,2	2,5	0,9
ZS															6,6
	Parkplatz														
	15 Park-Bewegungen nach Spielende	84,8	3,0		3,0	0,4	2,7			47,5	16,4	48,4	0,2	3,0	14,9
	15 Aus-Fahrten	103,7	22,8		3,0	0,1	2,8			47,4	11,6	47,5	0,1	2,6	10,3
ZS															23,9
GS	Summe Hallennutzung														38,5
	Lautsprecheranlage														
	für besondere Veranstaltungen														
	5 Minuten vor Spielbeginn														
	15x 30Sekunden Durchsagen (Spielstand, etc.)														
	5 Minuten nach Spielende														
	=> ca. 18min														
	=====														
	Lautsprecher auf der Westseite der Halle	116,0	8,2		3,0		3,2			52,7	22,5	45,4	0,3	2,0	21,9
ZS															36,1
GS	Summe Lautsprechereinsatz														36,1
	=====														
	seltene Ereignisse														
	=====														
	Hallennutzung für Sonderveranstaltungen														
	für eine Disco-Party oder eine private Feier mit Tanzmusik														
	2 Stunden in der Halle														
	mit Musik (Raumpegel 95 + 4 dB(A))														
	=====														
	- Fensterfläche Ost	77,6			5,8		5,7			36,2	9,8	42,2		22,5	31,3

Nr.	Immissionen IP11 Tag	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	hm m	+RT dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	- gekippte Fenster Ost	93,8			5,8		5,7		36,2	12,9	42,2	0,1		40,1	45,3
	- Fensterfläche West	86,3			5,9		5,1		45,2	19,8	44,4	0,1		8,1	27,9
	- gekippte Fenster West	97,8			5,9		5,1		45,2	23,4	44,4	0,2		21,5	35,9
	- Tor/Tür Ostseite zu	70,4			5,9		3,7		36,3	10,9	42,2			6,1	23,3
	- Eingangstür Südseite auf	84,8			6,0		3,6		43,5	22,4	44,2	0,2	1,0	15,3	23,9
ZS															46,0
	Unterhaltung Bereich Parkplatz gehobenes Sprechen, 10min														
	50 sprechende Personen	86,9	10,7		3,0		3,3		48,0	17,3	47,1	0,2	2,5	7,8	13,5
ZS															13,5
	Parkbewegungen bei Sonderveranstaltung														
	50 Park-Bewegungen nach Spielende	90,0	3,0		3,0	0,4	2,7		47,5	16,4	48,4	0,2	3,0	20,1	23,9
	50 Aus-Fahrten	108,9	22,8		3,0	0,1	2,8		47,4	11,6	47,5	0,1	2,6	15,5	27,5
ZS															29,1
GS	seltenes Ereignis Party														46,1
	--kurzzeitige Geräuschspitzen Sportbetrieb--														
	Schiedsrichterpfiff Nord-Ost	118,0			3,0		3,2		61,8		46,8	0,2	2,5	47,6	71,5
	Schiedsrichterpfiff Südost	118,0			3,0		2,8		62,0	20,0	46,9	0,1	2,8		51,2
	Torschrei Nordost	114,7			3,0		3,3		66,4		47,4	2,2	2,7	54,6	65,7
	Torschrei Südost	114,7			3,0		2,8		62,0	22,0	46,8	2,0	2,8		44,1

