

Schalltechnische Untersuchung
im Rahmen
des Bebauungsplanes Nr. I/15
„Nordhessen Arena am Auestadion“
in 34121 Kassel
Stand der Bearbeitung:
April 2025

Auftrag vom: 6. Juni 2024
erteilt durch:
Stadt Kassel
Stadtplanung, Bauaufsicht und Denkmalschutz
- Stadtplanung -
34112 Kassel
Projektnummer Auftragnehmer: 20240606-1
Auftragnehmer:
Büro für Schallschutz
Michael Mück
Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt)
Scherbstraße 37 • D-52134 Herzogenrath
Mitglied im Bundesverband Freier Sachverständiger e.V.
Telefon +49(0)240697544
Mobiltelefon +49(0)172-2412380
Mobifax +49(0)3212-1165581
Email: michael@michael-mueck.de
Verfasser der Untersuchung: Michael Mück
Seitenzahl: 65+ 4 Seiten Berechnungsanhang

Datum der Berichtserstellung: 16. November 2024 - Revision 0-0 Entwurf zur Abschätzung des Vorhabens / 28. März 2025 Neuberechnung nach Vorlage konkreter Planunterlagen Revision 0-1 / 16. April -2025 – Anpassung der Untersuchung nach Rückmeldung der Stadt Kassel sowie Planänderungen – Revision 0-2 / 24. April 2025 - Anpassung der Untersuchung nach Rückmeldung der Stadt Kassel – Revision 0-3

Inhalt der Untersuchung

Seite

1. Einleitung.....	1
2. Unterlagen	4
2.1. Pläne	4
2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse.....	4
2.3. Sonstiges	6
2.4. Benutzte Programme und Hilfsmittel zur Bearbeitung der Untersuchung	6
2.5. Messgeräte.....	7
3. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte	8
3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005.....	8
3.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV	9
3.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....	10
3.4. Sportanlagen /8/ 18. BImSchV - Auszug	11
3.1. Immissionsempfindlichkeit im vorliegenden Fall - Sportlärm	14
3.2. Beurteilungsgrundlage – Sportnutzung	15
3.3. Sportanlagen /8/ 18. BImSchV - Auszug	15
3.1. Sportliche Vorbelastung.....	16
3.2. Bestandsbonus	16
3.3. Weitere Geräuscheinwirkungen an den betrachteten Immissionsorten.....	16
3.4. Beurteilungsgrundlage im vorliegenden Fall	17
3.5. Beurteilungsgrundlage Verkehrsgeräusche - Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV	19
4. Beschreibung der Immissionsberechnung	20
5. Vorgehensweise für die Prognose der zu erwartenden Lärmemissionen und – immissionen	23
6. Eingangsdaten zur Berechnung der zu erwartenden Schallleistung.....	24
6.1. Eingangsdaten der Prognose.....	24
6.2. Lärmrelevante Quellen und Vorgänge des Vorhabens – Konzernnutzung und vergleichbare Veranstaltungen (TA Lärm)	25
6.2.1. Quellen innerhalb des Gebäudes – Foyer	27
6.2.2. Quellen innerhalb des Gebäudes – Haupthalle.....	27
6.2.3. Quellen innerhalb des Gebäudes – Nebenräume und Tore.....	29
6.2.4. Geräusche im Freien.....	29
6.2.4.1. Östliche Dachfläche - Haustechnik (Abluft/Klima):	29
6.2.4.2. Anlieferungs- und Abholungsbereich Süd Bühne:.....	30
6.2.4.3. Anlieferungs- und Abholungsbereich Gastro Bühne:.....	32

6.2.4.4. Gäste im Freien (Raucherbereich).....	33
6.3. Lärmrelevante Quellen und Vorgänge des Vorhabens – Sportnutzung	
18. BImSchV. –	34
6.3.1. Bestand Eissporthalle.....	34
6.3.2. Bestimmung und Berechnung der Emissionen - Bestand.....	36
6.3.3. Quellen innerhalb des Gebäudes – Foyer.....	36
6.3.4. Quellen innerhalb des Gebäudes – Haupthalle.....	37
6.3.5. Quellen innerhalb des Gebäudes – Nebenräume und Tore.....	37
6.3.6. Geräusche im Freien.....	38
6.3.6.1. Östliche Dachfläche - Haustechnik (Abluft/Klima):.....	38
6.3.6.2. Anlieferungs- und Abholungsbereich Gastro:.....	39
6.3.6.3. Gäste im Freien (Raucherbereich).....	40
6.3.7. Maximalpegel	41
6.3.8. Schalldämmung des Gebäudes bzw. Außenhaut - Bestand	42
6.3.9. Planung Eissporthalle.....	51
6.3.10. Parkhaus.....	52
6.3.11. Schalldämmung des Gebäudes bzw. Außenhaut - Planung	53
6.4. Teilemissionen Bestand und Planung	56
7. Beurteilung und Berechnung Sportlärm	59
8. Ergebnisse Sportlärm ohne Parkhaus (Verkehr).....	60
9. Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan	64
10. Qualität der Prognose.....	65

1. Einleitung

Es ist geplant die bestehende Eissporthalle Am Auestadion 1 in 34121 Kassel zu erweitern. An das Bestandsgebäude grenzt im Süden eine Parkplatzfläche an, die mit einer zweiten Eisfläche und einem mehrgeschossigem Parkhaus bebaut werden soll.

Das Vorhaben soll durch den Bebauungsplan Nr. I/15 „Nordhessen Arena am Auestadion“ planungsrechtlich abgesichert werden. Das Plangebiet soll als Sondergebiet SO mit der Bestimmung „Freizeit und Mobilität“ ausgewiesen werden.

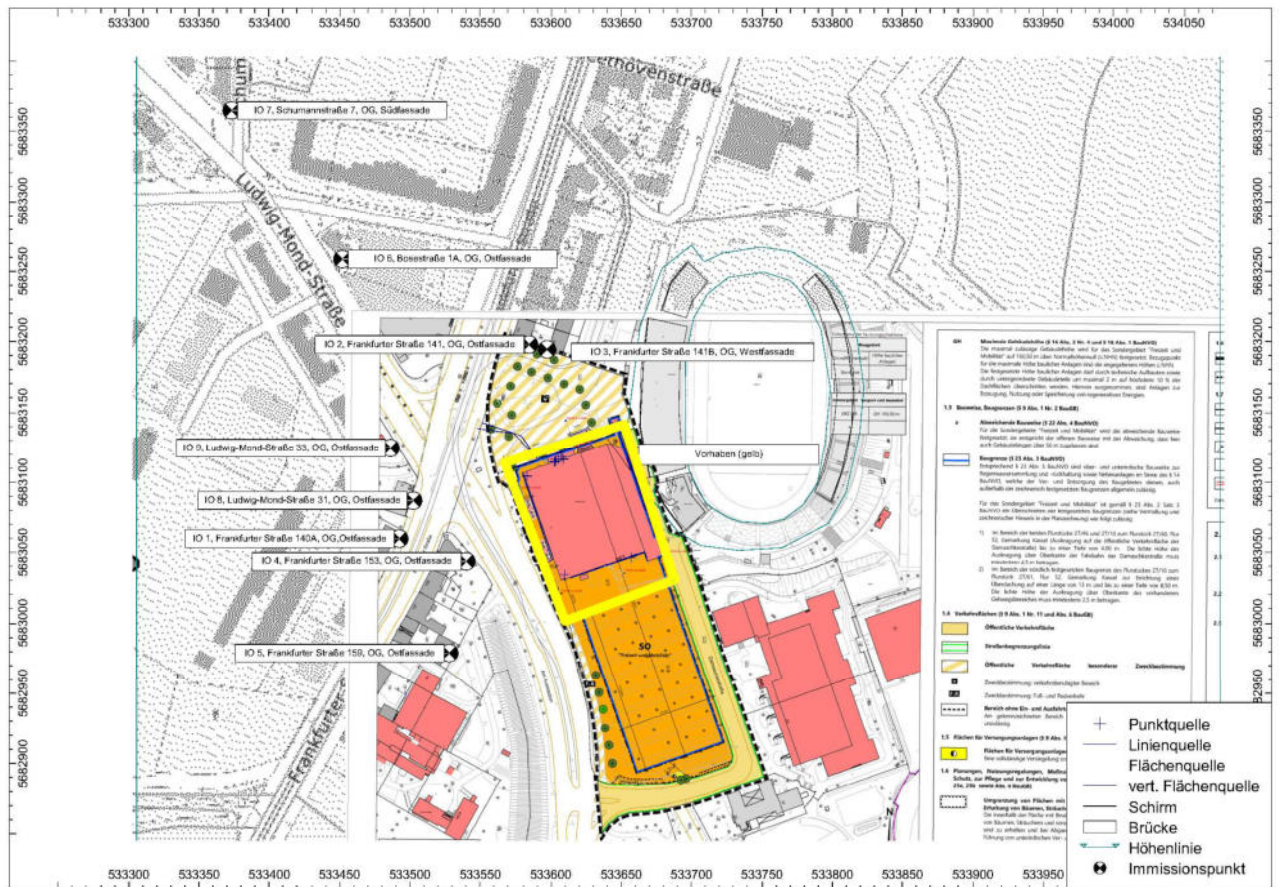
Es wurde beauftragt die Sportnutzung der bestehenden Eissporthalle zusammen mit der zukünftigen sportlichen Nutzung der Hallenerweiterung gemäß der 18. BImSchV zu untersuchen und die Auswirkung auf die Umgebung aus schalltechnischer Sicht zu beurteilen.

Das neu zu errichtende Parkhaus soll gemäß der 16. BImSchV schalltechnisch untersucht werden.

Für beide Untersuchungsschritte ist der Prognose-Planfall zu betrachten.

Die Lage des Vorhabens sowie die Umgebung und die Lage der im Weiteren betrachteten Immissionsorte ist der Abbildung 1-1 auf der folgenden Seite zu entnehmen. Auf der Seite 4 ist in der Abbildung 1-2 der vorliegende Bebauungsplanentwurf zu entnehmen.

Abbildung 1-1: Lage des Vorhabens und der Umgebung



The document is a comprehensive urban planning and development plan for the 'Nordhessen-Arena am Ausstadion' project. It features a large site plan on the left side, which is divided into several colored zones: red (likely residential or commercial), yellow (possibly industrial or commercial), green (likely green space or park), and blue (likely water or public space). The plan also shows surrounding infrastructure, including roads, railways, and existing buildings.

To the right of the plan, the document is organized into several columns of text in German. The text is structured into numbered sections (1-6) and sub-sections (a, b, c, etc.), detailing the project's goals, legal framework, and implementation steps. The text is written in a formal, technical style, typical of urban planning documents.

At the bottom right, there is a smaller map titled 'Bebauungsplan Nr. 115' and a logo for 'pwi' (Projektentwicklung und Wirtschaftsinformatik). The map shows the project's location within the larger context of the city of Kassel.

2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1. Pläne

/1/ Bebauungsplanentwurf NR. I/15 „Nordhessen Arena am Auestadion“ digital
Entwurf erstellt von der pwf AG, Herkulesstraße 39 in 34119 Kassel
am 17. Juni 2024

/2/ DGK 5 Grundkarte

2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse

/3/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974, Stand: Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Bekundung vom 17.05.2013|1274, zuletzt geändert d. Art. 1 G v. 8.4.2019 I 432 geändert worden ist

/4/ TA Lärm Sechste AVwV v. 26.8.98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) Korrektur durch BMUB vom 07.Juli 2017 mit dem Aktenzeichen: IG17 –501-1/2

/5/18. BImSchV 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutz-gesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) BGBl.I, 1991, S. 1588, die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist

/6/ DIN ISO 9613 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (Okt. 1999) und (Januar 2024)

- /7/ DIN EN 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (April 2001)
- /8/ VDI 2720 Bl.1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien (März 1997)
- /9/ VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen (September 2012)
- /10/ DIN 45680E Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschemissionen (September 2013)
- /11/ 16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung- 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036) 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I, S. 1036), "Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /12/ RLS 19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 2019 – RLS-19 am 31.10.2019 im Verkehrsblatt, Heft 20, S. 698
- /13/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau -Anforderungen und Nachweise (November 1989, berichtigt August 1992, geändert Januar 2001 (DIN 4109/A1)
- /14/ DIN 4109-1 2018-01 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
- /15/ DIN 4109-2 2018-01 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /16/ DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1 Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
- /17/ DIN 18005 DIN 18005 Beiblatt 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Juli 2023

/18/ DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 2 „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, Juli 2023

2.3. Sonstiges

/19/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, 2007

/20/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3, 2005

/21/ Landesumweltamt NRW: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Merkblätter Nr. 25, 2000

/22/ Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Heft 42-200 (Nachdruck 2005) Integration von Verkehrsplanung und Räumlicher Planung, Teil: 2 Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Autor Dr. Dietmar Bosserhof

/23/ Bayrisches Landesamt für Umwelt – Beurteilung anlagenbezogener Verkehrsgereusche – Hinweise und Empfehlungen zum Schallschutz aus dem Jahr 2009

/24/ H. Schmidt: Schalltechnisches Taschenbuch, VDI-Verlag, 5. Auflage

/25/ Beschreibung des Vorhabens mit Planskizze - Juni 2024

/26/ Planunterlagen Lageplan und Ansichten Parkhaus – März 2025

2.4. Benutzte Programme und Hilfsmittel zur Bearbeitung der Untersuchung

/27/ Cadna BMP - Einzellizenz der Firma Datakustik, Version 2025

/28/ Microsoft Office 365 für Windows - Firmenlizenz

/29/ Diverse Virenschutzprogramme zur sicheren Erstellung von elektronisch versendbaren Dokumenten

/30/ Zugriff auf die frei zugänglichen Informationssysteme GoogleMaps® und Hessenvierwer sowie Onlineangebot der Stadt Kassel

/31/ Ortstermin 10. Juni 2022 und 14. Dezember 2022

2.5. Messgeräte

Tabelle 2-1: Messgeräte

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Serien-Nr.
Messgerät 1	Svantek	979, Klasse 1, Eichung 2024	45221
Messmikrofon	Svantek	SV 17	42842
Vorverstärker	Svantek	40AE	221397
zugehöriger Kalibrator	Svantek, Type 1 geeicht bis 2024	SV31	24632

Die Geräusche wurden während der Veranstaltung in der Frequenzbewertung „A“ (nach DIN IEC 651) gemessen und als Pegelschrieb aufgezeichnet. Dabei wurden die Schalldruckpegel L_{AFeq} , L_{CFeq} und weitere Parameter festgehalten. Vor und nach der Messung wurde ein Kalibriersignal aufgezeichnet. Das Protokoll der Kalibrierung sowie der gesamten Messung ist elektronisch gesichert worden.

3. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau Teil 1) eingeführt worden.

Sie weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenarten jeweils Orientierungswerte aus und unterscheidet u. a. die Emittentenarten:

- Straßen- und Schienenverkehr,
- Industrie und Gewerbelärm,
- Sportlärm.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Im Folgenden führen wir neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit auch die Immissionsricht- und -grenzwerte auf, die im Bereich des Schallschutzes Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vorhanden bzw. zu erwarten sind.

3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

Tabelle 3-1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Baugebiet	Verkehrslärm L_r in dB		Industrie-, Gewerbe-, Freizeitlärm u. vgl. L_r in dB	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhaus-, Ferienhaus-, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW) , Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) und schutzbedürftige Gemeinbedarfsflächen, je nach Nutzungsart	45 bis 65	40 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI)	—	—	—	—

3.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Tabelle 3-2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebieten und Urbanen Gebieten	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich über 16 Stunden, von 06:00 – 22:00 Uhr, der Nachtzeitraum über 8 Stunden, von 22:00 – 06:00 Uhr. Beim Schienenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen wird bei der Bildung der Beurteilungspegel von dem nach oben gerundeten Mittelungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum mittlerweile pauschal kein Abzug für die geringere Störf Wirkung mehr vorgenommen.

3.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft wird mit der TA Lärm geregelt. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der neuen TA Lärm ebenfalls auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. Es wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum in der Regel der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Dieser wird entsprechend der DIN 45645 Teil 1 ermittelt. Im Tagzeitraum werden drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei die sog. Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr an Werktagen, bzw. zusätzlich 07:00 – 09:00 und 13:00 – 15:00 an Sonn- und Feiertagen) mit einem pauschalen Zuschlag von 6 dB versehen werden, wenn der Immissionsort im Gebiet mit Gebietsausweisung gemäß Buchstabe e bis g in folgender Tabelle liegt.

Tabelle 3-3 Immissionsrichtwerte gemäß der TA Lärm

	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	in urbanen Gebieten	63	45
d)	Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
e)	Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f)	Reine Wohngebiete	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

„Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.“

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

3.4. Sportanlagen /8/ 18. BImSchV - Auszug

"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"

Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 1.6.2017 I 1468

Eingangsformel

Auf Grund des § 23 Abs. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880) verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise:

§ 1 Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nicht bedürfen.

(2) Sportanlagen sind ortsfeste Einrichtungen im Sinne des § 3 Abs. 5 Nr. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, die zur Sportausübung bestimmt sind.

(3) Zur Sportanlage zählen auch Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen. Zur Nutzungsdauer der Sportanlage gehören auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs.

§ 2 Immissionsrichtwerte

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

(2) Die Immissionsrichtwerte betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

1.

in Gewerbegebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A),

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 60 dB(A), im Übrigen 65 dB(A),

nachts 50 dB(A),

1a.

in urbanen Gebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten 63 dB(A),

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

nachts 45 dB(A),

2.

in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten 60 dB(A),

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 55 dB(A), im Übrigen 60 dB(A),

nachts 45 dB(A),

3.

in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten 55 dB(A),

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 50 dB(A), im Übrigen 55 dB(A),

nachts 40 dB(A),

4.

in reinen Wohngebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten 50 dB(A),

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 45 dB(A), im Übrigen 50 dB(A),

nachts 35 dB(A),

5.

in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags außerhalb der Ruhezeiten 45 dB(A),

tags innerhalb der Ruhezeiten 45 dB(A),

nachts 35 dB(A).

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

(4) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten; ferner sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 3 um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

(5) Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags	an Werktagen	6.00 bis 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	7.00 bis 22.00 Uhr,
2. nachts	an Werktagen	0.00 bis 6.00 Uhr,
	und	22.00 bis 24.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen	0.00 bis 7.00 Uhr,
	und	22.00 bis 24.00 Uhr,
3. Ruhezeit	an Werktagen	6.00 bis 8.00 Uhr
	und	20.00 bis 22.00 Uhr,
	an Sonn- und Feiertagen	7.00 bis 9.00 Uhr,
		13.00 bis 15.00 Uhr
	und	20.00 bis 22.00 Uhr.

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

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

(7) Die von der Sportanlage oder den Sportanlagen verursachten Geräuschimmissionen sind nach dem Anhang zu dieser Verordnung zu ermitteln und zu beurteilen.

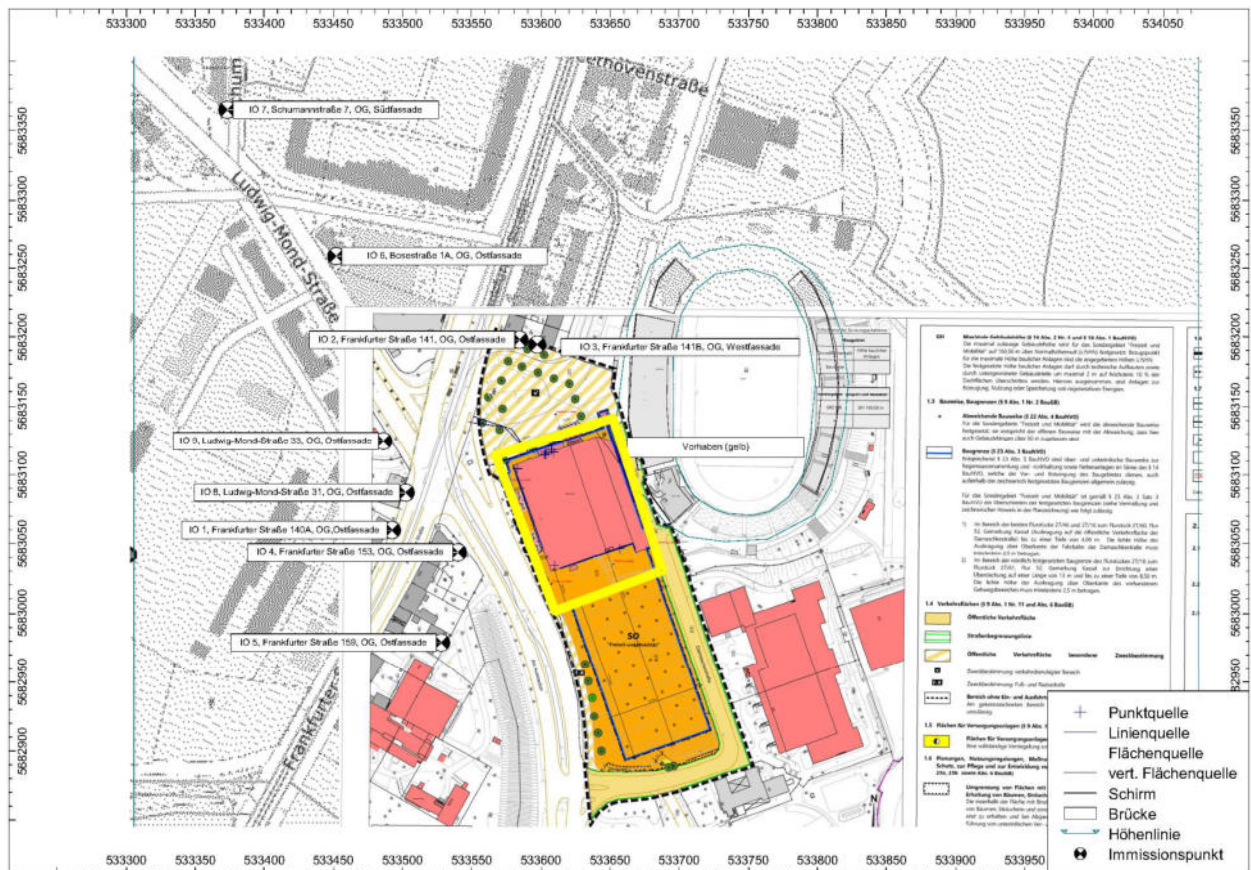
3.1. Immissionsempfindlichkeit im vorliegenden Fall - Sportlärm

In Abstimmung mit dem Umwelt- und Gartenamt der Stadt Kassel sollen im Weiteren folgende Immissionsorte in der Umgebung des zu betrachtenden Vorhabens mit folgenden Schutzwürdigkeiten berücksichtigt werden:

Tabelle 3-4: Immissionsempfindlichkeit im vorliegenden Fall

Immissionsorte	Einstufung
IO 1, Frankfurter Straße 140A	Mischgebiet (MI)
IO 2, Frankfurter Straße 141	Mischgebiet (MI)
IO 3, Frankfurter Straße 141B	Mischgebiet (MI)
IO 4, Frankfurter Straße 153	Mischgebiet (MI)
IO 5, Frankfurter Straße 159	Mischgebiet (MI)
IO 6, Bosestraße 1A	Mischgebiet (MI)
IO 7, Schumannstraße 7	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 8, Ludwig-Mond-Straße 31	Mischgebiet (MI)
IO 9, Ludwig-Mond-Straße 33	Mischgebiet (MI)

Abbildung 3-1: Lage der betrachteten Immissionsorte



3.2. Beurteilungsgrundlage – Sportnutzung

Entsprechend der Abstimmung mit der Stadt Kassel werden die zusätzlichen sportlichen Nutzungen gemäß der 18. BImSchV berechnet und beurteilt.

3.3. Sportanlagen /8/ 18. BImSchV - Auszug

"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"

Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 1.6.2017 I 1468 – siehe hierzu Kapitel 3.4

3.1. Sportliche Vorbelastung

An den betrachteten Immissionsorten können Geräusche aus weiterer sportlicher Nutzung einwirken. Aus diesem Grunde eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte analog der TA Lärm für den Sportlärm um mindestens 6 dB tags und nachts durch die Zusatzbelastung Sport als Zielwert angestrebt.

3.2. Bestandsbonus

Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder - soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war - errichtet waren und danach nicht wesentlich geändert werden, soll 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.

3.3. Weitere Geräuscheinwirkungen an den betrachteten Immissionsorten

Auf die betrachteten Immissionsorte wirken neben Sportgeräuschen, Geräusche aus dem öffentlichen Straßenverkehr sowie der Lärmarten Gewerbe und Freizeitlärm aus der Umgebung ein.

3.4. Beurteilungsgrundlage im vorliegenden Fall

Im vorliegenden Fall wird zur Beurteilung der sportlichen Nutzung nach Abstimmung mit der Stadt Kassel die 18. BImSchV angewendet. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | | |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1. tags | an Werktagen | 6.00 bis 22.00 Uhr, |
| | an Sonn- und Feiertagen | 7.00 bis 22.00 Uhr, |
| 2. nachts | an Werktagen | 0.00 bis 6.00 Uhr, |
| | und | 22.00 bis 24.00 Uhr |
| | an Sonn- und Feiertagen | 0.00 bis 7.00 Uhr, |
| | und | 22.00 bis 24.00 Uhr, |
| 3. Ruhezeit an Werktagen | | 6.00 bis 8.00 Uhr |
| | und | 20.00 bis 22.00 Uhr, |
| | an Sonn- und Feiertagen | 7.00 bis 9.00 Uhr, |
| | | 13.00 bis 15.00 Uhr |
| | und | 20.00 bis 22.00 Uhr. |

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

Es ergeben sich für die betrachteten Immissionsorte folgende Immissionsrichtwerte:

Tabelle 3-5: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV - werktags

Immissionsort	Immissionsrichtwerte in dB(A) werktags		Zulässige Maximalpegel L _{Max} in dB(A)	
	tags	nachts		
	06.00-08.00 Uhr/ 8.00 – 22.00 Uhr	22.00-6.00 Uhr	tags	nachts
IO 1, Frankfurter Straße 140A	55/60	45	85/90	65
IO 2, Frankfurter Straße 141	55/60	45	85/90	65
IO 3, Frankfurter Straße 141B	55/60	45	85/90	65
IO 4, Frankfurter Straße 153	55/60	45	85/90	65
IO 5, Frankfurter Straße 159	55/60	45	85/90	65
IO 6, Bosestraße 1A	55/60	45	85/90	65
IO 7, Schumannstraße 7	50/55	40	80/85	60
IO 8, Ludwig-Mond-Straße 31	55/60	45	85/90	65
IO 9, Ludwig-Mond-Straße 33	55/60	45	85/90	65

Tabelle 3-6: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV – sonn- und feiertags

Immissionsort	Immissionsrichtwerte in dB(A) werktags		Zulässige Maximalpegel L _{Max} in dB(A)	
	tags	nachts		
	7.00 – 9.00 Uhr/ 9.00-13.00 Uhr/15.00 Uhr - 20.00 Uhr/20.00- 22.00Uhr	22.00-7.00 Uhr	tags morgen/tags	nachts
IO 1, Frankfurter Straße 140A	55/60/60/60	45	85/90	65
IO 2, Frankfurter Straße 141	55/60/60/60	45	85/90	65
IO 3, Frankfurter Straße 141B	55/60/60/60	45	85/90	65
IO 4, Frankfurter Straße 153	55/60/60/60	45	85/90	65
IO 5, Frankfurter Straße 159	55/60/60/60/	45	85/90	65
IO 6, Bosestraße 1A	55/60/60/60	45	85/90	65
IO 7, Schumannstraße 7	50/55/55/55	40	80/85	60
IO 8, Ludwig-Mond-Straße 31	55/60/60/60	45	85/90	65
IO 9, Ludwig-Mond-Straße 33	55/60/60/60	45	85/90	65

3.5. Beurteilungsgrundlage Verkehrsrgeräusche - Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Allgemein gilt: Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsrgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Tabelle 3-7 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete sowie Urbanen Gebieten	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich über 16 Stunden, von 06:00 – 22:00 Uhr, der Nachtzeitraum über 8 Stunden, von 22:00 – 06:00 Uhr. Beim Schienenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen wird bei der Bildung der Beurteilungspegel von dem nach oben gerundeten Mittelungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum pauschal kein Abzug für die geringere Störwirkung vorgenommen.

4. Beschreibung der Immissionsberechnung

Die Berechnungen zu den einzelnen Emittentenarten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten Software CadnaA (Version Bitmap 2025). Hierbei wird ein digitales dreidimensionales Modell des Planungsgebiets und seiner unmittelbaren Umgebung erstellt. Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen im Rahmen dieser Untersuchung aus den Elementtypen Hindernisse sowie der Emittentenarten Industrie und Gewerbe.

Zu den Hindernissen zählen u.a.:

- Gebäude,
- Mauern, Wände.

Zu den hier betrachteten Emittentenarten zählen auftragsgemäß:

- Sportlärm,
- Verkehrsgeräusche.

Die bestehenden Wohngebäude in der Umgebung (Hindernisse), detaillierte Geländedaten sowie die bestehenden Emittenten werden anhand einer On-Screen-Digitalisierung in das digitale Modell übernommen.

Ausgehend von Emissionspegeln L_{mE} , Schalleistungen L_W oder L_w werden anhand dieses Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der jeweils anzuwendenden Richtlinie (z.B. DIN ISO 9613-2) die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) ermittelt.

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter wie:

- Quellenhöhe,
- Richtwirkung,
- Topografie,
- Meteorologie,
- Witterung,
- Abschirmung durch Hindernisse,
- Reflexion,

ein.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind u.a. nachfolgende Parameter in die Berechnungskonfiguration des Programms eingeflossen:

Tabelle 4-1: Parameter Berechnungskonfiguration CadnaA

Berechnungsoptionen	Gewählte Einstellungen
Maximaler Fehler in dB	0
Anzahl der Reflexionen	3
Bodendämpfung (0-1)	Boden 1,0, Gebäude und versiegelte Flächen 0,0
Spektrale Berechnungsoptionen	Spektral, nur spektrale Quellen

Bei der punktuellen Berechnung der Beurteilungspegel für Aufpunkte an Fassaden werden die Reflexionen der dem Aufpunkt zugeordneten Fassade gemäß den einschlägigen Normen nicht mitberücksichtigt (Aufpunkt 0,5 m vor dem geöffneten Fenster).

Die Berechnungen der Immission erfolgte gemäß der DIN ISO 9613-2 für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Aus den Schalleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, der Abschirmung und verschiedener anderer Effekte, der Höhe der Quellen und der Immissionsorte über dem Gelände sowie der Richtwirkung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf die betrachteten Aufpunkte berechnet.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die einzelnen Gebäude mit ihrer Gebäudehöhe zum einen als Hindernisse sowie als Reflektoren berücksichtigt.

Gemäß DIN ISO 9613 – 2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

$$L_{fT} (Dw) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_{fT} (Dw)$ = äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)

L_w = Oktavband-Schalleistungspegel in dB(A)

D_c = Richtwirkungskorrektur in dB

A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriege- lände, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate $L_{AT}(D_W)$ bestimmt.

Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(L_T)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} herangezogen:

$$L_{AT}(L_T) = L_{AT}(D_W) - C_{met}$$
$$L_r = L_{AT}(L_T)$$

C_{met} ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird.

Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Prognose, d. h. im Sinne eines pessimalen Berechnungsansatzes auf eine meteorologische Korrektur verzichtet:

$$C_{met} = 0 \text{ dB},$$

Die in der Praxis auftretende, immissionsortbezogene Lärmsituation kann sich bei von Mitwind abweichenden Windverhältnissen entsprechend günstiger als die berechnete Immissionssituation einstellen.

5. Vorgehensweise für die Prognose der zu erwartenden Lärmemissionen und –immissionen

Die von dem geplanten Vorhaben ausgehenden Lärmimmissionen in der Nachbarschaft werden normgerecht berechnet und beurteilt. Auf der Basis von Literaturwerten, bzw. von Messergebnissen, die an vergleichbaren Anlagen unter den zu erwartenden Betriebsbedingungen gewonnen wurden, sowie der vorgelegten Planunterlagen wird ein auf die schalltechnischen Belange abgestelltes, digitales dreidimensionales Emissions- und Immissionsmodell erstellt. Auf der Basis des digitalisierten Modells gliedert sich die vorliegende Untersuchung auftragsgemäß nach folgenden Punkten:

- Erstellung eines auf die schalltechnischen Belange abgestimmten dreidimensionalen Prognosemodells des Gebäudes und der betroffenen Nachbarschaft.
- Ermittlung der Lärmemissionen ausgehend von den Anlagen des Vorhabens.
- Abschätzung der Innenpegel sowie der Schallleistung der Anlagen im Freien.
- Punktuelle Berechnung der Beurteilungspegel für relevante Immissionsorte in der Umgebung für den Tagzeitraum mittels normgerechter Ausbreitungsrechnung.
- Beurteilung der Ergebnisse.
- Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den gültigen Immissionsrichtwerten.

6. Eingangsdaten zur Berechnung der zu erwartenden Schalleistung

6.1. Eingangsdaten der Prognose

Grundsätzlich wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die zu untersuchenden Anlagenteile dem Stand der Technik entsprechen und somit auch den Stand der aktuellen Lärmbekämpfungstechnik erfüllen.

Dazu gehört im vorliegenden Falle:

- Alle Anlagenteile sind so aufzustellen und zu betreiben, dass keine auffälligen Einzeltöne emittiert werden und immissionsseitig am den maßgeblichen Immissionsorten einwirken.
- Alle Anlagenteile sind so aufzustellen und zu betreiben, dass keine tieffrequenten Geräusche (DIN 45680) emittiert werden und immissionsseitig am den maßgeblichen Immissionsorten einwirken.

Hinweis: Aufgrund der geplanten Nutzung, insbesondere der Konzernutzung, lassen sich tieffrequente Geräusche nicht prognostizieren, da die im Senderaum erzeugte Anregung von der benutzten Beschallung, der Auf- und Einstellung dieser, der Art der Darbietung sowie dem Verhalten der Tontechniker abhängig sind-

6.2. Lärmrelevante Quellen und Vorgänge des Vorhabens – Konzertnutzung und vergleichbare Veranstaltungen (TA Lärm)

Es ist geplant die bestehende Eissporthalle Am Auestadion 1 in 34121 Kassel baulich zu ertüchtigen, zu erweitern und zukünftig neben der sportlichen Nutzung auch als Multifunktionshalle zu nutzen. Die Eissporthalle befindet sich auf der Flur 52 in 34121 Kassel, Gemarkung Kassel auf den Flurstücken 27/10 und 27/42.

Im Rahmen der einzureichenden Unterlagen des Bauantragsverfahrens wurde beauftragt eine Lärmprognose des Gesamtbetriebes in der Nutzung „Multifunktionshalle“ unter Berücksichtigung des Prognosefalls einer Nutzung von 6300 Personen zu erstellen.

Hierbei sollen die Geräusche bei einem Konzertbetrieb (ungünstigste Nutzung), der Lieferverkehre, der Haustechnik sowie der Gastbewegungen im Freien berücksichtigt werden.

Hierbei soll auftragsgemäß die lauteste zu erwartenden Veranstaltungsvariante „Konzert Bespielung“ untersucht werden.

Das Vorhabengebiet befindet sich in einem Kerngebiet, welches durchmischte Nutzungsstrukturen aufweist. Die Umgebung des Vorhabengebietes charakterisiert sich vor allem durch Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe sowie durch Sportstätten in unmittelbarer Nähe. Schützenswerte

Wohnbebauungen befinden sich nordwestlich sowie nordöstlich des Vorhabengebietes an Frankfurter Straße und Ludwig-Mond-Straße.

Es wurde beauftragt, die zusätzlich zu erwartende Lärmemission des Vorhabens unter Betriebsbedingungen abzuschätzen, sowie die resultierende Lärmimmission (Zusatzbelastung) im Einwirkungsbereich zu berechnen und gemäß TA Lärm zu beurteilen. Die Beurteilungspegel sollen mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen werden.

Die Eissporthalle ist über die Nordseite, für Gäste hauptsächlich über den Eingangsbereich zugänglich. Im Erdgeschoss sowie im 1. Obergeschoss ist die Halle durch Nebenräume abgeschirmt. Ab dem 2. Obergeschoss sind die Besucherränge sowie Bespielungsfläche zum Teil direkt an die abstrahlenden Fassaden angebunden, an der Westseite der Halle soll die Fassade durch einen massiven Anbau erweitert werden. **Im Weiteren soll der Bestand sowie diese Umbaumaßnahme dargestellt werden.** Die Dachfläche strahlt direkt in die Umgebung ab, die Dachfläche verfügt darüber hinaus über RWA – Flächen.

Auf dem Dach befindet sich an der Ostseite die zentrale Haustechnik (Lüftung und Klimatisierung) sowie an der Westseite ein Heizungskamin. An der Südfassade ist der Bühnenstandort sowie die Anlieferung und Abholung (Bühnenaufbau und -abbau) geplant.

Südlich der Eissporthalle befindet sich ein öffentlicher Parkplatz mit ungefähr 400 Stellplätzen, in weiterer südlicher Richtung befinden sich weitere weitläufige Stellplatzanlagen. Weiterhin befindet sich unmittelbar vor der Halle eine Bushaltestelle sowie eine Straßenbahnhaltestelle, so dass die Anbindung an den ÖPNV als sehr gut zu bezeichnen ist.

Es sind folgende Bereiche des Vorhabens immissionsrelevant:

Bespielung der Halle mit der Veranstaltungsart „Konzert“ und ähnliche Veranstaltungen, Abstrahlung der Geräusche über die Halle inklusive Nebenräume,

- Haustechnik im Freien,
- Anlieferung und Abholung im Freien,
- Gastgeräusche.

Im Weiteren wird von einer Konzert Bespielung an einem Sonn- oder Feiertag in den Abend bis Nachtstunden ausgegangen. So wird ein Einlass um 19:00 Uhr angenommen, vor dem Einlass wird die Anlieferung sowie der Gästefluss angenommen. Es wird ein Konzertbeginn um 20:00 Uhr sowie ein Konzertende um 22:00 Uhr sowie zusätzlich um 23:00 Uhr angenommen. Nach der Veranstaltung wird in einer lautesten Nachtstunde der Gästeabfluss untersucht. Der Abbau wird in einer weiteren Nachtstunde betrachtet.

Die Berechnung der Emissionen bzw. der abgestrahlten Schalleistungen erfolgte anhand der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planunterlagen und den gängigen Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlassen und Berechnungshilfen sowie eigener Messungen an vergleichbaren Anlagen. Auftragsgemäß sollen die Schalldämmmaße, die zur sicheren Einhaltung der Immissionsrichtwerte führen, im Rechenmodell vorgegeben werden.

6.2.1. Quellen innerhalb des Gebäudes – Foyer

Das Foyer bietet eine Gastraumfläche von ca. 200 m², es wird davon ausgegangen, dass beim Einlass sowie Auslass und während Veranstaltungen sich kontinuierlich 400 Personen aufhalten. Hiermit ist gemeint, dass die Gäste in Bewegung sind und sich in der Ein- und Auslasssituation bewegen, sowie während des Veranstaltungsbetriebes Getränke holen. Es ist davon auszugehen, dass keine Person sich im Foyer dauerhaft aufhält, im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite wird hier ein „kontinuierlicher Aufenthalt von 400 Personen in Bewegung“ angenommen. Diese Personenzahl soll weiterhin keinen Einfluss auf die Personenzahl in der Haupthalle, als Annahme auf der sicheren Seite haben. Gemeint ist hier, dass in der Haupthalle 6300 Personen zeitgleich angenommen werden, diese Abweichung von der Bauantragsbeschreibung dient lediglich zur Bestimmung der Innenpegel auf der sicheren Seite. Es wurde angenommen, dass im ungünstigsten Fall sich 200 der 400 Personen gleichzeitig angehoben unterhalten. Entsprechend der VDI 3770 entspricht dies pro Person einer Schallleistung von $L_w = 70 \text{ dB(A)}$. Analog der VDI 3770 /9/ wird die Schallleistung mit einem Impulzzuschlag von $K_{IMP} 0,0 \text{ dB(A)}$ gemäß VDI 3770/9/ [$KI = 9,5 - 4,5(n) \lg \text{dB(A)}$] versehen. Es ergibt sich somit eine Schallleistung von 93,0 dB(A). Unter der Annahme eines schallharten Raumes (Abschätzung auf der sicheren Seite, ohne Mobiliar und Eigenabsorption der Personen) ist bei einem Raumvolumen von ca. 600 m³ mit einer Nachhallzeit von 1,0 s zu rechnen. Es ist im ungünstigsten Fall mit einem Innenpegel von ca. 79 dB(A) durch Kommunikationsgeräusche vor den Fassaden zu rechnen. Weiterhin wurde im simulierten Konzertbetrieb, 14. Dezember 2022 bei teilweise geöffneten Türen 40-50% wechselnd zum Foyer ein Innenpegel von 85 dB(A) ermittelt. So ergibt sich während des Konzertbetriebes im Foyer ein Innenpegel 85 dB(A) vor den Fassadenflächen.

6.2.2. Quellen innerhalb des Gebäudes – Haupthalle

Die Haupthalle bietet eine Gastraumfläche von ca. 4900 m², es wird davon ausgegangen, dass sich im ungünstigsten Fall zukünftig kontinuierlich 6300 Personen während der Be- spielung aufhalten. Es wurde angenommen, dass im ungünstigsten Fall sich 3150 der 6300 Personen gleichzeitig angehoben unterhalten. Entsprechend der VDI 3770 entspricht dies pro Person einer Schallleistung von $L_w = 70 \text{ dB(A)}$. Analog der VDI 3770 /9/ wird die Schallleistung mit einem Impulzzuschlag von $K_{IMP} 0,0 \text{ dB(A)}$ gemäß VDI 3770/9/ [$KI = 9,5$

– 4,5(n) lg dB(A)] versehen. Es ergibt sich somit eine Schallleistung von 104,9 dB(A). Unter der Annahme eines schallharten Raumes (Abschätzung auf der sicheren Seite, ohne Mobiliar und Eigenabsorption der Personen) ist bei einem Raumvolumen von ca. 50000 m³ mit einer Nachhallzeit von 2,2 s zu rechnen. Es ist im ungünstigsten Fall mit einem Innenpegel von ca. 83 dB(A) durch Kommunikationsgeräusche vor den Fassaden zu rechnen. Weiterhin wurde im simulierten Konzertbetrieb, 14. Dezember 2022 ein impulsbehafteter Innenpegel von maximal 91 bis 95 dB(A) vor den Fassaden ermittelt. Auf den oberen Rängen ist der Pegel auf einen impulsbehafteten Innenpegel von 91 dB(A) abgefallen (lautester Punkt). So ergibt sich während des Konzertbetriebes ein impulsbehafteter Innenpegel 91 vor den Fassadenflächen, sowie 95 dB(A) an der Südfassade hinter der Bühne anzunehmen. Im zentralen Publikumsbereich treten hier Pegel von 99 dB(A) vor der Bühne sowie 93dB(A) im zentralen Publikumsbereich auf. Dieser Pegel wird kontinuierlich angesetzt. Hierbei wurde ein Oktavspektrum eines Konzerts als Anregung angesetzt.

Tabelle 6-1: Verwendetes Referenzspektrum – Messung Palladium Nov 2019

Oktavbandspektrum (linear)									
Mittenfrequenz in Hz	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Schallpegel L_{AFeq}	96,9	101,6	102,2	100,7	97,7	99,6	93,7	92,0	85,9

6.2.3. Quellen innerhalb des Gebäudes – Nebenräume und Tore

Im simulierten Konzertbetrieb, 14. Dezember 2022 ein impulsbehafteter Innenpegel von maximal 91 dB(A) vor den Fassaden ermittelt. In abgeschirmten Nebenräumen wie Lager- räume, Umkleiden etc. ist dieser Pegel mit maximal 78 dB(A) anzunehmen. Im Bereich der Notausgänge/Tore wurde ein Pegel von 88 dB(A) ermittelt.

6.2.4. Geräusche im Freien

6.2.4.1. Östliche Dachfläche - Haustechnik (Abluft/Klima):

Auf dem Dach des Foyers befindet sich zwei Haustechnikanlagen (Lüftung/Klima), mit folgenden Schallleistungen:

RLT Pistenbar tags/nachts: Zuluft 87 dB(A) /Abluft 84 dB(A) /Gehäuse Summe 84 dB(A)

RLT Energy Lounge tags/nachts Zuluft 89 dB(A)/Gehäuse 80 dB(A) /Ansaugung 84 dB(A) /Ausblasöffnung 83 dB(A).

An der Nordwestseite befindet sich eine Küchenlüftung, diese wirkt im ungünstigsten Fall im Tag- und Nachtzeitraum mit einer Schallleistung **von 70 dB(A)** ein.

An der Südseite des Gebäudes befindet sich ein Lüftungskanal, diese wirkt im ungünstigsten Fall im Tag- und Nachtzeitraum mit einer Schallleistung **von 73 dB(A)** ein

6.2.4.2. Anlieferungs- und Abholungsbereich Süd Bühne:

An der Südseite der Haupthalle wird die Bühne über ein Tor mit Material beim Auf- und Abbau versorgt. Weiterhin befindet sich hier ein Stellplatz für Nightliner mit Landstrom. Im Weiteren wird der ungünstige Fall betrachtet, dass hier ein Nightliner abgestellt werden sowie ein Sattelzug be- und entladen werden. Der Aufbau wird nachmittags durchgeführt, der Abbau nachts in der lautesten Stunde nach dem Konzert.

Fahrgeräusche der Fahrzeuge:

Die Emission eines LKW ist mit $LW = 103 \text{ dB(A)}$ als bewegte Punktquelle mit 2 LKW in der Stunde angesetzt worden. Die Fahrtgeschwindigkeit mit 10 km/h in der Stunde. Bei der Rückwärtsfahrt der LKW ist in der Regel mit niedrigeren Schallleistungen zu rechnen. Im Rechenmodell bleibt diese Schallleistung bei der Rückwärtsfahrt jedoch unverändert umso den kurzfristig einwirkenden Rückfahrwarner Rechnung zu tragen.

Zusätzliche Geräusche LKW

Insbesondere im Anlieferungsbereich entstehen zusätzliche Geräusche der Lkw durch besondere Fahrzustände und Einzelereignisse.

Tabelle 6-2: Einzelereignisse LKW

Vorgang	L _{WA} in dB	Anzahl der Ereignisse pro LKW	Dauer der Ereignisse	Anzahl der gesamten Ereignisse
				2 LKW/h
Motorstart	100	1	5 sec	2
Türenschiagen	100	2	5 sec	2
Betriebsbremse	108	2,5	5 sec	5
Leerlauf	94	1	2 min	4

Es ist mit einer mittleren Schalleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{WA, 1/h} = 88,4 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen. Für den Rückfahrwarner wird eine Schalleistung von 107 dB(A) angesetzt mit zwei Minuten Einwirkzeit angesetzt.

➤ Be- und Entladegeräusche im Freien

Im Anlieferungsbereich entstehen beim Be- und Entladen der Lkw Geräusche beim Überfahren der Überladebrücke/Ladebordwand. Im Weiteren wird von der ungünstigen Betrachtung ausgegangen, dass dies mit Rollcontainern geschieht. Der Emissionsansatz entsprechend der Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /12/ bis /14/ lautet: $L_{WA} = L_{WAT,1h} + 10 \cdot \log(n) \text{ dB}$ (mit n = Anzahl der Ereignisse/h). Ausgehend davon, dass Rollcontainer über die bordeigene Ladebrücke gefahren werden, beträgt der zeitbezogene mittlere Schalleistungspegel für Rollcontainer $L_{WAT,1h} = 78 \text{ dB}$. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass bei 1 Lkw maximal 30 Rollcontainerentladungen/(Flightcase) stattfinden können. Es errechnet sich eine Schalleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit in Höhe von

$$L_{WA, 1h} = 89,5 \text{ dB.}$$

Standheizung Nightliner

Die Standheizung des Nightliners wird mit einer Schallleistung von 80 dB(A) kontinuierlich angesetzt.

6.2.4.3. Anlieferungs- und Abholungsbereich Gastro Bühne:

An der Nordseite der Halle wird ebenfalls Gastronomiebedarf umgeschlagen. Es wird eine Anlieferung tags angesetzt.

Fahrgeräusche der Fahrzeuge:

Die Emission eines LKW 7,5 t ist mit $LW = 103$ dB(A) als bewegte Punktquelle mit 1 LKW in der Stunde angesetzt worden. Die Fahrtgeschwindigkeit mit 10 km/h in der Stunde. Bei der Rückwärtsfahrt der LKW ist in der Regel mit niedrigeren Schallleistungen zu rechnen. Im Rechenmodell bleibt diese Schallleistung bei der Rückwärtsfahrt jedoch unverändert umso den kurzfristig einwirkenden Rückfahrwarner Rechnung zu tragen.

Zusätzliche Geräusche LKW

Insbesondere im Anlieferungsbereich entstehen zusätzliche Geräusche der Lkw durch besondere Fahrzustände und Einzelereignisse.

Tabelle 6-3: Einzelereignisse LKW

Vorgang	L_{WA} in dB	Anzahl der Er- eignisse pro LKW	Dauer der Er- eignisse	Anzahl der gesamten Ereignisse
				1 LKW/h
Motorstart	100	1	5 sec	1
Türenschiagen	100	2	5 sec	2
Betriebsbremse	108	2,5	5 sec	2,5
Leerlauf	94	1	2 min	2

Es ist mit einer mittleren Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{WA, 1/h} = 86,3 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen.

Es entstehen beim Be- und Entladen der Lkw (1 LKW pro Tag, s.o.) Geräusche beim Überfahren der Ladebordwand mit einem Palettenhubwagen. Hier beträgt der zeitbezogene mittlere Schallleistungspegel $L_{WAT,1h} = 88 \text{ dB}$. Es wird davon ausgegangen, dass im Tagzeitraum maximal 12 Palettenhubwagenentladungen und 12 Palettenhubwagenbeladungen mit Leergutpaletten stattfinden. Es errechnet sich eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit in Höhe von $L_{WA} = 98,8 \text{ dB}$.

6.2.4.4. Gäste im Freien (Raucherbereich)

Vor dem nördlichen Bereich des Foyers wurde angenommen, dass sich während einer Veranstaltung kontinuierlich 100 Personen vor der Halle zum Rauchen aufhalten. Entsprechend der VDI 3770 entspricht dies pro Person einer Schallleistung von $L_w = 70 \text{ dB(A)}$. Es wird angenommen, dass sich jeweils 50% der Personen wechselseitig unterhalten. Analog der VDI 3770 /8/ wird die Schallleistung mit einem Impulzzuschlag von $K_{IMP} 1,9 \text{ dB(A)}$ gemäß VDI 3770/8/ [$K_I = 9,5 - 4,5 (n) \lg \text{dB(A)}$] versehen. Es ergibt sich somit eine Schallleistung von $88,8 \text{ dB(A)}$. Für die Berechnung wird angenommen, dass sich o.g. Schallleistung vor dem „nördlichen Eingangsbereich“ verteilt. Die Emissionshöhe dieser Quelle wurde auf 1,7 m gesetzt.

6.3. Lärmrelevante Quellen und Vorgänge des Vorhabens – Sportnutzung 18. BImSchV. –

6.3.1. Bestand Eissporthalle

Die bestehende Eissporthalle ist in Ihrer genehmigten Bestandsnutzung zur Durchführung von Eishockeyspielen genehmigt. Um eine sportliche Nutzung für Boxveranstaltungen, Handball etc. oder ähnliche Nutzungen zu gewährleisten sollen diese im Weiteren abgeschätzt werden.

Hierbei soll auftragsgemäß die lauteste zu erwartenden Veranstaltungsvariante „laute Sportveranstaltung“ untersucht werden.

Die Eissporthalle ist über die Nordseite, für Gäste hauptsächlich über den Eingangsreich zugänglich. Im Erdgeschoss sowie im 1. Obergeschoss ist die Halle durch Nebenräume abgeschirmt. Ab dem 2. Obergeschoss sind die Besucherränge sowie Bespielungsfläche zum Teil direkt an die abstrahlenden Fassaden angebunden, an der Westseite der Halle soll die Fassade durch einen massiven Anbau erweitert werden. **Im Weiteren soll der Bestand sowie diese Umbaumaßnahme dargestellt werden.** Die Dachfläche strahlt direkt in die Umgebung ab, die Dachfläche verfügt darüber hinaus über RWA – Flächen. Auf dem Dach befindet sich an der Ostseite die zentrale Haustechnik (Lüftung und Klimatisierung) sowie an der Westseite ein Heizungskamin. An der Südfassade ist der Bühnenstandort sowie die Anlieferung und Abholung (Bühnenaufbau und -abbau) geplant.

Es sind folgende Bereiche des Vorhabens immissionsrelevant:

Bespielung der Halle mit der Veranstaltungsart „laute Sportveranstaltung“ und ähnliche Veranstaltungen, Abstrahlung der Geräusche über die Halle inklusive Nebenräume,

- Haustechnik im Freien,
- Anlieferung und Abholung im Freien,
- Gastgeräusche.

Im Weiteren wird von einer Sportveranstaltung an einem Sonn- oder Feiertag in den Abend bis Nachtstunden ausgegangen. So wird ein Einlass um 18:00 Uhr angenommen,

vor dem Einlass wird die Anlieferung sowie der Gästefluss angenommen. Es wird ein Veranstaltungsbeginn um 19:00 Uhr sowie ein Ende um 22:00 Uhr sowie zusätzlich um 23:00 Uhr angenommen.

6.3.2. Bestimmung und Berechnung der Emissionen - Bestand

Die Berechnung der Emissionen bzw. der abgestrahlten Schalleistungen erfolgte anhand der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planunterlagen und den gängigen Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlassen und Berechnungshilfen sowie eigener Messungen an vergleichbaren Anlagen. Auftragsgemäß sollen die Schalldämmmaße, die zur sicheren Einhaltung der Immissionsrichtwerte führen, im Rechenmodell vorgegeben werden.

6.3.3. Quellen innerhalb des Gebäudes – Foyer

Das Foyer bietet eine Gastraumfläche von ca. 200 m², es wird davon ausgegangen, dass beim Einlass sowie Auslass und während Veranstaltungen sich kontinuierlich 400 Personen aufhalten. Hiermit ist gemeint, dass die Gäste in Bewegung sind und sich in der Ein- und Auslasssituation bewegen, sowie während des Veranstaltungsbetriebes Getränke holen. Es ist davon auszugehen, dass keine Person sich im Foyer dauerhaft aufhält, im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite wird hier ein „kontinuierlicher Aufenthalt von 400 Personen in Bewegung“ angenommen. Diese Personenzahl soll weiterhin keinen Einfluss auf die Personenzahl in der Haupthalle, als Annahme auf der sicheren Seite haben. Gemeint ist hier, dass in der Haupthalle 6300 Personen zeitgleich angenommen werden, diese Abweichung von der Bauantragsbeschreibung dient lediglich zur Bestimmung der Innenpegel auf der sicheren Seite. Es wurde angenommen, dass im ungünstigsten Fall sich 200 der 400 Personen gleichzeitig angehoben unterhalten. Entsprechend der VDI 3770 entspricht dies pro Person einer Schalleistung von $L_w = 70 \text{ dB(A)}$. Analog der VDI 3770 /9/ wird die Schalleistung mit einem Impulzzuschlag von $K_{IMP} 0,0 \text{ dB(A)}$ gemäß VDI 3770/9/ $[K_I = 9,5 - 4,5(n) \lg \text{dB(A)}]$ versehen. Es ergibt sich somit eine Schalleistung von 93,0 dB(A). Unter der Annahme eines schallharten Raumes (Abschätzung auf der sicheren Seite, ohne Mobiliar und Eigenabsorption der Personen) ist bei einem Raumvolumen von ca. 600 m³ mit einer Nachhallzeit von 1,0 s zu rechnen. Es ist im ungünstigsten Fall mit einem Innenpegel von ca. 79 dB(A) durch Kommunikationsgeräusche vor den Fassaden zu rechnen. Weiterhin wird der Pegel der Haupthalle analog der Einwirkung bei Konzerten auf der sicheren Seite aufaddiert. So ergibt sich während des Sportbetriebes im Foyer ein Innenpegel 86 dB(A) vor den Fassadenflächen.

6.3.4. Quellen innerhalb des Gebäudes – Haupthalle

Die Haupthalle bietet eine Gastraumfläche von ca. 4900 m², es wird davon ausgegangen, dass sich im ungünstigsten Fall zukünftig kontinuierlich 6300 Personen während der Sportveranstaltung aufhalten. Es wird ein Fußballspiel mit 6300 Zuschauern analog der VDI 3770 als laute Veranstaltung angesetzt:

Zuschauer auf das Spielfeld verteilt $L_w = 94 \text{ dB(A)}$.

Schiedsrichterpfiffe $L_{WA} = 98,5 + 3 \lg(1+n) \text{ dB}$ für $n > 30 = 109,8 \text{ dB(A)}$

Zuschauer $L_{WA, T} = 80 + 8 \times 10^{-5} \cdot n \text{ dB} + 10 \lg(n) \text{ dB} = 118,5 \text{ dB (A)}$

$L_{w, \text{Ges}} = 118,9 \text{ dB(A)}$

Unter der Annahme eines schallharten Raumes (Abschätzung auf der sicheren Seite, ohne Mobiliar und Eigenabsorption der Personen) ist bei einem Raumvolumen von ca. 50000 m³ mit einer Nachhallzeit von 2,2 s zu rechnen. Es ist im ungünstigsten Fall mit einem Innenpegel von ca. 89 dB(A) durch das Spielgeschehen vor den Fassaden zu rechnen. Im Weiteren wird zusätzlich eine Beschallung für Durchsagen und Einspieler angenommen, diese wird pauschal mit einem Zuschlag von 3 dB(A) über dem Innenpegel des Sportgeschehens angesetzt. Die bedeutet jedoch, dass bei Sportveranstaltungen diese Beschallung durchaus lauter sein kann, aber in seiner Dauer und Häufigkeit nicht abgeschätzt werden kann. Es ergibt sich somit ein Innenpegel von 92dB(A) durch das Spielgeschehen mit Beschallung.

6.3.5. Quellen innerhalb des Gebäudes – Nebenräume und Tore

Im simulierten Konzertbetrieb, 14. Dezember 2022 ein impulsbehafteter Innenpegel von maximal 91 dB(A) vor den Fassaden ermittelt. In abgeschirmten Nebenräumen wie Lager- räume, Umkleiden etc. ist dieser Pegel mit maximal 78 dB(A) anzunehmen. Im Bereich der Notausgänge/Tore wurde ein Pegel von 88 dB(A) ermittelt. Bei einer Sportveranstaltung wird dieser Pegel auf der sicheren Seite um 1 dB(A) angehoben (siehe Punkt 6.4.2).

6.3.6. Geräusche im Freien

6.3.6.1. Östliche Dachfläche - Haustechnik (Abluft/Klima):

Auf dem Dach des Foyers befindet sich zwei Haustechnikanlagen (Lüftung/Klima), mit folgenden Schallleistungen:

RLT Pistenbar tags/nachts: Zuluft 87 dB(A) /Abluft 84 dB(A) /Gehäuse Summe 84 dB(A)

RLT Energy Lounge tags/nachts Zuluft 89 dB(A)/Gehäuse 80 dB(A) /Ansaugung 84 dB(A) /Ausblasöffnung 83 dB(A).

An der Nordwestseite befindet sich eine Küchenlüftung, diese wirkt im ungünstigsten Fall im Tag- und Nachtzeitraum mit einer Schallleistung **von 70 dB(A)** ein.

An der Südseite des Gebäudes befindet sich ein Lüftungskanal, diese wirkt im ungünstigsten Fall im Tag- und Nachtzeitraum mit einer Schallleistung **von 73 dB(A)** ein

6.3.6.2. Anlieferungs- und Abholungsbereich Gastro:

An der Nordseite der Halle wird ebenfalls Gastronomiebedarf umgeschlagen. Es wird eine Anlieferung tags angesetzt.

Fahrgeräusche der Fahrzeuge:

Die Emission eines LKW 7,5 t ist mit $LW = 103 \text{ dB(A)}$ als bewegte Punktquelle mit 1 LKW in der Stunde angesetzt worden. Die Fahrtgeschwindigkeit mit 10 km/h in der Stunde. Bei der Rückwärtsfahrt der LKW ist in der Regel mit niedrigeren Schallleistungen zu rechnen. Im Rechenmodell bleibt diese Schallleistung bei der Rückwärtsfahrt jedoch unverändert umso den kurzfristig einwirkenden Rückfahrwarner Rechnung zu tragen.

Zusätzliche Geräusche LKW

Insbesondere im Anlieferungsbereich entstehen zusätzliche Geräusche der Lkw durch besondere Fahrzustände und Einzelereignisse.

Tabelle 6-4: Einzelereignisse LKW

Vorgang	L_{WA} in dB	Anzahl der Ereignisse pro LKW	Dauer der Ereignisse	Anzahl der gesamten Ereignisse
				1 LKW/h
Motorstart	100	1	5 sec	1
Türenschiagen	100	2	5 sec	2
Betriebsbremse	108	2,5	5 sec	2,5
Leerlauf	94	1	2 min	2

Es ist mit einer mittleren Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{WA, 1/h} = 86,3 \text{ dB(A)}$$

zu rechnen.

Es entstehen beim Be- und Entladen der Lkw (1 LKW pro Tag, s.o.) Geräusche beim Überfahren der Ladebordwand mit einem Palettenhubwagen. Hier beträgt der zeitbezogene mittlere Schallleistungspegel $L_{WAT,1h} = 88$ dB. Es wird davon ausgegangen, dass im Tagzeitraum maximal 12 Palettenhubwagenentladungen und 12 Palettenhubwagenbeladungen mit Leergutpaletten stattfinden. Es errechnet sich eine Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit in Höhe von $L_{WA} = 98,8$ dB.

6.3.6.3. Gäste im Freien (Raucherbereich)

Vor dem nördlichen Bereich des Foyers wurde angenommen, dass sich während einer Veranstaltung kontinuierlich 100 Personen vor der Halle zum Rauchen aufhalten. Entsprechend der VDI 3770 entspricht dies pro Person einer Schallleistung von $L_w = 70$ dB(A). Es wird angenommen, dass sich jeweils 50% der Personen wechselseitig unterhalten. Analog der VDI 3770 /8/ wird die Schallleistung mit einem Impulzzuschlag von $K_{IMP} 1,9$ dB(A) gemäß VDI 3770/8/ [$K_I = 9,5 - 4,5 (n) \lg \text{dB(A)}$] versehen. Es ergibt sich somit eine Schallleistung von 88,8 dB(A). Für die Berechnung wird angenommen, dass sich o.g. Schallleistung vor dem „nördlichen Eingangsbereich“ verteilt. Die Emissionshöhe dieser Quelle wurde auf 1,7 m gesetzt.

6.3.7. Maximalpegel

Es können durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen wie z.B. beschleunigtes Anfahren, Türeinschlagen, Lkw Betriebsbremse, lautes Schreien etc. im ungünstigsten Falle Schallleistungen in Höhe von bis zu

$$L_{wMax} = 108 \text{ dB(A)}$$

auftreten. Beim Be- und Entladen können nochmal 4 dB(A) höhere Maximalpegel auftreten.

6.3.8. Schalldämmung des Gebäudes bzw. Außenhaut - Bestand

Das betrachtete Gebäude ist ein geschlossenes Gebäude. Immissionsrelevant sind die Dach-, Wand-, und Türflächen. Die entsprechend der Baubeschreibung angesetzten Bau-schalldämmmaße analog der VDI 2571 sowie der vor Ort ermittelten Werte der immissi-
onsrelevanten Fassadenflächen sind der Tabelle 6-5 zu entnehmen. Das Dach und Teile
der Fassaden wurden vor Ort pauschal durch Messungen abgeschätzt, da hier keine de-
taillierten Unterlagen vorliegen.

Tabelle 6-5: Schalldämmung der Außenhaut (Hinweis gelb hinterlegte Flächen zukünftige geänderte Fassaden ersetzt grüne Felder) Sportveranstaltung laut - Bestandsgebäude

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Konzert/Sport	Bewertetes Bauschalldämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m²
Dachfläche	Trapezblech mit Wärmedämmung (eigene Messung)	91/92	26	4750
Dachfläche	RWA geschlossen * Herstellerangabe	91/92	30*	210
Erdgeschoss, Glasstüren, Glassfassade	Glasfassaden und türen, Industrieglas 3 mm	85/86	27	42
Erdgeschoss, Nordfassade, Nebenräume	Mauerwerk 24 cm	78/79	53	240

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Konzert/Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m²
Erdgeschoss, Westfassade, Nebenräume	Mauerwerk 24 cm	78/79	53	245
Erdgeschoss, Westfassade, Nebenräume	Glasflächen, Industrieglas 3mm	78/79	25	12
Erdgeschoss, Nordfassade, Notausgänge/Tore	Stahltüren mit Glasfläche	88/89	19	3x jeweils 10
Erdgeschoss, Südfassade, Nebenräume	Mauerwerk 24 cm	78/79	53	165

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Konzert/Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m²
Erdgeschoss, Südfassade, Notau- sgänge/Tore	Stahltüren mit Gla- sfläche	88/89	19	3x jeweils 10
Erdgeschoss, Ostfassade, Neben- räume	Mauerwerk 24 cm	78/79	53	255
Erdgeschoss, Ostfassade, Notau- sgänge/Tore	Stahltüren mit Gla- sfläche	88/89	19	2x jeweils 10
1 Obergeschoss, Nordfassade, Ne- benräume	Mauerwerk 24 cm	78/79	53	165

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Konzert/Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m ²
1 Obergeschoss, Nordfassade, Ne- benräume	Glasfläche, Industrie- glas 3mm	78/79	27	80
1. Obergeschoss Westfassade, Ne- benräume	KS Wand 24 cm mit Blechverkleidung	91/92	53	160
1. Obergeschoss Westfassade, Ne- benräume	Blechverkleidung 10 mm	91/92	18	138
1. Obergeschoss Westfassade, Ne- benräume	RWA in Fassade	91/92	18	2,3

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Konzert/Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m ²
1. Obergeschoss Westfassade, Nebenräume	Stahltüren 2 x	91/92	15	14
1. Obergeschoss Westfassade, Nebenräume	Glasfüllung über Stahltüren 2 x	91/92	22	12
1. Obergeschoss Westfassade	RWA in Fassade	91/92	18	2
1. Obergeschoss, Westfassade, Nebenräume zum Teil durch neuen Küchenanbau abgeschirmt	Sandwichbleche mit Füllung 25 mm	91/92	27	81

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Konzert/Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m ²
1 Obergeschoss, Westfassade, Nebenräume	Mauerwerk 24 cm	78/79	53	160
1 Obergeschoss, Südfassade, Nebenräume	Sandwichbleche mit Füllung 25 mm	95 Rückseite Bühne/92	27	155
1 Obergeschoss, Ostfassade, Nebenräume	Mauerwerk 24 cm	78/79	53	280
2 Obergeschoss, Nordfassade	Sandwichbleche mit Füllung 25 mm	91/92	27	155

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Konzert/Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m ²
2. Obergeschoss, Westfassade	Reglitverglasung	88/89	15	202
2. Obergeschoss, Westfassade	RWA x 3	88/89	19	9
2 Obergeschoss, Westfassade, Rau- cherbereich und VIP Lounge (keine Fen- sterflächen)	Mauerwerk 24 cm	88/89	53	211
2 Obergeschoss, Südfassade, Neben- räume	Sandwichbleche mit Füllung 25 mm	95 Rückseite Bühne/92	27	189

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Konzert/Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m ²
2 Obergeschoss, Ostfassade, Neben- räume	Mauerwerk 24 cm	78/79	53	244

6.3.9. Planung Eissporthalle

Südlich der bestehenden soll eine zweite dreigeschossige Eissporthalle errichtet werden. Diese soll eine Fläche von ca. 2120 m² (64x33m) aufweisen und eine Höhe von 12,4 m aufweisen

In dieser Halle soll der Trainingsbetrieb von Eishockeymannschaften sowie Spiele der Jugendeishockeymannschaften mit maximal 199 Zuschauern stattfinden. Für die neue geplante Eissporthalle südlich des Bestandes wird ebenfalls der Ansatz einer lauten sportlichen Nutzung analog dem Bestand angenommen.

Im Spielbetrieb mit 199 Zuschauern ist für das Eishockeyspiel eine Schallleistung gemäß der VDI 3770 von $L_{wA} = 108 \text{ dB(A)}$ anzusetzen. Für kurze Pegelspitzen bei Schiedsrichterpfiffen etc. ein L_{AfMax} von 118 dB(A). Für die 199 Zuschauer wird entsprechend der VDI 3770 eine Schallleistung von 106 dB(A) errechnet. Für eventuelle Beschallungsgeräusche 98 dB(A). Somit ergibt sich in Summe eine Schallleistung von $L_{w, \text{Ges}} = 111,0 \text{ dB(A)}$.

Analog dem Kapitel 9 der VDI 3770 wird für den Trainingsbetrieb eine Schallleistung von

$L_{w, \text{Ges}} = 112,0 \text{ dB(A)}$

angegeben. Diese höhere Schallleistung wird im Weiteren kontinuierlich im Beurteilungszeitraum angesetzt.

Unter der Annahme eines schallharten Raumes (Abschätzung auf der sicheren Seite, ohne Mobiliar und Eigenabsorption der Personen) ist bei einem Raumvolumen von ca. 26800 m³ mit einer Nachhallzeit von 1,6 s zu rechnen. Es ist im ungünstigsten Fall mit einem Innenpegel von ca. 85 dB(A) durch das Trainingsgeschehen vor den Fassaden zu rechnen.

Bezüglich der Haustechnik wurde auf dem Dach eine Flächenquelle mit einer kontinuierlich einwirkenden Schallleistung von 83 dB(A) angenommen.

6.3.10. Parkhaus

Allgemein gilt gemäß der 18. BImSchV folgender Ansatz:

Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen (Nummer 1.5) auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden.

Im vorliegenden Fall ist das Parkhaus bei einer Betrachtung auf der sicheren Seite der Sportanlage zuzuordnen, da sich dieses auf der Fläche der Sportanlage befindet. Das Parkhaus wird zwar zukünftig auch die wegfallenden öffentlich zugänglichen Stellplätze ersetzen. Wird aber durch ein Schranke mit Bezahlsystem ausgestattet. Im Weiteren wird das Parkhaus analog den Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie als Parkhaus öffentlich zugänglich mit einer Verweildauer von zwei Stunden betrachtet. Die Bewegungshäufigkeit wird tags mit 1 je Stellplatz und Stunde angesetzt nachts in der lautesten Stunde mit 0,16. Seltene Ereignisse sind analog der 18 BImSchV von der Betrachtung ausgenommen. Bei der Bewegungshäufigkeit wird bewusst von der empfohlenen Betrachtung „P+R“ Parkplatz abgewichen, da die Synergieeffekte mit den Besuchern der Eissporthalle sowie dem Auestadion nicht abschätzbar sind. Somit ist die ungünstigere Bewegungshäufigkeit auf der sicheren Seite gewählt worden

Dem derzeitigen Konzept sind 1008 Stellplätze auf 12 Ebenen zu entnehmen. Das Parkhaus soll eine Fläche von 65 x 65 m (ca. 4130 m²) und eine Höhe von 20,6 m aufweisen. Die Fassadenseiten sollen begrünt werden – also werden diese zunächst als offen angenommen werden. Die Ein- und Ausfahrt soll an der Ostseite eingerichtet werden. Die Emissionen werden analog der Parkplatzlärmstudie /19/ abgeschätzt.

Je Parkebene wird die Grundfläche als Größe angesetzt. Die Boden- und Deckenflächen als schallhart. Je Parkdeck wird eine pauschale Stellplatzzahl von 84 Stellplätzen ange-

setzt. Die Bewegungshäufigkeit je Stunde und Stellplatz wurde tags mit 1,0 und nachts in der lautesten Stunde 0,16 angesetzt. Je Ebene ergibt sich eine abgestrahlte Schallleistung von 65,8 dB(A)/m² sowie nachts von 57,8 dB(A). Für das Dachparkfeld wird dementsprechend eine insgesamt abgestrahlte Schallleistung von 90,9 dB(A) tags und nachts von 82,9 dB(A) angesetzt.

6.3.11. Schalldämmung des Gebäudes bzw. Außenhaut - Planung

Es liegt bezüglich der geplanten Eissporthalle noch keine detaillierte Planung vor. Es wird im Weiteren von einer energetisch ertüchtigten Halle ausgegangen, welche Bauteile und Bauschalldämmmaße entsprechend der VDI 2571 aufweist.

Tabelle 6-5: Schalldämmung der Außenhaut – geplante Eissporthalle Annahme von erforderlichen Mindestschalldämmmaßen

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m ²
Nordfassade	Trapezblech mit Wär- medämmung	85	35	794
Westfassade	Trapezblech mit Wär- medämmung	85	35	409
Südfassade	Trapezblech mit Wär- medämmung	85	35	794
Ostfassade	Trapezblech mit Wär- medämmung	85	35	409

Bereich	Bauteil	Innenpegel vor Fassade in dB(A) Sport	Bewertetes Bauschall- dämmmaß R'_w in dB	Fläche im Bereich in m ²
Dachfläche	Trapezblech mit Wär- medämmung	85	26	2000
Dachfläche	RWA geschlossen	85	25	112

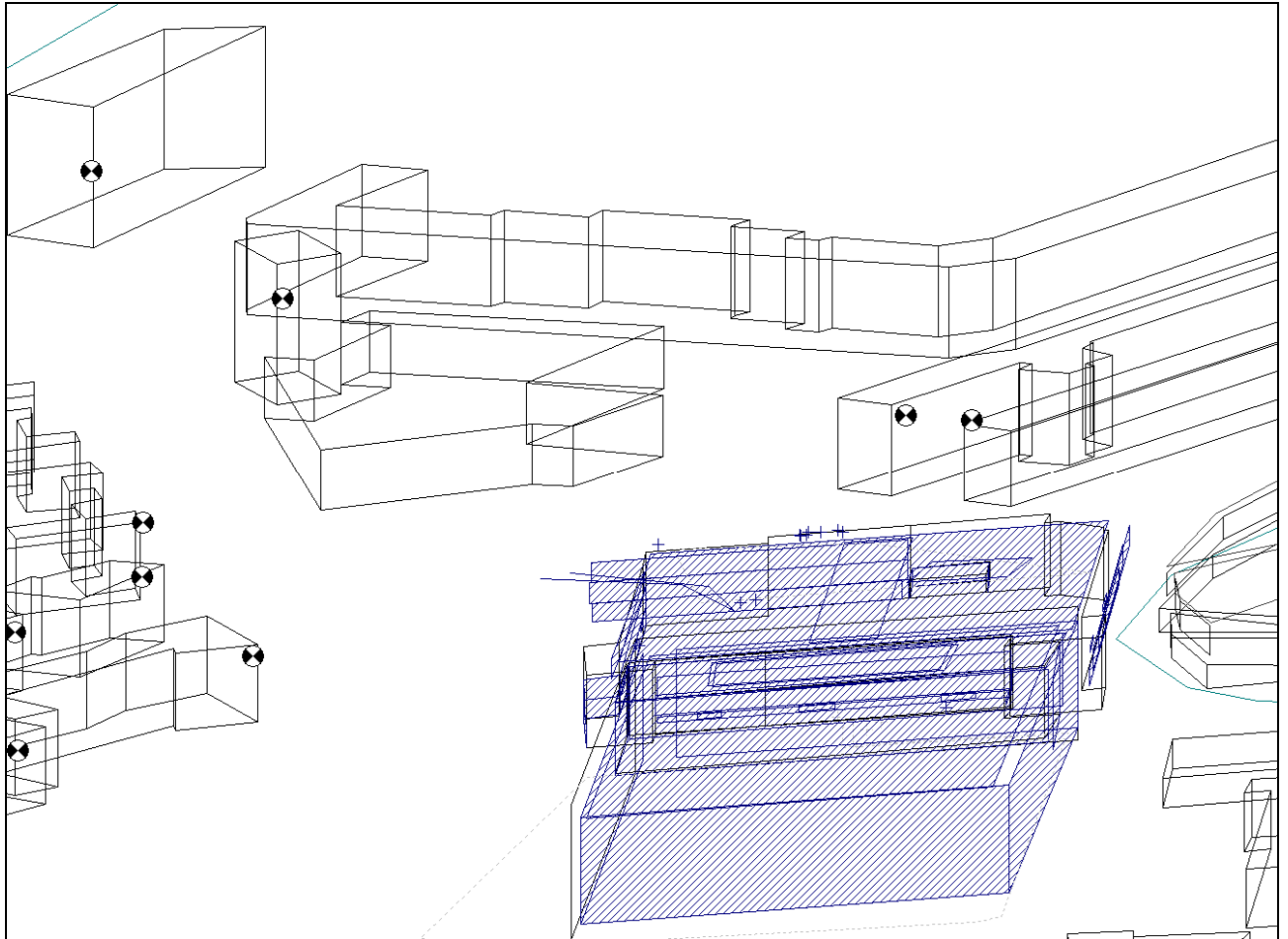
Die in der Tabelle 6-5 Schalldämmmaße des geplanten Gebäudes der Fassadenteile in Summe an, das bedeutet, dass bei einer konkreten Planung Flächen und Bauteile variieren können, das genannte Schalldämmmaß in Summe aber erfüllen müssen. Bei allen Fassadenseiten wurde angenommen, dass der höchste Pegel vor der Fassade anliegt und nicht durch Nebenräume etc. abgeschirmt wird.

Im Bereich des geplanten Parkhauses wurde im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite keine mindernden Fassadenteile mitberücksichtigt.

6.4. Teilemissionen Bestand und Planung

In der nachfolgenden Abbildung 6-1 ist das 3D Model im Rechenmodell dargestellt und dient der visuellen Eingabekontrolle.

Abbildung 6-1: 3D – Eingabe im Rechenprogramm



Nachfolgenden Tabellen sind die einzelnen o.g. lärmrelevanten Teilmittanten mit Schallleistung und Einwirkzeit sowie die entsprechenden Berechnungsansätze zu entnehmen.

Tabelle 6-6: Teilmittanten und abgestrahlte Schalleistungen (Punktquellen)

Flächenquelle		Einwirkzeit in Minuten	
Bezeichnung	Schallleistung Lw in dB(A)	tags	nachts
Pistenbar RLT Zuluft	87.0	960	60
Pistenbar RLT Abluft	87.0	960	60
Pistenbar RLT Gehäuse	84.0	960	60
Energy RLT Gehäuse	80.0	960	60
Energy RLT Zuluft	89.0	960	60
Energy RLT Ansaugung	84.0	960	60
Energy RLT Ausblasöffnung	83.0	960	60
Heizungskamin	63.0	960	60
Küchenlüftung	70.0	960	60
Lüftungsstrang	73.0	960	60
Einzelereignisse LKW Gastro	86.3	60	
Gastro Beladung	98.8	60	
Maximalpegel Personen/Beladung	108.0/112.0	-	-

Tabelle 6-7: Teilmittanten und abgestrahlte Schalleistungen (Flächenquellen)

Flächenquelle		Einwirkzeit in Minuten	
Bezeichnung	Schallleistung Lw in dB(A)	tags	nachts
Dachfläche	99.1	240	60
Dachfläche RWA	81.3	240	60
Dach Neubau	88,4	240	60
Dach Neubau RWA	76,7	240	60
Haustechnik Neubau	83,0	240	60
Gäste Im Freien	99.9	240	60
Raucher etc.	88.8	240	60/0
Oberstes Parkdeck	90,9/82,9	240	60

Tabelle 6-8: Teilmittanten und abgestrahlte Schalleistungen (vertikale Flächenquellen)

Flächenquelle		Einwirkzeit in Minuten	
Bezeichnung	Schallleistung Lw in dB(A) t	tags	nachts
EG, Glasfassade Foyer	71.9	240	60
EG, Nord, Nebenräume	48.1	240	60
EG, West, Nebenräume	47.9	240	60
EG, West, Nebenräume Fenster	59.5	240	60
Erdgeschoss, Westfassade, Tor	75.1	240	60
Erdgeschoss, Westfassade, Tor	75.1	240	60
Erdgeschoss, Westfassade, Tor	75.1	240	60
Erdgeschoss, Südfassade, Wand	46.2	240	60
Erdgeschoss, Südfassade, Tor	75.1	240	60
Erdgeschoss, Südfassade, Tor	75.1	240	60
Erdgeschoss, Südfassade, Tor	75.1	240	60
Erdgeschoss, Ostfassade, Tor	75.1	240	60
Erdgeschoss, Ostfassade, Tor	5.1	240	60
Erdgeschoss, Ostfassade, Wand	48.1	240	60

Flächenquelle		Einwirkzeit in Minuten	
Bezeichnung	Schallleistung Lw in dB(A) t	tags	nachts
1 Obergeschoss, Nordfassade, Wand	46.2	240	60
1 Obergeschoss, Nordfassade, Wand	67.7	240	60
1 Obergeschoss, Westfassade, Wand	46.1	240	60
1 Obergeschoss, Westfassade, Wand	81.4	240	60
1 Obergeschoss, Südfassade, Wand	85,2	240	60
1 Obergeschoss, Ostfassade, Wand	8,5	240	60
2 Obergeschoss, Nordfassade, Wand	84.2	240	60
2 Obergeschoss, Westfassade, Wand	7.9	240	60
2 Obergeschoss, Südfassade, Wand	86,2	240	60
2 Obergeschoss, Ostfassade, Wand	57.9	240	60
Neubau Nordfassade	77,4	240	60
Neubau Westfassade	74,5	240	60
Neubau Südfassade	77,4	240	60
Neubau Ostfassade	74,5	240	60
Fassade Parkhaus umlaufende Flä- chenquelle	104,1/96,1	240	60

**Tabelle 6-9: Teilemittanten und abgestrahlte Schallleistungen (Linien-
quellen)**

Flächenquelle		Einwirkzeit in Minuten	
Bezeichnung	Schallleistung Lw in dB(A)	tags	nachts
Lkw Gastro	83.0	60	-

7. Beurteilung und Berechnung Sportlärm

Die Beurteilung erfolgt analog dem Anhang 1 der 18. BImSchV und etwaiger Zuschläge für Auffälligkeiten durch Impulse und / oder auffällige Pegeländerungen sowie für Ton- und Informationshaltigkeit. Die Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit wurden in der Halle emissionsseitig vergeben. Die Beurteilung erfolgt entsprechend der 18. BImSchV für den ungünstigsten Tag einen Sonn- und Feiertag.

8. Ergebnisse Sportlärm

Im Einzelnen ist an den betrachteten Immissionsorten mit folgenden Beurteilungspegeln gemäß 18. BImSchV zu rechnen:

Tabelle 8-1: Beurteilungspegel 18. BImSchV an ausgewählten Immissionsorten – laute Sportnutzung Innenpegel vor den Fassaden in beiden Hallen Bestand und Planung – mit Parkhaus - Nutzung zwei Stunden außerhalb der Ruhezeit, zwei Stunden in der Ruhezeit sowie in der lautesten Nachtstunde

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Teilbeurteilungspegel in dB(A)		Maximalpegel L _{Max} in dB(A)	
	7.00 – 9.00 Uhr/ 9.00- 13.00 Uhr/15.00 Uhr -20.00 Uhr/20.00- 22.00Uhr	22.00-7.00 Uhr	15.00 Uhr - 20.00 Uhr/20.00- 22.00Uhr	22.00-7.00 Uhr	tags	nachts
IO 1, Frankfurter Straße 140A	55/60/60/6 0	45	45/49	46	58	58
IO 2, Frankfurter Straße 141	55/60/60/6 0	45	49/54	50	65	65
IO 3, Frankfurter Straße 141B	55/60/60/6 0	45	46/53	48	64	64
IO 4, Frankfurter Straße 153	55/60/60/6 0	45	51/52	49	65	65
IO 5, Frankfurter Straße 159	55/60/60/6 0/	45	52/53	48	61	61
IO 6, Bosestraße 1A	55/60/60/6 0	45	42/46	41	52	52
IO 7, Schumannstraße 7	50/55/55/5 5	40	37/40	37	44	44
IO 8, Ludwig-Mond-Straße 31	55/60/60/6 0	45	49/54	50	63	63
IO 9, Ludwig-Mond-Straße 33	55/60/60/6 0	45	47/51	47	60	60

**Tabelle 8-2: Beurteilungspegel 18. BImSchV an ausgewählten Immissionsorten –
laute Sportnutzung Innenpegel vor den Fassaden im Neubau/Planung
ohne Bestandsbau – mit Parkhaus - Nutzung zwei Stunden außerhalb
der Ruhezeit, zwei Stunden in der Ruhezeit sowie in der lautesten
Nachtstunde**

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Teilbeurteilungspegel in dB(A)		Maximalpegel L _{Max} in dB(A)	
	7.00 – 9.00 Uhr/ 9.00- 13.00 Uhr/15.00 Uhr -20.00 Uhr/20.00- 22.00Uhr	22.00-7.00 Uhr	15.00 Uhr - 20.00 Uhr/20.00- 22.00Uhr	22.00-7.00 Uhr	tags	nachts
IO 1, Frankfurter Straße 140A	55/60/60/6 0	45	44/48	40	58	58
IO 2, Frankfurter Straße 141	55/60/60/6 0	45	47/52	45	65	65
IO 3, Frankfurter Straße 141B	55/60/60/6 0	45	44/51	41	64	64
IO 4, Frankfurter Straße 153	55/60/60/6 0	45	50/50	44	65	65
IO 5, Frankfurter Straße 159	55/60/60/6 0/	45	52/52	45	61	61
IO 6, Bosestraße 1A	55/60/60/6 0	45	41/44	37	52	52
IO 7, Schumannstraße 7	50/55/55/5 5	40	37/38	33	44	44
IO 8, Ludwig-Mond-Straße 31	55/60/60/6 0	45	49/52	44	63	63
IO 9, Ludwig-Mond-Straße 33	55/60/60/6 0	45	46/49	42	60	60

Tabelle 8-3: Beurteilungspegel 18. BImSchV an ausgewählten Immissionsorten – Parkhaus

Immissionsort	Immissionsrichtwert in dB(A)		Teilbeurteilungspegel in dB(A)		Maximalpegel L _{Max} in dB(A)	
	7.00 – 9.00 Uhr/ 9.00- 13.00 Uhr/15.00 Uhr -20.00 Uhr/20.00- 22.00Uhr	22.00-7.00 Uhr	15.00 Uhr - 20.00 Uhr/20.00- 22.00Uhr	22.00-7.00 Uhr	tags	nachts
IO 1, Frankfurter Straße 140A	55/60/60/6 0	45	43/43	35	58	58
IO 2, Frankfurter Straße 141	55/60/60/6 0	45	44/44	36	65	65
IO 3, Frankfurter Straße 141B	55/60/60/6 0	45	42/42	34	64	64
IO 4, Frankfurter Straße 153	55/60/60/6 0	45	50/50	42	65	65
IO 5, Frankfurter Straße 159	55/60/60/6 0/	45	52/52	44	61	61
IO 6, Bosestraße 1A	55/60/60/6 0	45	40/40	32	52	52
IO 7, Schumannstraße 7	50/55/55/5 5	40	36/36	28	44	44
IO 8, Ludwig-Mond-Straße 31	55/60/60/6 0	45	47/47	39	63	63
IO 9, Ludwig-Mond-Straße 33	55/60/60/6 0	45	44/44	36	60	60

Der Tabelle 8-1 ist zu entnehmen, dass bei einer lauten Sportnutzung beider Hallen (Bestand und Planung) inklusive Parkhausnutzung die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV tags außerhalb der morgendlichen Ruhezeit sicher eingehalten werden können. Das analog der TA Lärm auf die 18. BImSchV angewandte Irrelevanzkriterium wird erfüllt.

Im Nachtzeitraum liegt teilweise eine Überschreitung bei einem lauten Sportereignis vor.

Bei besonderen Sportereignissen, die eine Nutzung neben der genehmigten Eishockeyspielnutzung im Nachtzeitraum notwendig machen kann im vorliegenden Fall analog der 18. BImSchV an 18 Tagen im Jahr ein seltenes Ereignis beantragt werden. Dies muss im Einklang mit der umliegenden sportlichen Nutzung geschehen.

Das Maximalpegel wird tags und nachts eingehalten.

Der Tabelle 8-2 ist zu entnehmen, dass bei einer lauten Sportnutzung der neuen Halle (Planung) inklusive Parkhausnutzung die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV tags außerhalb der morgendlichen Ruhezeit sicher eingehalten werden können. Das analog der TA Lärm auf die 18. BImSchV angewandte Irrelevanzkriterium wird erfüllt.

Im Nachtzeitraum liegt eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte vor. Es wird nachts davon ausgegangen, dass in der Regel keine weiteren Immissionen der Lärmart Sport einwirken. Ausnahmen von dieser Annahme können bei der Nutzung des Stadions vorliegen.

Das Maximalpegel wird tags und nachts eingehalten.

Der Tabelle 8-3 ist zu entnehmen, dass bei der alleinigen Parkhausnutzung die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV tags außerhalb der morgendlichen Ruhezeit sicher eingehalten werden können. Das analog der TA Lärm auf die 18. BImSchV angewandte Irrelevanzkriterium wird erfüllt.

Im Nachtzeitraum liegt eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte vor. Am Immissionsort IO 4 und IO 5 werden der Immissionsrichtwert um ca. 1-3 dB(A) unterschritten. An diesen Immissionsorten ist von einer Überdeckung durch die Straßenverkehrsgeräusche der Frankfurter Straße auszugehen.

Das Maximalpegel wird tags und nachts eingehalten.

9. Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan

Es werden folgende Vorschläge in Abstimmung mit der Stadt Kassel zu möglichen Festsetzungen gemacht:

- *Veranstaltungen beginnen in aller Regel nicht vor 9:00 Uhr und enden spätestens um 22:00 Uhr. Sind Veranstaltungen im Bebauungsplangebiet geplant, die außerhalb der genannten Zeiten beginnen oder enden, sind diese als Sonderfall zu betrachten und einzeln zu beantragen. Der Antrag wird nach den geltenden Rechtsgrundlagen geprüft. Solche Veranstaltungen können nur selten im Sinne der jeweiligen Verordnung stattfinden.*

10. Qualität der Prognose

Die abgestrahlten Schallleistungen der betrachteten Betriebsvorgänge wurden in Anlehnung an die Normung an vergleichbaren Quellen unter den zu erwartenden Bedingungen messtechnisch ermittelt bzw. in Anlehnung an einschlägige Studien angesetzt. Aufgrund der normgerechten Schallausbreitungsberechnung für eine Witterungssituation mit schallausbreitungsbegünstigenden Bedingungen ist davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel bei Einhaltung der Vorgaben unterschritten werden.

Herzogenrath, den 24. April 2025 - Revision 0-3



(M. Mück)

Lärmgutachter - Mitglied im Bundesverband Freier Sachverständiger e.V. - Mitgliedsnummer 3320/6450

Der Unterzeichner ist Mitglied des Bundesverbandes „Freier Sachverständiger“. Mit seiner Unterschrift bestätigt der Unterzeichner, Herr Michael Mück, die Begutachtung unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt zu haben.

Anhang – Kompaktprotokolle

Seite 2

[illegible]

[illegible]

Hypothese		Null H: 1	Null H: 2	Alternativ	H ₀ -Verteilung	Test	Signifikanz	Parameter
	Parameter	1	2				1	2
1	1. Parameter: H0: $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$	0	0	1	$F(3, 10)$	F	0.0000	$\beta_1, \beta_2, \beta_3$
2	2. Parameter: H0: $\beta_1 = \beta_2 = 0$	0	1	1	$F(2, 10)$	F	0.0000	β_1, β_2
3	3. Parameter: H0: $\beta_1 = 0$	0	1	1	$F(1, 10)$	F	0.0000	β_1
4	4. Parameter: H0: $\beta_2 = 0$	1	0	1	$F(1, 10)$	F	0.0000	β_2
5	5. Parameter: H0: $\beta_3 = 0$	1	0	1	$F(1, 10)$	F	0.0000	β_3
6	6. Parameter: H0: $\beta_1 = \beta_2$	0	1	1	$F(1, 10)$	F	0.0000	$\beta_1 - \beta_2$
7	7. Parameter: H0: $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3$	0	0	1	$F(2, 10)$	F	0.0000	$\beta_1 - \beta_2, \beta_1 - \beta_3$
8	8. Parameter: H0: $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 1$	1	1	1	$F(3, 10)$	F	0.0000	$\beta_1 - 1, \beta_2 - 1, \beta_3 - 1$
9	9. Parameter: H0: $\beta_1 = \beta_2 = 1$	1	1	1	$F(2, 10)$	F	0.0000	$\beta_1 - 1, \beta_2 - 1$
10	10. Parameter: H0: $\beta_1 = 1$	1	0	1	$F(1, 10)$	F	0.0000	$\beta_1 - 1$
11	11. Parameter: H0: $\beta_2 = 1$	0	1	1	$F(1, 10)$	F	0.0000	$\beta_2 - 1$
12	12. Parameter: H0: $\beta_3 = 1$	0	0	1	$F(1, 10)$	F	0.0000	$\beta_3 - 1$
13	13. Parameter: H0: $\beta_1 = \beta_2 = 1$	1	1	1	$F(1, 10)$	F	0.0000	$\beta_1 - \beta_2$
14	14. Parameter: H0: $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 1$	1	1	1	$F(2, 10)$	F	0.0000	$\beta_1 - \beta_2, \beta_1 - \beta_3$