



## Henneker Zillinger Beratende Ingenieure PartG mbB

Ing.-Büro für Prüfstatik • Tragwerksplanung • Brandschutz  
Wärme- und Schallschutz • SiGeKo • Gutachten

Königswinterer Str. 329, 53227 Bonn [www.hzi-bonn.de](http://www.hzi-bonn.de)  
Fon: (0228) 97194-0 e-Mail: [info@hzi-bonn.de](mailto:info@hzi-bonn.de)  
Fax: (0228) 97194-99

Projekt-Nr.:

201558 04Y

# Immissionsgutachten

## Immissionsprognose nach TA-Lärm

vom 07.07.2022

- Bauvorhaben: **Sportanlage Rheinbach**  
Schornbuschweg 1  
53359 Rheinbach
- Auftraggeber: 
- Architekt: Architekturbüro Bernd Mühlenbock  
Wiesengrund 14  
53359 Rheinbach
- Entwurfsunterlagen: Bauantrag Grundrisse, Schnitte M 1:200, Stand 19.11.2021  
Lageplan M:1:500, Stand 19.11.2021  
Ausschnitt aus B-Plan vom 24.05.2022
- Vorschriften: BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz  
TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm  
RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz v. 23.10.2006  
ISO 9613 Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- Software: CadnaA 4.0



Prüfstatik



Tragwerksplanung



Brandschutz



Bauphysik



Ingenieurbau



Bauwerksprüfung



Gutachten



SiGeKo



Nachhaltiges Bauen

## Inhaltsübersicht

<b>1.</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen der Begutachtung</b>	<b>5</b>
2.1	Berechnungsvorschriften und Richtlinien zum Nachweis des Immissionsschutzes	5
2.2	Verwendete Unterlagen, Beurteilungsgrundlage	5
2.3	Örtliche Begebenheiten und Immissionsorte	6
<b>3.</b>	<b>Anforderungen an den Schallschutz</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>Erläuterungen zum Berechnungsverfahren</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>Qualität der schalltechnischen Prognose</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung</b>	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>Berechnungen der Emissionen</b>	<b>9</b>
7.1	Fahrzeugbewegungen Stellplätze	10
7.2	Fahrzeugbewegungen Zufahrten	10
7.3	Sportflächen (Tennisplätze Outdoor)	11
7.4	Flächenquellen (Fensterfassade und Fenster RWA Tennishalle und Jump-Arena)	11
7.5	Freisitze (Außengastronomie)	12
7.6	Haustechnik	13
7.7	Lkw- Fahrten (Anlieferung und Müllabfuhr)	13
7.8	Einzelgeräusche Lkw (Anlieferung und Müllabfuhr)	14
7.9	Verladegeräusche Gastronomie	14
7.10	Bewegen der Müllcontainer	15
7.11	Verladegeräusche Müllabholung	15
7.12	Geräuschspitzen	15
<b>8.</b>	<b>Berechnungsergebnisse</b>	<b>16</b>
<b>9.</b>	<b>Beurteilung</b>	<b>18</b>

## 1. Situation und Aufgabenstellung

Am Schornbuschweg 1 in 53359 Rheinbach sind mehrere Hallenkörper im Bestand vorhanden. Eine der bisher als Tennishalle genutzten Halle wird umgenutzt und künftig als Jump Arena/ Fun Park verwendet. Die andere Halle bleibt für den Tennissport bestehen. Zudem gibt es zwischen den Hallen einen Gastronomiebereich mit 116 Gastplätzen im Inneren und einem kleinen Außenbereich südlich des Empfangsbereiches mit 50 Sitzplätzen. Der vorhandene Parkplatz für Besucher und Mitarbeiter wird vergrößert und auf 163 Parkplätze erweitert. Südwestlich der Tennishalle gibt es angrenzend ein Fitnessstudio sowie drei Tennisplätze im Außenbereich.



**Abb. 1** Lageplan, Stand 19.11.2021

Gemäß den Anforderungen der TA-Lärm soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen unter Berücksichtigung der Vorbelastung am maßgeblichen Immissionsort den Immissionsrichtwert nicht überschreiten.

Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Das Baugebiet befindet sich auf einer Sondernutzungsfläche an die die Bundesstraße und dahinter ein Wohngebiet nordöstlich angrenzt.

Gemäß Bebauungsplan sind die angrenzenden Flächen mit Wohnbebauung als allgemeines Wohngebiet (WA) und reines Wohngebiet (WR) festgesetzt.

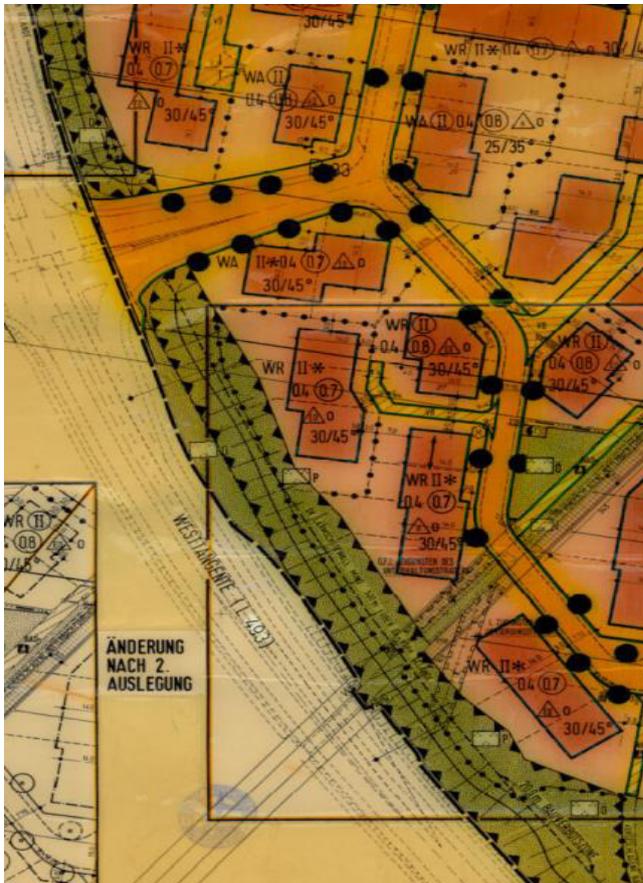


Abb. 2 Auszug Bebauungsplan des relevanten Baugebietes, Stand:2022

Die Emissionen der Sportanlage werden nach den Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm bewertet.

**Für die umliegenden Wohngebäude sind die Anforderungen der Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) bezüglich der maximal zulässigen Immissionsrichtwerte einzuhalten.**

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt nach den einschlägigen Verwaltungsvorschriften und DIN-Normen und wird im nachfolgenden schalltechnischen Gutachten erläutert.

## 2. Grundlagen der Begutachtung

### 2.1 Berechnungsvorschriften und Richtlinien zum Nachweis des Immissionsschutzes

Die Beurteilung der Schallemissionen erfolgt auf Grundlage der nachfolgenden Regelwerke:

- **BImSchG** – Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
- **16. BImSchV** – Verkehrslärmschutzverordnung, 1990
- **TA-Lärm** – Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 26.08.98 „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“
- **RLS 19**: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- **Parkplatzlärmstudie**: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie Parkhäusern und Tiefgaragen: 6. überarbeitete Auflage; Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, August 2007
- **Technischer Bericht** zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischen Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- **Technischer Bericht** der hessischen Landesanstalt für Umwelt zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Anlieferungslagern und Speditionen (Heft 192 vom 16.05.1995)
- **VDI 3770** – Emissionskennwerte technischer Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen, April 2002
- **Geräusche von Trendsportanlage**, Teil 2, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Juni 2006
- **DIN ISO 9613-2:1999-10**: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Allgemeines Berechnungsverfahren
- **Sportanlagenlärmschutzverordnung 18.BImSchV**, vom 18.07.1991, zuletzt geändert am 01.06.2017

### 2.2 Verwendete Unterlagen, Beurteilungsgrundlage

- Lageplan, Maßstab 1:500, Stand 19.11.2021
- Planung Nutzungsänderung Tennishalle zu FEC- Jump Arena, Grundrisse, Schnitte, Maßstab 1:200, Stand 19.11.2021
- Auszug aus dem Bebauungsplan des relevanten Baugebietes, ohne Maßstab, Stand 2022

### 2.3 Örtliche Begebenheiten und Immissionsorte

Schutzbedürftig im Sinne der vor genannten Anforderungen sind die nächstgelegenen Wohngebäude an der Hirschmannstraße und Am alten Viehwege. Zur schalltechnischen Beurteilung wurden acht Immissionspunkte ausgewählt, an denen für diesen Bereich mit einem maximalen Immissionspegel durch Geräusche aus der betrachteten Anlage zu rechnen ist.

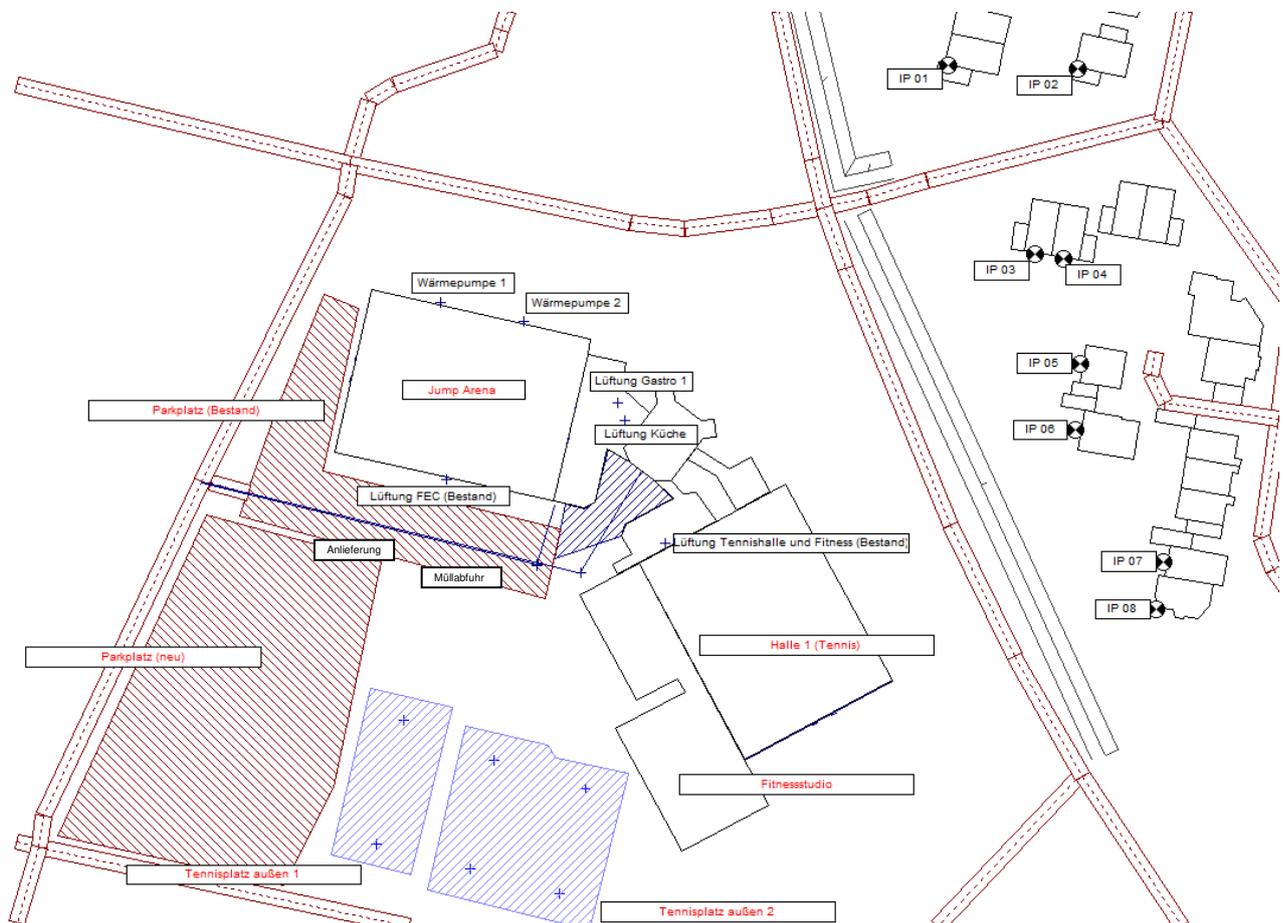


Abb. 3 Lageplan mit Emissions- und Immissionspunkten

Nr.	Immissionsort	Immissionshöhe [m]	Gebietseinstufung	IRW <sup>1)</sup> TA-Lärm Tag/Nacht [dB(A)]
IP 01	Hirschmannstr. 8	5,0	WR	50 / 35
IP 02	Hirschmannstr. 6	5,0	WA	55 / 40
IP 03	Hirschmannstr. 13	5,0	WA	55 / 40
IP 04	Hirschmannstr. 11	5,0	WA	55 / 40
IP 05	Viehweg 10	5,0	WR	50 / 35
IP 06	Viehweg 12	5,0	WR	50 / 35
IP 07	Viehweg 20	5,0	WR	50 / 35
IP 08	Viehweg 22	5,0	WR	50 / 35

<sup>1)</sup> IRW: Immissionsrichtwert

Tab. 1: Übersicht Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Die Immissionsschallpegel an den vor genannten Punkten errechnen sich durch die Addition der Emissionen der Geräusche aus:

- den Fahrzeugbewegungen auf den Parkplätzen (An- und Abfahrt einschließlich sonstiger Geräusche)
- den Fahrzeugbewegungen auf den Zufahrtswegen (Anlieferung und Müllabfuhr)
- den Emissionen bei der Nutzung der Sportflächen (Hallen und Tennisplätze im Außenbereich)
- den Emissionen der Freisitzflächen (Außengastronomie)
- den Emissionen der Haustechnik (Lüftungsanlagen und Wärmepumpen auf der Dachfläche und neben der Sporthalle)

Der anlagenbezogenen Fahrzeugverkehr wird nur auf dem Grundstück und den Zufahrten berücksichtigt. Der Schornbuschweg weist eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von ca. 2.000 Kfz/d auf, so dass eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr erfolgt, wenn die Fahrzeuge das Grundstück verlassen und den öffentlichen Straßenraum erreicht haben.

Auf dem Gelände befinden sich zwei ehemalige Tennishallen mit einem Verbindungsbau und angrenzendem Fitnessstudio. Die eine Halle wird zu einer Trampolin-Arena und Indoorspielplatz umgenutzt.

Die Emissionen der Geräusche aus den Hallengebäuden wurden als Flächenschallquelle abgebildet.

An der Tennishalle ist die Giebelfassade nach Süd-Ost mit einer nahezu Vollverglasung berücksichtigt, durch welche ein höherer Schalleistungspegel von 60 dB(A) pro m<sup>2</sup> nach außen abgegeben wird. Zudem gibt es weitere kleinere Fenster in der Fassade, die mit einem Schalleistungspegel von 85 dB(A) pro m<sup>2</sup> berücksichtigt wurden (siehe 7.4).

Alle Gebäudeteile werden über eine Lüftungsanlage be- und entlüftet. Die Hallen werden zur Sportausübung ohne Publikum genutzt.

### 3. Anforderungen an den Schallschutz

Gemäß der TA Lärm sind bauliche Anlagen schalltechnisch so zu errichten und zu betreiben, dass im Bereich der nächstgelegenen, schutzbedürftigen Bebauung definierte Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

Die Nutzung der Jump Arena/ Funpark erfolgt bis 20.00 Uhr, daher ist eine Betrachtung der Nachtstunden nicht erforderlich. Die angeführten Immissionsrichtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen während der Tagesstunden um nicht mehr als 30 dB(A) überschritten werden.

Nach Abstimmung mit dem Sachgebiet 60.2 Planung und Umwelt der Stadt Rheinbach befinden sich die angrenzenden Wohngebäude

- in der „Hirschmannstraße 6, 11 und 13“ in einem allgemeinen Wohngebiet (**WA**) und
- in der „Hirschmannstraße 8“ und „Am alten Viehwege 10, 12, 20 und 22“ in einem reinen Wohngebiet (**WR**).

Immissionsrichtwert	allg. Wohngebiet (WA)	reines Wohngebiet (WR)
<b>an Werktagen</b>		
tagsüber (6 - 22 Uhr)	55 dB(A)	50 dB(A)
nachts (22 bis 6 Uhr)	40 dB(A)	35 dB(A)
<b>an Sonn- und Feiertagen</b>		
tagsüber (6 - 22 Uhr)	55 dB(A)	50 dB(A)
nachts (22 bis 6 Uhr)	40 dB(A)	35 dB(A)

**Tab. 2:** Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm

Die angeführten Immissionsrichtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen während der Tagesstunden um nicht mehr als 30 dB(A) und während der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

#### Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Auszug aus der TA-Lärm)

Für folgende Zeiten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

1. an Werktagen
  - 06.00 - 07.00 Uhr
  - 20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen
  - 06.00 - 09.00 Uhr
  - 13.00 - 15.00 Uhr
  - 20.00 - 22.00 Uhr

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

#### **4. Erläuterungen zum Berechnungsverfahren**

Die Berechnung der Immissionsschallpegel erfolgt auf Grundlage der vorher aufgeführten Regelwerke und den durch den Auftraggeber bzw. dessen Vertreter mitgeteilten Betriebszeiten. Die Betriebszeiten werden den Beurteilungszeiten gleichgesetzt, so dass keine Zeitkorrektur der berechneten Immissionswerte in Ansatz kommt. Das Ergebnis der Berechnung ist der so genannte Beurteilungspegel, d.h. der mit Zu- oder Abschlägen versehene physikalische Zahlenwert des energieäquivalenten, A - bewerteten Dauerschallpegels.

Die Lärmprognose erfolgt entsprechend den Berechnungsvorschriften nach DIN ISO 9613-2. Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt mittels eines gutachtenfähigen Programms für den Schall-Immissionsschutz (Cadna A® Version 4.0) in Anlehnung an die TA-Lärm, Anhang A.2 durch eine detaillierte Prognose (DP). Der Emissionsansatz der schalltechnischen Berechnung basiert auf der Parkplatzlärmstudie, der RLS 19, der VDI 3770 und der Untersuchung von Trendsportarten.

## 5. Qualität der schalltechnischen Prognose

Die Prognoseberechnung erfolgt als detaillierte Prognose (DP) gemäß TA-Lärm. Die DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit der Prognose. Für einzelne Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit der Prognose von  $\pm 3$  dB(A) auszugehen. Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor  $1/\sqrt{n}$ . Damit nimmt die Genauigkeit der Prognose mit wachsender Zahl der Quellen zu. Voraussetzung ist allerdings, dass die Quellen nicht kohärent sind. Diese Voraussetzung ist hier erfüllt.

Die beschriebenen Ungenauigkeiten werden bei der Berechnung mit dem Programm CadnaA berücksichtigt und sind in die Endergebnisse eingeflossen, so dass die aufgeführten Endergebnisse ohne Abzug zur Beurteilung herangezogen werden können.

## 6. Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA-Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 bis 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Dabei kommt es nicht auf die Belastung durch Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm an. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt § 3.2.1 im 5. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu bewertenden Anlage die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

## 7. Berechnungen der Emissionen

Zu berücksichtigen sind die Geräusche aus den Sportflächen, der Außengastronomie, des anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs auf den Stellplätzen und der Haustechnik. Die nachfolgenden Betriebszeiten wurden dabei berücksichtigt.

Mo.-So.	9.00 – 20.00 Uhr	Betrieb der FEC- und Jump Arena
Mo.-So.	8.00 – 23.00 Uhr	Betrieb der Sportstätte Tennis und Fitnessstudio
Mo.-So.	8.00 – 23.00 Uhr	Tennisplätze außen
Mo.-Sa.	17.00 – 23.00 Uhr	Nutzung der Freisitzfläche (Gastronomie)
So./ Feiertag	12.00 – 23.00 Uhr	Nutzung der Freisitzfläche (Gastronomie)
Mo.-So.	8.00 – 23.00 Uhr	Nutzung der Parkplätze
Mo.-So.	0.00 – 24.00 Uhr	Lüftungsanlagen (RLT) und Wärmepumpen
Mo.-Sa.	9.00 – 18.00 Uhr	Warenanlieferung Restaurant mit LKW, 1 Anfahrt pro Tag
Mo.-Sa.	6.00 – 22.00 Uhr	Müllabfuhr 1 mal wöchentlich, max. 4 Müllcontainer

### 7.1 Fahrzeugbewegungen Stellplätze

Die Emissionen der Fahrzeugbewegungen auf den Stellplätzen werden nach der Parkplatzlärstudie berechnet. Für die verschiedenen Nutzungen werden die Bewegungshäufigkeit und die Zuschläge für die Parkplatzart und die Impulshaltigkeit in Anlehnung an die Parkplatzlärstudie angesetzt.

Es werden insgesamt 163 Besucherparkplätze, die auf zwei Bereiche aufgeteilt sind, eingerichtet.

Die Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz werden in Anlehnung an die Parkplatzlärstudie für P+R-Parkplätze (gebührenfrei) angesetzt. Angesetzt wird für den Tag eine Bewegungshäufigkeit von 0,30 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde (tagsüber und in der Ruhezeit) und in der ungünstigsten Nachtstunde 0,1 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde.

Aus der Anzahl der Bewegungen errechnet sich ein flächenbezogener Schalleistungspegel, der durch die Zuschläge für die Parkplatzart  $K_{PA}$  und die Impulshaltigkeit  $K_I$  erhöht wird. Der Parkplatzsuchverkehr ist in diesem Wert enthalten.

Bezeichnung	Lwa			Zählzeiten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrh.	
	Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr.	Anzahl B	Stellpl/ BezGr	Beweg/h/BezGr.			Kpa	Kstro		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht				
Parkplatz Bestand (62 Pkw)	84,0	84,0	79,2	1,0	62	1,0	0,300	0,100	0,300	4,0 <sup>1)</sup>		0,0 <sup>2)</sup>	
Parkplatz Bestand (101 Pkw)	86,7	86,7	82,0	1,0	101	1,0	0,300	0,100	0,300	4,0 <sup>1)</sup>		0,0 <sup>2)</sup>	

1) Parkplatzart: P+R-Parkplatz

2) Asphaltierte Fahrgasse

**Tab. 3:** Emissionen Stellplätze

### 7.2 Fahrzeugbewegungen Zufahrten

Der Berechnung der Lärmimmissionen der Zu- und Abfahrt von der Straße zum Parkplatz erfolgt nach RLS 19 mit einer mittleren stündlichen Verkehrsstärke M, die aus den Bewegungen auf den jeweiligen Parkplätzen abgeleitet wurde.

Bezeichnung	Lme			genaue Zählzeiten						Geschw	Straßenoberfl.	
	Tag	Abend	Nacht	M			p (%)				Dstro	Art
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)		
Zufahrt Besucher (Planstraße)	68,9	68,9	64,9	82,0	82,0	33,0	0,0	0,0	0,0	30	0 <sup>1)</sup>	
Einfahrt zum Parkplatz	68,9	68,9	64,9	82,0	82,0	33,0	0,0	0,0	0,0	30	0 <sup>1)</sup>	

1) Fahrbahnoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt

**Tab. 4:** Emissionen Zufahrten

### 7.3 Sportflächen (Tennisplätze Outdoor)

Die Sportflächen werden täglich bis 23 Uhr genutzt. Die Schalleistungspegel der Geräusche der Sportflächen werden nach der VDI 3770 und der Untersuchung der Geräusche von Trendsportanlagen angesetzt. Hierbei wird von den nachfolgend aufgeführten Schalleistungspegeln und Zuschlägen für die Impulshaltigkeit ausgegangen:

Die Berechnung bezieht sich auf die in der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) definierten Zeitblöcke. In der Regel ist die mittägliche 2-stündige Ruhezeit der kritischste Zeitbereich. Die auf diese Ruhezeit bezogene Einwirkzeit - normalerweise die gesamten 120 Minuten - werden unter "Tag" eingegeben.

Mo.-So. 8.00 – 23.00 Uhr Tennisplätze außen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li			Einwirkzeit			Höhe	
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht	(m)	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)		
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 1	93.0	93.0	93.0	Lw	93		660.00	180.00	60.00	2.00	r
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 2	93.0	93.0	93.0	Lw	93		660.00	180.00	60.00	2.00	r
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 3	93.0	93.0	93.0	Lw	93		660.00	180.00	60.00	2.00	r
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 4	93.0	93.0	93.0	Lw	93		660.00	180.00	60.00	2.00	r
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 5	93.0	93.0	93.0	Lw	93		660.00	180.00	60.00	2.00	r
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 6	93.0	93.0	93.0	Lw	93		660.00	180.00	60.00	2.00	r

**Tab. 5:** Emissionen Tennis

### 7.4 Flächenquellen (Fensterfassade und Fenster RWA Tennishalle und Jump-Arena)

Die geschlossenen Außenwände und Dächer werden mit einem bewerteten Schalldämm-Maß  $R_w = 50$  dB bewertet, so dass die Schallübertragung darüber in der Berechnung vernachlässigt werden kann. Die Fenster und Fensterfassade der Halle werden während des Betriebes als Schalleistung pro  $m^2$  ( $L_w''$ ) berücksichtigt.

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Schalldämmung		Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht
	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)	dB (A)			dB (A)		( $m^2$ )	(min)	(min)	(min)
Fensterfassade Tennishalle 1	82.7	82.7	82.7	60.0	60.0	60.0	Lw''	60				660.0	180.0	60.00
Fenster RWA Tennishalle 1	86.8	86.8	86.8	85.0	85.0	85.0	Lw''	85				660.0	180.0	0.00
Fenster RWA 2 Jump-Arena	86.9	86.9	86.9	85.0	85.0	85.0	Lw''	85				540.0	120.0	0.00
Fenster RWA Jump Arena	87.2	87.2	87.2	85.0	85.0	85.0	Lw''	85				540.0	120.0	0.00
Fenster RWA 2 Tennishalle	85.8	85.8	85.8	85.0	85.0	85.0	Lw''	85				660.0	180.0	60.00
Fenster RWA Tennishalle	85.9	85.9	85.9	85.0	85.0	85.0	Lw''	85				660.0	180.0	60.00
Fenster RWA Tennishalle 6	86.9	86.9	86.9	85.0	85.0	85.0	Lw''	85				660.0	180.0	0.00

**Tab. 12** Emissionen vertikale Flächenschallquellen

### 7.5 Freisitze (Außengastronomie)

Zur Berechnung der Geräuschemissionen werden die Außengastronomie als Flächenschallquelle (Höhe über dem Boden 1,2 m) berücksichtigt. Die Besucher der Freifläche werden gemäß VDI 3770 als Schallquellen mit einer Schalleistung von jeweils  $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$  pro Person (VDI 3770 Tabelle 1: Sprechen gehoben) angesetzt. Bei einer Außengastronomie werden üblicherweise ca. 50 % der anwesenden Personen reden, während der Rest der Personen nur zuhört und nicht an den Äußerungen beteiligt ist. Nach VDI 3770 errechnet sich der gesamte Schalleistungspegel

der Freifläche bei 50 Gastplätzen zu

$$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)} + 10 \lg(50/2) \text{ dB(A)} = \mathbf{84,0 \text{ dB(A)}}.$$

Zusätzlich berücksichtigt wird ein Impulzzuschlag von  $L_I = 9,5 \text{ dB(A)} - 4,5 \lg(50/2) \text{ dB(A)} = \mathbf{3,2 \text{ dB(A)}}$ .

In Summe ergibt sich ein Schalleistungspegel von  $\mathbf{87,2 \text{ dB(A)}}$ .

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>w</sub>			Schalleistung L <sub>w</sub> "			L <sub>w</sub> / L <sub>i</sub>		Einwirkzeit		
	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Typ	Wert	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)
Außengastronomie	87,2	87,2	87,2	62,8	62,8	62,8	L <sub>w</sub>	87,2	480.00	120.00	60.00

**Tab. 6:** Emissionen Freisitze

## 7.6 Haustechnik

Die schallabgebenden haustechnischen Anlagen befinden sich auf der Dachfläche und neben den Gebäuden. Die Lage, Anzahl und die zu erwartenden Schallpegelleistung dieser Anlagen wurden gemäß der Angabe durch den Architekten Herrn Mühlenbock (Stand 23.05.2022) in das schalltechnische Modell eingesetzt.

In der Berechnung wurden die angegebenen haustechnischen Anlagen auf der Dachfläche und neben der Sporthalle angesetzt. Die genannten Schalleistungen  $L_{WA}$  der Haustechnik sind als Zielstellung für den Ausrüster zu betrachten. Die luft- und klimatechnischen Anlagen sind entsprechend dem Stand der Technik auszuführen (abgestrahlte Schallspektren sind einzelntonfrei, schwingungs isolierte Aufstellung, usw.)

Nr.	Beschreibung	Anzahl	$L_{WA}$ (tagsüber)	Betriebszeit
1	Lüftung FEC (Bestand)	1	85 dB(A)	0 – 24 Uhr
2	Lüftung Gastro	1	84 dB(A)	0 – 24 Uhr
3	Lüftung Küche	1	77 dB(A)	0 – 24 Uhr
4	Lüftung Tennishalle und Fitness (Bestand)	1	85 dB(A)	0 – 24 Uhr
5	Wärmepumpe 1	1	86 dB(A)	0 – 24 Uhr
6	Wärmepumpe 2	1	86 dB(A)	0 – 24 Uhr

**Tab. 7:** Emissionen haustechnische Anlagen

## 7.7 Lkw- Fahrten (Anlieferung und Müllabfuhr)

Die Fahrgeräusche von Lkw und Pkw können bei langsamer Fahrt im Bereich der Ladezonen als Linien-schallquelle im Berechnungsmodell abgebildet werden. In Anlehnung an die im Technischen Bericht, Heft 192 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt „Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ ermittelte Formel für den Lkw-Verkehr kann der längenbezogene Schalleistungs-Beurteilungspegel für die Lkw-Fahrstrecke durch

$$L'_{WAf} = L_{WA,1h} + 10 \log n - 10 \log (T_R/T) \text{ ermittelt werden.}$$

Darin bedeuten:

$L'_{WAf}$  Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]

$L_{WA,1h}$  Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fahrzeug/h und 1 m [dB(A)/m],

= 68 dB(A)/m für 1 Lkw- Fahrt und Rangieren

$n$  = Anzahl der Fahrbewegungen (hier: 2 bzw. 8)

$T_R$  = 16 h, Tageszeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr)

$T$  = 1 h, Bezugszeit

Es wird im ungünstigsten Fall davon ausgegangen, dass für die Müllabfuhr 8 LKW-Fahrten an einem Tag vorkommt (4 Müllarten mit jeweils einer Hin- und Rückfahrt).

Für die Fahrstrecken der einzelnen Fahrzeugtypen ergeben sich die in der folgenden Tabelle dargestellten längenbezogenen Beurteilungsschalleistungspegel.

Quelle	Häufigkeit Tag (max.)	längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel L'w,, [dB(A)/m] je Fahrstrecke und Tag
Anlieferung Gastronomie	1 Lkw (2 Fahrbewegungen)	59,0
Müllabholung	4 Lkw (8 Fahrbewegungen)	65,0

**Tab.8:** längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel Fahrzeuge

Eine eventuelle Tonhaltigkeit des Lkw-Rückwärtswarnsignals wird mit einem Tonhaltigkeitszuschlag  $K_T = 4$  dB für die Rangierbewegungen der Lkw im Bereich der An- und Ablieferungen berücksichtigt.

### 7.8 Einzelgeräusche Lkw (Anlieferung und Müllabfuhr)

Beim Abstellen von Kleintransportern und Lkws entstehen Einzelgeräusche. Diese Geräusche werden als Punktschallquelle abgebildet.

Geräuschart	L <sub>WAeq</sub> /L <sub>WAm</sub> [dB(A)]	Anzahl	Einwirkzeit [s]	L <sub>WA(T),1h</sub> [dB(A)]
				Lkw
Leerlaufgeräusch	94	1	15	70,2
Türenschiagen	100	2	10	74,4
Motorstart	100	1	5	71,4
Bremssystem	108	1	5	79,4
<b>Summe</b>				<b>81,5</b>

**Tab.9:** Schalleistungspegel für Einzelgeräusche Lkw

Es wird als ungünstigstes Szenario davon ausgegangen, dass 4 Lkw (Anlieferung und/oder Müllabfuhr) in einer Stunde (4 mal 15 min) sich auf dem Gelände bewegen. Für die Abstellvorgänge der Lkw im Bereich des Abfallabholplatzes ergibt sich für diese 4 Lkw ein auf eine Stunde bezogener Schalleistungspegel von  $L_{WA(A),1h} = 81,5$  dB(A). Daraus errechnet sich tagsüber ein auf eine Beurteilungszeit von 16 Stunden bezogener Schalleistungspegel von  $L_{WA(T),r} = 87,5$  dB(A). Innerhalb des Nachtzeitraums findet keine Anlieferung oder Müllabfuhr statt.

### 7.9 Verladegeräusche Gastronomie

Der Technische Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten gibt als Emissionsansatz für das Be- und Entladen eines Lkw folgende Formel für den Schalleistungs-Beurteilungspegel an:

$$L_{wAr} = L_{wAT,1h} + 10 \log n - 10 \log (T_R / 1h)$$

mit

$$L_{wAT,1h} = 75 \text{ dB(A), Rollgeräusche Wagenboden}$$

$$n = \text{Anzahl der Rollcontainer: } 3 \text{ (6 Bewegungen)}$$

$$T_R = 16 \text{ h, Beurteilungszeitraum, Tag}$$

Für die auftretenden Geräusche ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit zu berücksichtigen:

$$K_i = 3 \text{ dB.}$$

Zusammen ergibt sich ein Gesamt-Schalleistungs-Beurteilungspegel für Gastronomie von:

$$L_{wAr} = 71,0 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB} = 74,0 \text{ dB(A).}$$

### 7.10 Bewegen der Müllcontainer

Die Rollcontainer der An- und Ablieferung sowie die Müllcontainer werden per Hand von den Lieferfahrzeugen/Müllfahrzeugen zu den Liefereingängen/Müllraum bewegt. Für das Schieben der Roll- und Müllcontainer per Hand wird der folgende Emissionsansatz verwendet:

$$L'_{\text{WA}r} = L_{\text{WA},1h} + 10 \log(n) - 10 \log(T_r/1h)$$

Darin sind:

$L'_{\text{WA}r}$  = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]

$L_{\text{WA},1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel pro Rollcontainer und 1 m [dB(A)],  
hier  $L_{\text{WA},1h} = 58 \text{ dB(A)}$

$n$  = Anzahl der Bewegungen in der Beurteilungszeit  $T$  (hier: 8)

$T_r$  = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag

Für die Fahrstrecke der Müllcontainer im Bereich der Gastronomie 4 Rollcontainern (8 Bewegungen) ein längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel von  $L'_{\text{WA}r} = 55,0 \text{ dB(A)/m}$  tagsüber.

### 7.11 Verladegeräusche Müllabholung

Die Müllcontainer werden an der Westseite des Grundstücks bereitgestellt und durch ein Entsorgungsunternehmen geleert. Die Müllfahrzeuge fahren durch die neu geplante Planstraße.

Für die Abholvorgänge der Müllcontainer wird ein Emissionsansatz in Anlehnung an den Technischer Bericht der hessischen Landesanstalt für Umwelt zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Anlieferungslagern und Speditionen verwendet

$$L_{\text{WA}(T)r} = L_{\text{WA}(T),1h} + 10 \log(n) - 10 \log(T_r/1h)$$

Darin sind:

$L_{\text{WA}(T)r}$  = Längenbezogener Beurteilungsschalleistungspegel für 1 m Fahrweg [dB(A)/m]

$L_{\text{WA}(T),1h}$  = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)],  
hier:  $L_{\text{WA}(T),1h} = 86 \text{ dB(A)}$

$n$  = Anzahl der Vorgänge der Beurteilungszeit  $T$  (hier: 4)

$T_r$  = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag

Bei insgesamt 4 Verladevorgängen zum Tageszeitraum ergibt sich somit ein Beurteilungsschalleistungspegel von  $L_{\text{WA}(T)r} = 80,0 \text{ dB(A)}$ .

### 7.12 Geräuschspitzen

Nach TA-Lärm bestehen Anforderungen an die Schalldruckpegel von kurzzeitigen Geräuschen. Es dürfen die Immissionsrichtwerte „Außen“ durch kurzzeitige Geräuschspitzen tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Geräuschspitzen in Form von sehr lauten Schreien mit einem Schalleistungspegel  $L_{\text{WA}} = 115 \text{ dB(A)}$  treten auf den Freifläche (Außengastro und Tennisplätze) auf. Zur Berechnung wurde ein Emissionspunkt im Bereich der Grundstücksgrenze gewählt, der der schutzbedürftigen Wohnbebauung am nächsten liegt.

Im Bereich der Parkplätze dürfen Geräuschspitzen mit einem Schalleistungspegel von  $L_{\text{WA}} = 105 \text{ dB(A)}$  auftreten, ohne dass der Spitzenwert nachts an den schutzbedürftigen Häusern überschritten wird.

### 8. Berechnungsergebnisse

Die Prognoseberechnung ergibt die nachfolgenden aufgeführten resultierenden Schalldruckpegel an den ausgesuchten Immissionspunkten:

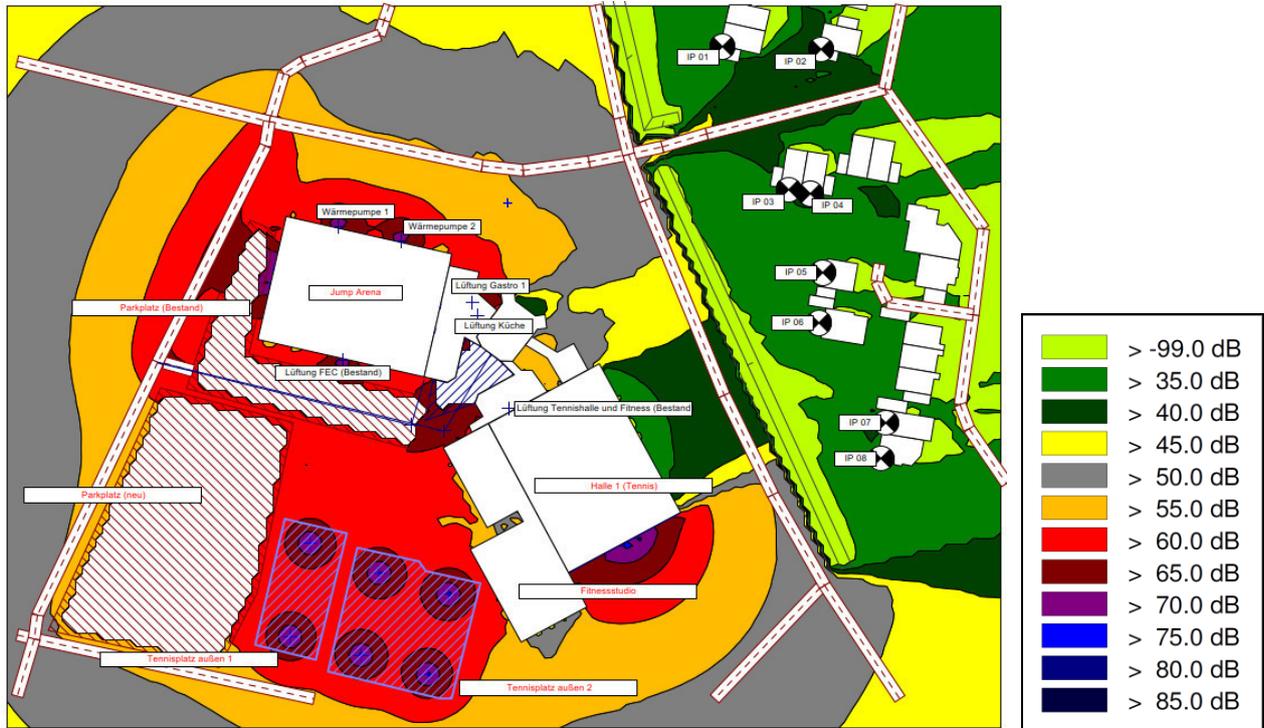


Abb. 4 Schallpegel in 4 m Höhe tagsüber

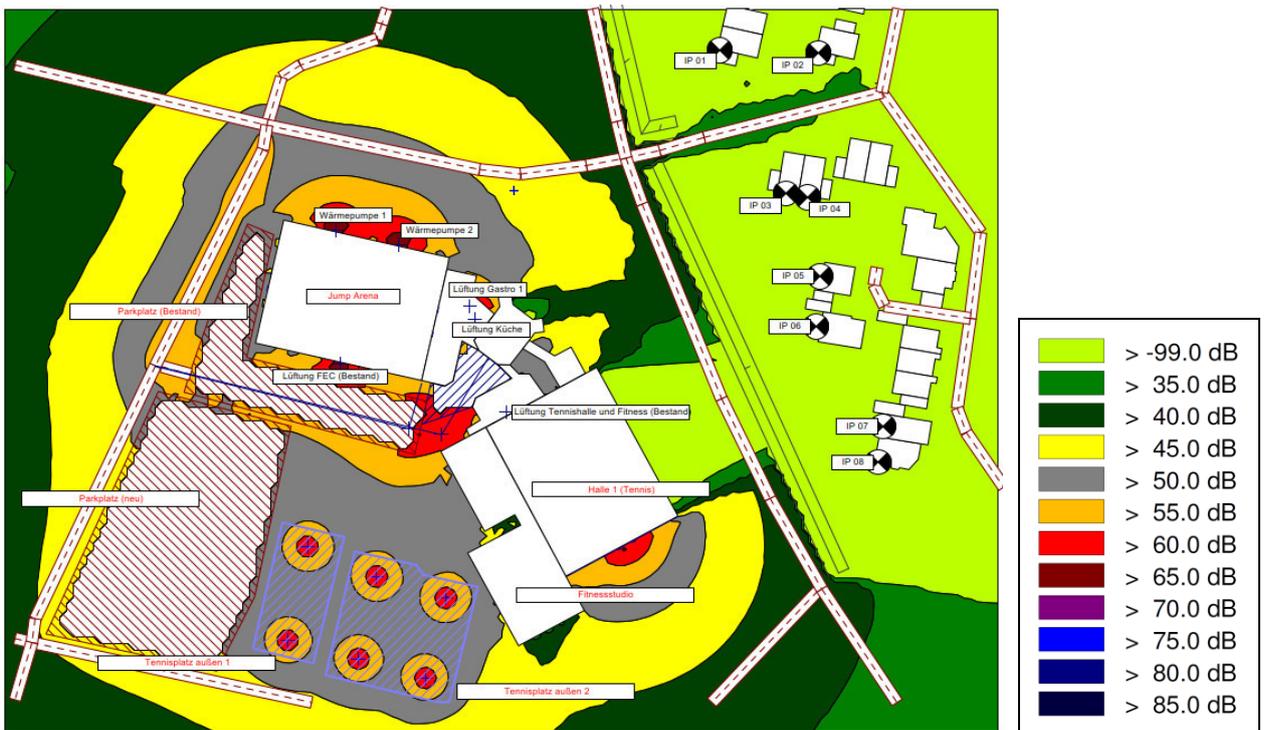


Abb. 5 Schallpegel in 4 m Höhe nachts

Für die aufgezeigten Immissionspunkte im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung ergeben sich durch energetische Addition die folgenden, aufgerundeten **Beurteilungspegel**:

ID	Immissionsort	Pegel Lr		Richtwert		Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart
		Tag		Tag		Nacht		Nacht		
		(dBA)		(dBA)		(dBA)		(dBA)		
IP 01	Hirschmannstr. 8	39,2	≤	50		31,0	≤	35		WR
IP 02	Hirschmannstr. 6	41,3	≤	55		32,6	≤	40		WA
IP 03	Hirschmannstr. 13	40,9	≤	55		34,1	≤	40		WA
IP 04	Hirschmannstr. 11	40,9	≤	55		33,7	≤	40		WA
IP 05	Viehweg 10	39,1	≤	50		31,8	≤	35		WR
IP 06	Viehweg 12	40,3	≤	50		31,9	≤	35		WR
IP 07	Viehweg 20	39,6	≤	50		29,4	≤	35		WR
IP 08	Viehweg 22	40,3	≤	50		30,1	≤	35		WR

**Tab.11:** Immissionswerte **Beurteilungspegel** (tagsüber und nachts)

Die Anforderungen dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden. Dieses Kriterium ist erfüllt.

Es ergeben sich folgende, aufgerundete **Maximalpegel**:

ID	Immissionsort	Pegel Lr		Richtwert		Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart
		Tag		Tag		Nacht		Nacht		
		(dBA)		(dBA)		(dBA)		(dBA)		
IP 01	Hirschmannstr. 8	53,5	≤	80+30		49,8	≤	55+20		WR
IP 02	Hirschmannstr. 6	51,6	≤	85+30		48,0	≤	60+20		WA
IP 03	Hirschmannstr. 13	54,8	≤	85+30		51,2	≤	60+20		WA
IP 04	Hirschmannstr. 11	54,6	≤	85+30		51,0	≤	60+20		WA
IP 05	Viehweg 10	54,9	≤	80+30		51,3	≤	55+20		WR
IP 06	Viehweg 12	57,2	>	80+30		53,5	≤	55+20		WR
IP 07	Viehweg 20	54,0	≤	80+30		50,4	≤	55+20		WR
IP 08	Viehweg 22	53,6	≤	80+30		49,9	≤	55+20		WR

**Tab.12:** Immissionswerte **Maximalpegel** (tagsüber und nachts)

## 9. Beurteilung

Aus den Ergebnissen der Prognoseberechnung ist ersichtlich, dass der Immissionsrichtwert der TA-Lärm für ein allgemeines Wohngebiet (WA) und ein reines Wohngebiet (WR) an allen Immissionsorten der benachbarten, schutzbedürftigen Gebäude eingehalten wird.

Eine Betrachtung einer eventuellen Vorbelastung ist nicht erforderlich, da sich im näheren Umfeld keine weiteren Emissionsquellen durch Industrie o.ä. befinden.

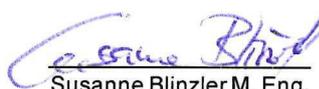
Eine Betrachtung der Vorbelastung für die benachbarten Gebäude kann somit entfallen.

Nach TA-Lärm bestehen Anforderungen an die Schalldruckpegel von kurzzeitigen Geräuschen. Es dürfen die Immissionsrichtwerte „Außen“ durch kurzzeitige Geräuschspitzen tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden. Die geplanten haustechnischen Anlagen emittieren keine impulshaltigen Geräusche, so dass eine Betrachtung des Spitzenwertkriteriums nicht erforderlich ist. Das Spitzenwertkriterium durch die vorgenannten Emissionen wird eingehalten.

Bonn, 07.07.2022

  
Dipl.-Ing. Uta Höner M.BP.  
von der Ingenieurkammer Bau NRW  
staatlich anerkannter Sachverständiger  
für Schall- und Wärmeschutz

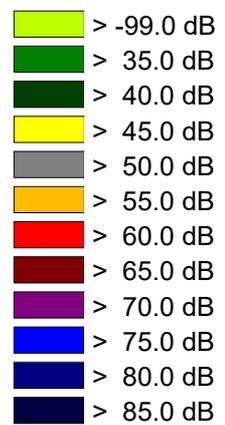
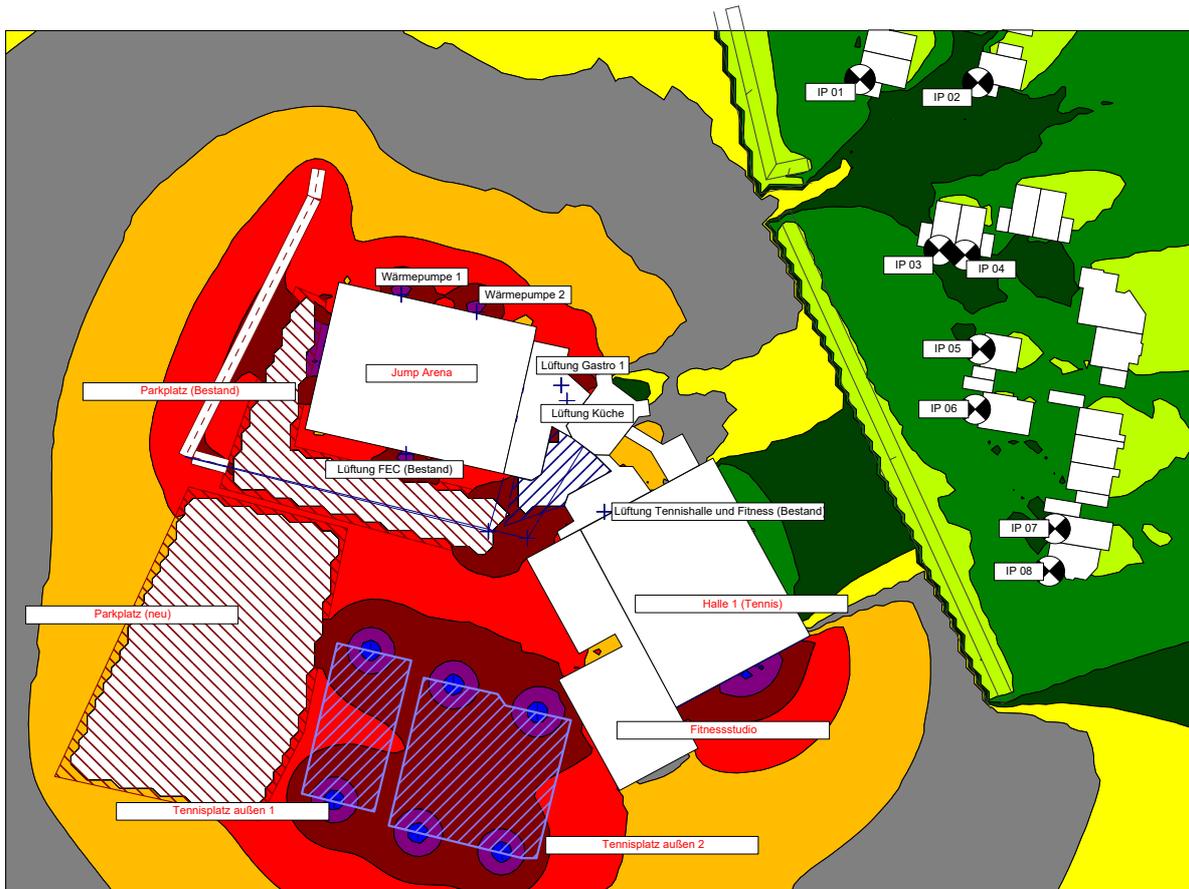


  
Susanne Blinzler M. Eng.  
Aufstellerin

20 1558 04Y  
 Sportanlage Rheinbach  
 Schornbuschweg 1  
 53359 Rheinbach

Anlage 1

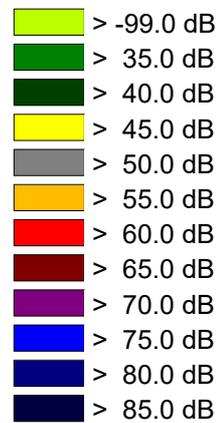
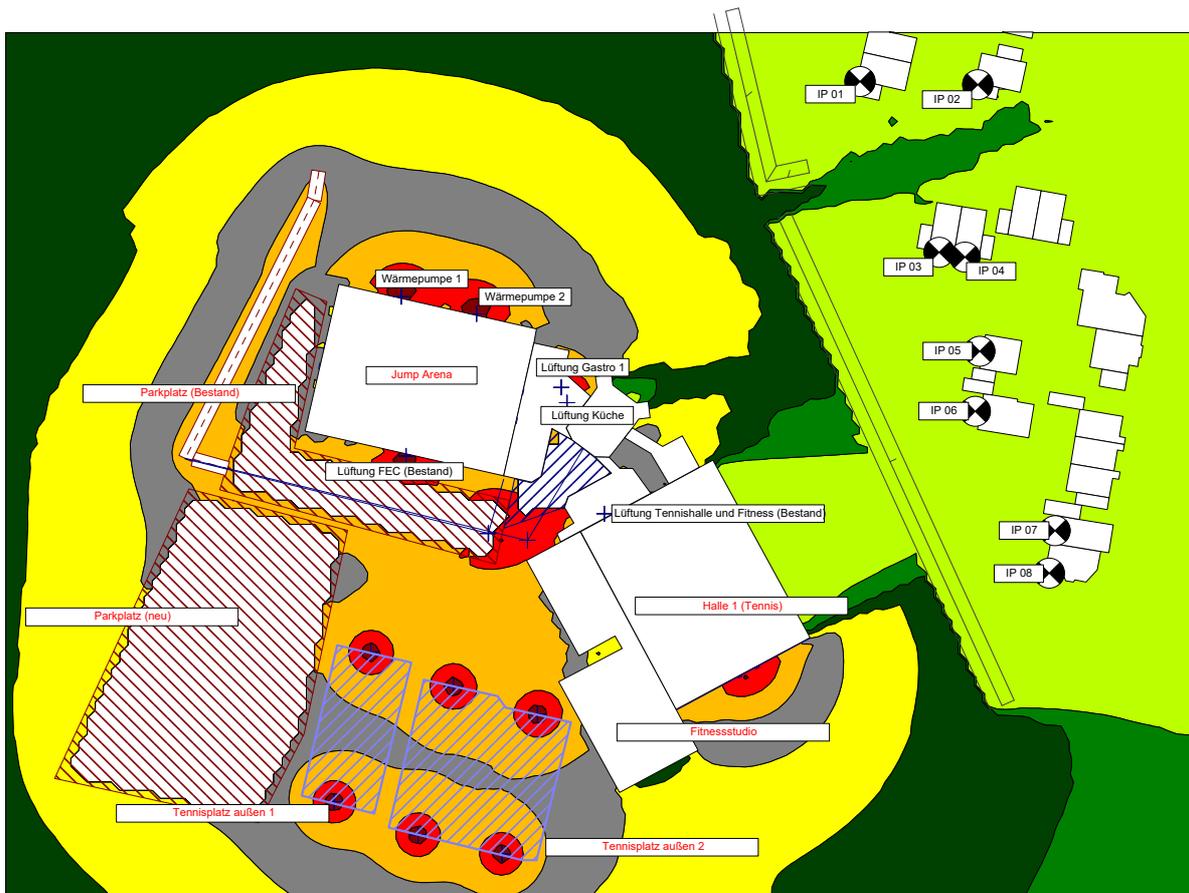
Schallpegel in 4 m Höhe  
 tagsüber



20 1558 04 Y  
 Sportanlage Rheinbach  
 Schornbuschweg 1  
 53359 Rheinbach

Anlage 2

Schallpegel in 4 m Höhe  
 nachts



**Bauvorhaben: Sportanlage Rheinbach, Schornbuschweg 1, 53359 Rheinbach**

**Immissionspunkte**

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	(m)	(m)	(m)
IP 01 - Hirschmann 08		IP 01	39.2	31.0	55.0	40.0	WA		Industrie	5.00	r32353622.16	5610203.89	5.00
IP 02 - Hirschmann 06		IP 02	41.3	32.6	55.0	40.0	WA		Industrie	5.00	r32353651.19	5610203.06	5.00
IP 03 - Hirschmann 13		IP 03	40.9	34.1	55.0	40.0	WA		Industrie	5.00	r32353641.68	5610161.49	5.00
IP 04 - Hirschmann11		IP 04	40.9	33.7	55.0	40.0	WA		Industrie	5.00	r32353648.02	5610160.32	5.00
IP 05 - Viehweg 10		IP 05	39.1	31.8	50.0	35.0	WR		Industrie	5.00	r32353651.69	5610136.97	5.00
IP 06 - Viehweg 12		IP 06	40.3	31.9	50.0	35.0	WR		Industrie	5.00	r32353650.55	5610122.08	5.00
IP 07 - Viehweg 20		IP 07	39.6	29.4	50.0	35.0	WR		Industrie	5.00	r32353670.18	5610092.46	5.00
IP 08 - Viehweg 22		IP 08	40.3	30.1	50.0	35.0	WR		Industrie	5.00	r32353668.73	5610081.88	5.00

**Teilpegel**

Quelle			Teilpegel															
Bezeichnung	M.	ID	IP 01 - Hirschmann 08		IP 02 - Hirschmann 06		IP 03 - Hirschmann 13		IP 04 - Hirschmann11		IP 05 - Viehweg 10		IP 06 - Viehweg 12		IP 07 - Viehweg 20		IP 08 - Viehweg 22	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Lüftung FEC (Bestand)			9.2	5.6	7.9	4.3	10.8	7.2	10.8	7.1	9.3	5.7	12.1	8.5	8.8	5.2	11.8	8.2
Lüftung Gastro 1			26.3	22.6	30.8	27.1	30.6	26.9	29.1	25.5	27.3	23.7	25.3	21.6	22.2	18.5	21.7	18.0
Lüftung Küche			17.9	14.2	19.7	16.1	21.9	18.2	22.0	18.4	16.4	12.8	17.7	14.1	14.7	11.1	14.2	10.6
Lüftung Tennishalle und Fitness (Bestand)			25.2	21.6	28.8	25.2	30.7	27.1	30.8	27.2	28.2	24.6	26.1	22.5	15.8	12.2	15.4	11.8
Wärmepumpe 1			27.4	23.8	27.4	23.8	29.5	25.9	29.4	25.8	26.9	23.3	26.4	22.8	9.5	5.8	9.2	5.6
Wärmepumpe 2			27.9	24.3	27.9	24.3	29.8	26.2	29.6	26.0	27.4	23.8	27.0	23.4	10.5	6.8	10.2	6.6
Einzelgeräusche LkW 7,5 t			18.8	15.1	15.0	11.4	18.0	14.4	15.9	12.3	14.7	11.1	15.4	11.7	10.5	6.9	10.4	6.8
Verladegeräusche Müllabfuhr			10.4	6.8	14.5	10.9	18.2	14.6	16.4	12.8	14.3	10.7	16.1	12.5	10.3	6.7	10.4	6.8
Einzelgeräusche Müllabfuhr			17.9	14.2	22.0	18.4	25.7	22.1	23.9	20.3	21.8	18.2	23.6	20.0	17.8	14.2	17.9	14.3
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 1			24.2	13.6	24.6	14.0	28.7	18.1	30.0	19.4	24.6	14.0	27.1	16.5	24.5	13.9	24.2	13.6
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 2			23.4	12.8	24.1	13.5	24.4	13.8	24.4	13.8	24.5	13.9	27.1	16.6	24.5	13.9	24.3	13.7
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 3			22.2	11.6	21.1	10.5	22.2	11.6	22.1	11.5	22.6	12.0	25.6	15.0	22.8	12.2	22.9	12.3
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 4			24.0	13.4	24.5	13.9	24.3	13.7	24.5	13.9	27.3	16.7	27.1	16.5	27.7	17.1	28.7	18.1
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 5			22.8	12.2	25.0	14.4	24.5	13.9	24.7	14.1	24.6	14.0	27.0	16.4	27.8	17.2	24.7	14.1
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 6			23.2	12.6	25.7	15.1	24.5	13.9	24.8	14.2	24.5	13.9	26.8	16.2	24.5	13.9	24.1	13.5
Anlieferung LKW 7,5t			9.1	5.5	9.3	5.7	12.9	9.3	11.7	8.1	10.6	7.0	14.3	10.7	10.9	7.3	10.1	6.5
Müllabfuhr LkW			13.6	9.9	14.3	10.7	17.9	14.2	16.8	13.1	17.6	14.0	19.8	16.2	16.6	12.9	15.7	12.1
Bewegen Roll-und Müllcontainer			1.9	-1.8	0.3	-3.3	1.5	-2.1	0.8	-2.8	0.9	-2.8	2.9	-0.7	-2.0	-5.7	-2.6	-6.3
Rollgeräusche Anlieferung			9.7	6.0	9.4	5.8	10.9	7.3	10.6	6.9	9.4	5.8	11.5	7.9	6.8	3.2	6.6	3.0
Gastronomie, außen			19.7	10.7	19.5	10.5	21.2	12.1	20.9	11.8	19.8	10.8	22.4	13.4	18.7	9.6	18.5	9.5
Fensterfassade Tennishalle 1			11.4	0.8	11.2	0.6	13.8	3.2	13.8	3.2	16.9	6.3	19.2	8.6	29.6	19.0	29.9	19.3
Fenster RWA Tennishalle 1			32.9		34.9		32.0		32.3		29.3		31.4		28.1		27.6	
Fenster RWA 2 Jump-Arena			20.1		19.8		21.9		21.9		19.5		21.9		18.4		18.0	
Fenster RWA Jump Arena			20.6		20.4		22.5		22.5		20.0		22.4		19.0		18.6	
Fenster RWA 2 Tennishalle			23.2	12.6	23.8	13.2	25.2	14.6	25.4	14.8	28.5	17.9	29.6	19.0	32.6	22.0	34.5	23.9
Fenster RWA Tennishalle			23.6	13.0	24.2	13.6	25.7	15.1	25.9	15.3	28.9	18.3	30.2	19.6	33.1	22.5	35.0	24.4
Fenster RWA Tennishalle 6			30.8		35.6		32.2		32.3		27.1		29.2		25.8		25.2	
Einfahrt		road_00020	16.0	8.4	9.6	2.0	12.0	4.4	12.9	5.3	11.8	4.3	14.7	7.1	14.5	7.0	13.8	6.2
Planstraße		road_00035	25.6	18.0	25.1	17.6	27.1	19.5	27.1	19.5	23.5	15.9	25.2	17.6	21.6	14.0	21.0	13.4
Parkplatz (Bestand)		parking_00002	21.9	13.5	20.3	11.9	20.6	12.2	19.9	11.5	18.6	10.2	21.5	13.1	18.6	10.2	18.3	9.9
Parkplatz (neu)		parking_00002	25.8	17.4	24.2	15.8	25.2	16.8	25.8	17.4	22.9	14.5	25.1	16.7	22.4	14.0	22.0	13.6

**Schallquellen**

**Punktquellen**

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe					Nacht	(dB)	(Hz)
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)	(min)	(min)	(min)				(m)	(m)	(m)		
Lüftung FEC (Bestand)			85.0	85.0	85.0	Lw	85		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	1.00	r32353510.50	5610111.01	1.00		
Lüftung Gastro 1			84.0	84.0	84.0	Lw	84		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	4.50	r32353548.71	5610127.99	4.50		
Lüftung Küche			77.0	77.0	77.0	Lw	77		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	4.50	r32353550.16	5610124.22	4.50		
Lüftung Tennishalle und Fitness (Bestand)			85.0	85.0	85.0	Lw	85		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	4.50	r32353559.30	5610096.63	4.50		
Wärmepumpe 1			86.0	86.0	86.0	Lw	86		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	1.00	r32353509.32	5610150.48	1.00		
Wärmepumpe 2			86.0	86.0	86.0	Lw	86		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	1.00	r32353527.85	5610146.25	1.00		
Einzelgeräusche LkW 7,5 t			81.5	81.5	81.5	Lw	81,5		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	0.50	r32353540.37	5610090.08	0.50		

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe					Nacht	X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)		(min)	(min)	(min)					(dB)	(Hz)	(m)	(m)
Verladegeräusche Müllabfuhr			80.0	80.0	80.0	Lw	80		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	0.50	r32353530.74	5610091.69	0.50			
Einzelgeräusche Müllabfuhr			87.5	87.5	87.5	Lw	87,5		0.0	0.0	0.0				0.0	500	(keine)	0.50	r32353530.76	5610091.78	0.50			
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 1			93.0	93.0	93.0	Lw	93		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	2.00	r32353501.78	5610062.24	2.00	
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 2			93.0	93.0	93.0	Lw	93		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	2.00	r32353522.17	5610053.77	2.00	
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 3			93.0	93.0	93.0	Lw	93		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	2.00	r32353542.83	5610046.88	2.00	
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 4			93.0	93.0	93.0	Lw	93		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	2.00	r32353534.09	5610012.19	2.00	
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 5			93.0	93.0	93.0	Lw	93		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	2.00	r32353513.43	5610016.95	2.00	
Einzelgeräusch Aufschlag Tennis 6			93.0	93.0	93.0	Lw	93		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	2.00	r32353492.77	5610025.16	2.00	

**Linienquellen**

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen				
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe				Nacht	Anzahl		Geschw.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)		(min)	(min)	(min)				(dB)	(Hz)	Tag	Abend	Nacht
Anlieferung LKW 7,5t			78.4	78.4	78.4	59.0	59.0	59.0	Lw'	59		0.0	0.0	0.0					0.0	500	(keine)						
Müllabfuhr LkW			83.9	83.9	83.9	65.0	65.0	65.0	Lw'	65		0.0	0.0	0.0					0.0	500	(keine)						
Bewegen Roll-und Müllcontainer			66.4	66.4	66.4	55.0	55.0	55.0	Lw'	55		0.0	0.0	0.0					0.0	500	(keine)						
Rollgeräusche Anlieferung			74.0	74.0	74.0	59.8	59.8	59.8	Lw	74		0.0	0.0	0.0					0.0	500	(keine)						

**Flächenquellen**

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe				Nacht	Anzahl	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)		(min)	(min)	(min)				(dB)	(Hz)	Tag
Gastronomie, außen			87.2	87.2	87.2	62.8	62.8	62.8	Lw	87,2		0.0	0.0	0.0			480.00	120.00	60.00	0.0	500	(keine)			

**Flächenquellen vertikal**

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe				Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))		(m²)		(min)	(min)	(min)				(dB)
Fensterfassade Tennishalle 1			82.7	82.7	82.7	60.0	60.0	60.0	Lw''	60		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)	
Fenster RWA Tennishalle 1			86.8	86.8	86.8	85.0	85.0	85.0	Lw''	85		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	0.00	3.0	500	(keine)	
Fenster RWA 2 Jump-Arena			86.9	86.9	86.9	85.0	85.0	85.0	Lw''	85		0.0	0.0	0.0			540.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)	
Fenster RWA Jump Arena			87.2	87.2	87.2	85.0	85.0	85.0	Lw''	85		0.0	0.0	0.0			540.00	120.00	0.00	3.0	500	(keine)	
Fenster RWA 2 Tennishalle			85.8	85.8	85.8	85.0	85.0	85.0	Lw''	85		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)	
Fenster RWA Tennishalle			85.9	85.9	85.9	85.0	85.0	85.0	Lw''	85		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)	
Fenster RWA Tennishalle 6			86.9	86.9	86.9	85.0	85.0	85.0	Lw''	85		0.0	0.0	0.0			660.00	180.00	0.00	3.0	500	(keine)	

**Strassen**

Bezeichnung	M.	ID	Lw'			Zählarten		genaue Zählarten									zul. Geschw.	RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.											
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)							pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	Drefl	Hbeb	Abst.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht					Tag	Abend	Nacht									(km/h)
Einfahrt		road_00020	68.9	68.9	64.9			82.0	82.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	0.0	1	0.0	0.0			
Planstraße		road_00035	68.9	68.9	64.9			82.0	82.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	0.0	1	0.0	0.0			

**Parkplätze**

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zählarten				Zuschlag Art		Zuschlag FahrB		Berechnung nach	Einwirkzeit					
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	Parkplatzart		(dB)	Fahrbahnoberfl	(min)	(min)	(min)	
Parkplatz (Bestand)		parking_00002	RLS	84.0	84.0	79.2	1	Stellplatz	62	1.00	0.300	0.300	0.100	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007			
Parkplatz (neu)		parking_00002	RLS	86.7	86.7	82.0	1	Stellplatz	101	1.00	0.300	0.300	0.100	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007			