

Graner + Partner Ingenieure GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc A19234
211103 sgut-1

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15

03.11.2021

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Errichtung der Sport-/Eventhalle Arena im Sportpark Ischeland, Hagen
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) Sondergebiet
"Mehrzweckhalle Am Sportpark"

Projekt: Untersuchung der zu erwartenden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Sport-/Eventhalle Arena in Hagen

Auftraggeber: Detlef Spruth
Körnerstraße 40
58095 Hagen

Projekt-Nr.: A19234



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schall-Immissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie
VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	4
2. Grundlagen	4
3. Anforderungen an den Schallschutz	7
3.1. Allgemeines	7
3.2. Anforderungen gemäß TA Lärm	7
3.2.1. Immissionsrichtwerte der TA Lärm	8
3.2.2. Vor- Zusatz und Gesamtbelastung	9
3.2.3. Seltene Ereignisse	10
3.2.4. Verkehr auf öffentlichen Straßen	11
3.2.5. Ständig vorherrschende Fremdgeräusche	12
3.3. Anforderungen gemäß Freizeitlärmrichtlinie	12
3.3.1. Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie	12
3.3.2. Seltene Ereignisse	14
3.3.3. Ausnahmeregelung	14
3.4. Anforderungen gemäß 18. BImSchV	15
3.4.1. Allgemeines	15
3.4.2. Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV	16
3.4.3. Seltene Ereignisse	17
3.4.4. Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	18
3.4.5. Ständig vorherrschende Fremdgeräusche	18
3.4.6. Zulassung von Ausnahmen	18
4. Objektbeschreibung	19
4.1. Allgemeines	19
4.2. Baukonstruktionen	20
4.3. Immissionspunkte	21
5. Ansatz der Schallemissionen	22
5.1. Verkehrsansätze / Nutzungsansätze	22
5.2. Innenpegel ARENA	28
5.3. Anlieferungen	29
5.4. Kommunikationsgeräusche im Außenbereich	30
5.5. Parkplatznutzung	31
5.5.1. Ebenerdige Parkplätze	31
5.5.2. Parkhaus	33
5.5.3. Pkw-Fahrstrecken	35

5.6. Technische Anlagen	35
6. Berechnung der Schallimmissionen.....	36
7. Prognoseverfahren	38
8. Berechnungsergebnisse	38
8.1. Regelbetrieb	38
8.1.1. Bewertung gemäß TA Lärm	39
8.1.2. Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW	41
8.1.3. Bewertung gemäß 18. BImSchV	42
8.2. Eventbetrieb.....	44
8.2.1. Bewertung gemäß TA Lärm	45
8.2.2. Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW	50
8.3. Sportveranstaltungen	53
8.3.1. Betrieb tagsüber	54
8.3.2. Betrieb nachts.....	58
8.4. Nachlaufender Betrieb Nachts.....	61
8.5. Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	63
8.6. Gesamtlärbetrachtung	66
8.7. Verschiebung des Nachtzeitraumes.....	68
9. Qualität der Prognose.....	68
10. Schallschutzmaßnahmen	69
11. Zusammenfassung	71

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

An der in Anlage 1 dargestellten Position wird nordöstlich der Straße "Am Sportpark" in Hagen der Neubau der Arena Hagen einer Halle für Sport-, Kultur und sonstige Veranstaltungen mit bis zu 5000 Zuschauerplätzen geplant. Der Neubau wird nach den Unterlagen der planenden Architekten auf dem heutigen Tennensportplatz (sogenanntes Käfig Gelände) im Sportpark Ischeland vorgesehen. Zur Realisierung des Planvorhabens wird ein vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt.

Da in der Nachbarschaft teilweise schutzbedürftige Wohnnutzungen bestehen, sind im Rahmen des anstehenden Bebauungsplanverfahrens auch schallimmissionsschutztechnische Belange zu berücksichtigen. Hierzu wurde die Graner + Partner GmbH damit beauftragt, schalltechnische Prognoseberechnungen durchzuführen und die im Zusammenhang mit dem zukünftigen Betrieb zu erwartenden Geräuschimmissionen zu ermitteln und je nach Nutzungsszenario mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß Sportanlagen Lärmschutzverordnung (18. BImSchV) und der TA Lärm bzw. Freizeitlärmrichtlinie NRW zu vergleichen.

Die Dokumentation der hierzu durchgeführten Berechnungen sowie der dabei ermittelten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich
- Angaben zur Verkehrsbelastung aus dem Fachbeitrag Verkehr, IGEPa Verkehrstechnik GmbH, Stand Oktober 2021
- Angaben aus dem DTVw Netzmodell der Stadt Hagen über die Verkehrsbelastung im Bezugsfall für den Bereich Am Sportpark
- Angaben zur Stellplatzanzahl-Verfügbarkeit der RSP Freiraum GmbH Stand 25.08.2021
- Übersichtsplan Erschließung/Stellflächen/Flächen für die Feuerwehr im Maßstab 1:500, Stand November 2021, RSP Freiraum GmbH
- Angaben zu den Standorten und Schalleistungspegeln der geplanten haustechnischen Anlagen durch die Canzler GmbH vom 06.09.2021 sowie Abstimmungen über erforderliche Reduzierungen der Schalleistungspegel
- Architektenpläne in Form von Grundrissen, Ansichten und Schnitten der ARCHIprocess GmbH

- Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten zur geplanten Erweiterung der Sporthalle Ischeland, Ingenieurbüro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz vom 26.09.2006, sowie Ergänzung vom 23.01.2007
- 2. Ergänzung zum Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten für das geplante Sport-und Freizeitbad Ischeland, Ingenieurbüro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz vom 16.11.2007
- Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten für das geplante Parkhaus des im Bau befindlichen Sport-und Freizeitbades Ischeland, Ingenieurbüro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz vom 13.07.2009
- Auskunft aus dem Baulastenverzeichnis, Baulastblatt Nr. 8869 über die zugewiesenen Nutzungen der Parkplätze innerhalb des bestehenden Parkhauses an der Stadionstraße
- Angaben zur Raumnutzung der Dienstwohnungen (Hausmeister Wohnungen) im Umfeld durch den Auftraggeber mit E-Mail Schreiben vom 01.06.2021 und 28.05.2021
- Bebauungspläne Nr. 3/05 (569) "Am Höing/Pferdewiese", Nr. 5/06 (582) "Sport-und Freizeitbad Ischeland", Nr. 9/63 "Gelände am Höing – Stadthalle", Nr. 10/06 (587) 1. Änderung "Sporthalle Ischeland" der Stadt Hagen
- Ortstermine vom 04.07.2019 und 10.06.2021
- Abstimmungen mit den Planern über die zu berücksichtigenden Betriebsabläufe und die geplanten Baukonstruktionen
- Betriebsbeschreibung der ARCHIprozess GmbH (erhalten per Email am 08.10.2021)
- Abstimmungen mit der städtebaulichen Planung und dem Stadtplanungsamt Hagen über die zu berücksichtigenden Gebietseinstufungen

Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26.08.1998, geändert am 01.06.2017
16. BlmSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
18. BlmSchV	18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Sportanlagenlärmschutz-Verordnung, Ausfertigungsdatum: 18.07.1991, zuletzt geändert durch Art. 1 V vom 01.06.2017 I 1468

Freizeitlärmrichtlinie	Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 23.10.2006, veröffentlicht im Ministerialblatt für das Land NRW, zuletzt geändert am 13.04.2016 (MBI. NRW. S. 239)
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
RLS 19	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
DIN 45641	Mittlung von Schallpegeln, Juni 1990
VDI 3770	Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
VDI 2571	Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
VDI 2720, Blatt 1	Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
VDI 2714	Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
DIN 45680	Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, März 1997
DIN 45681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen, März 2005

Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
DIN EN ISO 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallübertragung von Räumen ins Freie, April 2001
VDI 2571	Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
Heft 275	Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt vom 31.08.1999
ZTV-Lsw06	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

3. Anforderungen an den Schallschutz

3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

3.2. Anforderungen gemäß TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Die Regelungen der TA Lärm werden im Weiteren zur Bewertung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit den Szenarios der nicht sportlichen Nutzungen herangezogen (vergleiche Ziffer 6.1: Regelbetrieb und Eventbetrieb).

3.2.1. Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte sind gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in Industriegebieten (GI)	70	70
in Gewerbegebieten (GE)	65	50
in urbanen Gebieten (MU)	63	45
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MK/MI)	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA)	55	40
in reinen Wohngebieten (WR)	50	35
in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Für besondere Wohngebiete (WB) bestehen nach den Regelungen der TA Lärm keine separaten Immissionsrichtwerte, hier werden während des Tageszeitraumes die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete und während des Nachtzeitraumes für allgemeine Wohngebiete zugrunde gelegt.

Diese Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags (06.00 - 22.00 Uhr)
2. nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Die Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten. Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind u. a.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume (ausgenommen Großraumbüros), Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

tags	30 dB(A)
nachts	20 dB(A)

überschreiten.

Darüber hinaus werden für reine und allgemeine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB(A) für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonn- / feiertags:	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

3.2.2. 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 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie z. B. Straßenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbe-

reich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt. Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (Irrelevanzkriterium). Darüber hinaus wird der Einwirkungsbereich einer Anlage als das Gebiet definiert, in welchem die jeweiligen Immissionsrichtwerte durch den Betrieb um mehr als 10 dB unterschritten werden.

3.2.3. Seltene Ereignisse

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als

10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und
nicht an mehr als an jeweils 2 aufeinander folgenden Wochenenden

die o. g. Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zugelassen werden.

Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Dauer und der Zeiten der Überschreitungen, der Häufigkeiten der Überschreitungen durch verschiedene Betreiber insgesamt sowie von Minderungsmöglichkeiten durch organisatorische und betriebliche Maßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft höhere als die o. g. zulässigen Werte (IRW gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm) zugemutet werden können.

Dabei betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

tags: 70 dB(A)
nachts: 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

3.2.4. Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen.

Danach sind Maßnahmen organisatorischer Art erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien zutreffen:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht
 - es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Oben angegebene Bedingungen gelten kumulativ, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist gemäß A 2.2 und Nummer 7.4 Abs. 3 und 4 der TA Lärm nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90, Ausgabe 1990 zu berechnen. Dies gilt unabhängig davon, dass die RLS 90 mittlerweile durch die RLS 19 aktualisiert wurde.

Einzuhalten sind die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), die z.B. für allgemeines Wohngebiet / reines Wohngebiet mit

$L_r = 59 \text{ dB(A)}$ tags (06.00 - 22.00 Uhr)

und

$L_r = 49 \text{ dB(A)}$ nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

sowie für Mischgebiete mit

$L_r = 64 \text{ dB(A)}$ tags (06.00 - 22.00 Uhr)

und

$L_r = 54 \text{ dB(A)}$ nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

festgesetzt sind.

3.2.5. Ständig vorherrschende Fremdgeräusche

Gemäß Ziffer 3.2.1 Abs. 5 darf die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht versagt werden, wenn infolge ständig vorherrschender Fremdgeräusche (z. B. Verkehrslärmeinwirkungen) keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage zu erwarten sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Beurteilung der Geräuschimmissionen der Anlage weder Zuschläge gemäß der Ton- und Informationshaltigkeit oder Impulshaltigkeit noch das Vorliegen tieffrequenter Geräusche nach 7.3 der TA Lärm erforderlich sind und der Schalldruckpegel $L_{AF}(t)$ der Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit nach Nr. 6.4 größer als der Mittelungspegel L_{Aeq} der Anlage ist.

3.3. Anforderungen gemäß Freizeitlärmrichtlinie

3.3.1. Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie

Nach der Freizeitlärmrichtlinie sind Freizeitanlagen Einrichtungen im Sinne des § 3 Absatz 5, Nrn. 1 oder 3 BImSchG, die dazu bestimmt sind, von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden.

Für Freizeitanlagen gilt die allgemeine Grundpflicht aus § 22 Absatz 1 BImSchG; danach sind schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden oder zu vermindern, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist; unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Die Erheblichkeit einer Lärmbelästigung hängt nicht nur von der Lautstärke der Geräusche ab, sondern auch wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, von der Art der Geräusche und der Geräuschquellen sowie dem Zeitpunkt (Tageszeit) oder der Zeitdauer der Einwirkungen.

Die von Freizeitanlagen verursachten Geräuschimmissionen werden grundsätzlich nach der TA Lärm vom 26.08.1998 bewertet. Hiervon abweichend gelten folgende Immissionsrichtwerte bzw. Beurteilungszeiten zur Beurteilung der Frage, ob erhebliche Belästigungen im Sinne der Freizeitlärmrichtlinie vorliegen. Für die nächstliegenden schutzwürdigen Bereiche, sind in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung die folgenden Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 3.1 der Freizeitlärmrichtlinie während der jeweiligen Beurteilungszeiträume einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)			
	tags an Werktagen, außerhalb der Ruhezeiten	tags an Werktagen, innerhalb der Ruhezeiten	tags an Sonn- und Feiertagen	nachts
in Industriegebieten (GI)	70	70	70	70
in Gewerbegebieten (GE)	65	60	60	50
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MK/MI)	60	55	55	45
in allgemeinen Wohngebieten (WA)	55	50	50	40
in reinen Wohngebieten (WR)	50	45	45	35
in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	45	35

Dabei gelten für die Geräuscheinwirkungen folgende Beurteilungszeiten T_r :

an Werktagen

Zeitraum	Tags		Nachts
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	22.00 – 06.00 Uhr
Werktage	08.00 – 20.00 Uhr $T_r = 12$ h	06.00 – 08.00 Uhr $T_r = 2$ h 20.00 – 22.00 Uhr $T_r = 2$ h	ungünstigste volle Nachtstunde $T_r = 1$ h

an Sonn- und Feiertagen

Zeitraum	Tags		Nachts
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	22.00 – 07.00 Uhr
Sonn- und Feiertagen	09.00 – 13.00 Uhr und 15.00 – 20.00 Uhr $T_r = 9$ h	07.00 – 09.00 Uhr $T_r = 2$ h 13.00 – 15.00 Uhr $T_r = 2$ h 20.00 – 22.00 Uhr $T_r = 2$ h	ungünstigste volle Nachtstunde $T_r = 1$ h

Die Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raumes (nach DIN 4109) gemessen, einzuhalten. Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese Immissionsrichtwerte um nicht mehr als

tags: 30 dB(A)

nachts: 20 dB(A)

überschreiten.

3.3.2. Seltene Ereignisse

Verursacht eine Anlage trotz Einhaltung des Standes der Lärminderungstechnik nur in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als 18 Tagen (24-Stunden-Zeitraum) eines Kalenderjahres und in diesem Rahmen auch nicht an mehr als 2 aufeinander folgenden Wochenenden einen relevanten Beitrag zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nr. 3.1 soll erreicht werden, dass

- a) Die Geräuschemissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach Nr. 3.1 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:
- tags außerhalb der Ruhezeiten 70 dB(A)
 - tags innerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A)
 - nachts 55 dB(A)
- b) einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die nach Buchstabe a) für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

3.3.3. Ausnahmeregelung

Insbesondere bei Volksfesten und ähnlichen Veranstaltungen können häufig auch unter Nutzung aller zumutbaren Lärmschutzmaßnahmen die Immissionsrichtwerte der Nummer 3.1 und 3.2 nicht eingehalten werden. Jedoch besteht gerade hier oftmals ein öffentliches Interesse an der Durchführung einer solchen Veranstaltung innerhalb oder in unmittelbarer Nähe zu einer Wohnnutzung. Diese Immissionsrichtwerte sind jedoch nicht abschließend. Gemäß der §§ 9 und 10 LImSchG können bei einem öffentlichen oder einem überwiegenden privaten Interesse Ausnahmen zugelassen werden, ggf. mit entsprechenden Auflagen zum Schutz der Anwohner. Im Rahmen dieser Ausnahmen kommen auch Überschreitungen der unter Nummer 3.2 benannten Werte für seltene Ereignisse oder eine Verschiebung der Nachtzeiten in Betracht. Bei der Ausnahmeerteilung sind die öffentlichen bzw. privaten Interessen und die Interessen der vom Lärm betroffenen Personen gegeneinander abzuwägen. Voraussetzung für die Erteilung derartiger Ausnahmegenehmigungen ist es, dass die zumutbaren technischen und organisatorischen Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärm getroffen werden.

Bei der Abwägung des Interesses der Allgemeinheit mit dem Schutzbedürfnis der Nachbarschaft können bei Veranstaltungen insbesondere deren historische, kulturelle oder sonst sozialgewichtige Grundlagen, die Häufigkeit und Dauer sowie ähnliche auf den Immissionsort einwirkende Veranstaltungen und in geeigneten Fällen auch die Möglichkeit des passiven Lärmschutzes berücksichtigt werden.

Bei Erteilung der Ausnahmegenehmigung soll in der Regel eine deutliche Reduzierung der Lärmbelastung nach 22.00 Uhr gefordert werden. Soweit dies technisch und/oder organisatorisch möglich ist, ohne den Charakter der Veranstaltung zu verändern. Des Weiteren soll die Ausnahme bei einer mehrtägigen Veranstaltung im Durchschnitt nicht über 24.00 Uhr hinaus erteilt werden.

3.4. Anforderungen gemäß 18. BImSchV

3.4.1. Allgemeines

Zur Konkretisierung der Anforderungen bei Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV - als maßgebliche Vorschrift genannt. Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Zur Klärung der Frage, ob Geräusche von Sportanlagen als erhebliche Belästigungen anzusehen sind, ist die 18. BImSchV als verbindlicher Maßstab heranzuziehen.

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

Den Sportanlagen sind folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

- a) Geräusche durch technische Einrichtungen und Geräte
- b) Geräusche durch die Sporttreibenden
- c) Geräusche durch die Zuschauer und sonstigen Nutzer
- d) Geräusche, die von Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen.

Verkehrsgerausche 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 der 18. BImSchV) auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgerausche 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. Auch im Sinne der Sportanlagenlärmschutzverordnung ist zur Ermittlung der Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen die RLS 90 anzuwenden.

Die Regelungen der 18. BImSchV werden im Weiteren zur Bewertung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit den Szenarios der sportlichen Nutzungen herangezogen (vergleiche Ziffer 6.1 Sportwettkämpfe).

3.4.2. Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

Hier sind in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung der schutzwürdigen Nutzungen Immissionsrichtwerte für unterschiedliche Tageszeiträume vorgegeben.

Es ist nachzuweisen, dass in Abhängigkeit von der jeweils zu betrachtenden Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte eingehalten werden:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)			
	Tag außerhalb der RZ	Tag innerhalb der RZ morgens	Tag innerhalb der RZ mittags und abends	Nacht
in Gewerbegebieten (GE)	65	60	65	50
in urbanen Gebieten (MU)	63	58	63	45
In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MK / MI)	60	55	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA)	55	50	55	40
in reinen Wohngebieten (WR)	50	45	50	35
in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	45	45	35

Für besondere Wohngebiete (WB) bestehen nach den Regelungen der 18. BImSchV keine separaten Immissionsrichtwerte, hier werden während des Tageszeitraumes die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete und während des Nachtzeitraumes für allgemeine Wohngebiete zugrunde gelegt. Die Immissionsrichtwerte sind in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen den zulässigen Pegel am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Beurteilungszeiträume:

Zeitraum	Tag	Ruhezeiten (RZ)	Nacht
Werktage	06.00 – 22.00 Uhr	06.00 – 08.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr	22.00 – 06.00 Uhr
Sonn- und Feiertage	07.00 – 22.00 Uhr	07.00 – 09.00 Uhr 13.00 – 15.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr	22.00 – 07.00 Uhr

Die Ruhezeit von 13.00 - 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur dann zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09.00 - 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt. Dies ist im Sportpark Ischeland der Fall.

3.4.3. Seltene Ereignisse

Gemäß § 5 der 18. BImSchV gilt:

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

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

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

und

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

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch seltene Ereignisse gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

3.4.4. Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

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 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.

3.4.5. Ständig vorherrschende Fremdgeräusche

Die zuständige Behörde soll von Nebenbestimmungen zu erforderlichen Zulassungsentscheidungen und Anordnungen zur Durchführung dieser Verordnung absehen, wenn die von der Sportanlage ausgehenden Geräusche durch ständig vorherrschende Fremdgeräusche nach Nummer 1.4 des Anhangs zur 18. BImSchV überlagert werden. Fremdgeräusche sind danach Geräusche am Immissionsort, die unabhängig von dem Geräusch der zu beurteilenden Anlage oder Anlagen auftreten.

Sie sind dann als ständig vorherrschend anzusehen, wenn der Mittelungspegel des Anlagengeräusches gegebenenfalls zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen in mehr als 95 % der Nutzungszeit vom Fremdgeräusch übertroffen wird.

3.4.6. Zulassung von Ausnahmen

Die zuständige Behörde kann für internationale oder nationale Sportveranstaltungen von herausragender Bedeutung im öffentlichen Interesse Ausnahmen von den Bestimmungen des § 5 Abs. 5, einschließlich einer Überschreitung der Anzahl der seltenen Ereignisse nach Nummer 1.5 des Anhangs zur 18. BImSchV, zulassen. Satz 1 gilt entsprechend auch für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzurechnende Verkehrsaufkommen nach Nummer 1.1 Satz 2 des Anhangs zur 18. BImSchV einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche.

4. Objektbeschreibung

4.1. Allgemeines

Der Neubau der Arena Hagen wird auf dem Gelände des heutigen Aschenplatzes (sog. Käfig Gelände) an der in Anlage 1 dargestellten Position östlich der Straße "Am Sportpark" und südlich der Stadionstraße innerhalb des Sportpark Ischeland geplant. Der Baukörper der Arena ist im Grundriss annähernd rechteckig und wird südwestlich der bereits bestehenden Krollmann Arena angeordnet. Der Haupteingang befindet sich auf der Gebäude-Nordostseite. Hier gelangen die Besucher über den Hagen Platz und die geplanten Windfänge in den Foyerbereich ins Innere des Gebäudes.

Über eine großzügige Treppenanlage innerhalb des Foyers werden die Untergeschosse bzw. oberen Geschosse des Gebäudes erschlossen. Die Zugänge in den Zuschauer-raum des Hallenbereiches befinden sich auf Höhe des 1. Obergeschosses, wobei diese mittels Türanlagen zum Hallenumgang verschließbar ausgestattet sind. Folgende Nutzungsbereiche werden insgesamt geplant (vgl. auch Blatt 2b zum VEP):

2. UG

- Technikräume, Lagerräume, Umkleideräume und Sanitärräume
- Trainingshalle
- Kletterhalle
- Multifunktionsspielfläche

1. UG

- Technikräume, Lagerräume, Umkleideräume und Sanitärräume
- Fitnesscenter
- Physiotherapie
- Bistro/Sportsbar
- Fanshop

EG

- Technikräume, Lagerräume, Umkleideräume und Sanitärräume
- Kasse/Ticket/Fanshop/Snackpoints
- Garderobe/Fundsachen
- Küchenräume
- Anlieferungsbereich
- Presseraum

1. OG

- Snackpoints
- Sanitärräume
- VIP Bereich

2. OG

- Büroräume
- Technikräume, Lagerräume und Sanitärräume
- Logen des VIP Bereiches

3. OG

- Technikflächen

Die technischen Anlagen zur haustechnischen Versorgung der Arena (Kältegeräte, RLT-Geräte) werden auch im Außenbereich auf den Gebäudedächern geplant (vgl. hierzu detaillierte Angaben unter Ziffer 5.6).

Der Hallenbereich für bis zu 5000 Zuschauer grenzt ausschließlich über die Dachkonstruktion sowie die Außenwände im Bereich der Oberränge an die Außenluft an. Unterhalb der Tribünen sind die zuvor aufgeführten schalltechnisch untergeordneten Raumbereiche als Pufferzonen zwischen dem Hallenbereich und der Außenfassade angeordnet, so dass über diese Bereiche keine direkte Schallemission vom Halleninneren nach außen erfolgt.

4.2. Baukonstruktionen

Auf Basis der aktuellen Planunterlagen sowie Angaben der Planer werden für die schallimmissionsschutztechnisch relevanten Außenbauteile der geplanten Arena (Dachfläche und Außenwände Oberrang der Halle) derzeit z.B. folgende Konstruktionen mit den jeweils anzusetzenden Schalldämm-Maßen angedacht (Aufbau von innen nach außen).

Dachkonstruktion: Trapezblechprofil mit Sickenfüller, gel. Sickenblech
60 mm Mineralwolle
1,5 mm Stahlblech
Bitumendampfsperre
180 mm Mineralwolle
Dachabdichtung n. Erf.
Gründachaufbau, 65 Kg/m²

Erforderliche Schalldämmung: $R'_w + C_{tr} \geq 44$ dB

Außenwände Oberrang: 20 cm Leichtbeton, Rohdichte mindestens 1200 kg/mm³
außen liegende Wärmedämmung aus Mineralwolle
Wetterschutz

Erforderliche Schalldämmung: $R'_w + C_{tr} \geq 45$ dB

Die oben aufgeführten Bauteilaufbauten bilden den gegenwärtigen Planungsstand ab und können sich im Laufe des Planungsprozesses noch ändern. Entscheidend für den Schallimmissionsschutz sind die aufgeführten Anforderungen an die erforderliche Schalldämmung der Konstruktionen. Zur Einhaltung der erforderlichen Schalldämmung wird der Spektrumanpassungswert C_{tr} aufgeführt. Dieser berücksichtigt die verminderte Schalldämmwirkung von Bauteilen bei Anregung durch Geräusche mit relevanten Energieanteilen im tieffrequenten Bereich, wie dies z. B. bei Einspielungen mittels elektroakustischer Anlage üblicherweise der Fall ist.

Alle weiteren Außenbauteile der Arena betreffen schalltechnisch sekundäre Raumbereiche in der Peripherie, die nicht direkt an den Innenraum der Halle angeschlossen sind und somit keine relevanten Schallanteile aus dem Inneren der Halle nach außen emittieren. Der Ein- und Ausgang im Bereich der nordöstlichen Hallenseite wird zur Vermeidung einer direkten Schallabstrahlung aus dem Inneren nach außen mit einer Schallschleuse ausgeführt. Diese besteht aus 2 hintereinander geschalteten Außentüren in Form eines Windfanges. Diese Raumbereiche können insofern im Rahmen der weiteren schalltechnischen Berechnungen unberücksichtigt bleiben.

Ebenfalls bei den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt werden mögliche Schallabstrahlungen über die Außenbauteile des VIP Bereiches bei Annahme von lautstärkeren Veranstaltungen, wobei hierfür folgende Anforderungen gelten:

Erforderliche Schalldämmung: $R'_w \geq 40$ dB.

4.3. Immissionspunkte

Bei den weiteren Berechnungen werden die nachfolgend aufgeführten maximal belasteten Immissionspunkte IP1 - IP11 (siehe Anlage 1) durch Einzelpunktberechnungen genauer betrachtet. Die dabei berücksichtigten Gebietseinstufungen wurden für die Bereiche, in denen ein Bebauungsplan existiert, gemäß den dort festgelegten Vorgaben definiert. Für Bereiche, in denen kein Bebauungsplan mit Festlegung einer Gebietseinstufung besteht, wurde der Schutzanspruch in Abstimmung mit der Stadt Hagen und der örtlichen Gegebenheiten bzw. in Anlehnung an die in der Vergangenheit durchgeführten schalltechnischen Gutachten berücksichtigt.

Immissionspunkt (IP)	Bezeichnung / Straße	Gebietseinstufung
IP1	Wohnhaus, Am Sportpark 30	WA
IP2	Wohnhaus, Randweg 11	WR
IP3	Wohnhaus, Randweg 17	WR
IP4	Hausmeisterwohnung, Stadionstraße 22	MI
IP5	Hausmeisterwohnung, Stadionstraße 16	MI
IP6	Wohnhaus, Houbenstraße 1	WR
IP7	Wohnhaus, Am Freibad 10	WR
IP8	Wohnhaus, Stadionstraße 7	WB, gemäß Bebauungsplan Nr. 5/06 (582) "Sport- und Freizeitbad Ischeland" der Stadt Hagen
IP9	Hausmeisterwohnung, NW Fassade Humpertstraße 21	MI
IP10	Hausmeisterwohnung, SO Fassade Humpertstraße 21	MI
IP11	Wohnhaus, Humpertstraße 15a	WA, in Anlehnung an den benachbarten Bebauungsplan Nr. 3/05 (569) "Am Höing/Pferdewiese" der Stadt Hagen

5. Ansatz der Schallemissionen

5.1. Verkehrsansätze / Nutzungsansätze

Nach den vorliegenden Informationen betrug die durchschnittliche Zuschaueranzahl bei Bundesligaspielen in der Saison 2017/2018 2.276 Zuschauer und 2.415 Zuschauer in der Saison 2018/2019. Bei einer angenommenen Erhöhung um 30 % resultiert gemäß Angaben aus dem Verkehrsgutachten eine zukünftige durchschnittliche Auslastung von 3.140 Zuschauern bei regelmäßigen Bundesligaspielen. Die im Weiteren durchzuführenden schalltechnischen Berechnungen berücksichtigen die aus schalltechnischer Sicht jeweils anzunehmende Maximalsituation. Für den Spielbetrieb und die Durchführung von Eventveranstaltungen wurde mit einer vollen Auslastung der Halle mit 5.000 Zuschauern gerechnet. Bezüglich des Nutzungszeitraumes wird im Weiteren von Abendveranstaltungen ausgegangen, die aus Sicht des Schallimmissionsschutzes die ungünstigsten Zeiträume tangieren. Von dieser Maximalsituation abweichende Nutzungssituationen mit geringeren Zuschauerzahlen führen grundsätzlich zu geringeren Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, so dass die auf Basis der nachfolgend geschilderten Berechnungsansätze ermittelte Geräuschsituation den Maximalfall abbildet. Bei Einhaltung der Anforderungswerte für diese Maximalsituation ist automatisch auch die Einhaltung der Anforderungswerte für andere Nutzungssituationen mit geringerem Zuschaueraufkommen anzunehmen.

Die Berechnungen zum Schallimmissionsschutz bezüglich der zukünftig vorgesehenen Nutzungen für die geplante Arena Hagen wurden für folgende Betriebsszenarien durchgeführt:

- Szenario I:
Regelbetrieb Arena Wochentags/Wochenende.
beispielhafte Nutzungen:
Büronutzungen, Physiotherapie, Fitnesscenter, Fan Shop, Ticket Shop, Kletterhalle, Multifunktionsfläche, Gastronomie, Konferenzräume.
Beurteilung separat gemäß TA Lärm, Freizeitlärmrichtlinie NRW und 18. BImSchV
- Szenario II:
Sportwettkämpfe Bundesligabetrieb Basketball/Handball.
beurteilt gemäß 18. BImSchV
- Szenario III:
Veranstaltungsbetrieb innerhalb der Arena für Events unterschiedlichster Art.
beurteilt separat gemäß TA Lärm und Freizeitlärmrichtlinie NRW

1. Regelbetrieb Arena

Für die geplanten Nutzungsbereiche wird eine Nutzungszeit von 07.00 – 23.00 Uhr berücksichtigt. Gemäß Angaben der IGEPA Verkehrstechnik GmbH werden für diese Nutzungsbereiche insgesamt 689 Pkw-Fahrten pro Tag in Ansatz gebracht, während der Nachtstunde bis zu 10 Pkw-Abfahrten (vgl. Verkehrsgutachten Anlage 3, Blatt 3).

Hierzu stehen insgesamt 737 Stellplätze (STPL) auf den folgenden Parkplätzen zur Verfügung (siehe Anlage 2):

- Parkhaus Ischelandhalle	165 STPL
- Parkplatz West	333 STPL
- Parkplatz Süd	190 STPL
- Parkplatz Ost	49 STPL

Die Bewegungshäufigkeiten werden tagsüber gleichmäßig auf alle o. g. Parkplätze verteilt, so dass sich eine Bewegungshäufigkeit N in Höhe von:

$$N = 689 / (737 \cdot 16) \\ = 0,06 \text{ Bew. / STPL} \cdot \text{h (tagsüber von 06.00 - 22.00 Uhr)}$$

ergibt.

In den späten Abendstunden ist davon auszugehen, dass die Gäste vornehmlich im eingangsnahen Bereich parken, sodass die 10 Pkw-Abfahrten nachts im Nahbereich westlich der Halle in Ansatz gebracht werden.

Zusätzlich werden 8 Lkw-Warenanlieferungen an Werktagen, tagsüber außerhalb der Ruhezeiten im östlichen Gebäudebereich berücksichtigt. Es wird weitergehend ebenfalls von einem ununterbrochenen Betrieb der haustechnischen Anlagen tags/nachts ausgegangen. Während des Regelbetriebes findet keine geräuschintensive Nutzung des Hallenbereiches statt, so dass in diesem Nutzungsszenario keine Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena zu berücksichtigen ist.

2. Sportwettkämpfe Bundesliga Spiele

Bei den Berechnungen werden für den maximal anzunehmenden Spielbetrieb mit 5000 Zuschauern folgende Annahmen berücksichtigt:

- Anfahrt Besucher ab ca. 17.00 Uhr
- Einlass ab 18.00 Uhr
- Anwurf 19.00/19.30 Uhr
- Spielende ca. 21.00 Uhr
- Räumung der Pkw-Parkplätze bis spätestens 22.00 Uhr (dies wird im Weiteren vorausgesetzt und ist durch ein entsprechendes Sportparkmanagement sicher zu stellen)
- Ausnahme: Abfahrten von VIP Gästen von dem zugeordneten Parkplatz Nord nach 22.00 Uhr. Zusätzlich Abfahrt von Mitarbeitern / Bediensteten sowie "Nachzüglern". Diese Vorgänge werden separat unter dem Punkt "nachlaufender Betrieb nachts" detailliert betrachtet (vgl. Ziffer 8.4).
- Berechnungsvariante, u.a. zur Überprüfung der Bestimmungen für seltene Ereignisse: vollständige Entleerung aller Pkw-Parkplätze innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.

Folgende Stellplätze sind für Sportwettkämpfe mit ausverkaufter Arena zu berücksichtigen (s. Anlage 2):

- | | |
|--|----------|
| ➤ Parkhaus Ischelandhalle | 303 STPL |
| ➤ Parkplatz Nord (VIP)
(davon 21 MA STPL) | 152 STPL |
| ➤ Parkplatz Vorplatz Krollmann Arena | 51 STPL |
| ➤ Parkplatz Hagenplatz | 18 STPL |
| ➤ Parkplatz Wirtschaftsweg | 35 STPL |
| ➤ Parkplatz THG | 45 STPL |
| ➤ Überlaufparkplätze neben Krollmann Arena | 223 STPL |

➤ Parkplatz West	333 STPL
➤ Parkplatz Süd	190 STPL
➤ Parkplatz Ost	49 STPL

Summe: 1399 Stellplätze

Die Bewegungshäufigkeiten werden bei den weiteren Berechnungen gleichmäßig auf die o. g. Stellplätze verteilt. Es wird dabei angenommen, dass die Zufahrten zu den 1399 Parkplätzen außerhalb der Ruhezeiträume vor 20.00 Uhr stattfinden ($N = 1,0 \text{ Bew. / STPL} \cdot h$). Die Abfahrten von den 1399 Parkplätzen werden so berücksichtigt, dass diese komplett innerhalb des Ruhezeitraumes von 20.00 bis 22.00 Uhr liegen ($N = 1,0 \text{ Bew. / STPL} \cdot h$). Insgesamt werden somit für dieses Szenario $1399 \times 2 = 2798$ Kfz-Fahrten am Tag berücksichtigt. Im regelmäßigen Betrieb ist sicherzustellen, dass die Entleerung der Parkplätze bis 22.00 Uhr abgeschlossen ist, aus diesem Grund werden auf den o. g. Parkplätzen während des Nachtzeitraumes im regelmäßigen Betrieb keine Kfz-Bewegungen berücksichtigt.

Als Ausnahme hierzu wird für den "nachlaufenden Betrieb nachts" innerhalb einer vollen Nachtstunde von einer vollständigen Entleerung aller 131 Parkplätze für VIP Gäste auf dem Parkplatz Nord ausgegangen ($N = 1,0 \text{ Bew. / STPL} \cdot h$), zusätzlich wird hierbei eine Entleerung von der Hälfte der insgesamt zur Verfügung stehenden Parkplätze für Mitarbeiter und Bedienstete (45 STPL davon 5 STPL für Elektroautos mit $N = 0,5 \text{ Bew. / STPL} \cdot h$) angesetzt, sowie Abfahrten von 10 "Nachzüglern" aus dem Parkhaus.

Separate Berechnungen, u. a. zur Überprüfung der Bestimmungen für seltene Ereignisse betrachten darüber hinaus eine vollständige Entleerung aller 1399 Stellplätze (1399 Pkw-Bewegungen; $N = 1,0 \text{ Bew. / STPL} \cdot h$) innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.

Neben den Geräuschemissionen durch die Benutzung der Parkplätze werden bei diesem Betriebsszenario auch die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena bei Annahme entsprechend lautstarker Innenpegel und der ununterbrochene Betrieb der haustechnischen Anlagen berücksichtigt. Darüber hinaus werden Geräuschmissionen im Zusammenhang mit der Zu- und Abfahrt von Fanbussen im nördlichen Grundstücksbereich angesetzt. Kommunikationsgeräusche im Außenbereich vor dem Ein-/Ausgang, auf dem Parkplatz sowie beim Zu- und Abgang von den weiter entfernt liegenden Überlaufparkplätzen und den Parkplätzen für die Fanbusse werden durch separate Emissionsansätze berücksichtigt.

Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen werden entsprechend den Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen betrachtet.

Die detaillierte Angabe der hierzu im Einzelnen angesetzten Schallemissionen erfolgt in den weiteren Unterpunkten ab Ziffer 5.2.

3. Eventbetrieb

Für die Nutzung der Arena als Eventhalle wird ebenfalls von der maximalen Situation mit 5000 Besuchern ausgegangen, wobei folgende Annahmen berücksichtigt wurden:

- angestrebter Nutzungszeitraum zwischen 10.00 - 22.00 Uhr, in Ausnahmefällen auch nach 22.00 Uhr (späteste Parkplatzentleerung)
- Anfahrt Besucher im Tageszeitraum vor 20.00 Uhr
- vollständige Räumung der Pkw-Parkplätze innerhalb der abendlichen Ruhezeit (20.00 bis 22.00 Uhr) bis spätestens 22.00 Uhr (dies wird im Weiteren vorausgesetzt und ist durch ein entsprechendes Sportparkmanagement sicher zu stellen)
- Ausnahme: Abfahrten von VIP Gästen von dem zugeordneten Parkplatz Nord nach 22.00 Uhr. Zusätzlich Abfahrt von Mitarbeitern / Bediensteten sowie "Nachzüglern". Diese Vorgänge werden separat unter dem Punkt "nachlaufender Betrieb nachts" detailliert betrachtet (vgl. Ziffer 8.4).
- Berechnungsvariante zur Überprüfung der Bestimmungen für seltene Ereignisse: vollständige Entleerung aller Pkw-Parkplätze innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.

Folgende Stellplätze sind für Eventveranstaltungen mit ausverkaufter Arena, analog zu den ausverkauften Sportveranstaltungen, zu berücksichtigen (s. Anlage 2):

➤ Parkhaus Ischelandhalle	303 STPL
➤ Parkplatz Nord (VIP)	152 STPL
➤ Parkplatz Vorplatz Krollmann Arena	51 STPL
➤ Parkplatz Hagenplatz	18 STPL
➤ Parkplatz Wirtschaftsweg	35 STPL
➤ Parkplatz THG	45 STPL
➤ Überlaufparkplätze neben Krollmann Arena	223 STPL
➤ Parkplatz West	333 STPL
➤ Parkplatz Süd	190 STPL
➤ Parkplatz Ost	49 STPL

Summe: 1399 Stellplätze

Die Bewegungshäufigkeiten werden bei den weiteren Berechnungen gleichmäßig auf die o. g. Stellplätze verteilt. Es wird dabei angenommen, dass die Zufahrten zu den 1399 Parkplätzen außerhalb der Ruhezeiträume vor 20.00 Uhr stattfinden

(N = 1,0 Bew. / STPL *h). Die Abfahrten von den 1399 Parkplätzen werden so berücksichtigt, dass diese komplett innerhalb des Ruhezeitraumes von 20.00 bis 22.00 Uhr liegen (N = 1,0 Bew. / STPL *h). Insgesamt werden somit für dieses Szenario $1399 \times 2 = 2798$ Kfz-Fahrten am Tag berücksichtigt. Im regelmäßigen Betrieb ist sicherzustellen, dass die Entleerung der Parkplätze bis 22.00 Uhr abgeschlossen ist.

Als Ausnahme hierzu wird für den "nachlaufenden Betrieb nachts" innerhalb einer vollen Nachtstunde von einer vollständigen Entleerung aller 131 Parkplätze für VIP Gäste auf dem Parkplatz Nord ausgegangen (N = 1,0 Bew. / STPL *h), zusätzlich wird hierbei eine Entleerung von der Hälfte der insgesamt zur Verfügung stehenden Parkplätze für Mitarbeiter und Bedienstete (45 STPL davon 5 für Elektro Autos mit N = 0,5 Bew. / STPL *h) angesetzt, sowie Abfahrten von 10 "Nachzügler" aus dem Parkhaus.

Separate Berechnungen, u. a. zur Überprüfung der Bestimmungen für seltene Ereignisse betrachten darüber hinaus eine vollständige Entleerung aller 1399 Stellplätze (1399 PKW-Bewegungen; N = 1,0 Bew. / STPL *h) innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.

Neben den Geräuschemissionen durch die Benutzung der Parkplätze werden bei diesem Betriebsszenario auch die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena bei Annahme entsprechend lautstarker Innenpegel im möglichen Veranstaltungszeitraum und der ununterbrochene Betrieb der haustechnischen Anlagen berücksichtigt sowie An-/Ablieferung von Veranstaltungsequipment tagsüber. Kommunikationsgeräusche im Außenbereich vor dem Ein-/Ausgang, auf dem Parkplatz sowie beim Zu- und Abgang von den weiter entfernt liegenden Überlaufparkplätzen werden durch separate Emissionsansätze berücksichtigt. Zusätzlich werden 2 Lkw-Anlieferungen (für z.B. Veranstaltungsequipment) an Werktagen bzw. an Sonntagen, tagsüber außerhalb der Ruhezeiten im östlichen Gebäudebereich berücksichtigt.

Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Arena durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen werden entsprechend den Vorgaben der TA Lärm bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen betrachtet.

Die detaillierte Angabe der hierzu im Einzelnen angesetzten Schallemissionen erfolgt in den weiteren Unterpunkten ab Ziffer 5.2.

5.2. Innenpegel ARENA

Zur Berücksichtigung der Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit lautstarken Veranstaltungen innerhalb der Arena wird im Rahmen eines absoluten Maximalfallansatzes bei den Berechnungen ein permanenter Innenpegel von

$L_I = 95 \text{ dB(A)}$ für den Sportbetrieb in Szenario II

$L_I = 99 \text{ dB(A)}$ für den Eventbetrieb in Szenario III

berücksichtigt. In diesem hohen Emissionsansatz sind typische Geräuschsituationen bei lautstarkem Sportbetrieb auf Basis unserer messtechnischen Erfahrungen an vergleichbaren Anlagen und Eventbetrieb (z. B. Konzerte) innerhalb der Halle abgedeckt. Hierin sind bereits Zuschläge für Informations-/Impulshaltigkeit enthalten. Diese Innenpegel werden innerhalb der grundsätzlich möglichen Betriebs-/Veranstaltungszeiten als absoluter Maximalansatz für Events von 09.00 - 22.00 Uhr und für Sportveranstaltungen von 17.00 - 22.00 Uhr sowie während der gesamten ungünstigsten Nachtstunde nach 22.00 Uhr ununterbrochen angesetzt.

Ausgehend von diesem Innenschallpegel innerhalb der Halle sowie der Größe der schallabstrahlenden Flächen bzw. Bauteilen (Wand, Dach) und deren Schalldämm-Maße kann gemäß DIN EN ISO 12354-4 der nach außen abstrahlende Schallleistungspegel der Flächenelemente nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_{wA} = L_{pA,in} + C_d - R' + 10 \lg (S/S_o)$$

mit

L_{wA} = Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$ = Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB(A)
 $L_{pA,in} = 99 \text{ dB(A)}$ für den gesamten Hallenbereich bei Eventbetrieb (z. B. Konzerte)
 $L_{pA,in} = 95 \text{ dB(A)}$ für den gesamten Hallenbereich bei Sportbetrieb und für den VIP Bereich

R'_w = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles (siehe Ziffer 4.2)

C_d = Diffusitätsterm für das Schallfeld am betrachteten Bauteil (nach Tabelle B.1, Anhang B der DIN EN ISO 12354-4)

S = abstrahlende Fläche in m²

S₀ = Bezugsfläche, S₀ = 1 m²

Die schallabstrahlenden Bauteilflächen werden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2, lagerichtig angesetzt und für die Schallimmissionsberechnung berücksichtigt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Gebäudehülle der Arena während der lautstarken Nutzungen innerhalb der Halle grundsätzlich geschlossen ist und somit die Be- und Entlüftung über die mechanischen RLT-Anlagen erfolgt.

5.3. Anlieferungen

Die Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Fall mögliche Anlieferungen / Abholungen von Waren, Veranstaltungsequipment o. ä.) sind der Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass Anlieferungen / Abholung von Equipment bzw. sonstige Anlieferungen ausschließlich innerhalb des Tageszeitraumes stattfinden. Entsprechende größere Anlieferungen werden im Bereich der östlichen Gebäudeseite der Arena abgewickelt. Hierzu fahren die Lkw über den Parkplatz Süd an die östliche Gebäudeseite, stellen dort den Lkw ab und entladen die Waren über die fahrzeugeigene Ladebordwand. Danach werden die Waren auf kurzem Weg in das Gebäude verbracht. Nach Beendigung der Entladung fahren die Lkw vorwärts, ohne unnötige rangierende Tätigkeiten ausführen zu müssen, über den Hagenplatz auf die Stadionstraße ab.

Zur Simulation der hierdurch zu erwartenden Geräuscheinwirkungen im Bereich der östlichen Hallenseite wird eine Punktschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 bei den Berechnungen angesetzt und pro Anlieferung mit einem Schalleistungspegel von L_{WA} = 97 dB(A) bei 30-minütiger Einwirkzeit auf der sicheren Seite liegend gerechnet (s. Anlage 2). Zusätzlich werden zur Simulation der Fahrgeräusche auf dem Grundstück Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 ab der Einfahrt von der Straße "Am Sportpark" bis zum östlichen Hallenbereich und über den Hagenplatz auf die Stadionstraße mit einem Schalleistungspegel von L_{WA'} = 63 dB(A)/m angesetzt. Hiermit sind Geräuscheinwirkungen von Lkw mit einer Leistung von ≥ 105 kW berücksichtigt. Insgesamt wird von folgenden Anlieferungen mittels Lkw während des Tageszeitraumes ausgegangen:

Szenario I Regelbetrieb:	8 Lkw-Anlieferungen werktags, außerhalb der Ruhezeit
Szenario III Eventbetrieb:	2 Lkw-Anlieferungen sonntags / werktags, außerhalb der Ruhezeit

Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wird $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ für das Entlüftungsgeschwäch der Lkw-Betriebsbremse angesetzt.

5.4. Kommunikationsgeräusche im Außenbereich

Die Kommunikationsgeräusche im Außenbereich der geplanten Arena werden durch unterschiedliche Emissionsansätze abgebildet. Zum einen werden im Bereich aller ebenerdigen Parkplätze sowie der Parkplätze des Parkhauses zusätzliche Kommunikationsgeräusche durch den Ansatz eines Zuschlages von $K_{PA} = +3 \text{ dB(A)}$ bei der Berechnung der Geräuschemissionen der Parkplätze berücksichtigt. Darüber hinaus werden im Bereich des Hagenplatzes und des Ein- und Ausganges vor der Arena Geräuschemissionen durch Personen im Außenbereich durch eine separate Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 simuliert. Für die Kommunikationsgeräusche von Besuchern auf dem Fußweg von der Arena bis zu den entfernter liegenden Überlaufparkplätzen sowie der Parkplätze für Fanbusse im nördlichen Bereich werden darüber hinaus separate Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 angesetzt. Diese Geräuschemissionen durch den Zu- und Abgang von Personen im Bereich von öffentlichen Verkehrsflächen sind gemäß Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung eigentlich nach einem separaten Bewertungsverfahren gemäß 16. BImSchV losgelöst von den übrigen Geräuschen zu betrachten. Diese Geräuschanteile werden weitergehend jedoch im Sinne eines Maximalansatzes auch den Betriebsgeräuschen zugeordnet und als Teileinwirkung zur Ermittlung der Gesamtbelastung berücksichtigt.

Aufgrund von vorliegenden Erfahrungswerten und auf der Basis messtechnischer Untersuchungen sowie der VDI 3770 werden die Kommunikationsgeräusche von Personen im Außenbereich durch eine Flächenschallquelle (Bereich Hagenplatz / Ein- und Ausgang Arena) sowie durch Linienschallquellen (Fußweg Arena zu den Überlaufparkplätzen und Fußweg Arena zu den Parkplätzen der Fanbusse) gemäß DIN ISO 9613-2 angesetzt.

Ausgehend von der Annahme, dass die vorhandenen Personen durch "gehobenes Sprechen" miteinander kommunizieren, kann der Schalleistungspegel für eine sprechende Person mit $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden. Nimmt man weiterhin an, dass 30 % der Personen gleichzeitig sprechen und sich pro Quadratmeter Fläche eine Person aufhält, ergibt sich nachfolgende Formel für den angesetzten Schalleistungspegel der Flächenschallquelle im Bereich Hagenplatz / Ein- und Ausgang der Arena:

$$\begin{aligned} L_{WA''} &= 70 + 10 \lg(30/100) + 10 \lg(1/1) \\ &= 65 \text{ dB(A) /m}^2 \end{aligned}$$

Bei den weiteren Berechnungen wird dieser Schalleistungspegel über eine Einwirkzeit von 1 Stunde vor Beginn der Veranstaltungen und 15 Minuten nach Ende der Veranstaltungen im Eventbetrieb und bei Sportwettkämpfen angenommen.

Für den Fußweg von den Überlaufparkplätzen zur Arena wird im Weiteren davon ausgegangen, dass die in Anlage 1 dargestellte Wegstrecke über den Fußweg hinter der Krollmann Arena genutzt wird und hierüber alle insgesamt 248 Überlaufparkplätze fußläufig erschlossen werden. Tatsächlich werden die Besucher auch vor der Krollmann Arena über den Wirtschaftsweg zu den Parkplätzen laufen, der gewählte Ansatz ist somit für die Nachbarschaft als Maximalansatz zu verstehen. Bei einem Besetzungsgrad je Pkw von 2,2 Personen ergeben sich theoretisch somit insgesamt 546 Personen, die über diese Wegebeziehung laufen. Bei einer Schrittgeschwindigkeit von 1 m/s und einer Wegstrecke von ca. 200 m ergibt sich hieraus abgeleitet eine durchschnittliche Gehzeit von 3,3 Minuten. Unter Berücksichtigung des Schalleistungspegels je sprechender Person in Höhe von 70 dB(A) (gehobenes Sprechen) und der Annahme von 30 % gleichzeitig sprechenden Personen leitet sich ein Gesamtschalleistungspegel für die Wegstrecke in Höhe von $L_{WA} = 92,1$ dB(A) ab. Diese Schalleistung wird gleichmäßig auf die Linienschallquelle verteilt, bei einer Netto-Einwirkzeit von 3,3 Minuten für den Zugang vor Veranstaltungsbeginn und 3,3 Minuten für den Abgang nach Veranstaltungsende (rechnerisch wird damit gleichermaßen berücksichtigt, dass nicht alle Personen gleichzeitig zu-/abgehen sondern sich in der Regel auf einen längeren Zeitraum verteilen).

Zur Berücksichtigung der Geräuschimmissionen von Fans, die von den Parkplätzen der Fanbusse zur Arena laufen, wird von insgesamt 100 Personen ausgegangen, die mit einem Schalleistungspegel je Person von $L_{WA} = 90$ dB(A) für "lautes Rufen" angesetzt werden. Für diese 100 Personen wird davon ausgegangen, dass alle gleichzeitig rufen, so dass sich ein Gesamtschalleistungspegel in Höhe von $L_{WA} = 110$ dB(A) ergibt. Diese Schalleistung wird gleichmäßig auf die Linienschallquelle verteilt und für eine Einwirkzeit der Wegstrecke von 1,3 Minuten vor Veranstaltungsbeginn und 1,3 Minuten nach Veranstaltungsende angesetzt. Zur Berücksichtigung des Maximalpegelkriteriums wird in diesem Bereich $L_{WAmax} = 120$ dB(A) stellvertretend für die Benutzung einer Druckluftfanfare in Ansatz gebracht.

5.5. Parkplatznutzung

5.5.1. Ebenerdige Parkplätze

Zur Berechnung der Geräuschemissionen der Parkplätze wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_{w'} = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

$L_{w'}$ = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{wo} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
hier:
 $K_{PA} = 0$ dB(A) für Pkw-Parkplätze für Mitarbeiter und Angestellte
 $K_{PA} = +3$ dB(A) für Pkw-Parkplätze, die dem Arenabetrieb (Sport, Event und Regelbetrieb) zuzuordnen sind. Hiermit werden zusätzliches Türenschiagen und Kommunikationsgeräusche der Gäste im Bereich der Parkplätze berücksichtigt.
 $K_{PA} = +10$ dB(A) für Parkplätze der Fanbusse

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
hier $K_I = 4$ dB(A) für alle Parkplätze

K_D = Pegelerhöhung in Folge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs

$$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ [dB(A)]}$$

$$f \cdot B \geq 10 \text{ Stellplätze; } K_D = 0 \text{ für } f \cdot B \leq 10$$

f = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße

K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
 $K_{StrO} = 0$ dB(A) wobei ebene Fahrbahnoberflächen vorausgesetzt wurden. Für die Überlaufparkplätze wird mit $K_{StrO} = +1$ dB(A) gerechnet.

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze gem. Ziffer 5.1)

N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde gem. Ziffer 5.1)

B · N = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schalleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen. Als Maximalpegel wurde für das "Zuschlagen von Kofferraumklappen" $L_{WAmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

5.5.2. Parkhaus

Für die Berechnung der Geräuschemissionen des Parkhauses an der Stadionstraße ist ebenfalls die 6. Auflage der bayerischen Parkplatzlärmstudie verwendet worden.

Hier werden in drei Berechnungsschritten die nach außen abstrahlenden Schalleistungspegel der Parkhaushülle berechnet.

In einem ersten Berechnungsschritt wird der flächenbezogene Schalleistungspegel der Park- und Durchfahrtsflächen je Parketage mit Hilfe des Berechnungsverfahrens für Parkplätze nach Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie gemäß der unter Ziffer 5.5.1 genannten Formel ermittelt.

Aufgrund von Reflexionen an den Begrenzungsflächen in der jeweiligen Parketage erhöht sich der Schallpegel der Parkvorgänge im Parkhaus gegenüber einem im Freien gelegenen Parkplatz. Zur Berücksichtigung der akustischen Verhältnisse in der jeweiligen Parketage wird in einem zweiten Schritt der Innenschallpegel der jeweiligen Parketage berechnet.

Hier wird das Berechnungsverfahren der VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten - herangezogen. Mithilfe der Näherungsformel der Richtlinie VDI 2571 lässt sich unter Zugrundelegung des Schalleistungspegels der Park- und Durchfahrtsflächen, der Raumgeometrie und der Absorptionseigenschaften der Begrenzungsflächen der Innenschallpegel je Parketage wie folgt bestimmen:

$$L_I \approx L_w + 14 + 10 \log (T/V)$$

$$= L_w + 14 + 10 \log (0,16/A)$$

mit

$$L_I = \text{Innenschallpegel in dB(A)}$$

$$L_w = \text{Schalleistungspegel in dB(A):}$$
$$L_w = L_w'' + 10 \log (S/S_0);$$

mit: S = abstrahlende Fläche (Park- und Durchfahrtsflächen) in m^2

S_o = Bezugsfläche, $S_o = 1 \text{ m}^2$
 $L_{w''}$ = flächenbezogener Schalleistungspegel,
Ergebnis von Berechnungsschritt 1

T = Nachhallzeit in Sekunden; $T = 0,16 V/A$

V = Raumvolumen in m^3

A = äquivalente Absorptionsfläche in m^2 ;

mit: $A = \alpha_1 \cdot A_1 + \alpha_2 \cdot A_2 + \dots$
 $+ \alpha_n \cdot A_n$

α_1 = Absorptionskoeffizienten der Begrenzungsflächen

A_i = Teilflächen der Begrenzungsflächen in m^2

Die von der Hülle des Parkhauses abgestrahlten Schalleistungspegel werden im dritten Schritt ebenfalls mit Hilfe der Richtlinie VDI 2571 berechnet. Ausgehend vom Innenschallpegel in den jeweiligen Parkebenen, sowie der Größe der schallabstrahlenden Flächen bzw. Bauteile und deren Schalldämm-Maße kann mit nachfolgender Formel der nach außen abgestrahlte Schalleistungspegel eines Flächenelementes berechnet werden.

$$L_{wA} = L_I - R'_w - 6 + 10 \log (S/S_o);$$

mit:

L_{wA} = Schalleistungspegel in dB(A)

L_I = Innenschallpegel im Oktavband in dB(A), Ergebnis von Berechnungsschritt 2

R'_w = bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
($R'_w = 0 \text{ dB}$ für alle offenen Wandflächen)

S = abstrahlende Fläche in m^2

S_o = Bezugsfläche, $S_o = 1 \text{ m}^2$

Das Parkhaus an der Stadionstraße ist im Wesentlichen als offenes Parkhaus ausgeführt, so dass als Grundlage für die weiteren Berechnungen die offenen Wandflächen als senkrechte Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 innerhalb des Berechnungsmodells generiert wurden. Die nach oben offenen Parkdecks wurden als normale Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 bei den Berechnungen berücksichtigt.

5.5.3. Pkw-Fahrstrecken

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für die Ein- und Ausfahrten außerhalb der öffentlichen Straßen wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Dieses Berechnungsverfahren ist sowohl in den Bestimmungen der TA Lärm als auch in der 18. BImSchV ausdrücklich genannt. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, mit dessen Hilfe längenbezogene Schalleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradienten der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können.

Der Emissionspegel wird nach den RLS 90 wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{strO} + D_{Stg} + D_E$$

wobei

$L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h,

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
[hier: V = 30 km/h]

D_{strO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
[hier 0 dB(A)]

D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
[hier: 0 dB(A)]

D_E = Korrektur für Reflexionen
(wird mit EDV-Programm anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig im Bereich der Zu- / Ausfahrten bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 2).

5.6. Technische Anlagen

Zur haustechnischen Versorgung der ARENA werden auf dem Grundstück unterschiedliche haustechnische Anlagen geplant. Nach Angaben der haustechnischen Planer ist dabei von den nachfolgend aufgelisteten Geräten mit den jeweils zu berücksichtigenden Schalleistungspegeln auszugehen:

Emissionsquelle	Schallemission Schalleistungspegel in dB(A)	angesetzte Betriebszeit
4 RLT-Geräte auf dem Gebäudedach der Arena je Gerät	70,0	24 h
2 RLT-Geräte im Bereich des Schrägdaches je Gerät	65,0	24 h
4 RLT Geräte, Dach Nordwest je Gerät	70,0	24 h
3 RLT Geräte, Dach Nordost je Gerät	70,0	24h
2 Wetterschutzgitter, Fassade Ost je	70,0	24 h
Rückkühler, Dach Nordwest	70,0	24 h

Die technischen Schallquellen wurden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig bei den Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigt (siehe Anlage 3).

Die oben aufgeführten Schalleistungspegel sind als Anforderungswerte zu verstehen und durch die Wahl entsprechend geeigneter Geräte sicherzustellen. Die haustechnischen Geräte dürfen keine störenden tieffrequenten Geräuscheinwirkungen im Sinne der DIN 45680 sowie keine Einzeltonhaltigkeiten im Sinne der DIN 45681 in der Nachbarschaft erzeugen.

6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

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

Hierin bedeuten:

$L_{FT} (DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w :	Schalleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
A_{div} :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm} :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
A_{gr} :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar} :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc} :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
$L_{AT} (DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Im- missionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel $L_{AT} (LT)$ herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT} (LT)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT} (LT) = L_{AT} (DW) - C_{met}$$

$$C_{\text{met}} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{d_p}\right)$$

mit

C_0 :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt.
h_s :	Höhe der Schallquelle in Metern
h_r :	Höhe des Immissionspunktes in Metern
d_p :	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2021" der Firma DataKustik.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des jeweiligen Stockwerks.

8. Berechnungsergebnisse

8.1. Regelbetrieb

Die Durchführung des Regelbetriebes kann theoretisch zeitweise auch für sich alleine ohne zusätzliche Sport- oder Event Veranstaltungen innerhalb der Arena stattfinden. Aus diesem Grund werden nachfolgend die zu erwartenden Geräuschimmissionen für den Regelbetrieb zunächst separat ermittelt und getrennt nach den jeweiligen Beurteilungsrichtlinien (TA Lärm, Freizeitlärmrichtlinie NRW, 18. BImSchV) bewertet. Später werden die Geräuschimmissionen durch den Regelbetrieb auch in Addition mit den zusätzlichen Veranstaltungen innerhalb der Halle (Sportbetrieb bzw. Eventbetrieb) bei der Ermittlung der Gesamtbelastung berücksichtigt.

Tagesbetrieb:

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Regelbetrieb sind durch Einzelpunktberechnungen für die Immissionspunkte IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ermittelt worden. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Schallemitentente berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen
- 8 Warenanlieferungen werktags, außerhalb der Ruhezeit
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen

Nachtbetrieb:

Die im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena nach 22.00 Uhr in der Nachbarschaft entstehenden Geräuscheinwirkungen wurden an den Immissionspunkten IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ebenfalls durch Einzelpunktberechnungen untersucht. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittente berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen

8.1.1. Bewertung gemäß TA Lärm

Nach den Vorgaben der TA Lärm sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Regelbetriebes zu erwarten. Dabei wurden die Beurteilungspegel für den ungünstigeren Fall an Sonntagen ermittelt. Im Vergleich zu Werktagen sind die Beurteilungspegel an Sonntagen bei gleichem Betrieb höher, da sonntags nach den Bestimmungen der TA Lärm längere Ruhezeiten gelten als werktags:

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L _r -IRW in dB	
	sonntags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	sonntags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
IP1	40,0	25,6	55	40	-15,0	-14,4
IP2	43,1	29,1	50	35	-6,9	-5,9
IP3	39,8	27,2	50	35	-10,2	-7,8
IP4	38,1	29,2	60	45	-21,9	-15,8
IP5	39,2	19,3	60	45	-20,8	-25,7
IP6	31,3	18,2	50	35	-18,7	-16,8
IP7	30,8	17,8	50	35	-19,2	-17,2
IP8	26,1	17,8	60	45	-33,9	-27,2
IP9	30,7	27,9	60	45	-29,3	-17,1
IP10	23,5	21,2	60	45	-36,5	-23,8
IP11	26,4	11,4	55	40	-28,6	-28,6

Maximalpegel gemäß TA Lärm

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A)		zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)		Bewertung	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
IP1	51,0	44,1	85	60	erfüllt	erfüllt
IP2	54,7	48,3	80	55	erfüllt	erfüllt
IP3	50,1	43,6	80	55	erfüllt	erfüllt
IP4	52,4	44,8	90	65	erfüllt	erfüllt
IP5	60,0	25,3	90	65	erfüllt	erfüllt
IP6	43,6	33,5	80	55	erfüllt	erfüllt
IP7	39,2	32,7	80	55	erfüllt	erfüllt
IP8	40,0	32,8	90	65	erfüllt	erfüllt
IP9	46,9	32,7	90	65	erfüllt	erfüllt
IP10	35,7	22,1	90	65	erfüllt	erfüllt
IP11	24,0	21,1	85	60	erfüllt	erfüllt

Bewertung:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß TA Lärm im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) sowohl werktags als auch sonn-/feiertags deutlich unterschritten, also eingehalten. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm werden tagsüber um mehr als 6 dB unterschritten, so dass das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm tagsüber erfüllt wird und somit für dieses Szenario eine Betrachtung etwaiger Geräuschvorbelastungen im Sinne der TA Lärm nicht erforderlich ist.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß TA Lärm im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena auch während des Nachtzeitraumes (22.00 - 06.00 Uhr) unterschritten. Die Immissionsrichtwerte nachts werden außer an IP2 ebenfalls um mehr als 6 dB unterschritten, so dass das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm nachts nur teilweise erfüllt wird. Im Bereich des Immissionspunktes IP2 ist während des Nachtzeitraumes jedoch keine relevante Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm anzunehmen. Als Ausnahme hierzu sind mögliche Eventveranstaltungen der Arena selbst zu nennen, hierauf wird näher unter Ziffer 8.2 eingegangen.

8.1.2.

Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW

Nach den Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Regelbetriebes zu erwarten, wobei hierzu die Ermittlungen auf den kritischeren Zeitraum an Sonn- /Feiertagen bezogen wurden. Bei Einhaltung der schärferen Immissionsrichtwerte für Sonn-/Feiertage werden auch die Anforderungen an Werktagen erfüllt.

Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A)			Zul. Immissionsrichtwert gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A)			Differenz in dB		
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts
IP1	36,4	36,4	25,6	50	50	40	-13,6	-13,6	-14,4
IP2	39,5	39,5	29,1	45	45	35	-5,5	-5,5	-5,9
IP3	36,2	36,2	27,2	45	45	35	-8,8	-8,8	-7,8
IP4	38,1	38,1	29,2	55	55	45	-16,9	-16,9	-15,8
IP5	39,2	39,2	19,3	55	55	45	-15,8	-15,8	-25,7
IP6	27,7	27,7	18,2	45	45	35	-17,3	-17,3	-16,8
IP7	27,2	27,2	17,8	45	45	35	-17,8	-17,8	-17,2
IP8	26,1	26,1	17,8	55	55	45	-28,9	-28,9	-27,2
IP9	30,7	30,7	27,9	55	55	45	-24,3	-24,3	-17,1
IP10	23,5	23,5	21,2	55	55	45	-31,5	-31,5	-23,8
IP11	22,7	22,7	11,4	50	50	40	-27,3	-27,3	-28,6

Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen

Immissionspunkt	Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A)			Zul. Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A)			Bewertung		
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts
IP1	51,0	51,0	44,1	80	80	60	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP2	54,7	54,7	48,3	75	75	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP3	50,1	50,1	43,6	75	75	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP4	52,4	52,4	44,8	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP5	60,0	60,0	25,3	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP6	43,6	43,6	33,5	75	75	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP7	39,2	39,2	32,7	75	75	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP8	40,0	40,0	32,8	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP9	46,9	46,9	32,7	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP10	35,7	35,7	22,1	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP11	24,0	24,0	21,1	80	80	60	erfüllt	erfüllt	erfüllt

Bewertung:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) sowohl werktags, als auch sonn-/feiertags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten sowie nachts unterschritten, also eingehalten. Da sich im Einwirkungsbereich der nächst gelegenen Immissionspunkte keine weiteren Anlagen befinden die im regelmäßigen Betrieb nach der Freizeitlärmrichtlinie NRW zu bewerten sind, ist eine Vorbelastung in Bezug auf die Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen.

8.1.3. Bewertung gemäß 18. BImSchV

Nach den Bestimmungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung, 18. BImSchV sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Regelbetriebes zu erwarten, wobei hierzu die Ermittlungen auf den kritischeren Zeitraum an Sonn- /Feiertagen bezogen wurden. Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Sonn-/Feiertage werden auch die Anforderungen an Werktagen erfüllt.

Beurteilungspegel gemäß 18. BImSchV, an Sonn- / Feiertagen

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A)			Zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A)			Differenz in dB		
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts
IP1	36,4	36,4	25,6	55	55	40	-18,6	-18,6	-14,4
IP2	39,5	39,5	29,1	50	50	35	-10,5	-10,5	-5,9
IP3	36,2	36,2	27,2	50	50	35	-13,8	-13,8	-7,8
IP4	38,1	38,1	29,2	60	60	45	-21,9	-21,9	-15,8
IP5	39,2	39,2	19,3	60	60	45	-20,8	-20,8	-25,7
IP6	27,7	27,7	18,2	50	50	35	-22,3	-22,3	-16,8
IP7	27,2	27,2	17,8	50	50	35	-22,8	-22,8	-17,2
IP8	26,1	26,1	17,8	60	60	45	-33,9	-33,9	-27,2
IP9	30,7	30,7	27,9	60	60	45	-29,3	-29,3	-17,1
IP10	23,5	23,5	21,2	60	60	45	-36,5	-36,5	-23,8
IP11	22,7	22,7	11,4	55	55	40	-32,3	-32,3	-28,6

Maximalpegel gemäß 18. BImSchV, an Sonn- / Feiertagen

Immissionspunkt	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)			Zul. Maximalpegel gemäß 18. BImSchV in dB(A)			Bewertung		
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts
IP1	51,0	51,0	44,1	85	85	60	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP2	54,7	54,7	48,3	80	80	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP3	50,1	50,1	43,6	80	80	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP4	52,4	52,4	44,8	90	90	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP5	60,0	60,0	25,3	90	90	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP6	43,6	43,6	33,5	80	80	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP7	39,2	39,2	32,7	80	80	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP8	40,0	40,0	32,8	90	90	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP9	46,9	46,9	32,7	90	90	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP10	35,7	35,7	22,1	90	90	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP11	24,0	24,0	21,1	85	85	60	erfüllt	erfüllt	erfüllt

Bewertung:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena tagsüber sowohl werktags, als auch sonn-/feiertags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten sowie nachts unterschritten, also eingehalten. Während des Tageszeitraumes werden die zulässigen Immissionsrichtwerte um mehr als 10 dB(A) unterschritten. Damit wird nach den allgemeinen Erkenntnissen der Akustik kein relevanter Zusatzbeitrag durch den Betrieb erzeugt. Gemäß 18. BImSchV ist die morgendliche Ruhezeit an Sonntagen von 07.00 – 09.00 Uhr mit einem gegenüber den restlichen Ruhezeiten um

5 dB(A) niedrigeren Immissionsrichtwert zu betrachten. Die prognostizierten Beurteilungspegel unterschreiten auch bei einem angenommenen gleich starken Betrieb innerhalb der morgendlichen Ruhezeit diese schärferen Immissionsrichtwerte deutlich. Im späteren Nutzungsbetrieb ist morgens jedoch von einer reduzierten Betriebstätigkeit auszugehen, sodass in diesem Zeitraum geringere Beurteilungspegel erwartet werden als in obiger Tabelle aufgeführt. Im Rahmen der noch folgenden Ermittlungen unter Berücksichtigung der geplanten Sportveranstaltungen innerhalb der Arena wird auch die Gesamtlärmbelastung unter Berücksichtigung der anzunehmenden Geräuschvorbelastung ermittelt und dargestellt.

8.2. Eventbetrieb

Die Durchführung des Eventbetriebes erfolgt im Rahmen einer schalltechnischen Worst Case Betrachtung grundsätzlich parallel zum Regelbetrieb. Aus diesem Grund werden nachfolgend die zu erwartenden Geräuschimmissionen für den Eventbetrieb in Addition mit dem Regelbetrieb ermittelt und getrennt nach den jeweiligen Beurteilungsrichtlinien (TA Lärm, Freizeitlärmrichtlinie NRW) bewertet.

Tagesbetrieb:

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Eventbetrieb sind durch Einzelpunktberechnungen für die Immissionspunkte IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ermittelt worden. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen (Zufahrt vor 20.00 Uhr, Abfahrt zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- 2 Warenanlieferungen Sonntags, außerhalb der Ruhezeit
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen
- Kommunikationsgeräusche im Freibereich (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Überlaufparkplätzen (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena durchgehend von 09.00 Uhr bis 22.00 Uhr
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

Nachtbetrieb:

Die im Zusammenhang mit dem Eventbetrieb der Arena innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde nach 22.00 Uhr in der Nachbarschaft entstehenden Geräuscheinwirkungen wurden an den Immissionspunkten IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ebenfalls durch Einzelpunktberechnungen untersucht. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Eventveranstaltungen über den Zeitraum von 22:00 Uhr hinaus stattfinden. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen (komplette Entleerung aller 1399 STPL innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen
- Kommunikationsgeräusche im Freibereich (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Überlaufparkplätzen (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena durchgehend innerhalb der ungünstigsten vollen Nachtstunde
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

8.2.1. Bewertung gemäß TA Lärm

Nach den Vorgaben der TA Lärm sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Eventbetriebes (inkl. parallel stattfindendem Regelbetrieb) zu erwarten:

Dabei wurden die Beurteilungspegel für den ungünstigeren Fall an Sonntagen ermittelt. Im Vergleich zu Werktagen sind die Beurteilungspegel an Sonntagen bei gleichem Betrieb höher, da sonntags nach den Bestimmungen der TA Lärm längere Ruhezeiten gelten als werktags.

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L _r - IRW in dB	
	sonntags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	sonntags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
	IP1	46,0	49,2	55	40	-9,0
IP2	48,8	52,2	50	35	-1,2	17,2
IP3	45,6	49,1	50	35	-4,4	14,1
IP4	43,9	51,3	60	45	-16,1	6,3
IP5	45,6	53,5	60	45	-14,4	8,5
IP6	38,3	42,1	50	35	-11,7	7,1
IP7	37,9	41,7	50	35	-12,1	6,7
IP8	33,3	40,8	60	45	-26,7	-4,2
IP9	44,2	52,0	60	45	-15,8	7,0
IP10	43,0	51,8	60	45	-17,0	6,8
IP11	46,2	51,3	55	40	-8,8	11,3

Maximalpegel gemäß TA Lärm

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A)		zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)		Bewertung	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
	IP1	55,4	51,0	85	60	erfüllt
IP2	67,7	54,7	80	55	erfüllt	erfüllt
IP3	52,3	50,1	80	55	erfüllt	erfüllt
IP4	52,4	52,4	90	65	erfüllt	erfüllt
IP5	60,0	60,0	90	65	erfüllt	erfüllt
IP6	43,9	43,6	80	55	erfüllt	erfüllt
IP7	43,0	39,2	80	55	erfüllt	erfüllt
IP8	44,5	40,0	90	65	erfüllt	erfüllt
IP9	59,1	59,1	90	65	erfüllt	erfüllt
IP10	63,9	63,9	90	65	erfüllt	erfüllt
IP11	62,2	62,2	85	60	erfüllt	nicht erfüllt

Bewertung für den Tageszeitraum:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß TA Lärm im Zusammenhang mit dem Eventbetrieb der Arena tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) sowohl werktags als auch sonn-/feiertags in allen Bereichen unterschritten, also eingehalten. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm werden tagsüber außer an den Immissionspunkten IP2 und IP3 um mehr als 6 dB(A) unterschritten. Im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP4 - IP11 wird somit das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm tagsüber erfüllt und eine Überprüfung etwaiger Geräuschvorbelastungen im Sinne der TA Lärm nicht erforderlich. Im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3 wird das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm tagsüber nicht erfüllt, so dass dort eine Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu prüfen ist. Im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3 ist eine Geräuschvorbelastung durch die bestehende Tankstelle an der Straße "Am Sportpark 32" nicht auszuschließen. Insofern sind in diesen Bereichen die Vorbelastungen zu berücksichtigen und weitergehend die Gesamtbelastung zu ermitteln. Das in größerem Abstand östlich vorhandene Speiserestaurant "Große Mauer", Am Sportpark 34 wird nach Angaben des Auftraggebers zukünftig nicht mehr genutzt und scheidet insofern als zukünftige Vorbelastung aus.

Beurteilungspegel Vorbelastung Tankstelle, tagsüber

"Am Sportpark 32" wird derzeit bereits der Betrieb einer Tankstelle (Total Energies Tankstelle) durchgeführt. Nach den zur Verfügung gestellten Angaben liegt hierfür die Betriebsgenehmigung für den Tageszeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr vor. Die aus schalltechnischer Sicht relevanten Schallquellen sind die Zu- und Abfahrten von/zur Straße "Am Sportpark" sowie die nutzungstypischen Geräuschemissionen vor dem Tankstellenshop bzw. auf dem Tankfeld. Für den Betrieb der Tankstelle besteht derzeit bereits das Rücksichtnahmegebot zu den unmittelbar angrenzenden Wohnnutzungen. Zur Abbildung der Geräuschemissionen durch den Betrieb der Tankstelle wird auf die Ermittlungsergebnisse des technischen Berichtes Nr. L 4054 (Heft 275) der hessischen Landesanstalt für Umwelt zurückgegriffen, welcher speziell zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen entwickelt wurde. Hieraus ableitend wurde innerhalb des Berechnungsmodells für die Zufahrt und Abfahrt von/zur Straße "Am Sportpark" jeweils eine Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 generiert und nach dem unter Ziffer 5.5.3 beschriebenen Berechnungsverfahren mit einer Fahrzeugfrequenz von 30 Kfz/h belegt. Darüber hinaus wurde das Tankfeld als Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 89,5$ dB(A) während des gesamten Tageszeitraumes berücksichtigt. Auf dieser Basis wurden ergänzende Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt und die im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3 zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Betrieb der Tankstelle ermittelt:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) sonntags (06.00 – 22.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 – 22.00 Uhr)	Differenz L _r -IRW in dB sonntags (06.00 – 22.00 Uhr)
IP2	41,5	50	-8,5
IP3	32,9	50	-17,1

Nach energetischer Addition der Zusatzbelastung bei Eventbetrieb in der Arena (inkl. Regelbetrieb der Arena) und dem Betrieb der Tankstelle ergibt sich nachfolgend aufgeführte Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3.

Beurteilungspegel Gesamtbelastung, tagsüber gemäß TA Lärm

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) sonntags (06.00 – 22.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 – 22.00 Uhr)	Differenz L _r -IRW in dB sonntags (06.00 – 22.00 Uhr)
IP2	49,6	50	-0,4
IP3	45,8	50	-4,2

Fazit für den Tageszeitraum:

Auch unter Berücksichtigung der anzunehmenden Vorbelastung durch den Betrieb der Tankstelle ergeben sich für die Gesamtbelastung mit Eventbetrieb der Arena Beurteilungspegel, mit denen die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm tagsüber erfüllt werden.

Bewertung für den Nachtzeitraum:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm im Zusammenhang mit dem Eventbetrieb während des Nachtzeitraumes (22.00 bis 06.00 Uhr) bis auf den Immissionspunkt IP8 deutlich überschritten, also nicht eingehalten. Die zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm werden nachts bis auf den Immissionspunkt IP11 eingehalten. Aufgrund der prognostizierten Höhe der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte während des Nachtzeitraumes sind keine verhältnismäßigen aktiven Schallschutzmaßnahmen vorstellbar, mit denen die Anforderungswerte für einen regelmäßigen Eventbetrieb während des Nachtzeitraumes im betrachteten Umfang erfüllt werden können. Maßgeblich für die prognostizierten Überschreitungen sind die ebenerdigen Parkplätze rund um die Arena.

Der Vergleich der Beurteilungspegel durch den Eventbetrieb während des Nachtzeitraumes mit den gemäß TA Lärm geltenden Anforderungswerten für seltene Ereignisse (vergleiche Ziffer 3.2.3) zeigt, dass diese während des Nachtzeitraumes in allen Bereichen unterschritten, also eingehalten werden:

Beurteilungspegel nachts gemäß TA Lärm (Vergleich mit den Anforderungen für seltene Ereignisse)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) Nachts, seltene Ereignisse (22.00 – 06.00 Uhr)	Differenz L _r -IRW in dB nachts (22.00 – 06.00 Uhr)
IP1	49,2	55	-5,8
IP2	52,2	55	-2,8
IP3	49,1	55	-5,9
IP4	51,3	55	-3,7
IP5	53,5	55	-1,5
IP6	42,1	55	-12,9
IP7	41,7	55	-13,3
IP8	40,8	55	-14,2
IP9	52,0	55	-3,0
IP10	51,8	55	-3,2
IP11	51,3	55	-3,7

Die für seltene Ereignisse gemäß TA Lärm geltenden zulässigen Maximalpegel nachts werden ebenfalls in allen Bereichen unterschritten:

Maximalpegel nachts gemäß TA Lärm (Vergleich mit den Anforderungen für seltene Ereignisse)

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) Nachts, seltene Ereignisse (22.00 - 06.00 Uhr)	Bewertung
IP1	51,0	65	erfüllt
IP2	54,7	65	erfüllt
IP3	50,1	65	erfüllt
IP4	52,4	65	erfüllt
IP5	60,0	65	erfüllt
IP6	43,6	65	erfüllt
IP7	39,2	65	erfüllt
IP8	40,0	65	erfüllt
IP9	59,1	65	erfüllt
IP10	63,9	65	erfüllt
IP11	62,2	65	erfüllt

8.2.2. Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW

Nach den Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Eventbetriebes (inkl. parallel stattfindendem Regelbetrieb) zu erwarten, wobei hierzu die Ermittlungen auf den kritischeren Zeitraum an Sonn-/Feiertagen bezogen wurden. Bei Einhaltung der schärferen Immissionsrichtwerte für Sonn-/Feiertage werden auch die Anforderungen an Werktagen erfüllt.

Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L_r in dB(A)			Zul. Immissionsrichtwert gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A)			Differenz in dB		
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts
IP1	42,0	46,7	49,2	50	50	40	-8,0	-3,3	9,2
IP2	45,0	49,6	52,2	45	45	35	0,0	4,6	17,2
IP3	41,7	46,6	49,1	45	45	35	-3,3	1,6	14,1
IP4	43,6	48,8	51,3	55	55	45	-11,4	-6,2	6,3
IP5	45,3	50,8	53,5	55	55	45	-9,7	-4,2	8,5
IP6	34,4	39,4	42,1	45	45	35	-10,6	-5,6	7,1
IP7	34,1	39,1	41,7	45	45	35	-10,9	-5,9	6,7
IP8	33,2	38,2	40,8	55	55	45	-21,8	-16,8	-4,2
IP9	44,4	49,2	52,0	55	55	45	-10,6	-5,8	7,0
IP10	42,7	48,8	51,8	55	55	45	-12,3	-6,2	6,8
IP11	41,9	48,3	51,3	50	50	40	-8,1	-1,7	11,3

Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen

Immissionspunkt	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)			Zul. Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A)			Differenz in dB		
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts
IP1	55,4	55,4	51,0	80	80	60	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP2	67,7	67,7	54,7	75	75	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP3	52,3	52,3	50,1	75	75	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP4	52,4	52,4	52,4	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP5	60,0	60,0	60,0	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP6	43,9	43,9	43,6	75	75	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP7	43,0	43,0	39,2	75	75	55	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP8	44,5	44,5	40,0	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP9	59,1	59,1	59,1	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP10	63,9	63,9	63,9	85	85	65	erfüllt	erfüllt	erfüllt
IP11	62,2	62,2	62,2	80	80	60	erfüllt	erfüllt	nicht erfüllt

Bewertung:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW im Zusammenhang mit dem Eventbetrieb der Arena tagsüber sowohl werktags, als auch sonn-/feiertags außerhalb der Ruhezeiten unterschritten, also eingehalten. Innerhalb der Ruhezeiten werden die Immissionsrichtwerte im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP4 bis IP11 ebenfalls erfüllt, im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3 jedoch um bis zu 4,6 dB(A) überschritten. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich in allen Bereichen, bis auf IP8, mehr oder weniger deutliche Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW. Da

sich im Einwirkungsbereich der nächst gelegenen Immissionspunkte keine weiteren Anlagen befinden die im regelmäßigen Betrieb nach der Freizeitlärmrichtlinie NRW zu bewerten sind, ist eine Vorbelastung in Bezug auf die Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen.

Die gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW zulässigen Maximalpegel werden tagsüber innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten in allen Bereichen erfüllt. Während des Nachtzeitraumes werden die zulässigen Maximalpegel bis auf den Immissionspunkt IP11 ebenfalls eingehalten.

Aufgrund der prognostizierten Höhe der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte während des Nachtzeitraumes sind keine verhältnismäßigen aktiven Schallschutzmaßnahmen vorstellbar, mit denen die Anforderungswerte für einen regelmäßigen Eventbetrieb während des Nachtzeitraumes für den betrachteten Umfang der Veranstaltungen erfüllt werden können. Maßgeblich für die prognostizierten Überschreitungen sind die ebenerdigen Parkplätze rund um die Arena.

Die ausgewiesenen Überschreitungen der "normalen" Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW tagsüber, innerhalb der Ruhezeiten im Bereich von IP2 und IP3 können kompensiert werden, wenn die in Anlage 6 markierte Parkplatzfläche in diesem Zeitraum nicht genutzt wird.

Der Vergleich der Beurteilungspegel durch den Eventbetrieb mit den gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW geltenden Anforderungswerten für seltene Ereignisse (vgl. Ziffer 3.3.2) zeigt, dass diese während des Tageszeitraumes innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten ohne weitergehende Maßnahmen in allen Bereichen unterschritten, also eingehalten werden:

Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen und Vergleich mit den Richtwerten für seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)			Zul. Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A)			Differenz in dB		
	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts	außerhalb der Ruhezeit	innerhalb der Ruhezeit	nachts
IP1	42,0	46,7	49,2	60	60	50	-18,0	-13,3	-0,8
IP2	45,0	49,6	52,2	55	55	45	-10,0	-5,4	7,2
IP3	41,7	46,6	49,1	55	55	45	-13,3	-8,4	4,1
IP4	43,6	48,8	51,3	65	65	55	-21,4	-16,2	-3,7
IP5	45,3	50,8	53,5	65	65	55	-19,7	-14,2	-1,5
IP6	34,4	39,4	42,1	55	55	45	-20,6	-15,6	-2,9
IP7	34,1	39,1	41,7	55	55	45	-20,9	-15,9	-3,3
IP8	33,2	38,2	40,8	65	65	55	-31,8	-26,8	-14,2
IP9	44,4	49,2	52,0	65	65	55	-20,6	-15,8	-3,0
IP10	42,7	48,8	51,8	65	65	55	-22,3	-16,2	-3,2
IP11	41,9	48,3	51,3	60	60	50	-18,1	-11,7	1,3

Während des Nachtzeitraumes verbleiben jedoch Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse im Bereich der Immissionspunkte IP2, IP3 und IP11. Die für seltene Ereignisse zulässigen Maximalpegel entsprechen gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW den oben aufgeführten „normalen“ zulässigen Maximalpegeln, sodass diese auch bei einer Bewertung als seltenes Ereignis tagsüber innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten in allen Bereichen erfüllt werden. Während des Nachtzeitraumes werden die zulässigen Maximalpegel bis auf den Immissionspunkt IP11 ebenfalls eingehalten.

8.3. Sportveranstaltungen

Die innerhalb der Arena geplanten Sportveranstaltungen unterliegen grundsätzlich nur den Regelungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung, 18. BImSchV. Aus diesem Grund werden nachfolgend die zu erwartenden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit den Sportveranstaltungen ausschließlich nach den Anforderungen der 18. BImSchV bewertet. Hierbei wird ebenfalls unterstellt, dass der Regelbetrieb parallel zu den Sportveranstaltungen stattfindet. Hierzu wurden die Ermittlungen auf den kritischeren Zeitraum an Sonn- /Feiertagen bezogen. Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Sonn-/Feiertage werden auch die Anforderungen an Werktagen erfüllt.

8.3.1. Betrieb tagsüber

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Spielbetrieb sind durch Einzelpunktberechnungen für die Immissionspunkte IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ermittelt worden. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen (Zufahrt vor 20.00 Uhr, Abfahrt zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen
- Kommunikationsgeräusche im Freibereich (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Überlaufparkplätzen (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Fanbussen (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena durchgehend von 17.00 Uhr bis 22.00 Uhr
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

Danach sind folgende Berechnungsergebnisse tagsüber zu erwarten:

Beurteilungspegel tagsüber gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A)	Differenz L _r -IRW in dB	
	Sonntag außerhalb RZ	Sonntags innerhalb RZ		Tags außerhalb RZ	Tags innerhalb RZ
IP1	41,1	46,5	55	-13,9	-8,5
IP2	44,5	49,6	50	-5,5	-0,4
IP3	41,2	46,6	50	-8,8	-3,4
IP4	43,5	48,8	60	-16,5	-11,2
IP5	45,2	50,8	60	-14,8	-9,2
IP6	34,1	39,4	50	-15,9	-10,6
IP7	33,8	39,1	50	-16,2	-10,9
IP8	32,8	38,3	60	-27,2	-21,7
IP9	43,2	49,1	60	-16,8	-10,9
IP10	41,7	48,1	60	-18,3	-11,9
IP11	42,0	48,4	55	-13,0	-6,6

Maximalpegel tagsüber gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	zul. Maximalpegel gemäß 18. BImSchV in dB(A) tags außerhalb/innerhalb RZ	Bewertung
IP1	53,1	85	erfüllt
IP2	58,3	80	erfüllt
IP3	59,3	80	erfüllt
IP4	62,3	90	erfüllt
IP5	60,8	90	erfüllt
IP6	54,4	80	erfüllt
IP7	53,7	80	erfüllt
IP8	55,3	90	erfüllt
IP9	60,1	90	erfüllt
IP10	63,9	90	erfüllt
IP11	62,2	85	erfüllt

Bewertung:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV im Zusammenhang mit dem Spielbetrieb der Arena tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) sowohl außerhalb als auch innerhalb der Ruhezeiten unterschritten, also eingehalten. Die Immissionsrichtwerte werden in den meisten Bereichen um deutlich mehr als 6 dB unterschritten, so dass überwiegend kein relevanter Geräuschbeitrag durch die Arena erzeugt wird. Die geringsten Unterschreitungen ergeben sich im Bereich des Randweges (IP2 und IP3) aufgrund der dort in Ansatz gebrachten Gebietseinstufung eines reinen Wohngebietes. Innerhalb der 18. BImSchV existiert kein Irrelevanzkriterium, grundsätzlich sind die Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung bestehender Vorbelastungen durch weitere Sportanlagen im Sinne der 18. BImSchV einzuhalten. Ein zeitlich paralleler Betrieb der im vorliegenden Fall betrachteten großen Sportveranstaltungen mit bis zu 5000 Zuschauern in der Arena und weiterer schalltechnisch relevanter Nutzungsbereiche im Sportpark Ischeland soll zukünftig mithilfe eines Sportparkmanagements ausgeschlossen werden. Unter Berücksichtigung der in Ansatz gebrachten Nutzungen bei Großveranstaltungen, mit einer vollständigen Belegung aller zur Verfügung stehenden Pkw-Parkplätze, ist ein schalltechnisch relevanter Parallelbetrieb unterschiedlicher Sportnutzungen im Sportpark während der 2-stündigen Ruhezeiträume somit auszuschließen.

Parallelbetrieb von schalltechnisch relevanten unterschiedlichen Sportnutzungen ist jedoch tagsüber außerhalb der Ruhezeiten (z. B. an Samstagen oder Sonntagen) möglich. Insofern wird im Weiteren für diesen Beurteilungszeitraum die Vorbelastung durch die weiteren Sportnutzungen im Sportpark Ischeland und auf dieser Basis weitergehend die

Gesamtbelastung ermittelt. Hierzu wird teilweise auch auf die Ermittlungsergebnisse der bestehenden Schallgutachten zur Erweiterung der Ischelandhalle (Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten, 26.09.2006, Ing.-Büro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz) bzw. des Westfalenbades (Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten, 2. Ergänzung vom 16.11.2007, Ing.-Büro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz) zurückgegriffen. Danach wird folgende Geräuschvorbelastung tagsüber, außerhalb der Ruhezeiten in Ansatz gebracht (siehe auch Anlage 4):

Sportanlage	Nutzungsumfang	Schallquellen / Ansätze
Stadion	2 Fußballpunktspiele à 90 Minuten	Flächenschallquelle mit $L_{WA} = 112$ dB(A)
Höing Rasenplatz	2 Fußballpunktspiele à 90 Minuten	Flächenschallquelle mit $L_{WA} = 108$ dB(A)
Kunstrasenplatz (SSV Hagen)	3 Fußballpunktspiele à 90 Minuten	Flächenschallquelle mit $L_{WA} = 105$ dB(A)
Post SV Sportplatz*	3 Fußballpunktspiele à 90 Minuten	Flächenschallquelle mit $L_{WA} = 105$ dB(A)
Westfalenbad	durchgehender Betrieb an warmen Sommertagen inkl. Nutzung der im Parkhaus zugewiesenen PKW-Stellplätze	<ul style="list-style-type: none"> - Liegewiese $L_{WA} = 94,3$ dB(A) - Erlebnisbecken Dach $L_{WA} = 89,9$ dB(A) - Erlebnisbecken Wand $L_{WA} = 62,8$ dB(A) - Sonnenterrasse $L_{WA} = 91,5$ dB(A) - Solebecken $L_{WA} = 83$ dB(A) - Wasserrutsche $L_{WA} = 84$ dB(A) - Sauna Außenbereich $L_{WA} = 88,2$ dB(A) - Außengastronomie Nord $L_{WA} = 83,4$ dB(A) - Außengastronomie Ost $L_{WA} = 81$ dB(A) - zugewiesene Parkplätze im Parkhaus mit 1932 Kfz-Fahrten am Tag gemäß Verkehrsgutachten
Parkplätze Sportpark	Nutzung der Parkplätze für die bestehenden Sportanlagen im Sportpark Ischeland	1732 Kfz-Fahrten am Tag gemäß Verkehrsgutachten, verteilt auf die Parkplätze (zugewiesene Parkplätze im Parkhaus, sowie Parkplätze VIP Nord, West, Süd und Ost)

*derzeit ohne Nutzung, im Sinne einer Maximalfallbetrachtung jedoch mit einer zukünftig möglichen Nutzung angesetzt.

Im Zusammenhang mit dem Nutzungsbetrieb innerhalb der Ischelandhalle (Krollmann Arena) sind keine relevanten Schallemissionen über die Schallabstrahlung der Außenbauteile in der Nachbarschaft zu erwarten, so dass diese Geräuschanteile im Rahmen der Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch die Sportnutzungen nicht in Ansatz gebracht werden.

Nach den Berechnungsvorgaben der 18. BImSchV werden auf dieser Basis die nachfolgend an den Immissionspunkten IP1 bis IP11 aufgeführten Beurteilungspegel als Vorbelastung prognostiziert:

Beurteilungspegel Vorbelastung Sportpark, tagsüber gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) Sonntags außerhalb der Ruhezeit	zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) tags außerhalb der Ruhezeit	Differenz L _r -IRW in dB tags außerhalb der Ruhezeit
IP1	46,8	55	-8,2
IP2	47,3	50	-2,7
IP3	44,5	50	-5,5
IP4	43,5	60	-16,5
IP5	47,6	60	-12,4
IP6	46,7	50	-3,3
IP7	47,6	50	-2,4
IP8	51,4	60	-8,6
IP9	48,2	60	-11,8
IP10	42,6	60	-17,4
IP11	46,2	55	-8,8

Nach energetischer Addition der Zusatzbelastung durch den Betrieb bei ausverkaufter Arena mit der Vorbelastung durch den Sportpark Ischeland ergibt sich nachfolgende Gesamtbelastung im Sinne der 18. BImSchV:

Beurteilungspegel Gesamtbelastung, tagsüber gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) Sonntags außerhalb der RZ	zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) tags außerhalb der RZ	Differenz L _r -IRW in dB tags außerhalb der RZ
IP1	47,8	55	-7,2
IP2	49,1	50	-0,9
IP3	46,2	50	-3,8
IP4	46,5	60	-13,5
IP5	49,6	60	-10,4
IP6	46,9	50	-3,1
IP7	47,8	50	-2,2
IP8	51,5	60	-8,5
IP9	49,4	60	-10,6
IP10	45,2	60	-14,8
IP11	47,6	55	-7,4

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV während des Tageszeitraumes auch durch die Gesamtbelastung der Sportnutzungen im Sportpark Ischeland eingehalten werden.

8.3.2. Betrieb nachts

Innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Beurteilungspegel durch den in Ansatz gebrachten Spielbetrieb innerhalb der Arena gemäß 18. BImSchV. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen (komplette Entleerung aller 1399 STPL innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen
- Kommunikationsgeräusche im Freibereich (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Überlaufparkplätzen (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Fanbussen (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena durchgehend innerhalb der ungünstigsten vollen Nachtstunde
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

Beurteilungspegel nachts gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr)	Differenz L _r -IRW in dB nachts (22.00 – 06.00 Uhr)
IP1	49,1	40	9,1
IP2	52,1	35	17,1
IP3	49,1	35	14,1
IP4	51,4	45	6,4
IP5	53,5	45	8,5
IP6	42,1	35	7,1
IP7	41,7	35	6,7
IP8	40,9	45	-4,1
IP9	51,9	45	6,9
IP10	51,1	45	6,1
IP11	51,4	40	11,4

Maximalpegel gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	zul. Maximalpegel gemäß 18. BImSchV in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	Bewertung
IP1	53,1	60	erfüllt
IP2	58,3	55	nicht erfüllt
IP3	59,3	55	nicht erfüllt
IP4	62,3	65	erfüllt
IP5	60,8	65	erfüllt
IP6	54,4	55	erfüllt
IP7	53,7	55	erfüllt
IP8	55,3	65	erfüllt
IP9	60,1	65	erfüllt
IP10	63,9	65	erfüllt
IP11	62,2	60	nicht erfüllt

Bewertung:

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass während des Nachtzeitraumes die Immissionsrichtwerte für einen regelmäßigen Sportbetrieb deutlich überschritten werden. Lediglich im Bereich des Immissionspunktes IP8 werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nachts eingehalten. Die dokumentierten Maximalpegel zeigen, dass im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP4 - IP10 die zulässigen Maximalpegel nachts erfüllt werden, an IP2, IP3 und IP11 wird eine Überschreitung ausgewiesen. Aufgrund der deutlichen Überschreitungen der normalen Immissionsrichtwerte ist ein regelmäßiger Nachtbetrieb in dem zuvor beschriebenen Umfang nicht im Einklang mit den Anforderungen der 18. BImSchV möglich.

Seltene Ereignisse

Ergänzend wird untersucht, ob die prognostizierten Geräuschimmissionen während des Nachtzeitraumes die Anforderungen an seltene Ereignisse gemäß 18. BImSchV (vgl. Ziffer 3.4.3) erfüllen. Hierzu werden die Berechnungsergebnisse nachfolgend mit den Anforderungen an seltene Ereignisse während des Nachtzeitraumes verglichen.

Beurteilungspegel nachts gemäß 18. BImSchV (Vergleich mit den Anforderungen für seltene Ereignisse)

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) Seltene Ereignisse nachts (22.00 – 06.00 Uhr)	Differenz L _r -IRW in dB nachts (22.00 – 06.00 Uhr)
IP1	49,1	50	-0,9
IP2	52,1	45	7,1
IP3	49,1	45	4,1
IP4	51,4	55	-3,6
IP5	53,5	55	-1,5
IP6	42,1	45	-2,9
IP7	41,7	45	-3,3
IP8	40,9	55	-14,1
IP9	51,9	55	-3,1
IP10	51,1	55	-3,9
IP11	51,4	50	1,4

Maximalpegel gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	zul. Maximalpegel gemäß 18. BImSchV in dB(A) Seltene Ereignisse nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	Bewertung
IP1	53,1	60	erfüllt
IP2	58,3	55	nicht erfüllt
IP3	59,3	55	nicht erfüllt
IP4	62,3	65	erfüllt
IP5	60,8	65	erfüllt
IP6	54,4	55	erfüllt
IP7	53,7	55	erfüllt
IP8	55,3	65	erfüllt
IP9	60,1	65	erfüllt
IP10	63,9	65	erfüllt
IP11	62,2	60	nicht erfüllt

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel für seltene Ereignisse gemäß 18. BImSchV während des Nachtzeitraumes im Bereich der Immissionspunkte IP2, IP3 und IP11 überschritten, in allen anderen Bereichen unterschritten werden.

8.4. Nachlaufender Betrieb Nachts

Für das separat betrachtete Szenario des Regelbetriebes (ohne parallel stattfindende Event-/Sportveranstaltungen) wurde festgestellt, dass die Anforderungswerte für sich genommen auch während des Nachtzeitraumes erfüllt werden. Aufgrund der zuvor prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte während des Nachtzeitraumes für die Szenarios der Event- und Sportveranstaltungen soll im regulären Betrieb sichergestellt werden, dass bei Event- /Sportveranstaltungen die Parkplätze bis 22.00 Uhr geräumt werden, so dass nach 22.00 Uhr keine Bewegungshäufigkeiten mehr im Bereich der Parkplätze stattfinden. Dies soll auch über entsprechend geschaltete Schrankenanlagen im Bereich der Parkplätze sichergestellt werden. Als Ausnahme hierzu soll jedoch ermöglicht werden, dass ausschließlich von dem VIP Parkplatz auch nach 22.00 Uhr Abfahrten von Pkw stattfinden können. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass Mitarbeiter der Arena das Gelände teilweise erst nach 22.00 Uhr verlassen werden. Bei den Gästen die ihren Pkw innerhalb des Parkhauses abgestellt haben sind schließlich auch "Nachzügler" nicht gänzlich auszuschließen die im Einzelfall erst nach 22.00 Uhr abfahren.

Es wurde insofern ergänzend überprüft, welche Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft zu erwarten sind, wenn folgende Geräuschemittenten innerhalb einer Nachtstunde nach 22.00 Uhr berücksichtigt werden:

- Abfahrt von den VIP Parkplätzen inkl. Kommunikationsgeräuschen (Abfahrt von 100 % der Gäste VIP Parkplätze, d. h. 131 Pkw-Bewegungen innerhalb der Nachtstunde)
- Abfahrt von den Parkplätzen für Mitarbeiter und Bedienstete (Abfahrt von 50 % der Parkplätze)
- Abfahrt von "Nachzüglern" aus dem Parkhaus (10 Pkw-Bewegungen innerhalb der Nachtstunde)
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

Auf dieser Basis ergeben sich nachfolgende Berechnungsergebnisse bereits unter Berücksichtigung der Schallschutzwand südwestlich des VIP Parkplatzes gemäß Darstellung in Anlage 5. Da in allen hier betrachteten Beurteilungsgrundlagen (TA Lärm, 18. BImSchV, Freizeitlärmrichtlinie NRW) während des Nachtzeitraumes die volle Nachtstunde als Beurteilungszeitraum zu berücksichtigen ist können die prognostizierten Geräuscheinwirkungen nachfolgend mit den in diesem Zeitraum gleich hohen Anforderungswerten verglichen werden:

Beurteilungspegel, nachlaufender Betrieb nachts

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm/ gemäß Freizeidlärmrichtlinie/ gemäß 18. BImSchV in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr)	Differenz L _r -IRW in dB nachts (22.00 – 06.00 Uhr)
IP1	30,9	40	-9,1
IP2	35,0	35	0,0
IP3	34,7	35	-0,3
IP4	38,8	45	-6,2
IP5	40,3	45	-4,7
IP6	32,8	35	-2,2
IP7	30,9	35	-4,1
IP8	29,8	45	-15,2
IP9	35,9	45	-9,1
IP10	25,0	45	-20,0
IP11	29,3	40	-10,7

Maximalpegel, nachlaufender Betrieb nachts

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm/ gemäß Freizeidlärmrichtlinie/ gemäß 18. BImSchV in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	Bewertung
IP1	45,2	60	erfüllt
IP2	48,3	55	erfüllt
IP3	43,6	55	erfüllt
IP4	46,9	65	erfüllt
IP5	60,0	65	erfüllt
IP6	43,6	55	erfüllt
IP7	39,2	55	erfüllt
IP8	40,0	65	erfüllt
IP9	55,1	65	erfüllt
IP10	40,2	65	erfüllt
IP11	43,2	60	erfüllt

Im Ergebnis ist festzustellen, dass sowohl die Immissionsrichtwerte als auch die zulässigen Maximalpegel gemäß 18. BImSchV für den Nachtzeitraum erfüllt werden.

8.5. Verkehr auf öffentlichen Straßen

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind nach den Bestimmungen der 18. BImSchV gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen 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. Gemäß den Regelungen der TA Lärm gelten vergleichbare Bestimmungen (vgl. Ziffer 3.2.4) und die Freizeitlärmrichtlinie orientiert sich daran, so dass die Berechnungen in Bezug auf die Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen nachfolgend für alle Regelwerke gleichermaßen betrachtet werden können.

Im vorliegenden Fall erfolgt die verkehrliche Erschließung der zugeordneten Parkplätze über die Stadionstraße und zur übergeordneten Verkehrsverteilung über die Straße "Am Sportpark". Die Überlaufparkplätze nordöstlich der Arena werden ausschließlich über die Stadionstraße und anschließend über den Wirtschaftsweg erschlossen. Eine verkehrliche Erschließung über die Humpertstraße für den Verkehr zu/von den Überlaufparkplätzen wird im Weiteren durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen. Die Straße "Am Sportpark" und die Stadionstraße werden im Nahbereich der Arena als Linienschallquellen gemäß RLS 90 bei den separaten Berechnungen berücksichtigt (s. Anlage 1). Weitergehend werden die zu erwartenden Verkehrsgerschmmissionen separat für die Bestandssituation sowie die Prognosesituation (mit Hinzurechnung der durch das Planvorhaben induzierten Verkehrsmengen) im Bereich der nächstgelegenen Immissionspunkte IP1 bis IP4 berechnet. Alle weiteren Immissionspunkte befinden sich in wesentlich größerem Abstand zu den öffentlichen Verkehrsflächen und müssen bezüglich der Berechnungen der Verkehrsgeräusche nicht berücksichtigt werden. Gemäß Angaben des Verkehrsgutachtens ergeben sich folgende Verkehrsbelastungen im **Bestand**:

Am Sportpark: DTV = 14.078 Kfz/24h (aus Netzmodell Stadt Hagen)

Stadionstraße:

Montag bis Freitag	4.755 Kfz-Fahrten
Samstag, Sonntag, Feiertag	3.664 Kfz-Fahrten

Hierbei ist anzumerken, dass die Kfz-Fahrten auf der Stadionstraße sich im Wesentlichen auf den Tageszeitraum zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr verteilen. Aus diesem Grund werden im Weiteren die o. g. Verkehrsbelastungen für die Stadionstraße gleichmäßig auf die 16 Tagesstunden verteilt:

Montag bis Freitag $M_t = 297$ Kfz- Fahrten/h

Samstag, Sonntag, Feiertag $M_t = 229$ Kfz-Fahrten/h

Die höchsten Geräuscheinwirkungen sind für den Bestandsfall mit den höheren Verkehrsbelastungen für Montag bis Freitag zu erwarten. Die höchsten Differenzen zwischen dem Bestand und der Prognosesituation sind bei der geringeren Verkehrsfrequentierung für Samstag, Sonntag und Feiertag anzunehmen. Aus diesem Grund werden im Weiteren die Geräuscheinwirkungen für beide Bestandsfälle ermittelt. Folgende Berechnungsparameter wurden in Ansatz gebracht:

Bestand (Montag bis Freitag)

Straße	Maßgebende Verkehrsstärke M_t / M_n in Kfz/h Tag / Nacht	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	$L_{m,E}$ dB(A) Tag/Nacht
Am Sportpark	845 / 155	10,0/3,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	65,0/54,8
Stadionstraße	297/ -	10,0/3,0	30	nicht geriffelter Gussasphalt	57,9/ -

Bestand (Samstag, Sonntag, Feiertag)

Straße	Maßgebende Verkehrsstärke M_t / M_n in Kfz/h Tag / Nacht	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	$L_{m,E}$ dB(A) Tag/Nacht
Am Sportpark	845 / 155	10,0/3,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	65,0/54,8
Stadionstraße	229/ -	10,0/3,0	30	nicht geriffelter Gussasphalt	56,8/-

Für den Prognosefall werden gemäß Anlage 3, Blatt 7 des Verkehrsgutachtens die höchsten Neuverkehre für das Arenaprojekt angegeben:

2.976 Kfz-Fahrten

verteilt auf die 16 Stunden des Tageszeitraumes entspricht dies

$M_t = 186$ Kfz-Fahrten/h

auf der Stadionstraße (Annahme einer vollständigen Erschließung über die Stadionstraße). Außer im Rahmen von seltenen Ereignissen (und diese sind bezüglich der

Lärmauswirkungen auf öffentlichen Straßen nicht separat zu betrachten) sind während des Nachtzeitraumes nach den zuvor geschilderten Bewertungen die Verkehre des "nachlaufenden Betriebes nachts" (vgl. Ziffer 8.4) als zusätzliches Verkehrsaufkommen zu berücksichtigen. Demnach wird für die insgesamt 8 Nachtstunden zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr ein zusätzlicher Neuverkehr für das Arenaprojekt in Höhe von insgesamt 190 Kfz-Fahrten auf der Stadionstraße berücksichtigt. Diese Neuverkehre verteilen sich auf die Straße "Am Sportpark" weitergehend mit 40 % in nördliche und mit 60 % in südliche Richtung.

Folgende Berechnungsparameter werden für die Straßen als Zusatzverkehr für die Prognosesituation in Addition zum Bestandsverkehr in Ansatz gebracht:

Prognose

Straße	Maßgebende Verkehrsstärke M _v M _n in Kfz/h Tag / Nacht	Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht	zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h)	Straßenoberfläche	L _{m,E} dB(A) Tag/Nacht
Am Sportpark (Richtung Nord)	74/9,5	10,0/3,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	54,5/42,7
Am Sportpark (Richtung Süd)	112/14,3	10,0/3,0	50	nicht geriffelter Gussasphalt	56,3/44,5
Stadionstraße	186/23,8	10,0/3,0	30	nicht geriffelter Gussasphalt	55,9/44,3

Die Berechnungen wurden nach dem Verfahren der RLS 90 durchgeführt und liefern separat für die beiden betrachteten Varianten (Montag bis Freitag und Samstag, Sonntag, Feiertag) folgende Ergebnisse:

Montag bis Freitag

Immissionspunkt	Beurteilungspegel nach RLS 90 Bestand in dB(A) Tag/Nacht	Beurteilungspegel nach RLS 90 Prognose in dB(A) Tag/Nacht	Pegeldifferenz Bestand- Prognose in dB Tag/Nacht	IGW gem. 16. BImSchV in dB(A) Tag/Nacht
IP1	64,0 (64) / 53,7 (54)	64,5 (65) / 54,1 (55)	+0,5 (1) / +0,4 (1)	59/49
IP2	63,9 (64) / 53,7 (54)	64,5 (65) / 54,1 (55)	+0,6 (1) / +0,4 (1)	59/49
IP3	67,8 (68) / 57,4 (58)	68,3 (69) / 57,8 (58)	+0,5 (1) / +0,4 (1)	59/49
IP4	58,3 (59) / 44,7 (45)	59,8 (60) / 46,8 (47)	+1,5 (2) / +2,1 (3)	64/54

Samstag, Sonntag, Feiertag

Immissionspunkt	Beurteilungspegel nach RLS 90 Bestand in dB(A) Tag/Nacht	Beurteilungspegel nach RLS 90 Prognose in dB(A) Tag/Nacht	Pegeldifferenz Bestand- Prognose in dB Tag/Nacht	IGW gem. 16. BImSchV in dB(A) Tag/Nacht
IP1	64,0 (64) / 53,7 (54)	64,5 (65) / 54,1 (55)	+0,5 (1) / +0,4 (1)	59/49
IP2	63,9 (64) / 53,7 (54)	64,5 (65) / 54,1 (55)	+0,6 (1) / +0,4 (1)	59/49
IP3	67,8 (68) / 57,4 (58)	68,3 (69) / 57,8 (58)	+0,5 (1) / +0,4 (1)	59/49
IP4	57,8 (58) / 44,7 (45)	59,4 (60) / 46,8 (47)	+1,6 (2) / +2,1 (3)	64/54

Im Ergebnis ist festzustellen, dass im Bereich der Immissionspunkte IP1 – IP3 keine Pegelerhöhungen von mehr als 3 dB(A) im Vergleich zur bestehenden Verkehrslärmsituation zu erwarten sind. An IP4 wird zwar im Vergleich zur Bestandssituation eine Pegelerhöhung von aufgerundet 3 dB(A) prognostiziert, die Immissionsgrenzwerte gemäß 16.BImSchV werden hier jedoch tagsüber und nachts deutlich eingehalten. Somit entstehen sowohl nach den Bestimmungen der TA Lärm/Freizeitlärmsrichtlinie als auch nach den Bestimmungen der 18. BImSchV keine unzumutbaren Verhältnisse im Zusammenhang mit dem planinduzierten Mehrverkehr.

Es sei an dieser Stelle auch darauf hingewiesen, dass bereits im Bestand (ohne die geplante Arena) an den maßgeblichen Immissionspunkten IP2 und IP3 deutlich höhere Verkehrsgeräuschimmissionen vorliegen ($L_r \leq 67,8$ dB(A) tags und $L_r \leq 57,4$ dB(A) nachts) als durch den Betrieb der geplanten Arena mit dem angesetzten Schutzanspruch für ein reines Wohngebiet einzuhalten sind (IRW = 50 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts). Es ist insofern davon auszugehen, dass die Betriebsgeräusche der Arena vornehmlich durch die bestehenden Verkehrsgeräusche überdeckt werden.

8.6. Gesamtlärbetrachtung

Die zuvor ermittelten Beurteilungspegel für den Straßenverkehr zeigen, dass im Nahbereich der Straße "Am Sportpark" bereits im Bestand relativ hohe Verkehrsgeräuschimmissionen vorliegen. Die höchsten Beurteilungspegel werden dabei im Bereich des Immissionspunktes IP3 mit $L_r = 67,8$ dB(A) tagsüber und $L_r = 57,4$ dB(A) nachts für die Bestandssituation ausgewiesen. Im Rahmen der Rechtsprechung werden als "kritische Toleranzwerte" Pegelwerte in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) angegeben, ab denen die Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) in der Regel erreicht ist. Die zuvor prognostizierten Beurteilungspegel durch den bestehenden Straßenverkehrslärm liegen zwar mit $\Delta L \geq 2,2$ dB unterhalb dieser kritischen Toleranzwerte, es stellt sich jedoch die Frage, ob unter Berücksichtigung der Summenwirkung durch alle Schallquellen eine Überschreitung der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung zu erwarten ist.

Aus diesem Grund werden stellvertretend für die maximal belasteten Bereiche IP1 - IP4 die insgesamt einwirkenden Summenpegel durch alle im Einwirkungsbereich vorhandenen und geplanten Schallquellen mittels energetischer Addition der einzelnen Beurteilungspegel ermittelt. Dabei wird die unterschiedliche Definition der einzelnen Beurteilungspegel sowie die Schwierigkeit der Vergleichbarkeit vernachlässigt. Folgende Ergebnisse sind dabei festzustellen:

tags:

Geräuschanteil durch	Beurteilungspegel L _r in dB(A) am Immissionspunkt			
	IP1	IP2	IP3	IP4
Verkehrslärm auf öffentl. Straßen So. Prognoseplanfall, gemäß RLS 90	64,5	64,5	68,3	59,4
Eventbetrieb Arena inkl. Regelbetrieb So. innerh. der Ruhezeit, gemäß 18. BImSchV	46,5	49,6	46,6	48,8
Vorbelastung Sportpark Ischeland So. gemäß 18. BImSchV	46,8	47,3	44,5	43,5
Vorbelastung Tankstelle gemäß TA Lärm	54,9	41,5	32,9	27,1
Gesamt	65,1	64,7	68,3	59,9
Kritischer Toleranzwert	70	70	70	70

nachts:

Geräuschanteil durch	Beurteilungspegel L _r in dB(A) am Immissionspunkt			
	IP1	IP2	IP3	IP4
Verkehrslärm auf öffentl. Straßen So. Prognoseplanfall, gemäß RLS 90	54,1	54,1	57,8	47,8
Nachlaufender Betrieb nachts gemäß TA Lärm	30,9	35,0	34,7	38,8
Gesamt	54,1	54,2	57,8	48,3
Kritischer Toleranzwert	60	60	60	60

Die durchgeführte Summenpegelbetrachtung kommt zu dem Ergebnis, dass die kritischen Toleranzwerte von 70/60 dB(A) tags/nachts in keinem Bereich erreicht bzw. überschritten werden. Im Vergleich zum Verkehrslärm im Bestand sind somit am maximal belasteten Immissionspunkt IP3 auch in Bezug auf den Gesamtlärm für den Prognosefall theoretische Pegelerhöhungen von $\leq 0,5$ dB zu erwarten.

8.7. Verschiebung des Nachtzeitraumes

Nach den Bestimmungen der TA Lärm, Ziffer 6.4 kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Diese Regelung kann in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde gegebenenfalls für die nach den Vorgaben der TA Lärm bewerteten Eventveranstaltungen sowie den Regelbetrieb der Arena geltend gemacht werden. Danach wären regelmäßige Veranstaltungen zwischen 07.00 Uhr und 23.00 Uhr nach den Anforderungen gemäß TA Lärm für den Tageszeitraum zu bewerten. Diesbezüglich ist jedoch im Sinne der TA Lärm sicherzustellen, dass eine 8-stündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage gegeben ist. Im unmittelbaren Umfeld der durch die Eventbetriebe und den Regelbetrieb tagsüber maximal belasteten Immissionspunkte IP2 und IP3 befinden sich nach durchgeführter Ortsbesichtigung zwei gewerbliche Anlagen, die im Sinne der TA Lärm zu bewerten sind. Dies ist zum einen die Tankstelle an der Straße "Am Sportpark 32" sowie das vorhandene, zukünftig jedoch nicht mehr zu berücksichtigende Speiserestaurant nordöstlich der Tankstelle. Für diese beiden Nutzungsbereiche muss somit durch belastbare Regelungen sichergestellt werden, dass diese zukünftig keinen schalltechnisch relevanten Betrieb im Zeitraum von 23.00 Uhr bis 07.00 Uhr aufweisen, der den jeweils geltenden Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm für den Nachtzeitraum überschreitet. Das Westfalenbad wurde nach den Regelungen der 18. BImSchV genehmigt und ist darüber hinaus aufgrund der großen Entfernungen für die Immissionspunkte IP2 und IP3 schalltechnisch untergeordnet. Der Schul- und Kindergartenbetrieb an der Stadionstraße ist ebenfalls nicht nach den Regelungen der TA Lärm zu bewerten.

Eine Regelung für eine mögliche Verschiebung des Nachtzeitraumes findet sich in den Bestimmungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung nicht, so dass derartige Regelungen für Sportveranstaltungen derzeit nicht infrage kommen.

9. Qualität der Prognose

Die durchgeführten Prognoseberechnungen und die hierbei in Ansatz gebrachten Emissionspegel wurden auf Grundlage von Maximalansätzen vorgenommen. Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen vergleichbarer Anlagen angewandt werden. Insbesondere sind weitergehende Sicherheiten berücksichtigt worden:

- Beim Ansatz der Innenschallpegel innerhalb der Arena wurde von konstant hohen Emissionspegeln während der gesamten Öffnungszeit ausgegangen. Diese Emissionspegel sind nur in Ausnahmefällen, und dann nur über einen begrenzten Zeitraum zu erwarten, so dass über die Veranstaltungszeit gesehen von geringeren Innenschalldruckpegeln auszugehen ist.
- Die im Berechnungsmodell angesetzten Schalldämm-Maße der Außenbauteile der Arena wurden unter Berücksichtigung des Spektrumanpassungswertes C_{tr} berücksichtigt.
- Die Bewegungshäufigkeiten auf den Pkw-Parkplätzen wurden für den absoluten Maximalfall in Ansatz gebracht.
- Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde (außer für das Betriebsszenario "nachlaufender Betrieb nachts") die 4,5 m hohe Schallschutzwand südwestlich des VIP Parkplatzes nicht als schallabschirmendes Element berücksichtigt, so dass sich bei Ausführung dieser Schallschutzwand geringere Einwirkungen ergeben.

Auf Basis der normgerecht durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen liegen die schalltechnischen Prognoseberechnungen bei Einhaltung der geschilderten Betriebsvorgänge somit auf der sicheren Seite.

10. Schallschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der Anforderungswerte gemäß TA Lärm / 18.BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie NRW sind die nachfolgenden Vorgaben zu beachten.

- Bei lautstarken Veranstaltungen innerhalb der Arena sind grundsätzlich alle Öffnungen der Außenbauteile (Tore, Fenster, Türen, etc.) geschlossen zu halten.
- Die unter Ziffer 4.2 aufgeführten akustischen Qualitäten der Außenbauteile (erf. Schalldämm-Maße) sind im Rahmen der weiteren Planungen über die Auswahl entsprechend geeigneter Baukonstruktionen einzuhalten.
- Die Vorgaben und Anforderungen an die technischen Anlagen gemäß Ziffer 5.6 sind zu beachten.
- LKW Warenlieferungen erfolgen nur tagsüber, außerhalb der Ruhezeiten
- Durch entsprechend geeignete organisatorische Regelungen ist im Freibereich des Anlagengeländes der Gebrauch sämtlicher Geräte zur Lärmerzeugung, die geeignet sind, einen Schallleistungspegel oberhalb von 110 dB(A) zu erzeugen (zum Beispiel Druckluftfanfaren, Trommeln, Vuvuzelas etc.), zu untersagen.

- Durch das Sportanlagenmanagement (SAM) und entsprechend geschaltete Schrankenanlagen mit Nutzungszuweisungen auf den Freiflächen rund um die Arena muss im Betriebszustand sichergestellt werden, dass alle zugeordneten Parkplätze bis 22.00 Uhr geräumt sind und auf den Parkplätzen während des Nachtzeitraumes keine Nutzung mehr stattfindet. Die VIP Parkplätze Nord können abweichend hiervon auch im Nachtzeitraum genutzt werden, wenn vor Inbetriebnahme eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 4,5 m über OK Gelände gemäß Darstellung in Anlage 5 ausgeführt wird.

Für die Ausführung der Schallschutzwand kommen grundsätzlich Materialien in Frage, die den Vorschriften und Anforderungen der

ZTV Lsw06 - Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen

entsprechen.

Die Kriterien der

- Schalldämmung $DL_R \geq 25$ dB
(entsprechend Gruppe B3 der DIN EN 1793-2, Tabelle A1)
- und
- Schallabsorption $DL_a > 8$ dB
(entsprechend Gruppe A3 der ZTV Lsw06, Tabelle 1 für beide Seiten der Wand)

müssen erfüllt werden.

- Ein Nutzungsbetrieb nach den Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW ist tagsüber auch innerhalb der Ruhezeiten möglich, wenn während dieses Zeitraumes der in Anlage 6 markierte Parkplatzbereich nicht genutzt wird.
- Die Durchführung von Eventveranstaltungen innerhalb des Nachtzeitraumes ist nur unter Beachtung der Regelungen für "seltene Ereignisse" gemäß TA Lärm möglich.
- Die Voraussetzungen für eine mögliche Verschiebung des Nachtzeitraumes gemäß den Anforderungen der TA Lärm Ziffer 6.4 sind gegeben, wenn durch belastbare vertragliche Regelungen sichergestellt wird, dass die Tankstelle an der Straße "Am Sportpark 32" und das vorhandene Speiserestaurant "Am Sportpark 34" zukünftig keinen schalltechnisch relevanten Betrieb im Zeitraum von 23.00 Uhr bis 07.00 Uhr aufweisen, der die Anforderungswerte gemäß TA Lärm für den Nachtzeitraum überschreitet. Die Entscheidung zur Anwendung der Nachtzeitverschiebung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

- Die Überlaufparkplätze nordöstlich der Arena werden ausschließlich über die Stadionstraße und anschließend über den Wirtschaftsweg erschlossen. Eine verkehrliche Erschließung über die Humpertstraße für den Verkehr zu/von den Überlaufparkplätzen ist durch geeignete Maßnahmen auszuschließen.

11. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen untersucht, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Sport- und Eventhalle Arena in Hagen entstehen. Dabei wurden die 3 wesentlichen Nutzungsszenarios Regelbetrieb, Eventbetrieb und Sportbetrieb separat untersucht und bewertet.

Für den sogenannten Regelbetrieb, der im Rahmen der täglichen Nutzung mit Büro/Geschäftsstellen, Fitness Center, Physiotherapie, Kletterhalle, Multifunktionsfläche, Gastronomie, Fanshop und Konferenzräumen regelmäßig zu erwarten ist, konnte festgestellt werden, dass sowohl die zulässigen Immissionsrichtwerte als auch die zulässigen Maximalpegel gemäß den Anforderungen der TA Lärm als auch der Freizeitlärmrichtlinie NRW und der 18. BImSchV tagsüber und nachts unterschritten, also eingehalten werden.

Aus schalltechnischer Sicht relevant sind die mit höherem Zuschaueraufkommen und Geräuschimmissionen verbundenen Nutzungsszenarios des Eventbetriebes und Sportbetriebes innerhalb der Halle. Die hierzu durchgeführten schalltechnischen Prognoseberechnungen erfolgten unter der Annahme der maximalen Nutzungskapazität der geplanten Halle mit bis zu 5000 Zuschauern. Für den regelmäßigen Spielbetrieb wird mit einer durchschnittlichen Zuschaueranzahl von ca. 3.140 Zuschauern gerechnet, so dass der aus schalltechnischer Sicht anzunehmende Maximalfall berücksichtigt wurde. Für die zu erwartenden Sportveranstaltungen ergibt sich nach den Bestimmungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV - im Ergebnis die Feststellung, dass auch unter Berücksichtigung der bestehenden und zukünftig weiterhin möglichen zusätzlichen Sportnutzungen im Sportpark Ischeland die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel in der Nachbarschaft während des Tageszeitraumes unterschritten, also eingehalten werden. Während des Nachtzeitraumes werden die zulässigen Immissionsrichtwerte jedoch teilweise deutlich überschritten. Der Vergleich mit den höheren Immissionsrichtwerten für seltene Ereignisse zeigt ebenfalls, dass in Teilbereichen die Anforderungswerte während des Nachtzeitraumes überschritten werden. Ein Betrieb für Sportnutzungen im Nachtzeitraum ist somit unter Berücksichtigung der hier angesetzten Randbedingungen nicht im Einklang mit den Anforderungen gemäß 18. BImSchV möglich.

Die separat durchgeführten Berechnungen für den geplanten Eventbetrieb betrachten ebenfalls die maximale Situation einer ausverkauften Halle mit bis zu 5000 Zuschauern. Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für dieses Betriebsszenario zeigen, dass die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm während des Tageszeitraumes ebenfalls eingehalten werden. Während des Nachtzeitraumes werden die Anforderungen gemäß TA Lärm für einen regelmäßigen Eventbetrieb nicht erfüllt. Ein entsprechender Nutzungsbetrieb während des Nachtzeitraumes ist jedoch im Rahmen der Bestimmungen für seltene Ereignisse gemäß TA Lärm möglich, da dokumentiert wurde, dass die erhöhten Anforderungswerte für seltene Ereignisse auch während des Nachtzeitraumes erfüllt werden.

Nach dem Bewertungsmaßstab der Freizeitlärmrichtlinie NRW werden für den Eventbetrieb die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm während des Tageszeitraumes, außerhalb der Ruhezeiten ebenfalls eingehalten. Innerhalb der Ruhezeiten ist zur Einhaltung der Anforderungswerte ein Teilbereich der Parkplätze nicht nutzbar. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich Überschreitungen der Anforderungswerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW.

Durch den planinduzierten Mehrverkehr auf den öffentlichen Straßen im Umfeld sind keine relevanten Pegelerhöhungen im Vergleich zum Bestand zu erwarten, so dass sowohl in Bezug auf die Anforderungen der 18. BImSchV als auch der TA Lärm und der Freizeitlärmrichtlinie NRW keine unzumutbaren Mehrbelastungen im Umfeld entstehen.

Stellvertretend für die maximal belasteten Bereiche wurde eine Gesamtlärbetrachtung durch alle im Einwirkungsbereich vorhandenen und geplanten Schallquellen mittels energetischer Addition der einzelnen Beurteilungspegel durchgeführt. Die durchgeführte Gesamtlärbetrachtung kommt zu dem Ergebnis, dass die kritischen Toleranzwerte von 70/60 dB(A) tags/nachts in keinem Bereich erreicht bzw. überschritten werden.

Es ergibt sich somit zusammenfassend die Feststellung, dass unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen gemäß Ziffer 10 der Betrieb die aufgeführten Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfüllt.

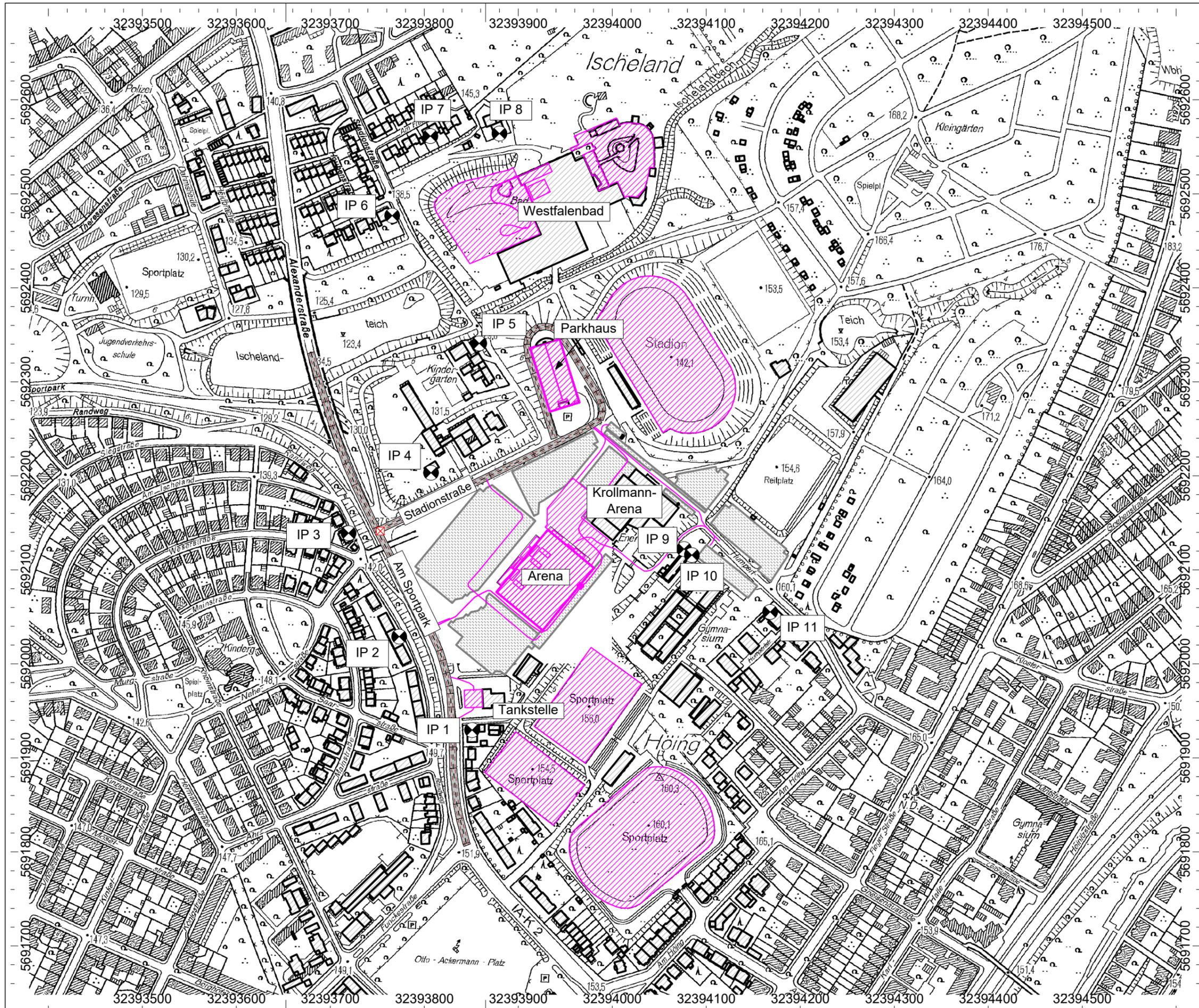
GRANER+PARTNER
INGENIEURE




Graner-Sommer


i. A. Ganz

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 72 Seiten und den Anlagen 1 – 49.



Anlage 1

Projekt-Nr.: A19234

Arena Hagen

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und aller projektbezogenen Schallquellen

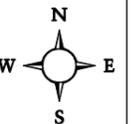
Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- + Kreuzung
- P Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:4000

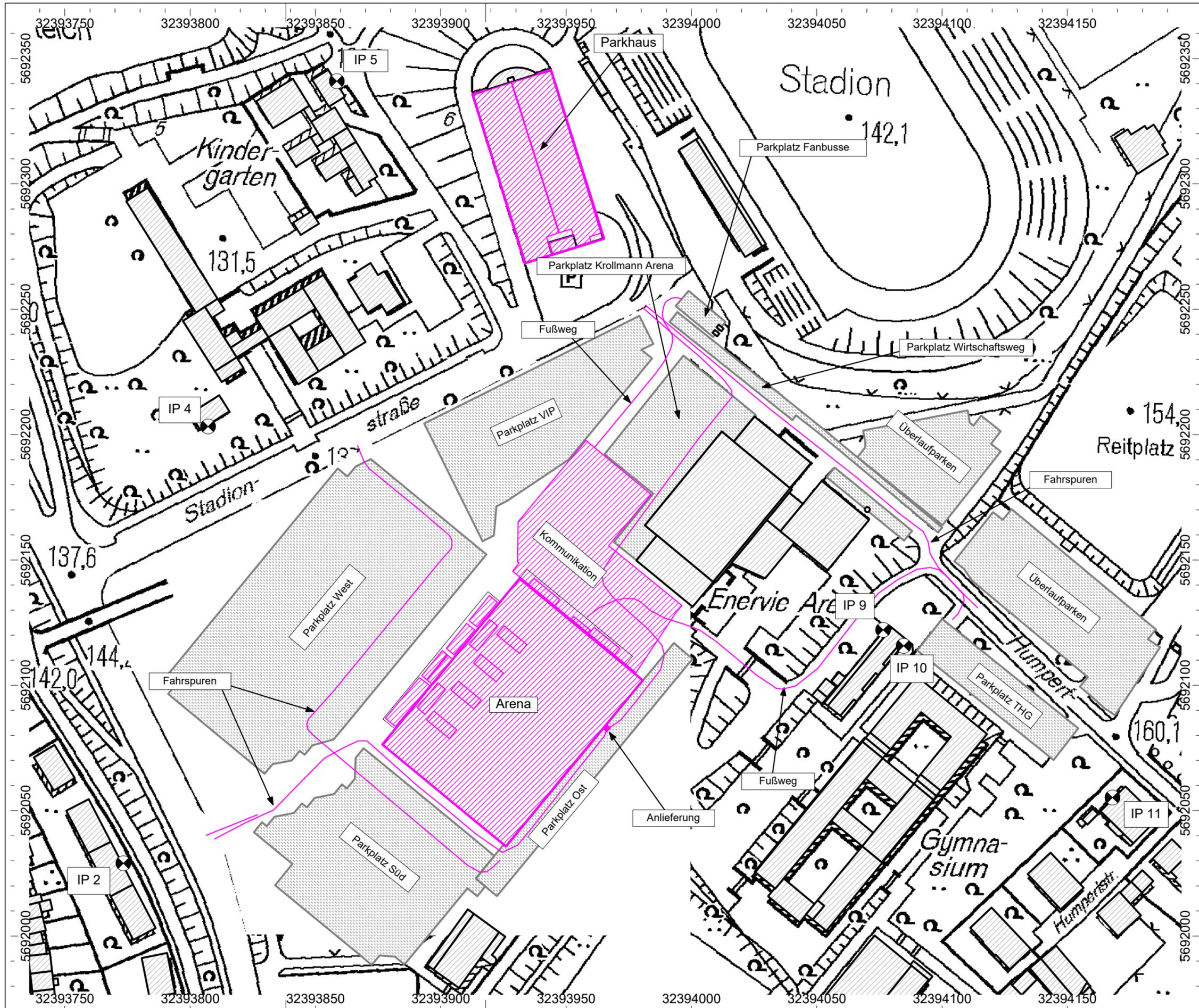
Stand: 03.11.21

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 2

Projekt-Nr.: A19234

Arena Hagen

Situation:

Digitalisierter Lageplan mit Darstellung der Schallquellen der Arena

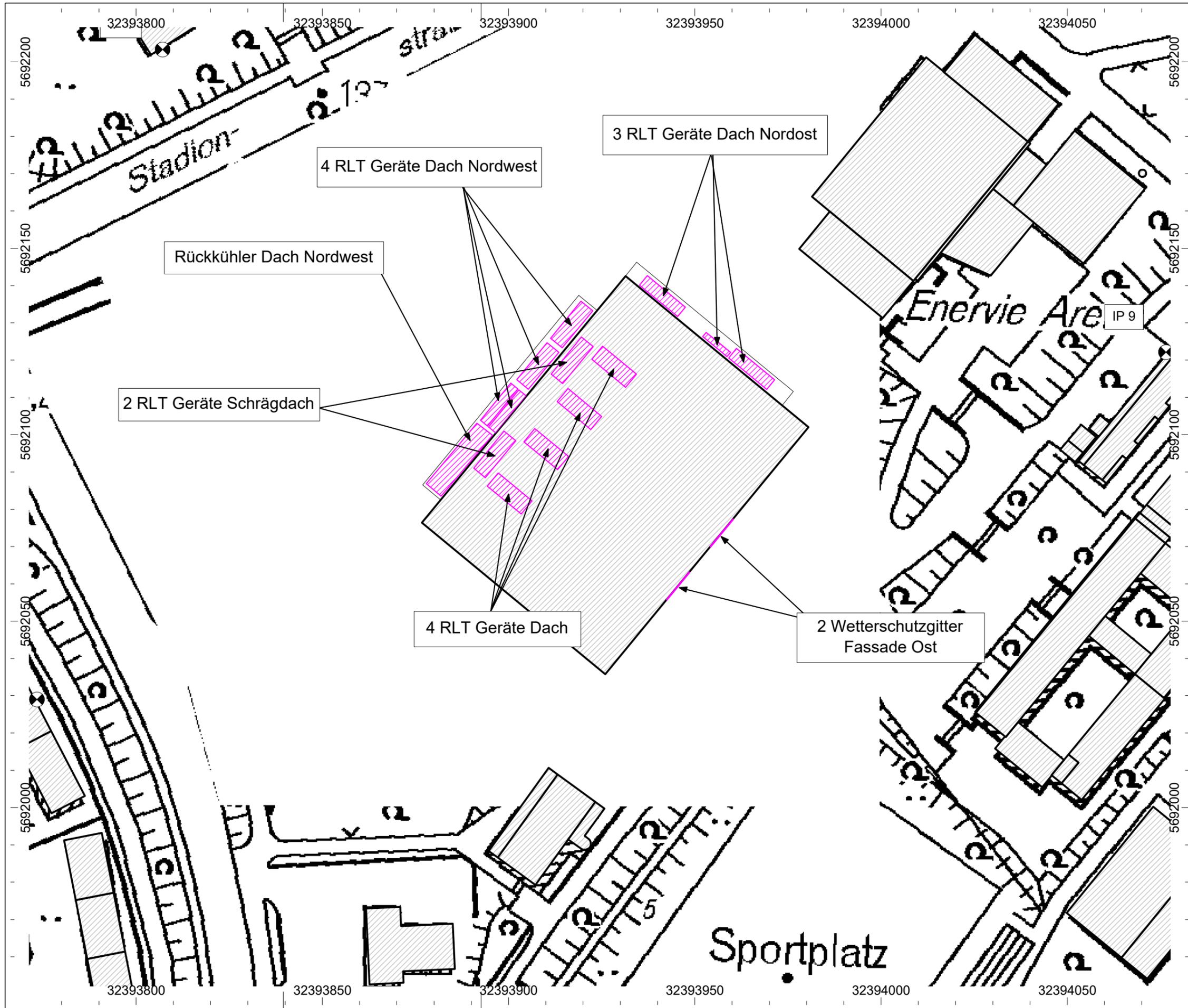
Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- ▬ vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:1500
 Stand: 03.11.21
 Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER + PARTNER
 INGENIEURE
 Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 3

Projekt-Nr.: A19234

**Arena
Hagen**

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der haustechnischen Anlagen
der Arena

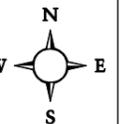
Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- ▬ vert. Flächenquelle
- Straße
- X Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:1000

Stand: 03.11.21

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik

Anlage 4

Projekt-Nr.: A19234

Arena Hagen

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Schallquellen
der Vorbelastung des Sportparks

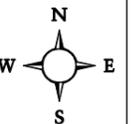
Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▩ vert. Flächenquelle
- ▬ Straße
- ⊕ Kreuzung
- ⊞ Parkplatz
- ▭ Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:4000

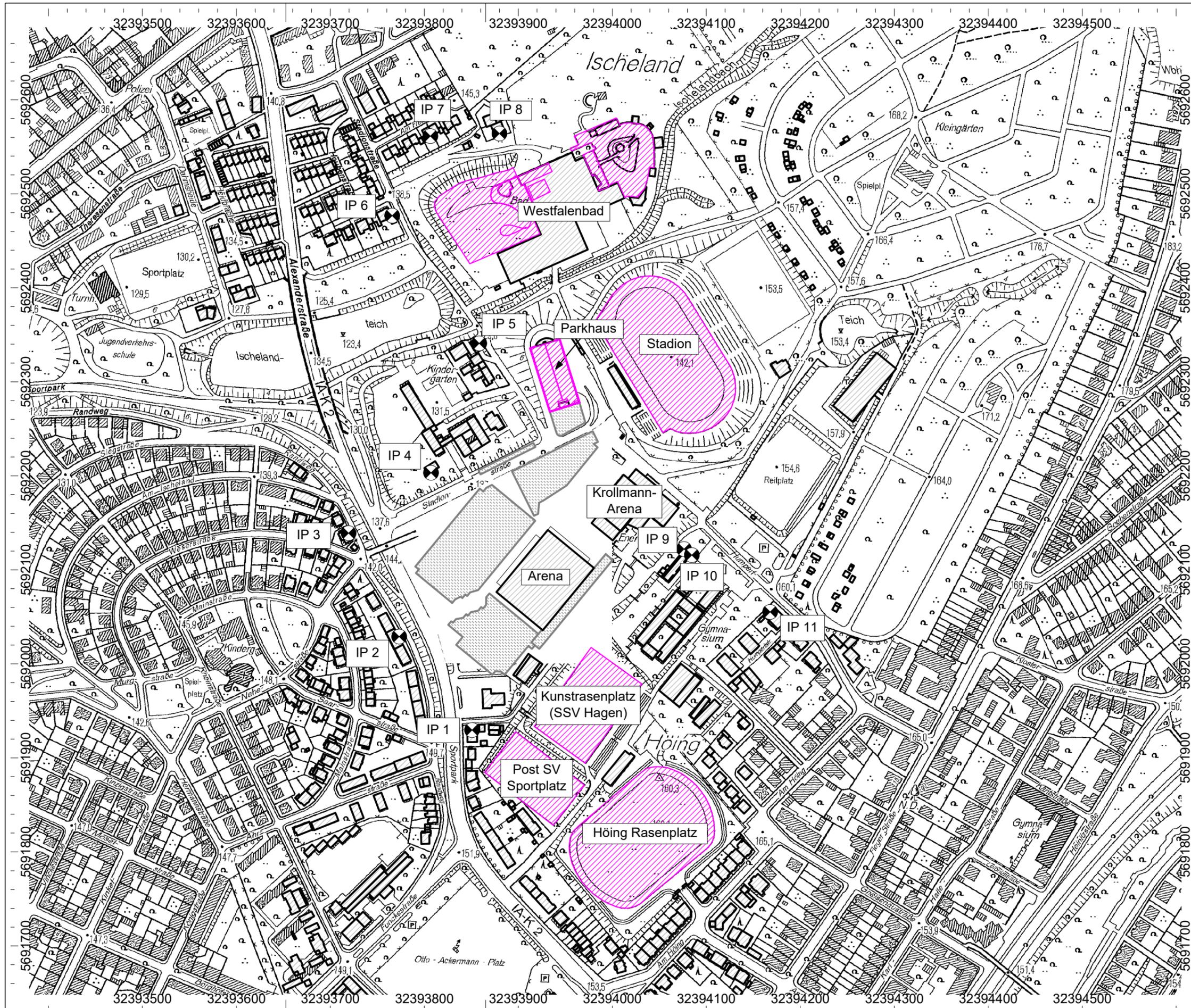
Stand: 03.11.21

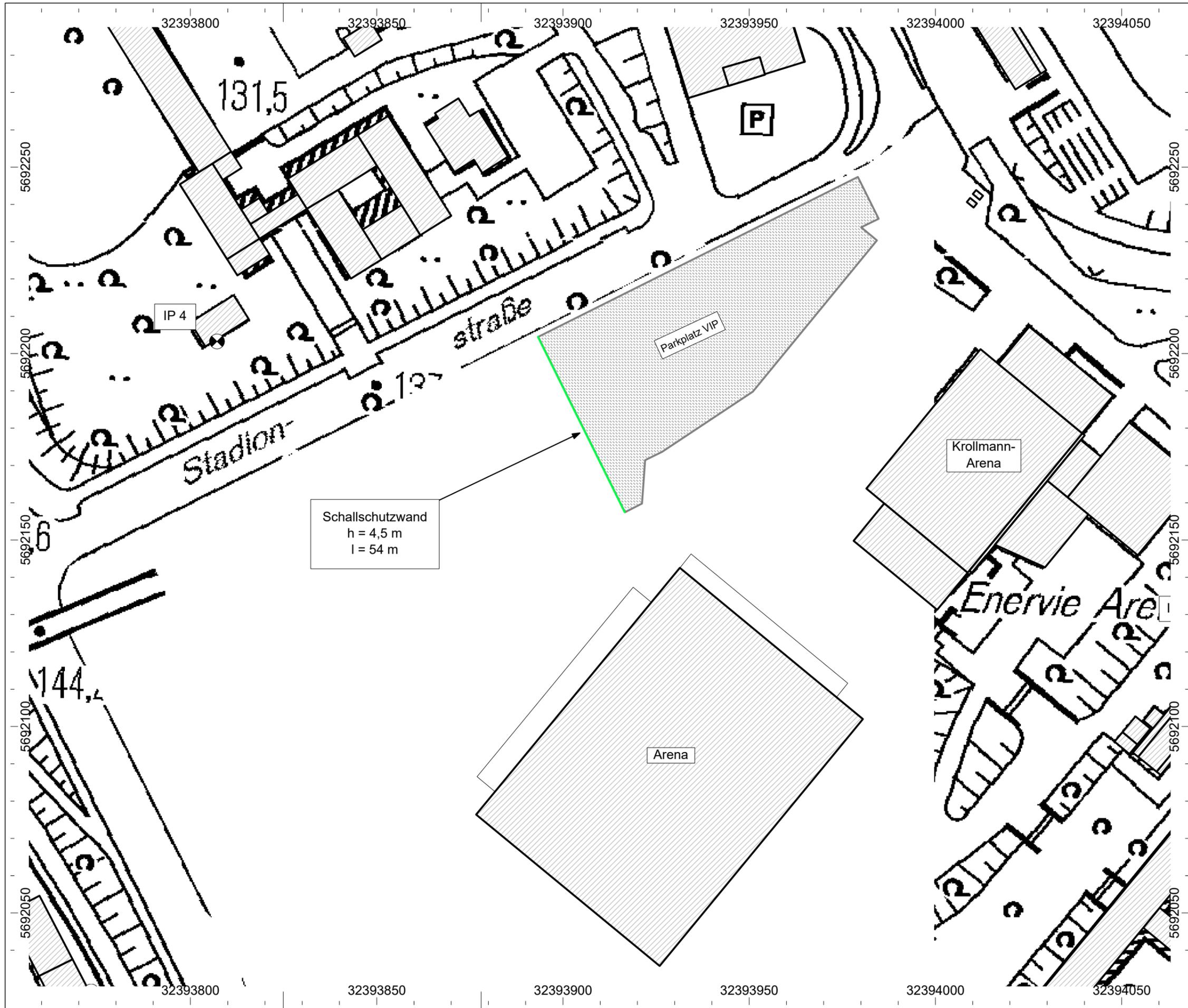
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik





Anlage 5

Projekt-Nr.: A19234

Arena
Hagen

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung des VIP Parkplatzes
der Arena mit Schallschutzwand

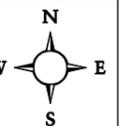
Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:1000

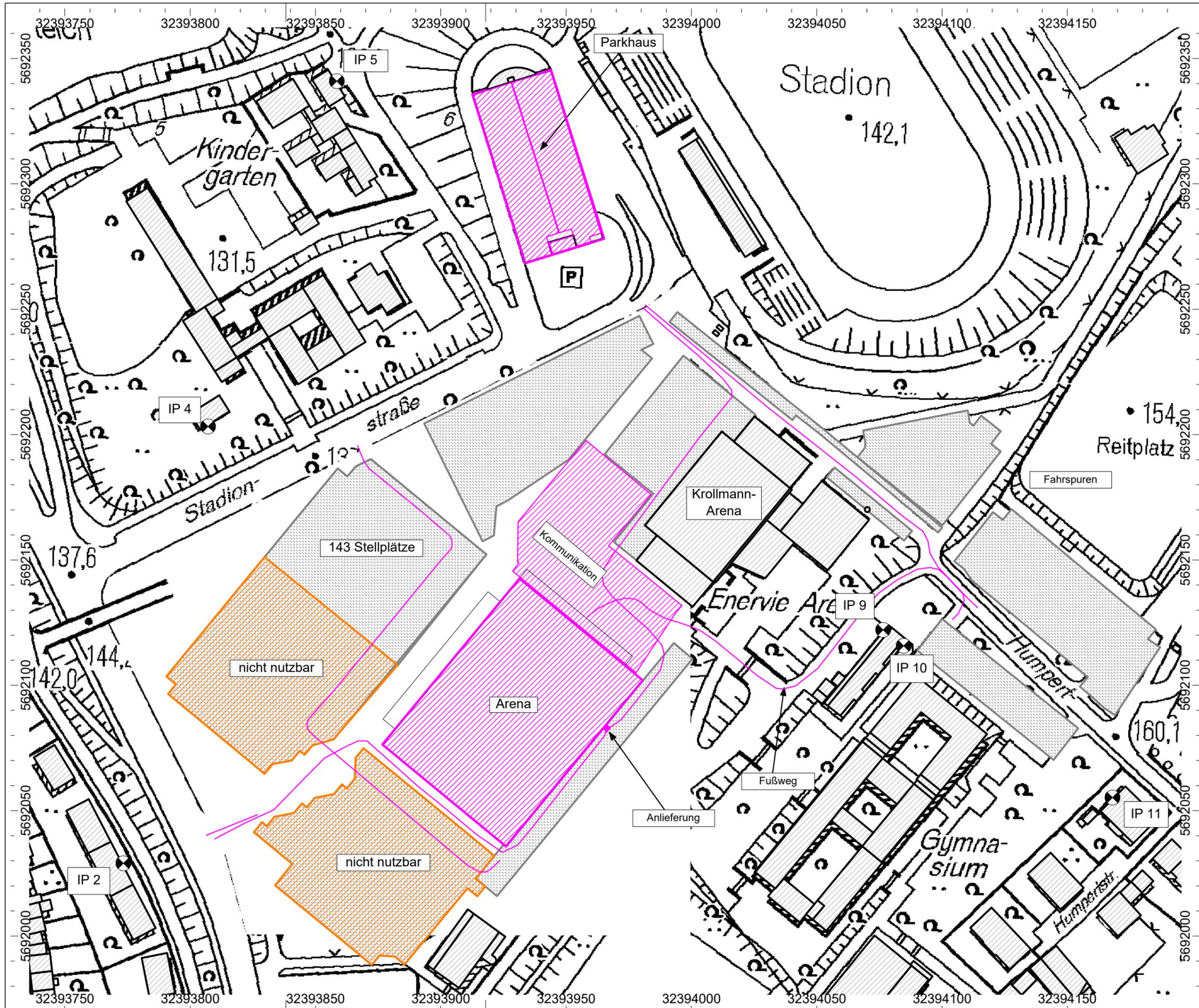
Stand: 03.11.21

Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik



Anlage 6

Projekt-Nr.: A19234

Arena Hagen

Situation:
 Übersichtsplan mit Darstellung der nicht nutzbaren Parkflächen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW innerhalb der Ruhezeit

- Legende:
- ◆ Punktquelle
 - Linienquelle
 - Flächenquelle
 - ▬ vert. Flächenquelle
 - Straße
 - X Kreuzung
 - Parkplatz
 - Haus
 - Schirm
 - 3D-Reflektor
 - Immissionspunkt

Maßstab: 1:1500
 Stand: 03.11.21
 Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.



GRANER + PARTNER
 INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	7
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm / 18. BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie Regelbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Regelbetrieb, gemäß TA Lärm

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)		zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55	40	40.0	25.6	-15.0	-14.4	85.0	60.0	51.0	44.1	-34.0	-15.9
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50	35	43.1	29.1	-6.9	-5.9	80.0	55.0	54.7	48.3	-25.3	-6.7
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50	35	39.8	27.2	-10.2	-7.8	80.0	55.0	50.1	43.6	-29.9	-11.4
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60	45	38.1	29.2	-21.9	-15.8	90.0	65.0	52.4	44.8	-37.6	-20.2
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60	45	39.2	19.3	-20.8	-25.7	90.0	65.0	60.0	25.3	-30.0	-39.7
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50	35	31.3	18.2	-18.7	-16.8	80.0	55.0	43.6	33.5	-36.4	-21.5
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50	35	30.8	17.8	-19.2	-17.2	80.0	55.0	39.2	32.7	-40.8	-22.3
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60	45	26.1	17.8	-33.9	-27.2	90.0	65.0	40.0	32.8	-50.0	-32.2
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60	45	30.7	27.9	-29.3	-17.1	90.0	65.0	46.9	32.7	-43.1	-32.3
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60	45	23.5	21.2	-36.5	-23.8	90.0	65.0	35.7	22.1	-54.3	-42.9
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55	40	26.4	11.4	-28.6	-28.6	85.0	60.0	24.0	21.1	-61.0	-38.9

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Regelbetrieb, gemäß 18. BImSchV

Immissions- punkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)			zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
	X	Y	Z		tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55	55	40.0	36.4	36.4	25.6	-18.6	-18.6	-14.4	85.0	60.0	51.0	44.1	-34.0	-15.9
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50	50	35.0	39.5	39.5	29.1	-10.5	-10.5	-5.9	80.0	55.0	54.7	48.3	-25.3	-6.7
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50	50	35.0	36.2	36.2	27.2	-13.8	-13.8	-7.8	80.0	55.0	50.1	43.6	-29.9	-11.4
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60	60	45.0	38.1	38.1	29.2	-21.9	-21.9	-15.8	90.0	65.0	52.4	44.8	-37.6	-20.2
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60	60	45.0	39.2	39.2	19.3	-20.8	-20.8	-25.7	90.0	65.0	60.0	25.3	-30.0	-39.7
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50	50	35.0	27.7	27.7	18.2	-22.3	-22.3	-16.8	80.0	55.0	43.6	33.5	-36.4	-21.5
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50	50	35.0	27.2	27.2	17.8	-22.8	-22.8	-17.2	80.0	55.0	39.2	32.7	-40.8	-22.3
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60	60	45.0	26.1	26.1	17.8	-33.9	-33.9	-27.2	90.0	65.0	40.0	32.8	-50.0	-32.2
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60	60	45.0	30.7	30.7	27.9	-29.3	-29.3	-17.1	90.0	65.0	46.9	32.7	-43.1	-32.3
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60	60	45.0	23.5	23.5	21.2	-36.5	-36.5	-23.8	90.0	65.0	35.7	22.1	-54.3	-42.9
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55	55	40.0	22.7	22.7	11.4	-32.3	-32.3	-28.6	85.0	60.0	24.0	21.1	-61.0	-38.9



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	8
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm / 18. BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie Regelbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Regelbetrieb, gemäß Freizeitlärmrichtlinie

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)			zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz		
	Bezeichnung	X	Y		Z	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	50	50	40.0	36.4	36.4	25.6	-13.6	-13.6	-14.4	80	60	51	44.1	-29	-15.9	
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	45	45	35.0	39.5	39.5	29.1	-5.5	-5.5	-5.9	75	55	54.7	48.3	-20.3	-6.7	
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	45	45	35.0	36.2	36.2	27.2	-8.8	-8.8	-7.8	75	55	50.1	43.6	-24.9	-11.4	
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	55	55	45.0	38.1	38.1	29.2	-16.9	-16.9	-15.8	85	65	52.4	44.8	-32.6	-20.2	
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	55	55	45.0	39.2	39.2	19.3	-15.8	-15.8	-25.7	85	65	60	25.3	-25	-39.7	
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	45	45	35.0	27.7	27.7	18.2	-17.3	-17.3	-16.8	75	55	43.6	33.5	-31.4	-21.5	
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	45	45	35.0	27.2	27.2	17.8	-17.8	-17.8	-17.2	75	55	39.2	32.7	-35.8	-22.3	
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	55	55	45.0	26.1	26.1	17.8	-28.9	-28.9	-27.2	85	65	40	32.8	-45	-32.2	
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	55	55	45.0	30.7	30.7	27.9	-24.3	-24.3	-17.1	85	65	46.9	32.7	-38.1	-32.3	
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	55	55	45.0	23.5	23.5	21.2	-31.5	-31.5	-23.8	85	65	35.7	22.1	-49.3	-42.9	
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	50	50	40.0	22.7	22.7	11.4	-27.3	-27.3	-28.6	80	60	24	21.1	-56	-38.9	



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	9
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm / 18. BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie Regelbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel Tag										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Parkdeck Ebene 5_regel		!0D01!	15.2	18.7	19.1	17.0	20.2	17.5	16.5	10.1	18.0	1.1	18.4
Parkdeck Ebene 4_regel		!0D01!	13.0	16.1	14.8	13.1	10.5	10.3	12.0	12.9	17.2	2.7	19.1
Rückkühler		!05!	16.0	24.7	21.0	18.9	11.4	9.7	9.4	5.8	4.7	2.7	-0.8
RLT Gerät		!05!	15.2	22.0	20.5	18.7	12.7	10.0	9.7	6.2	6.1	3.8	-0.3
RLT Gerät		!05!	5.3	5.6	7.3	13.5	9.7	9.9	10.0	6.6	19.8	9.0	5.8
RLT Gerät		!05!	5.6	3.2	3.5	4.5	9.5	9.5	9.3	5.1	22.0	14.1	6.0
RLT Gerät		!05!	20.6	18.0	17.8	12.8	0.2	6.8	6.6	3.1	11.9	9.8	4.4
RLT Gerät		!05!	17.1	17.1	17.4	12.9	-6.8	7.0	6.9	3.4	12.5	10.3	4.4
RLT Gerät		!05!	16.4	16.5	17.0	13.0	-6.3	7.2	7.1	3.6	13.1	11.1	4.4
RLT Gerät		!05!	15.7	15.8	16.6	13.0	-3.6	7.4	7.3	3.8	16.7	11.6	4.6
RLT Gerät		!05!	11.5	23.2	20.5	19.6	9.3	9.9	9.6	6.1	3.1	1.2	-1.8
RLT Gerät		!05!	12.7	21.0	20.1	19.3	6.6	10.2	9.9	6.4	5.7	3.3	-0.5
RLT Gerät		!05!	11.5	20.1	19.6	18.7	6.4	10.4	10.2	6.7	6.3	3.7	1.1
RLT Gerät		!05!	4.3	2.9	3.1	4.5	9.8	9.6	9.5	5.9	21.2	13.4	5.9
RLT Gerät		!05!	13.7	16.7	13.3	11.8	4.6	2.1	1.9	-1.6	6.7	4.5	-0.7
RLT Gerät		!05!	10.9	14.2	12.3	12.1	-2.1	2.6	2.5	-1.0	9.2	6.0	-0.5
Parkhaus Ebene 0/1_regel		!0D01!	-2.1	6.3	7.4	7.3	-10.8	-17.7	-17.9	-21.0	-0.8	-11.7	-0.9
Parkhaus Ebene 0/1_regel		!0D01!	12.2	18.1	19.9	15.8	27.2	20.0	19.2	7.6	9.5	-5.0	2.7
Parkhaus Ebene 1/1_regel		!0D01!	-1.6	6.9	8.0	8.7	-10.1	-17.3	-17.4	-20.6	-0.0	-10.9	1.4
Parkhaus Ebene 1/1_regel		!0D01!	12.5	18.4	20.4	17.8	30.8	20.3	19.6	8.1	10.0	-4.6	4.3
Parkhaus Ebene 0/2_regel		!0D01!	2.4	10.3	9.6	9.4	3.6	8.2	8.5	12.7	7.0	-1.9	14.5
Parkhaus Ebene 0/2_regel		!0D01!	-2.0	6.3	7.5	7.5	-11.2	-17.5	-17.9	-20.6	-0.9	-12.2	-0.2
Parkhaus Ebene 1/2_regel		!0D01!	2.9	10.6	10.0	10.4	4.5	8.5	8.9	13.1	8.2	-1.3	15.0
Parkhaus Ebene 1/2_regel		!0D01!	-1.4	7.0	8.0	8.7	-10.5	-17.1	-17.5	-20.2	0.2	-11.3	2.2
Parkhaus Ebene 2/1_regel		!0D01!	-1.1	7.3	8.4	9.3	-9.2	-16.5	-16.7	-19.9	0.9	-10.3	3.5
Parkhaus Ebene 2/1_regel		!0D01!	12.9	18.8	20.8	19.1	31.9	20.5	20.0	8.5	10.5	-4.2	6.2
Parkhaus Ebene 2/2_regel		!0D01!	2.8	10.9	10.3	11.0	5.4	8.7	9.3	13.5	9.7	-0.7	15.7
Parkhaus Ebene 2/2_regel		!0D01!	-0.9	7.3	8.4	9.0	-9.6	-16.4	-16.7	-19.5	1.1	-10.6	4.5
Parkhaus Ebene 3/1_regel		!0D01!	-0.5	7.4	8.8	10.8	-7.7	-13.6	-14.4	-17.9	2.2	-9.4	5.5
Parkhaus Ebene 3/1_regel		!0D01!	13.4	19.1	21.2	21.0	32.6	20.8	20.3	9.0	11.0	-3.5	7.9
Parkhaus Ebene 3/2_regel		!0D01!	2.4	10.0	11.4	13.4	-5.7	-10.0	-11.1	-13.9	5.1	-7.3	8.9
Parkhaus Ebene 3/2_regel		!0D01!	6.8	12.4	13.6	15.9	8.9	11.7	12.9	16.6	14.6	2.6	18.8
Parkhaus Ebene 4/1_regel		!0D01!	16.2	21.3	23.5	23.7	34.7	22.8	22.5	12.0	14.6	0.2	12.0
Wetterschutzgitter		!05!	19.5	-0.7	-4.9	-6.6	-11.3	-11.9	-12.6	-16.4	16.1	7.8	-0.9



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	10
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm / 18. BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie Regelbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Wetterschutzgitter	!05!	17.5	-2.0	-5.4	-6.5	-10.5	-11.6	-12.2	-16.1	17.5	7.1	-0.7
West_regel	!0D00!	34.3	40.2	38.2	36.8	10.0	26.1	25.6	21.9	15.7	9.7	10.3
Parkplatz Ost_regel	!0D00!	21.1	20.2	16.1	3.3	6.8	8.8	7.9	1.5	23.5	13.2	6.1
Süd_regel	!0D00!	38.1	39.1	30.8	25.4	2.3	19.8	18.7	14.1	17.9	17.2	10.3

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel Nacht										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Rückkühler		!05!	12.3	21.1	17.4	18.9	11.4	6.1	5.8	5.8	4.7	2.7	-4.4
RLT Gerät		!05!	11.6	18.4	16.9	18.7	12.7	6.3	6.1	6.2	6.1	3.8	-3.9
RLT Gerät		!05!	1.7	2.0	3.6	13.5	9.7	6.3	6.4	6.6	19.8	9.0	2.2
RLT Gerät		!05!	2.0	-0.4	-0.2	4.5	9.5	5.8	5.6	5.1	22.0	14.1	2.3
RLT Gerät		!05!	16.9	14.3	14.2	12.8	0.2	3.2	3.0	3.1	11.9	9.8	0.7
RLT Gerät		!05!	13.4	13.5	13.8	12.9	-6.8	3.4	3.2	3.4	12.5	10.3	0.8
RLT Gerät		!05!	12.8	12.8	13.4	13.0	-6.3	3.6	3.5	3.6	13.1	11.1	0.8
RLT Gerät		!05!	12.1	12.2	13.0	13.0	-3.6	3.8	3.7	3.8	16.7	11.6	1.0
RLT Gerät		!05!	7.8	19.6	16.9	19.6	9.3	6.2	6.0	6.1	3.1	1.2	-5.4
RLT Gerät		!05!	9.0	17.3	16.4	19.3	6.6	6.5	6.3	6.4	5.7	3.3	-4.2
RLT Gerät		!05!	7.8	16.4	16.0	18.7	6.4	6.7	6.6	6.7	6.3	3.7	-2.5
RLT Gerät		!05!	0.7	-0.8	-0.5	4.5	9.8	6.0	5.9	5.9	21.2	13.4	2.3
RLT Gerät		!05!	10.1	13.1	9.7	11.8	4.6	-1.5	-1.7	-1.6	6.7	4.5	-4.3
RLT Gerät		!05!	7.3	10.6	8.7	12.1	-2.1	-1.1	-1.2	-1.0	9.2	6.0	-4.2
Wetterschutzgitter		!05!	15.8	-4.3	-8.5	-6.6	-11.3	-15.6	-16.3	-16.4	16.1	7.8	-4.5
Wetterschutzgitter		!05!	13.9	-5.6	-9.0	-6.5	-10.5	-15.2	-15.8	-16.1	17.5	7.1	-4.3
Parkplatz West_Nahbereich		!0D00!	21.0	24.9	22.4	24.5	1.7	13.3	12.4	12.4	6.1	1.0	-3.6



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	11
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Regelbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Schallquellen

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Parkdeck Ebene 5_regel		!0D01!	78.8	78.8	0.0	48.4	48.4	-30.4	Lw	Parkhaus	91.0	-12.2	-12.2	-91.0				0.0		(keine)
Parkdeck Ebene 4_regel		!0D01!	79.5	79.5	0.0	49.0	49.0	-30.5	Lw	Parkhaus	91.7	-12.2	-12.2	-91.7				0.0		(keine)
Rückkühler		!05!	70.0	70.0	70.0	49.5	49.5	49.5	Lw	85		-15.0	-15.0	-15.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	55.0	55.0	55.0	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	53.6	53.6	53.6	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	53.6	53.6	53.6	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.7	52.7	52.7	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.7	52.7	52.7	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.7	52.7	52.7	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.7	52.7	52.7	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	55.0	55.0	55.0	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.8	52.8	52.8	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.8	52.8	52.8	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	59.1	59.1	59.1	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	65.0	65.0	65.0	47.8	47.8	47.8	Lw	75		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	65.0	65.0	65.0	47.8	47.8	47.8	Lw	75		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Parkhaus Ebene 0/1_regel		!0D01!	60.6	60.6	10.3	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_regel		!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_regel		!0D01!	60.6	60.6	10.3	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_regel		!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_regel		!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_regel		!0D01!	60.8	60.8	10.5	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_regel		!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_regel		!0D01!	60.8	60.8	10.5	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_regel		!0D01!	60.6	60.6	10.3	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	12
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Regelbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 2/1_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_regel	!0D01!	60.8	60.8	10.5	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_regel	!0D01!	60.6	60.6	10.3	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_regel	!0D01!	63.4	63.4	10.5	52.9	52.9	0.0	Lw"	Parkhaus	65.1	-12.2	-12.2	-65.1				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_regel	!0D01!	75.8	75.8	22.9	52.9	52.9	0.0	Lw"	Parkhaus	65.1	-12.2	-12.2	-65.1				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 4/1_regel	!0D01!	75.6	75.6	22.9	52.7	52.7	0.0	Lw"	Parkhaus	64.9	-12.2	-12.2	-64.9				3.0		(keine)
Wetterschutzgitter	!05!	70.0	70.0	70.0	53.3	53.3	53.3	Lw	70		0.0	0.0	0.0				3.0	500	(keine)
Wetterschutzgitter	!05!	70.0	70.0	70.0	53.3	53.3	53.3	Lw	70		0.0	0.0	0.0				3.0	500	(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						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)	(dB)	(dB)
West_regel		!0D00!	ind	89.3	89.3	-51.8	1 Stellplatz	333	1.00	0.060	0.060	0.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				
Parkplatz Ost_regel		!0D00!	ind	78.7	78.7	-51.8	1 Stellplatz	49	1.00	0.060	0.060	0.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				
Süd_regel		!0D00!	ind	86.2	86.2	-51.8	1 Stellplatz	191	1.00	0.060	0.060	0.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				
Parkplatz West_Nahbereich		!0D00!	ind	-51.8	-51.8	80.0	1 Stellplatz	10	1.00	0.000	0.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen		Anlage:	13	
	Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm Eventbetrieb		Projekt Nr.:	A19234
				Datum:	03.11.21

Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Eventbetrieb ohne Haustechnik, gemäß TA Lärm

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)		zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55	40	44.7	49.2	-10.3	9.2	85.0	60.0	55.4	51.0	-29.6	-9.0
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50	35	47.5	52.2	-2.5	17.2	80.0	55.0	67.7	54.7	-12.3	-0.3
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50	35	44.3	49.1	-5.7	14.1	80.0	55.0	52.3	50.1	-27.7	-4.9
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60	45	42.6	51.3	-17.4	6.3	90.0	65.0	52.4	52.4	-37.6	-12.6
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60	45	44.5	53.5	-15.5	8.5	90.0	65.0	60.0	60.0	-30.0	-5.0
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50	35	37.3	42.1	-12.7	7.1	80.0	55.0	43.9	43.6	-36.1	-11.4
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50	35	37.0	41.7	-13.0	6.7	80.0	55.0	43.0	39.2	-37.0	-15.8
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60	45	32.4	40.8	-27.6	-4.2	90.0	65.0	44.5	40.0	-45.5	-25.0
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60	45	44.0	52.0	-16.0	7.0	90.0	65.0	59.1	59.1	-30.9	-5.9
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60	45	43.0	51.8	-17.0	6.8	90.0	65.0	63.9	63.9	-26.1	-1.1
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55	40	46.2	51.3	-8.8	11.3	85.0	60.0	62.2	62.2	-22.8	2.2

Beurteilungspegel (Sonntag) – Regelbetrieb und Eventbetrieb mit Haustechnik, gemäß TA Lärm

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55	40	46.0	49.2	-9.0	9.2
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50	35	48.8	52.2	-1.2	17.2
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50	35	45.6	49.1	-4.4	14.1
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60	45	43.9	51.3	-16.1	6.3
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60	45	45.6	53.5	-14.4	8.5
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50	35	38.3	42.1	-11.7	7.1
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50	35	37.9	41.7	-12.1	6.7
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60	45	33.3	40.8	-26.7	-4.2
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60	45	44.2	52.0	-15.8	7.0
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60	45	43.0	51.8	-17.0	6.8
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55	40	46.2	51.3	-8.8	11.3



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	14
		Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm Eventbetrieb
		Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Teilpegel Tag – Eventbetrieb ohne Haustechnik

Quelle			Teilpegel Tag										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Anlieferung		!0F06!	21.5	5.4	2.4	4.1	1.0	-3.1	-3.3	-3.9	31.8	18.4	9.3
LKW-Anlieferung		!0F06!	22.2	27.4	20.0	19.6	14.4	10.8	10.7	11.8	21.4	10.0	3.5
Zu und Abgang Zuschauer		!0F00!	10.1	-0.7	2.7	7.8	1.3	4.3	6.7	2.9	33.2	20.0	16.8
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0F01!	19.4	20.4	21.5	20.3	9.2	12.4	20.9	19.4	37.8	32.3	31.3
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0F01!	33.1	35.3	31.6	28.2	4.0	21.5	20.7	14.8	12.9	8.9	7.7
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)		!0F01!	19.0	30.2	17.0	14.2	-10.8	4.6	3.7	3.5	-5.6	-7.0	-8.1
Arena Dach (TA Lärm)		!0F04!	32.4	30.7	28.3	23.6	14.1	20.3	21.9	19.3	29.9	27.1	19.4
Parkdeck Ebene 5_event		!0F05!	18.7	22.2	22.6	20.2	23.4	21.0	20.0	13.3	21.2	4.3	21.9
Parkdeck Ebene 4_event		!0F05!	16.5	19.6	18.3	16.2	13.6	13.8	15.5	16.0	20.4	5.8	22.6
Kommunikationsgeräusche		!0F07!	17.1	27.2	28.3	30.6	26.9	25.5	25.1	21.9	33.6	19.3	15.2
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	-5.1	-1.0	1.5	8.7	4.7	8.0	7.6	4.9	15.2	-0.9	-0.0
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	30.1	23.2	18.3	10.8	15.0	16.7	16.7	13.7	31.3	23.4	13.2
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	29.4	33.2	29.3	27.2	13.3	18.2	17.7	15.0	7.2	6.7	4.0
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	27.2	31.3	27.5	26.1	15.3	15.4	15.1	12.5	7.9	6.4	3.5
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	25.7	18.6	13.8	7.1	10.6	12.2	13.3	10.8	27.3	21.9	11.0
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	-4.5	-1.3	0.7	7.3	3.3	5.3	5.2	2.5	14.9	-0.1	-0.2
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0F05!	4.0	12.4	13.5	13.1	-5.0	-11.5	-11.7	-15.3	4.9	-5.9	5.3
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0F05!	18.3	24.2	26.0	21.6	32.9	26.1	25.3	13.4	15.3	0.8	8.8
Parkhaus Ebene 0/2_event		!0F05!	8.5	16.4	15.7	15.2	9.3	14.3	14.6	18.5	12.7	3.9	20.6
Parkhaus Ebene 0/2_event		!0F05!	4.1	12.4	13.6	13.2	-5.4	-11.4	-11.8	-14.9	4.8	-6.4	5.9
Parkhaus Ebene 1/1_event		!0F05!	4.6	13.0	14.1	14.4	-4.3	-11.2	-11.3	-14.9	5.7	-5.2	7.5
Parkhaus Ebene 1/1_event		!0F05!	18.6	24.5	26.5	23.6	36.6	26.4	25.7	13.8	15.7	1.2	10.4
Parkhaus Ebene 1/2_event		!0F05!	9.0	16.7	16.1	16.1	10.3	14.6	15.0	18.9	14.0	4.5	21.1
Parkhaus Ebene 1/2_event		!0F05!	4.7	13.1	14.2	14.4	-4.8	-11.0	-11.3	-14.4	5.9	-5.5	8.3
Parkhaus Ebene 2/1_event		!0F05!	19.6	25.5	27.5	25.5	38.2	27.2	26.7	14.9	16.8	2.2	12.9
Parkhaus Ebene 2/1_event		!0F05!	5.6	14.0	15.2	15.6	-2.8	-9.8	-10.0	-13.6	7.2	-3.9	10.2
Parkhaus Ebene 2/2_event		!0F05!	9.5	17.6	17.0	17.3	11.8	15.4	16.0	19.9	16.1	5.7	22.4
Parkhaus Ebene 2/2_event		!0F05!	5.8	14.0	15.1	15.4	-3.3	-9.6	-10.0	-13.1	7.5	-4.2	11.2
Parkhaus Ebene 3/1_event		!0F05!	19.8	25.5	27.6	27.1	38.6	27.2	26.8	15.1	17.1	2.5	14.3
Parkhaus Ebene 3/1_event		!0F05!	5.9	13.8	15.3	16.9	-1.6	-7.2	-8.0	-11.8	8.3	-3.3	11.9
Parkhaus Ebene 3/2_event		!0F05!	10.4	16.0	17.2	19.2	12.1	15.3	16.5	19.8	17.9	5.9	22.4
Parkhaus Ebene 3/2_event		!0F05!	6.0	13.6	15.0	16.7	-2.4	-6.4	-7.5	-10.6	8.4	-4.0	12.5
Parkhaus Ebene 4/1_event		!0F05!	19.7	24.8	27.0	26.9	37.9	26.3	26.0	15.2	17.8	3.3	15.5
Parkplatz VIP		!0F02!	26.2	31.2	31.4	32.0	27.1	27.7	25.1	19.9	24.8	13.0	22.8



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	15
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkplatz Ost	!0F02!	24.6	23.7	19.6	6.6	10.0	12.3	11.5	4.8	26.7	16.4	9.6
Parkplatz Süd	!0F02!	41.6	42.6	34.3	28.6	5.5	23.3	22.2	17.3	21.0	20.4	13.8
Parkplatz Krollmann Arena	!0F02!	8.4	22.0	24.5	22.9	20.3	17.8	17.4	16.7	14.6	6.8	10.0
Parkplatz West	!0F02!	37.8	43.7	41.7	40.0	13.2	29.7	29.1	25.1	18.9	12.9	13.7
Parkplatz Wirtschaftsweg	!0F02!	10.7	16.6	17.4	16.8	4.0	5.9	16.1	14.2	28.1	13.5	23.7
Überlaufparken I	!0F02!	5.6	-4.8	-4.1	-7.3	-6.0	1.1	10.0	6.9	27.8	11.6	19.5
Überlaufparken J	!0F02!	19.1	9.9	12.6	10.9	6.5	15.1	20.4	17.5	35.6	22.4	30.8
Überlaufparken K	!0F02!	23.5	17.6	21.2	16.2	13.1	18.7	22.7	19.4	35.0	38.6	44.1
Parkplatz THG	!0F02!	13.3	4.6	5.3	5.1	1.8	9.8	16.1	13.0	27.5	39.8	40.7

Teilpegel Nacht – Eventbetrieb ohne Haustechnik

Quelle			Teilpegel Nacht										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Anlieferung		!0F06!											
LKW-Anlieferung		!0F06!											
Zu und Abgang Zuschauer		!0F00!	15.1	4.3	7.8	16.8	10.3	9.4	11.8	11.9	42.3	29.0	21.8
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0F01!	24.5	25.5	26.6	29.3	18.2	17.4	26.0	28.5	46.9	41.3	36.3
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0F01!	39.2	41.3	37.7	40.2	16.1	27.6	26.8	26.8	25.0	21.0	13.8
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)		!0F01!											
Arena Dach (TA Lärm)		!0F04!	30.4	28.7	26.4	24.5	15.0	18.4	20.0	20.2	30.8	28.0	17.4
Parkdeck Ebene 5_event		!0F05!	23.7	27.2	27.7	29.2	32.4	26.0	25.1	22.3	30.2	13.3	27.0
Parkdeck Ebene 4_event		!0F05!	21.5	24.7	23.4	25.3	22.7	18.8	20.6	25.1	29.4	14.9	27.7
Kommunikationsgeräusche		!0F07!	20.1	30.2	31.3	35.6	31.9	28.5	28.1	26.9	38.7	24.3	18.2
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	-7.0	-2.9	-0.4	9.6	5.7	6.1	5.7	5.8	16.1	0.1	-2.0
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	28.2	21.3	16.4	11.7	15.9	14.8	14.8	14.6	32.2	24.3	11.2
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	27.5	31.3	27.4	28.1	14.2	16.3	15.8	15.9	8.1	7.6	2.1
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	25.3	29.4	25.6	27.0	16.2	13.5	13.2	13.4	8.8	7.3	1.6
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	23.8	16.7	11.9	8.0	11.5	10.3	11.4	11.7	28.2	22.8	9.1
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	-6.4	-3.3	-1.2	8.2	4.2	3.4	3.3	3.4	15.8	0.8	-2.1
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0F05!	9.1	17.5	18.6	22.1	4.0	-6.5	-6.7	-6.2	14.0	3.1	10.3
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0F05!	23.3	29.2	31.0	30.6	42.0	31.1	30.4	22.4	24.3	9.8	13.9
Parkhaus Ebene 0/2_event		!0F05!	13.6	21.5	20.8	24.2	18.4	19.3	19.6	27.5	21.8	12.9	25.6
Parkhaus Ebene 0/2_event		!0F05!	9.1	17.5	18.7	22.3	3.6	-6.3	-6.7	-5.8	13.9	2.6	10.9
Parkhaus Ebene 1/1_event		!0F05!	9.6	18.1	19.2	23.5	4.7	-6.1	-6.3	-5.8	14.8	3.9	12.5
Parkhaus Ebene 1/1_event		!0F05!	23.7	29.6	31.6	32.6	45.6	31.4	30.8	22.9	24.8	10.2	15.4
Parkhaus Ebene 1/2_event		!0F05!	14.0	21.8	21.1	25.2	19.3	19.7	20.1	27.9	23.0	13.5	26.2



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	16
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 1/2_event	!0F05!	9.8	18.2	19.2	23.5	4.3	-6.0	-6.3	-5.4	15.0	3.5	13.4
Parkhaus Ebene 2/1_event	!0F05!	24.7	30.5	32.6	34.5	47.3	32.3	31.7	23.9	25.9	11.2	17.9
Parkhaus Ebene 2/1_event	!0F05!	10.7	19.0	20.2	24.7	6.2	-4.8	-5.0	-4.5	16.3	5.1	15.3
Parkhaus Ebene 2/2_event	!0F05!	14.6	22.7	22.1	26.4	20.8	20.4	21.1	28.9	25.1	14.7	27.5
Parkhaus Ebene 2/2_event	!0F05!	10.9	19.1	20.2	24.4	5.8	-4.6	-4.9	-4.1	16.5	4.8	16.3
Parkhaus Ebene 3/1_event	!0F05!	24.9	30.6	32.7	36.1	47.7	32.3	31.8	24.1	26.1	11.6	19.4
Parkhaus Ebene 3/1_event	!0F05!	11.0	18.8	20.3	25.9	7.4	-2.2	-3.0	-2.8	17.3	5.7	16.9
Parkhaus Ebene 3/2_event	!0F05!	15.4	21.0	22.3	28.2	21.2	20.4	21.6	28.9	26.9	14.9	27.5
Parkhaus Ebene 3/2_event	!0F05!	11.1	18.6	20.1	25.7	6.6	-1.4	-2.4	-1.6	17.4	5.0	17.6
Parkhaus Ebene 4/1_event	!0F05!	24.8	29.9	32.1	35.9	46.9	31.4	31.1	24.2	26.8	12.4	20.6
Parkplatz VIP	!0F02!	31.3	36.3	36.4	41.0	36.1	32.8	30.2	28.9	33.9	22.0	27.9
Parkplatz Ost	!0F02!	29.7	28.8	24.7	15.6	19.0	17.4	16.5	13.8	35.7	25.4	14.6
Parkplatz Süd	!0F02!	46.7	47.7	39.4	37.6	14.5	28.3	27.2	26.3	30.1	29.4	18.8
Parkplatz Krollmann Arena	!0F02!	13.5	27.1	29.5	31.9	29.4	22.8	22.5	25.7	23.7	15.8	15.1
Parkplatz West	!0F02!	42.9	48.7	46.7	49.0	22.3	34.7	34.1	34.2	28.0	21.9	18.8
Parkplatz Wirtschaftsweg	!0F02!	15.8	21.6	22.5	25.8	13.0	11.0	21.2	23.2	37.1	22.6	28.8
Überlaufparken I	!0F02!	10.7	0.3	0.9	1.7	3.0	6.2	15.1	15.9	36.9	20.6	24.6
Überlaufparken J	!0F02!	24.1	15.0	17.7	19.9	15.5	20.1	25.5	26.6	44.6	31.4	35.8
Überlaufparken K	!0F02!	28.6	22.7	26.3	25.2	22.1	23.7	27.7	28.5	44.0	47.6	49.1
Parkplatz THG	!0F02!	18.4	9.7	10.3	14.1	10.8	14.8	21.1	22.0	36.6	48.8	45.8



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	17
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht					Tag	Ruhe	Nacht	X
			(dBA)	(dBA)	(dBA)				(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(m)	(m)		
Anlieferung		!0F06!	97.0	97.0	97.0	Lw	97		0.0	0.0	0.0	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32393966.21	5692082.95	146.50

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				Tag
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
LKW-Anlieferung		!0F06!	89.3	89.3	89.3	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	
Zu und Abgang Zuschauer		!0F00!	92.1	92.1	92.1	69.1	69.1	69.1	Lw	92.1		0.0	0.0	0.0	3.30	3.30	3.30	0.0	500	(keine)	
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0F01!	94.2	94.2	94.2	71.6	71.6	71.6	Lw'	71.6		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)	
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0F01!	24.0	95.3	95.3	0.0	71.3	71.3	Lw'	71.35		-71.3	0.0	0.0	0.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)	
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)		!0F01!	84.8	13.4	13.4	71.3	0.0	0.0	Lw'	71.35		0.0	-71.3	-71.3	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung 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)	(Hz)	
Arena Dach (TA Lärm)		!0F04!	87.4	87.4	87.4	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	5444.13		540.00	240.00	60.00	0.0	500	(keine)
Parkdeck Ebene 5_event		!0F05!	91.0	91.0	91.0	60.6	60.6	60.6	Lw	Parkhaus	86.8	4.2	4.2	4.2				60.00	60.00	60.00	0.0		(keine)
Parkdeck Ebene 4_event		!0F05!	91.7	91.7	91.7	61.2	61.2	61.2	Lw	Parkhaus	86.8	4.9	4.9	4.9				60.00	60.00	60.00	0.0		(keine)
Kommunikationsgeräusche		!0F07!	100.1	100.1	100.1	65.0	65.0	65.0	Lw''	65		0.0	0.0	0.0				60.00	15.00	15.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung 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)	(Hz)	
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	69.5	69.5	69.5	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	88.44		540.00	240.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	83.2	83.2	83.2	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	2106.40		540.00	240.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm)		!0F04!	82.1	82.1	82.1	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	1607.41		540.00	240.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	78.3	78.3	78.3	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	678.04		540.00	240.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	77.1	77.1	77.1	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	518.06		540.00	240.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm)		!0F04!	65.7	65.7	65.7	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	37.31		540.00	240.00	60.00	3.0	500	(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0F05!	75.4	75.4	75.4	65.1	65.1	65.1	Lw''	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	18
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 0/1_event	!0F05!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_event	!0F05!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_event	!0F05!	75.6	75.6	75.6	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_event	!0F05!	75.4	75.4	75.4	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_event	!0F05!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_event	!0F05!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_event	!0F05!	75.6	75.6	75.6	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_event	!0F05!	88.6	88.6	88.6	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_event	!0F05!	76.0	76.0	76.0	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_event	!0F05!	88.6	88.6	88.6	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_event	!0F05!	76.2	76.2	76.2	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_event	!0F05!	88.3	88.3	88.3	65.4	65.4	65.4	Lw"	Parkhaus	65.4	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_event	!0F05!	75.7	75.7	75.7	65.4	65.4	65.4	Lw"	Parkhaus	65.4	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_event	!0F05!	88.1	88.1	88.1	65.2	65.2	65.2	Lw"	Parkhaus	65.2	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_event	!0F05!	75.7	75.7	75.7	65.2	65.2	65.2	Lw"	Parkhaus	65.2	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 4/1_event	!0F05!	87.8	87.8	87.8	64.9	64.9	64.9	Lw"	Parkhaus	64.9	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähdaten				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)	(dB)	(min)
Parkplatz VIP		!0F02!	ind	97.2	97.2	97.2	1 Stellplatz	152	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Parkplatz Ost		!0F02!	ind	90.9	90.9	90.9	1 Stellplatz	49	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Parkplatz Süd		!0F02!	ind	98.5	98.5	98.5	1 Stellplatz	191	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Parkplatz Krollmann Arena		!0F02!	ind	91.1	91.1	91.1	1 Stellplatz	51	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Parkplatz West		!0F02!	ind	101.5	101.5	101.5	1 Stellplatz	333	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Parkplatz Wirtschaftsweg		!0F02!	ind	89.0	89.0	89.0	1 Stellplatz	35	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Überlaufparken I		!0F02!	ind	82.0	82.0	82.0	1 Stellplatz	12	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Überlaufparken J		!0F02!	ind	93.6	93.6	93.6	1 Stellplatz	66	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	1.0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Überlaufparken K		!0F02!	ind	97.4	97.4	97.4	1 Stellplatz	131	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	1.0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		
Parkplatz THG		!0F02!	ind	90.4	90.4	90.4	1 Stellplatz	45	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00		



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	19
Inhalt:	Beurteilungspegel gemäß TA Lärm	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Immissionen

Beurteilungspegel TA L (So) - Vorbel. Tankstelle

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55		54.9		-0.1	
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50		41.5		-8.5	
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50		32.9		-17.1	
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60		27.1		-32.9	
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60		4.7		-55.3	
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50		23.0		-27.0	
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50		22.4		-27.6	
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60		18.7		-41.3	
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60		21.9		-38.1	
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60		15.0		-45.0	
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55		17.6		-37.4	

Teilpegel Tag

Quelle				Teilpegel Tag										
Bezeichnung		M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
PKW-Fahrspur Tankfeld			!06!	44.7	26.0	17.4	12.4	-9.6	8.8	8.0	4.7	2.5	0.8	4.4
PKW-Fahrspur Tankfeld			!06!	37.0	30.0	20.2	14.9	-7.8	10.5	10.3	6.3	12.9	10.1	3.0
Tankfeld			!06!	54.4	41.1	32.5	26.6	4.2	22.6	22.0	18.3	21.2	13.1	17.2



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	20
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
PKW-Fahrspur Tankfeld		!06!	76.1	75.0	75.0	62.3	61.2	61.2	Lw'	62.3		0.0	-1.1	-1.1				0.0	500	(keine)
PKW-Fahrspur Tankfeld		!06!	77.2	76.1	76.1	62.3	61.2	61.2	Lw'	62.3		0.0	-1.1	-1.1				0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Tankfeld		!06!	89.5	88.5	89.2	63.9	62.9	63.6	Lw	90.9		-1.4	-2.4	-1.7				0.0	500	(keine)



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen		Anlage:	21	
	Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV Spielbetrieb		Projekt Nr.:	A19234
				Datum:	03.11.21

Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Spielbetrieb ohne Haustechnik, gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)			zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
	X	Y	Z		tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55	55	40.0	39.3	46.1	49.1	-15.7	-8.9	9.1	85.0	60.0	53.1	53.1	-31.9	-6.9
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50	50	35.0	42.9	49.2	52.1	-7.1	-0.8	17.1	80.0	55.0	58.3	58.3	-21.7	3.3
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50	50	35.0	39.6	46.2	49.1	-10.4	-3.8	14.1	80.0	55.0	59.3	59.3	-20.7	4.3
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60	60	45.0	42.0	48.4	51.4	-18.0	-11.6	6.4	90.0	65.0	62.3	62.3	-27.7	-2.7
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60	60	45.0	44.0	50.5	53.5	-16.0	-9.5	8.5	90.0	65.0	60.8	60.8	-29.2	-4.2
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50	50	35.0	33.0	39.1	42.1	-17.0	-10.9	7.1	80.0	55.0	54.4	54.4	-25.6	-0.6
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50	50	35.0	32.7	38.8	41.7	-17.3	-11.2	6.7	80.0	55.0	53.7	53.7	-26.3	-1.3
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60	60	45.0	31.8	38.0	40.9	-28.2	-22.0	-4.1	90.0	65.0	55.3	55.3	-34.7	-9.7
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60	60	45.0	43.0	49.0	51.9	-17.0	-11.0	6.9	90.0	65.0	60.1	60.1	-29.9	-4.9
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60	60	45.0	41.6	48.1	51.1	-18.4	-11.9	6.1	90.0	65.0	63.9	63.9	-26.1	-1.1
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55	55	40.0	41.9	48.4	51.4	-13.1	-6.6	11.4	85.0	60.0	62.2	62.2	-22.8	2.2

Beurteilungspegel (Sonntag) – Regelbetrieb und Spielbetrieb mit Haustechnik, gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)		
	X	Y	Z		tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55	55	40.0	41.1	46.5	49.1	-13.9	-8.5	9.1
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50	50	35.0	44.5	49.6	52.1	-5.5	-0.4	17.1
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50	50	35.0	41.2	46.6	49.1	-8.8	-3.4	14.1
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60	60	45.0	43.5	48.8	51.4	-16.5	-11.2	6.4
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60	60	45.0	45.2	50.8	53.5	-14.8	-9.2	8.5
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50	50	35.0	34.1	39.4	42.1	-15.9	-10.6	7.1
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50	50	35.0	33.8	39.1	41.7	-16.2	-10.9	6.7
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60	60	45.0	32.8	38.3	40.9	-27.2	-21.7	-4.1
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60	60	45.0	43.2	49.1	51.9	-16.8	-10.9	6.9
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60	60	45.0	41.7	48.1	51.1	-18.3	-11.9	6.1
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55	55	40.0	42.0	48.4	51.4	-13.0	-6.6	11.4



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	22
		Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV Spielbetrieb
		Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Teilpegel Tag - Spielbetrieb ohne Haustechnik

Quelle			Teilpegel Tag										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Zu und Abgang Zuschauer		!0B01!	5.6	-5.2	-1.8	7.2	0.9	0.3	2.3	2.4	32.7	19.0	12.2
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0B00!	14.7	15.8	16.9	19.5	8.8	7.9	16.4	19.0	37.3	31.7	26.9
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0B00!											
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)		!0B00!	21.6	32.9	19.6	16.8	-8.2	7.2	6.3	6.0	-3.0	-4.4	-5.5
Fanbus Laufstrecke		!0B04!	13.0	20.7	21.6	25.1	21.5	13.7	12.6	17.1	18.9	7.9	13.9
Arena Dach		!0B05!	21.6	21.3	18.2	18.9	4.4	10.6	10.2	10.1	21.3	11.2	0.8
Parkdeck Ebene 5_spiel		!0B06!	14.2	17.7	18.1	19.7	22.9	16.5	15.6	12.8	20.7	3.8	17.5
Parkdeck Ebene 4_spiel		!0B06!	12.0	15.1	13.8	15.7	13.1	9.3	11.0	15.5	19.9	5.3	18.1
Kommunikationsgeräusche		!0B03!	16.6	26.7	27.8	32.1	28.4	25.0	24.6	23.4	35.1	20.8	14.7
Abstrahlung Wände Arena oben		!0B05!	-15.0	-11.8	-9.5	-0.3	-4.5	-5.5	-5.4	-5.3	7.1	-8.0	-10.8
Abstrahlung Wände Arena oben		!0B05!	16.6	21.9	18.5	20.2	7.7	7.0	6.7	6.9	0.6	-1.2	-7.0
Abstrahlung Wände Arena unten		!0B05!	18.7	24.0	20.5	21.8	6.1	10.0	9.5	9.6	-0.4	-1.2	-6.7
Abstrahlung Wände Arena unten		!0B05!	19.4	12.5	7.6	2.9	7.1	6.0	6.0	5.8	23.4	15.5	2.5
Abstrahlung Wände Arena oben		!0B05!	15.0	7.9	3.2	-0.7	2.7	1.5	2.6	2.9	19.5	14.0	0.3
Abstrahlung Wände Arena unten		!0B05!	-15.7	-11.5	-8.2	1.1	-3.0	-2.6	-3.0	-2.9	7.3	-8.6	-10.7
Parkhaus Ebene 2/1_spiel		!0B06!	1.2	9.5	10.7	15.1	-3.3	-14.3	-14.5	-14.1	6.7	-4.4	5.8
Parkhaus Ebene 2/1_spiel		!0B06!	15.2	21.0	23.0	24.9	37.7	22.8	22.2	14.4	16.3	1.7	8.4
Parkhaus Ebene 2/2_spiel		!0B06!	5.0	13.2	12.6	16.8	11.3	10.9	11.6	19.4	15.6	5.1	17.9
Parkhaus Ebene 2/2_spiel		!0B06!	1.3	9.6	10.7	14.8	-3.8	-14.1	-14.4	-13.6	7.0	-4.7	6.7
Parkhaus Ebene 3/1_spiel		!0B06!	1.5	9.3	10.8	16.4	-2.1	-11.7	-12.5	-12.3	7.8	-3.9	7.4
Parkhaus Ebene 3/1_spiel		!0B06!	15.3	21.0	23.1	26.6	38.1	22.7	22.3	14.6	16.6	2.0	9.8
Parkhaus Ebene 3/2_spiel		!0B06!	5.9	11.5	12.7	18.7	11.6	10.8	12.1	19.3	17.4	5.4	18.0
Parkhaus Ebene 3/2_spiel		!0B06!	1.5	9.1	10.6	16.1	-3.0	-10.9	-11.9	-11.1	7.9	-4.5	8.0
Parkhaus Ebene 4/1_spiel		!0B06!	15.3	20.3	22.5	26.4	37.4	21.8	21.5	14.7	17.2	2.8	11.1
Parkhaus Ebene 0/2_spiel		!0B06!	-0.4	7.9	9.2	12.7	-6.0	-15.9	-16.3	-15.4	4.3	-6.9	1.4
Parkhaus Ebene 1/2_spiel		!0B06!	4.5	12.2	11.6	15.6	9.7	10.2	10.5	18.4	13.5	3.9	16.7
Parkhaus Ebene 1/1_spiel		!0B06!	14.2	20.0	22.0	23.1	36.1	21.9	21.2	13.3	15.2	0.6	5.9
Parkhaus Ebene 0/1_spiel		!0B06!	-0.4	7.9	9.1	12.6	-5.5	-16.0	-16.2	-15.8	4.4	-6.4	0.8
Parkhaus Ebene 1/2_spiel		!0B06!	0.2	8.6	9.7	13.9	-5.3	-15.5	-15.8	-15.0	5.4	-6.0	3.8
Parkhaus Ebene 0/2_spiel		!0B06!	4.0	11.9	11.3	14.6	8.8	9.8	10.1	18.0	12.2	3.4	16.1
Parkhaus Ebene 1/1_spiel		!0B06!	0.1	8.5	9.7	13.9	-4.8	-15.6	-15.8	-15.4	5.2	-5.7	3.0
Parkhaus Ebene 0/1_spiel		!0B06!	13.8	19.7	21.5	21.1	32.4	21.6	20.8	12.9	14.8	0.2	4.4



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	23
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV Spielbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkplatz Wirtschaftsweg	!0B02!	6.3	12.1	13.0	16.3	3.5	1.4	11.6	13.7	27.6	13.0	19.2
Überlaufparken I	!0B02!	1.2	-9.2	-8.6	-7.8	-6.5	-3.4	5.5	6.3	27.3	11.0	15.1
Überlaufparken J	!0B02!	14.6	5.5	8.1	10.4	6.0	10.6	15.9	17.0	35.0	21.9	26.3
Überlaufparken K	!0B02!	19.0	13.2	16.8	15.7	12.6	14.2	18.2	18.9	34.5	38.0	39.6
Parkplatz THG	!0B02!	6.4	-0.4	0.5	4.6	1.2	5.4	11.5	12.6	25.4	37.7	36.7
Parkplatz Ost	!0B02!	20.1	19.3	15.1	6.1	9.4	7.8	7.0	4.2	26.1	15.8	5.1
Parkplatz Süd	!0B02!	37.1	38.1	29.9	28.1	5.0	18.8	17.7	16.8	20.5	19.9	9.3
Parkplatz West	!0B02!	33.3	39.2	37.2	39.5	12.7	25.2	24.6	24.6	18.4	12.4	9.3
Parkplatz VIP	!0B02!	21.8	26.7	26.9	31.5	26.6	23.2	20.7	19.4	24.3	12.5	18.3
Parkplatz Krollmann Arena	!0B02!	3.9	17.5	20.0	22.4	19.8	13.3	12.9	16.2	14.1	6.3	5.5
Parkplatz Fanbusse	!0B04!	-1.0	5.7	6.8	9.5	-6.3	-10.5	3.3	5.4	-3.1	-6.7	6.2

Teilpegel Ruhezeit - Spielbetrieb ohne Haustechnik

Quelle		Teilpegel i. Rhz											
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Parkplatz West		!0B02!	39.8	45.7	43.7	46.0	19.3	31.7	31.1	31.2	24.9	18.9	15.8
Parkplatz Süd		!0B02!	43.7	44.7	36.4	34.6	11.5	25.3	24.2	23.3	27.0	26.4	15.8
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0B00!	35.8	38.0	34.7	37.1	13.0	24.5	23.7	23.8	21.6	17.7	10.7
Parkplatz VIP		!0B02!	28.3	33.3	33.4	38.0	33.1	29.8	27.2	25.9	30.9	19.0	24.9
Abstrahlung Wände Arena unten		!0B05!	23.5	28.8	25.2	26.6	10.9	14.8	14.3	14.4	4.3	3.6	-1.9
Parkhaus Ebene 3/1_spiel		!0B06!	21.8	27.6	29.7	33.1	44.7	29.3	28.8	21.1	23.1	8.5	16.4
Parkhaus Ebene 2/1_spiel		!0B06!	21.7	27.5	29.6	31.5	44.3	29.3	28.7	20.9	22.8	8.2	14.9
Fanbus Laufstrecke		!0B04!	19.5	27.3	28.1	31.6	28.0	20.2	19.2	23.6	25.4	14.4	20.5
Kommunikationsgeräusche		!0B03!	17.1	27.2	28.3	32.6	28.9	25.5	25.1	23.9	35.6	21.3	15.2
Parkhaus Ebene 4/1_spiel		!0B06!	21.8	26.9	29.1	32.9	43.9	28.4	28.1	21.2	23.8	9.4	17.6
Abstrahlung Wände Arena oben		!0B05!	21.4	26.7	23.3	25.0	12.5	11.8	11.5	11.6	5.4	3.6	-2.2
Parkhaus Ebene 1/1_spiel		!0B06!	20.7	26.6	28.6	29.6	42.6	28.4	27.7	19.9	21.8	7.2	12.4
Parkhaus Ebene 0/1_spiel		!0B06!	20.3	26.2	28.0	27.6	39.0	28.1	27.4	19.4	21.3	6.8	10.9
Arena Dach		!0B05!	26.3	26.0	23.0	23.6	9.2	15.4	14.9	14.9	26.0	16.0	5.6
Parkplatz Ost		!0B02!	26.6	25.8	21.6	12.6	15.9	14.4	13.5	10.7	32.6	22.4	11.6
Parkdeck Ebene 5_spiel		!0B06!	20.7	24.2	24.7	26.2	29.4	23.0	22.1	19.3	27.2	10.3	24.0
Parkplatz Krollmann Arena		!0B02!	10.4	24.0	26.5	28.9	26.4	19.8	19.5	22.7	20.6	12.8	12.1
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0B00!	21.3	22.3	23.4	26.1	15.4	14.4	22.9	25.5	43.9	38.2	33.4
Parkdeck Ebene 4_spiel		!0B06!	18.5	21.7	20.4	22.2	19.7	15.8	17.6	22.1	26.4	11.9	24.7
Parkhaus Ebene 2/2_spiel		!0B06!	11.5	19.7	19.1	23.3	17.8	17.4	18.1	25.9	22.1	11.7	24.4
Überlaufparken K		!0B02!	25.5	19.7	23.3	22.2	19.1	20.7	24.7	25.5	41.0	44.6	46.1



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	24
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV Spielbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 1/2_spiel	!0B06!	11.0	18.8	18.1	22.1	16.3	16.7	17.0	24.9	20.0	10.5	23.2
Parkplatz Wirtschaftsweg	!0B02!	12.8	18.6	19.5	22.8	10.0	8.0	18.2	20.2	34.1	19.6	25.8
Parkhaus Ebene 0/2_spiel	!0B06!	10.6	18.4	17.8	21.2	15.4	16.3	16.6	24.5	18.7	9.9	22.6
Parkhaus Ebene 3/2_spiel	!0B06!	12.4	18.0	19.3	25.2	18.1	17.4	18.6	25.8	23.9	11.9	24.5
Abstrahlung Wände Arena unten	!0B05!	24.2	17.3	12.4	7.7	11.9	10.8	10.8	10.6	28.2	20.3	7.2
Parkhaus Ebene 2/2_spiel	!0B06!	7.9	16.1	17.2	21.4	2.8	-7.6	-7.9	-7.1	13.5	1.8	13.3
Parkhaus Ebene 2/1_spiel	!0B06!	7.7	16.0	17.2	21.7	3.2	-7.8	-8.0	-7.6	13.3	2.1	12.3
Parkhaus Ebene 3/1_spiel	!0B06!	8.0	15.8	17.3	22.9	4.4	-5.2	-6.0	-5.8	14.3	2.7	13.9
Parkhaus Ebene 3/2_spiel	!0B06!	8.0	15.6	17.1	22.7	3.6	-4.4	-5.4	-4.6	14.4	2.0	14.6
Parkhaus Ebene 1/2_spiel	!0B06!	6.7	15.2	16.2	20.5	1.3	-9.0	-9.3	-8.4	11.9	0.5	10.4
Parkhaus Ebene 1/1_spiel	!0B06!	6.6	15.1	16.2	20.5	1.7	-9.1	-9.3	-8.8	11.7	0.9	9.5
Parkhaus Ebene 0/2_spiel	!0B06!	6.1	14.5	15.7	19.3	0.6	-9.4	-9.7	-8.9	10.9	-0.4	7.9
Parkhaus Ebene 0/1_spiel	!0B06!	6.1	14.5	15.6	19.1	1.0	-9.5	-9.7	-9.2	11.0	0.1	7.3
Abstrahlung Wände Arena oben	!0B05!	19.8	12.7	7.9	4.1	7.5	6.3	7.4	7.7	24.2	18.8	5.1
Parkplatz Fanbusse	!0B04!	5.5	12.2	13.4	16.0	0.2	-4.0	9.9	11.9	3.5	-0.2	12.7
Überlaufparken J	!0B02!	21.1	12.0	14.6	17.0	12.5	17.1	22.4	23.6	41.6	28.4	32.8
Parkplatz THG	!0B02!	12.9	6.1	7.1	11.1	7.7	12.0	18.1	19.1	31.9	44.2	43.2
Zu und Abgang Zuschauer	!0B01!	12.1	1.3	4.7	13.7	7.5	6.8	8.8	8.9	39.3	25.6	18.8
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)	!0B00!											
Überlaufparken I	!0B02!	7.7	-2.7	-2.0	-1.3	0.1	3.2	12.1	12.9	33.9	17.6	21.6
Abstrahlung Wände Arena unten	!0B05!	-10.9	-6.7	-3.4	5.9	1.7	2.2	1.8	1.9	12.1	-3.9	-5.9
Abstrahlung Wände Arena oben	!0B05!	-10.2	-7.1	-4.7	4.5	0.3	-0.7	-0.7	-0.5	11.9	-3.2	-6.1

Teilpegel Nacht - Spielbetrieb ohne Haustechnik

Quelle	Teilpegel Nacht												
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Parkplatz West		!0B02!	42.9	48.7	46.7	49.0	22.3	34.7	34.1	34.2	27.9	21.9	18.9
Parkplatz Süd		!0B02!	46.7	47.7	39.4	37.6	14.5	28.3	27.2	26.3	30.1	29.4	18.8
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0B00!	38.8	41.0	37.7	40.1	16.0	27.5	26.7	26.8	24.6	20.7	13.7
Parkplatz VIP		!0B02!	31.3	36.3	36.4	41.0	36.1	32.8	30.2	28.9	33.9	22.0	27.9
Parkhaus Ebene 3/1_spiel		!0B06!	24.9	30.6	32.7	36.1	47.7	32.3	31.8	24.1	26.1	11.6	19.4
Parkhaus Ebene 2/1_spiel		!0B06!	24.7	30.5	32.6	34.5	47.3	32.3	31.7	23.9	25.9	11.2	17.9
Fanbus Laufstrecke		!0B04!	22.6	30.3	31.1	34.6	31.0	23.2	22.2	26.6	28.4	17.4	23.5
Kommunikationsgeräusche		!0B03!	20.1	30.2	31.3	35.6	31.9	28.5	28.1	26.9	38.7	24.3	18.2
Parkhaus Ebene 4/1_spiel		!0B06!	24.8	29.9	32.1	35.9	46.9	31.4	31.1	24.2	26.8	12.4	20.6
Parkhaus Ebene 1/1_spiel		!0B06!	23.7	29.6	31.6	32.6	45.6	31.4	30.8	22.9	24.8	10.2	15.4



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	25
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV Spielbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 0/1_spiel	!0B06!	23.3	29.2	31.0	30.6	42.0	31.1	30.4	22.4	24.3	9.8	13.9
Abstrahlung Wände Arena unten	!0B05!	23.5	28.8	25.2	26.6	10.9	14.8	14.3	14.4	4.3	3.6	-1.9
Parkplatz Ost	!0B02!	29.6	28.8	24.7	15.6	18.9	17.4	16.5	13.8	35.6	25.4	14.6
Parkdeck Ebene 5_spiel	!0B06!	23.7	27.2	27.7	29.2	32.4	26.0	25.1	22.3	30.2	13.3	27.0
Parkplatz Krollmann Arena	!0B02!	13.5	27.1	29.5	31.9	29.4	22.8	22.5	25.7	23.6	15.8	15.1
Abstrahlung Wände Arena oben	!0B05!	21.4	26.7	23.3	25.0	12.5	11.8	11.5	11.6	5.4	3.6	-2.2
Arena Dach	!0B05!	26.3	26.0	23.0	23.6	9.2	15.4	14.9	14.9	26.0	16.0	5.6
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)	!0B00!	24.3	25.3	26.4	29.1	18.4	17.5	25.9	28.5	46.9	41.2	36.4
Parkdeck Ebene 4_spiel	!0B06!	21.5	24.7	23.4	25.3	22.7	18.8	20.6	25.1	29.4	14.9	27.7
Parkhaus Ebene 2/2_spiel	!0B06!	14.6	22.7	22.1	26.4	20.8	20.4	21.1	28.9	25.1	14.7	27.5
Überlaufparken K	!0B02!	28.6	22.7	26.3	25.2	22.1	23.7	27.7	28.5	44.1	47.6	49.1
Parkhaus Ebene 1/2_spiel	!0B06!	14.0	21.8	21.1	25.2	19.3	19.7	20.1	27.9	23.0	13.5	26.2
Parkplatz Wirtschaftsweg	!0B02!	15.8	21.6	22.5	25.8	13.0	11.0	21.2	23.2	37.2	22.6	28.8
Parkhaus Ebene 0/2_spiel	!0B06!	13.6	21.5	20.8	24.2	18.4	19.3	19.6	27.5	21.8	12.9	25.6
Parkhaus Ebene 3/2_spiel	!0B06!	15.4	21.0	22.3	28.2	21.2	20.4	21.6	28.9	26.9	14.9	27.5
Parkhaus Ebene 2/2_spiel	!0B06!	10.9	19.1	20.2	24.4	5.8	-4.6	-4.9	-4.1	16.5	4.8	16.3
Parkhaus Ebene 2/1_spiel	!0B06!	10.7	19.0	20.2	24.7	6.2	-4.8	-5.0	-4.5	16.3	5.1	15.3
Parkhaus Ebene 3/1_spiel	!0B06!	11.0	18.8	20.3	25.9	7.4	-2.2	-3.0	-2.8	17.3	5.7	16.9
Parkhaus Ebene 3/2_spiel	!0B06!	11.1	18.6	20.1	25.7	6.6	-1.4	-2.4	-1.6	17.4	5.0	17.6
Parkhaus Ebene 1/2_spiel	!0B06!	9.8	18.2	19.2	23.5	4.3	-6.0	-6.3	-5.4	15.0	3.5	13.4
Parkhaus Ebene 1/1_spiel	!0B06!	9.6	18.1	19.2	23.5	4.7	-6.1	-6.3	-5.8	14.8	3.9	12.5
Parkhaus Ebene 0/2_spiel	!0B06!	9.1	17.5	18.7	22.3	3.6	-6.3	-6.7	-5.8	13.9	2.6	10.9
Parkhaus Ebene 0/1_spiel	!0B06!	9.1	17.5	18.6	22.1	4.0	-6.5	-6.7	-6.2	14.0	3.1	10.3
Abstrahlung Wände Arena unten	!0B05!	24.2	17.3	12.4	7.7	11.9	10.8	10.8	10.6	28.2	20.3	7.2
Parkplatz Fanbusse	!0B04!	8.5	15.3	16.4	19.1	3.2	-1.0	12.9	14.9	6.5	2.8	15.7
Überlaufparken J	!0B02!	24.1	15.0	17.7	20.0	15.5	20.2	25.5	26.6	44.6	31.4	35.8
Abstrahlung Wände Arena oben	!0B05!	19.8	12.7	7.9	4.1	7.5	6.3	7.4	7.7	24.2	18.8	5.1
Parkplatz THG	!0B02!	15.9	9.1	10.1	14.1	10.7	15.0	21.1	22.1	34.9	47.2	46.2
Zu und Abgang Zuschauer	!0B01!	15.2	4.3	7.7	16.8	10.5	9.8	11.8	11.9	42.3	28.6	21.8
Überlaufparken I	!0B02!	10.7	0.3	1.0	1.7	3.1	6.2	15.1	15.9	36.9	20.6	24.6
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)	!0B00!											
Abstrahlung Wände Arena unten	!0B05!	-10.9	-6.7	-3.4	5.9	1.7	2.2	1.8	1.9	12.1	-3.9	-5.9
Abstrahlung Wände Arena oben	!0B05!	-10.2	-7.1	-4.7	4.5	0.3	-0.7	-0.7	-0.5	11.9	-3.2	-6.1



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Arena Hagen														Anlage:	26		
	Berechnungskonfigurationen Spielbetrieb														Projekt Nr.:	A19234		
															Datum:	03.11.21		

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Zu und Abgang Zuschauer		!0B01!	92.1	92.1	92.1	69.1	69.1	69.1	Lw	92.1		0.0	0.0	0.0	3.30	3.30	3.30	0.0	500	(keine)
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0B00!	94.2	94.2	94.2	71.6	71.6	71.6	Lw'	71.6		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0B00!	23.9	95.3	95.3	0.0	71.3	71.3	Lw'	71.35		-71.3	0.0	0.0	0.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)		!0B00!	84.9	13.5	13.5	71.3	0.0	0.0	Lw'	71.35		0.0	-71.3	-71.3	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Fanbus Laufstrecke		!0B04!	110.0	110.0	110.0	91.2	91.2	91.2	Lw	110		0.0	0.0	0.0	1.30	1.30	1.30	0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung 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)	(Hz)	
Arena Dach		!0B05!	83.4	83.4	83.4	46.0	46.0	46.0	Li	95		0.0	0.0	0.0	45	5461.25		180.00	120.00	60.00	0.0	500	(keine)
Parkdeck Ebene 5 spiel		!0B06!	91.0	91.0	91.0	60.6	60.6	60.6	Lw	Parkhaus	91.0	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	0.0		(keine)
Parkdeck Ebene 4 spiel		!0B06!	91.7	91.7	91.7	61.2	61.2	61.2	Lw	Parkhaus	91.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	0.0		(keine)
Kommunikationsgeräusche		!0B03!	100.1	100.1	100.1	65.0	65.0	65.0	Lw"	65		0.0	0.0	0.0				60.00	15.00	15.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung 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)	(Hz)	
Abstrahlung Wände Arena oben		!0B05!	61.8	61.8	61.8	46.0	46.0	46.0	Li	95		0.0	0.0	0.0	45	37.81		180.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena oben		!0B05!	74.3	74.3	74.3	46.0	46.0	46.0	Li	95		0.0	0.0	0.0	45	678.19		180.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena unten		!0B05!	78.1	78.1	78.1	46.0	46.0	46.0	Li	95		0.0	0.0	0.0	45	1607.37		180.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena unten		!0B05!	79.2	79.2	79.2	46.0	46.0	46.0	Li	95		0.0	0.0	0.0	45	2106.48		180.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena oben		!0B05!	73.1	73.1	73.1	46.0	46.0	46.0	Li	95		0.0	0.0	0.0	45	518.06		180.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena unten		!0B05!	65.6	65.6	65.6	46.0	46.0	46.0	Li	95		0.0	0.0	0.0	45	90.17		180.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Parkhaus Ebene 2/1 spiel		!0B06!	76.0	76.0	76.0	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1 spiel		!0B06!	88.6	88.6	88.6	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2 spiel		!0B06!	88.6	88.6	88.6	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2 spiel		!0B06!	76.2	76.2	76.2	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen															Anlage:		27				
																Inhalt:		Projekt Nr.:		A19234		
																Berechnungskonfigurationen Spielbetrieb						

Parkhaus Ebene 3/1_spiel	!0B06!	75.7	75.7	75.7	65.4	65.4	65.4	Lw"	Parkhaus	65.4	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_spiel	!0B06!	88.3	88.3	88.3	65.4	65.4	65.4	Lw"	Parkhaus	65.4	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_spiel	!0B06!	88.1	88.1	88.1	65.2	65.2	65.2	Lw"	Parkhaus	65.2	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_spiel	!0B06!	75.7	75.7	75.7	65.2	65.2	65.2	Lw"	Parkhaus	65.2	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 4/1_spiel	!0B06!	87.8	87.8	87.8	64.9	64.9	64.9	Lw"	Parkhaus	64.9	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_spiel	!0B06!	75.6	75.6	75.6	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_spiel	!0B06!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_spiel	!0B06!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_spiel	!0B06!	75.4	75.4	75.4	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_spiel	!0B06!	75.6	75.6	75.6	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_spiel	!0B06!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_spiel	!0B06!	75.4	75.4	75.4	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_spiel	!0B06!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähdaten						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								
Parkplatz Wirtschaftsweg		!0B02!	ind	89.0	89.0	89.0	1 Stellplatz	35	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Überlaufparken I		!0B02!	ind	82.0	82.0	82.0	1 Stellplatz	12	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Überlaufparken J		!0B02!	ind	93.6	93.6	93.6	1 Stellplatz	66	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		1.0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Überlaufparken K		!0B02!	ind	97.4	97.4	97.4	1 Stellplatz	131	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		1.0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz THG		!0B02!	ind	90.4	90.4	90.4	1 Stellplatz	45	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz Ost		!0B02!	ind	90.9	90.9	90.9	1 Stellplatz	49	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz Süd		!0B02!	ind	98.5	98.5	98.5	1 Stellplatz	191	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz West		!0B02!	ind	101.5	101.5	101.5	1 Stellplatz	333	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz VIP		!0B02!	ind	97.2	97.2	97.2	1 Stellplatz	152	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz Krollmann Arena		!0B02!	ind	91.1	91.1	91.1	1 Stellplatz	51	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz Fanbusse		!0B04!	ind	80.0	80.0	80.0	1 Stellplatz	2	1.00	1.000	1.000	1.000	14.0	Zentrale Omnibushaltestelle	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	28
		Inhalt:	Beurteilungspegel gemäß 18. BImSchV Vorbelastung Sportpark
		Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Immissionen

Beurteilungspegel Vorbelastung (Sonntag), gemäß 18. BImSchV

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)		
	X	Y	Z		tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)	tags a.d. RZ dB(A)	tags i.d. RZ dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55			46.8			-8.2		
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50			47.3			-2.7		
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50			44.5			-5.5		
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60			43.5			-16.5		
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60			47.6			-12.4		
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50			46.7			-3.3		
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50			47.6			-2.4		
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60			51.4			-8.6		
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60			48.2			-11.8		
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60			42.6			-17.4		
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55			46.2			-8.8		

Teilpegel Tag

Quelle Bezeichnung	M.	ID	Teilpegel Tag										
			IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
7. Wasserrutsche		!0A00!	10.0	13.8	17.7	5.0	22.1	31.5	31.8	34.8	7.3	-0.1	9.5
Stadion Schul- und Vereinssport		!0A01!	34.2	38.8	37.5	37.6	37.6	41.6	42.1	43.4	46.8	34.2	43.5
SSV Hagen		!0A01!	44.0	41.0	37.6	27.8	15.8	20.7	29.7	29.5	39.5	40.7	39.1
Post SV		!0A01!	40.9	41.2	36.6	35.0	13.5	27.3	29.5	29.2	37.6	35.5	37.2
Höing Rasenplatz		!0A01!	31.1	37.9	34.7	30.8	15.7	21.7	29.3	29.1	25.6	19.8	36.5
Parkdeck Ebene 5_vor		!0A03!	12.8	16.3	16.7	18.3	21.5	15.1	14.1	11.4	19.3	2.4	16.1
Parkdeck Ebene 4_vor		!0A03!	10.6	13.7	12.4	14.3	11.7	7.9	9.6	14.1	18.5	3.9	16.7
1. Liegewiese		!0A00!	25.6	27.4	29.4	16.0	38.7	41.8	41.7	44.9	26.0	10.6	23.6
2. Dachöffnung Erlebnisbecken		!0A00!	20.9	22.6	24.5	11.0	27.0	34.4	36.9	43.6	25.3	11.0	22.1
5. Sonnenterrasse		!0A00!	23.1	25.2	27.7	13.5	30.9	39.0	40.7	45.6	23.4	9.1	22.8
6. Solebecken		!0A00!	13.8	15.7	17.8	3.6	25.4	28.6	30.9	36.6	15.4	0.3	14.2
8. Außenbereich Sauna		!0A00!	13.7	18.4	20.3	9.2	18.3	26.8	29.8	34.8	20.8	8.4	20.1
9. Außengastronomie Nord		!0A00!	14.1	15.9	17.8	4.1	21.2	28.0	31.6	40.3	18.8	5.0	15.3
10. Außengastronomie Ost		!0A00!	5.6	11.8	13.2	0.8	9.6	19.7	23.1	28.8	15.6	0.7	13.1



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	29
Inhalt:	Beurteilungspegel gemäß 18. BImSchV Vorbelastung Sportpark	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 3/2_vor	!0A03!	4.5	10.1	11.3	17.3	10.2	9.4	10.6	17.9	16.0	4.0	16.6
Parkhaus Ebene 3/2_vor	!0A03!	0.1	7.7	9.2	14.7	-4.4	-12.3	-13.4	-12.6	6.5	-5.9	6.6
Parkhaus Ebene 3/1_vor	!0A03!	4.2	12.0	13.5	19.0	0.6	-9.0	-9.8	-9.7	10.4	-1.2	10.1
Parkhaus Ebene 3/1_vor	!0A03!	18.0	23.7	25.8	29.3	40.8	25.4	25.0	17.3	19.3	4.7	12.5
Parkhaus Ebene 2/2_vor	!0A03!	7.7	15.9	15.2	19.5	14.0	13.6	14.3	22.1	18.3	7.8	20.6
Parkhaus Ebene 2/2_vor	!0A03!	4.0	12.3	13.4	17.5	-1.1	-11.4	-11.7	-10.9	9.7	-2.0	9.4
Parkhaus Ebene 2/1_vor	!0A03!	3.9	12.3	13.5	17.9	-0.5	-11.5	-11.7	-11.3	9.5	-1.6	8.6
Parkhaus Ebene 2/1_vor	!0A03!	18.0	23.8	25.8	27.7	40.5	25.6	25.0	17.2	19.1	4.5	11.2
Parkhaus Ebene 1/2_vor	!0A03!	8.1	15.8	15.2	19.2	13.3	13.8	14.1	22.0	17.0	7.5	20.3
Parkhaus Ebene 1/2_vor	!0A03!	3.8	12.2	13.3	17.5	-1.7	-11.9	-12.2	-11.4	9.0	-2.4	7.4
Parkhaus Ebene 1/1_vor	!0A03!	17.9	23.7	25.7	26.8	39.7	25.6	24.9	17.0	18.9	4.3	9.6
Parkhaus Ebene 1/1_vor	!0A03!	3.8	12.2	13.4	17.6	-1.1	-11.9	-12.1	-11.7	8.9	-2.0	6.7
Parkhaus Ebene 0/2_vor	!0A03!	3.4	11.7	13.0	16.5	-2.2	-12.1	-12.5	-11.6	8.1	-3.1	5.2
Parkhaus Ebene 0/2_vor	!0A03!	7.8	15.7	15.1	18.4	12.6	13.6	13.9	21.7	16.0	7.2	19.9
Parkhaus Ebene 0/1_vor	!0A03!	3.5	11.8	13.0	16.5	-1.6	-12.1	-12.3	-11.9	8.3	-2.5	4.7
Parkhaus Ebene 0/1_vor	!0A03!	17.7	23.6	25.4	25.0	36.3	25.5	24.7	16.8	18.7	4.1	8.2
Parkhaus Ebene 4/1_vor	!0A03!	13.8	18.9	21.1	25.0	36.0	20.4	20.1	13.3	15.8	1.4	9.6
3. Wandöffnung Erlebnisbecken	!0A00!	-3.0	-1.5	0.5	-13.3	-0.7	12.5	13.7	17.6	-1.3	-16.9	-10.4
Parkplatz Stadionstraße_vor	!0A02!	12.0	14.9	16.9	24.4	10.5	13.6	10.3	10.3	7.1	-3.0	1.5
Parkplatz Ost_vor	!0A02!	18.7	17.8	13.7	4.7	8.0	6.4	5.6	2.8	24.7	14.4	3.7
Parkplatz Süd_vor	!0A02!	36.3	37.3	29.0	27.2	4.1	17.9	16.8	15.9	19.6	19.0	8.4
Parkplatz West_vor	!0A02!	31.9	37.8	35.8	38.1	11.3	23.8	23.2	23.2	17.0	10.9	7.9
Parkplatz VIP_vor	!0A02!	20.3	25.3	25.5	30.0	25.2	21.8	19.2	17.9	22.9	11.1	16.9
Parkhaus ebenerdig_vor	!0A02!	15.3	20.6	20.3	24.3	20.5	11.2	7.1	3.9	19.8	7.0	15.6



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	30
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Vorbelastung Sportpark	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
7. Wasserrutsche		!0A00!	84.0	84.0	84.0	64.8	64.8	64.8	Lw	97		-13.0	-13.0	-13.0				0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Stadion Schul- und Vereinssport		!0A01!	112.0	112.0	112.0	70.0	70.0	70.0	Lw	112		0.0	0.0	0.0	180.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
SSV Hagen		!0A01!	105.0	105.0	105.0	66.6	66.6	66.6	Lw	105		0.0	0.0	0.0	270.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Post SV		!0A01!	105.0	105.0	105.0	68.0	68.0	68.0	Lw	105		0.0	0.0	0.0	270.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Höing Rasenplatz		!0A01!	108.0	108.0	108.0	66.2	66.2	66.2	Lw	108		0.0	0.0	0.0	180.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Parkdeck Ebene 5_vor		!0A03!	78.8	88.0	88.0	48.4	57.6	57.6	Lw	Parkhaus	88.0	-9.2	0.0	0.0						(keine)
Parkdeck Ebene 4_vor		!0A03!	79.5	88.7	88.7	49.0	58.2	58.2	Lw	Parkhaus	88.7	-9.2	0.0	0.0						(keine)
1. Liegewiese		!0A00!	94.3	94.3	94.3	56.4	56.4	56.4	Lw	94.3		0.0	0.0	0.0					500	(keine)
2. Dachöffnung Erlebnisbecken		!0A00!	89.9	89.9	89.9	65.2	65.2	65.2	Lw	89.9		0.0	0.0	0.0					500	(keine)
5. Sonnenterrasse		!0A00!	91.5	91.5	91.5	61.9	61.9	61.9	Lw	91.5		0.0	0.0	0.0					500	(keine)
6. Solebecken		!0A00!	83.0	83.0	83.0	60.7	60.7	60.7	Lw	83		0.0	0.0	0.0					500	(keine)
8. Außenbereich Sauna		!0A00!	88.2	88.2	88.2	51.8	51.8	51.8	Lw	88.2		0.0	0.0	0.0					500	(keine)
9. Außengastronomie Nord		!0A00!	83.4	83.4	83.4	57.9	57.9	57.9	Lw	83.4		0.0	0.0	0.0					500	(keine)
10. Außengastronomie Ost		!0A00!	81.0	81.0	81.0	54.6	54.6	54.6	Lw	81		0.0	0.0	0.0					500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Parkhaus Ebene 3/2_vor		!0A03!	75.9	85.1	85.1	53.0	62.2	62.2	Lw''	Parkhaus	62.2	-9.2	0.0	0.0				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_vor		!0A03!	63.5	72.7	72.7	53.0	62.2	62.2	Lw''	Parkhaus	62.2	-9.2	0.0	0.0				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_vor		!0A03!	67.6	72.7	72.7	57.3	62.4	62.4	Lw''	Parkhaus	62.4	-5.1	0.0	0.0				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_vor		!0A03!	80.2	85.3	85.3	57.3	62.4	62.4	Lw''	Parkhaus	62.4	-5.1	0.0	0.0				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_vor		!0A03!	80.5	85.6	85.6	57.6	62.7	62.7	Lw''	Parkhaus	62.7	-5.1	0.0	0.0				3.0		(keine)



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	31
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Vorbelastung Sportpark	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 2/2_vor	!0A03!	68.1	73.2	73.2	57.6	62.7	62.7	Lw"	Parkhaus	62.7	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_vor	!0A03!	68.0	73.1	73.1	57.7	62.8	62.8	Lw"	Parkhaus	62.8	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_vor	!0A03!	80.6	85.7	85.7	57.7	62.8	62.8	Lw"	Parkhaus	62.8	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_vor	!0A03!	80.8	85.9	85.9	57.9	63.0	63.0	Lw"	Parkhaus	63.0	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_vor	!0A03!	68.4	73.5	73.5	57.9	63.0	63.0	Lw"	Parkhaus	63.0	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_vor	!0A03!	80.9	86.0	86.0	58.0	63.1	63.1	Lw"	Parkhaus	63.1	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_vor	!0A03!	68.3	73.4	73.4	58.0	63.1	63.1	Lw"	Parkhaus	63.1	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_vor	!0A03!	68.6	73.7	73.7	58.1	63.2	63.2	Lw"	Parkhaus	63.2	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_vor	!0A03!	81.0	86.1	86.1	58.1	63.2	63.2	Lw"	Parkhaus	63.2	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_vor	!0A03!	68.5	73.6	73.6	58.2	63.3	63.3	Lw"	Parkhaus	63.3	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_vor	!0A03!	81.1	86.2	86.2	58.2	63.3	63.3	Lw"	Parkhaus	63.3	-5.1	0.0	0.0					3.0	(keine)
Parkhaus Ebene 4/1_vor	!0A03!	75.6	84.8	84.8	52.7	61.9	61.9	Lw"	Parkhaus	61.9	-9.2	0.0	0.0					3.0	(keine)
3. Wandöffnung Erlebnisbecken	!0A00!	62.8	62.8	62.8	44.7	44.7	44.7	Lw	62.8		0.0	0.0	0.0					3.0	500 (keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zählzeiten						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)	(dB)	(min)
Parkplatz Stadionstraße_vor		!0A02!	ind	81.9	-51.8	-51.8	1 Stellplatz	18	1.00	1.000	0.000	0.000	4.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				
Parkplatz Ost_vor		!0A02!	ind	78.7	-51.8	-51.8	1 Stellplatz	49	1.00	0.120	0.000	0.000	4.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				
Parkplatz Süd_vor		!0A02!	ind	86.8	-51.8	-51.8	1 Stellplatz	211	1.00	0.120	0.000	0.000	4.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				
Parkplatz West_vor		!0A02!	ind	89.3	-51.8	-51.8	1 Stellplatz	333	1.00	0.120	0.000	0.000	4.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				
Parkplatz VIP_vor		!0A02!	ind	85.0	-51.8	-51.8	1 Stellplatz	152	1.00	0.120	0.000	0.000	4.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				
Parkhaus ebenerdig_vor		!0A02!	ind	81.2	-51.8	-51.8	1 Stellplatz	37	1.00	0.310	0.000	0.000	4.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007				



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen													Anlage:		32		
	Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie Eventbetrieb													Projekt Nr.:		A19234	
															Datum:		03.11.21	

Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Eventbetrieb ohne Haustechnik, gemäß Freizeitlärmrichtlinie

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)			zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz		
	Bezeichnung	X	Y		Z	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	55	55	40.0	40.6	46.3	49.2	-9.4	-3.7	9.2	80	60.0	55.4	51.0	-24.6	-9.0	
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	50	50	35.0	43.6	49.2	52.2	-1.4	4.2	17.2	75	55.0	67.7	54.7	-7.3	-0.3	
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	50	50	35.0	40.2	46.2	49.1	-4.8	1.2	14.1	75	55.0	52.3	50.1	-22.7	-4.9	
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	60	60	45.0	42.2	48.4	51.3	-12.8	-6.6	6.3	85	65.0	52.4	52.4	-32.6	-12.6	
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	60	60	45.0	44.1	50.5	53.5	-10.9	-4.5	8.5	85	65.0	60.0	60.0	-25	-5.0	
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	50	50	35.0	33.3	39.1	42.1	-11.7	-5.9	7.1	75	55.0	43.9	43.6	-31.1	-11.4	
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	50	50	35.0	33.1	38.8	41.7	-11.9	-6.2	6.7	75	55.0	43.0	39.2	-32	-15.8	
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	60	60	45.0	32.2	37.9	40.8	-22.8	-17.1	-4.2	85	65.0	44.5	40.0	-40.5	-25.0	
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	60	60	45.0	44.2	49.1	52.0	-10.8	-5.9	7.0	85	65.0	59.1	59.1	-25.9	-5.9	
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	60	60	45.0	42.6	48.8	51.8	-12.4	-6.2	6.8	85	65.0	63.9	63.9	-21.1	-1.1	
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	55	55	40.0	41.8	48.3	51.3	-8.2	-1.7	11.3	80	60.0	62.2	62.2	-17.8	2.2	

Beurteilungspegel (Sonntag) – Regelbetrieb und Eventbetrieb mit Haustechnik, gemäß Freizeitlärmrichtlinie

Immissionspunkt	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)			Beurteilungspegel (Lr)			Differenz (Lr-IRW)			
	Bezeichnung	X	Y		Z	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts	tags a.d. RZ	tags i.d. RZ	nachts
					dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	50	50	40.0	42.0	46.7	49.2	-8.0	-3.3	9.2	
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	45	45	35.0	45.0	49.6	52.2	0.0	4.6	17.2	
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	45	45	35.0	41.7	46.6	49.1	-3.3	1.6	14.1	
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	55	55	45.0	43.6	48.8	51.3	-11.4	-6.2	6.3	
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	55	55	45.0	45.3	50.8	53.5	-9.7	-4.2	8.5	
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR	45	45	35.0	34.4	39.4	42.1	-10.6	-5.6	7.1	
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	45	45	35.0	34.1	39.1	41.7	-10.9	-5.9	6.7	
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	55	55	45.0	33.2	38.2	40.8	-21.8	-16.8	-4.2	
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI	55	55	45.0	44.4	49.2	52.0	-10.6	-5.8	7.0	
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI	55	55	45.0	42.7	48.8	51.8	-12.3	-6.2	6.8	
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	50	50	40.0	41.9	48.3	51.3	-8.1	-1.7	11.3	



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	33
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Teilpegel Tag - Eventbetrieb ohne Haustechnik

Quelle			Teilpegel Tag										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Anlieferung		!0G06!	24.0	7.9	4.9	6.6	3.5	-0.6	-0.8	-1.4	34.3	20.9	11.8
LKW-Anlieferung		!0G06!	24.7	29.9	22.5	22.1	16.9	13.3	13.2	14.2	23.9	12.5	6.0
Zu und Abgang Zuschauer		!0G00!	5.6	-5.2	-1.8	7.2	0.7	-0.2	2.2	2.4	32.7	19.5	12.3
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0G01!	14.9	16.0	17.0	19.7	8.7	7.9	16.5	18.9	37.3	31.7	26.8
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0G01!											
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)		!0G01!	21.5	32.7	19.5	16.7	-8.3	7.1	6.2	6.0	-3.1	-4.5	-5.6
Parkdeck Ebene 5_event		!0G05!	14.2	17.7	18.1	19.7	22.9	16.5	15.6	12.8	20.7	3.8	17.5
Parkdeck Ebene 4_event		!0G05!	12.0	15.1	13.8	15.7	13.1	9.3	11.0	15.5	19.9	5.3	18.1
Kommunikationsgeräusche		!0G07!	16.6	26.7	27.8	32.1	28.4	25.0	24.6	23.4	35.1	20.8	14.7
Arena Dach (Freizeitlärm)		!0G03!	30.4	28.7	26.4	24.5	15.0	18.4	20.0	20.2	30.8	28.0	17.4
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0G05!	-0.4	7.9	9.1	12.6	-5.5	-16.0	-16.2	-15.8	4.4	-6.4	0.8
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0G05!	13.8	19.7	21.5	21.1	32.4	21.6	20.8	12.9	14.8	0.2	4.4
Parkhaus Ebene 0/2_event		!0G05!	4.0	11.9	11.3	14.6	8.8	9.8	10.1	18.0	12.2	3.4	16.1
Parkhaus Ebene 0/2_event		!0G05!	-0.4	7.9	9.2	12.7	-6.0	-15.9	-16.3	-15.4	4.3	-6.9	1.4
Parkhaus Ebene 1/1_event		!0G05!	0.1	8.5	9.7	13.9	-4.8	-15.6	-15.8	-15.4	5.2	-5.7	3.0
Parkhaus Ebene 1/1_event		!0G05!	14.2	20.0	22.0	23.1	36.1	21.9	21.2	13.3	15.2	0.6	5.9
Parkhaus Ebene 1/2_event		!0G05!	4.5	12.2	11.6	15.6	9.7	10.2	10.5	18.4	13.5	3.9	16.7
Parkhaus Ebene 1/2_event		!0G05!	0.2	8.6	9.7	13.9	-5.3	-15.5	-15.8	-15.0	5.4	-6.0	3.8
Parkhaus Ebene 2/1_event		!0G05!	15.2	21.0	23.0	24.9	37.7	22.8	22.2	14.4	16.3	1.7	8.4
Parkhaus Ebene 2/1_event		!0G05!	1.2	9.5	10.7	15.1	-3.3	-14.3	-14.5	-14.1	6.7	-4.4	5.8
Parkhaus Ebene 2/2_event		!0G05!	5.0	13.2	12.6	16.8	11.3	10.9	11.6	19.4	15.6	5.1	17.9
Parkhaus Ebene 2/2_event		!0G05!	1.3	9.6	10.7	14.8	-3.8	-14.1	-14.4	-13.6	7.0	-4.7	6.7
Parkhaus Ebene 3/1_event		!0G05!	15.3	21.0	23.1	26.6	38.1	22.7	22.3	14.6	16.6	2.0	9.8
Parkhaus Ebene 3/1_event		!0G05!	1.5	9.3	10.8	16.4	-2.1	-11.7	-12.5	-12.3	7.8	-3.9	7.4
Parkhaus Ebene 3/2_event		!0G05!	5.9	11.5	12.7	18.7	11.6	10.8	12.1	19.3	17.4	5.4	18.0
Parkhaus Ebene 3/2_event		!0G05!	1.5	9.1	10.6	16.1	-3.0	-10.9	-11.9	-11.1	7.9	-4.5	8.0
Parkhaus Ebene 4/1_event		!0G05!	15.3	20.3	22.5	26.4	37.4	21.8	21.5	14.7	17.2	2.8	11.1
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)		!0G03!	-7.0	-2.9	-0.4	9.6	5.7	6.1	5.7	5.8	16.1	0.1	-2.0
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)		!0G03!	28.2	21.3	16.4	11.7	15.9	14.8	14.8	14.6	32.2	24.3	11.2
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)		!0G03!	27.5	31.3	27.4	28.1	14.2	16.3	15.8	15.9	8.1	7.6	2.1
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)		!0G03!	25.3	29.4	25.6	27.0	16.2	13.5	13.2	13.4	8.8	7.3	1.6
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)		!0G03!	23.8	16.7	11.9	8.0	11.5	10.3	11.4	11.7	28.2	22.8	9.1
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)		!0G03!	-6.4	-3.3	-1.2	8.2	4.2	3.4	3.3	3.4	15.8	0.8	-2.1
Parkplatz VIP		!0G02!	21.8	26.8	26.9	31.5	26.6	23.2	20.7	19.4	24.3	12.5	18.3



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	34
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkplatz Ost	!0G02!	20.1	19.3	15.2	6.1	9.5	7.9	7.0	4.3	26.1	15.9	5.1
Parkplatz Süd	!0G02!	37.1	38.1	29.9	28.1	5.0	18.8	17.7	16.8	20.5	19.9	9.3
Parkplatz Krollmann Arena	!0G02!	3.9	17.5	20.0	22.4	19.8	13.3	12.9	16.2	14.1	6.3	5.5
Parkplatz West	!0G02!	33.3	39.2	37.2	39.5	12.7	25.2	24.6	24.6	18.4	12.4	9.3
Parkplatz Wirtschaftsweg	!0G02!	6.2	12.1	13.0	16.3	3.5	1.4	11.6	13.7	27.6	13.0	19.2
Überlaufparken I	!0G02!	1.2	-9.2	-8.6	-7.8	-6.5	-3.4	5.5	6.3	27.3	11.0	15.0
Überlaufparken J	!0G02!	14.6	5.5	8.1	10.4	6.0	10.6	15.9	17.0	35.0	21.9	26.3
Überlaufparken K	!0G02!	19.0	13.2	16.8	15.7	12.6	14.2	18.2	18.9	34.5	38.0	39.6
Parkplatz THG	!0G02!	8.9	0.1	0.8	4.6	1.3	5.3	11.6	12.5	27.0	39.2	36.3

Teilpegel Ruhezeit - Eventbetrieb ohne Haustechnik

Quelle		Teilpegel Ruhe											
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Parkplatz West		!0G02!	39.9	45.7	43.7	46.0	19.3	31.7	31.1	31.2	24.9	18.9	15.8
Parkplatz Süd		!0G02!	43.7	44.7	36.4	34.6	11.5	25.3	24.2	23.3	27.0	26.4	15.8
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0G01!	36.2	38.3	34.7	37.2	13.1	24.6	23.8	23.8	22.0	18.0	10.8
Parkplatz VIP		!0G02!	28.3	33.3	33.4	38.0	33.1	29.8	27.2	25.9	30.9	19.0	24.9
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)		!0G03!	27.5	31.3	27.4	28.1	14.2	16.3	15.8	15.9	8.1	7.6	2.1
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)		!0G03!	25.3	29.4	25.6	27.0	16.2	13.5	13.2	13.4	8.8	7.3	1.6
Arena Dach (Freizeitlärm)		!0G03!	30.4	28.7	26.4	24.5	15.0	18.4	20.0	20.2	30.8	28.0	17.4
Parkhaus Ebene 3/1_event		!0G05!	21.8	27.6	29.7	33.1	44.7	29.3	28.8	21.1	23.1	8.5	16.4
Parkhaus Ebene 2/1_event		!0G05!	21.7	27.5	29.6	31.5	44.3	29.3	28.7	20.9	22.8	8.2	14.9
Kommunikationsgeräusche		!0G07!	17.1	27.2	28.3	32.6	28.9	25.5	25.1	23.9	35.6	21.3	15.2
Parkhaus Ebene 4/1_event		!0G05!	21.8	26.9	29.1	32.9	43.9	28.4	28.1	21.2	23.8	9.4	17.6
Parkhaus Ebene 1/1_event		!0G05!	20.7	26.6	28.6	29.6	42.6	28.4	27.7	19.9	21.8	7.2	12.4
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0G05!	20.3	26.2	28.0	27.6	39.0	28.1	27.4	19.4	21.3	6.8	10.9
Parkplatz Ost		!0G02!	26.6	25.8	21.7	12.6	16.0	14.4	13.5	10.8	32.7	22.4	11.6
Parkdeck Ebene 5_event		!0G05!	20.7	24.2	24.7	26.2	29.4	23.0	22.1	19.3	27.2	10.3	24.0
Parkplatz Krollmann Arena		!0G02!	10.4	24.0	26.5	28.9	26.4	19.8	19.5	22.7	20.7	12.8	12.1
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0G01!	21.5	22.5	23.5	26.3	15.2	14.4	23.0	25.5	43.9	38.3	33.3
Parkdeck Ebene 4_event		!0G05!	18.5	21.7	20.4	22.2	19.7	15.8	17.6	22.1	26.4	11.9	24.7
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)		!0G03!	28.2	21.3	16.4	11.7	15.9	14.8	14.8	14.6	32.2	24.3	11.2
Parkhaus Ebene 2/2_event		!0G05!	11.5	19.7	19.1	23.3	17.8	17.4	18.1	25.9	22.1	11.7	24.4
Überlaufparken K		!0G02!	25.5	19.7	23.3	22.2	19.1	20.7	24.7	25.5	41.0	44.6	46.1
Parkhaus Ebene 1/2_event		!0G05!	11.0	18.8	18.1	22.1	16.3	16.7	17.0	24.9	20.0	10.5	23.2
Parkplatz Wirtschaftsweg		!0G02!	12.8	18.6	19.5	22.8	10.0	8.0	18.2	20.2	34.1	19.6	25.8



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	35
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 0/2_event	!0G05!	10.6	18.4	17.8	21.2	15.4	16.3	16.6	24.5	18.7	9.9	22.6
Parkhaus Ebene 3/2_event	!0G05!	12.4	18.0	19.3	25.2	18.1	17.4	18.6	25.8	23.9	11.9	24.5
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)	!0G03!	23.8	16.7	11.9	8.0	11.5	10.3	11.4	11.7	28.2	22.8	9.1
Parkhaus Ebene 2/2_event	!0G05!	7.9	16.1	17.2	21.4	2.8	-7.6	-7.9	-7.1	13.5	1.8	13.3
Parkhaus Ebene 2/1_event	!0G05!	7.7	16.0	17.2	21.7	3.2	-7.8	-8.0	-7.6	13.3	2.1	12.3
Parkhaus Ebene 3/1_event	!0G05!	8.0	15.8	17.3	22.9	4.4	-5.2	-6.0	-5.8	14.3	2.7	13.9
Parkhaus Ebene 3/2_event	!0G05!	8.0	15.6	17.1	22.7	3.6	-4.4	-5.4	-4.6	14.4	2.0	14.6
Parkhaus Ebene 1/2_event	!0G05!	6.7	15.2	16.2	20.5	1.3	-9.0	-9.3	-8.4	11.9	0.5	10.4
Parkhaus Ebene 1/1_event	!0G05!	6.6	15.1	16.2	20.5	1.7	-9.1	-9.3	-8.8	11.7	0.9	9.5
Parkhaus Ebene 0/1_event	!0G05!	6.1	14.5	15.6	19.1	1.0	-9.5	-9.7	-9.2	11.0	0.1	7.3
Parkhaus Ebene 0/2_event	!0G05!	6.1	14.5	15.7	19.3	0.6	-9.4	-9.7	-8.9	10.9	-0.4	7.9
Überlaufparken J	!0G02!	21.1	12.0	14.6	16.9	12.5	17.1	22.4	23.6	41.6	28.4	32.8
Parkplatz THG	!0G02!	15.4	6.7	7.3	11.1	7.8	11.8	18.1	19.0	33.5	45.8	42.8
Zu und Abgang Zuschauer	!0G00!	12.1	1.3	4.8	13.8	7.3	6.4	8.8	8.9	39.3	26.0	18.8
Anlieferung	!0G06!											
LKW-Anlieferung	!0G06!											
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)	!0G01!											
Überlaufparken I	!0G02!	7.7	-2.7	-2.1	-1.3	-0.0	3.1	12.1	12.9	33.9	17.6	21.6
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)	!0G03!	-7.0	-2.9	-0.4	9.6	5.7	6.1	5.7	5.8	16.1	0.1	-2.0
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)	!0G03!	-6.4	-3.3	-1.2	8.2	4.2	3.4	3.3	3.4	15.8	0.8	-2.1

Teilpegel Nacht - Eventbetrieb ohne Haustechnik

Quelle		Teilpegel Nacht											
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Parkplatz West		!0G02!	42.9	48.7	46.7	49.0	22.3	34.7	34.1	34.2	28.0	21.9	18.8
Parkplatz Süd		!0G02!	46.7	47.7	39.4	37.6	14.5	28.3	27.2	26.3	30.1	29.4	18.8
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0G01!	39.2	41.3	37.7	40.2	16.1	27.6	26.8	26.8	25.0	21.0	13.8
Parkplatz VIP		!0G02!	31.3	36.3	36.4	41.0	36.1	32.8	30.2	28.9	33.9	22.0	27.9
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)		!0G03!	27.5	31.3	27.4	28.1	14.2	16.3	15.8	15.9	8.1	7.6	2.1
Parkhaus Ebene 3/1_event		!0G05!	24.9	30.6	32.7	36.1	47.7	32.3	31.8	24.1	26.1	11.6	19.4
Parkhaus Ebene 2/1_event		!0G05!	24.7	30.5	32.6	34.5	47.3	32.3	31.7	23.9	25.9	11.2	17.9
Kommunikationsgeräusche		!0G07!	20.1	30.2	31.3	35.6	31.9	28.5	28.1	26.9	38.7	24.3	18.2
Parkhaus Ebene 4/1_event		!0G05!	24.8	29.9	32.1	35.9	46.9	31.4	31.1	24.2	26.8	12.4	20.6
Parkhaus Ebene 1/1_event		!0G05!	23.7	29.6	31.6	32.6	45.6	31.4	30.8	22.9	24.8	10.2	15.4
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)		!0G03!	25.3	29.4	25.6	27.0	16.2	13.5	13.2	13.4	8.8	7.3	1.6
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0G05!	23.3	29.2	31.0	30.6	42.0	31.1	30.4	22.4	24.3	9.8	13.9



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	36
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkplatz Ost	!0G02!	29.7	28.8	24.7	15.6	19.0	17.4	16.5	13.8	35.7	25.4	14.6
Arena Dach (Freizeitlärm)	!0G03!	30.4	28.7	26.4	24.5	15.0	18.4	20.0	20.2	30.8	28.0	17.4
Parkdeck Ebene 5_event	!0G05!	23.7	27.2	27.7	29.2	32.4	26.0	25.1	22.3	30.2	13.3	27.0
Parkplatz Krollmann Arena	!0G02!	13.5	27.1	29.5	31.9	29.4	22.8	22.5	25.7	23.7	15.8	15.1
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)	!0G01!	24.5	25.5	26.6	29.3	18.2	17.4	26.0	28.5	46.9	41.3	36.3
Parkdeck Ebene 4_event	!0G05!	21.5	24.7	23.4	25.3	22.7	18.8	20.6	25.1	29.4	14.9	27.7
Parkhaus Ebene 2/2_event	!0G05!	14.6	22.7	22.1	26.4	20.8	20.4	21.1	28.9	25.1	14.7	27.5
Überlaufparken K	!0G02!	28.6	22.7	26.3	25.2	22.1	23.7	27.7	28.5	44.0	47.6	49.1
Parkhaus Ebene 1/2_event	!0G05!	14.0	21.8	21.1	25.2	19.3	19.7	20.1	27.9	23.0	13.5	26.2
Parkplatz Wirtschaftsweg	!0G02!	15.8	21.6	22.5	25.8	13.0	11.0	21.2	23.2	37.1	22.6	28.8
Parkhaus Ebene 0/2_event	!0G05!	13.6	21.5	20.8	24.2	18.4	19.3	19.6	27.5	21.8	12.9	25.6
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)	!0G03!	28.2	21.3	16.4	11.7	15.9	14.8	14.8	14.6	32.2	24.3	11.2
Parkhaus Ebene 3/2_event	!0G05!	15.4	21.0	22.3	28.2	21.2	20.4	21.6	28.9	26.9	14.9	27.5
Parkhaus Ebene 2/2_event	!0G05!	10.9	19.1	20.2	24.4	5.8	-4.6	-4.9	-4.1	16.5	4.8	16.3
Parkhaus Ebene 2/1_event	!0G05!	10.7	19.0	20.2	24.7	6.2	-4.8	-5.0	-4.5	16.3	5.1	15.3
Parkhaus Ebene 3/1_event	!0G05!	11.0	18.8	20.3	25.9	7.4	-2.2	-3.0	-2.8	17.3	5.7	16.9
Parkhaus Ebene 3/2_event	!0G05!	11.1	18.6	20.1	25.7	6.6	-1.4	-2.4	-1.6	17.4	5.0	17.6
Parkhaus Ebene 1/2_event	!0G05!	9.8	18.2	19.2	23.5	4.3	-6.0	-6.3	-5.4	15.0	3.5	13.4
Parkhaus Ebene 1/1_event	!0G05!	9.6	18.1	19.2	23.5	4.7	-6.1	-6.3	-5.8	14.8	3.9	12.5
Parkhaus Ebene 0/1_event	!0G05!	9.1	17.5	18.6	22.1	4.0	-6.5	-6.7	-6.2	14.0	3.1	10.3
Parkhaus Ebene 0/2_event	!0G05!	9.1	17.5	18.7	22.3	3.6	-6.3	-6.7	-5.8	13.9	2.6	10.9
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)	!0G03!	23.8	16.7	11.9	8.0	11.5	10.3	11.4	11.7	28.2	22.8	9.1
Überlaufparken J	!0G02!	24.1	15.0	17.7	19.9	15.5	20.1	25.5	26.6	44.6	31.4	35.8
Parkplatz THG	!0G02!	18.4	9.7	10.3	14.1	10.8	14.8	21.1	22.0	36.6	48.8	45.8
Zu und Abgang Zuschauer	!0G00!	15.1	4.3	7.8	16.8	10.3	9.4	11.8	11.9	42.3	29.0	21.8
Überlaufparken I	!0G02!	10.7	0.3	0.9	1.7	3.0	6.2	15.1	15.9	36.9	20.6	24.6
Anlieferung	!0G06!											
LKW-Anlieferung	!0G06!											
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)	!0G01!											
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)	!0G03!	-7.0	-2.9	-0.4	9.6	5.7	6.1	5.7	5.8	16.1	0.1	-2.0
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)	!0G03!	-6.4	-3.3	-1.2	8.2	4.2	3.4	3.3	3.4	15.8	0.8	-2.1



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Arena Hagen														Anlage:	37		
	Berechnungskonfigurationen Eventbetrieb														Projekt Nr.:	A19234		
															Datum:	03.11.21		

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten						
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht					Tag	Ruhe	Nacht	X	Y	Z	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)							(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(m)	(m)					
Anlieferung		!0G06!	97.0	97.0	97.0	Lw	97					0.0	0.0	0.0	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32393966.21	5692082.95	146.50

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
LKW-Anlieferung		!0G06!	89.3	89.3	89.3	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0	120.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)
Zu und Abgang Zuschauer		!0G00!	92.1	92.1	92.1	69.1	69.1	69.1	Lw	92.1		0.0	0.0	0.0	3.30	3.30	3.30	0.0	500	(keine)
PKW Fahrstrecke (I, J, K, L)		!0G01!	94.2	94.2	94.2	71.6	71.6	71.6	Lw'	71.6		0.0	0.0	0.0	60.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)
PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E)		!0G01!	24.0	95.3	95.3	0.0	71.3	71.3	Lw'	71.35		-71.3	0.0	0.0	0.00	60.00	60.00	0.0	500	(keine)
PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E)		!0G01!	84.8	13.4	13.4	71.3	0.0	0.0	Lw'	71.35		0.0	-71.3	-71.3	60.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung 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))		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Parkdeck Ebene 5_event		!0G05!	91.0	91.0	91.0	60.6	60.6	60.6	Lw	Parkhaus	86.8	4.2	4.2	4.2				60.00	60.00	60.00	0.0		(keine)
Parkdeck Ebene 4_event		!0G05!	91.7	91.7	91.7	61.2	61.2	61.2	Lw	Parkhaus	86.8	4.9	4.9	4.9				60.00	60.00	60.00	0.0		(keine)
Kommunikationsgeräusche		!0G07!	100.1	100.1	100.1	65.0	65.0	65.0	Lw''	65		0.0	0.0	0.0				60.00	15.00	15.00	0.0	500	(keine)
Arena Dach (Freizeitlärm)		!0G03!	87.4	87.4	87.4	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	5444.13		540.00	120.00	60.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung 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))		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0G05!	75.4	75.4	75.4	65.1	65.1	65.1	Lw''	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_event		!0G05!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw''	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen Berechnungskonfigurationen Eventbetrieb	Anlage:	38
Inhalt:		Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 0/2_event	!OG05!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_event	!OG05!	75.6	75.6	75.6	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_event	!OG05!	75.4	75.4	75.4	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_event	!OG05!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_event	!OG05!	88.0	88.0	88.0	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_event	!OG05!	75.6	75.6	75.6	65.1	65.1	65.1	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_event	!OG05!	88.6	88.6	88.6	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_event	!OG05!	76.0	76.0	76.0	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_event	!OG05!	88.6	88.6	88.6	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_event	!OG05!	76.2	76.2	76.2	65.7	65.7	65.7	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_event	!OG05!	88.3	88.3	88.3	65.4	65.4	65.4	Lw"	Parkhaus	65.4	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_event	!OG05!	75.7	75.7	75.7	65.4	65.4	65.4	Lw"	Parkhaus	65.4	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_event	!OG05!	88.1	88.1	88.1	65.2	65.2	65.2	Lw"	Parkhaus	65.2	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_event	!OG05!	75.7	75.7	75.7	65.2	65.2	65.2	Lw"	Parkhaus	65.2	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 4/1_event	!OG05!	87.8	87.8	87.8	64.9	64.9	64.9	Lw"	Parkhaus	64.9	0.0	0.0	0.0				60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)	!OG03!	69.5	69.5	69.5	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	88.44		540.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)	!OG03!	83.2	83.2	83.2	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	2106.40		540.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm)	!OG03!	82.1	82.1	82.1	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	1607.41		540.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)	!OG03!	78.3	78.3	78.3	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	678.04		540.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)	!OG03!	77.1	77.1	77.1	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	518.06		540.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)
Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm)	!OG03!	65.7	65.7	65.7	50.0	50.0	50.0	Li	99		0.0	0.0	0.0	45	37.31		540.00	120.00	60.00	3.0	500	(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähdaten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahrh		Berechnung nach			Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl	Berechnung nach	Tag	Ruhe	Nacht
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht						(dB)	(dB)	(min)
Parkplatz VIP		!OG02!	ind	97.2	97.2	97.2	1	Stellplatz	152	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz Ost		!OG02!	ind	90.9	90.9	90.9	1	Stellplatz	49	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz Süd		!OG02!	ind	98.5	98.5	98.5	1	Stellplatz	191	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz Krollmann Arena		!OG02!	ind	91.1	91.1	91.1	1	Stellplatz	51	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz West		!OG02!	ind	101.5	101.5	101.5	1	Stellplatz	333	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz Wirtschaftsweg		!OG02!	ind	89.0	89.0	89.0	1	Stellplatz	35	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Überlaufparken I		!OG02!	ind	82.0	82.0	82.0	1	Stellplatz	12	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Überlaufparken J		!OG02!	ind	93.6	93.6	93.6	1	Stellplatz	66	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0	1.0	Betonsteinpflaster	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	39
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Eventbetrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

																Fugen > 3mm			
Überlaufparken K	!0G02!	ind	97.4	97.4	97.4	1 Stellplatz	131	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		1.0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00
Parkplatz THG	!0G02!	ind	90.4	90.4	90.4	1 Stellplatz	45	1.00	1.000	1.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	60.00	60.00	60.00



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	40
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm Nachlaufender Betrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Nachlaufender Betrieb Nachts, gemäß TA Lärm

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)		zul. Maximalpegel		Maximalpegel		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA		40		30.9		-9.1		60.0		45.2		-14.8
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR		35		35.0		0.0		55.0		48.3		-6.7
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR		35		34.7		-0.3		55.0		43.6		-11.4
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI		45		38.8		-6.2		65.0		46.9		-18.1
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI		45		40.3		-4.7		65.0		60.0		-5.0
IP 6	32393765.81	5692476.82	142.70	WR		35		32.8		-2.2		55.0		43.6		-11.4
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR		35		30.9		-4.1		55.0		39.2		-15.8
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI		45		29.8		-15.2		65.0		40.0		-25.0
IP 9	32394076.47	5692122.12	158.17	MI		45		35.9		-9.1		65.0		55.1		-9.9
IP 10	32394084.69	5692115.77	158.17	MI		45		25.0		-20.0		65.0		40.2		-24.8
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA		40		29.3		-10.7		60.0		43.2		-16.8



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Arena Hagen											Anlage:	41				
	Berechnungskonfigurationen Nachlaufender Betrieb											Projekt Nr.:	A19234				
												Datum:	03.11.21				

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
PKW Fahrstrecke Mitarbeiter Wirtschaftsweg		!0901!	21.2	21.2	82.0	-0.0	-0.0	60.8	Lw'	63.78		-63.8	-63.8	-3.0	0.00	0.00	60.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
Parkdeck Ebene 5_Nachz		!0900!	91.0	91.0	76.2	60.6	60.6	45.8	Lw	Parkhaus	86.8	4.2	4.2	-10.6	60.00	60.00	60.00	0.0		(keine)
Parkdeck Ebene 4_Nachz		!0900!	91.7	91.7	76.9	61.2	61.2	46.4	Lw	Parkhaus	86.8	4.9	4.9	-9.9	60.00	60.00	60.00	0.0		(keine)
Parkdeck Ebene 5_regel		!0D01!	78.8	78.8	0.0	48.4	48.4	-30.4	Lw	Parkhaus	91.0	-12.2	-12.2	-91.0				0.0		(keine)
Parkdeck Ebene 4_regel		!0D01!	79.5	79.5	0.0	49.0	49.0	-30.5	Lw	Parkhaus	91.7	-12.2	-12.2	-91.7				0.0		(keine)
Rückkühler		!05!	70.0	70.0	70.0	49.5	49.5	49.5	Lw	85		-15.0	-15.0	-15.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	55.0	55.0	55.0	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	53.6	53.6	53.6	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	53.6	53.6	53.6	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.7	52.7	52.7	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.7	52.7	52.7	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.7	52.7	52.7	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	55.0	55.0	55.0	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.8	52.8	52.8	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	52.8	52.8	52.8	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	70.0	70.0	70.0	59.1	59.1	59.1	Lw	80		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	65.0	65.0	65.0	47.8	47.8	47.8	Lw	75		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)
RLT Gerät		!05!	65.0	65.0	65.0	47.8	47.8	47.8	Lw	75		-10.0	-10.0	-10.0				0.0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
-------------	----	----	-------------------	--	--	---------------------	--	--	---------	--	--	-----------	--	--	-------------	--	--	----	-------	---------



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	42
		Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Nachlaufender Betrieb
		Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Parkhaus Ebene 0/1_Nachz	!0900!	75.4	75.4	60.6	65.1	65.1	50.3	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_Nachz	!0900!	88.0	88.0	73.2	65.1	65.1	50.3	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_Nachz	!0900!	88.0	88.0	73.2	65.1	65.1	50.3	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_Nachz	!0900!	75.6	75.6	60.8	65.1	65.1	50.3	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_Nachz	!0900!	75.4	75.4	60.6	65.1	65.1	50.3	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_Nachz	!0900!	88.0	88.0	73.2	65.1	65.1	50.3	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_Nachz	!0900!	88.0	88.0	73.2	65.1	65.1	50.3	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_Nachz	!0900!	75.6	75.6	60.8	65.1	65.1	50.3	Lw"	Parkhaus	65.1	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_Nachz	!0900!	88.6	88.6	73.8	65.7	65.7	50.9	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_Nachz	!0900!	76.0	76.0	61.2	65.7	65.7	50.9	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_Nachz	!0900!	88.6	88.6	73.8	65.7	65.7	50.9	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_Nachz	!0900!	76.2	76.2	61.4	65.7	65.7	50.9	Lw"	Parkhaus	65.7	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_Nachz	!0900!	88.3	88.3	73.5	65.4	65.4	50.6	Lw"	Parkhaus	65.4	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_Nachz	!0900!	75.7	75.7	60.9	65.4	65.4	50.6	Lw"	Parkhaus	65.4	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_Nachz	!0900!	88.1	88.1	73.3	65.2	65.2	50.4	Lw"	Parkhaus	65.2	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_Nachz	!0900!	75.7	75.7	60.9	65.2	65.2	50.4	Lw"	Parkhaus	65.2	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 4/1_Nachz	!0900!	87.8	87.8	73.0	64.9	64.9	50.1	Lw"	Parkhaus	64.9	0.0	0.0	-14.8	60.00	60.00	60.00	3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_regel	!0D01!	60.6	60.6	10.3	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/1_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_regel	!0D01!	60.6	60.6	10.3	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/1_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 0/2_regel	!0D01!	60.8	60.8	10.5	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 1/2_regel	!0D01!	60.8	60.8	10.5	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_regel	!0D01!	60.6	60.6	10.3	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/1_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 2/2_regel	!0D01!	60.8	60.8	10.5	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_regel	!0D01!	60.6	60.6	10.3	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/1_regel	!0D01!	73.2	73.2	22.9	50.3	50.3	0.0	Lw"	Parkhaus	62.5	-12.2	-12.2	-62.5				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_regel	!0D01!	63.4	63.4	10.5	52.9	52.9	0.0	Lw"	Parkhaus	65.1	-12.2	-12.2	-65.1				3.0		(keine)
Parkhaus Ebene 3/2_regel	!0D01!	75.8	75.8	22.9	52.9	52.9	0.0	Lw"	Parkhaus	65.1	-12.2	-12.2	-65.1				3.0		(keine)



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	43
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Nachlaufender Betrieb	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Parkhaus Ebene 4/1_regel	!0D01!	75.6	75.6	22.9	52.7	52.7	0.0	Lw"	Parkhaus	64.9	-12.2	-12.2	-64.9				3.0		(keine)
Wetterschutzgitter	!05!	70.0	70.0	70.0	53.3	53.3	53.3	Lw	70		0.0	0.0	0.0				3.0	500	(keine)
Wetterschutzgitter	!05!	70.0	70.0	70.0	53.3	53.3	53.3	Lw	70		0.0	0.0	0.0				3.0	500	(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						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)		(dB)		(min)	(min)	(min)	
Mitarbeiterparkplatz Süd		!0901!	ind	74.0	74.0	74.0	1 Stellplatz	10	1.00	0.500	0.500	0.500	4.0	P+R-Parkplatz	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	0.00	0.00	60.00
Mitarbeiterparkplatz VIP		!0901!	ind	80.2	80.2	77.2	1 Stellplatz	21	1.00	1.000	1.000	0.500	4.0	P+R-Parkplatz	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	0.00	0.00	60.00
Mitarbeiterparkplatz Wirtschaftsweg		!0901!	ind	79.4	79.4	79.4	1 Stellplatz	35	1.00	0.500	0.500	0.500	4.0	P+R-Parkplatz	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	0.00	0.00	60.00
Mitarbeiterparkplatz Überlaufparken		!0901!	ind	72.4	72.4	72.4	1 Stellplatz	7	1.00	0.500	0.500	0.500	4.0	P+R-Parkplatz	0.0		LfU-Studie 2007 getrennt	0.00	0.00	60.00
Parkplatz VIP		!0D!	ind	85.9	96.4	91.2	1 Stellplatz	131	1.00	0.090	0.300	1.000	7.0		0.0		LfU-Studie 2007	540.00	240.00	60.00
West_regel		!0D00!	ind	89.3	89.3	-51.8	1 Stellplatz	333	1.00	0.060	0.060	0.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007			
Parkplatz Ost_regel		!0D00!	ind	78.7	78.7	-51.8	1 Stellplatz	49	1.00	0.060	0.060	0.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007			
Süd_regel		!0D00!	ind	86.2	86.2	-51.8	1 Stellplatz	191	1.00	0.060	0.060	0.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007			
Parkplatz West_Nahbereich		!0D00!	ind	-51.8	-51.8	80.0	1 Stellplatz	10	1.00	0.000	0.000	1.000	7.0		0.0	Asphaltierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007			



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Arena Hagen Beurteilungspegel gemäß RLS90 Verkehrsgläusche	Anlage:	44
		Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Immissionen

Beurteilungspegel gemäß RLS90 – Bestand, Montag bis Freitag

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Grenzwert (GW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-GW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	59	49	64.0	53.7	5	4.7
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	59	49	63.9	53.7	4.9	4.7
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	59	49	67.8	57.4	8.8	8.4
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	64	54	58.3	44.7	-5.7	-9.3
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	64	54	48.7	20.4	-15.3	-33.6
IP 6	32393765.76	5692476.92	142.72	WR	59	49	43.4	26.3	-15.6	-22.7
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	59	49	45.9	33.6	-13.1	-15.4
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	64	54	45.6	33.9	-18.4	-20.1
IP 9	32394076.20	5692121.79	158.17	MI	64	54	42.7	30.3	-21.3	-23.7
IP 10	32394084.65	5692115.71	158.17	MI	64	54	38.6	28.0	-25.4	-26
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	59	49	39.5	27.0	-19.5	-22

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel Bezug_V1 Tag										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Am Sportpark Nord (Bezug)		!03!	41.5	47.5	65.3	50.0	28.5	26.2	41.1	41.6	34.7	25.9	27.2
Am Sportpark Süd (Bezug)		!03!	63.9	63.8	63.7	53.2	26.4	36.1	40.5	40.4	39.2	38.0	36.7
Stadionstraße (Bezug)_V1		!03!	39.9	45.2	54.5	55.7	48.6	42.5	41.7	40.5	38.7	28.0	35.5

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel Bezug_V1 Nacht										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Am Sportpark Nord (Bezug)		!03!	31.3	37.3	55.1	39.8	18.3	16.0	30.9	31.4	24.5	15.7	17.0
Am Sportpark Süd (Bezug)		!03!	53.7	53.6	53.5	43.0	16.2	25.9	30.3	30.2	29.0	27.8	26.5
Stadionstraße (Bezug)_V1		!03!	-25.7	-20.4	-11.1	-9.9	-17.0	-23.2	-23.9	-25.2	-27.0	-37.6	-30.1



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Arena Hagen Beurteilungspegel gemäß RLS90 Verkehrsgeräusche	Anlage:	45
		Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Beurteilungspegel gemäß RLS90 – **Prognose**, Montag bis Freitag

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Grenzwert (GW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-GW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	59	49	64.5	54.1	5.5	5.1
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	59	49	64.5	54.1	5.5	5.1
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	59	49	68.3	57.8	9.3	8.8
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	64	54	59.8	46.8	-4.2	-7.2
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	64	54	50.8	35.2	-13.2	-18.8
IP 6	32393765.76	5692476.92	142.72	WR	59	49	45.3	30.9	-13.7	-18.1
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	59	49	47.1	34.9	-11.9	-14.1
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	64	54	46.7	34.9	-17.3	-19.1
IP 9	32394076.20	5692121.79	158.17	MI	64	54	43.9	31.7	-20.1	-22.3
IP 10	32394084.65	5692115.71	158.17	MI	64	54	39.3	28.6	-24.7	-25.4
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	59	49	40.7	28.4	-18.3	-20.6

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel Prog_V1 Tag										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Am Sportpark Süd (Bezug)		!03!	63.9	63.8	63.7	53.2	26.4	36.1	40.5	40.4	39.2	38.0	36.7
Am Sportpark Süd (Prog)		!02!	55.2	55.0	54.9	44.5	17.6	27.3	31.7	31.6	30.5	29.2	28.0
Am Sportpark Nord (Bezug)		!03!	41.5	47.5	65.3	50.0	28.5	26.2	41.1	41.6	34.7	25.9	27.2
Stadionstraße (Bezug_V1)		!03!	39.9	45.2	54.5	55.7	48.6	42.5	41.7	40.5	38.7	28.0	35.5
Stadionstraße (Prog)		!02!	37.9	43.2	52.5	53.7	46.6	40.4	39.7	38.4	36.6	26.0	33.5
Am Sportpark Nord (Prog)		!02!	30.9	37.0	54.7	39.4	18.0	15.7	30.6	31.1	24.1	15.4	16.6

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel Prog_V1 Nacht										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Am Sportpark Nord (Bezug)		!03!	31.3	37.3	55.1	39.8	18.3	16.0	30.9	31.4	24.5	15.7	17.0
Am Sportpark Süd (Bezug)		!03!	53.7	53.6	53.5	43.0	16.2	25.9	30.3	30.2	29.0	27.8	26.5
Stadionstraße (Bezug_V1)		!03!	-25.7	-20.4	-11.1	-9.9	-17.0	-23.2	-23.9	-25.2	-27.0	-37.6	-30.1
Am Sportpark Nord (Prog)		!02!	19.2	25.2	43.0	27.7	6.2	3.9	18.8	19.3	12.4	3.6	4.8
Am Sportpark Süd (Prog)		!02!	43.4	43.2	43.1	32.7	5.9	15.6	19.9	19.8	18.7	17.4	16.2



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Arena Hagen								Anlage:	46
	Beurteilungspegel gemäß RLS90 Verkehrsgerausche								Projekt Nr.:	A19234
									Datum:	03.11.21

Stadionstraße (Prog)		I02!	26.3	31.6	40.9	42.1	35.0	28.8	28.1	26.8	25.1	14.4	21.9
----------------------	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Beurteilungspegel gemäß RLS90 – Bestand, Samstag, Sonntag und Feiertag

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Grenzwert (GW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-GW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	59	49	64.0	53.7	5	4.7
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	59	49	63.9	53.7	4.9	4.7
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	59	49	67.8	57.4	8.8	8.4
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	64	54	57.8	44.7	-6.2	-9.3
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	64	54	47.6	20.4	-16.4	-33.6
IP 6	32393765.76	5692476.92	142.72	WR	59	49	42.6	26.3	-16.4	-22.7
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	59	49	45.5	33.6	-13.5	-15.4
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	64	54	45.3	33.9	-18.7	-20.1
IP 9	32394076.20	5692121.79	158.17	MI	64	54	42.3	30.3	-21.7	-23.7
IP 10	32394084.65	5692115.71	158.17	MI	64	54	38.6	28.0	-25.4	-26
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	59	49	39.0	27.0	-20	-22

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel Bezug_V2 Tag										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Am Sportpark Nord (Bezug)		I04!	41.5	47.5	65.3	50.0	28.5	26.2	41.1	41.6	34.7	25.9	27.2
Am Sportpark Süd (Bezug)		I04!	63.9	63.8	63.7	53.2	26.4	36.1	40.5	40.4	39.2	38.0	36.7
Stadionstraße (Bezug)_V2		I04!	38.8	44.1	53.4	54.6	47.5	41.3	40.6	39.3	37.5	26.9	34.4

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel Bezug_V2 Nacht										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Am Sportpark Nord (Bezug)		I04!	31.3	37.3	55.1	39.8	18.3	16.0	30.9	31.4	24.5	15.7	17.0
Am Sportpark Süd (Bezug)		I04!	53.7	53.6	53.5	43.0	16.2	25.9	30.3	30.2	29.0	27.8	26.5
Stadionstraße (Bezug)_V2		I04!	-25.7	-20.4	-11.1	-9.9	-17.0	-23.2	-23.9	-25.2	-27.0	-37.6	-30.1



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Arena Hagen		Anlage:	47
	Beurteilungspegel gemäß RLS90 Verkehrsgläusche		Projekt Nr.:	A19234
			Datum:	03.11.21

Beurteilungspegel gemäß RLS90 – Prognose, Samstag, Sonntag und Feiertag

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Grenzwert (GW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-GW)	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1	32393850.89	5691929.69	154.29	WA	59	49	64.5	54.1	5.5	5.1
IP 2	32393773.37	5692028.98	152.53	WR	59	49	64.5	54.1	5.5	5.1
IP 3	32393719.46	5692139.08	146.92	WR	59	49	68.3	57.8	9.3	8.8
IP 4	32393807.12	5692203.27	137.78	MI	64	54	59.4	46.8	-4.6	-7.2
IP 5	32393858.50	5692340.95	131.98	MI	64	54	50.2	35.2	-13.8	-18.8
IP 6	32393765.76	5692476.92	142.72	WR	59	49	44.7	30.9	-14.3	-18.1
IP 7	32393806.44	5692561.47	150.07	WR	59	49	46.8	34.9	-12.2	-14.1
IP 8	32393879.97	5692564.06	148.93	MI	64	54	46.4	34.9	-17.6	-19.1
IP 9	32394076.20	5692121.79	158.17	MI	64	54	43.6	31.7	-20.4	-22.3
IP 10	32394084.65	5692115.71	158.17	MI	64	54	39.3	28.6	-24.7	-25.4
IP 11	32394167.99	5692055.22	167.17	WA	59	49	40.4	28.4	-18.6	-20.6

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel Prog_V2 Tag										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Am Sportpark Nord (Prog)		!02!	30.9	37.0	54.7	39.4	18.0	15.7	30.6	31.1	24.1	15.4	16.6
Am Sportpark Süd (Prog)		!02!	55.2	55.0	54.9	44.5	17.6	27.3	31.7	31.6	30.5	29.2	28.0
Stadionstraße (Prog)		!02!	37.9	43.2	52.5	53.7	46.6	40.4	39.7	38.4	36.6	26.0	33.5
Am Sportpark Nord (Bezug)		!04!	41.5	47.5	65.3	50.0	28.5	26.2	41.1	41.6	34.7	25.9	27.2
Am Sportpark Süd (Bezug)		!04!	63.9	63.8	63.7	53.2	26.4	36.1	40.5	40.4	39.2	38.0	36.7
Stadionstraße (Bezug)_V2		!04!	38.8	44.1	53.4	54.6	47.5	41.3	40.6	39.3	37.5	26.9	34.4

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel Prog_V2 Nacht										
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11
Am Sportpark Nord (Prog)		!02!	19.2	25.2	43.0	27.7	6.2	3.9	18.8	19.3	12.4	3.6	4.8
Am Sportpark Süd (Prog)		!02!	43.4	43.2	43.1	32.7	5.9	15.6	19.9	19.8	18.7	17.4	16.2
Stadionstraße (Prog)		!02!	26.3	31.6	40.9	42.1	35.0	28.8	28.1	26.8	25.1	14.4	21.9



Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt: Inhalt:	Arena Hagen Beurteilungspegel gemäß RLS90 Verkehrsgeräusche	Anlage:	48
		Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Am Sportpark Nord (Bezug)	!	!04!	31.3	37.3	55.1	39.8	18.3	16.0	30.9	31.4	24.5	15.7	17.0
Am Sportpark Süd (Bezug)	!	!04!	53.7	53.6	53.5	43.0	16.2	25.9	30.3	30.2	29.0	27.8	26.5
Stadionstraße (Bezug)_V2	!	!04!	-25.7	-20.4	-11.1	-9.9	-17.0	-23.2	-23.9	-25.2	-27.0	-37.6	-30.1

Projekt:	Arena Hagen	Anlage:	49
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen Verkehrsgeräusche	Projekt Nr.:	A19234
		Datum:	03.11.21

Schallquellen

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw (km/h)	Lkw (km/h)	Abst.	Dstro (dB)	Art	Steig. (%)	Drefl (dB)	Hbeb (m)	Abst. (m)	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht										
Am Sportpark Nord (Bezug)		!03!	65.0	-6.6	54.8	14078	Gemeindestraße							50		RQ 12	0.0	1	0.0	0.0			
Am Sportpark Süd (Bezug)		!03!	65.0	-6.6	54.8	14078	Gemeindestraße							50		RQ 12	0.0	1	0.0	0.0			
Stadionstraße (Bezug) V1		!03!	57.9	-8.8	-7.7			297.0	0.0	0.0	10.0	0.0	3.0	30		RQ 10	0.0	1	0.0	0.0			
Am Sportpark Nord (Prog)	~	!02!	54.5	-6.6	42.7			74.0	0.0	9.5	10.0	0.0	3.0	50		RQ 12	0.0	1	0.0	0.0			
Am Sportpark Süd (Prog)	~	!02!	56.3	-6.6	44.5			112.0	0.0	14.3	10.0	0.0	3.0	50		RQ 12	0.0	1	0.0	0.0			
Stadionstraße (Prog)	~	!02!	55.9	-8.8	44.3			186.0	0.0	23.8	10.0	0.0	3.0	30		RQ 10	0.0	1	0.0	0.0			
Stadionstraße (Bezug)_V2	~	!04!	56.8	-8.8	-7.7			229.0	0.0	0.0	10.0	0.0	3.0	30		RQ 10	0.0	1	0.0	0.0			

Ampeln

Bezeichnung	M.	ID	Aktiv			Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Anfang	X	Y	Z	
						(m)	(m)	(m)	(m)	
		!03!	x	x	x	0.00	r	32393753.23	5692141.21	137.60