

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 23131
230629 sgut-1

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12

29.06.2023

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan A 196 - Blatt 1b in Troisdorf-Altenrath

Projekt: Untersuchung der zu erwartenden Geräuschimmissionen
im Zusammenhang mit der Nutzung einer Mehrzweckhalle
im Bebauungsplan A 196 - Blatt 1b
in Troisdorf-Altenrath

Auftraggeber: Stadt Troisdorf
Kölner Straße 176
53840 Troisdorf

Projekt-Nr.: 23131



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schallimmissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie
VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung	4
3.1. Allgemeines	4
3.2. Orientierungswerte der DIN 18005	5
3.3. Immissionsrichtwerte der TA Lärm	5
3.4. Geräuschspitzen	6
3.5. Ruhezeitzuschläge	6
3.6. Immissionspunkte gemäß Anlage 1	6
4. Objektbeschreibung	7
4.1. Allgemeines zur Mehrzweckhalle	7
4.2. Innenpegel Mehrzweckhalle	7
5. Ansatz der Schallemissionen	8
5.1. Allgemeines	8
5.2. Angenommene Baukonstruktionen/Schalldämm-Maße R'_{w}	9
5.3. Haustechnische Anlagen	9
5.4. Parkplätze	9
6. Berechnung der Schallimmissionen	11
7. Prognoseverfahren	12
8. Berechnungsergebnisse	13
8.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm	13
8.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm	14
9. Zusammenfassung	15

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Troisdorf plant in Altenrath im Bebauungsplan A 196 - Blatt 1b den Neubau einer Mehrzweckhalle nordöstlich der Kölner Straße und nordwestlich der Straße "Heidegraben".

Im Rahmen des anstehenden Genehmigungsverfahrens sind die schalltechnischen Auswirkungen im Zusammenhang mit der Nutzung der Mehrzweckhalle (sowohl im Hinblick auf die Innenpegel als auch durch die Parkplatznutzung) auf die jeweilige Wohnnachbarschaft zu untersuchen und die Frage zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Nutzung im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz möglich ist.

Das Plangebiet umfasst den südwestlichen Bereich von Altenrath zwischen der bestehenden Wohnbebauung Rübkamp und dem südlichen Ortseingang von Altenrath im Bereich des Verkehrskreisels Alte Kölner Straße (L84) – Heidegraben – Rambusch (K10, nach Lohmar) – Altenrather Straße (nach Troisdorf-Mitte).

Der rechtskräftige Bebauungsplan A 134 setzt für den Bereich Rübkamp/Heidegraben/ Zur Grube Versöhnung Allgemeines Wohngebiet (WA), Einzelhäuser mit einer GRZ von 0,3 und einer FFZ von 0,5 (ein Vollgeschoss zuzüglich Vollgeschoss mit Dachgeschoss) und Satteldächer mit einer Neigung zwischen 38° und 50° fest.

Südöstlich der Mehrzweckhalle entstand ein neues Feuerwehrrätehaus mit Anbindung an den Kreisverkehr.

Im vorliegenden Fall sind die Geräuscheinwirkungen der Halle auf die Wohnbebauung zu untersuchen.

2. Grundlagen

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

Technische Grundlagen:

- Angabe der Stadt Troisdorf über die zu berücksichtigende Gebietseinstufung der nächstliegenden Wohnhäuser gemäß Bebauungsplan A 134 und A 196 - Blatt 1a
- Vorentwurf Bebauungsplan A 196, Blatt 1, Stand 01.2017
- Ausschnitt aus dem Liegenschaftskataster

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26. August 1998, geändert am 01.06.2017
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
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 EN ISO 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umweltwirkungen 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. Orientierungswerte der DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{Am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Orientierungswerte:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm zu berücksichtigen ist.

3.3. Immissionsrichtwerte der 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 die im Zusammenhang mit der Nutzung einer Mehrzweckhalle entstehenden Geräuschemissionen zu berücksichtigen sind.

Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte (siehe Anlage 1) ist gemäß Vorgabe der Stadt Troisdorf die Gebietsausweisung allgemeines Wohngebiet zu berücksichtigen und somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die nachfolgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA)	55	40

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Im vorliegenden Fall bestehen keine relevanten Vorbelastungen im Sinne der TA Lärm, so dass die Immissionsrichtwerte durch das geplante Objekt ausgeschöpft werden können.

3.4. Geräuschspitzen

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

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

überschreiten.

3.5. Ruhezeitzuschläge

Darüber hinaus werden für 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

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

3.6. Immissionspunkte gemäß Anlage 1

IP1: Heidegraben 36 im WA

IP2: Rübkamp 20 im WA

4. Objektbeschreibung

4.1. Allgemeines zur Mehrzweckhalle

Die Erschließung der Mehrzweckhalle erfolgt über eine neue Erschließung ab der Kölner Straße (L84).

Für die bauliche Ausbildung der Mehrweckhalle wird bei den weiteren Betrachtungen von den Grundabmessungen ca. (L x B x H) 43 x 26 x 7 m ausgegangen und die zu erwartende Schallabstrahlung über die Außenbauteile unter Berücksichtigung der innerhalb der Mehrweckhalle zu erwartenden Innenpegel berechnet.

Die zu erwartenden Schallabstrahlungen über die Außenbauteile der Halle werden auf Grundlage von vergleichbaren Nutzungen berechnet und die Geräuscheinwirkungen an den nächstliegenden Wohnhäusern ermittelt.

4.2. Innenpegel Mehrzweckhalle

Im Zusammenhang mit dem Betrieb der Mehrzweckhalle sind während des normalen Schulbetriebes Innenpegel im Wesentlichen durch Sportbetrieb wie Handball / Volleyball/Basketball zu erwarten, wobei ein Halleninnenpegel von

$$L_{AFTm} = 80 \text{ dB(A)} \text{ (06.00 - 22.00 Uhr)}$$

zugrunde gelegt werden kann.

Für außerschulische Veranstaltungen, z. B. in der Karnevalszeit, sind innerhalb der Mehrzweckhalle höhere Innenpegel durch den Betrieb und den Einsatz von elektroakustischen Anlagen oder Musikkapellen zu erwarten. Für diesen Fall wird ein Innenpegel von

$$L_{AFTm} = 95 \text{ dB(A)} \text{ (22.00 - 06.00 Uhr)}$$

berücksichtigt.

In diesem hohen Emissionsansatz sind bereits zu berücksichtigende Zuschläge für Informations-/Impulshaltigkeit abgedeckt. Dieser Innenpegel wird für angenommene Veranstaltungszeiten während der **ungünstigsten Nachtstunde nach 22.00 Uhr durchgängig angesetzt**, wohingegen der Schul- und Vereinssport tagsüber bzw. bis maximal 22.00 Uhr angenommen werden kann.

5. Ansatz der Schallemissionen

5.1. Allgemeines

Ausgehend von diesen Innenschallpegeln innerhalb der Halle sowie der Größe der schallabstrahlenden Flächen bzw. Bauteilen (Wand, Dach, Fenster) und deren Schalldämmmaße kann gemäß A 2.2 der TA Lärm mithilfe der

DIN EN ISO 12354-4

der nach außen abstrahlende Schallleistungspegel eines Flächenelementes nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_{wA} = L_{pA,in} + C_d - R' + 10 \lg (S/S_0)$$

mit

L_{wA} = Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$ = Schalldruckpegel im Abstand von 1 m von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB(A)

R'_w = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles gemäß Ziffer 5.2

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

S_0 = Bezugsfläche, $S_0 = 1 \text{ m}^2$

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

5.2. Angenommene Baukonstruktionen/Schalldämm-Maße R'_w

Da noch keine Ausführungsplanung vorliegt, wird pauschal von einem Schalldämm-Maß $R'_w \geq 40$ dB für die Umfassungsbauteile ausgegangen.

Dies ist zu gegebener Zeit projektbezogen zu untersuchen, wobei dann auch die Anordnung von Lagerräumen, Umkleiden, Waschräumen, WC's, Foyer etc. zu berücksichtigen ist, da diese Gebäude zusätzlich als Schallpuffer bei der Geräuschabstrahlung in die Nachbarschaft eine wesentliche Rolle spielen.

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

5.3. Haustechnische Anlagen

Für den Betrieb der Mehrzweckhalle bei geräuschintensiven Veranstaltungen muss sichergestellt werden, dass sämtliche Fenster und Türen in den Außenbauteilen Richtung Wohngebiet geschlossen werden, damit eine freie Schallabstrahlung in die Nachbarschaft vermieden wird.

Die zur haustechnischen Versorgung des Objektes erforderlichen technischen Anlagen mit den relevanten nach außen schallemittierenden Komponenten (Zu- und Abluft) müssen im Rahmen des nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahrens so dimensioniert werden, dass durch den Betrieb keine unzulässigen Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft tags und nachts entstehen.

5.4. Parkplätze

Im Rahmen der Prognose werden ca. 60 Pkw-Stellplätze berücksichtigt und für den jeweiligen Standort angesetzt. Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes 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 = 0 dB(A)

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34 = +4 dB(A)

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

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze = ca. 60)

N = Bewegungshäufigkeit gemäß Parkplatzlärmstudie
Mehrzweckhalle tags: 2-facher Wechsel
Mehrzweckhalle nachts: 1 Abfahrt aller Stellplätze/Nachtstunde

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.

6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude 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:

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

Hierin bedeuten:

$L_{rT} (DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w :	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (freq.-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 (Berechnung mit schallhartem Boden $G = 0$)
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 Immissionsort 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:

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

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

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

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Berechnung die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ gesetzt.

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2023" der Firma DataKustik.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen. Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des jeweiligen Stockwerks. Eine Etage entspricht $\approx h = 2,80$ m.

8. Berechnungsergebnisse

Die Berechnungen der Beurteilungspegel aufgrund der Geräuscheinwirkung durch die Mehrzweckhalle inkl. Parkplatz und das Feuerwehrgerätehaus sind in Form von farbigen Schallausbreitungsmodellen in den Anlagen dokumentiert:

- Anlage 1: Lageplan 1:1250 mit den Innenpunkten 1 und 2
- Anlage 2: Farbiges Lärmausbreitungsmodell tags
- Anlage 3: Farbiges Lärmausbreitungsmodell nachts
- Anlage 4: Beurteilungs- und Spitzenpegel
- Anlage 5 - 6: Berechnungsparameter

8.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

tags

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	Bewertung
IP1	28,4	55	erfüllt
IP2	28,0	55	erfüllt

nachts

Immissionspunkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	Bewertung
IP1	36,7	40	erfüllt
IP2	37,7	40	erfüllt

Wie die Berechnungsergebnisse und das farbige Lärmausbreitungsmodell zeigen, werden die Immissionsrichtwerte tags/nachts im Umfeld an allen Wohnhäusern deutlich unterschritten, also eingehalten.

8.2. Maximalpegel gemäß TA Lärm

Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wurde ein Spitzenpegel von $L_{AFmax} = 108 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Die berechneten Maximalpegel an den maßgebenden Immissionspunkten sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

tags

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)	Bewertung
IP1	49,1	85	erfüllt
IP2	52,2	85	erfüllt

nachts

Immissionspunkt	einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	Bewertung
IP1	49,1	60	erfüllt
IP2	52,2	60	erfüllt

Die prognostizierten Maximalpegel dokumentieren, dass das Maximalpegelkriterium der TA Lärm tags/nachts ebenfalls eingehalten wird.

9. Prognosesicherheit

Bei den durchgeführten Prognoseberechnungen wurde als Maximalfallbetrachtung ein hoher Prognoseansatz gewählt. Hierbei wurde auf Grundlagenuntersuchungen sowie Erfahrungswerte aus vergleichbaren Bauvorhaben zurückgegriffen.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgte ohne Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} , so dass insgesamt der ungünstigste Fall dargestellt wurde. Insgesamt kann somit von einer Prognosesicherheit $> 2 \text{ dB(A)}$ ausgegangen werden.

9. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Gutachten wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen untersucht, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Mehrzweckhalle in Troisdorf-Altenrath im Bebauungsplan Nr. 196 entstehen.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass auf Basis der Konzeptplanung der Betrieb der Mehrzweckhalle im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgt.

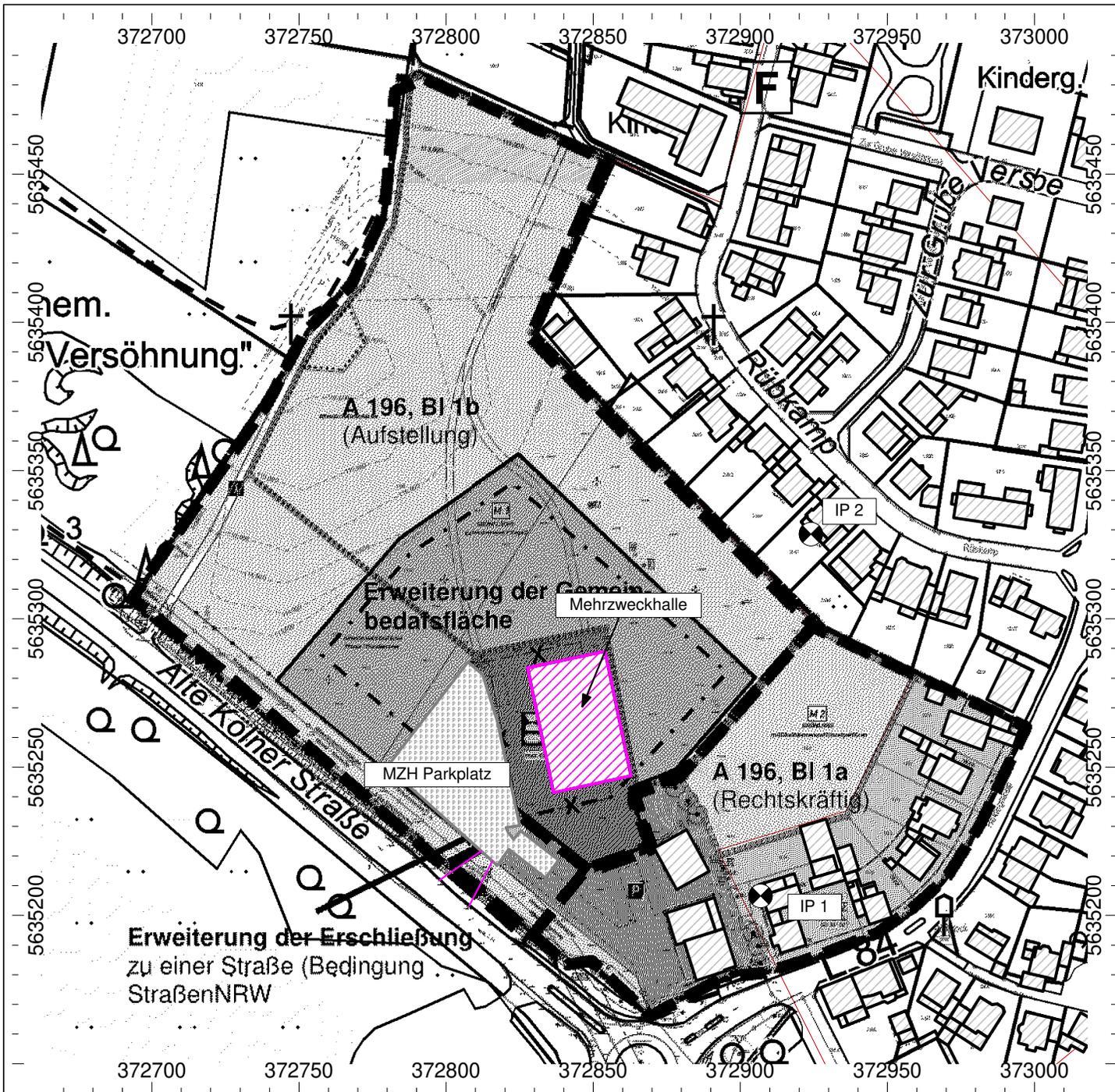
Die Prognoseberechnungen ergeben noch einen großen Spielraum für den genauen Standort der Halle, insofern kann die Lage der Halle vom untersuchten Standort abweichen, womit eine flexiblere Objektplanung ermöglicht werden kann.

GRANER+PARTNER
INGENIEURE


Graner-Sommer


i. A. Cramer

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 15 Seiten und den Anlagen 1 - 6.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 23131

Mehrzweckhalle im
Bebauungsplan A 196
in Troisdorf-Altenrath

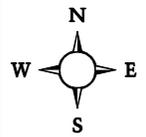
Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

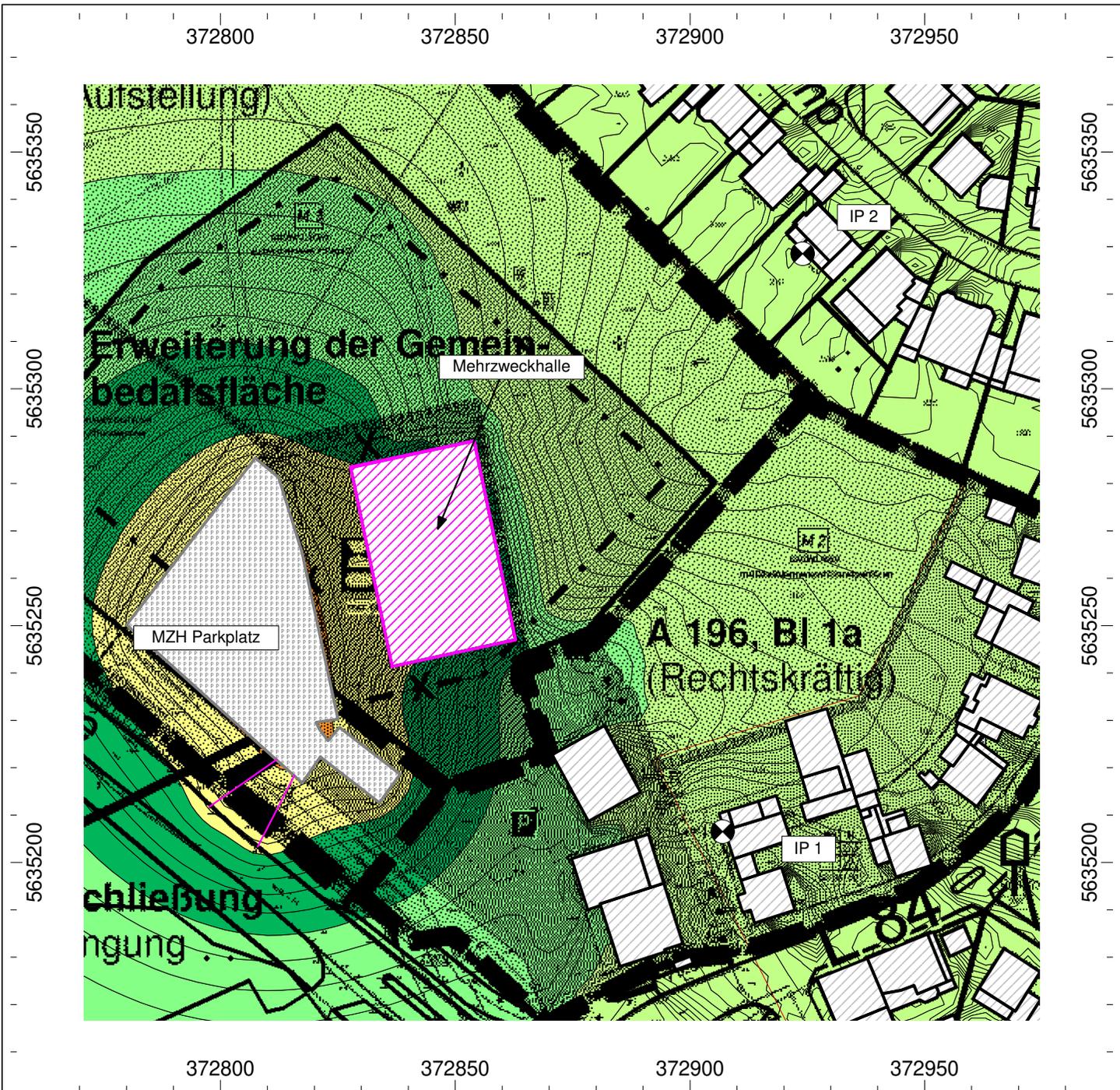
Legende:

- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Parkplatz
- Haus
- Immissionspunkt
- Rechengebiet

Maßstab: 1:2000
Stand: 29.06.23
Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 2

Projekt-Nr.: 23131

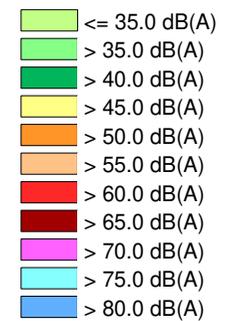
Mehrweckhalle im
Bebauungsplan A 196
in Troisdorf-Altenrath

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Legende:

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm



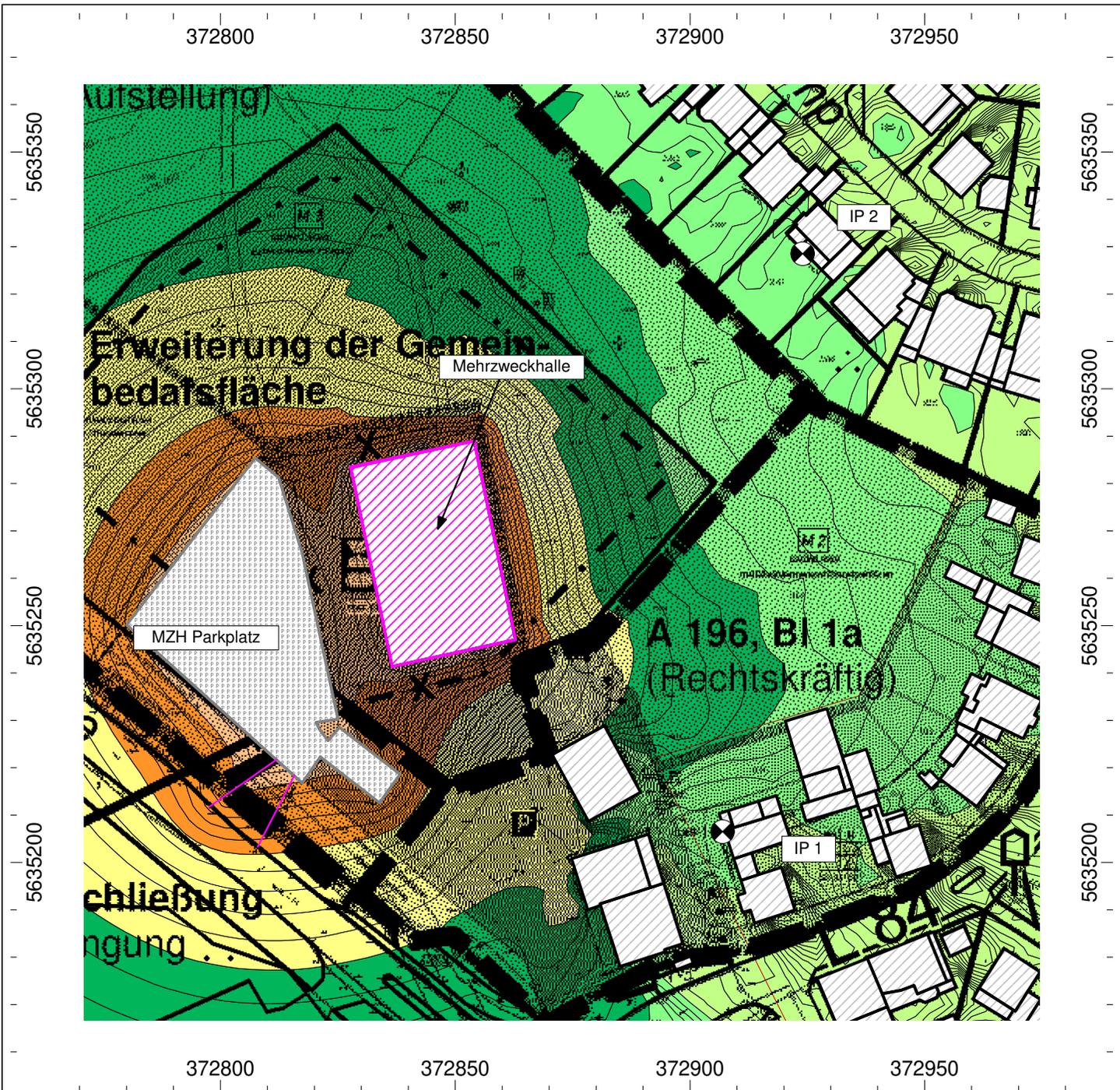
Maßstab: 1:1250

Stand: 29.06.23

Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER+PARTNER INGENIEURE



Anlage 3

Projekt-Nr.: 23131

Mehrzweckhalle im
Bebauungsplan A 196
in Troisdorf-Altenrath

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 1.OG

Legende:

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

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

Maßstab: 1:1250

Stand: 29.06.23

Bearbeiter: Florian Schroeder, B. Eng.



GRANER+PARTNER INGENIEURE

Projekt:	Mehrzweckhalle im Bebauungsplan A 196 in Troisdorf-Altenrath	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Anlage: 4 Projekt Nr.: 23131 Datum: 29.06.23

Immissionen

Beurteilungspegel Variante 1

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	372906.94	5635206.52	114.07	WA	55	40	28.4	36.7	-26.6	-3.3	85.0	60.0	49.1	49.1	-35.9	-10.9
IP 2	372924.02	5635328.53	118.04	WA	55	40	28.0	37.7	-27.0	-2.3	85.0	60.0	52.2	52.2	-32.8	-7.8

Teilpegel Tag

Quelle			Teilpegel Variante 1 Tag	
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2
PKW-Fahrspur MZH Einfahrt		!02!	20.3	2.5
PKW-Fahrspur MZH Ausfahrt		!02!	17.8	1.8
Dach Mehrzweckhalle		!02!	13.4	14.8
Außenwände Mehrzweckhalle		!02!	21.7	23.3
MZH Parkplatz		!02!	25.5	25.7

Teilpegel Nacht

Quelle			Teilpegel Variante 1 Nacht	
Bezeichnung	M.	ID	IP 1	IP 2
PKW-Fahrspur MZH Ausfahrt		!02!	24.9	8.8
Dach Mehrzweckhalle		!02!	26.4	27.9
Außenwände Mehrzweckhalle		!02!	34.8	36.4
MZH Parkplatz		!02!	29.6	29.8

Projekt:	Mehrzweckhalle im Bebauungsplan A 196 in Troisdorf-Altenrath	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 5 Projekt Nr.: 23131 Datum: 29.06.23

Schallquellen

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung 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-Fahrspur MZH Einfahrt		!02!	68.3	68.3	68.3	56.0	56.0	56.0	Lw'	56		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
PKW-Fahrspur MZH Ausfahrt		!02!	68.4	68.4	77.4	56.0	56.0	65.0	Lw'	56		0.0	0.0	9.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		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)	
Dach Mehrzweckhalle		!02!	66.6	66.6	81.6	36.0	36.0	51.0	Li	95		-15.0	-15.0	0.0	40	1141.88	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		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)	
Außenwände Mehrzweckhalle		!02!	67.0	67.0	82.0	36.0	36.0	51.0	Li	95		-15.0	-15.0	0.0	40	1259.83	780.00	180.00	60.00	3.0	500	(keine)

Parkplätze

Bezeichnung	Sel.	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)		
MZH Parkplatz			!02!	ind	82.6	82.6	88.7	1	Stellplatz	56	1.00	0.250	0.250	1.000	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphalierte Fahrgassen	LfU-Studie 2007	780.00	180.00	60.00

Projekt:	Mehrzweckhalle im Bebauungsplan A 196 in Troisdorf-Altenrath	GRANER+PARTNER INGENIEURE
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Anlage: 6 Projekt Nr.: 23131 Datum: 29.06.23

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	112.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	0.10
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-19)	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	