

Schalltechnische Untersuchung

zur geplanten Änderung des Bebauungsplanes
"Gennerich III" zur Realisierung des Umbaus
der Scheune des Sandsteinmuseums
in 48329 Havixbeck

Bericht Nr. 5421.1/01

Auftraggeber: **Gemeinde Havixbeck**
Der Bürgermeister
Willi-Richter-Platz 1
48329 Havixbeck

Bearbeiter: Sven Eicker, Dipl.-Ing.

Datum: 08.04.2024



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem
nach DIN EN ISO 9001:2015

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Havixbeck plant mit der Änderung des Bebauungsplanes "Gennerich III" die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Aus- und Umbau des Sandsteinmuseums zu einem Kultur- und Begegnungszentrum in Havixbeck zu schaffen. In diesem Zuge soll insbesondere die Sandsteinscheune zu einem Veranstaltungsraum umgebaut werden.

In diesem Zusammenhang waren auftragsgemäß die nach Umsetzung des Vorhabens in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschemissionen zu ermitteln und nach Abstimmung mit dem Kreis Coesfeld anhand der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) zu beurteilen.

Die schalltechnischen Berechnungen haben ergeben, dass die prognostizierten Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) die zu Grunde gelegten Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 an den von den Geräuschen am stärksten betroffenen Immissionsorten tagsüber um mindestens 1 dB(A) unterschreiten (siehe Kapitel 7.1). Ein nächtlicher Betrieb des Sandsteinmuseums ist zukünftig nicht vorgesehen.

Weitere Anlagen und Betriebe, die bezogen auf die maßgeblichen Immissionsorte tagsüber einen im Sinne der TA Lärm relevanten Immissionsbeitrag leisten, existieren aus unserer Sicht nicht.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm zulässigen Maximalwerte infolge einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen sind beim reinen Tagbetrieb nicht zu erwarten (siehe Kapitel 6.2).

Zum Schutz der Nachbarschaft bzw. zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind Schallschutzmaßnahmen umzusetzen, die in Kapitel 6.3 konkretisiert werden.

Dieser Bericht umfasst einschließlich Anhang 28 Seiten ¹⁾.

Ahaus, den 08.04.2024

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



Bahnhofstraße 102 • 48683 Ahaus
www.wenker-gesing.de

i. A. Sven Eicker, Dipl.-Ing.
- Berichtserstellung -

Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.
- Prüfung und Freigabe -

¹⁾ Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	5
3	Beurteilungsgrundlagen	7
	3.1 TA Lärm.....	7
	3.2 DIN 18005 Teil 1	9
4	Emissionsdaten.....	11
	4.1 Vorbemerkungen	11
	4.2 Besucher- und Mitarbeiterstellplätze	12
	4.3 Schallabstrahlung Scheune.....	14
	4.4 Kommunikation	15
	4.5 Stationäre Aggregate	16
5	Ermittlung der Geräuschimmissionen.....	17
6	Ergebnisse	19
	6.1 Beurteilungspegel	19
	6.1 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen.....	20
	6.3 Lärmschutzmaßnahmen	20
	6.4 Qualität der Ergebnisse.....	20
7	Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	21
8	Grundlagen und Literatur	22
9	Anhang	24
	9.1 Digitalisierungsplan.....	25
	9.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse.....	27



3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die unter den Buchstaben a bis h der TA Lärm genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Maßgebliche Immissionsorte sind die Orte im Einwirkungsbereich einer Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /4/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die benachbarten Flächen mit den zu betrachtenden schutzbedürftigen Nutzungen befinden sich innerhalb der Geltungsbereiche der rechtskräftigen Bebauungspläne "Gennerich I", "Gennerich II" und "Gennerich III" der Gemeinde Havixbeck /13/. Demnach wurde für die Flächen lageabhängig der Schutzanspruch eines reinen Wohngebietes (WR) bzw. Dorfgebietes (MD) festgesetzt.

Nach Rücksprache mit dem Kreis Coesfeld /12/ ist für die Immissionsorte mit der Ausweisung eines Dorfgebietes jedoch abweichend der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zugrunde zu legen.

In Tabelle 1 sind die maßgeblichen Immissionsorte und die nach Nr. 6.1 der TA Lärm zugrunde gelegten gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte angegeben.

Tab. 1: Immissionsorte (IO) und Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Immissionsorte (IO)	Gebietsart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts
IO-1, Gennerich 14, O, 2. OG	Allgemeines Wohngebiet (WA) ¹⁾	55	40
IO-2, An der Feuerwache 10, NO, 1. OG			
IO-3, Gennericher Weg 16, NO, 1. OG			
IO-4, Rabertsweg 14, SW, 1. OG	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
IO-5, Rabertsweg 20, SW, 1. OG			
IO-6, Rabertsweg 25, S, 2. OG	Allgemeines Wohngebiet (WA) ¹⁾	55	40

¹⁾ In Abstimmung mit dem Kreis Coesfeld

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm 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 Zeiten:

tags 6.00 - 22.00 Uhr
nachts 22.00 - 6.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

1. an Werktagen 6.00 - 7.00 Uhr
 20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen 6.00 - 9.00 Uhr
 13.00 - 15.00 Uhr
 20.00 - 22.00 Uhr

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage gehören nach Nr. 2.2 der TA Lärm die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

Bei seltenen Ereignissen, die an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten innerhalb eines Kalenderjahres und an nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden pro Jahr auftreten, betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden nach Nr. 6.3 der TA Lärm

tags 70 dB(A) und
nachts 55 dB(A) (gilt nicht für Industriegebiete).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A)
- in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis g der TA Lärm (u. a. Mischgebiete, allgemeine und reine Wohngebiete) am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)

überschreiten.

3.2 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005 /5/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /6/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine Konkretisierung für Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

[...]

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

Überschreitungen der Orientierungswerte [...] und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes [...] sollten in der Begründung zum Flächennutzungsplan bzw. zum Bebauungsplan beschrieben werden."

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten entsprechend für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

Die nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 für reine und allgemeine Wohngebiete geltenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechen hier zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm (siehe Kapitel 3.1).

4 Emissionsdaten

4.1 Vorbemerkungen

Das Sandsteinmuseum soll auch zukünftig für verschiedene Veranstaltungen als Kultur- und Begegnungszentrum genutzt werden. Gemäß einer groben Veranstaltungsplanung der Gemeinde Havixbeck /13/ sind für die umgebaute Sandsteinscheune, bestehend aus Foyer / Garderobe, Mehrzweckraum und Lager / Hinterbühne, zukünftig u. a. folgende Veranstaltungen vorgesehen:

- wechselnde Kreativkurse (je nach Ausstellungen durch Künstler*innen)
- 6 Theateraufführungen
- 5 Treffen/Proben der Theatergruppe "Sandsteinleben"
- 5 kleinere Musikveranstaltungen
- 8 Vortragsveranstaltungen
- Vereinstreffen
- 8 Kindergeburtstage
- 8 Feste
- 1 Kunsthandwerker-/Handwerkermarkt
- 3-4 Sonderausstellungen

*Werde festhalten
↓
gibt es gar nicht*

Darüber hinaus finden im Sandsteinmuseum jährlich folgende Feste - in den jeweils angegebenen Zeiträumen - statt /13/:

- Ostern im Museum (bis max. 14.00 - 16.00 Uhr)
- Kunsthandwerker-/Handwerkermarkt (bis max. 17.00 Uhr)
- Pingstebloom (14.00 - 17.00 Uhr)
- Museumsfest (10.00 - 16.00 Uhr)
- Kinderfest (14.00 - 17.00 Uhr)
- Weinfest (18.00 - 21.30 Uhr)
- Nachbarschaftsfest Gennerich (14.00 - 17.00 Uhr)
- Lambertusfest (16.30 - 19.00 Uhr)

Auf Basis von Erfahrungswerten der letzten Jahre /13/ ist hierbei das Weinfest am letzten Samstag der Sommerferien mit bis zu rund 300 Personen die am stärksten frequentierte Veranstaltung. Für die schalltechnischen Berechnungen wird daher konservativ eine Veranstaltung mit bis zu 300 Personen und zeitgleich eine Nutzung der Scheune für ein Konzert zwischen 18.00 und 21.30 Uhr in Ansatz gebracht. Eine nächtliche Nutzung des Sandsteinmuseums bzw. der Scheune ist zukünftig nicht vorgesehen /13/.

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen /13/ sollen zwei der drei Türen des Mehrzweckraums der Scheune zum Innenhof geöffnet werden können. Dies wird für die schalltechnischen Berechnungen entsprechend berücksichtigt.

Darüber hinaus befindet sich im Sandsteinmuseum ein Café, welches regelmäßig zwischen 13.00 und 18.00 Uhr geöffnet ist. Auf der Außenterrasse des Cafés halten sich im Normalbetrieb insgesamt bis zu 20 Personen am Tag auf. Für die schalltechnischen Berechnungen wird konservativ angenommen, dass sich an dem zu beurteilenden Tag mit einer Veranstaltung im Sandsteinmuseum während der gesamten Öffnungszeit des Cafés permanent 40 Personen auf der Außenterrasse aufhalten.

In den nachfolgenden Kapiteln sind die Emissionsansätze der geräuschverursachenden Vorgänge näher beschrieben.

4.2 Besucher- und Mitarbeiterstellplätze

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /10/, das sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also Rangieren, An- und Abfahrten, Türenschiagen, berücksichtigt. Mit diesem vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /10/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel des Parkplatzes unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

L_W''	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
K_D	Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$; $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
f	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
K_{Stro}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
B	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in m^2 o. a.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Mit Ausnahme der mit Kopfsteinpflaster ausgeführten sechs Parkplätze am Gennericher Weg sind alle weiteren Bestandsstellplätze mit Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm) ausgeführt /15/. Für die drei geplanten Stellplätze am Gennericher Weg /13/, von denen zwei

als Behindertenstellplätze und einer als E-Lade-Möglichkeit ausgeführt werden sollen, wird ebenfalls Betonsteinpflaster (Fugen > 3 mm) in Ansatz gebracht.

Im Einzelnen werden folgende Werte angesetzt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
K_{PA}	=	0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
K_I	=	4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	2 Mitarbeiterstellplätze am Rabertsweg 6 Besucherstellplätze (Bestand) am Gennericher Weg 3 Besucherstellplätze (Bestand) am Gennericher Weg 1 Besucherstellplatz längs der Straße An der Feuerwache 3 Besucherstellplätze (Planung) am Gennericher Weg
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
K_D	=	0 dB(A), da $f \cdot B \leq 10$
K_{Stro}	=	1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm 3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster (6 Stellpl. am Gennericher Weg)
$B \cdot N$	=	<u>Mitarbeiterstellplätze</u> : pauschal 2 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz tags zwischen 17.30 und 22.00 Uhr <u>Besucherstellplätze</u> : pauschal 4 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz tags zwischen 17.30 und 22.00 Uhr
S	=	48 m ² für die 2 Mitarbeiterstellplätze am Rabertsweg 94 m ² für die 6 Besucherstellplätze (Bestand) am Gennericher Weg 61 m ² für die 3 Besucherstellplätze (Bestand) am Gennericher Weg 27 m ² für die 1 Besucherstellplatz längs der Straße An der Feuerwache 140 m ² für die 3 Besucherstellplätze (Planung) am Gennericher Weg

Die o. g. Pkw-Bewegungshäufigkeiten werden gleichmäßig über die Nutzungszeiträume verteilt. Es ergeben sich folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

2 Mitarbeiterstellplätze am Rabertsweg:

$$L_{WA,4,5h}'' = 50,7 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,4,5h} = 67,5 \text{ dB(A)}$$

6 Besucherstellplätze (Bestand) am Gennericher Weg:

$$L_{WA,4,5h}'' = 57,6 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,4,5h} = 77,3 \text{ dB(A)}$$

3 Besucherstellplätze (Bestand) am Gennericher Weg:

$$L_{WA,4,5h}'' = 54,4 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,4,5h} = 72,3 \text{ dB(A)}$$

1 Besucherstellplatz längs der Straße An der Feuerwache:

$$L_{WA,4,5h}'' = 53,2 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,4,5h} = 67,5 \text{ dB(A)}$$

3 Besucherstellplätze (Planung) am Gennericher Weg:

$$L_{WA,4,5h}'' = 50,8 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,4,5h} = 72,3 \text{ dB(A)}$$

4.3 Schallabstrahlung Scheune

Die Schallabstrahlung von Gebäuden über die Fassadenbauteile ist gemäß TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571¹⁾ /8/ zu berechnen. Der Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes wird von den darin durchgeführten Tätigkeiten und von den akustischen Eigenschaften des Gebäudes bestimmt. Aus dem Innenpegel und der Schalldämmung der Außenhaut (Fenster, Fassaden, Türen etc.) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der Bauteile. Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schalleistungspegel ergibt sich dann bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen nach Gleichung (9a) der VDI 2571:

$$L_{WA} = L_I - R' - 6 + 10 \cdot \lg(S / S_0)$$

Dabei bedeuten:

L_{WA}	vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schalleistungspegel
L_I	mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes
R'	Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
S	Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in m ²
S_0	Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Der mittlere Schalldruckpegel im Innern eines Gebäudes ergibt sich aus den darin durchgeführten Tätigkeiten nach Gleichung (6a) der VDI 2571:

$$L_I = L_W + 10 \cdot \lg(4 / A)$$

Dabei bedeuten:

L_I	Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes in dB(A)
L_W	Summe der Schalleistungspegel der in der Halle eingesetzten Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten in dB(A)
A	Äquivalente Schallabsorptionsfläche der Halle in m ²

Innerhalb des Mehrzweckraums in der Scheune wird mit Verweis auf die VDI 3770 /9/ für kleinere Konzerte bzw. Musikbeschallung im Allgemeinen folgender Innenschalldruckpegel inklusive Impulshaltigkeitszuschlag analog zu Orchesterproben berücksichtigt:

$$\text{Innenpegel Mehrzweckraum} \quad L_I = 89 \text{ dB(A)}$$

Für die unmittelbar angrenzenden Nebenräume (hier: Foyer / Garderobe bzw. Lager / Hinterbühne) wird ein um 10 dB(A) geringerer Innenpegel von 79 dB(A) in Ansatz gebracht.

¹⁾ Anmerkung: Im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke - hier: TA Lärm - durch Normenverweis die Anwendung vorsehen.

Die vorgenannten Innenpegel werden für Veranstaltungen mit einer Einwirkzeit von jeweils 3,5 Stunden berücksichtigt. Für eine etwaige immissionsseitige Informationshaltigkeit der zu erwartenden Geräusche wird bei den Quellen des Mehrzweckraums emissionsseitig ein Zuschlag von $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ vergeben.

Die Schalldämmungen (als bewertete Bauschalldämm-Maße R'_w) der Außenbauteile werden wie folgt angenommen:

- Fenster / Türen mit Einfachverglasung $R'_w \geq 27 \text{ dB /11/}$
- Offene Türen $R'_w = 0 \text{ dB}$

Die Schallabstrahlung über die massiven Fassaden sowie das Dach mit abgehangener Decke ist gegenüber den teilgeöffneten Türen vernachlässigbar.

Die unter Berücksichtigung der Innenpegel, der Flächenanteile und der jeweiligen Schalldämmwerte resultierenden abgestrahlten Schalleistungspegel der Außenbauteile der Scheune können den Tabellen im Anhang (Kap. 9.2) entnommen werden.

4.4 Kommunikation

Anhand der VDI-Richtlinie 3770 /9/ können die Geräuschemissionen sich mit unterschiedlicher Intensität unterhaltender Menschen berechnet werden. Auf dem Innenhof des Sandsteinmuseums sowie auf der Außenterrasse des Cafés ist bei Veranstaltungen bzw. im regulären Betrieb mit Kommunikationsgeräuschen zu rechnen.

Während der angenommenen Veranstaltungszeit im Tageszeitraum zwischen 18.00 und 21.30 Uhr sowie einem 30-minütigem Abgang der Besucher wird davon ausgegangen, dass bis zu 300 Personen auf dem Innenhof anwesend sind, von denen sich ein Anteil von 50 % permanent gleichzeitig in normaler Sprechweise äußert. Auf der Außenterrasse des Cafés werden während der Öffnungszeit zwischen 13.00 und 18.00 Uhr pauschal 40 Personen für stark frequentierte Tage, von denen sich ebenfalls ein Anteil von 50 % permanent gleichzeitig in normaler Sprechweise äußert, berücksichtigt.

Im Nachtzeitraum ist weder beim Café, noch im Innenhof des Museums mit Kommunikationsgeräuschen zu rechnen.

Nach der VDI-Richtlinie 3770 beträgt der Schalleistungspegel für eine einzelne Person ($L_{WA, 1 \text{ Person}}$) bei einer normalen Sprechweise 65 dB(A).

Der Gesamt-Schalleistungspegel für die o. g. Anzahl gleichzeitig sprechender Personen ergibt sich nach folgender Beziehung:

$$L_{WA, n \text{ Personen}} = L_{WA, 1 \text{ Person}} + 10 \cdot \lg(n)$$

Um der Impulshaltigkeit, insbesondere bei Äußerungen weniger Personen, Rechnung zu tragen, ist nach /9/ von folgendem Zuschlag auszugehen:

$$\Delta L_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \cdot \lg(n)$$

Dabei bezeichnet n die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen. Der so ermittelte Impulzzuschlag wird in der schalltechnischen Berechnung bereits emissionsseitig auf die Schalleistungspegel aufgeschlagen. Zur Berücksichtigung einer etwaigen erhöhten Störwirkung beim Mithören unerwünschter Informationen wird emissionsseitig über die Dauer der Veranstaltungen bzw. über die Öffnungszeit des Cafés ein Zuschlag von 3 dB(A) in Ansatz gebracht.

Insgesamt ergeben sich für die Kommunikationsgeräusche somit folgende Emissionspegel (Quellhöhe 1,6 m für stehende Personen bzw. 1,2 m für sitzende Personen):

50 % von 300 Personen kommunizieren tagsüber
zwischen 18.00 und 22.00 Uhr permanent
gleichzeitig in normaler Sprechweise im Innenhof
des Museums $L_{WA,4h} = 89,5 \text{ dB(A)}$

50 % von 40 Personen kommunizieren tagsüber
zwischen 13.00 und 18.00 Uhr permanent
gleichzeitig in normaler Sprechweise auf der
Außenterrasse des Cafés $L_{WA,5h} = 84,6 \text{ dB(A)}$

Eine Musikbeschallung auf dem Innenhof des Sandsteinmuseums sowie im Außensitzbereiches des Cafés soll zukünftig nach Rücksprache mit dem Kreis Coesfeld nicht erfolgen.

4.5 Stationäre Aggregate

Angaben zu etwaigen zukünftig zum Einsatz kommender stationären Aggregate, die geeignet sind in der Nachbarschaft relevante Geräuschimmissionen hervorzurufen, liegen uns derzeit nicht vor.

Sofern im Planzustand Aggregate zum Einsatz kommen, die relevante Geräuschimmissionen hervorrufen können, so empfehlen wir ggf. eine schalltechnische Überprüfung.

5 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt gemäß Nr. A.2.3 der TA Lärm als detaillierte Prognose nach DIN ISO 9613-2 /7/.

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{rr}(DW)$, ist nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

$$L_{rr}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

- $L_{rr}(DW)$ der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind
- L_W der Oktavband-Schallleistungspegel der Schallquelle in Dezibel
- D_C die Richtwirkungskorrektur in Dezibel
- A die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung A berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei bedeuten:

- A_{div} die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
 - A_{atm} die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
 - A_{gr} die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
 - A_{bar} die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
 - A_{misc} die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte
- $A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{hous}$
- mit: A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
 - A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
 - A_{hous} die Dämpfung von Schall durch bebauten Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{AT}(DW)$, ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband zu bestimmen nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{rr}(ij) + A_v(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

C_{met} meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$$

mit

h_s Höhe der Quelle in Metern

h_r Höhe des Aufpunktes in Metern

d_p Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

C_0 Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Die Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} erfolgt nach den Empfehlungen des LANUV NRW /16/ auf Basis einer langjährigen Windstatistik der meteorologischen Station Greven (Bezugszeitraum 1982 - 2010).

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /17/. Hierbei werden Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie Unebenheiten des Geländes berücksichtigt.

Bei den Berechnungen wurden konservativ die sonn- und feiertäglichen Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm und die damit einhergehenden sog. Ruhezeitenzuschläge berücksichtigt.

6 Ergebnisse

6.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 2 sind die beim geplanten Betrieb des Sandsteinmuseums mit Durchführung einer Veranstaltung (hier z. B. Weinfest mit Konzert in der Scheune) in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel den gebietsabhängigen Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm gegenübergestellt (zahlenmäßig identisch mit den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005). Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 4 beschriebenen Ausgangsdaten und Schalleistungspegel sowie die in Kapitel 6.3 aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt.

Tab. 2: Immissionsorte, Beurteilungspegel (werktags) und Immissionsricht- bzw. schalltechnische Orientierungswerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) [dB(A)]		Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte [dB(A)]	
		tags	Nachts	tags	nachts
IO-1	Gennerich 14, O, 2. OG	54	--	55 ¹⁾	40 ¹⁾
IO-2	An der Feuerwache 10, NO, 1. OG	52			
IO-3	Gennericher Weg 16, NO, 1. OG	45			
IO-4	Rabertsweg 14, SW, 1. OG	39		50	35
IO-5	Rabertsweg 20, SW, 1. OG	43			
IO-6	Rabertsweg 25, S, 2. OG	41			

¹⁾ In Abstimmung mit dem Kreis Coesfeld

Den Werten in Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsricht- bzw. schalltechnischen Orientierungswerte an den maßgeblichen Immissionsorten tagsüber um mindestens 1 dB(A) unterschreiten. Ein nächtlicher Betrieb des Sandsteinmuseums ist zukünftig nicht vorgesehen /13/.

Weitere Anlagen und Betriebe, die bezogen auf die maßgeblichen Immissionsorte tagsüber einen im Sinne der TA Lärm relevanten Immissionsbeitrag leisten, existieren aus unserer Sicht nicht.

Ergänzende Berechnungen haben ergeben, dass auch bei länger andauernden Veranstaltungen, wie dem Museumsfest zwischen 10.00 und 16.00 Uhr, aufgrund der geringeren Anzahl an Besuchern bzw. dem Aspekt, dass im Mehrzweckraum der Scheune währenddessen kein Konzert gegeben wird, ebenfalls von einer sicheren Unterschreitung der Immissionsrichtwerte auszugehen ist.

6.1 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Nach Nr. 6.1 der TA Lärm dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Aufgrund der vorgesehenen Nutzungszeiten, dass alle Veranstaltungen bis 21.30 Uhr beendet sein sollen, sodass alle Pkw-Abfahrten im Tageszeitraum bis 22.00 Uhr erfolgen können, sind keine Überschreitungen der für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte von 80 dB(A) im reinen Wohngebiet bzw. von 85 dB(A) im allgemeinen Wohngebiet /12/ zu erwarten.

6.3 Lärmschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Nachbarschaft bzw. zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind folgende Schallschutzmaßnahmen umzusetzen:

- Die Veranstaltungen sind zu organisieren, dass diese um 21.30 Uhr spätestens beendet sind, sodass die letzten Abfahrten von Besuchern und Mitarbeitern im Tageszeitraum bis 22.00 Uhr erfolgen können.
- Eine Musikbeschallung auf dem Innenhof des Sandsteinmuseums sowie des Cafés ist nach Rücksprache mit dem Kreis Coesfeld nicht zulässig.

6.4 Qualität der Ergebnisse

Gemäß Nr. A.2.6 der TA Lärm ist es erforderlich, mit dem Ergebnis einer Immissionsprognose Angaben zur Unsicherheit der berechneten Immissionspegel mitzuteilen. Eine wesentliche und durch das Berechnungsverfahren nicht beeinflussbare Unsicherheit resultiert aus der Unsicherheit bei der Ermittlung der Schalleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose entsprechend Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung A-bewerteter Einzahlwerte sowie frequenzabhängiger Oktavspektren der Schalleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den Immissionsorten aufgrund der konservativen Berechnungsansätze (Anzahl Besucher, Höhe und Einwirkzeit des berücksichtigten Innenpegels in der Scheune etc.) mit eher geringeren als den ausgewiesenen Beurteilungspegeln zu rechnen.

7 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Im vorliegenden Fall ist die Verkehrslärmsituation im Wesentlichen auf dem Gennericher Weg, der Straße An der Feuerwache sowie am Rabertsweg zu betrachten, da diese gemäß Verkehrsuntersuchung zum Vorhaben /14/ für den Besucher- und Mitarbeiterverkehr genutzt werden.

Aktuelle Verkehrsbelastungsdaten der vorgenannten Straße liegen uns nicht vor. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist eine erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bei gleichzeitiger Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag um mindestens 3 dB(A) hier jedoch nicht zu erwarten.

Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind somit nicht erforderlich.

8 Grundlagen und Literatur

- /1/ BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- /2/ 16. BImSchV Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl I S. 2334) geändert worden ist
- /3/ TA Lärm Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist
- /4/ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau
Januar 2018 Teil 1: Mindestanforderungen
- /5/ DIN 18005 Schallschutz im Städtebau -
Juli 2023 Grundlagen und Hinweise für die Planung
- /6/ DIN 18005 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau -
Juli 2023 Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /7/ DIN ISO 9613-2 Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Oktober 1999 Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /8/ VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten
August 1976
- /9/ VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeit-
September 2012 anlagen
- /10/ Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg: Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 2007
- /11/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen (Heft 154), 2000
- /12/ Kreis Coesfeld: Auskunft zum Schutzanspruch der umliegenden Bebauung sowie Abstimmung zur Beurteilungsgrundlage
- /13/ Gemeinde Havixbeck: Auszüge aus den Bebauungsplänen "Gennerich I", "Gennerich II" und "Gennerich III", Lagepläne, Grundrisse, Ansichten, Veranstaltungsübersicht sowie sonstige Angaben und Informationen zum Vorhaben

- /14/ ambrosius blanke verkehr.infrastruktur, Bochum: Verkehrsgutachten zur Aufstellung / Änderung des Bebauungsplanes "Gennerich III" der Gemeinde Havixbeck, Projekt-Nr. 2358 vom 15.02.2024
- /15/ Ortstermine zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 18.04.2023 und 07.03.2024
- /16/ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen, Essen: Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, 2012
- /17/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2023 MR 2 (64 Bit)

9 Anhang

9.1 Digitalisierungsplan

9.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

9.1 Digitalisierungsplan



Ingenieure
Sachverständige

Schalltechnische Untersuchung

zur geplanten Änderung des Bebauungsplanes
"Gennerich III" zur Realisierung des Umbaus
der Scheune des Sandsteinmuseums
in 48329 Havixbeck

Bericht Nr. 5421.1/01

Auftraggeber:

Gemeinde Havixbeck
Der Bürgermeister
Willi-Richter-Platz 1
48329 Havixbeck

DIGITALISIERUNGSPLAN

mit Darstellung des Sandsteinmuseums,
der relevanten Geräuschquellen sowie
der maßgeblichen Immissionsorte (IO)

Objektlegende:

- + Punktquelle
- ▭ Flächenquelle
- ▭ vert. Flächenquelle
- ▭ Haus
- ⊕ Immissionspunkt

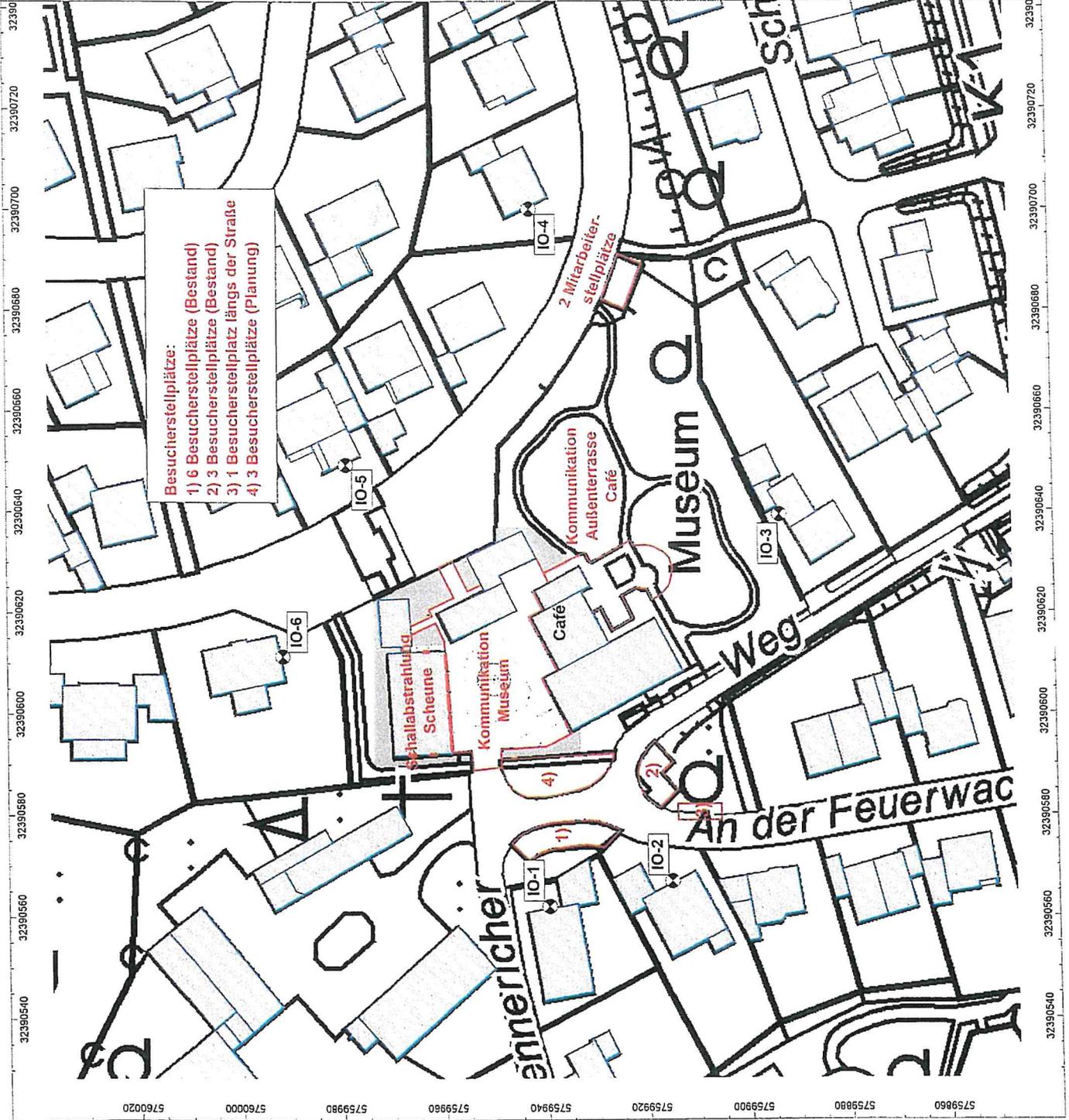


Maßstab 1 : 750
(DIN A3)

Datum: 08.04.2024
Datei: 5421-1-01.cna

CadnaA, Version 2023 MR 2 (64 Bit)

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Bahnhofstraße 102 - 48663 Ahaus
Tel. 02561 / 95698-0 - www.wenker-gesing.de



9.2 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

Eingabedaten

Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Typ	Wert	Tag (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Nacht (min)		
Schallabstrahlung Foyer/Garderobe, geschlossenes Fenster O, tags	52.9	52.9	52.6	Li	Musik-10	0.0	0.0	0.0	1.08	120.00	90.00	0.00	3.0
Schallabstrahlung Foyer/Garderobe, offene Türe S, tags	82.9	82.9	73.0	Li	Musik-10	0.0	0.0	0.0	9.71	120.00	90.00	0.00	0.0
Schallabstrahlung Hinterbühne, geschlossene Türe S, tags	62.5	62.5	52.6	Li	Musik-10	0.0	0.0	0.0	9.71	120.00	90.00	0.00	3.0
Schallabstrahlung Hinterbühne, geschlossenes Fenster 1/2 W, tags	52.9	52.9	52.6	Li	Musik-10	0.0	0.0	0.0	1.08	120.00	90.00	0.00	3.0
Schallabstrahlung Hinterbühne, geschlossenes Fenster 2/2 W, tags	52.9	52.9	52.6	Li	Musik-10	0.0	0.0	0.0	1.08	120.00	90.00	0.00	3.0
Schallabstrahlung Mehrzweckraum, Fensterfläche S 1/3, tags	71.1	68.1	65.6	Li	Musik	3.0	3.0	0.0	3.49	120.00	90.00	0.00	3.0
Schallabstrahlung Mehrzweckraum, Fensterfläche S 3/3, tags	71.1	68.1	65.6	Li	Musik	3.0	3.0	0.0	3.49	120.00	90.00	0.00	3.0
Schallabstrahlung Mehrzweckraum, geschlossenes Fenster S 2/3, tags	75.9	72.9	65.6	Li	Musik	3.0	3.0	0.0	10.67	120.00	90.00	0.00	3.0
Schallabstrahlung Mehrzweckraum, offene Türe S 1/3, tags	94.6	91.6	86.0	Li	Musik	3.0	3.0	0.0	7.18	120.00	90.00	0.00	0.0
Schallabstrahlung Mehrzweckraum, offene Türe S 3/3, tags	94.6	91.6	86.0	Li	Musik	3.0	3.0	0.0	7.18	120.00	90.00	0.00	0.0

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw	Lw / Li		Dämpfung		Einwirkzeit		K0	Freq.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Typ	Wert	Tag (min)	Nacht (min)				
Besucher Café, Kommunikation	84.6	84.6	61.6	Lw	KomNormal+3	-10*log10(0.5*40)-(9.5-4.5*log10(0.5*40))	180.00	120.00	0.00	0.0	0.0
Besucher Museum, Kommunikation	89.5	89.5	61.3	Lw	KomNormal+3	-10*log10(0.5*300)-(9.5-4.5*log10(0.5*300))	120.00	120.00	0.00	0.0	0.0
PP Besucher, 1 Stellpl. längs der Straße, tags	67.5	67.5	53.2	Lw	Pkw	-0-4-0-1-10*log10(1*4/4.5)	150.00	120.00	0.00	0.0	0.0
PP Besucher, 3 Stellpl. Bestand, tags	72.3	72.3	54.4	Lw	Pkw	-0-4-0-1-10*log10(3*4/4.5)	150.00	120.00	0.00	0.0	0.0
PP Besucher, 3 Stellpl. geplant, tags	72.3	72.3	50.8	Lw	Pkw	-0-4-0-1-10*log10(3*4/4.5)	150.00	120.00	0.00	0.0	0.0
PP Besucher, 6 Stellpl. Bestand, tags	77.3	77.3	57.6	Lw	Pkw	-0-4-0-3-10*log10(6*4/4.5)	150.00	120.00	0.00	0.0	0.0
PP Mitarbeiter, 2 Stellpl. Rabertsweg, tags	67.5	67.5	50.7	Lw	Pkw	-0-4-0-1-10*log10(2*2/4.5)	150.00	120.00	0.00	0.0	0.0

Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)											
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Kommunikation (normal)	KomNormal	Lw	A	10.1	28.6	46.6	51.6	61.1	60.4	57.0	48.7	38.2	65.0	68.8
Pkw	Pkw	Lw	A		46.4	58.0	50.5	55.0	55.1	55.5	52.8	46.6	63.0	76.6
Innenpegel, Musik	Musik	Li	A		64.0	75.9	81.9	80.9	84.9	80.9	76.7		89.0	96.5

Schalldämmungen

Bezeichnung	ID	Terzspektrum (dB)										Rw
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
keine	keine	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1
Fenster, Einfachverglasung 2 mm	Einfach			13.0	15.5	24.0	29.5	29.5				27

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Bezeichnung	Pegel Lr (dBA)		Richtwert (dBA)		Nutzungsart		Höhe (m)		Koordinaten (m)		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart			X	Y	Z
IO-1, Gennerich 14, O, 2. OG	53.7	-80.2	55	40	WA	Industrie	7.60	r	32390561.96	5759939.56	95.08
IO-2, An der Feuerwache 10, NO, 1. OG	51.5	-80.2	55	40	WA	Industrie	4.80	r	32390566.87	5759915.25	93.50
IO-3, Gennericher Weg 16, NO, 1. OG	44.6	-80.2	55	40	WA	Industrie	4.80	r	32390639.22	5759893.28	93.85
IO-4, Rabertsweg 14, SW, 1. OG	38.6	-80.2	50	35	WR	Industrie	4.80	r	32390700.10	5759942.28	90.72
IO-5, Rabertsweg 20, SW, 1. OG	43.1	-80.2	50	35	WR	Industrie	4.80	r	32390649.35	5759979.04	90.17
IO-6, Rabertsweg 25, S, 2. OG	40.9	-80.2	55	40	WA	Industrie	7.60	r	32390611.31	5759991.76	93.59