

Schalltechnische Untersuchung

zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 309,
Kennwort: "Salzbergener Straße / Emslandstadion"
der Stadt Rheine

Bericht Nr. 4988.1/01

Auftraggeber: **Stadt Rheine**
Der Bürgermeister
Klosterstraße 14
48431 Rheine

Bearbeiter: Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

Datum: 30.05.2022



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 Stadt Rheine beabsichtigt die Neuerrichtung der Elsa-Brandström-Realschule mit Sporthalle im Bereich des heutigen "Emsland-Stadions" an der Salzbergener Straße. Die hierfür erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die Aufstellung eines Bebauungsplanes geschaffen werden.

In diesem Zusammenhang waren die an den Fassaden der geplanten Realschule zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen der Salzbergener Straße (B 481) sowie der östlich und südlich des Plangebietes verlaufenden Bahnlinien Rheine - Quakenbrück (Streckennummer: 2273) und Rheine - Emden Süd (2931) zu ermitteln und die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gem. DIN 4109-1 zu bestimmen.

Darüber hinaus waren die Geräuschimmissionen durch die jeweiligen Parkplätze (Schule/Sporthalle und Lehrer) und des Sporthallencafés (Kommunikation Außenbereich) zu ermitteln und nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) in Verbindung mit der DIN 18005-1 zu beurteilen.

Verkehrslärm:

An den Fassaden des Bauvorhabens ergeben sich als Maximalwerte aller Geschosse verkehrsbedingte Beurteilungspegel von tagsüber 47 bis 69 dB(A) (siehe Kapitel 6.1).

Gewerbelärm (Parkplätze Schule / Sporthalle, Lehrer und Sporthallencafé):

An den Fassaden des Bauvorhabens ergeben sich Beurteilungspegel von tagsüber bis zu 55 dB(A). Der gemäß TA Lärm beispielsweise für allgemeine Wohngebiete geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags wird somit an allen Fassaden mindestens eingehalten (siehe Kap. 6.2).

Außerhalb des Plangebietes ergeben sich an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Immissionsorten Beurteilungspegel von tagsüber bis zu 48 dB(A). Der für allgemeine Wohngebiete geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags wird somit um mindestens 7 dB(A) unterschritten.

Aufgrund dieser Richtwertunterschreitung um mehr als 6 dB(A) mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm ist der Immissionsbeitrag im Tageszeitraum als nicht relevant anzusehen. Die Ermittlung einer etwaigen auf die Immissionsorte außerhalb des Plangebietes einwirkenden Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ist somit nicht erforderlich.

Nach den uns vorliegenden Unterlagen ist eine nächtliche Nutzung der Parkplätze durch den Sporthallenbetrieb nach 22.00 Uhr nicht vorgesehen. Diese wäre allerdings aus Lärmschutzgründen auch nicht zulässig.

Die zugrunde gelegten Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind zahlenmäßig identisch mit den für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

Überschreitungen der nach Nr. 6.1 Abs. 2 der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen geltenden Immissionswerte sind nicht zu erwarten (siehe Kap. 6.2.2).

Passive Schallschutzmaßnahmen:

Unter Annahme einer innerhalb des Plangebietes freien Schallausbreitung ergeben sich an den vorgesehenen Baugrenzen maßgebliche Außenlärmpegel L_a von 62 bis 75 dB(A). Daraus resultieren gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und schutzbedürftigen Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche III bis V (siehe Kapitel 6.3 und Lärmkarte in Kap. 8.4.1).

Ergänzend wurden nachrichtlich die maßgeblichen Außenlärmpegel auf Grundlage des im Bebauungsplan-Entwurf dargestellten Schulgebäudes auch als Fassadenpegel abgebildet. Unter Berücksichtigung der Reflexionen und Abschirmungen des geplanten Baukörpers ergeben sich für den L_a Werte von 59 bis 72 dB(A) (siehe Lärmkarte, Kap. 8.4.2).

Dieser schalltechnische Bericht umfasst einschließlich Anhang 45 Seiten *).

Gronau, den 30.05.2022

WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH



WENKER & GESING
Akustik und Immissionsschutz GmbH
Gartenstrasse 8 48599 Gronau
Tel. 025 62/701 19-0 Fax 025 62/701 19-10
www.wenker-gesing.de



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.
- Berichtserstellung -



i. V. Jens Lapp, Dipl.-Met.
- Prüfung und Freigabe -

Inhalt

1	Zusammenfassung.....	2
2	Situation und Aufgabenstellung.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen	8
3.1	DIN 18005 Teil 1	8
3.2	Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109-1.....	9
3.3	TA Lärm.....	11
4	Emissionsdaten.....	13
4.1	Straßenverkehrslärm.....	13
4.2	Schienenverkehrslärm	14
4.3	Schule / Sporthalle und Sporthallencafé.....	16
5	Berechnung der Geräuschimmissionen.....	20
5.1	Straßenverkehrslärm.....	20
5.2	Schienenverkehrslärm	23
5.3	Gewerbelärm	24
6	Berechnungsergebnisse	27
6.1	Verkehrslärm	27
6.2	Gewerbelärm	27
6.3	Erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassadenbauteile.....	29
6.4	Vorschlag für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan.....	31
7	Quellen- und Literaturverzeichnis.....	32
8	Anhang	34
8.1	Digitalisierungsplan Verkehr.....	35
8.2	Lärmkarte Verkehr (tags)	37
8.3	Digitalisierungsplan / Lärmkarte Gewerbe.....	39
8.4	Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1	41
8.5	Eingabedaten (Gewerbe).....	45

Tabellen

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	8
Tab. 2: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel.....	11
Tab. 3: Verkehrsbelastungsdaten (Prognose 1) /12/	13
Tab. 4: Kenndaten RVM Strecke /15/.....	15
Tab. 5: (Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Parkplätze	17
Tab. 6: (Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Lkw-Stellplatz	17
Tab. 7: Maximalwert der Knotenpunkt Korrektur K_{KT} (Tabelle 5 der RLS-19).....	22
Tab. 8: Mindestabstände für nächtliche Parkplatznutzung gem. Parkplatzlärmstudie /11/.....	28

Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Vorhabengrundstücks	6
Abb. 2: Ausschnitt aus dem Bebauungsplan-Entwurf mit Planung (Stand: 05.05.2022) /13/.....	7
Abb. 3: Kennwerte für die Lärmberechnung	13
Abb. 4: Prognosedaten der Deutschen Bahn, Strecke 2931 /14/.....	14
Abb. 5: Kennwerte Schienenverkehr	15

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Rheine beabsichtigt die Neuerrichtung der Elsa-Brandström-Realschule mit Sporthalle im Bereich des heutigen "Emsland-Stadions" an der Salzbergener Straße. Die hierfür erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen durch die Aufstellung eines Bebauungsplanes geschaffen werden /13/.

Das Vorhabengrundstück befindet sich unmittelbar südlich der Salzbergener Straße (B 481), südöstlich des Knotenpunktes Salzbergener Straße / Berbmomstiege. In Abbildung 1 ist die Lage des Plangebietes gekennzeichnet, Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Entwurf zum Bebauungsplan /13/.



Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Vorhabengrundstücks

© Bezirksregierung Köln, Geobasis NRW

In diesem Zusammenhang sind die an den Fassaden der geplanten Realschule zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen der Salzbergener Straße (B 481) sowie der östlich und südlich des Plangebietes verlaufenden Bahnlinien Rheine - Quakenbrück (Streckennummer: 2273, Betreiber: RVM) und Rheine - Emden Süd (2931, DB AG) zu ermitteln und die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gem. DIN 4109-1 /4/ zu bestimmen.

Darüber hinaus sind die Geräuschimmissionen durch die jeweiligen Parkplätze (Schule/ Sporthalle und Lehrer) und des Sporthallencafés (Kommunikation Außenbereich) zu ermitteln und nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /3/ in Verbindung mit der DIN 18005-1 /6/ zu beurteilen.



Abb. 2: Ausschnitt aus dem Bebauungsplan-Entwurf mit Planung (Stand: 05.05.2022) /13/

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /6/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /7/ 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."

Die gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 geltenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [dB(A)]	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet (WR)	50	35 (40) ¹⁾
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40 (45) ¹⁾
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	40 (45) ¹⁾
Mischgebiet (MI) und Dorfgebiet (MD)	60	45 (50) ¹⁾
Gewerbegebiet (GE) und Kerngebiet (MK)	65	50 (55) ¹⁾
Sondergebiet	45 bis 65	35 bis 65

¹⁾ gilt für Verkehrslärm

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

"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzu-

fassen. 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 [...] sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet 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.

3.2 Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109-1

Die DIN 4109-1 legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der Schutzziele "Gesundheitsschutz", "Vertraulichkeit bei normaler Sprechweise" und "Schutz vor unzumutbaren Belästigungen" fest.

Die Anforderungen gelten zum Schutz

- gegen Geräusche aus fremden Räumen (z. B. Nachbarwohnungen), die bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung entstehen,
- gegen Geräusche von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sowie aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die im selben oder in baulich damit verbundenen Gebäuden vorhanden sind,

- gegen Außenlärm, z. B. Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die nicht mit den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen baulich verbunden sind

und bilden die Grundlage für erforderliche Baukonstruktionen bei Neubauten sowie für bauliche Änderungen bestehender Bauten.

Die Anforderungen der Norm gelten nicht

- zum Schutz von Aufenthaltsräumen, in denen infolge ihrer Nutzung nahezu ständig Geräusche mit $L_{AF,95} \geq 40$ dB vorhanden sind,
- gegen Fluglärm, soweit die Schallschutzmaßnahmen durch das FluglärmG (Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm) geregelt sind,
- gegen tieffrequenten Schall nach DIN 45680,
- für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, ausgenommen der Schutz gegen Geräusche von Anlagen der Raumlufttechnik, die vom Nutzer nicht beeinflusst werden können,
- zum Schutz vor Trittschallübertragung und Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen in Küchen, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume (Wohnküchen) vorgesehen sind, sowie in Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume,
- zum Schutz vor Luftschallübertragung in Küchen, Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume vorgesehen sind. Eine Absenkung der schalltechnischen Qualität der schallübertragenden Trennbau- teile (z. B. durch Schächte oder Kanäle oder reduzierte Bauteildicken) im Bereich dieser Räume im Vergleich zum bemessungsrelevanten Raum ist jedoch nicht zulässig.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109-1 sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Nach den Anforderungen der Norm kann jedoch nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr bzw. als nicht belästigend wahrgenommen werden, auch wenn die in dieser Norm festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen sind in Kapitel 7 der DIN 4109-1 definiert (siehe auch Kapitel 6.3 der vorliegenden Untersuchung), die nachfolgende Tabelle 2 zeigt eine allgemeine Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegel.

Tab. 2: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

3.3 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 (IO) sind die Orte im Einwirkungsbereich der 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 tief-frequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Die in Kapitel 3.1, Tabelle 1 für Gewerbelärm angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 entsprechen zahlenmäßig den Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Die umliegende Wohnbebauung entspricht im Gebietscharakter den Ausprägungen eines allgemeinen Wohngebietes /13/.

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. 3.2.1 Abs. 2 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.

4 Emissionsdaten

4.1 Straßenverkehrslärm

Die Berechnung der Verkehrslärmemissionen der Salzbergener Straße (B 481) erfolgt auf Basis der Ergebnisse einer uns zur Verfügung gestellten Verkehrsuntersuchung vom Ingenieurbüro IPW /12/. Diese Untersuchung beinhaltet die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV), maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken $M_{t,n}$ und die dazugehörigen Anteile der Fahrzeuggruppen (Lkw1 und Lkw2) $p_{t,n}$ und berücksichtigt die Verkehrserzeugung durch die Realschule und Sporthalle (Prognose).

Auf den betreffenden Straßenabschnitten wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h in Ansatz gebracht /16/.

Tab. 3: Verkehrsbelastungsdaten (Prognose 1) /12/

Straßenabschnitt Salzbergener Straße (B 481)	DTV [Kfz/24h]	$M_{t,n}$		Lkw1 und Lkw2			
		tags	nachts	p_1 tags	p_1 nachts	p_2 tags	p_2 nachts
östl. Schulparkplatz (1)	15.600	933	84	1,1	0,1	1,2	1,0
westl. Schulparkplatz (2)	15.400	921	83	1,1	0,1	1,2	1,0
westl. Schultenstraße (3)	15.400	921	83	1,1	0,1	1,2	1,0
westl. Salinenstraße (4)	15.200	909	82	1,1	0,1	1,2	1,0
westl. Lehrerparkplatz (5)	15.100	903	81	1,1	0,1	1,3	1,0

Die Korrektur für die Straßendeckschichttypen (hier: nicht geriffelter Gussasphalt) wird gemäß Tabelle 4a der RLS-19 /5/ berücksichtigt.

Für die schalltechnische Untersuchung ergeben sich somit folgende Ausgangsdaten, wobei L_w' dem jeweiligen längenbezogenen Schalleistungspegel entspricht.

Bezeichnung	L_w'		genaue Zählraten						zul. Geschw. Pkw (km/h)
	Tag	Nacht	M		p1 (%)		p2 (%)		
	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Salzbergener Straße (B 481). östl. Schulparkplatz (1)	83.5	72.9	933.0	84.0	1.1	0.1	1.2	1.0	50
Salzbergener Straße (B 481). westl. Schulparkplatz (2)	83.5	72.9	921.0	83.0	1.1	0.1	1.2	1.0	50
Salzbergener Straße (B 481). westl. Schultenstr. (3)	83.5	72.9	921.0	83.0	1.1	0.1	1.2	1.0	50
Salzbergener Straße (B 481). westl. Salinenstr. (4)	83.4	72.8	909.0	82.0	1.1	0.1	1.2	1.0	50
Salzbergener Straße (B 481). westl. Lehrerparkplatz (5)	83.4	72.8	903.0	81.0	1.1	0.1	1.3	1.0	50

Abb. 3: Kennwerte für die Lärmberechnung

Die rückwärtige Anbindung über die Unlandstraße (südlich des Sportplatzes) hat für den Kfz-Verkehr lediglich für den Sportplatz Bedeutung. Im Rahmen der künftigen Erschließung des Schulgeländes ist diese Anbindung deutlich untergeordnet, da die geplanten Parkplätze direkt an die Salzbergener Straße (B 481) angebunden werden /12/.

4.2 Schienenverkehrslärm

Die dem vorliegenden Bericht zugrunde liegenden Verkehrsdaten für die betreffenden Abschnitte der östlich verlaufenden Bahnstrecke Rheine - Quakenbrück (Betreiber RVM) sowie der südlich verlaufenden Bahnstrecke 2931 (Betreiber Deutsche Bahn AG) wurden uns von der RVM bzw. der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellt /14/ /15/. Da es sich bei den angegebenen Zugzahlen um Prognosedaten handelt, ist die Berücksichtigung eines weiteren Prognosezuschlags nicht erforderlich.

Bei 2-gleisigen Streckenabschnitten sind die Zugzahlen je zur Hälfte auf die Gleise zu verteilen. Bei ungeraden Zugzahlen ist der höhere Anteil auf das bebauungsnächste Gleis zu legen.

Die Ausgangsdaten der schalltechnischen Berechnung für die relevanten Abschnitte der Strecke 2931 sind in der Abbildung 4 aufgeführt; die Lage der Strecken können dem Digitalisierungsplan in Kapitel 8.1 entnommen werden.

Zugart-		Anzahl	Anzahl	v. max. Zug	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband								
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl	Fahrzeugkategorie	Anzahl
GZ-E	41	32	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	7	4	120	7-Z5-A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	18	8	100	7-Z5-A4	1	10-Z5	10						
IC-E	29	3	200	7-Z5-A4	1	9-Z5	12						
RV-ET	32	8	160	5-Z5-A10	2								
RV-ET	34	8	160	5-Z5-A12	2								
	161	63	Summe beider Richtungen										

Prognose 2030 Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

VzG
 (örtlich zulässige Geschwindigkeit)

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h
209,0	211,0	140

Abb. 4: Prognosedaten der Deutschen Bahn, Strecke 2931 /14/

Nach /15/ werden für die Strecke Rheine - Quakenbrück (Betreiber RVM) folgende Eingangsdaten berücksichtigt:

Tab. 4: Kenndaten RVM Strecke /15/

	Anschließer 1	Anschließer 2
Anzahl Züge	3 Züge tags, kein Zug nachts	1 Zug tags, kein Zug nachts
Fahrzeugart	D-Lok, 30 Güterwagen mit Grauguss-Klotzbremse	D-Lok, 47 Güterwagen mit Kunststoff-Klotzbremse
Geschwindigkeit	30 km/h	90 km/h
Kurvenradius	≥ 500 m	
Fahrbahnart	Schwellengleis im Schotterbett	
Brücke	Schotter, massive Platte	

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Ausgangsdaten sowie unter Zugrundelegung der jeweiligen Zuschläge für Bahnübergänge und Brücken (hier: Schotter, massive Platte) resultieren für die Gleise folgende längenbezogenen Schalleistungspegel:

Bezeichnung	Lw'		Zugklassen	Vmax (km/h)
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
DB Strecke 2931_entferntes Gleis	87.3	87.8	DB Strecke 2931_2030_entferntes Gleis	140
DB Strecke 2931_entferntes Gleis	87.3	87.8	DB Strecke 2931_2030_entferntes Gleis	140
DB Strecke 2931_entferntes Gleis	87.3	87.8	DB Strecke 2931_2030_entferntes Gleis	140
DB Strecke 2931_entferntes Gleis, Brücke	90.3	90.7	DB Strecke 2931_2030_entferntes Gleis	140
DB Strecke 2931_nahes Gleis	87.6	87.9	DB Strecke 2931_2030_nahes Gleis	140
DB Strecke 2931_nahes Gleis	87.6	87.9	DB Strecke 2931_2030_nahes Gleis	140
DB Strecke 2931_nahes Gleis	87.6	87.9	DB Strecke 2931_2030_nahes Gleis	140
DB Strecke 2931_nahes Gleis, Brücke	90.6	90.8	DB Strecke 2931_2030_nahes Gleis	140
Strecke RVM	74.4	-81.0	RVM Strecke	90
Strecke RVM	74.4	-81.0	RVM Strecke	90
Strecke RVM, Brücke Salzbergener Str.	77.3	-81.0	RVM Strecke	90

Abb. 5: Kennwerte Schienenverkehr

4.3 Schule / Sporthalle und Sporthallencafé

4.3.1 Parkplatz Schule / Sporthalle

Zwischen dem geplanten Schulkomplex und der Sporthalle ist ein Parkplatz für beide Nutzungen mit insgesamt 57 Stellplätzen vorgesehen. Nordwestlich des Schulkomplexes ist ein Lehrerparkplatz mit 12 Stellplätzen geplant. Die An- und Abfahrt erfolgt jeweils über die Salzbergener Straße.

Gemäß der uns zur Verfügung gestellten Verkehrsuntersuchung /12/ und Angaben der Stadt Rheine /13/ werden im Tageszeitraum folgende Bewegungen berücksichtigt:

• Schule	486 Pkw-Bewegungen
• Sporthalle	200 Pkw-Bewegungen
<hr/>	
Summe	686 Pkw-Bewegungen
• Lehrerparkplatz	78 Pkw-Bewegungen

Die Berechnung des Parkplatzlärms erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 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 Abfahren, Türeenschlagen, berücksichtigt.

Mit diesem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /11/ im Normalfall für alle von Parkplatzlärm beeinflussten Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Nach /13/ werden die Fahrgassen gepflastert (Fugen ≤ 3 mm) berücksichtigt.

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

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

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, $L_{W0} = 63$ dB(A)
- K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart, hier: $K_{PA} = 0$ dB(A) für Besucher- u. Mitarbeiterparkplätze
- K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit (für das zusammengefasste Verfahren), hier: $K_I = 4$ dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- K_D Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ dB(A) für $f \cdot B \leq 10$

- f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße, hier: $f = 1,0$ bei sonstigen Parkplätzen
 K_{StrO} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen,
 hier: $K_{StrO} = 0,5$ dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm /13/
 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

Unter Berücksichtigung der o. g. Beziehung und der dort bzw. in nachstehender Tabelle 5 angegebenen Werte ergibt sich folgender (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Tab. 5: (Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Parkplätze

Parkbereich, Zeitraum	B	K_D [dB(A)]	Anzahl Pkw-Bew. *)	S [m^2]	L_{WA}'' [dB(A)/ m^2]	L_{WA} [dB(A)]
Parkplatz Schule / Sporthalle	57	4,2	686	1.502	56,3	88,1
Parkplatz Lehrer	12	1,2	100	411	49,5	75,6

*) gemäß den o. g. Ausführungen

Bezugszeiten: tags = 16 Stunden (6.00 - 22.00 Uhr)

4.3.2 Lkw-Anlieferung Mensa

Nördlich im Erdgeschoss des geplanten Schulkomplexes an der Salzbergener Straße befindet sich der Anlieferbereich der Mensa. Gemäß /12/ werden vier Lkw-Bewegungen im Tageszeitraum berücksichtigt.

Die Ermittlung der Fahr- und Nebengeräusche der Lkw zur Anlieferung erfolgt analog zu Kapitel 4.3.1 nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie.

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

- L_{W0} = 63 dB(A) als Ausgangsschalleistungspegel
 K_{PA} = 14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
 K_I = 3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
 K_{StrO} = 0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

Tab. 6: (Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Lkw-Stellplatz

Parkbereich, Zeitraum	B	K_D [dB(A)]	Anzahl Lkw-Bew. *)	S [m^2]	L_{WA}'' [dB(A)/ m^2]	L_{WA} [dB(A)]
Parkplatz Schule / Sporthalle	1	--	4	325	51,8	77,0

*) gemäß den o. g. Ausführungen

Bezugszeiten: tags = 16 Stunden (6.00 - 22.00 Uhr)

4.3.4 Sporthallencafé Außengastronomie

Im Erdgeschoss der geplanten Sporthalle soll ein Café mit Außensitzbereich eingerichtet werden. Die Öffnungszeiten würden ausschließlich im Tageszeitraum bis maximal 22.00 Uhr eingerichtet /13/.

Für die Kommunikationsgeräusche von Gästen werden entsprechende Geräuschquellen definiert.

Es wird davon ausgegangen, dass während des gesamten Tageszeitraums durchschnittlich 40 Personen anwesend sind, was auch bei guten Witterungsbedingungen einem konservativen Ansatz entsprechen dürfte.

Anhand der VDI-Richtlinie 3770 können die Geräuschemissionen sich mit unterschiedlicher Intensität unterhaltender Menschen berechnet werden. Demnach beträgt der Schalleistungspegel für eine einzelne Person ($L_{WA, 1 Person}$):

- bei einer normalen Sprechweise 65 dB(A)
- bei einer gehobenen Sprechweise 70 dB(A)

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

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

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

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

auszugehen, wobei n die Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen ist. Der so ermittelte Impulzzuschlag wird in der schalltechnischen Berechnung bereits emissionsseitig den jeweiligen Schalleistungspegel zugeschlagen.

Es wird folgender Emissionsansatz gewählt, wobei die verbleibenden 50 % die zuhörenden Personen darstellen:

- 25 % der Personen äußern sich gleichzeitig in normaler Sprechweise
- 25 % der Personen äußern sich gleichzeitig in gehobener Sprechweise

Insgesamt ergeben sich für den Außengastronomiebereich folgende Emissionspegel:

normale Sprechweise	$L_{WA} = 83,0 \text{ dB(A)}$
gehobene Sprechweise	$L_{WA} = 88,0 \text{ dB(A)}$

Für eine mögliche Informationshaltigkeit der Kommunikationsgeräusche werden emissionsseitig Zuschläge von $K_T = 3$ dB für die normale und gehobene Sprechweise vergeben.

Aufkommende Pkw-Bewegungen in Verbindung mit dem Sporthallencafé sind bereits in den Bewegungen in Kapitel 4.3.1 enthalten. Vereinzelt ggf. stattfindende Lkw-Anlieferung des Sporthallencafés sind von untergeordneter Bedeutung und werden daher nicht in Ansatz gebracht.

Zum jetzigen Zeitpunkt liegen zu dem Bauvorhaben noch keine Informationen zur vorgesehenen Haustechnik vor, von denen ggf. relevante Geräusche ausgehen und auf die Nachbarschaft einwirken könnten. Im Rahmen der weiteren Planungen empfehlen wir ggf. eine schalltechnische Überprüfung.

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

5.1 Straßenverkehrslärm

Die Berechnung der Geräuschimmissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19) /5/.

Der Berechnung des Beurteilungspegels an einem Immissionsort liegen Punktschallquellen zugrunde. Zur Bildung der Punktschallquellen werden die Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes in Teilquellen unterteilt: Straßen in Teilstücke einzelner Fahrstreifen und Parkplätze in Teilflächen.

Die Teilstücke (bzw. Teilflächen) sind so zu wählen, dass über die Länge jedes einzelnen Teilstücks (bzw. über die Fläche jeder einzelnen Teilfläche) die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind. In der Mitte jedes Teilstücks, bzw. im Flächenschwerpunkt jeder Teilfläche ist in einer Höhe von 0,5 m über dem Boden eine Punktschallquelle anzusetzen.

Der Beurteilungspegel L_r berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenteilstücke i und aller Parkplatzteilflächen j (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen, siehe Abschnitt 3.6 der RLS-19)

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''} \right]$$

mit

L_r' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

L_r'' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{W,i}' + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

$L_{W,i}'$ längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks i nach dem Abschnitt 3.3.2 der RLS-19 in dB

l_i Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

$D_{A,i}$ Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 der RLS-19 in dB

$D_{RV1,i}$ anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$ anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Bei Straßen wird je Fahrtrichtung eine eigene Quelllinie angesetzt. Die stündliche Verkehrsstärke M der Straße wird hierbei auf die Fahrtrichtungen aufgeteilt. Zur Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels $L_{W'}$ von einer Quelllinie (Fahrtrichtung) wird diese beim Teilstückverfahren nach Nr. 3.2 der RLS-19 in annähernd gerade Teilstücke i unterteilt. Die Teilstücke sind so zu wählen, dass über die Länge jedes Einzelnen die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind.

Der Emissionsort wird in der Mitte des Teilstückes in 0,5 m Höhe über dem Fahrstreifen angenommen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W'}$ von einer Quelllinie ist

$$L_{W'} = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

M	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw , $Lkw1$ und $Lkw2$) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
v_{FzG}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw , $Lkw1$ und $Lkw2$) in km/h
p_1	Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $Lkw1$ in %
p_2	Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $Lkw2$ in %

Der Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw , $Lkw1$ und $Lkw2$) ist

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp STD in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach Abschnitt 3.3.5 der RLS-19 in dB
$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung g in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 in dB
$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit der Entfernung zum Knotenpunkt nach Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in dB
$D_{refl}(w, h_{Beb})$	Korrektur für die Mehrfachreflexion in Abhängigkeit der Bebauungshöhe h_{Beb} und dem Abstand der reflektierenden Flächen w nach Abschnitt 3.3.8 der RLS-19 in dB

Der Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit v_{FzG} für die Fahrzeuggruppen FzG (Pkw , $Lkw1$ und $Lkw2$) ist

$$L_{W0,FzG}(v_{FzG}) = A_{W,FzG} + 10 \cdot \lg \left[1 + \left(\frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right)^{C_{W,FzG}} \right]$$

mit

$A_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tabelle 3 der RLS-19 in dB
$B_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tabelle 3 der RLS-19 in km/h
$C_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tabelle 3 der RLS-19
v_{FzG}	Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

Die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp KT und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt

$$D_{K,KT}(x) = K_{KT} \cdot \max \left[1 - \frac{x}{120} ; 0 \right]$$

mit

K_{KT}	Maximalwert der Korrektur für Knotenpunkttyp KT nach Tab. 5 der RLS-19 in dB
x	Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

Bei der Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels eines Fahrstreifens nach Abschnitt 3.3.2 der RLS-19 ist die Entfernung x der Abstand des Mittelpunktes des Fahrstreifenteilstücks i vom nächsten Schnittpunkt von sich kreuzenden oder einmündenden Quelllinien.

Tab. 7: Maximalwert der Knotenpunktkorrektur K_{KT} (Tabelle 5 der RLS-19)

Knotenpunkttyp KT	K_{KT} in dB
Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte	3
Kreisverkehre	2
Sonstige Knotenpunkte	0

Im Kreuzungsbereich der unmittelbar an das Vorhabengrundstück angrenzenden Salzbergener Straße und Berbmomstiege befindet sich eine Lichtsignalanlage, die entsprechend berücksichtigt wird. Darüber hinaus ist an der Ostseite des Plangebietes ein Lichtsignalanlagen-Übergang für die Schüler geplant /13/.

Die schalltechnischen Berechnungen zur Verkehrslärmsituation werden für die nachfolgend aufgeführten Immissionshöhen (Höhe der Geschossdecke) durchgeführt.

- Erdgeschoss (EG) 3,5 m über Gelände
- 1. Obergeschoss (1. OG) 7,4 m über Gelände
- 2. Obergeschoss (2. OG) 11,3 m über Gelände

Die Darstellung der Berechnungsergebnisse in Kapitel 8.2 dieses Berichts erfolgt als Maximalwerte aller Geschosse ausschließlich für den Tageszeitraum (keine nächtliche Nutzung).

Die Immissionspegel werden für die o. g. Immissionshöhen als Fassadenpegel (Hausbeurteilungspegel) berechnet. Hierbei werden Unebenheiten des Geländes sowie Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden berücksichtigt.

Die nach den RLS-19 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort und/oder Temperaturinversion, die die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsbedingungen können besonders in Bodennähe und bei langen Ausbreitungswegen niedrigere Pegel auftreten. Die Lärmberechnung erfolgt mit Hilfe des Computerprogramms CadnaA /17/, das auch die Unterteilung der Fahrstreifen in die erforderlichen Teilstücke vornimmt.

5.2 Schienenverkehrslärm

Die Berechnung des Beurteilungspegels des Schienenverkehrs erfolgt nach dem Berechnungsverfahren gemäß Schall 03. Grundlage für die Berechnung sind die angegebenen Zugzahlen, die jeweilige Zugart sowie die zugrunde liegenden Geschwindigkeiten auf den zu betrachtenden Streckenabschnitten.

Auf der Grundlage dieser Prognosedaten erfolgt die Berechnung des Beurteilungspegels gemäß Schall 03 als Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV /2/ in folgenden Schritten:

- *"Aufteilung der zu betrachtenden Bahnstrecke in einzelne Gleise und Abschnitte u. a. mit gleicher Verkehrszusammensetzung, gleicher Geschwindigkeit, gleicher Fahrbahnart und gleichem Fahrflächenzustand nach Nummer 3.1 sowie Identifizierung und Festlegung der Schallquellen von Rangier- und Umschlagbahnhöfen nach Nummer 4.8;*
- *ausgehend von den Mengen je Stunde n_{Fz} aller Arten Fz von Fahrzeugeinheiten, Berechnung der längenbezogenen bzw. flächenbezogenen Pegel der Schalleistung in Oktavbändern, getrennt für jeden Abschnitt einer Strecke nach Nummer 3.2 bzw. für jede Schallquelle eines Rangier- und Umschlagbahnhofs in allen Höhenbereichen h nach Nummer 3.3;*
- *Zerlegung der Abschnitte in Teilstücke k_s bzw. Zerlegung der Flächen in Teilflächen k_f zu Bildung von Punktschallquellen mit zugeordnetem Pegel der Schalleistung unter Berücksichtigung der Richtwirkung und der Abstrahlcharakteristik nach den Nummern 3.4 und 3.5;*
- *Berechnung der Schallemissionen von Eisenbahnen nach Nummer 4 und Beiblatt 1 bzw. Beiblatt 3 und von Straßenbahnen nach Nummer 5 und Beiblatt 2;*
- *Berechnung der Schallimmission durch Ausbreitungsrechnung nach Nummer 6;*

- Zusammenfassung der Schallimmissionsanteile am Immissionsort nach Nummer 7;
- Bildung des Beurteilungspegels für die maßgeblichen Beurteilungszeiträume nach Nummer 8."

Der Beurteilungspegel L_r je Gleis errechnet sich nach folgender Gleichung:

$$L_r = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 \cdot \frac{L_{pAFeq, T_i} + K_i}{dB}} \right] \text{dB}$$

mit

L_r	Beurteilungspegel in dB(A)
L_{pAFeq, T_i}	Äquivalenter Dauerschalldruckpegel in dB(A)
K_i	Zuschläge in dB(A)
T_i	Teilzeitintervalle
T_r	Beurteilungszeit

Für die Berechnung des Beurteilungspegels werden die Gleise bzw. Bereiche in Teilstücke zerlegt. Die Zerlegung in Teilstücke erfolgt bei der Verwendung des Berechnungsprogramms CadnaA rechnerintern.

Die Immissionshöhen entsprechen den Angaben aus Kapitel 5.1.

5.3 Gewerbelärm

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt als detaillierte Prognose gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /8/. Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, $L_{FT}(DW)$, nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

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

Dabei bedeuten:

$L_{FT}(DW)$	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 nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

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

Der A-bewertete Langzeit-Beurteilungspegel $L_{AT}(LT)$ 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 Langzeit-Beurteilungspegels:

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

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

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

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird gemäß der Empfehlung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Rheine-Bentlage (Zeitraum 1981 - 2010) herangezogen /10/.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA /17/ unter Berücksichtigung von Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden sowie Unebenheiten des Geländes. Es werden folgende Immissionshöhen festgelegt (Mitte Fenster):

- Erdgeschoss (EG) 2,0 m über Gelände
- 1. Obergeschoss (1. OG) 4,8 m über Gelände
- 2. Obergeschoss (2. OG) 7,6 m über Gelände
- 3. Obergeschoss (3. OG) 10,4 m über Gelände

Die Darstellung der Berechnungsergebnisse in Kapitel 8.3 dieses Berichts erfolgt als Maximalwerte aller Geschosse ausschließlich für den Tageszeitraum (keine nächtliche Nutzung).

In Kapitel 8.5 dieser Untersuchung sind die Eingabedaten dokumentiert.

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Verkehrslärm

In Kapitel 8.2 dieser Untersuchung sind die für den Tageszeitraum berechneten verkehrsbedingten Beurteilungspegel als Gebäudelärmkarte dargestellt.

Auf Basis der durchgeführten Verkehrslärmberechnungen ergeben sich an den Fassaden des Bauvorhabens als Maximalwert aller Geschosse lageabhängig verkehrsbedingte Beurteilungspegel von tagsüber (6.00 - 22.00 Uhr) 47 bis 69 dB(A).

Die beispielhaft für allgemeine Wohngebiete geltende schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) tags wird somit weitestgehend eingehalten bzw. unterschritten, im Bereich der Salzbergener Straße (B 481) jedoch auch um bis zu 14 dB(A) überschritten.

Das Maß der Verkehrslärmeinwirkungen hängt dabei insbesondere vom Abstand zu den Verkehrswegen, aber auch von der Geschossigkeit bzw. der Abschirmung durch den eigenen Baukörper ab.

Aufgrund der ermittelten Verkehrsgeräusche sind im Bebauungsplan passive Schallschutzmaßnahmen festzusetzen, die in Kapitel 6.3 weitergehend konkretisiert werden.

6.2 Gewerbelärm

6.2.1 Beurteilungspegel

In Kapitel 8.3 dieses Berichts sind die für den Tageszeitraum berechneten Beurteilungspegel (Parkplätze, Anlieferung und Sporthallencafé) in Form von Gebäudelärmkarten als Maximalwerte aller Geschosse dargestellt.

An den Fassaden des Bauvorhabens ergeben sich Beurteilungspegel von tagsüber bis zu 55 dB(A). Der gemäß TA Lärm beispielsweise für allgemeine Wohngebiete geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags wird somit an allen Fassaden mindestens eingehalten.

Außerhalb des Plangebietes ergeben sich an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Immissionsorten Beurteilungspegel von tagsüber bis zu 48 dB(A). Der für allgemeine Wohngebiete geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) tags wird somit um mindestens 7 dB(A) unterschritten.

An den Immissionsorten außerhalb des Plangebietes ist der Immissionsbeitrag aufgrund der Richtwertunterschreitung um mehr als 6 dB(A) mit Verweis auf Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm im Tageszeitraum als nicht relevant anzusehen. Die Ermittlung

einer etwaigen auf die Immissionsorte einwirkenden Geräuschvorbelastung durch andere Anlagen und Betriebe, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ist somit nicht erforderlich.

Nach den uns vorliegenden Unterlagen ist eine nächtliche Nutzung der Parkplätze durch den Sporthallenbetrieb nach 22.00 Uhr nicht vorgesehen /13/ und darüber hinaus aus Lärmschutzgründen auch nicht zulässig.

Die zugrunde gelegten Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind dabei zahlenmäßig identisch mit den für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1.

6.2.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

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

Bezogen auf das sog. Spitzenpegelkriterium sind für den Beurteilungszeitraum "Tag" in jedem Fall keine Immissionskonflikte zu erwarten.

In Tabelle 37 der Parkplatzlärmstudie (vgl. Tabelle 8) sind die bei nächtlichen Fahrzeugbewegungen erforderlichen Mindestabstände zwischen dem Rand eines Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort zusammengefasst.

Tab. 8: Mindestabstände für nächtliche Parkplatznutzung gem. Parkplatzlärmstudie /11/

Gebietseinstufung	Erforderlicher Abstand [m] zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch... Pkw (ohne Einkaufsmarkt)
Allgemeines Wohngebiet	28

Der aufgeführte Mindestabstand von 28 Metern gilt für das Türenschießen eines Pkw. Im vorliegenden Fall wird der Abstand zur nördlichen Wohnbebauung an der Salzbergener Straße deutlich eingehalten (ca. 40 m), jedoch wird bei einer theoretischen nächtlichen Nutzung des Parkplatzes Schule / Sporthalle der nächtliche Beurteilungspegel in allgemeinen Wohngebieten von 40 dB(A) überschritten (siehe Kap. 6.2.1).

Demnach sind nächtliche Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz Schule / Sporthalle nicht zulässig.

6.2.3 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 von frequenzselektiven Oktavspektren der Schalleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist aufgrund der konservativen Berechnungsansätze (Verwendung des zusammengefassten Verfahrens gemäß der Parkplatzlärmstudie bei der Berechnung des Parkplatzlärms, Berücksichtigung der Außengastronomie im gesamten Tageszeitraum etc.) mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

6.3 Erforderliche Bau-Schalldämm-Maße der Fassadenbauteile

Zur Ermittlung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen empfiehlt sich die Bestimmung sogenannter Lärmpegelbereiche nach Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 /4/ unter Zugrundelegung des maßgeblichen Außenlärmpegels.

Hierbei ist zu beachten, dass sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes bei Straßenverkehr aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) ergibt, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel allein für Schienenverkehr bei der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach den Vorgaben der DIN 4109-2 pauschal um 5 dB zu mindern.

Ist die Geräuschbelastung auf mehrere gleich- oder verschiedenartige Quellen zurückzuführen, so berechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln nach Gleichung (44) der DIN 4109-2. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Um den Gewerbelärmeinwirkungen (hier: Parkplatz, Anlieferung, Sporthallencafé) Rechnung zu tragen, wird bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel der für allgemeine Wohngebiete tags geltende Immissionsrichtwert der TA Lärm berücksichtigt.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel ergibt sich dann nach den Vorgaben der DIN 4109-2 nach folgendem Rechengang:

$$\{[\text{Verkehrsgeräusche Straße tags} + (\text{Verkehrsgeräusche Schiene tags} - 5 \text{ dB})] \\ \text{zzgl. } 55 \text{ dB}\} + 3 \text{ dB}$$

Unter Annahme einer innerhalb des Plangebietes freien Schallausbreitung berechnen sich an den vorgesehenen Baugrenzen maßgebliche Außenlärmpegel L_a von 62 bis 75 dB(A) (siehe Lärmkarte in Kap. 8.4.1). Daraus resultieren gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und schutzbedürftigen Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche III bis V.

Ergänzend werden nachrichtlich die maßgeblichen Außenlärmpegel auf Grundlage des im Bebauungsplan-Entwurf dargestellten Schulgebäudes auch als Fassadenpegel abgebildet. Unter Berücksichtigung der Reflexionen und Abschirmungen des geplanten Baukörpers ergaben sich für den L_a Werte von 59 bis 72 dB(A) (siehe Lärmkarte, Kap. 8.4.2).

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen berechnen sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (6) der DIN 4109-1:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Kap. 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2, Kap. 4.4.1.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche sind in Kapitel 8.4 dieses Berichts als Maximalwerte aller Geschosse dargestellt.

6.4 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan

Um eine mit der Eigenart der betreffenden Bauflächen verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen, schlagen wir folgende textliche Festsetzung für den Bebauungsplan vor:

"Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1:

In den gekennzeichneten Bereichen des Plangebietes sind beim Neubau oder bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Unterrichtsräumen in Schulen und Ähnlichem bzw. Büroräumen und Ähnlichem die folgenden erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,ges}$) für die Außenbauteile (Wände, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) einzuhalten:

Lärmpegelbereich III:

<i>Unterrichtsräume in Schulen und Ähnliches</i>	<i>erf. $R'_{w,ges} = 35$ dB</i>
<i>Büroräume und Ähnliches</i>	<i>erf. $R'_{w,ges} = 30$ dB</i>

Lärmpegelbereich IV:

<i>Unterrichtsräume in Schulen und Ähnliches</i>	<i>erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB</i>
<i>Büroräume und Ähnliches</i>	<i>erf. $R'_{w,ges} = 35$ dB</i>

Lärmpegelbereich V:

<i>Unterrichtsräume in Schulen und Ähnliches</i>	<i>erf. $R'_{w,ges} = 45$ dB</i>
<i>Büroräume und Ähnliches</i>	<i>erf. $R'_{w,ges} = 40$ dB</i>

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren.

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg\left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G}\right)$$

Für Minderungen des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109-1 ist ein gesonderter Nachweis erforderlich."

Anmerkung:

Die in Kapitel 8.4.2 dargestellte Gebäudelärmkarte kann dabei als gesonderter Nachweis herangezogen werden.

7 Quellen- und Literaturverzeichnis

- | | | |
|------|--|---|
| /1/ | BlmSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist |
| /2/ | 16. BlmSchV | 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
Januar 2018 | Schallschutz im Hochbau -
Teil 1: Mindestanforderungen
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen |
| /5/ | RLS-19
Ausgabe 2019 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen inkl. Korrekturen (Stand: Februar 2020, FGSV 052) |
| /6/ | DIN 18005-1
Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /7/ | DIN 18005-1 Beiblatt 1
Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /8/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgem. Berechnungsverfahren |
| /9/ | VDI 3770
September 2012 | Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen |
| /10/ | Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen, Essen: Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, 2012 | |

- /11/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg: Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 2007
- /12/ IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & CO. KOG, Wallenhorst: Verkehrsuntersuchung zum B-Plan 309, Projektnummer: 221561, Vorabzug Stand 29.03.2022, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber
- /13/ Stadt Rheine, Stadtplanung: Bebauungsplan-Entwurf (Stand: 05.05.2022), Grundrisse, Ansichten und Schnitte zum Bauvorhaben (Stand: 22.04.2022), Unterlagen zur Angebotsabfrage vom 02.11.2021
- /14/ Verkehrsmanagement der Deutschen Bahn AG, Berlin: Verkehrsdaten der Strecke 2931 (Prognose 2030), Bereich Rheine
- /15/ Westfälische Landes-Eisenbahn GmbH, Lippstadt: Angaben zum Verkehr auf der Strecke Rheine - Quakenbrück (E-Mail vom 18.03.2022)
- /16/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 29.03.2022
- /17/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2022 (32 Bit)

8 Anhang

8.1 Digitalisierungsplan Verkehr

8.2 Lärmkarte Verkehr (tags)

8.3 Digitalisierungsplan / Lärmkarte Gewerbe

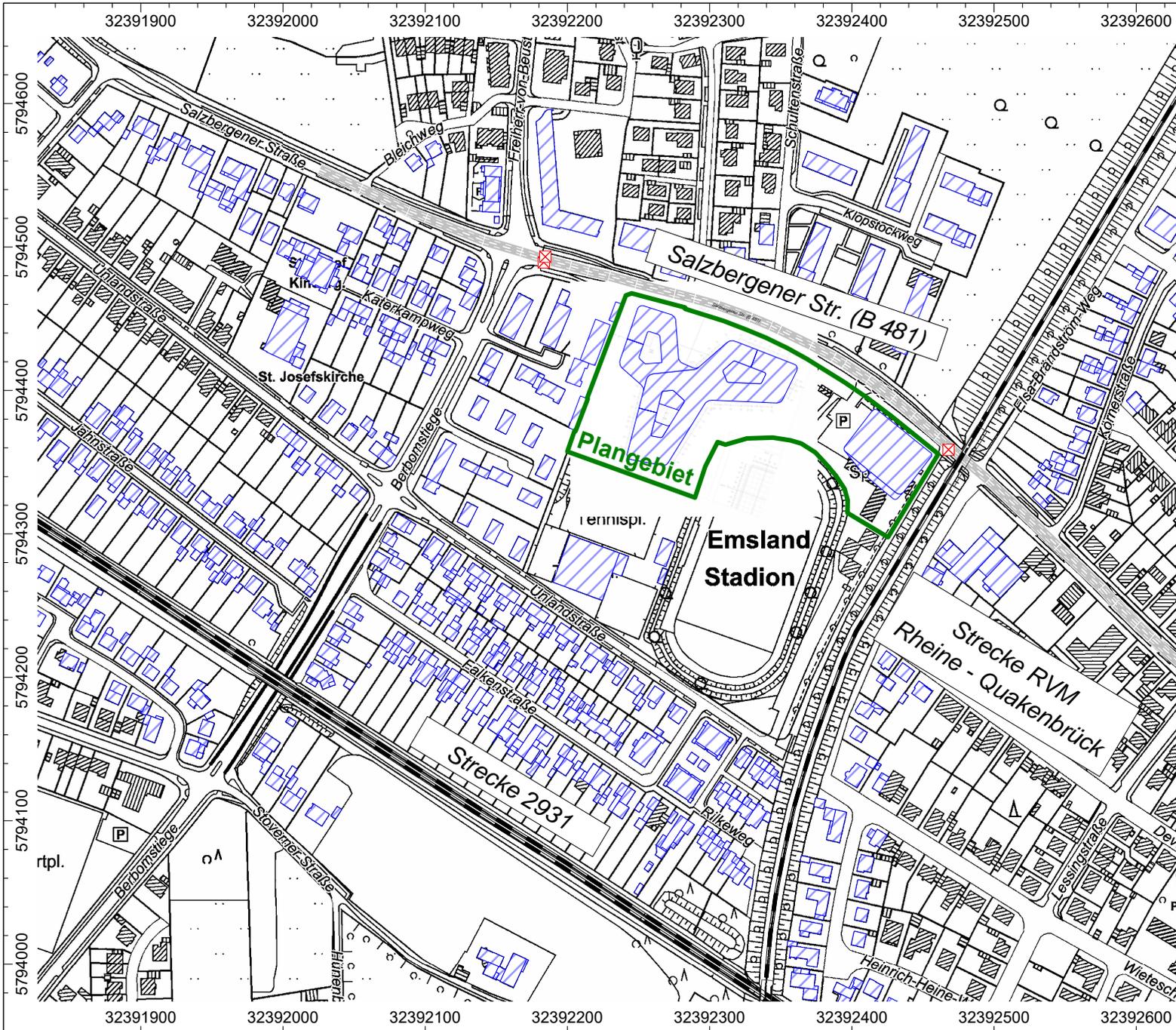
8.4 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1

8.4.1 Flächendeckende Darstellung bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes

8.4.2 Fassadenbezogene Darstellung für das im Bebauungsplan-Entwurf /13/ dargestellte Schulgebäude (nachrichtlich)

8.5 Eingabedaten (Gewerbe)

8.1 Digitalisierungsplan Verkehr



Schalltechnische Untersuchung
 zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 309,
 Kennwort: "Salzbergener Straße / Emsland-
 stadion"

Projekt-Nr. 4988.1

Auftraggeber:
 Stadt Rheine
 Der Bürgermeister
 Klosterstraße 14
 48431 Rheine

DIGITALISIERUNGSPLAN - VERKEHR
 mit Darstellung der relevanten Straßen- und
 Schienenwege und des Plangebietes

- Objekte:
-  Straße
 -  Kreuzung
 -  Schiene
 -  Haus
 -  Brücke



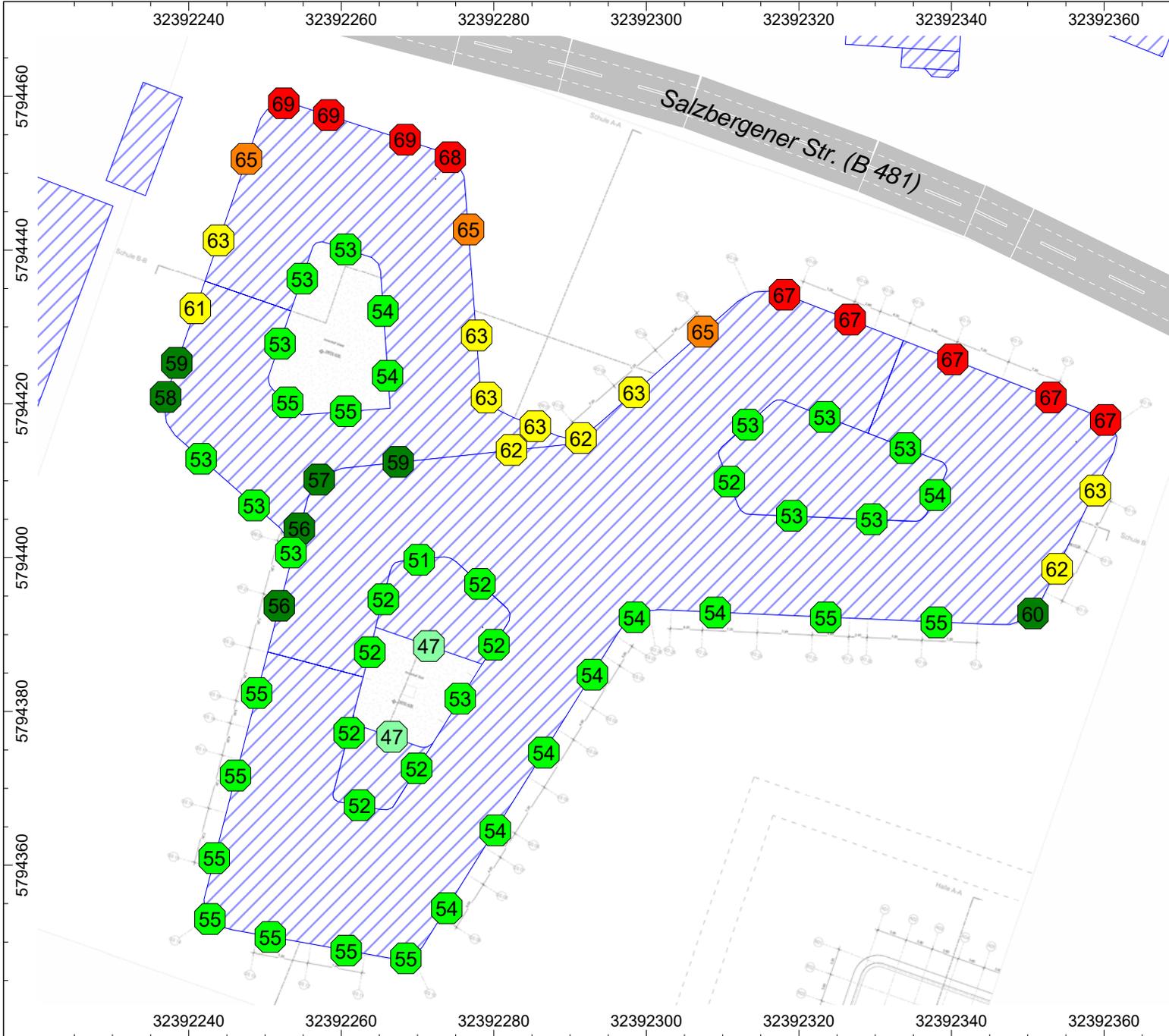
Maßstab 1 : 4000
 (DIN A4)

Datum: 16.05.2022
 Datei: 4988-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2022 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

8.2 Lärmkarte Verkehr (tags)



Schalltechnische Untersuchung

zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 309,
 Kennwort: "Salzbergener Straße / Emsland-
 stadion"

Projekt-Nr. 4988.1

Auftraggeber:

Stadt Rheine
 Der Bürgermeister
 Klosterstraße 14
 48431 Rheine

GEBÄUDELÄRMKARTE - VERKEHR

Berechnungszeitraum: tags (6.00 - 22.00 Uhr)

Maximalwerte aller Geschosse

Beurteilungspegel:

- > 30 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 63 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)



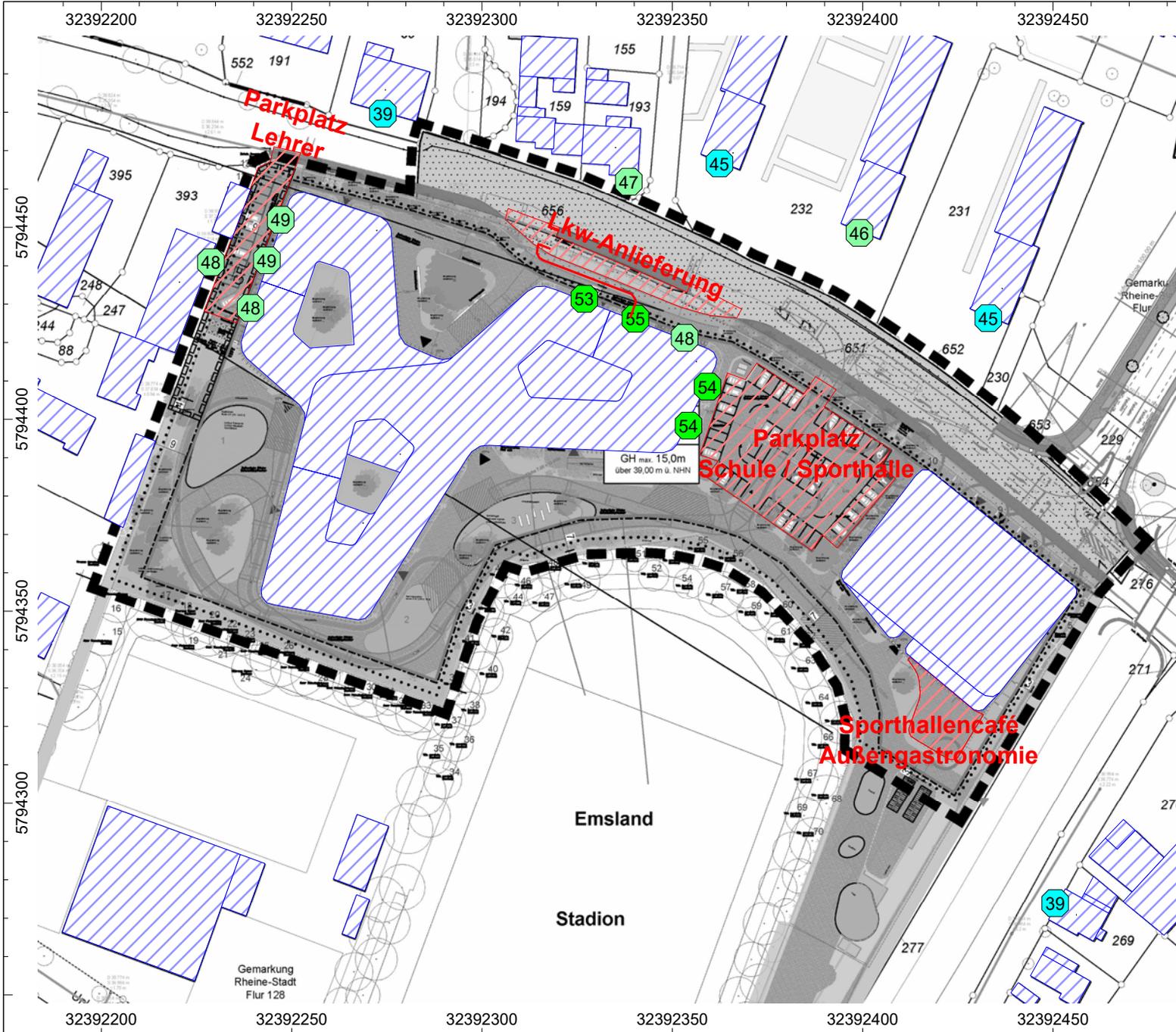
Maßstab 1 : 750
 (DIN A4)

Datum: 16.05.2022
 Datei: 4988-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2022 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

8.3 Digitalisierungsplan / Lärmkarte Gewerbe



Schalltechnische Untersuchung
 zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 309,
 Kennwort: "Salzbergener Straße / Emsland-
 stadion"

Projekt-Nr. 4988.1

Auftraggeber:

Stadt Rheine
 Der Bürgermeister
 Klosterstraße 14
 48431 Rheine

**DIGITALISIERUNGSPLAN /
 LÄRMKARTE GEWERBE**

mit Darstellung des Plangebietes und der
 relevanten Geräuschquellen

Beurteilungspegel in dB(A)

Objekte:

- Linienquelle
- ▨ Flächenquelle
- ▨ Haus
- ⊕ Hausbeurteilung



Maßstab 1 : 1500
 (DIN A4)

Datum: 16.05.2022
 Datei: 4988-1-01_GEW.cna

CadnaA, Version 2022 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

8.4 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1

8.4.1 Flächendeckende Darstellung bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes



Schalltechnische Untersuchung
 zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 309,
 Kennwort: "Salzbergener Straße / Emsland-
 stadion"

Projekt-Nr. 5010.1

Auftraggeber:
 Stadt Rheine
 Der Bürgermeister
 Klosterstraße 14
 48431 Rheine

MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL
 GEMÄß DIN 4109-1 - RASTERLÄRMKARTE

Maximalwerte aller Geschosse

Lärmpegelbereich:	Maßgeblicher Außenlärmpegel:
I	bis 55 dB(A)
II	56 bis 60 dB(A)
III	61 bis 65 dB(A)
IV	66 bis 70 dB(A)
V	71 bis 75 dB(A)
VI	76 bis 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

N

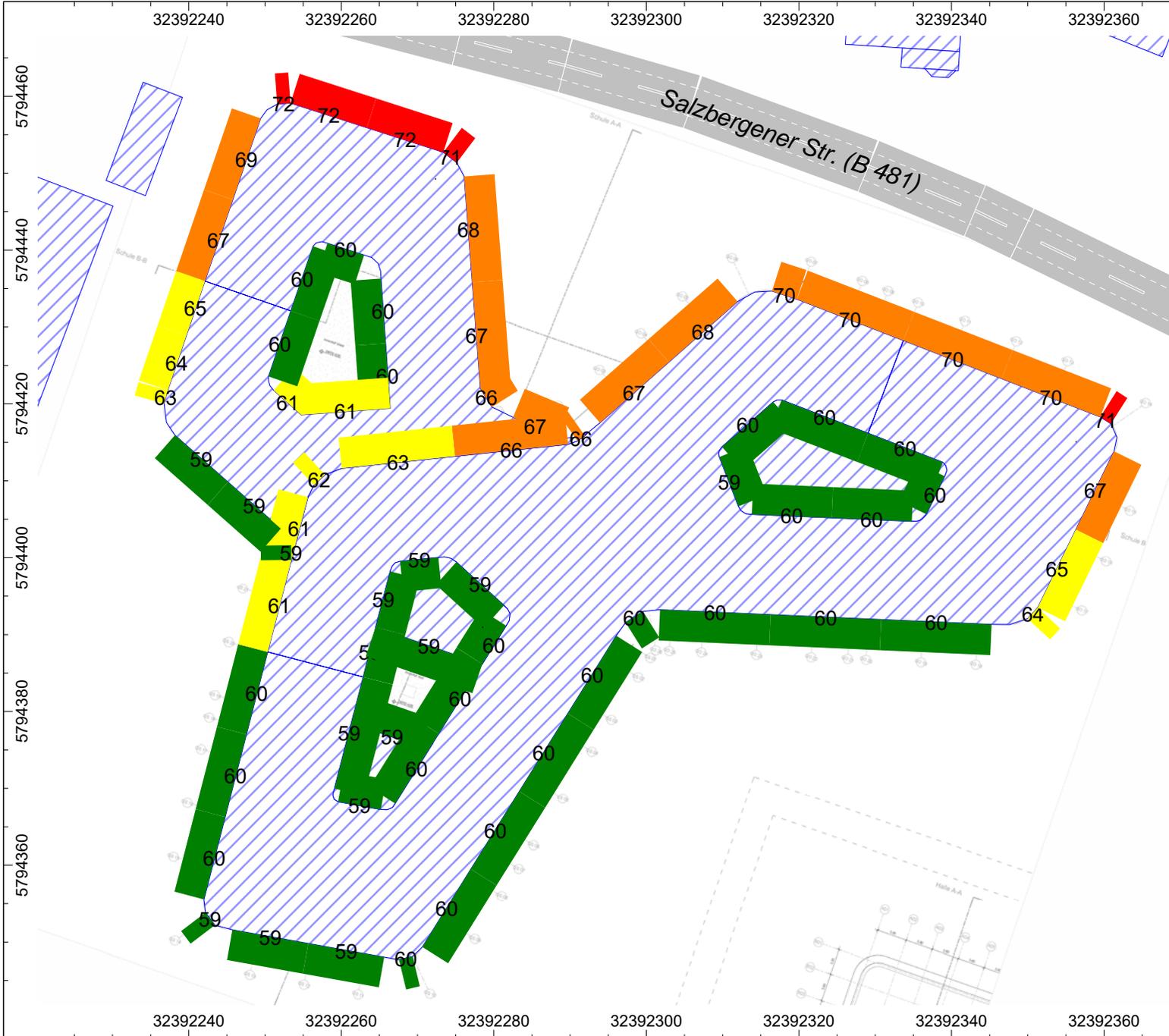
Maßstab 1 : 1500
(DIN A4)

Datum: 24.05.2022
 Datei: 4988-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2022 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

**8.4.2 Fassadenbezogene Darstellung für das im Bebauungsplan-Entwurf /13/
dargestellte Schulgebäude (nachrichtlich)**



Schalltechnische Untersuchung
 zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 309,
 Kennwort: "Salzbergener Straße / Emsland-
 stadion"

Projekt-Nr. 5010.1

Auftraggeber:
 Stadt Rheine
 Der Bürgermeister
 Klosterstraße 14
 48431 Rheine

MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL
GEMÄß DIN 4109-1

Maximalwerte aller Geschosse

Lärmpegelbereich:	Maßgeblicher Außenlärmpegel:
I	bis 55 dB(A)
II	56 bis 60 dB(A)
III	61 bis 65 dB(A)
IV	66 bis 70 dB(A)
V	71 bis 75 dB(A)
VI	76 bis 80 dB(A)
VII	> 80 dB(A)

N

Maßstab 1 : 750
(DIN A4)

Datum: 16.05.2022
 Datei: 4988-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2022 (32 Bit)

Gartenstraße 8 · 48599 Gronau
 Tel.: 02562 / 70119-0 · Fax: 02562 / 70119-10
 mail@wenker-gesing.de · www.wenker-gesing.de

8.5 Eingabedaten (Gewerbe)

Eingabedaten

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw''		Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Parkplatz, Lehrer, tags	75.6	75.6	49.5	49.5	Lw	Lw_Pkw	0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Parkplatz, Schule/Sport, tags	88.1	88.1	56.3	56.3	Lw	Lw_Pkw	0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Schule, Lkw-Anlieferung, tags	77.0	77.0	51.8	51.8	Lw	Lw_Lkw	0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Sporthallencafé, Außengastronomie (gehobene Sprechw.), tags	88.0	85.0	63.8	60.8	Lw	Komm_gehoben	3.0	3.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Sporthallencafé, Außengastronomie (normale Sprechw.), tags	83.0	80.0	58.8	55.8	Lw	Komm_normal	3.0	3.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	

Linienschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Schule, Lkw-Anlieferung, Rollcontainer, tags	78.9	78.9	63.0	63.0	Lw	Rollcont	0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	

Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											Quelle	
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A		lin
Kommunikation (gehoben)	Komm_gehoben	Lw	A	15.1	33.6	51.6	56.6	66.1	65.4	62.0	53.7	43.2	70.0	73.8	Eigene Messung
Kommunikation (normal)	Komm_normal	Lw	A	10.1	28.6	46.6	51.6	61.1	60.4	57.0	48.7	38.2	65.0	68.8	Eigene Messung
Rollcontainer	Rollcont	Lw	A		61.2	65.2	69.2	73.2	73.2	68.2	60.2	56.2	78.0	89.1	HLUG, Heft 192
VER_Lkw, An- und Abfahrt	Lw_Lkw	Lw	A		35.3	45.3	50.3	55.3	59.3	57.3	49.3	44.3	63.0	67.5	Lkw-Studie 1995
VER_Pkw	Lw_Pkw	Lw	A		46.4	58.0	50.5	55.0	55.1	55.5	52.8	46.6	63.0	76.6	Tankstellenstudie, Anlage 12.6