

Schalltechnische Untersuchung

zur 1. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplanes Nr. 16a "Mauritiusstraße-West" - Borghorst der Kreisstadt Steinfurt

Bericht Nr. 5233.1/02

Auftraggeber: **UKM Infrastruktur Management GmbH**
Albert-Schweitzer-Campus 1
48149 Münster

Bearbeiter: Jens Lapp, Dipl.-Met.

Datum: 05.04.2023



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 Kreisstadt Steinfurt beabsichtigt mit der 1. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplanes Nr. 16a "Mauritiusstraße-West", die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Erweiterung des UKM Marienhospitals im Stadtteil Borghorst zu schaffen.

In diesem Zusammenhang waren die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen und die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109-1 zu ermitteln.

Zudem war als Grundlage für die weitere konkrete Objektplanung in Bezug auf die Neuplanung des zugehörigen Wirtschaftshofes und der Liegendanfahrt eine erste Ermittlung und Beurteilung der in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen nach der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 18005-1 vorzunehmen.

Verkehrslärm (siehe Kapitel 6.1):

Innerhalb der vorgesehenen Baugrenzen ergaben sich als Maximalwerte aller Geschosse verkehrsbedingte Beurteilungspegel von tagsüber 46 - 60 dB(A) und nachts 38 - 52 dB(A). Die für sonstige Sondergebiete nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 geltenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in Kapitel 3.1 aufgeführt.

In den Bereichen mit verkehrsbedingten Beurteilungspegeln von nachts > 45 dB(A) sind für Schlafräume bzw. Bettenräume fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Nach den Berechnungsvorschriften der DIN 4109-2 ergaben sich innerhalb der Baugrenzen maßgebliche Außenlärmpegel von 53 - 65 dB(A), sodass beim Neubau und baugenehmigungspflichtigen Änderungen von schutzbedürftigen Räumen an die Außenbauteile die Anforderungen an die Luftschalldämmung für die Lärmpegelbereiche I bis III zu stellen sind (siehe Kapitel 6.2).

Gewerbelärm (siehe Kapitel 6.4):

Auf Basis des aktuellen Planungsstands zur konkreten Objektplanung (Entwurf) ergaben sich an den für den Betrieb des Wirtschaftshofes und der Liegendanfahrt maßgeblichen Immissionsorten Beurteilungspegel von tagsüber maximal 52 dB(A) und nachts maximal 38 dB(A), die die gemäß der TA Lärm in allgemeinen Wohngebieten geltenden Immissionsrichtwerte von tagsüber 55 dB(A) und nachts 40 dB(A) (zahlenmäßig identisch mit den für Gewerbelärm geltenden schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1) somit unterschreiten.

Hinweise zu möglichen Maßnahmen zur Einhaltung des sog. Spitzenpegelkriteriums im Nachtzeitraum im Bereich der Liegendanfahrt und darüber hinaus gehende Vorgaben können den Kapiteln 6.4.2 und 6.4.3 entnommen werden.

Dieser Bericht umfasst einschließlich Anhang 42 Seiten *) und ersetzt den Bericht Nr. 5233.1/01 vom 22.02.2023 (Grund: redaktionelle Änderungen).

Gronau, den 05.04.2023

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



Jens Lapp, Dipl.-Met.

- Berichtserstellung -



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

- Prüfung und Freigabe -

*) 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.....	6
3	Beurteilungsgrundlagen	8
3.1	DIN 18005 Teil 1	8
3.2	TA Lärm	9
4	Emissionsdaten.....	13
4.1	Verkehr	13
4.2	Gewerbe	14
5	Berechnung der Geräuschemissionen.....	20
5.1	Verkehr	20
5.2	Gewerbe	21
6	Berechnungsergebnisse	24
6.1	Verkehrslärm	24
6.2	Anforderungen an den baulichen Schallschutz	24
6.3	Empfehlungen für die Bauleitplanung.....	26
6.4	Gewerbelärm	27
7	Grundlagen und Literatur	30
8	Anhang	32
8.1	Verkehrsbedingte Beurteilungspegel tags	33
8.2	Verkehrsbedingte Beurteilungspegel nachts	35
8.3	Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1	37
8.4	Digitalisierungsplan Gewerbe.....	39
8.5	Eingabedaten und Berechnungsergebnisse (Gewerbe)	41

Tabellen

Tab. 1:	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	8
Tab. 2:	Gebietsart und Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm.....	10
Tab. 3:	Verkehrsdaten.....	13
Tab. 4:	Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr).....	13
Tab. 5:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel	26
Tab. 6:	Immissionsorte, Beurteilungspegel und Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte	27

Abbildungen

Abb. 1:	Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes	6
Abb. 2:	Planzeichnung zum Bebauungsplan (Entwurf) /14/	7

2 Situation und Aufgabenstellung

Die Kreisstadt Steinfurt beabsichtigt mit der 1. Änderung und Ergänzung des Bebauungsplanes Nr. 16a "Mauritiusstraße-West", die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Erweiterung des UKM Marienhospitals im Stadtteil Borghorst zu schaffen.

In Abbildung 1 ist die Lage des Plangebietes gekennzeichnet, Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus der Planzeichnung zum Bebauungsplan (Entwurf) /14/.

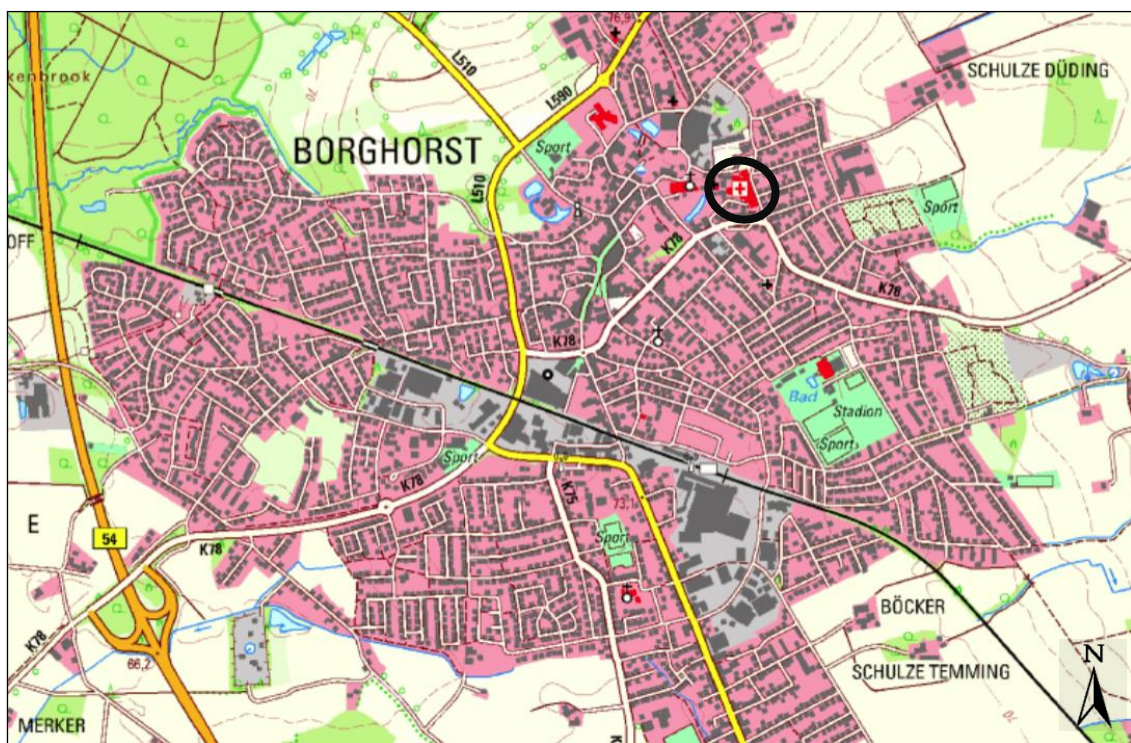


Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes

© Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis.nrw

In diesem Zusammenhang sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen und die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109-1 /4/ zu ermitteln.

Zudem ist als Grundlage für die weitere konkrete Objektplanung in Bezug auf die Neuplanung des zugehörigen Wirtschaftshofes und der Liegendanfahrt eine erste Ermittlung und Beurteilung der in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschimmissionen nach der TA Lärm /2/ in Verbindung mit der DIN 18005-1 /5/ vorzunehmen.

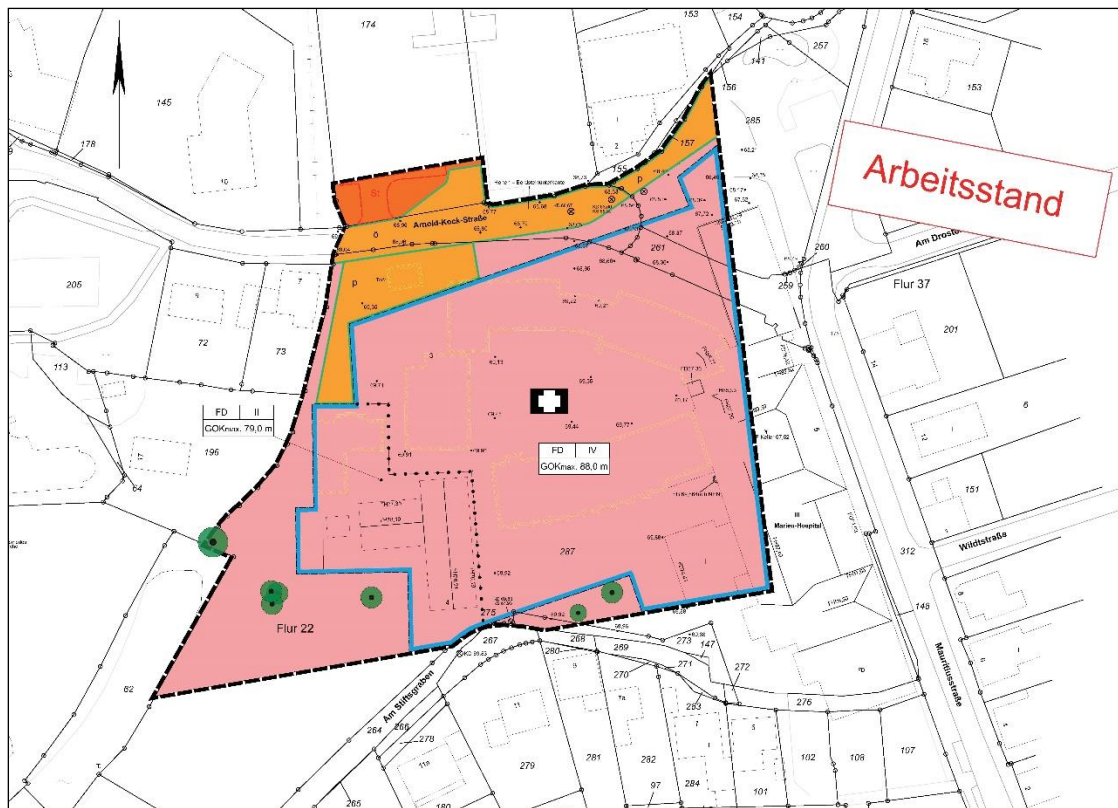


Abb. 2: Planzeichnung zum Bebauungsplan (Entwurf) /14/

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005 Teil 1

Die DIN 18005-1 /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."

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen ist die Ausweisung einer Fläche für den Gemeinbedarf (Gesundheitlichen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen) vorgesehen.

Da hierfür in Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 keine schalltechnischen Orientierungswerte genannt sind, werden in Tabelle 1 die für sonstige Sondergebiete geltenden Werte bzw. Spannbreiten aufgeführt. Für die umliegende Wohnbebauung gilt der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA).

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
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65
Allgemeine Wohngebiete	55	45 bzw. 40 ^{*)}

^{*)} Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

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 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 [...] 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 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /2/ 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 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.

Gemäß den uns vorliegenden Unterlagen ist für die Wohnbebauung in der Nachbarschaft des Marienhospitals die Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zugrunde zu legen /13/.

Die hierfür geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführt und entsprechen zahlenmäßig den schalltechnischen Orientierungswerten für Gewerbelärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 (vgl. Kapitel 3.1).

Tab. 2: Gebietsart und Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Gebietsart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40

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

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

Sofern im Einzelfall besondere Umstände vorliegen, die bei der Regelfallprüfung keine Berücksichtigung finden, nach Art und Gewicht jedoch wesentlichen Einfluss auf die Beurteilung haben können, ob die Anlage zum Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen relevant beiträgt, so ist nach Nr. 3.2.2 der TA Lärm ergänzend zu prüfen, ob sich unter Berücksichtigung dieser Umstände des Einzelfalls eine vom Ergebnis der Regelfallprüfung abweichende Beurteilung ergibt. Als Umstände, die eine Sonderfallprüfung erforderlich machen können, kommen insbesondere in Betracht:

- Geräuschcharakteristiken verschiedener gemeinsam einwirkender Anlagen, die eine Summenpegelbildung zur Ermittlung der Gesamtbelastung nicht sinnvoll erscheinen lassen,
- Umstände, z. B. besondere betriebstechnische Erfordernisse, Einschränkungen der zeitlichen Nutzung oder eine besondere Standortbindung der zu beurteilenden Anlage, die sich auf die Akzeptanz einer Geräuschimmission auswirken können,

- c) sicher absehbare Verbesserungen der Emissions- oder Immissionssituation durch andere als die in Nr. 3.2.1 Abs. 4 genannten Maßnahmen,
- d) besondere Gesichtspunkte der Herkömmlichkeit und der sozialen Adäquanz der Geräuschimmission.

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. allgemeine Wohngebiete) am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)

überschreiten.

4 Emissionsdaten

4.1 Verkehr

Die Berechnung der Verkehrslärmemissionen der Mauritiusstraße und der Arnold-Kock-Straße erfolgt auf Basis der Ergebnisse einer Verkehrsuntersuchung, die uns durch das involvierte Stadtplanungsbüro zur Verfügung gestellt wurde /14/. Diese enthalten Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) und zu den prozentualen Schwerverkehrsanteilen (SV-Anteile p) für den sog. Belastungsfall 2035.

Darüber hinaus wird die auf den betreffenden Straßenabschnitten zulässige Höchstgeschwindigkeit in Ansatz gebracht (siehe Tabelle 3) /17/.

Tab. 3: Verkehrsdaten

Straßenabschnitt	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil p [%]	zulässige Höchst- geschwindigkeit v_{\max} [km/h]
Arnold-Kock-Straße	400	1,15	30
Mauritiusstraße (Abschnitt Nord)	3.200	1,15	30
Mauritiusstraße (Abschnitt Süd)	3.350	1,15	30
Mauritiusstraße (Abschnitt Süd, Pflaster)	3.350	1,15	30

Die Korrektur für die Straßendeckschichttypen wird gemäß Tabelle 4a der RLS-19 /3/ für nicht geriffelten Gussasphalt bzw. sonstiges Pflaster mit Fugenbreite > 5,0 mm (vgl. Tabelle 3) in Ansatz gebracht.

Da keine Einzelwerte zu p_1 und p_2 (= Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen $Lkw1$ bzw. $Lkw2$ gemäß RLS-19) vorliegen, wird die Aufteilung der SV-Anteile analog zu den Verhältnissen nach Abschnitt 3.3.2, Tabelle 2 der RLS-19 für Gemeindestraßen vorgenommen. Die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken tags/nachts ($M_{t,n}$) werden auf Basis der in der vorgenannten Tabelle 2 angegebenen Standardwerte aus der jeweiligen DTV abgeleitet.

Damit ergeben sich die in Tabelle 4 zusammengefassten Ausgangsdaten, wobei L_w' dem jeweiligen längenbezogenen Schallleistungspegel entspricht.

Tab. 4: Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr)

Bezeichnung	Lw'		genaue Zählraten						zul. Geschw.	Straßenoberfl.		
	Tag	Nacht	M		p1 (%)		p2 (%)				Pkw	Art
			(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht				
Arnold-Kock-Straße	64.0	56.4	24.2	4.2	0.5	0.5	0.7	0.7	30	RLS_REF		
Mauritiusstraße (Abschnitt Nord)	73.0	65.4	193.2	33.6	0.5	0.5	0.7	0.7	30	RLS_REF		
Mauritiusstraße (Abschnitt Süd)	73.2	65.6	202.3	35.2	0.5	0.5	0.7	0.7	30	RLS_REF		
Mauritiusstraße (Abschnitt Süd, Pflaster)	78.2	70.6	202.3	35.2	0.5	0.5	0.7	0.7	30	RLS_PFL B		

4.2 Gewerbe

4.2.1 Vorbemerkungen

Das UKM Marienhospital Steinfurt beabsichtigt neben dem Neubau eines Bettenhauses auch die Neustrukturierung des Wirtschaftshofes sowie der Liegendanfahrt, sodass diesbezüglich im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bereits eine erste schalltechnische Bewertung der hiervon nach der Umsetzung in der Nachbarschaft zu erwartenden Geräuschemissionen vorzunehmen ist.

Die somit auf Grundlage der uns vorgelegten Entwurfsplanung getroffenen Emissionsansätze sind nachfolgend zusammengefasst. Bei Konkretisierung der Planung ist im Rahmen des Bauantrags ggf. der Nachweis zu führen, dass die schallimmissionsschutzrechtlichen Anforderungen eingehalten werden.

4.2.2 Wirtschaftshof und Technik

4.2.2.1 Fahr- und Nebengeräusche Lkw

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen ist davon auszugehen, dass der neu strukturierte Wirtschaftshof im Tagesverlauf von bis zu drei Lkw angefahren wird. Nachts (22.00 - 6.00 Uhr) sind anlagenbezogene Lkw-Verkehre weder geplant noch aus schallimmissionsschutzrechtlicher Sicht zulässig.

Die Lkw erreichen den Wirtschaftshof wie bisher von Norden über die Arnold-Kock-Straße. Zukünftig erreichen Sie die Container-Aufstellflächen etc. über die geplante Rampe (Geländeunterschied ca. 3,5 m /15/, vgl. Digitalisierungsplan in Kapitel 8.4).

a) Lkw-Fahrstrecke

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Lkw-Fahrverkehrs zwischen Arnold-Kock-Straße und Wirtschaftshof erfolgt auf Grundlage des Technischen Berichts (Heft 3) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie /9/ nach folgender Beziehung:

$$L_{WA,r} = L_{WA',1h} + 10 \cdot \lg(n) + 10 \cdot \lg(l / 1 \text{ m}) - 10 \cdot \lg(T_r / 1 \text{ h})$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA,r}$ auf die Beurteilungszeit bezogener Schallleistungspegel eines Streckenabschnittes
- $L_{WA',1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde auf einer Strecke von 1 m: $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ für alle Lkw
- n Anzahl der Lkw in der Beurteilungszeit T_r
- l Länge eines Streckenabschnittes in m
- T_r Beurteilungszeit in h

Nach Kapitel 8.1.2 des Technischen Berichts (Heft 3) wird für den Bereich der Rampe ein um 3 dB(A) erhöhter längenbezogener Schallleistungspegel angesetzt, da deren Steigung mehr als 7 % beträgt.

b) Fahr- und Nebengeräusche

Die Berechnung der Lkw-Fahr- und -Nebengeräusche auf dem Wirtschaftshof selbst erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie /8/, das sowohl die Emissionen auf den "Fahrgassen" als auch die Emissionen aus dem "Ein- und Ausparken", also Rangieren, An- und Abfahren, Türeenschlagen, berücksichtigt.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
L_{W0}	Ausgangsschallleistungspegel 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; $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ 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 m² o. a.)
N	Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
S	Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Im Einzelnen werden folgende Werte berücksichtigt:

L_{W0}	=	63 dB(A) als Ausgangsschallleistungspegel
K_{PA}	=	14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
K_I	=	3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
B	=	< 10 Lkw-Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen
K_D	=	0 dB(A)
K_{Stro}	=	1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	2 x 3 Lkw-Bewegungen tags
S	=	343 m²

Die daraus resultierenden Schallleistungspegel sind den Tabellen in Kapitel 8.5 dieses Berichts zu entnehmen.

c) Rückfahrwarner

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, kann nach /10/ von folgenden Emissionsdaten ausgegangen werden:

$$\begin{array}{ll} \text{Rückfahrwarnsignal:} & L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)} \\ \text{zzgl. Tonzuschlag:} & K_T = 6 \text{ dB(A) (Nr. A.2.5.2 der TA Lärm)} \end{array}$$

Die Rückfahrwarnsignale werden in den schalltechnischen Berechnungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten mit einer Rangierstrecke von 12 m je Lkw berücksichtigt.

4.2.2.2 Container

Nach Merkblatt Nr. 25 des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen /11/ sind für Containerwechsel (Aufnehmen / Absetzen) die folgenden Schallleistungspegel anzunehmen, die jeweils für zwei Ereignisse angesetzt werden:

$$\begin{array}{ll} \text{Containerwechsel, Absetzmulde} & L_{WA,1h} = 81 \text{ dB(A)} \\ \text{Containerwechsel, Abrollcontainer} & L_{WA,1h} = 87 \text{ dB(A)} \end{array}$$

Die Geräuschemissionen durch Einwurfvorgänge sind aufgrund der Abfallarten (Papier, Restmüll, Grünabfall) von untergeordneter Bedeutung und werden daher nicht im Detail betrachtet.

Für die Pressvorgänge wird auf Basis von Erfahrungswerten folgender Schallleistungspegel für 30 Vorgänge à 3 Minuten /16/ in Ansatz gebracht:

$$\text{Container, Pressvorgang} \quad L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$$

4.2.2.3 Anlieferung Sauerstoff

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen ist davon auszugehen, dass etwa ein Mal pro Woche Sauerstoff angeliefert wird /16/. Auf Basis von Erfahrungswerten wird in Anlehnung an ein Umfüllsystem eines Tanksattelzuges folgender Schallleistungspegel berücksichtigt (Einwirkzeit 15 Minuten):

$$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$$

4.2.2.4 Ladetätigkeiten

Um möglichen Geräuschen, die durch das Schieben von Rollcontainern o. ä. zwischen dem Gebäude und den Müllcontainern hervorgerufen werden, Rechnung zu tragen, wird eine zusätzliche Quelle digitalisiert, wobei hilfsweise auf die Emissionsansätze nach Heft 3 bei Ladetätigkeiten per Handhubwagen Bezug genommen wird. In dem dort doku-

mentierten Emissionsansatz wird die Einwirkdauer der Geräusche aus der Länge des Fahrwegs der Handhubwagen und der Geschwindigkeit der Wagen bestimmt. Letztere kann bei unbeladenen Wagen mit $v \approx 1,4 \text{ m/s}$ angesetzt werden.

Bei Fahrten mit Last ist in Abhängigkeit von der Größe der Last von der zwei- bis dreifachen Einwirkdauer bzw. einem pauschalen Zuschlag von 3 - 5 dB(A) auszugehen.

Der vom Fahrweg im Mittel über eine Stunde abgestrahlte längenbezogene Schallleistungspegel $L_{WAT',1h}$ berechnet sich dann nach der Beziehung

$$L_{WAT',1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \cdot \lg(M) + k.$$

Dabei bedeuten:

$L_{WAT',1h}$	längenbezogener Schallleistungspegel, inkl. Impulzzuschlag, auf 1 Stunde und 1 m Wegelement bezogen
L_{WAT}	Schallleistungspegel eines Hubwagens inkl. Impulzzuschlag hier: ebener Boden $L_{WAT} = 95 \text{ dB(A)}$ (unbelasteter Hubwagen auf Pflaster)
M	mittlere Anzahl der Bewegungen pro Stunde
k	Korrektur für längere Einwirkdauer bei Lastfahrten (hier: $k = 4 \text{ dB(A)}$)

Es wird angenommen, dass tagsüber zwei mal zehn Vorgänge stattfinden (durchschnittliche Wegstrecke 12 m).

4.2.2.5 Technik

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen sollen auf dem Dach des Neubaus stationäre Aggregate (Kältetechnik etc.) installiert werden. Da hierzu zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Detailplanung vorliegt, wird hierfür eine Ersatzschallquelle modelliert, deren Schallemission so ausgelegt wird, dass die hiervon in der Nachbarschaft verursachten Teil-Beurteilungspegel den nachts in allgemeinen Wohngebieten geltenden Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB(A) unterschreiten und an der Fassade des eigenen Gebäudes den für Krankenhäuser geltenden Richtwert mindestens einhalten.

Hieraus ergibt sich folgender Schallleistungspegel, dessen Einhaltung empfohlen wird:

Stationäre Aggregate	$L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$
----------------------	-----------------------------

Dem Stand der Technik entsprechend ist vorauszusetzen, dass die von den stationären Anlagen emittierten Geräusche nicht tonhaltig sind.

Bei Konkretisierung der Planung und/oder abweichenden Aufstellorten empfiehlt sich ggf. eine schalltechnische Überprüfung.

4.2.3 Liegendanfahrt

Die neu organisierte Liegendanfahrt ist östlich der Zuwegung zum Wirtschaftshof geplant.

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen ist im Jahresverlauf von je 4.300 bis 4.500 An- und Abfahrten von Rettungswagen / Notarztwagen auszugehen. Hieraus ergibt sich bei 365 Tagen im Jahr ein Durchschnittswert von 12 Wagen/Tag, der für die Berechnungen aufgrund des nach der TA Lärm zu beurteilenden ungünstigen Tages pauschal auf 20 erhöht wird (= 40 Bewegungen tags). In der zu beurteilenden Nachtstunde (z. B. 22.00 - 23.00 Uhr) werden zwei Bewegungen angesetzt.

Die Berechnung der zugehörigen Fahr- und -Nebengeräusche erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2.1 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 Ausgangsschallleistungspegel
K_{PA}	=	3 dB(A), um möglichen Rollgeräuschen durch die Transportliegen bzw. Kommunikation Rechnung zu tragen
K_I	=	4 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
B	=	< 10 Lkw-Stellplätze
f	=	1,0 bei sonstigen Parkplätzen
K_D	=	0 dB(A)
K_{Stro}	=	1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
$B \cdot N$	=	tags: 2 x 20 Pkw-Bewegungen nachts: 2 x 1 Pkw-Bewegung (je Stunde)
S	=	302 m ²

Die daraus resultierenden Schallleistungspegel sind Kapitel 8.5 zu entnehmen.

Der südliche Bereich der Liegendanfahrt soll überdacht werden. Zum Schutz der Nachbarschaft (hier: Wohnhaus Arnold-Kock-Straße 7) bei nächtlichen Fahrzeugbewegungen ist die Westseite des überdachten Bereichs vollständig zu schließen (bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 25$ dB).

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten kann im vorliegenden Fall angenommen werden, dass die Fahrzeuge (RTW etc.) das Martinshorn - insbesondere nachts - in der Regel nicht auf dem Grundstück des Krankenhauses, sondern erst auf der öffentlichen Straße einschalten müssen, sodass eine rechnerische Berücksichtigung hier nicht erforderlich erscheint.

4.2.4 Sonstiges

Um der "Geräuschvorbelastung" durch die Nutzung des vorhandenen und unverändert bestehen bleibenden Besucherparkplatzes mit 172 Stellplätzen nördlich der Arnold-Kock-Straße Rechnung zu tragen, werden dort auf Basis der uns zur Verfügung gestellten Unterlagen /16/ tagsüber 2 x 500 Bewegungen in Ansatz gebracht, wobei die Berechnung der Geräuschemissionen wiederum nach dem zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie erfolgt. Die resultierenden (flächenbezogenen) Schallleistungspegel ergeben sich aus dem Anhang dieses Berichts.

5 Berechnung der Geräuschimmissionen

5.1 Verkehr

Die Berechnung der Geräuschemissionen durch den öffentlichen Straßenverkehr erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19) /3/.

Bei Straßen wird demnach je Fahrtrichtung eine eigene Quelllinie angesetzt. Die stündliche Verkehrsstärke M der Straße wird hierbei auf die Fahrtrichtungen aufgeteilt. Zur Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels 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 Schallleistungspegel 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
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw , $Lkw1$ und $Lkw2$) ist

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

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{SD,STD,FzG}(v_{FzG})$	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

$D_{K,KT}$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit der Entfernung zum Knotenpunkt nach Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in dB
D_{refl}	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 Schallleistungspegel 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 Tab. 3 der RLS-19 in dB
$B_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tab. 3 der RLS-19 in km/h
$C_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tab. 3 der RLS-19
v_{FzG}	Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

Die schalltechnischen Berechnungen werden jeweils für die Höhe der Geschossdecke zwischen Erdgeschoss und 3. Obergeschoss durchgeführt. Hierbei werden die Geländetopografie sowie die Abschirmungen und Reflexionen von Gebäuden außerhalb des Plangebietes berücksichtigt. Gebäude und deren Abschirmungen, die sich vollständig oder teilweise innerhalb des Plangebietes befinden, werden konservativ nicht angesetzt.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Maximalwerte aller Geschosse.

Die Lärmberechnung wird mit Hilfe des Computerprogramms CadnaA /18/ durchgeführt, das auch die Unterteilung der Fahrstreifen in die erforderlichen Teilstücke vornimmt.

5.2 Gewerbe

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

$$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{haus}$$

mit: A_{fol} die Dämpfung von Schall durch Bewuchs

A_{site} die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände

A_{haus} die Dämpfung von Schall durch bebautes 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:

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

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 LangzeitBeurteilungspegels:

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

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

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 eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Rheine-Bentlage (1981 - 2010) herangezogen /12/.

Bei den Berechnungen werden Abschirmungen und Reflexionen sowie die topographischen Verhältnisse im Planzustand berücksichtigt.

Dabei erfolgt die Ermittlung der Beurteilungspegel konservativ unter Berücksichtigung der Zuschläge für die sonn- und feiertäglichen Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm.

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Verkehrslärm

Innerhalb der vorgesehenen Baugrenzen ergeben sich als Maximalwerte aller Geschosse verkehrsbedingte Beurteilungspegel von tagsüber 46 - 60 dB(A) und nachts 38 - 52 dB(A). Die für sonstige Sondergebiete nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 geltenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in Kapitel 3.1 aufgeführt.

Eine flächendeckende Darstellung der Verkehrslärmimmissionen kann den Lärmkarten in Kapitel 8.1 (tags) und 8.2 (nachts) entnommen werden.

Gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /6/ ist bei Nacht-Beurteilungspegeln von > 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf häufig auch bei nur teilweise geöffneten Fenstern nicht möglich. Für betroffene Schlafräume bzw. Bettenräume sind daher entsprechende fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

6.2 Anforderungen an den baulichen Schallschutz

Zur Ermittlung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume bei Neubauten und baugenehmigungspflichtigen Änderungen empfiehlt sich die Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche nach Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2.

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 verkehrsbedingten Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt.

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

Im vorliegenden Einzelfall ergeben sich die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß den Vorgaben der DIN 4109-2 aus den Maximalwerten folgender Rechengänge, wobei die für Krankenhäuser geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm von tagsüber 45 dB(A) und nachts 35 dB(A) energetisch zu den Verkehrslärmimmissionen addiert werden. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, für die sich die höhere Anforderung ergibt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a ergeben sich dann aus den Maximalwerten folgender Rechengänge:

Tageszeitraum:

[Verkehrsgerausche Straße_{tags} zzgl. 45 dB] + 3 dB

Nachtzeitraum:

([Verkehrsgerausche Straße_{nachts} + 10 dB] zzgl. 35 dB) + 3 dB

Unter Berücksichtigung der ermittelten Verkehrsgerausche berechnen sich für das Plangebiet innerhalb der Baugrenzen maßgebliche Außenlärmpegel L_a von 53 - 65 dB(A). Daraus resultieren gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche I bis III.

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 ist:

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

Die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche sind in Kapitel 8.3 als Maximalwerte aller Geschosse der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dargestellt.

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung nach DIN 4109-1 Gleichung (6) gemäß nachfolgender Tabelle festgelegt.

Tab. 5: 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.

6.3 Empfehlungen für die Bauleitplanung

Um eine mit der Eigenart der Bauflächen verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen, schlagen wir folgende textliche Festsetzung für die Änderung und Ergänzung des Bebauungsplanes vor:

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

Für die gekennzeichneten Bereiche des Plangebietes sind beim Neubau oder bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von schutzbedürftigen Räumen die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile (Wände, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt festzulegen:

Lärmpegelbereiche I und II:

Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien $R'_{w,ges} = 35$ dB
 Aufenthaltsräume in Wohnungen, Büroräume und Ähnliches $R'_{w,ges} = 30$ dB

Lärmpegelbereich III:

Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien $R'_{w,ges} = 40$ dB
 Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches $R'_{w,ges} = 35$ dB
 Büroräume und Ähnliches $R'_{w,ges} = 30$ dB

Für Schlafräume bzw. Bettenräume sind in den Bereichen mit verkehrsbedingten Beurteilungspegeln von nachts > 45 dB(A) schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Für Minderungen des verkehrsbedingten Beurteilungspegels und zur Minderung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109-1 ist ein gesonderter Nachweis erforderlich."

6.4 Gewerbelärm

6.4.1 Beurteilungspegel

In Tabelle 6 sind die auf Basis der uns vorgelegten Entwürfe zur konkreten Objektplanung nach der Umsetzung des Vorhabens zu erwartenden Beurteilungspegel (Zusatzbelastung) den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm bzw. den zahlenmäßig identischen schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 gegenübergestellt.

Es sind die gerundeten Beurteilungspegel für die von den Geräuschen am stärksten betroffenen Fenster der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen aufgeführt. Die in Kapitel 6.4.3 aufgeführten Maßnahmen sind bei der weiteren Planung zu beachten.

Tab. 6: Immissionsorte, Beurteilungspegel und Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte

Bez.	Lage (Adresse, Fassade, Geschoss)	Beurteilungspegel		Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte	
		[dB(A)]		[dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
IO-01a	Arnold-Kock-Straße 7, NO, OG	50	36	55	40
IO-01b	Arnold-Kock-Straße 7, O, DG	52	38		
IO-02	Am Stiftgraben 11, NO, EG	37	< 25		
IO-03	Am Stiftgraben 11a, NW, DG	31	< 25		

Den Werten in der Tabelle ist zu entnehmen, dass die ermittelten Beurteilungspegel die zu Grunde gelegten Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte tagsüber um mindestens 3 dB(A) und nachts um mindestens 2 dB(A) unterschreiten.

Die Geräuschvorbelastung, die bei der tagsüber anzunehmenden Nutzung des Parkplatzes des nördlich des Krankenhauses gelegenen Cafés Mauritius hervorgerufen wird, ist unseres Erachtens nicht geeignet, an den Immissionsorten einen nennenswerten Immissionsbeitrag zu leisten.

6.4.2 Maximalpegel durch kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Ermittlung der zu erwartenden Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen erfolgt für folgende Ereignisse:

- Lkw-Betriebsbremse auf der Zuwegung zum Wirtschaftshof: $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ (tags)

- Beschleunigte Abfahrt eines Pkw/Kleintransporters im Bereich der Liegendanfahrt: $L_{WA,max} = 92,5 \text{ dB(A)}$ (tags und nachts)
- Türeenschlagen eines Pkw/Kleintransporters im Bereich der Liegendanfahrt: $L_{WA,max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ (tags und nachts)

Nach Tabelle 37 der Parkplatzlärmstudie beträgt der Mindestabstand zwischen dem Rand eines Parkplatzes und Immissionsorten im allgemeinen Wohngebiet bei nächtlicher Parkplatznutzung 28 m (Geräuschspitze durch Türeenschlagen). Bei Geräuschspitzen durch beschleunigte An- und Abfahrten ergibt sich auf Basis des zugehörigen o. g. Schallleistungspegels ein Mindestabstand von 16 m.

Zur Einhaltung des sog. Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm sind die vorgenannten Mindestabstände bei der weiteren Planung der auch nachts genutzten Liegendanfahrt zu beachten. Als Lösungsmöglichkeit bzgl. des Türeenschlages käme beispielsweise der Einbau von Rollläden an der Nordseite der Liegendanfahrt in Frage, sodass die Tore unmittelbar nach der Ankunft der Rettungswagen geschlossen werden können. Hinsichtlich der sog. beschleunigten An-/Abfahrten wäre z. B. eine geringfügige Umplanung zur Einhaltung des Mindestabstandes von 16 m geeignet. Andere Maßnahmen können ebenso geeignet sein, die diesbezüglichen schallimmissionsschutzrechtlichen Anforderungen zu erfüllen. Ein entsprechender Nachweis sollte im zugehörigen Baugenehmigungsverfahren erbracht werden.

Tagsüber ist eine Einhaltung des sog. Spitzenpegelkriteriums ohnehin sichergestellt.

6.4.3 Lärmschutzmaßnahmen (Gewerbelärm)

Nachfolgend werden die zur Einhaltung der schallimmissionsschutzrechtlichen Anforderungen berücksichtigten Lärmschutzmaßnahmen zusammengefasst. Diese sind bei der weiteren Objektplanung zu beachten.

- Die Betriebszeiten des Wirtschaftshofes sind auf den Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) zu begrenzen.
- Begrenzung der Schallleistungspegel der auf dem Dach vorgesehenen stationären Aggregate auf einen Wert von $L_{WA,Summe,nachts} = 75 \text{ dB(A)}$.
- Liegendanfahrt: Bei der hier vorgelegten Entwurfsplanung wäre die Westfassade des überdachten Bereichs der Liegendanfahrt vollständig zu schließen ($R'_w \geq 25 \text{ dB}$). Zudem verweisen wir auf die zur Einhaltung des sog. Spitzenpegelkriteriums nachts erforderlichen Mindestabstände bzw. mögliche daraus abzuleitende Maßnahmen (vgl. Kapitel 6.4.2).

6.4.4 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 Schallleistungspegel und bei der Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2.

Die Ausbreitungsrechnung wurde gemäß DIN ISO 9613-2 als detaillierte Prognose nach Ziffer A.2.3 der TA Lärm unter Verwendung von z. T. frequenzselektiven Oktavspektren, aber auch A-bewerteten Einzahlwerten der Schallleistungspegel durchgeführt.

Insgesamt ist an den untersuchten Immissionsorten auf Grund der konservativen Berechnungsansätze (Anzahl der Fahrzeugbewegungen, Anzahl der Containerwechsel, Verwendung des sog. zusammengefassten Verfahrens gemäß Parkplatzlärmstudie bei der Berechnung des Parkplatzlärms) mit eher geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen.

6.4.5 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Nach Nr. 7.4 Abs. 2 der TA Lärm sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstaben c bis g, also mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten, durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit 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.

Eine erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bei gleichzeitiger Erhöhung der verkehrsbedingten Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) ist durch das Vorhaben unseres Erachtens nicht zu erwarten, sodass Maßnahmen organisatorischer Art zur Verminderung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen hier nicht erforderlich sind.

7 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 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist |
| /2/ | 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 |
| /3/ | RLS-19
Ausgabe 2019 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen;
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen |
| /4/ | DIN 4109
Januar 2018 | Schallschutz im Hochbau -
Teil 1: Mindestanforderungen
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen |
| /5/ | DIN 18005-1
Juli 2002 | Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung |
| /6/ | DIN 18005-1 Beibl. 1
Mai 1987 | Schallschutz im Städtebau
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung |
| /7/ | DIN ISO 9613-2
Oktober 1999 | Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren |
| /8/ | Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007 | |
| /9/ | Heft 3: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005 | |
| /10/ | Umweltbundesamt GmbH, Wien: Emissionsdatenkatalog 2022 (Forum Schall) | |
| /11/ | Merkblatt Nr. 25: Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000 | |
| /12/ | Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung c_{met} gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012 | |

- /13/ Kreisstadt Steinfurt: Auszüge aus den umliegenden Bebauungsplänen

- /14/ post welters + partner mbB, Dortmund: Entwurf der Planzeichnung zum Bebauungsplan, Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 16b der Kreisstadt Steinfurt und sonstige Unterlagen

- /15/ LUDS Architekten - Ingenieure GmbH, Recklinghausen: Lagepläne und Ansichten zum Bauvorhaben (Entwurf)

- /16/ Angaben zu den Betriebsabläufen (Anzahl der Fahrzeugbewegungen, Containerwechsel etc.), zur Verfügung gestellt durch Herrn gr. Beilage (Architekt, Projektmanager)

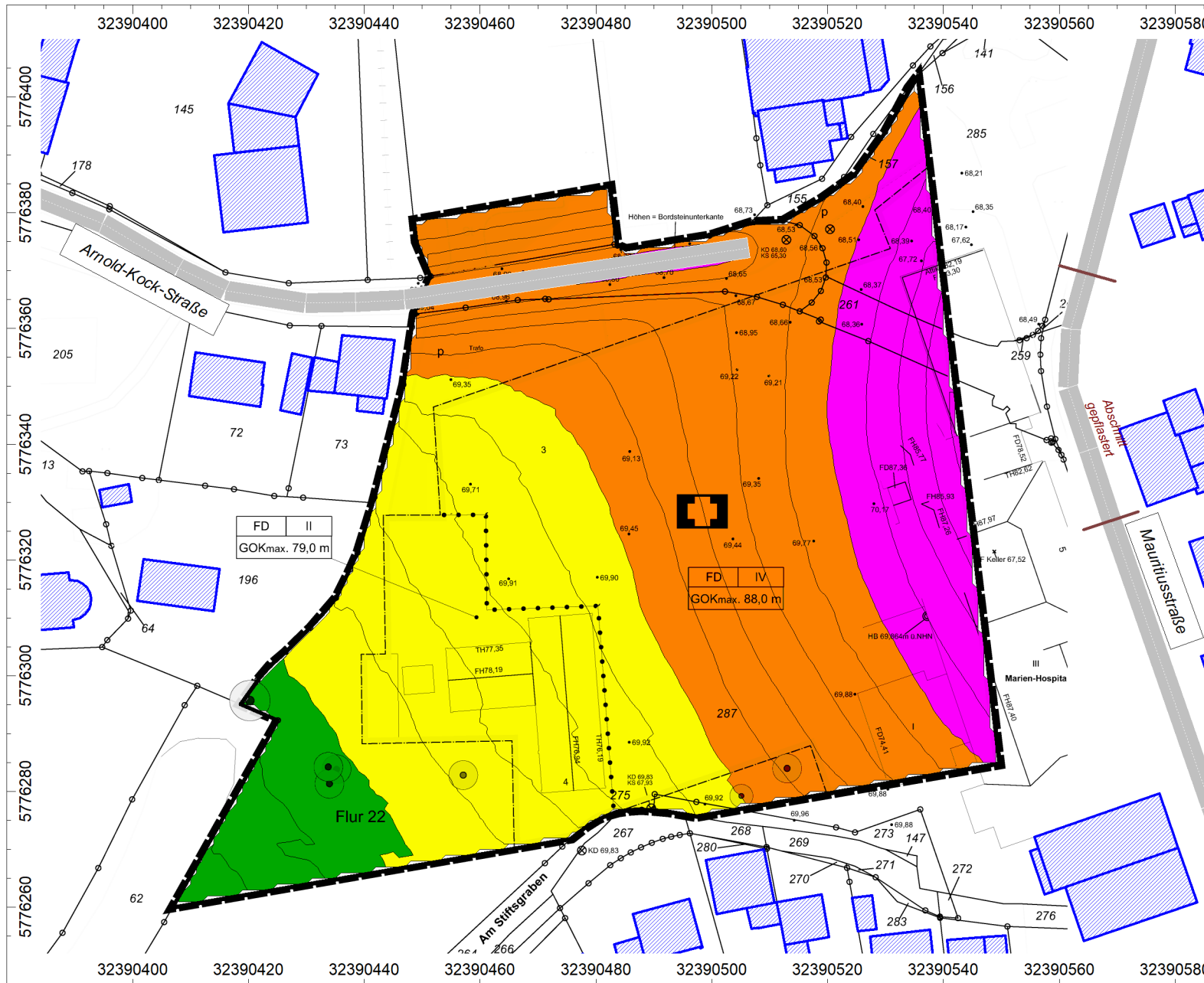
- /17/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 11.11.2022

- /18/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2023 (32 Bit)

8 Anhang

- 8.1 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel tags**
- 8.2 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel nachts**
- 8.3 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**
- 8.4 Digitalisierungsplan Gewerbe**
- 8.5 Eingabedaten und Berechnungsergebnisse (Gewerbe)**

8.1 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel tags



Schalltechnische Untersuchung

zur 1. Änderung und Ergänzung
des Bebauungsplanes Nr. 16a
"Mauritiusstraße-West" - Borghorst
der Kreisstadt Steinfurt

Projekt-Nr. 5233.1

Auftraggeber:

UKM Infrastruktur Management GmbH
Albert-Schweitzer-Campus 1
48149 Münster

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Tag (6.00 - 22.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
Maximalwerte aller Geschosse

Isophonen in Schritten von 1 dB(A)

Beurteilungspegel

- < 30 dB(A)
- < 35 dB(A)
- < 40 dB(A)
- < 45 dB(A)
- < 50 dB(A)
- < 55 dB(A)



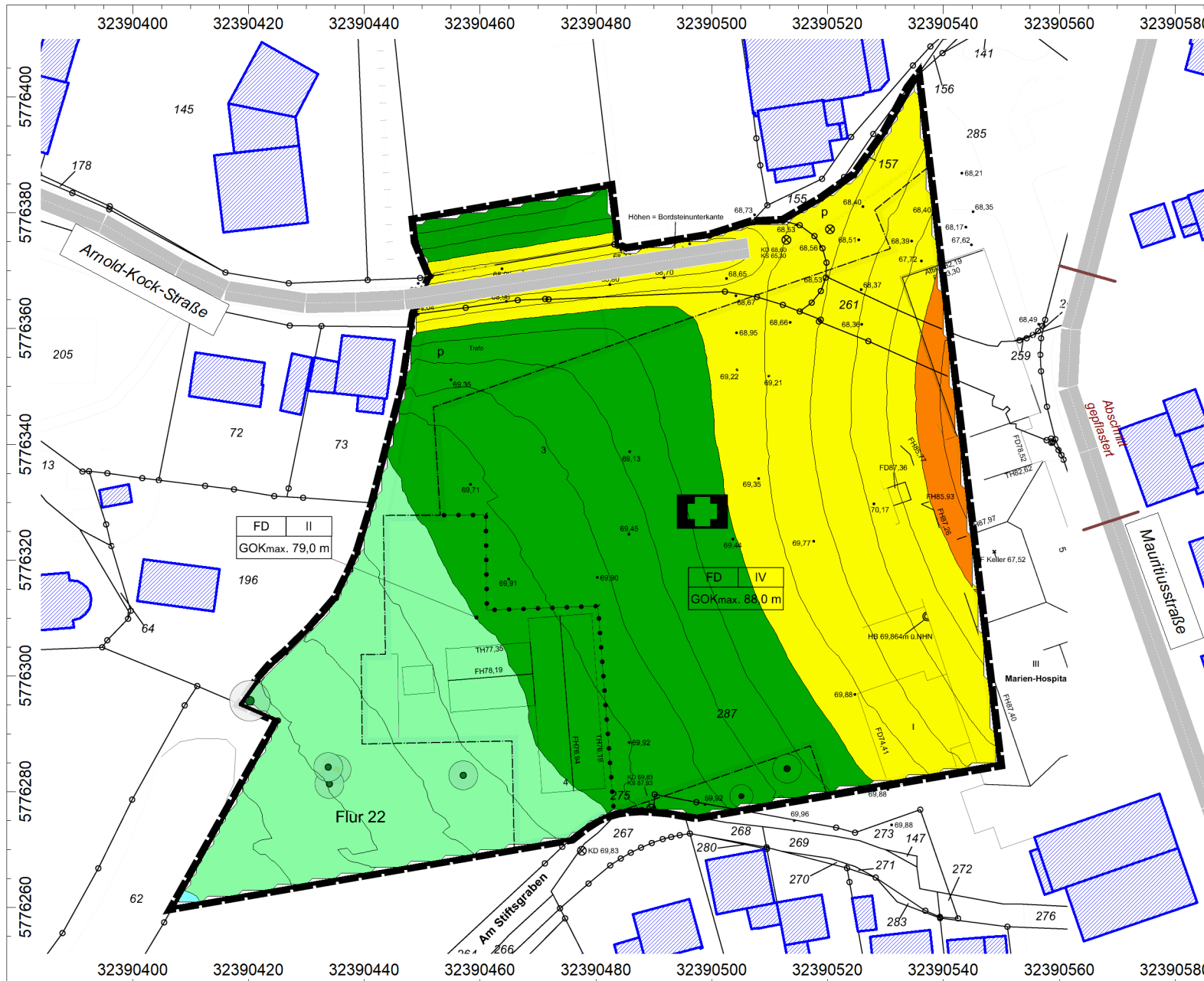
Maßstab 1 : 1000
(DIN A4)

Datum: 22.02.2023
Datei: 5233-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2023 (32 Bit)

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

8.2 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel nachts



Schalltechnische Untersuchung

zur 1. Änderung und Ergänzung
des Bebauungsplanes Nr. 16a
"Mauritiusstraße-West" - Borghorst
der Kreisstadt Steinfurt

Projekt-Nr. 5233.1

Auftraggeber:

UKM Infrastruktur Management GmbH
Albert-Schweitzer-Campus 1
48149 Münster

LÄRMKARTE VERKEHR

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 - 6.00 Uhr)

Berechnungshöhe:
Maximalwerte aller Geschosse

Isophonen in Schritten von 1 dB(A)

Beurteilungspegel

- > 30 dB(A)
- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)



Maßstab 1 : 1000
(DIN A4)

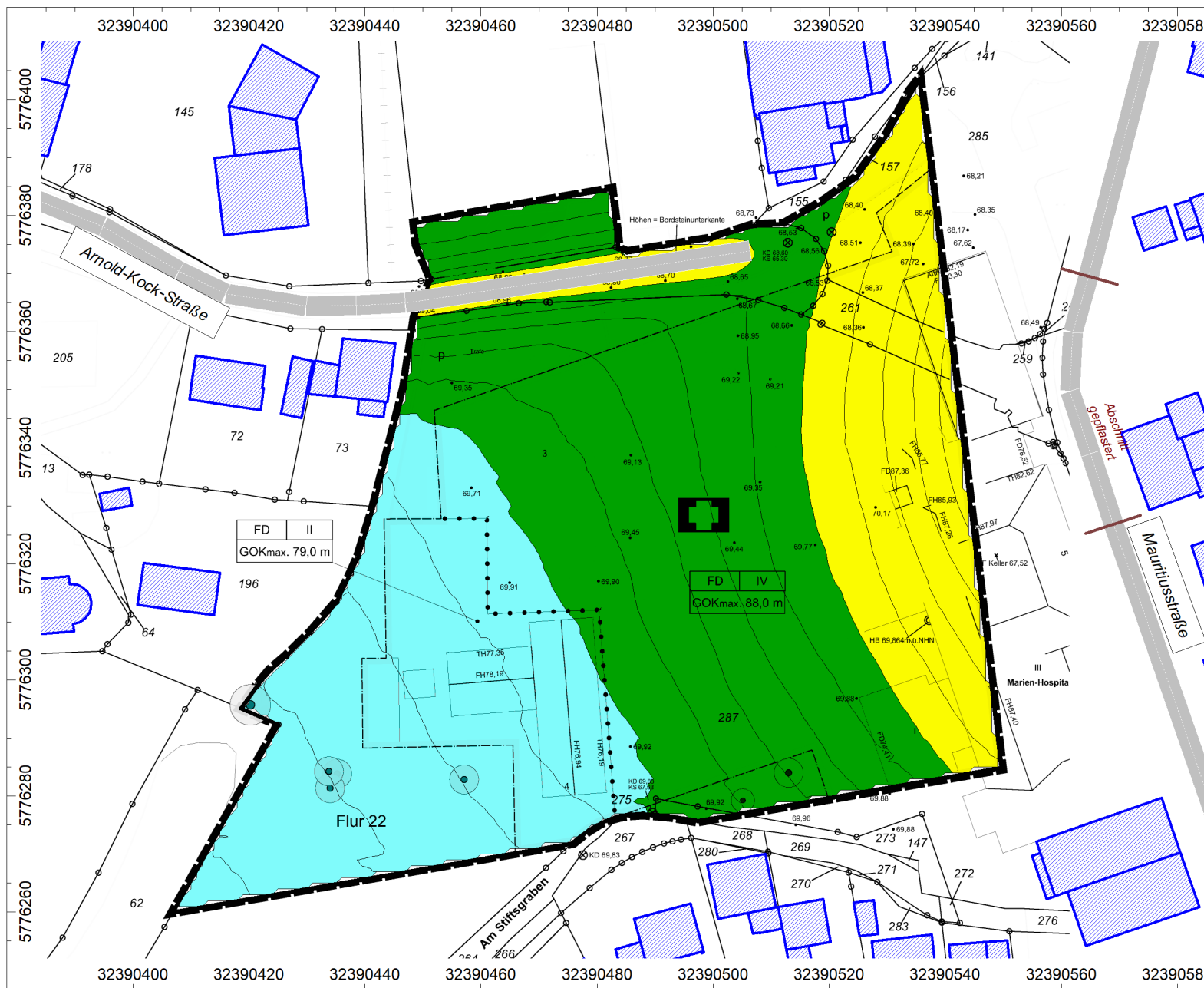
Datum: 22.02.2023

Datei: 5233-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2023 (32 Bit)

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

8.3 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1



Schalltechnische Untersuchung

zur 1. Änderung und Ergänzung
des Bebauungsplanes Nr. 16a
"Mauritiusstraße-West" - Borghorst
der Kreisstadt Steinfurt

Projekt-Nr. 5233.1

Auftraggeber:

UKM Infrastruktur Management GmbH
Albert-Schweitzer-Campus 1
48149 Münster

MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL GEMÄß DIN 4109-1

Maximalwerte aller Geschosse
der Beurteilungszeiträume "Tag" und "Nacht"

Isophonen in Schritten von 1 dB(A)

Lärmpegelbereich:

I
II
III
IV
V
VI
VII

Maßgeblicher
Außenlärmpegel:

bis 55 dB(A)
56 bis 60 dB(A)
61 bis 65 dB(A)
66 bis 70 dB(A)
71 bis 75 dB(A)
76 bis 80 dB(A)
> 80 dB(A)



Maßstab 1 : 1000
(DIN A4)

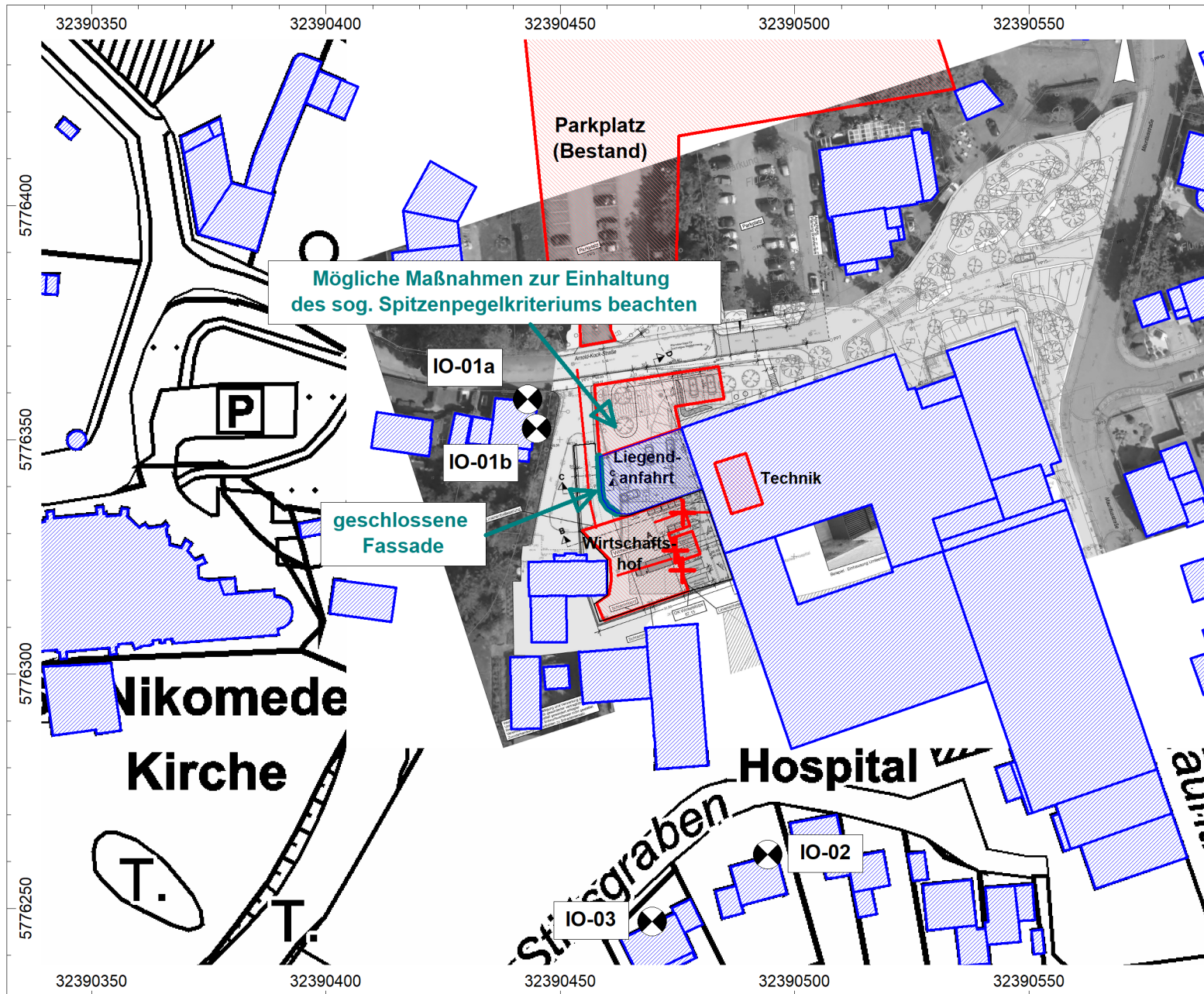
Datum: 22.02.2023

Datei: 5233-1-01_VER.cna

CadnaA, Version 2023 (32 Bit)

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

8.4 Digitalisierungsplan Gewerbe



Schalltechnische Untersuchung

zur 1. Änderung und Ergänzung
 des Bebauungsplanes Nr. 16a
"Mauritiusstraße-West" - Borghorst
 der Kreisstadt Steinfurt

Projekt-Nr. 5233.1

Auftraggeber:

UKM Infrastruktur Management GmbH
 Albert-Schweitzer-Campus 1
 48149 Münster

DIGITALISIERUNGSPLAN GEWERBE

mit Darstellung der Geräuschquellen
 und der Immissionsorte (IO)

Objekte:

- + Punktquelle
- Linienquelle
- ▭ Flächenquelle
- ▭ Haus
-  Immissionspunkt



Maßstab 1 : 1250
 (DIN A4)

Datum: 05.04.2023
 Datei: 5233-1-02_GEW.cna

CadnaA, Version 2023 (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 und Berechnungsergebnisse (Gewerbe)

Eingabedaten

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Höhe	
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert		Tag	Ruhe	Nacht			(m)	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
Befüllung Sauerstofftank	100.0	100.0	100.0	Lw	O2Tank		15.00	0.00	0.00	0.0		1.00	r
Container: Aufnehmen/Absetzen (Abrollcontainer)	77.7	77.7	77.7	Lw	Lw_Container_Abrollcontainer	-10*log10(2/16)	540.00	420.00	0.00	0.0		1.00	r
Container: Aufnehmen/Absetzen (Mulde)	71.9	71.9	71.9	Lw	Lw_Container_Mulde	-10*log10(2/16)	540.00	420.00	0.00	0.0		1.00	r

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Lkw, Fahr- und Nebengeräusche	76.7	76.7	76.7	51.3	51.3	51.3	Lw	Lw_Lkw	0.0	0.0	0.0	-14-3-1-0-10*log10(3*2/16)	540.00	420.00	0.00	0.0	
Mitarbeiter- und Besucher-Parkplatz Krankenhaus (tags)	91.5	91.5	91.5	54.5	54.5	54.5	Lw	Lw_Pkw	0.0	0.0	0.0	-0-4-2.5*log10(172-9)-1-10*log10(2*500/16)	540.00	420.00	0.00	0.0	
Presscontainer	74.7	74.7	74.7	61.0	61.0	61.0	Lw	Lw_Presse	0.0	0.0	0.0	-10*log10(30*3/960)	540.00	420.00	0.00	0.0	
Rettungswagen etc., nachts	74.1	74.1	74.1	49.2	49.2	49.2	Lw	Lw_Pkw	0.0	0.0	0.0	-3-4-0-1-10*log10(2*1/1)	0.00	0.00	60.00	0.0	
Rettungswagen etc., tags	75.0	75.0	75.0	50.2	50.2	50.2	Lw	Lw_Pkw	0.0	0.0	0.0	-3-4-0-1-10*log10(2*20/16)	540.00	420.00	0.00	0.0	
Technik, Stationäre Aggregate	75.0	75.0	75.0	56.0	56.0	56.0	Lw	75	0.0	0.0	0.0		540.00	420.00	60.00	0.0	500

Linien-schallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht		Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Ladetätigkeiten	73.7	73.7	73.7	62.9	62.9	62.9	Lw	Lade	0.0	0.0	0.0	+37-10*log10(2*10)-4+10*log10(16)	540.00	420.00	0.00	0.0	
Lkw, An- und Abfahrt	70.8	70.8	70.8	58.7	58.7	58.7	Lw	Lw_Lkw	0.0	0.0	0.0	-10*log10(2*3/16)	540.00	420.00	0.00	0.0	
Lkw, An- und Abfahrt (10 % Gefälle)	74.3	74.3	74.3	61.7	61.7	61.7	Lw	Lw_Lkw	3.0	3.0	3.0	-10*log10(2*3/16)	540.00	420.00	0.00	0.0	
Lkw-Rückfahrwarner	70.5	70.5	64.5	59.7	59.7	53.7	Lw	61	6.0	6.0	0.0	-10*log10(3/16)	540.00	420.00	0.00	0.0	500

Berechnungsergebnisse (Gewerbe)

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	Koordinaten		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	(m)	(m)	(m)
IO-01a, Arnold-Kock-Straße 7, NO, OG	GEW	50.1	35.8	55	40	WA		Industrie	5.00	52390443.01	5776358.69	74.29
IO-01b, Arnold-Kock-Straße 7, O, DG	GEW	51.6	37.5	55	40	WA		Industrie	7.50	52390444.97	5776352.40	76.86
IO-02, Am Stiftgraben 11, NO, EG	GEW	36.8	20.4	55	40	WA		Industrie	2.00	52390494.29	5776261.52	72.32
IO-03, Am Stiftgraben 11a, NW, DG	GEW	31.4	23.2	55	40	WA		Industrie	5.00	52390469.57	5776247.18	75.31