



Schalltechnisches Gutachten zur Erweiterung der Kläranlage in Bösel

Untersuchungen durchgeführt im Auftrag:
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV),
Georgstraße 4, 26919 Brake

Planung:
AGT Ingenieure Landschaftsökologie und Umweltplanung PartG mbB
Kiebitzweg 6, 26209 Hatten-Sandkrug

Dieses Gutachten umfasst insgesamt 26 Seiten und
einen Anhang mit 4 Karten.
Gutachten Nr.: 2021 / 0270

Oldenburg, 2. Februar 2024

Bearbeiter:

(Dipl.-Phys. Nils Freese)

(Dr. rer. nat. Christian Nocke)



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Zusammenfassung	3
2	Auftraggeber	5
3	Normen, Richtlinien, Literatur und Angaben zum Gutachten	5
4	Emissionsquellen	7
4.1	Fahrzeugbewegungen auf den Zufahrten	7
4.2	Mitarbeiterparkplatz.....	9
4.3	Ladebetrieb im Bereich des Schlammspeichers	10
4.4	Ladebetrieb im Bereich der Phosphatfällung und des Kreidesilos	12
4.5	Ladebetrieb im Bereich des Maschinenhauses.....	13
4.6	Anlagen auf dem Betriebsgelände	13
4.7	Schallabstrahlung durch Gebäude	15
4.8	Weitere Schallquellen	20
5	Immissionsorte	21
6	Berechnungsmodell	22
7	Ergebnisse	23
7.1	Beurteilungspegel	23
7.2	Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche	24
7.3	Maximalpegel	24
8	Schallschutzmaßnahmen	25
9	Qualität der Prognose	25
10	Anhang mit Lärmkarten	26



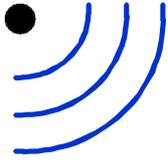
1 Aufgabenstellung und Zusammenfassung

Der *Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV)* plant am Standort Bösel die Ertüchtigung und Erweiterung der bestehenden Kläranlage auf eine Kapazität von 14.000 Einwohnern. Zu diesem Zweck sollen auf dem Betriebsgrundstück an der Straße „An der Lahe Nr. 4“ in Bösel im Rahmen von Baumaßnahmen in drei Bauabschnitten eine neue Vorreinigung mit Rechenanlage und belüftetem Betonlangsandfang, eine neue biologische Reinigung mit einstufiger Belebungsanlage und vorgeschalteter Nitrifikation / Denitrifikation, eine neue Gebläsestation, eine neue Phosphorelimination, ein Kreidesilo, sowie ein neues Maschinengebäude für die Vorreinigung, die Druckerhöhungs- und die Schlammverdickungsanlage errichtet werden. Das im Rahmen einer vorhergehenden Baumaßnahme errichtete Betriebsgebäude sowie der bestehende Schlammstapelbehälter sollen unverändert genutzt werden. Die erwähnten Neubauten ersetzen ggf. vorhandene Bestandsanlagen. Diese werden stillgelegt und zurückgebaut. Das Betriebsgelände der Kläranlage grenzt im Osten an den Fluss Lahe. Nördlich, westlich und südlich schließen sich Liegenschaften mit landwirtschaftlicher Nutzung an. Es ist aus Richtung Südwesten über eine Zufahrt zur Straße „An der Lahe“ erschlossen. Über die Zufahrt zur Straße An der Lahe ist nach vorliegender Betriebsbeschreibung [18] neben An- und Abfahrten von Mitarbeitern auch mit Tankfahrzeugen zum Transport von Fäkalschlamm sowie Lieferverkehr für weitere Betriebsstoffe, etc. zu rechnen.

Die nächstgelegenen Liegenschaften mit schutzbedürftiger Wohnbebauung befinden sich nach vorliegenden Planunterlagen [16] an der Korsorsstraße sowie an der Straße „Über der Aue“.

Es ist daher auf dem Betriebsgelände der Kläranlage von Schallemissionen durch die Klärbecken mit Nebenaggregaten, durch Gebläsestation und Maschinenhalle, durch Rangierverkehr und Ladergeräusche sowie durch Parkverkehr auf dem Mitarbeiterparkplatz südwestlich des Betriebsgebäudes auszugehen.

Die Gebietseinstufung der einzelnen Immissionsorte mit der entsprechenden Zuordnung zu Immissionsrichtwerten der TA Lärm [2] ist unter Ziffer 5 des vorliegenden Gutachtens detailliert dargestellt.



Das vorliegende Gutachten dient dem Nachweis, dass nach Abschluss der geplanten Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung mit den durch den Betrieb der Kläranlage verursachten Beurteilungspegeln einhalten werden.

In der folgenden Tabelle 1 ist der durch den Betrieb der Kläranlage nach Durchführung der Baumaßnahmen verursachte Beurteilungspegel L_r der Zusatzbelastung an den Immissionsorten IO 01 bis IO 04 im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [2] dargestellt.

Tabelle 1: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung durch den Betrieb der Kläranlage des OOWV an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [2]

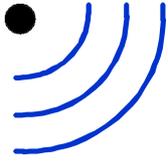
Bezeichnung	Pegel L_r		Immissionsrichtwert nach TA Lärm [2]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
IO 01 Korsorsstr. 25	29	22	60	45
IO 02 Korsorsstr. 28	29	21	60	45
IO 03 Über der Aue 12	29	21	60	45
IO 04 Über der Aue 4	29	20	60	45

Die durch den Regelbetrieb der Kläranlage verursachten Schallimmissionen unterschreiten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] an allen Immissionsorten tagsüber um mindestens 31 dB(A). Im Nachtzeitraum der TA Lärm [2] beträgt die Unterschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] mindestens 23 dB(A).

Der Immissionsbeitrag der Kläranlage an den Immissionsorten ist daher gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm [2] als nicht relevant einzustufen (siehe Ziffer 7 des vorliegenden Gutachtens). Eine Betrachtung einer möglichen Vorbelastung durch weitere Anlagen im Sinne der TA Lärm [2] ist somit nicht erforderlich.

Die Vorgaben der TA Lärm [2] für kurzzeitige Geräuschspitzen werden tagsüber mindestens um 31 dB(A) unterschritten. Im Nachtzeitraum zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr sind keine Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände vorgesehen, so dass nicht vom Auftreten kurzzeitiger Geräuschspitzen auszugehen ist.

Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch tieffrequente Geräusche sind nicht zu erwarten (siehe Ziffer 7.2 dieses Gutachtens).



Aus schalltechnischer Sicht bestehen somit keine Bedenken, das Vorhaben in der in diesem Gutachten beschriebenen Weise durchzuführen.

2 Auftraggeber

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV),
Georgstraße 4, 26919 Brake

3 Normen, Richtlinien, Literatur und Angaben zum Gutachten

Zur Berechnung und Beurteilung wurden die folgenden Vorschriften und Richtlinien herangezogen:

- [1] BImSchG, Bundesimmissionsschutzgesetz in der aktuellen Fassung
- [2] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm), in der Fassung vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [3] Schreiben des *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit* – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, vom 07.07.2017
- [4] DIN ISO 9613, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- [5] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- [6] VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten, 1976¹
- [7] DIN EN ISO 12354-4, Berechnung von akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, 2001.
- [8] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728)

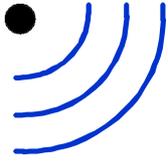
¹ Seit 10/2006 zurückgezogen. Der VDI empfiehlt die Anwendung von DIN 12354-4. In der TA Lärm [2] wird hingegen u.a. unter Ziffer A.2.2 auf die VDI 2571 Bezug genommen, weiterhin ist VDI 2571 noch immer im DIN hinterlegt. Die physikalischen Zusammenhänge sind nach wie vor gültig.



- [9] Parkplatzlärmstudie des Bayrischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19 -, *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*, FGSV 052 Ausgabe 2019
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, *Hessische Landesanstalt für Umwelt*, 1995
- [12] Technischer Bericht Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen, *Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie*, 2002
- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, *Hessische Landesanstalt für Umwelt*, Heft 247, 1998
- [14] Merkblätter Nr. 25 – Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, *Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen*, 2000
- [15] *Industrieverband für Bausysteme im Stahlleichtbau (IFBS)* – Bauphysik – Schallschutz im Stahlleichtbau 4.06, Stand August 2003

vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

- [16] Lagepläne Bestand und Neubau (Stand November 2023), Grundrisse, Schnitte, Ansichten der Gebläsestation (Stand März 2023) sowie Angaben zu Rechenanlagen, Gebläsestation, Kreidesilo, etc. der *Thalen Consult GmbH*, eingehend 29. November 2023
 - [17] Erweiterung der Kläranlage Bösel – Vorentwurf Proj.Nr. 11091 I 16.12.2019, *Thalen Consult GmbH*, eingehend 30. November 2021
 - [18] Betriebsbeschreibung des OOWV – Hr. Polaczek, 20. Februar 2023
 - [19] Angaben *Thalen Consult GmbH*, Herr de Vries, E-Mail vom 9. Januar 2024
- Sonstiges:
- [20] Katalog Hörmann Industrie-Sektionaltore, *Hörmann KG*, Stand April 2020



4 Emissionsquellen

Nach vorliegender Betriebsbeschreibung [18] arbeitet die Kläranlage in Bösel im Dauerbetrieb sowohl an Werk- als auch an Sonn- und Feiertagen. Neben dem reinen Anlagenbetrieb sind außerdem während ca. 9 Stunden im Tagzeitraum zwischen 07:00 Uhr und 16:00 Uhr weitere Aktivitäten wie z.B. Lieferverkehr von Fahrzeugen mit Betriebsstoffen sowie zur Entsorgung von Fäkalschlamm und Rechengut vorgesehen. Innerhalb der Betriebszeiten ist mit Geräuschen durch Aggregate an den einzelnen Klärbecken sowie durch Maschinenhaus und Gebläsestation zu rechnen. Tagsüber ist auf dem Betriebsgelände zusätzlich mit Schallemissionen durch Lieferverkehr, Rangier- und Ladebetrieb von LKW und Parkverkehr auf dem Mitarbeiter-Parkplatz zu rechnen. Die Quellen für Schallimmissionen in die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung durch den Betrieb der Kläranlage teilen sich in die folgenden Bereiche auf:

- Fahrzeugbewegungen auf den Zufahrten,
- Fahrzeugbewegungen auf dem Mitarbeiterparkplatz,
- Ladebetrieb im Bereich des Schlammspeichers,
- Ladebetrieb im Bereich der Phosphatfällung und des Kreidesilos,
- Ladebetrieb im Bereich des Maschinenhauses,
- Anlagen auf dem Betriebsgelände,
- Schallabstrahlung der Betriebsgebäude.

Die Lage der im Folgenden aufgeführten Emissionsquellen ist im Lageplan im Anhang B dargestellt.

4.1 Fahrzeugbewegungen auf den Zufahrten

Das Betriebsgelände der Kläranlage ist durch eine Zufahrt über die Straße „An der Lahe“ erschlossen. Der erste Teil der befindet sich südlich an der südwestlichen Grenze des Betriebsgeländes. Hier verzweigt die Zufahrt nach Norden in Richtung Parkplatz, Lager und Maschinenhaus (Teil 2), sowie in Richtung der Pflasterfläche mit Schlammstapelspeicher, Phosphatfällung, Gebläsestation und Klärbecken (Teil 3).



Über die gepflasterte Fläche mit den einzelnen Anlagenteilen sind die beiden Fahrwege wieder verbunden. Die aus dem Betrieb resultierenden Fahrzeugbewegungen auf dem Betriebsgelände der Kläranlage durch PKW zum Parkplatz und LKW- An- und Abfahrten in Richtung des Maschinenhauses, zum Schlammspeicher und den übrigen Anlagenteilen werden als Linienschallquellen gemäß Rechenvorschrift der RLS 19 [10] in der Prognose berücksichtigt (siehe Anhang B).

Gemäß Angaben des Auftraggebers [18] ist von ca. 210 LKW pro Jahr mit Be- und Entladedauern zwischen 5 Minuten und 60 Minuten pro Vorgang auszugehen. Bezogen auf einzelne Tage entspricht dies weniger als einem LKW pro Werktag. Es wird daher zur Absicherung der Prognose nachfolgend von einem Tag ausgegangen, an dem sowohl ein Klärschlammtransport, als auch Anlieferungen zur Phosphat-Fällung und Abholung von Containern mit Rechengut vom Maschinenhaus stattfinden. Dies entspricht einem Aufkommen von maximal 3 LKW pro Tag. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass jeder der zwei Mitarbeiter aus [18] mit dem eigenen PKW gegen 07:00 Uhr zur Arbeit kommt, während des Arbeitstages nochmals per PKW das Gelände verlässt, zurückkommt und dann nach Arbeitsende das Gelände per PKW verlässt. Zusätzlich werden pro Tag zwei weitere An- und Abfahrten von PKW oder Kleintransportern von Handwerken, Kurierdiensten, Post, o.ä. angesetzt. Dies entspricht einem maximalen Verkehrsaufkommen von maximal 4 PKW zusätzlich zu den o.g. LKW. Die PKW fahren dabei von der Zufahrt direkt zum Parkplatz am Verwaltungsgebäude. Die LKW befahren sowohl die Fahrwege als auch die Pflasterfläche (vergl. Anhang B). Gemäß Angaben in der Betriebsbeschreibung [18] findet der Fahrzeugverkehr regulär ausschließlich im Tagzeitraum der TA Lärm [2] statt. Entsprechend resultieren gemäß Emissionsmodell der RLS 19 [10] die in der nachfolgenden Tabelle 2 in Übersicht dargestellten stündlichen Verkehrszahlen sowie die entsprechenden längenbezogenen Schallleistungspegel der einzelnen Fahrwege.



Tabelle 2: Zufahrten und Fahrwege auf dem Betriebsgelände mit den Bewegungszahlen sowie den resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} nach RLS 19 [10]

Bezeichnung	L'_{WA}		Genauere Zählraten				v_{max}	Straßenoberfl.		Steig.
	Tag	Nacht	M		P2 (%)			$D_{SD,SDT, FzQ(v)}$	Art	
	(dBA/m)	(dBA/m)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)			(dB)
Zufahrt Teil 1	62,3	-	1,1	0,0	33,4	0,0	30	7	Pflaster B	0
Zufahrt Teil 2 (Maschinengebäude)	59,9	-	0,9	0,0	20,0	0,0	30	7	Pflaster B	0
Zufahrt Teil 3 (Betriebshof)	58,8	-	0,2	0,0	100,0	0,0	30	7	Pflaster B	0

4.2 Mitarbeiterparkplatz

Nach vorliegenden Planunterlagen [16] befinden sich auf dem Betriebsgelände der Kläranlage südwestlich des Betriebsgebäudes drei ebenerdige, nicht überdachte Kfz-Stellplätze für Mitarbeiter und Besucher.

Bei diesen Flächen ist mit Schallemissionen durch Parkverkehr, Rangiergeräusche, Anlassgeräusche, Geräusche durch Ladevorgänge und Schließen von Fahrzeugtüren auszugehen. Die Höhe der Emissionen ist dabei von der Häufigkeit der Stellplatzwechsel abhängig und wird nachfolgend in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie des *Bayrischen Landesamts für Umwelt* [9] berechnet.

Dabei wird das unter Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie [9] erläuterte, so genannte „getrennte“ Verfahren angewendet, da die drei Stellplätze direkt an Teil 2 der Zufahrt liegen und somit kein Parksuchverkehr auf den eigentlichen Stellplatzflächen stattfindet. Für den Mitarbeiterparkplatz werden entsprechend den vorliegenden Planunterlagen [16] sowie den Angaben zu Schichtstärken und Betriebszeiten aus [18] im Tagzeitraum 6 Stellplatzwechsel pro 16 Stunden entsprechend $N \approx 0,13$ Stellplatzwechsel pro Stellplatz und Stunde angesetzt. Im Nachtzeitraum der TA Lärm [2] ist nach [18] kein Parkbetrieb auf dem Mitarbeiterparkplatz vorgesehen.



Der Schalleistungspegel L_{WA} kann in Anlehnung an Formel 11b der Parkplatzlärmstudie [9] berechnet werden:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \lg (B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

mit

L_{W0} = Grundwert für einen Parkvorgang auf P+R-Parkplätzen 63 dB(A)

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart, hier 0 dB(A), siehe Tabelle 34 in [9]

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier 4 dB(A), siehe Tabelle 34 in [9]

B = Bezugsgröße = Anzahl der Stellplätze, s. Tabelle 5

f = Stellplätze / Einheit der Bezugsgröße, hier $f = 1$

N = Bewegungshäufigkeit pro Stellplatz und Stunde

Dies ergibt die in der folgenden Tabelle 3 in Übersicht dargestellten Schalleistungspegel für die Parkplätze und Fahrgassen:

Tabelle 3: Schalleistungspegel und Eingangparameter des Parkplatzes.

Bezeichnung	Anzahl B	Typ	L_{WA}		Zählzeiten		Zuschlag Art	Zuschlag Fahrb	Berechnung nach
			Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Beweg/h/Stellpl.		$K_{PA} + K_I$ (dB)	K_{Stro} (dB)	
MA-Parkplatz	3	Ind	62,7	-	0,125	0,000	4,0	-	LfU-Studie 2007 (getrennt)

Der Parkplatz ist als Flächenschallquelle in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (Anhang B).

4.3 Ladebetrieb im Bereich des Schlammspeichers

Nach Angaben des Auftraggebers [17], [18] ist während der Betriebszeiten der Kläranlage tagsüber mit LKW-Verkehr zwischen der Zufahrt und dem Schlammstapelspeicher mit Schallemissionen durch Fahrzeugbewegungen sowie Füll- oder Abpumpvorgänge von Tankfahrzeugen mit Fäkalschlamm auszugehen.

Sofern nicht anders angegeben, basieren die in den nachfolgenden Berechnungen verwendeten Schalleistungspegel für LKW und Ladegeräusche auf dem technischen Bericht der *Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLUG)* [11].



Rangiergeräusche LKW

Da nach vorliegenden Planunterlagen [17] die Umgestaltung des Betriebsgeländes direkte Anfahrten von Liefer-LKW ohne aufwändiges Rangieren ermöglichen soll, werden nachfolgend keine Rangiergeräusche berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der LKW bis zur jeweiligen Be-/Entladeposition sind bereits bei den Fahrzeugbewegungen unter Ziffer 4.1 berücksichtigt.

Der Leerlauf eines Tanklastzuges während des Pumpvorgangs mit einem Schalleistungspegel von 94 dB(A) nach [11] und maximal 1 Ereignissen zu jeweils 20 Minuten im Tagzeitraum, führt zu einem immissionswirksamen Schalleistungspegel von

$$L_{WA_r} = 94 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(20 \text{ min} / 960 \text{ min}) \approx 77,2 \text{ dB(A)}.$$

Türenschnellen eines Tanklastzuges im Bereich des Schlammspeichers mit einem Schalleistungspegel von 100 dB(A) nach [11] und einer Einwirkdauer von maximal 1 x 2 x 1 Sekunden im Tagzeitraum ruft einen immissionswirksamen Schalleistungspegel von

$$L_{WA_r} = 100 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(0,03 \text{ min} / 960 \text{ min}) \approx 55,0 \text{ dB(A)} \text{ hervor.}$$

Anlassgeräusche werden ebenfalls nicht berücksichtigt, weil davon ausgegangen wird, dass die Pumpen der Tankfahrzeuge beim Be- und Entladen über die Fahrmaschine betrieben werden.

Das Befüllen bzw. Abpumpen eines Tanklasters mit Schlamm wird gemäß Merkblättern des *LUA NRW* [14] mit $L_{WA} = 107,4 \text{ dB(A)}$ und einer Einwirkzeit von 20 Minuten pro Tanklastzug nach [18] in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Mit einem Lade-/ Abpumpvorgang pro Tag ergibt sich ein immissionswirksamer Schalleistungspegel von

$$L_{WA_r} = 107,4 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(20 \text{ min} / 960 \text{ min}) \approx 90,6 \text{ dB(A)}$$

Die Summe der LKW-Geräusche im Bereich des Schlammstapelspeichers ergibt insgesamt einen immissionswirksamen Schalleistungspegel von $L_{WA_r} \approx \underline{91 \text{ dB(A)}}$ tagsüber. Im Nachtzeitraum der TA Lärm [2] finden keine Schlammtransporte mit Tanklastzügen auf dem Betriebsgelände der Kläranlage statt.



4.4 Ladebetrieb im Bereich der Phosphatfällung und des Kreidesilos

Nach Angaben des Auftraggebers [17], [18] ist während der Betriebszeiten der Kläranlage tagsüber mit weiteren LKW-Fahrten zwischen der Zufahrt und der Phosphatfällung / dem Kreidesilo sowie Entladevorgänge von Silofahrzeugen mit Fällungsmittel bzw. Kreide zu rechnen.

Wie unter Ziffer 4.1 beschrieben, wird pro Tag von einem weiteren Tank- bzw. Silofahrzeug für die Anlieferung von Fällungsmittel bzw. Kreide ausgegangen.

Analog zu dem Tankfahrzeug mit dem Fäkalschlamm ergeben sich aus der Lieferung von Fällungsmittel mit einem LKW und einer Ladedauer von 60 Minuten nach [18] die nachfolgend beschriebenen Schallemissionen:

Der Leerlauf eines Tank- / Silofahrzeugs während des Entladevorgangs mit einem Schalleistungspegel von 94 dB(A) nach [11] und maximal 1 Ereignis zu jeweils 60 Minuten im Tagzeitraum, führt zu einem immissionswirksamen Schalleistungspegel von

$$L_{WA_r} = 94 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(60 \text{ min} / 960 \text{ min}) \approx 82,0 \text{ dB(A)}.$$

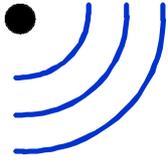
Türenschnellen eines LKW im Bereich der Fällungsanlage bzw. des Kreidespeichers mit einem Schalleistungspegel von 100 dB(A) nach [11] und einer Einwirkdauer von maximal 1 x 2 x 1 Sekunden im Tagzeitraum ruft einen immissionswirksamen Schalleistungspegel von

$$L_{WA_r} = 100 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(0,03 \text{ min} / 960 \text{ min}) \approx 55,0 \text{ dB(A)} \text{ hervor.}$$

Das Entleeren eines Silo-LKW mit Fällungsmittel oder Kreide wird gemäß Merkblättern des *LUA NRW* [14] mit $L_{WA} = 104 \text{ dB(A)}$ und einer Einwirkzeit von 60 Minuten pro LKW nach [18] in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Mit einem Entladevorgang pro Tag ergibt sich ein immissionswirksamer Schalleistungspegel von

$$L_{WA_r} = 104 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(60 \text{ min} / 960 \text{ min}) \approx 92,0 \text{ dB(A)}$$

Anlass- und Rangiergeräusche werden aus den bereits beschriebenen Gründen hier ebenfalls nicht berücksichtigt.



Die Summe der LKW-Geräusche im Bereich der Fällungsanlage bzw. des Kreidesilos ergibt insgesamt einen immissionswirksamen Schalleistungspegel von $L_{WAr} \approx 92 \text{ dB(A)}$ tagsüber. Im Nachtzeitraum der TA Lärm [2] finden keine Lieferungen per LKW auf dem Betriebsgelände der Kläranlage statt.

4.5 Ladebetrieb im Bereich des Maschinenhauses

Nach vorliegenden Planunterlagen [17] werden nach Bedarf Container mit Rechengut der Vorreinigung von der Nordostseite des Maschinenhauses abtransportiert. Die hierdurch hervorgerufenen Schallemissionen werden analog zu den Tank- und Silofahrzeugen unter Ziffer 4.3 und Ziffer 4.4 gemäß technischem Bericht der *Hessischen Landesanstalt für Umwelt (HLUG)* [11] wie nachfolgend beschrieben in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt:

Aus der Summe der LKW-Geräusche beim Abtransport von Rechengut im Bereich des Maschinenhauses ergibt sich so insgesamt ein immissionswirksamer Schalleistungspegel von $L_{WAr} \approx 92,4 \text{ dB(A)}$ tagsüber. Im Nachtzeitraum der TA Lärm [2] finden keine Transporte per LKW auf dem Betriebsgelände der Kläranlage statt.

Die LKW-Geräusche sind als Flächenschallquellen in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (Anhang B).

4.6 Anlagen auf dem Betriebsgelände

Von den Anlagen auf dem Betriebsgelände die Kläranlage Bösel außerhalb von Gebäuden sollen nach vorliegenden Planunterlagen [16] im Rahmen der Umbau- und Ertüchtigungsmaßnahme ein neuer Sand- und Fettfang, neue Belebungsbecken mit De-/ Nitrifikation und zwei angegliederter Nachklärbecken sowie eine neue Phosphat-Fällungsanlage errichtet werden. Die entsprechenden Altanlagen im Bestand werden jeweils stillgelegt und zurückgebaut.

Sand- und Fettfang

Der geplante neue Sand- und Fettfang ist nach [16], [17] als offene Stahlbeton-Konstruktion mit Belüftung und Längsräume am westlichen Rand des Betriebsgeländes



vorgesehen. Eine solche Anlage verursacht gemäß technischem Bericht des *HLUG* [12] Schallemissionen mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = \underline{71 \text{ dB(A)}}$.

Der Sand- und Fettfang ist als Flächenschallquelle mit ununterbrochenem Dauerbetrieb in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (Anhang B).

Denitrifikation

Von den insgesamt vier geplanten neuen Belebungsbecken werden nach vorliegenden Planunterlagen [16] zwei Becken mit einem Volumen von jeweils ca. 619 m³ zur Denitrifikation genutzt. Außer Zulauf, Ablauf, Belüftung und unter der Wasseroberfläche installierten Rührwerken sind hier keine Anlagenteile vorgesehen, von denen Schallemissionen ausgehen könnten.

Gemäß technischem Bericht des *HLUG* [12] ist bei einem Belebungsbecken von einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 62 \text{ dB(A)}$ auszugehen.

Die zwei Becken der Denitrifikation sind entsprechend als zwei Flächenschallquellen mit jeweils $L_{WA} = \underline{62 \text{ dB(A)}}$ im ununterbrochenen Dauerbetrieb in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (Anhang B).

Nitrifikation

Zwei der vier geplanten neuen Belebungsbecken sind nach [16] als Becken zur Nitrifikation mit einem Volumen von jeweils ca. 928 m³ vorgesehen. Auch hier gibt es außer Zulauf, Ablauf, Belüftung und unter der Wasseroberfläche installierten Rührwerken keine relevanten Schallquellen.

Die zwei Becken der Nitrifikation werden ebenfalls als zwei Flächenschallquellen mit jeweils $L_{WA} = \underline{62 \text{ dB(A)}}$ gemäß [12] im ununterbrochenen Dauerbetrieb in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (Anhang B).

Kreidesilo Fällungsanlage

Mittig an der Südostseite der Belebungsbecken ist nach [16] neben dem Rücklaufschlamm-Pumpwerk der Bau einer Fällungsanlage mit Kreidesilo vorgesehen.

Schallemissionen sind hier durch gelegentlichen Betrieb eines Rüttelwerks und eines Schneckentriebs zu erwarten. Nach technischem Bericht des *HLUG* [12] sowie des



LUA NRW [14] verursacht der Betrieb eines Schneckentriebs einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}$ sowie des Rüttelwerks von $L_{WA} = 91,5 \text{ dB(A)}$. Bei einem Betrieb von ca. 4 Stunden pro Tag resultiert insgesamt ein immissionswirksamer Schalleistungspegel von $L_{WA,r} \approx \underline{86,8 \text{ dB(A)}}$.

Der Kreidesilo ist als Punkt-Schallquelle neben dem Belebungsbecken in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (Anhang B).

Nachklärung

An Südwest- und Nordost-Seite der De-/ Nitrifikationsbecken ist nach vorliegenden Planunterlagen [16] die Errichtung von zwei Nachklärbecken mit einem Volumen von jeweils ca. 241 m^3 vorgesehen. Die beiden Nachklärbecken sind jeweils mit einem Längsräumer für Schlamm ausgestattet. Nach technischem Bericht des HLUG [12] ist hier bei jedem der beiden Becken mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 77 \text{ dB(A)}$ zu rechnen. Beide Nachklärbecken werden nach Angaben des Auftraggebers [17], [18] ohne Unterbrechung in Betrieb sein.

Die Nachklärbecken sind jeweils als Flächenschallquelle in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (siehe Anhang B).

4.7 Schallabstrahlung durch Gebäude

Abhängig vom jeweiligen Innenraumschalldruckpegel und der Beschaffenheit der Gebäudehülle, findet Schallabstrahlung auch über die Wand- und Dachflächen von Gebäuden statt. Diese Schallabstrahlung wird nachfolgend gemäß Berechnungsansatz der DIN EN ISO 12354-4 [7] bzw. VDI 2571 [6] unter Berücksichtigung von Bauart und Bauteilflächen berechnet.

Gebläsestation

Nach vorliegenden Planunterlagen [16], [18] wird im Rahmen der Baumaßnahme ca. 8,5 m südöstlich vom Rücklaufschlammumpwerk der Belebungsbecken ein Gebäude in Massivbauweise errichtet, in dessen Inneren die Einrichtung einer Gebläsestation sowie eines Lagers vorgesehen ist. In dem als Gebläsestation vorgesehenen Raum im Inneren des Gebäudes ist auf einer Fläche von ca. 37 m^2 die Aufstellung von drei Kompressoren



zur Erzeugung von Druckluft u.a. für die Belebungsbecken und den Sandfang vorgesehen.

Die Berechnung der Schallabstrahlung über die Gebäudehülle der Gebläsestation erfolgt in vier Schritten:

- 1) Ermittlung des Schallleistungspegels der relevanten Schallquellen im Inneren,
- 2) Ermittlung des Innenraumschalldruckpegels,
- 3) Ermittlung der abgestrahlten Schallleistung der Gebäudehülle,
- 4) Berechnung der Schallausbreitung zu den Immissionsorten.

Zu 1) Schallleistungspegel der relevanten Schallquellen im Inneren

Nach Angaben des Auftraggebers [16] handelt es sich bei den drei Kompressoren um Drehkolbengebläse vom Typ *Aerzen GM 15 L* mit Schallschutzhaube. Der Schalldruckpegel in 1 m Entfernung beträgt nach Herstellerdatenblatt $L_{pA,1m} = 71$ dB(A) pro Gerät. Von diesen Gebläsen befinden sich nach Angaben des Auftraggebers [18] immer zwei im Dauerbetrieb, das dritte Gebläse wird als Reserve vorgehalten. Entsprechend resultiert aus dem Betrieb der Drehkolbengebläse ein Schallleistungspegel von insgesamt ca. $L_{WA} \approx 82$ dB(A).

Die Gebläse sollen Druckluft in eine Sammelleitung einspeisen, die am Übergabepunkt nach Außen mit einem Schlitz-Schalldämpfer mit einer Einfügungsdämpfung von $D \geq -20$ dB ausgestattet ist.

Zu 2) Innenraumschalldruckpegel

Zur Berechnung des Innenraumschalldruckpegels L_i der Gebläsestation aus dem Schallleistungspegel der Gebläse und Kompressoren ist zunächst die äquivalente Schall-Absorptionsfläche A_{eq} der Raumboflächen zu bestimmen.

Basierend auf den vorliegenden Planunterlagen [16] werden ca. 106 m² als Mauerwerkswand oder Beton mit einem bewerteten Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w \approx 0,04$ nach [6] angesetzt, weitere $0,61$ m² der Lüftungsöffnungen mit $\alpha_w \approx 1,00$ sowie ca. $4,5$ m² mit $\alpha_w \approx 0,06$ für die Servicetür (vergl. z.B. *IFBS 4.06* [15]). Entsprechend ergibt sich für



den Raum mit den Kompressoren und Gebläsen eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von $A_{eq} \approx 7 \text{ m}^2$.

Gemäß Gleichung 6a in [6] ergibt sich so ein Innenraumschalldruckpegel von $L_I = \underline{79,5 \text{ dB(A)}}$ im Kompressorraum der Gebläsestation.

Zu 3) Abstrahlung

Nach Gleichung (9b) der VDI 2571 [6] beträgt der Schallleistungspegel L_{WA} einer abstrahlenden Gebäudefläche S :

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg(S/S_0)$$

Mit einer Bezugsfläche $S_0 = 1 \text{ m}^2$ und einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß R'_w der jeweiligen Teilfläche. Eine relevante Schallabstrahlung findet nur über die anteiligen Außenwandflächen der Nordwest- und Südostfassade sowie die anteilige Dachfläche, nicht jedoch über die Gebäudehülle des angrenzenden Lagers statt. Die in zweischaliger Massivbauweise ausgeführten Fassadenteile sind entsprechend der Baubeschreibung in [16] mit einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß von $R'_w = 67 \text{ dB}$ in der Berechnung berücksichtigt.

Das Dach besteht gemäß Planunterlagen [16] aus einer Betondecke mit Wärmedämmauflage und Dichtbahn. Entsprechend wird hier ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von $R'_w = 63 \text{ dB}$ angesetzt (vergl. z.B. [5], [6]). Gemäß Herstellerdatenblättern für die Kulissenschalldämpfer [16] sind die Zu- und Fortluftöffnungen mit $R'_w = 30 \text{ dB}$ in der Rechnung berücksichtigt. Eine Außentür existiert nach [16] nicht.

Die Gebäudehülle der Gebläsestation ist durch horizontale und vertikale Flächenschallquellen in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt. Die eigentliche Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit dem unter Ziffer 6 dieses Gutachtens beschriebenen Rechenprogramm.

Maschinenhaus - Gebäudeteil Vorreinigung

Zwischen Sandfang und ELT-Gebäude befindet sich nach vorliegenden Planunterlagen [16] ein neu errichtetes Maschinenhaus. Das Gebäude ist in drei



separate, nur von außen zugängliche Räume für die Anlagen der Vorreinigung, der Schlammverdickung sowie der Brauchwasseranlage unterteilt.

Die gesamte Nordhälfte des Maschinenhauses mit einer Grundfläche von ca. 107 m² enthält die Vorreinigung mit Rechenanlage und Rechengutpresse. Das durch die Rechenanlage gewonnene Rechengut wird hier nach [17], [18] in Container gefüllt und nach Bedarf per LKW abtransportiert. Dazu befindet sich neben der Zugangstür in der Nordostfassade ein Rolltor.

Nach Bericht des *HLUG* [12] ist durch den Betrieb der Rechenanlage von einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 85$ dB(A) auszugehen. Ein Rechengutförderer verursacht nach [12] einen Schallleistungspegel von $L_{WA} = 84$ dB(A), eine Rechengutpresse von $L_{WA} = 90$ dB(A).

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Gebäudehülle des Maschinengebäudes erfolgt analog zur Gebläsestation im vorigen Abschnitt.

Bei einer Grundfläche von ca. 107 m², Flächen der Türen von insgesamt ca. 2,1 m², eines Rolltors von ca. 6,9 m² sowie der Fenster von ca. 10,7 m² ergibt sich eine äquivalente Schallabsorptionsfläche des Innenraums von $A_{eq} \approx 13$ m². Mit den Schallleistungspegeln der o.g. Anlagen resultiert so ein Innenraumschalldruckpegel von $L_I \approx \underline{87}$ dB(A).

Die Anlagen der Vorreinigung werden nach Angaben des Auftraggebers [18] im ununterbrochenen Dauerbetrieb eingesetzt.

Zur Ermittlung der Schallabstrahlung über die Gebäudehülle wird für die zweischaligen Massivwände ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von $R'_w = 67$ dB angesetzt, für die Dachkonstruktion $R'_w = 63$ dB, für die Türen $R'_w = 20$ dB (Ziffer 3.2.2 der VDI 2571 [6]) sowie $R'_w = 25$ dB für das Rolltor (vergl. z.B. [20]).

Bei den in diesem Bauteil vorhandenen Fenstern wird von ENEC-konformer Verglasung mit einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß von $R'_w \geq 35$ dB ausgegangen.

Die Berechnung der Schallabstrahlung über die Gebäudehülle erfolgt auch hier wieder gemäß DIN EN ISO 12354-4 [7] mit dem unter Ziffer 6 des vorliegenden Gutachtens genannten Rechenprogramm. Dabei ist die Hüllfläche des Maschinengebäudes durch



horizontale und vertikale Flächenschallquellen in der der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (siehe Anhang B).

Maschinenhaus - Gebäudeteil Schlammeindickung

Im größten Betriebsraum der Südhälfte des Maschinenhauses mit einer Grundfläche von ca. 73 m² sind nach [16] die Anlagen zur Schlammeindickung untergebracht.

Wände und Dach sind ebenfalls in Massivbauweise ausgeführt. In der Nordostfassade befindet sich eine zweiflügelige Zugangstür, in der Südostfassade ein Fenster.

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Gebäudehülle des Betriebsraums mit der Schlammeindickung erfolgt analog zur Gebläsestation bzw. der Vorreinigung in den vorigen Abschnitten.

Bei einem Bandeindicker ist nach Bericht des *HLUG* [12] von einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 91$ dB(A) auszugehen. Mit einer Grundfläche von ca. 73 m², den Flächen der Tür von ca. 5,5 m² und des Fensters von ca. 2,6 m² ergibt sich eine äquivalente Schallabsorptionsfläche des Innenraums von $A_{eq} \approx 8,5$ m². Mit dem Schalleistungspegel des Bandeindickers resultiert so ein Innenraumschalldruckpegel von $L_I \approx \underline{88}$ dB(A).

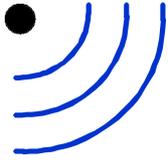
Auch für den Bandeindicker ist nach Angaben des Auftraggebers [18] ununterbrochener Dauerbetrieb vorgesehen.

Zur Ermittlung der Schallabstrahlung über die Gebäudehülle wird für die zweischaligen Massivwände gemäß Baubeschreibung [16] ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß von $R'_w = 67$ dB angesetzt, , für die Dachkonstruktion $R'_w = 63$ dB, für die zweiflügelige Tür $R'_w = 20$ dB (Ziffer 3.2.2 der VDI 2571 [6]) sowie $R'_w \geq 35$ dB für das Fenster.

Die Berechnung der Schallabstrahlung über die Gebäudehülle erfolgt wieder gemäß DIN EN ISO 12354-4 [7] mit dem unter Ziffer 6 des vorliegenden Gutachtens genannten Rechenprogramm. Dabei ist die anteilige Hüllfläche des Maschinengebäudes durch horizontale und vertikale Flächenschallquellen in der der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (siehe Anhang B).

Maschinenhaus – Gebäudeteil Brauchwasseranlage (Druckerhöhung)

Im südwestlichen Teil des Maschinenhauses befindet sich gemäß Planunterlagen [16] der dritte Betriebsraum mit Brauchwasseranlage und Druckerhöhung. Diese Anlage wird



nachfolgend gemäß Bericht des *HLUG* [12] mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$ und Dauerbetrieb angesetzt. Weiterhin sind nach Auskunft der Fa. *Thalen Consult* [19] Sind im Gebäudeteil mit der Brauchwasseranlage auch zwei Drehschieberverdichter zur Belüftung des Sandfangs untergebracht. Diese werden, analog zur Gebläsestation, mit Dauerbetrieb und einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 82 \text{ dB(A)}$ in der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Gebäudehülle des Maschinengebäudes erfolgt analog zur Gebläsestation bzw. dem Bauteil mit der Schlammeindickung im vorigen Abschnitt.

Bei einer Grundfläche von ca. 35 m^2 , Flächen der Türen von insgesamt ca. $5,5 \text{ m}^2$, des Fensters von ca. $2,6 \text{ m}^2$ ergibt sich eine äquivalente Schallabsorptionsfläche des Innenraums von $A_{eq} \approx 5,4 \text{ m}^2$. Mit den Schalleistungspegel der o.g. Anlage resultiert so ein Innenraumschalldruckpegel von $L_I = \underline{97 \text{ dB(A)}}$.

Die bewerteten Bau-Schalldämm-Maße R'_w werden zur Ermittlung der Schallabstrahlung über die Gebäudehülle wie bereits bei den Bauteilen mit der Vorreinigung und der Schlammeindickung angesetzt.

Die Berechnung der Schallabstrahlung über die Gebäudehülle erfolgt auch hier wieder gemäß DIN EN ISO 12354-4 [7] mit dem unter Ziffer 6 des vorliegenden Gutachtens genannten Rechenprogramm. Dabei ist die Hüllfläche des Maschinengebäudes durch horizontale und vertikale Flächenschallquellen in der der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt (siehe Anhang B).

4.8 Weitere Schallquellen

Weitere relevante Schallquellen, insbesondere Aggregate an den Außenflächen der Betriebsgebäude der Kläranlage sind nach [16], [17], [18] nicht vorhanden.

Eine gesonderte Betrachtung des anlagenbezogenen Verkehrs ist nicht notwendig, da sich der Verkehr direkt an der Einmündung mit dem übrigen Verkehr auf der Straße An der Lahe vermischt.



5 Immissionsorte

Die Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen dient dem Schutz der in der Umgebung des Betriebsgeländes lebenden Personen. Hierfür sind geeignete maßgebliche Immissionsorte zu bestimmen, die repräsentativ für die betroffene Umgebung sind.

Gemäß der Definition in der TA Lärm [2] befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte 0,5 Meter vor den jeweils am stärksten betroffenen geöffneten Fenstern schutzbedürftiger Räume nach DIN 4109-1 [5].

Dies sind im vorliegenden Fall die dem Betriebsgelände der Kläranlage zugewandten Seiten der Wohnhäuser an der Korsorsstraße und an der Straße „Über der Aue“.

Die Immissionsorte sind in der folgenden Tabelle 4 aufgeführt und ihre Lage im Anhang A dargestellt.

Tabelle 4: Immissionsorte

Bezeichnung	Richtwert		Nutzungsart Gebiet	Höhe (m)	horiz. Entfernung zur Grundstücksgrenze des Plangeländes (m)
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)			
	IO 01 Korsorsstr. 25	60	45	MI	4
IO 02 Korsorsstr. 28	60	45	MI	4	ca. 360
IO 03 Über der Aue 12	60	45	MI	4	ca. 350
IO 04 Über der Aue 4	60	45	MI	4	ca. 380

Für das Betriebsgelände der Kläranlage sowie die umgebenden Liegenschaften an den Straßen Korsorsstraße und Über der Aue existiert kein Bebauungsplan, sie liegen im unbeplanten Außenbereich.

Hier werden entsprechend §35 BauGB [8] die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] für „Kern-, Dorf- und Mischgebiete“ (MI) von

- 60 dB(A) bezogen auf 16 Stunden in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tagzeit)
- 45 dB(A) bezogen auf die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel in der Zeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nachtzeit)

der Bewertung der rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel durch den Betrieb der Kläranlage zugrunde gelegt.



6 Berechnungsmodell

Die Berechnung erfolgte gemäß Ziffer A.2.3. der TA Lärm [2] mit einem Simulationsprogramm für Schallausbreitung (*CadnaA*, Firma *Datakustik*, Gilching, Version 2023 MR 2).

Meteorologische Korrekturen gemäß ISO 9613-2 [4] werden auf Grund der geringen Entfernungen zu den Immissionsorten nicht herangezogen.

Der Beurteilungspegel L_r wird gemäß Ziffer 6.4 der TA Lärm [2] für die Beurteilungszeiten tags und nachts getrennt mittels Gleichung G2 aus Anhang A.1.4 der TA Lärm [2] wie folgt berechnet:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeqj} - C_{met} + K_{Tj} + K_{Ij} + K_{Rj})} \right]$$

Meteorologische Korrektur	$C_{met} = 0 \text{ dB}$
Zuschlag Ton-Informationshaltigkeit	$K_{Tj} = 0 \text{ dB}$
Zuschlag Impulshaltigkeit	$K_{Ij} = 0 \text{ dB}$
Zuschlag Ruhezeiten	$K_{Rj} = 0 \text{ dB}$ (da „MI“)
Einwirkdauer	T_j
Beurteilungszeitraum Tag	$T_r = 16 \text{ Stunden}$
Beurteilungszeitraum Nacht	$T_r = 1 \text{ Stunde}$
N	Anzahl der Emissionsquellen



7 Ergebnisse

7.1 Beurteilungspegel

Die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung durch den Betrieb der Kläranlage an den Immissionsorten ergeben sich aus der Summe aller unter Ziffer 4 beschriebenen Schallquellen.

In der folgenden Tabelle 5 sind die berechneten Beurteilungspegel der Zusatzbelastung durch den Betrieb der Kläranlage nach Durchführung der Erweiterungsmaßnahme für die einzelnen Immissionsorte im Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [2] dargestellt.

Tabelle 5: Berechneter Beurteilungspegel durch den Betrieb der erweiterten Kläranlage an den Immissionsorten IO 01 bis IO 04 im Vergleich mit den Richtwerten der TA Lärm [2].

Bezeichnung	Pegel L _r		Richtwert		Nutzungsart Gebiet
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
IO 01 Korsorsstr. 25	29	22	60	45	MI
IO 02 Korsorsstr. 28	29	21	60	45	MI
IO 03 Über der Aue 12	29	21	60	45	MI
IO 04 Über der Aue 4	29	20	60	45	MI

Durch den Betrieb der Kläranlage werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] tagsüber an allen Immissionsorten um mindestens 31 dB(A) unterschritten. Im Nachtzeitraum der TA Lärm [2] beträgt die Unterschreitung an allen Immissionsorten mindestens 23 dB(A). Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm [2] sind bei einer Unterschreitung des Richtwerts um mindestens 6 dB(A) die Schallimmissionen der zu beurteilenden Anlage als nicht relevant einzustufen, die Betrachtung einer möglichen Vorbelastung des Plangebiets ist somit nicht erforderlich.



7.2 Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche

Eine Gefährdung durch tieffrequent abstrahlende Quellen ist in der Regel durch Betriebe, wie sie in der TA Lärm [2] unter Anhang A.1.5 benannt sind, zu erwarten².

Aus den vorliegenden Planunterlagen [16], [18] ergeben sich keine Hinweise auf mögliche tonale oder tieffrequente Schallemissionen z.B. durch den Betrieb von Gebläsen oder Kompressoren der erweiterten Kläranlage.

Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch tieffrequente Geräusche sind folglich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu erwarten.

7.3 Maximalpegel

Kurzzeitige Geräuschspitzen werden durch einzelne Ereignisse verursacht, die auf Grund ihrer kurzen Zeitdauer oftmals keine Auswirkungen auf den Beurteilungspegel haben. Gemäß TA Lärm [2] sollen die kurzzeitigen Geräuschspitzen in den Tagstunden um nicht mehr als 30 dB(A), nachts nicht mehr als 20 dB(A) über den Immissionsrichtwerten liegen.

Kurzzeitige Geräuschspitzen können auf dem Gelände der Kläranlage z.B. durch Türenschnellen von Fahrzeugen auf dem betriebseigenen Parkplatz mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 100,5$ dB(A) nach Tabelle 35 in [9] bzw. durch Entlüftung der Betriebsbremse eines der LKW mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 120$ dB(A) nach [11] auftreten. In der folgenden Tabelle 6 sind die aus dem Regelbetrieb der Kläranlage nach Durchführung der geplanten Baumaßnahme zu erwartenden kurzzeitigen Geräuschspitzen an den Immissionsorten IO 01 bis IO 04 zusammengestellt.

Tabelle 6: Kurzzeitige Geräuschspitzen durch den Betrieb der Kläranlage an den Immissionsorten IO 01 bis IO 04.

Bezeichnung	Pegel L_r		Richtwert		Nutzungsart Gebiet
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
IO 01 Korsorsstr. 25	59	-	90	65	MI
IO 02 Korsorsstr. 28	58	-	90	65	MI
IO 03 Über der Aue 12	58	-	90	65	MI
IO 04 Über der Aue 4	59	-	90	65	MI

² Verursacher sind hier insbesondere: langsam laufende Ventilatoren, Auspuffanlagen langsam laufender Verbrennungsmotoren, Brenner in Verbindung mit Feuerungsanlagen, Motorenprüfstände usw.



Die Vorgaben der TA Lärm [2] hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen werden tagsüber mindestens um 31 dB(A) unterschritten. Im Nachtzeitraum zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr ist weder LKW- noch PKW-Verkehr auf dem Gelände der Kläranlage vorgesehen.

8 Schallschutzmaßnahmen

Die unter Ziffer 7.1 dargestellten Beurteilungspegel der Zusatzbelastung und die unter Ziffer 7.3 dargestellten Schallpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen unterschreiten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] um mehr als 6 dB(A) tagsüber und im Nachtzeitraum. Schallschutzmaßnahmen sind daher nicht erforderlich.

9 Qualität der Prognose

Die Prognoseungenauigkeiten durch meteorologische Einflüsse für Entfernungen bis 100 Meter werden gemäß ISO 9613-2 [4] mit ± 1 dB abgeschätzt.

Bei den Rechnungen wurde der ungünstigste Zustand mit den in [16], [17], [18] angegebenen maximalen Anzahlen an Fahrzeugbewegungen und Ladevorgängen von Tankfahrzeugen berücksichtigt. Dieses Verfahren dient der Absicherung der Prognose. Die tatsächlich auftretenden Schallimmissionen werden mit hoher Wahrscheinlichkeit niedriger ausfallen.

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] durch den Regelbetrieb der Kläranlage nach Durchführung der geplanten Baumaßnahme ist demnach auch im ungünstigsten Fall der Ausschöpfung der oberen Vertrauensbereichsgrenze und einer vollständigen Auslastung nicht zu erwarten.

Nicht erfassbar sind verhaltensbezogene Ruhestörungen durch das individuelle Verhalten einzelner Personen. Diese verhaltensbezogenen Geräusche unterliegen möglicherweise anderen Vorschriften zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung in der *Gemeinde Bösel*.



10 Anhang mit Lärmkarten

Anhang A – Lageplan mit Immissionsorten (Gesamtübersicht)

Anhang B – Lageplan (Detail Kläranlage)

Anhang C – Lärmkarte tags

Anhang D – Lärmkarte nachts



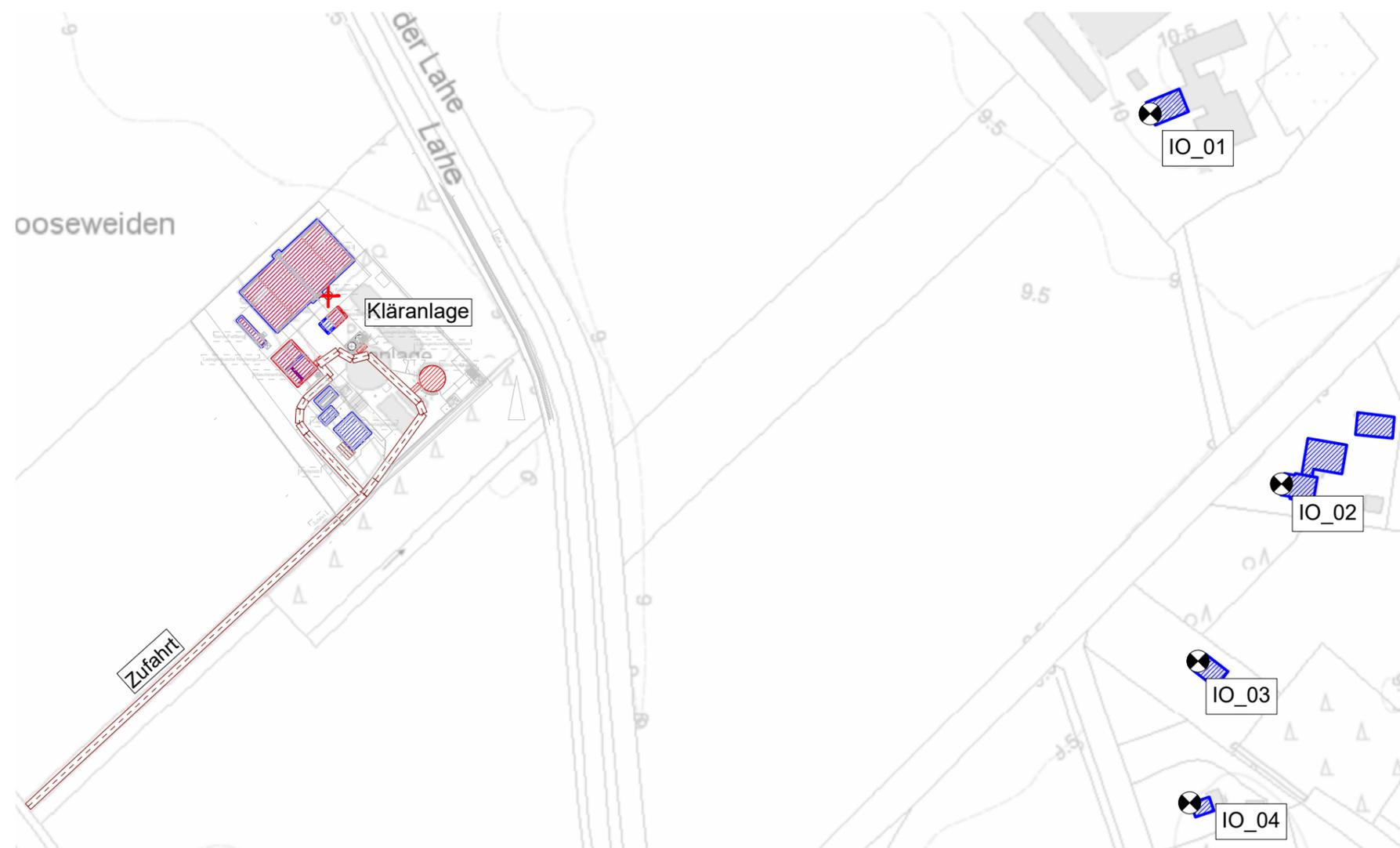
Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang A

Schalltechnisches Gutachten
zu Umbau und Erweiterung
der Kläranlage in Bösel

Lageplan

mit Schallquellen & Immissionsorten



Legende:

-  Punktquelle
-  Flächenquelle
-  vert. Flächenquelle
-  Straße
-  Parkplatz
-  Haus
-  Zylinder
-  Immissionspunkt

Datei: 231215-Boesel_Klaeranlage_02.cna

Datum: 15.12.23

Maßstab 1 : 2500



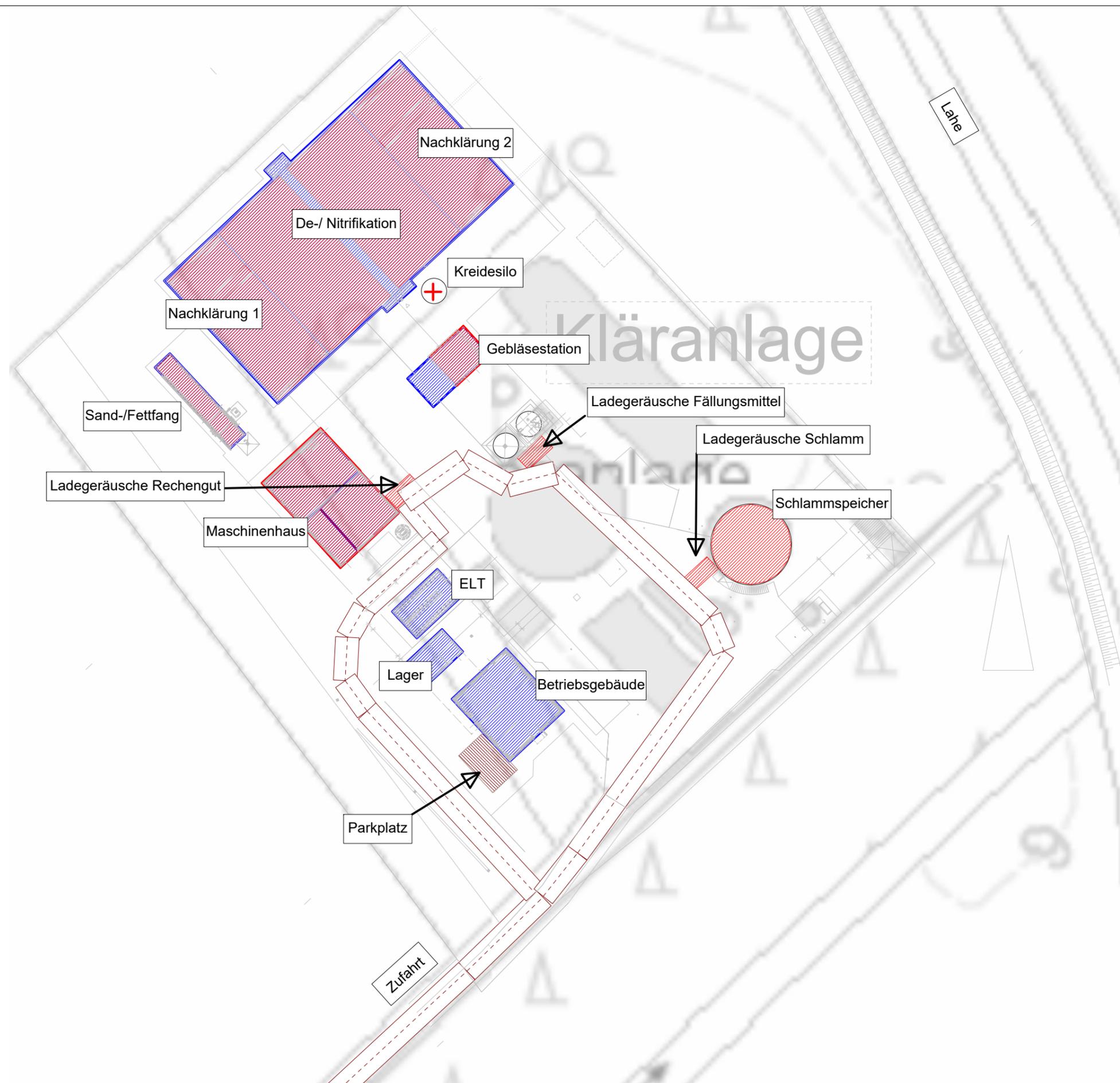
Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang B

Schalltechnisches Gutachten
zu Umbau und Erweiterung
der Kläranlage in Bösel

Lageplan, Detail Kläranlage

mit Schallquellen & Immissionsorten



Legende:

- Punktquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Parkplatz
- Haus
- Zylinder
- Immissionspunkt

Datei: 231215-Boesel_Klaeranlage_02.cna

Datum: 15.12.23

Maßstab 1 : 600



Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

Anhang C

Schalltechnisches Gutachten
zu Umbau und Erweiterung
der Kläranlage in Bösel

Schallimmissionen

Schallimmissionsraster,
Höhe 4,0 Meter

Beurteilungszeitraum
nach TA-Lärm: Tag (6 h - 22 h)



Legende:

	>= 30 dB(A)
	>= 35 dB(A)
	>= 40 dB(A)
	>= 45 dB(A)
	>= 50 dB(A)
	>= 55 dB(A)
	>= 60 dB(A)
	>= 65 dB(A)
	>= 70 dB(A)
	>= 75 dB(A)
	>= 80 dB(A)

Datei: 240202-Boesel_Klaeranlage_04.cna

Datum: 02.02.24

Maßstab 1 : 2500



Akustikbüro Oldenburg
Dr. Christian Nocke
Sophienstr. 7
26121 Oldenburg
phone +49 441 957993 10
fax +49 441 957993 21
www.akustikbuero-ol.de

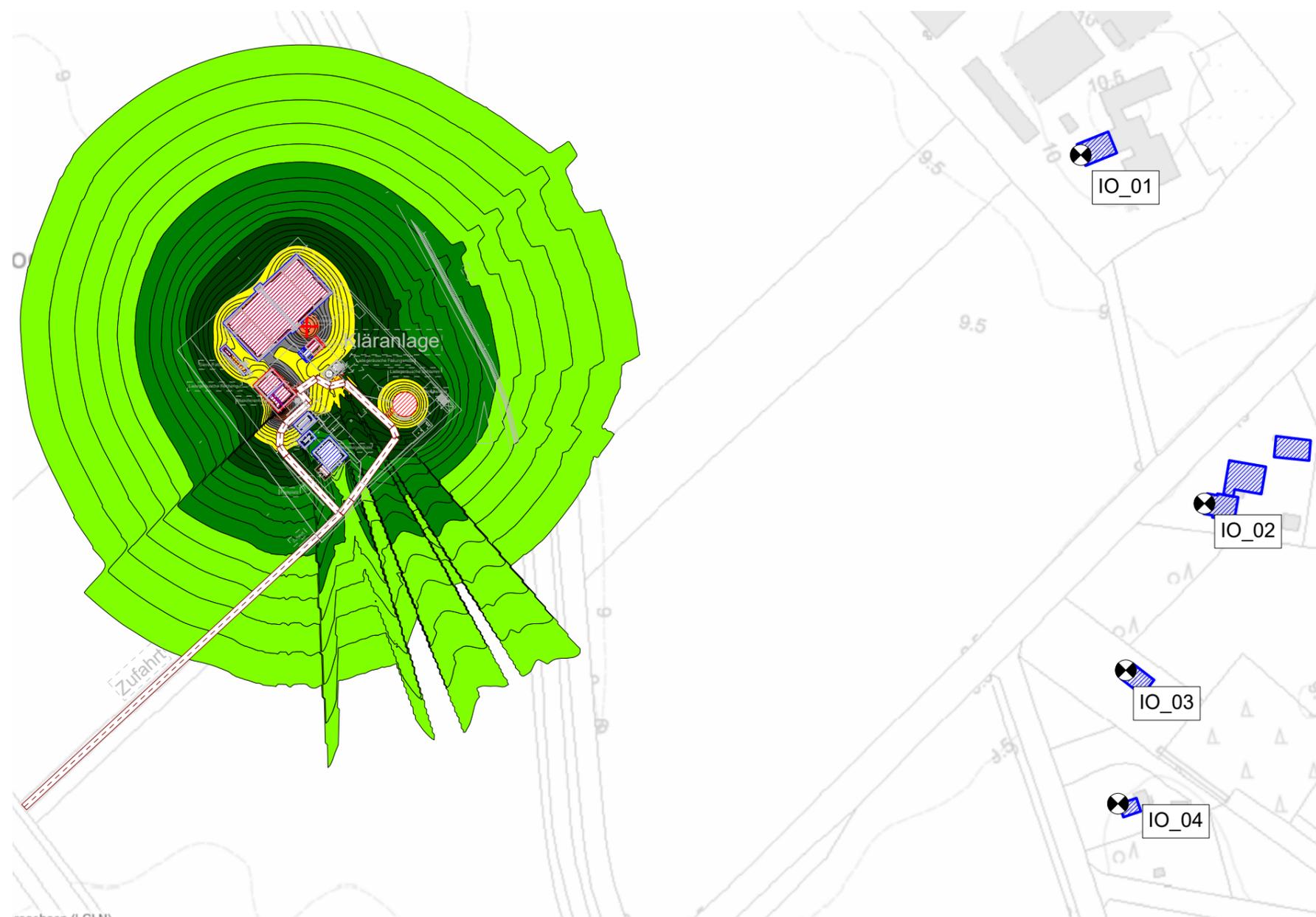
Anhang D

Schalltechnisches Gutachten
zu Umbau und Erweiterung
der Kläranlage in Bösel

Schallimmissionen

Schallimmissionsraster,
Höhe 4,0 Meter

Beurteilungszeitraum
nach TA-Lärm: Nachts (22 h - 6 h)
lauteste Stunde



Legende:

	>= 30 dB(A)
	>= 35 dB(A)
	>= 40 dB(A)
	>= 45 dB(A)
	>= 50 dB(A)
	>= 55 dB(A)
	>= 60 dB(A)
	>= 65 dB(A)
	>= 70 dB(A)
	>= 75 dB(A)
	>= 80 dB(A)

Datei: 240202-Boesel_Klaeranlage_04.cna

Datum: 02.02.24

Maßstab 1 : 2500