



Ermittlung von Geräuschen, Modul Immissionsschutz



**Ertüchtigung der nordöstlichen
Ufereinfassung im Bremer Kalihafen
-Prognose der baubedingten Schallimmissionen-**

Projekt Nr. 20220103 / 1

**Messstelle bekannt gegeben
nach § 29b BImSchG**

Auftraggeber:

bremenports GmbH & Co. KG
Am Strom 2
27568 Bremerhaven

Auftragnehmer:

technologie entwicklungen & dienstleistungen GmbH
Apenrader Straße 11
27580 Bremerhaven

Tel.: 0471 187-0 E-Mail: info@tedgmbh.de
Fax: 0471 187-29 Internet: www.tedgmbh.de

Bearbeiter: Dipl.-Phys. Frank Dittmar
 Dipl.-Ing. Daniel Haferkamp

Bremerhaven, 11. Januar 2023

Anlage zum
wasserbehördlichen Verfahren
Bremer, **04. JUNI 2024**

Dieses Gutachten besteht aus 29 Seiten Bericht und 29 Seiten Anhang. Es darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden. Eine Vervielfältigung oder auszugsweise Veröffentlichung bedarf einer schriftlichen Genehmigung durch die ted GmbH.

Inhaltsverzeichnis

I. Bericht

	Seite
1 Aufgabenstellung	1
2 Örtliche Gegebenheiten	1
3 Baubeschreibung	3
4 Beurteilungsgrundlagen	4
4.1 Immissionsorte und immissionsschutzrechtliche Einstufung	6
5 Berechnung der Immissionen	8
5.1 Immissionsprognoseprogramm „Immi“	9
5.2 Eingangparameter	9
6 Beurteilung der Immissionen	13
6.1 Beurteilungspegel	13
6.2 Schallminderungsmaßnahmen	16
7 Geräuschspitzen	22
8 Qualität der Prognose	23
9 Zusammenfassung	25
10 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze	27

II. Anhang

Anlage A1 – Planmaterial des Auftraggebers

Anlage A2 – Schalltechnisches Modell mit Quellen und Immissionsorten

Anlage A3 – Berechnungsergebnisse ohne Schallminderungsmaßnahmen

Anlage A4 – Berechnungsergebnisse mit Schallminderungsmaßnahmen

Anlage A5 – Fotodokumentation

I. Bericht

1 Aufgabenstellung

Die ted GmbH, Apenrader Straße 11 in 27580 Bremerhaven wurde von der bremenports GmbH & Co. KG, Am Strom 2 in 27568 Bremerhaven beauftragt, eine Prognose über die baubedingten Geräuschemissionen durch die Ertüchtigung bzw. den Neubau der nordöstlichen Ufereinfassung sowie beim Einbringen eines Dalbens im Bremer Kalihafen zu erstellen. Anhand der Prognose war zu überprüfen, ob die Immissionsrichtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) /G2/ für Geräuschemissionen, verursacht durch die anstehenden Baustellenaktivitäten, an den maßgeblichen Immissionsorten der nächstgelegenen Bürogebäuden und Wohnbebauungen in den unterschiedlichen Bauphasen eingehalten werden können.

Die Prognose stellt zum einen die geräuschintensiven Arbeitsabläufe dar und zeigt somit die möglichen Konfliktpotenziale auf. Zum anderen eröffnet eine frühzeitige Untersuchung die Möglichkeit, die Untersuchungsergebnisse während der Bauausführung entsprechend zu berücksichtigen. Dadurch kann die geplante Baustelle z. B. durch Vorgaben vom Vorhabenträger gegenüber den bauausführenden Unternehmen schalltechnisch optimiert betrieben werden, um dem Immissionsschutz in der Nachbarschaft Rechnung zu tragen.

2 Örtliche Gegebenheiten

Der Kalihafen befindet sich am rechten Weserufer im abgeschleusten Industriehafen von Bremen /F1/. Die landseitige Erschließung der Kaje erfolgt ausgehend von der Louis-Krages-Straße und der Südweststraße über Privatgrundstücke der angrenzenden Gewerbeflächen. Die anliegende gewerbliche Fläche verfügt des Weiteren über einen Gleisanschluss.

Für das Hafengebiet liegt der Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Bremen in der Beschlussfassung vom 17.02.2015 /G6/ und der Fortschreibung vom 27.07.2022 /G7/ vor. Die landseitigen Hafenareale des Industriehafens sind gemäß Flächennutzungsplan als Sonderbaufläche Hafen, die wasserseitigen als Wasserfläche dargestellt.

Der betroffene Planabschnitt im Kalihafen ist von Gewerbeflächen umgeben, die durch Containeraufstellflächen, Fahrgassen, Gebäude und ein Tanklager

gekennzeichnet sind. Im Norden grenzt zunächst die Südweststraße an den Hafen. Darauf folgen die Gleisanlagen der Hafenbahn, die in einen Unteren und Oberen Bahnhof unterteilt sind und jeweils aus mehreren Gleissträngen bestehen. Daran schließen Wohngebiete in minimal etwa 350 m Entfernung zum geplanten Vorhaben an (Straße An der Finkenau), die im Geltungsbereich des Flächennutzungsplans /G6/ /G7/ als Wohnbaufläche dargestellt sind. Diese Wohngebiete grenzen unmittelbar an die Trasse und Vorstellgruppe der Hafenbahn an.

Die Bebauung nach weiteren 100 m liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 1847 /G8/ und ist dort als WR (Reines Wohnen) eingestuft. In 650 m Entfernung vom nördlichen Beginn der Kaje liegt das Diakonie-Krankenhaus (DIAKO) innerhalb des Sondergebietes im B-Plan Nr. 519 /G9/. Des Weiteren befinden sich Bürostandorte im näheren Umfeld zur betroffenen Kaje, die in einem Fall nur ca. 20 m vom nördlichen Beginn der Kaje entfernt gelegen sind. Einen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten liefert das Luftbild in Abbildung 1. Die Standorte der potenziell von Baulärm betroffenen Büroarbeitsplätze und Wohngebäude sind in Abschnitt 4.1 dargestellt.

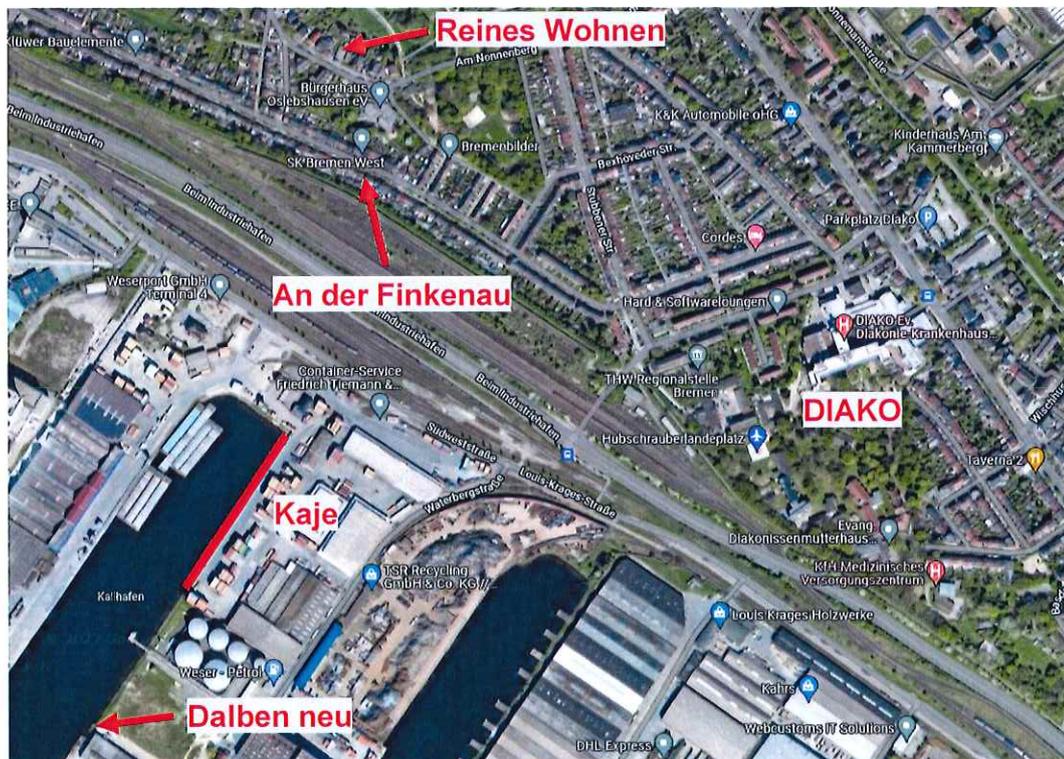


Abbildung 1 Übersicht, Googlemaps © 2022 AeroWest, CNES / Airbus, GeoBasis-DE/BKG, GeoContent, Maxar Technologies, Kartendaten © 2022 GeoBasis-DE/BKG

3 Baubeschreibung

Bei der geplanten Baumaßnahme wird die neue Spundwand als Vorrammung vor die alte Kaje gesetzt. Die Planung sieht eine im Boden verankerte Spundwand bis auf OK etwa +4,55 m NHN vor. Im Bereich des geplanten Seeschifflichegeplatzes werden Spundwände mit einer Länge von etwa 27 m eingebaut. Im Abschnitt des vorgesehenen GMS-Liegeplatzes sind Spundwände mit einer Länge von etwa 21,7 m geplant. Die Rückverankerung erfolgt über Rundstahlanker. Die neue Spundwand wird mit Sand hinterfüllt. Insgesamt werden acht Poller in einem Abstand von 30 m hergestellt. Davon sind zwei mit Zug- und Haltekräften für ein Seeschiff bemessen. Ferner sind der Bau von Steigeleitern an der Kaje, der Anschluss an den bestehenden Schmutzwasserkanal sowie die straßenseitige Anbindung auszuführen. /F1/

Grundsätzlich sollen die Arbeiten montags bis freitags von 7⁰⁰ Uhr bis 20⁰⁰ Uhr stattfinden. Die Bauarbeiten werden unter Berücksichtigung der Regelungen zum Schutz gegen Baulärm und der aktuellen Technischen Vorschriften durchgeführt. Allgemein werden Baugeräte eingesetzt, die dem Stand der Technik entsprechen. Bei den potenziell geräuschintensiven Rammungen werden zur Reduzierung von Schall und Erschütterungen die Spundwandprofile mit einem Hochfrequenzrüttler mit variabler Steuerung von Frequenz und Amplitude und die Schrägpfähle als Bohrverpresspfähle eingebracht. In den Bereichen, in denen das Einbringen der Spundwände mit Vibrationen nicht möglich ist, erfolgt die schlagende Rammung mit einem Hydraulikhammer, der über eine Steuerung der Rammenergie verfügt. /F1/

Neben den Maßnahmen zum Bau der Kaje sind die bereits plangenehmigte Vertiefung des Hafenbeckens auf einem Abschnitt sowie das Einbringen eines Dalbens geplant, dessen Herrichtung parallel zum wasserrechtlichen Verfahren gesondert durch den Eigentümer beantragt werden wird. Der grundsätzliche Bauablauf der geräuschintensiven Arbeiten stellt sich nach Angaben des Auftraggebers wie folgt dar /F1/ (siehe auch Anlage A1), wobei in Tabelle 1 noch keine Schallminderungsmaßnahmen berücksichtigt sind:

Phase Nr.	Bauarbeiten	Dauer in Wochen	Geräte und Anzahl	Einwirkzeit pro Tag in h
1	Freimachen der Spundwandachse	1	Hydraulikbagger auf Hubinsel	8
2 ¹⁾	Einbau der Spundwände	4	Seilbagger auf Hubinsel mit Hochfrequenzrüttler	4
3 ¹⁾	Nachschlagen der Spundwände	3	Seilbagger auf Hubinsel mit Hydraulikhammer	4 ²⁾
4	Einbau der Rückverankerung	4	Bohrgerät auf Hubinsel	6
5	Auffüllung des Bereichs zwischen neuer Spundwand und Bestandswand	4	Bagger, Radlader, Lkw	8
6	Verdichten (parallel zu 5)	4	Rüttler	4
7	Abbruch oberer Teil Bestandskaje	3	Bagger mit Stemmvorrichtung, Lkw, Radlader	5
8	Herstellen Schmutz- und Regenwasserkanal	4	Bagger, Radlader, Lkw, Vortriebgerät	8
9	Herstellen der Verkehrsfläche	3	Bagger, Radlader, Lkw, Asphaltfertiger	8

Tabelle 1 Vorgesehene Arbeiten: Bauphase, Arbeitsgeräte, Zeitraum und Stunden /F1/

¹⁾ Die Arbeiten 2 und 3 finden nacheinander und nicht parallel statt.

²⁾ Ohne Schallminderung

Über die parallel ablaufenden Arbeiten 5 und 6 hinaus überlappen die dargestellten, schallrelevanten Bautätigkeiten nach Auskunft des Auftraggebers zeitlich nicht, sodass die zuzuordnenden Schallimmissionen getrennt voneinander evaluiert werden können. Für das Einbringen des Dalbens ist noch kein Zeitplan festgelegt.

4 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der baubedingten Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen erfolgte in Anlehnung an die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen /G2/. Für die Anwendung der Immissionsrichtwerte kommt dabei die Einstufung der Schutzwürdigkeit entsprechend der tatsächlichen Nutzung zum Tragen. Dies stellt sich wie folgt dar /G2/:

Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm		
Einstufung der Schutzwürdigkeit	Tageszeit (7 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰ Uhr)	Nachtzeit (20 ⁰⁰ - 7 ⁰⁰ Uhr)
Gebiete in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	70 dB(A)	70 dB(A)
Gebiete in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65 dB(A)	50 dB(A)
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60 dB(A)	45 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55 dB(A)	40 dB(A)
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurzegebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm

Als Tageszeit gilt gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen /G2/ die Zeit zwischen 7⁰⁰ und 20⁰⁰ Uhr und als Nachtzeit die Zeit zwischen 20⁰⁰ und 7⁰⁰ Uhr. Der Richtwert für die Nachtzeit ist auch überschritten, wenn nur ein Messwert (Spitzenpegel) den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB überschreitet. Dies kommt im vorliegenden Fall jedoch nicht zur Anwendung, da während der Nachtzeit keine Bautätigkeit stattfindet.

Die AVV Baulärm /G2/ stellt ein Werkzeug zur Ermittlung der Geräuschemissionen von Baustellen durch Messung dar. Die Vorausbeurteilung der Auswirkungen durch einen geplanten Baustellenbetrieb, für die hilfsweise die AVV Baulärm /G2/ herangezogen wird, kann dagegen nur auf Grundlage einer Geräuschemissionsprognose erfolgen.

4.1 Immissionsorte und immissionsschutzrechtliche Einstufung

Auf Grundlage der Angaben des Auftraggebers, einer Ortsbesichtigung am 12.12.2022 sowie der Planlage wurden für die schalltechnischen Prognose-rechnungen die in Abbildung 2 gezeigten maßgeblichen Immissionsorte festgelegt. Das entsprechende Luftbild ist in Abbildung 1 enthalten.

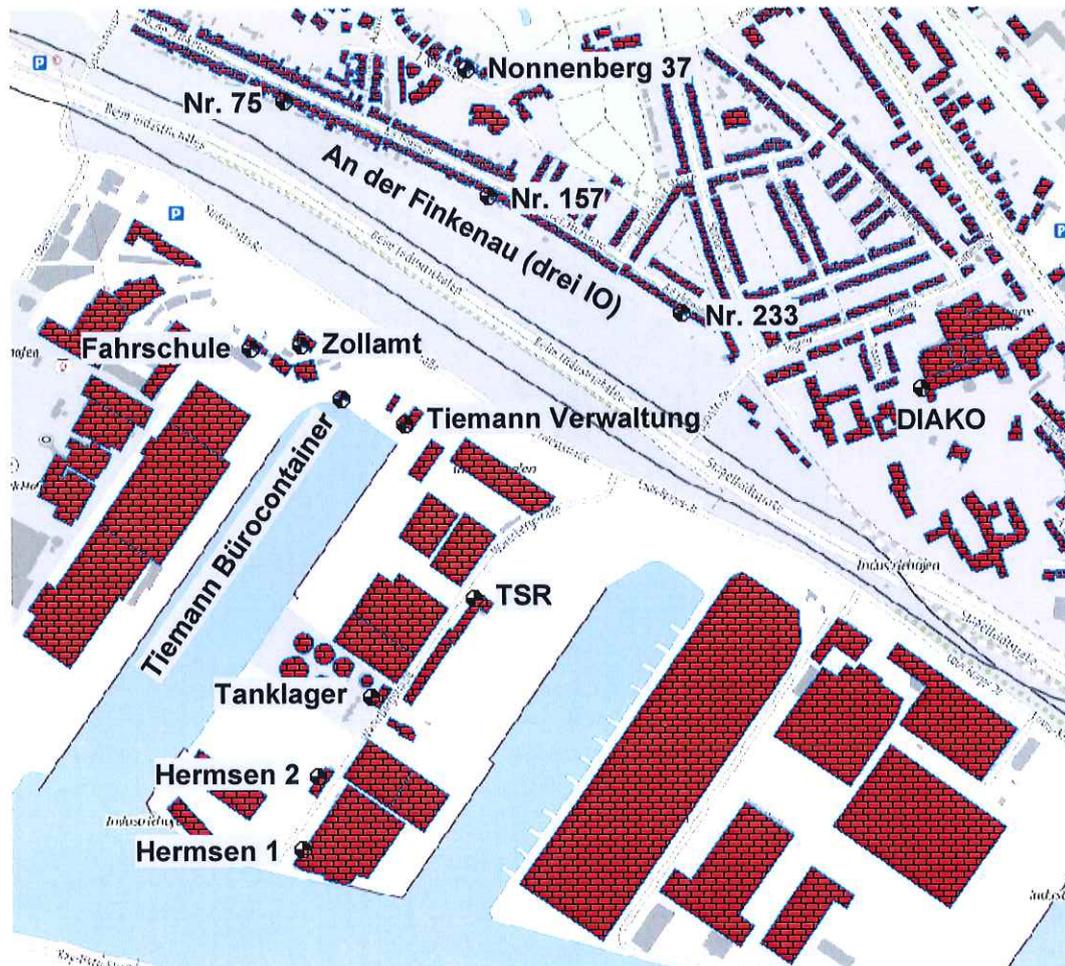


Abbildung 2 Immissionsorte im schalltechnischen Modell

© Hintergrundbild: Liegenschaftskataster Direktvertrieb, Land Bremen

Entsprechend der Anzahl der Geschosse mit schutzwürdiger Nutzung sind an den jeweiligen Immissionsorten in unterschiedlichen Höhen Immissionspunkte gesetzt worden.

Für die Immissionsorte innerhalb der Sonderbaufläche Hafen /G6/ /G7/ kommt gemäß Tabelle 2 /G2/ ein Immissionsrichtwert zur Tageszeit von 70 dB(A) für ausschließlich gewerblich oder industriell genutzte Gebiete zur Anwendung. Die

Wohnbebauung An der Finkenau liegt unmittelbar an der Hafeneisenbahn, sodass dort die Einstufung als Gebiet mit vorwiegend Wohnbebauung und einem Immissionsrichtwert zur Tageszeit von 55 dB(A) angemessen ist. Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Hafeneisenbahn nicht zuletzt auch gewerblichen Zwecken für die im Hafen ansässigen Betriebe dient. Ein Bebauungsplan existiert an dieser Stelle nicht. Die Einstufung von 55 dB(A) korreliert auch mit dem Gebiet am Nonnenberg, in dem, in größerer Entfernung vom Hafen und der Bahntrasse, laut Bebauungsplan /G8/ Reines Wohnen vorliegt und somit gemäß Tabelle 2 /G2/ ein Immissionsrichtwert von 50 dB(A) anzusetzen ist. Im vorliegenden Fall ist die Nachtzeit nicht relevant, da dann keine Baustellentätigkeit stattfindet. Somit stellen sich die maßgeblichen Immissionsorte und die anzuwendenden Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm /G2/ wie folgt dar:

IO	Beschreibung	Höhe in m	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
			Tageszeit (7 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰ Uhr)	Nachtzeit ¹⁾ (20 ⁰⁰ - 7 ⁰⁰ Uhr)
1	Tiemann Verwaltung Büronutzung	2	70	70
2		5	70	70
3	Tiemann Bürocontainer Büronutzung	2	70	70
4		5	70	70
5	Zollamt Büronutzung	3	70	70
6		6	70	70
7		9	70	70
8		12	70	70
9	Fahrschule Büronutzung	3	70	70
10		6	70	70
11	Tanklager, Büronutzung	2	70	70
12	Hermsen 1 (Waterbergstr. 14) Büronutzung	2	70	70
13		5	70	70
14		8	70	70
15	Hermsen 2 (Waterbergstr. 11) Büronutzung	2	70	70
16		5	70	70
17		8	70	70
18	TSR, Büronutzung	5	70	70
19	An der Finkenau 75	2	55	40
20		5	55	40
21		8	55	40
22	An der Finkenau 157	2	55	40

23		5	55	40
24		8	55	40
25		2	55	40
26	An der Finkenau 233	5	55	40
27		8	55	40
28		2	50	35
29	Nonnenberg 37	5	50	35
30		8	50	35
31		14	45	35
32	DIAKO	23	45	35

Tabelle 3 Immissionsorte mit Immissionsrichtwerten nach AVV Baulärm /G2/

¹⁾ Zur Information, keine Bautätigkeit zur Nachtzeit

5 Berechnung der Immissionen

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen /G2/ ist vornehmlich auf Messungen abgestellt und gibt nur ein überschlägiges Verfahren zur Berechnung des Schallpegels an einem Immissionsort an. Das Ausbreitungsmodell nach der DIN ISO 9613-2 /N1/ „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, welches auch bei der Schallimmissionsprognose von genehmigungsbedürftigen Anlagen eingesetzt wird, entspricht dem derzeitigen Stand der Technik.

Die Schallimmissionen wurden somit nach dem Prognoseverfahren entsprechend der DIN ISO 9613-2 /N1/ berechnet. In der Prognose wurden A-bewertete Summen-Schalleistungspegel für die Schallquellen angesetzt. Für die Berechnung der Dämpfung auf dem Ausbreitungsweg wurde von einer mittleren Frequenz von 500 Hz ausgegangen. Aus den Summenschalleistungspegeln wurde der an einem Immissionsort zu erwartende Immissionspegel unter Mitwindbedingungen wie folgt ermittelt:

$L_{AT}(DW)$	=	$L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$
$L_{AT}(DW)$	=	äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB
L_W	=	Schalleistungspegel in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB
A_{div}	=	Dämpf. auf Grund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	=	Dämpf. auf Grund der Luftabsorption (Lufttemp. 10°C und Luftf. 70%) in dB
A_{gr}	=	Dämpf. auf Grund des Bodeneffektes (alternatives Verfahren nach 7.3.2, DIN ISO 9613-2) in dB
A_{bar}	=	Dämpf. auf Grund von Abschirmung in dB
A_{misc}	=	Dämpf. auf Grund verschiedener anderer Effekte in dB

Die Berechnung der Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts erfolgte nach dem alternativen Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel. Eine meteorologische Korrektur der berechneten Schalldruckpegel wurde nicht durchgeführt; die Ausbreitungsrechnungen erfolgten stattdessen durchgängig und konservativ im Sinne des Schallschutzes für Mitwindbedingungen.

5.1 Immissionsprognoseprogramm „Immi“

Die Prognoserechnungen wurden mit dem Immissionsprognoseprogramm „Immi“ der Firma Wölfel Engineering GmbH & Co. KG durchgeführt. Die Software erfüllt die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN 45687 /N2/. Für die Ausführung der Berechnungen wurden die erforderlichen geometrischen und schalltechnischen Daten des Untersuchungsgebietes (Gelände, Gebäude, Immissionsorte und Geräuschquellen) in das schalltechnische Modell implementiert. Entsprechend der Berechnungsvorschriften erfolgte dann die Einzelpunktberechnung durch das Programm.

5.2 Eingangparameter

Die Eingangparameter zur Ermittlung der baubedingten Geräuschimmissionen wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber hergeleitet. Neben den angesetzten Schallmittelten werden auf der Baustelle auch andere Geräuschverursacher vorhanden sein, die jedoch in Relation zu den maßgeblichen Geräuschquellen keinen relevanten Einfluss auf die Geräuschimmissionssituation haben werden.

In der 32. BImSchV - Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung /G3/ vom 29. August 2002 werden zum einen über den Verweis auf Artikel 12 der Europäischen Richtlinie 2000/14/EG /G4/ Geräuschemissionsgrenzwerte für diverse Geräte- und Maschinentypen (Geräte und Maschinen nach Spalte 1) vorgegeben. Zum anderen sind in der Verordnung /G3/ Geräte- und Maschinentypen aufgeführt, für die nach Artikel 13 der Richtlinie /G4/ lediglich eine Kennzeichnungspflicht über die Geräuschemissionen besteht (Geräte und Maschinen nach Spalte 2). Die 32. BImSchV /G3/ bezieht sich im Wesentlichen auf Geräte und Maschinen, die in Deutschland oder im Gebiet der Europäischen Gemeinschaft nach dem 29. August 2002 erstmalig für den Vertrieb bzw. für die Nutzung zur Verfügung gestellt und erstmalig benutzt werden.

Für den im Bauprojekt geplanten Einsatz von Geräten und Maschinen nach Spalte 1 der 32. BImSchV /G3/ wurden die technischen Schallemissionsansätze in Anlehnung an die Europäische Richtlinie 2000/14/EG /G4/ ermittelt. Falls sich im praktischen Einsatz eines Gerätes höhere Schallemissionen ergeben könnten, wurde auf die höheren Ansätze wie z. B. aus Studien /F3/ /F4/ /F5/ und Normen /N3/ zurückgegriffen, um konservative Ansätze im Sinne des Schallschutzes zu gewährleisten.

Für den geplanten Einsatz von Geräten und Maschinen nach Spalte 2 der 32. BImSchV /G3/ sowie für Baumaschinen oder Betriebsweisen, die nicht in den Anwendungsbereich der 32. BImSchV /G3/ fallen, basieren die Emissionsansätze auf eigenen schalltechnischen Messungen bei vergleichbaren Arbeitsvorgängen sowie auf Literaturangaben aus /F3/ /F4/ /F5/ und /N3/. Die angesetzten Einwirkzeiten wurden entsprechend Tabelle 1 vom Vorhabenträger vorgegeben.

Im Rahmen der Berechnungen haben sich für die immissionsrelevanten Arbeitsvorgänge bei der Ertüchtigung der Ufereinfassung folgende, nach AVV Baulärm /G2/ beurteilten Emissionsansätze ergeben, wobei in Tabelle 4 noch keine Schallminderungsmaßnahmen berücksichtigt sind:

Phase Nr.	Bauarbeiten	Schallquelle	Spezifischer Schalleistungspegel, bezogen auf eine Stunde und Vorgang	Zeitbewerteter Schalleistungspegel (Eingangsdaten Prognose)
			L_w / L'_{w}	L_{wr} / L'_{wr}
1	Freimachen Achse	Hydraulikbagger	105 dB(A)	102,9 dB(A)
2	Einbau Spundwände	Seilbagger mit Hochfrequenzrüttler	130 dB(A)	124,9 dB(A)
3	Nachschlagen	Seilbagger mit Hydraulikhammer	145 dB(A)	139,9 dB(A)
4	Rückverankerung	Bohrgerät	109 dB(A)	105,6 dB(A)
5+6	Auffüllung und Verdichten	Bagger	105 dB(A)	102,9 dB(A)
		Radlader	107 dB(A)	104,9 dB(A)
		Lkw Fahren ¹⁾	62 dB(A)/m	66,9 dB(A)/m
		Lkw Rangieren ¹⁾	80 dB(A)	84,9 dB(A)
		Rüttler	130 dB(A)	124,9 dB(A)
7	Abbruch Bestand	Bagger mit Stemm- vorrichtung	122 dB(A)	117,9 dB(A)
		Radlader	107 dB(A)	102,9 dB(A)
		Lkw Fahren ¹⁾	62 dB(A)/m	66,9 dB(A)/m
		Lkw Rangieren ¹⁾	80 dB(A)	84,9 dB(A)
8	Herstellen Kanäle	Bagger	105 dB(A)	102,9 dB(A)
		Radlader	107 dB(A)	104,9 dB(A)
		Vortriebsgerät	108 dB(A)	104,1 dB(A)
		Lkw Fahren ¹⁾	62 dB(A)/m	66,9 dB(A)/m
		Lkw Rangieren ¹⁾	80 dB(A)	84,9 dB(A)
9	Verkehrsfläche	Bagger	105 dB(A)	102,9 dB(A)
		Radlader	107 dB(A)	104,9 dB(A)
		Asphaltfertiger	104 dB(A)	100,1 dB(A)
		Lkw Fahren ¹⁾	62 dB(A)/m	66,9 dB(A)/m
		Lkw Rangieren ¹⁾	80 dB(A)	84,9 dB(A)
Einbringen des Dalbens			145 dB(A)	141,6 dB(A)

Tabelle 4 Schallrelevante Arbeitsvorgänge mit Emissionsansätzen

¹⁾ 20 Lkw pro Tag, 2 Vorgänge pro Lkw (An- und Abfahrt)

In die Umrechnung auf den zeitbewerteten Schalleistungspegel der letzten Spalte ist die Beurteilungszeit des Tages der AVV Baulärm /G2/ von 13 Stunden eingegangen. Für das schlagende Einbringen des Dalbens wurde, konservativ im Sinne des Schallschutzes und noch ohne Schallminderung, eine Einwirkzeit von 6 h angesetzt. In den Phasen 8 und 9 wurde, entsprechend eines typischen Bauablaufs mit Materialzu- und Abfuhr, angenommen, dass das Vortriebsgerät

und der Asphaltfertiger zu 2/3 der jeweiligen Gesamtzeit von 8 h in Betrieb sind. Bei den Fahr- und Rangiervorgängen der Lkw sind jeweils zwei Vorgänge pro Lkw, entsprechend der Zu- und Abfahrt, zugrunde gelegt worden. Die in Tabelle 4 angegebenen Schalleistungspegel enthalten bereits die ggf. anfallenden Zuschläge wie z. B. Impulzzuschläge.

Da die Emissionskennwerte von Baumaschinen und Arbeitsverfahren stark variieren können, wurden für die Prognose jeweils hohe Ansätze im Sinne des Immissionsschutzes getroffen. Schallminderungsmaßnahmen sind in Abschnitt 6.2 berücksichtigt. Weitere Bautätigkeiten wie die Baustelleneinrichtung und -räumung, Einbau der Gurtung, Herstellen sonstiger Ver- und Entsorgungsleitungen sowie Ausrüstung sind nicht gesondert berechnet worden, da sie gegenüber den übrigen Arbeiten in schalltechnischer Hinsicht zu vernachlässigen sind.

Die räumliche Zuordnung der Schallquellen im schalltechnischen Rechenmodell ist in Abbildung 3 dargestellt, wobei die im Umfeld der Baustelle bei der Ortsbesichtigung am 12.12.2022 teilweise vorhandenen Containerwände nicht berücksichtigt worden sind. Für die Spitzenpegel durch die Bautätigkeiten an der Kaje wurde konservativ im Sinne des Schallschutzes ein Ort angesetzt, der so nah wie möglich am nächstgelegenen Immissionsort liegt.

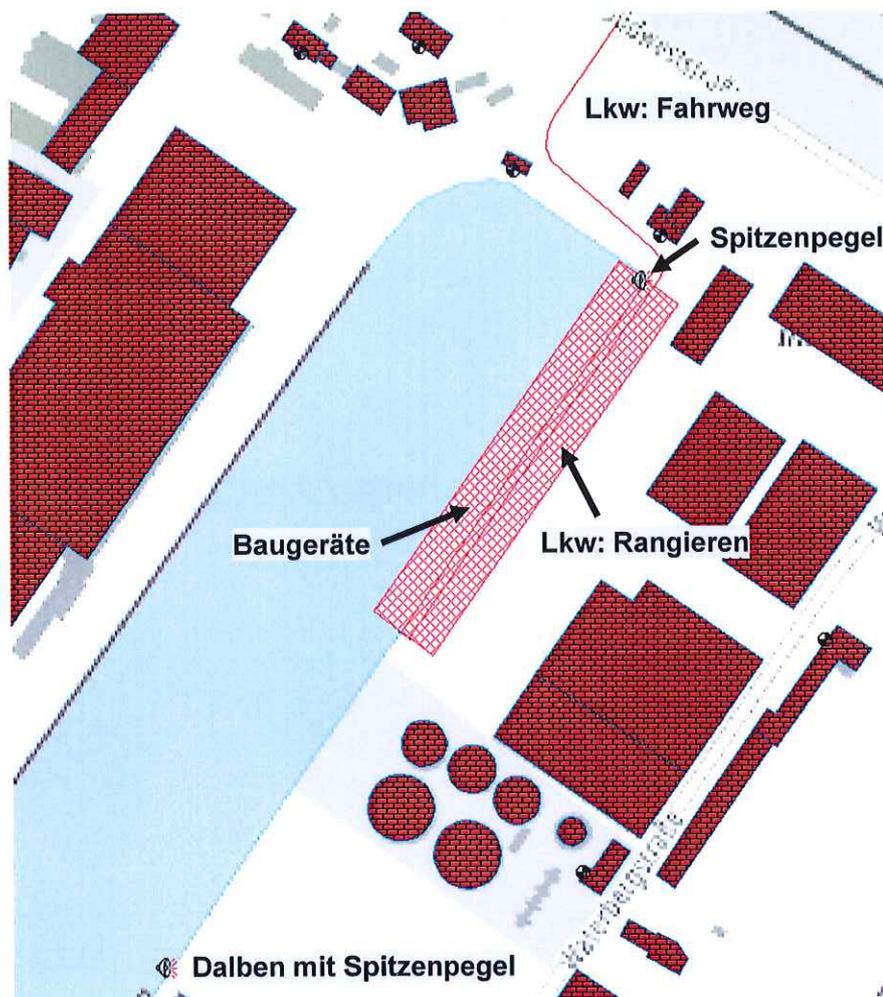


Abbildung 3 Schallquellen im schalltechnischen Modell

6 Beurteilung der Immissionen

6.1 Beurteilungspegel

Unter Berücksichtigung der o. g. Eingangsparameter resultieren in den einzelnen Bauphasen an den betrachteten Immissionsorten in der Beurteilungszeit von 7⁰⁰ - 20⁰⁰ Uhr rechnerisch die in Tabelle 5 aufgeführten mathematisch gerundeten Beurteilungspegel sowie in Tabelle 6 die dazugehörigen Unter- oder Überschreitungspegel in Bezug auf den maßgeblichen Immissionsrichtwert. Die Bezeichnung „D“ steht für das Einbringen des Dalbens. Containerwände auf dem Schallausbreitungsweg sind bei den Pegeln in Tabelle 5 und Tabelle 6 nicht berücksichtigt.

IO	Beschreibung	Beurteilungspegel in dB(A)								
		Bauphase								
		1	2	3	4	5+6	7	8	9	D
1	Tiemann Verwaltung Büronutzung	55	78	93	58	77	71	62	61	76
2		57	79	94	59	79	72	63	62	78
3	Tiemann Bürocontainer Büronutzung	49	74	87	52	71	65	55	54	76
4		50	74	88	53	72	65	56	55	76
5	Zollamt Büronutzung	35	63	74	38	58	51	42	41	71
6		40	66	78	42	62	55	46	45	74
7		44	68	80	46	66	59	50	49	75
8		45	68	82	47	67	60	51	50	75
9	Fahrschule Büronutzung	42	66	80	45	65	58	48	47	74
10		43	66	80	45	65	58	49	48	75
11	Tanklager, Büronutzung	27	53	64	30	49	42	33	32	83
12	Hermesen 1 (Waterbergstr. 14) Büronutzung	28	58	66	31	50	43	34	33	82
13		29	59	68	32	51	44	35	34	83
14		32	60	70	35	54	47	38	37	83
15	Hermesen 2 (Waterbergstr. 11) Büronutzung	28	58	66	31	50	44	34	33	86
16		30	60	68	32	52	45	36	35	87
17		32	61	70	35	54	47	38	37	87
18	TSR, Büronutzung	42	66	80	44	64	57	48	47	75
19	An der Finkenau 75	29	55	67	32	51	44	35	34	67
20		35	57	72	38	57	50	41	40	69
21		35	58	72	38	57	50	41	40	70
22	An der Finkenau 157	31	57	68	33	53	46	37	36	69
23		37	59	74	39	59	52	43	42	70
24		37	60	74	40	59	52	43	42	70
25	An der Finkenau 233	31	58	70	34	53	46	37	36	67
26		36	58	73	38	58	51	42	41	70
27		36	58	73	39	58	51	42	41	70
28	Nonnenberg 37	33	57	71	36	55	48	39	38	68
29		34	57	71	37	56	49	40	39	69
30		34	56	71	37	57	50	40	39	68
31	DIAKO	31	54	69	34	53	46	37	36	67
32		32	54	69	34	54	47	38	37	67

Tabelle 5 Beurteilungspegel in den Bauphasen ohne Schallminderungsmaßnahmen

IO	Beschreibung	Über- / Unterschreitung in dB(A)								
		Bauphase								
		1	2	3	4	5+6	7	8	9	D
1	Tiemann Verwaltung Büronutzung	-15	8	23	-12	7	1	-8	-9	6
2		-13	9	24	-11	9	2	-7	-8	8
3	Tiemann Bürocontainer Büronutzung	-21	4	17	-18	1	-5	-15	-16	6
4		-20	4	18	-17	2	-5	-14	-15	6
5	Zollamt Büronutzung	-35	-7	4	-32	-12	-19	-28	-29	1
6		-30	-4	8	-28	-8	-15	-24	-25	4
7		-26	-2	10	-24	-4	-11	-20	-21	5
8		-25	-2	12	-23	-3	-10	-19	-20	5
9	Fahrschule Büronutzung	-28	-4	10	-25	-5	-12	-22	-23	4
10		-27	-4	10	-25	-5	-12	-21	-22	5
11	Tanklager, Büronutzung	-43	-17	-6	-40	-21	-28	-37	-38	13
12	Hermsen 1 (Waterbergstr. 14) Büronutzung	-42	-12	-4	-39	-20	-27	-36	-37	12
13		-41	-11	-2	-38	-19	-26	-35	-36	13
14		-38	-10	0	-35	-16	-23	-32	-33	13
15	Hermsen 2 (Waterbergstr. 11) Büronutzung	-42	-12	-4	-39	-20	-26	-36	-37	16
16		-40	-10	-2	-38	-18	-25	-34	-35	17
17		-38	-9	0	-35	-16	-23	-32	-33	17
18	TSR, Büronutzung	-28	-4	10	-26	-6	-13	-22	-23	5
19	An der Finkenau 75	-26	0	12	-23	-4	-11	-20	-21	12
20		-20	2	17	-17	2	-5	-14	-15	14
21		-20	3	17	-17	2	-5	-14	-15	15
22	An der Finkenau 157	-24	2	13	-22	-2	-9	-18	-19	14
23		-18	4	19	-16	4	-3	-12	-13	15
24		-18	5	19	-15	4	-3	-12	-13	15
25	An der Finkenau 233	-24	3	15	-21	-2	-9	-18	-19	12
26		-19	3	18	-17	3	-4	-13	-14	15
27		-19	3	18	-16	3	-4	-13	-14	15
28	Nonnenberg 37	-17	7	21	-14	5	-2	-11	-12	18
29		-16	7	21	-13	6	-1	-10	-11	19
30		-16	6	21	-13	7	0	-10	-11	18
31	DIAKO	-14	9	24	-11	8	1	-8	-9	22
32		-13	9	24	-11	9	2	-7	-8	22
		Richtwertüberschreitung um bis zu 5 dB(A)								
		Richtwertüberschreitung um mehr als 5 dB(A)								

Tabelle 6 Über- / Unterschreitung der Richtwerte ohne Schallminderungsmaßnahmen

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass insbesondere, aber nicht ausschließlich, in Bauphase 3 und beim Einbringen des Dalbens Richtwertüberschreitungen zu erwarten sind, die an zahlreichen Immissionsorten auch einen Wert von 5 Dezibel überschreiten. Dies ist auf die hohen Schallemissionen beim Betrieb von Schlagrammen zurückzuführen. Erwartungsgemäß sind die Überschreitungen sowohl an dem Immissionsort am höchsten, der der Baustelle am nächsten liegt (Verwaltungsgebäude der Tiemann & Sohn GmbH & Co. KG), als auch dort, wo die Immissionsrichtwerte am niedrigsten sind (B-Plan-Gebiet Nr. 1847 und DIAKO). Für Bauphase 3 mit dem Einsatz von Schlagrammen war gemäß Rahmenterminplan (siehe Anlage A1) ursprünglich eine Dauer von zwei Wochen geplant.

6.2 Schallminderungsmaßnahmen

Im Rahmen des BImSchG /G1/ sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränken.

Die Berechnungen für die betrachteten Bauphasen haben gezeigt, dass deutliche Richtwertüberschreitungen an den maßgeblichen Immissionsorten in einigen Fällen nicht ausgeschlossen werden können. Nummer 4.1 der AVV Baulärm /G2/ behandelt grundsätzliche Maßnahmen zur Minderung von baubedingten Geräuschemissionen. Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den geltenden Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB, sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Nach AVV Baulärm /G2/ kommen insbesondere folgende Maßnahmen in Betracht:

- a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- b) Maßnahmen an Baumaschinen,
- c) die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- d) die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- e) die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Durch die Umsetzung eines Schallminderungskonzeptes lassen sich die Geräuschimmissionen auf ein Mindestmaß für die geplante Ausführung reduzieren. Allerdings können Richtwertüberschreitungen nach Umsetzung der Schallschutzmaßnahmen weiterhin nicht ausgeschlossen werden.

Es ist zu empfehlen, aktiv die Betroffenen hinsichtlich der Notwendigkeit der Baumaßnahme sowie über das Konzept mit etwaigen technischen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen zu informieren. Insbesondere sollte der Beginn einzelner geräuschintensiver Bauphasen rechtzeitig bekannt gegeben werden. Durch diese Vorgehensweise kann bei den Betroffenen das Bewusstsein geweckt werden, dass seitens des Bauträgers bereits im Vorfeld der Baumaßnahme detailliert auf die Immissionsschutzbelange der Betroffenen eingegangen wird. Somit kann für die anstehenden Arbeiten im Kontext eher eine Akzeptanz gefunden werden. Die Maßnahme der Information wird im vorliegenden Fall dadurch erleichtert, dass vor allem die nächstgelegenen Immissionsorte mit gewerblicher Nutzung, die sich auf dem gleichen Grundstück wie die Baustelle befinden, von den Richtwertüberschreitungen betroffen sind und auch relevante Bautätigkeiten zur Nachtzeit unterbleiben.

Von einer Stilllegung der Baumaschinen und der Bauarbeiten trotz Überschreitung des Richtwertes kann nach Nummer 5.2.2 der AVV Baulärm /G2/ abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Richtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

Von Maßnahmen zur Schallminderung kann abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten. Hiervon kann z. B. bei einigen der Immissionsorte ausgegangen werden, die in der Sonderbaufläche Hafen liegen.

a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle

Die Baustelle kann generell derart eingerichtet werden, dass geräuschintensivere Baugeräte, die positionsgebunden betrieben werden, den größtmöglichen Abstand zu den schutzbedürftigen Bebauungen aufweisen. Zudem können insbesondere kleinere Baumaschinen (auch zusammengefasst) in Richtung der Immissionsorte durch mobile Schallschutzwände abgeschirmt

werden. Diese Forderung kann optional in die Ausschreibung für die Baumaßnahme aufgenommen werden.

Jedoch ist diese Maßnahme in Bezug auf die geräuschintensiven Rammarbeiten mit einer vorgegebenen Position zum Einbau der Rammgüter nicht möglich. Zudem können diese schweren Baugeräte auf Grund der Abmessungen der einzubauenden Rammgüter in Richtung der schutzbedürftigen Nutzungen, zumindest im direkten Umfeld, nicht effektiv abgeschirmt werden.

b) Maßnahmen an Baumaschinen

Der Geräteeinsatz wird in weiten Zügen durch die Vorgabe des Bauverfahren im Rahmen der Ausschreibung vorgegeben. Die Baumaschinen allerdings, die auf der geplanten Baustelle eingesetzt werden, befinden sich nicht im Bestand des Vorhabenträgers. Insofern würden bauliche Maßnahmen an den Baumaschinen zur Emissionsbegrenzung im Aufgabenbereich des bauausführenden Unternehmens liegen. In Bezug auf das BImSchG /G1/ besteht für dieses jedoch die Pflicht, Baugeräte einzusetzen, die dem Stand der Technik entsprechen. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass Baumaschinen eingesetzt werden, die dem Stand der Technik entsprechen.

c) / d) Verwendung geräuscharmer Baumaschinen / Bauverfahren

Die Emissionsansätze, die im Rahmen der Prognose gewählt wurden, stellen tendenziell konservative Werte für die Baugeräteart dar und basieren auf Literaturangaben und eigenen schalltechnischen Messungen. Baugeräte, die in den Anwendungsbereich der Spalte 1 der 32. BImSchV /G3/ (Grenzwertvorgabe) fallen, sollten die Grenzwertvorgabe der Stufe II aus dem Jahr 2006 erfüllen; dies kann in der Ausschreibung vorgegeben werden. Generell besteht die Möglichkeit, dem ausführenden Unternehmen den Einsatz lärmarmen Baumaschinen, bezogen auf die erforderliche Leistungsklasse, vorzugeben.

Es ist vorgesehen, für die Einbringung der Spundwände moderne HF-Rüttler mit variabler Steuerung von Frequenz und Amplitude einzusetzen. Lediglich wenn es der Baugrund erfordert, kann im Nachgang auch Schlagrammen zum Einsatz kommen; dies erfolgt mit einem Hydraulikhammer, der mittels einer Steuerung die Rammenergie auf das nötige Maß begrenzt.

Als weitergehende Schallminderungsmaßnahme kann der Einsatz eines Faltenbalgs vorgesehen werden, der während der Rammung das Rammgut um-

schließt. Die Umschließung des Rammguts bewirkt eine Pegelminderung von mindestens 6 dB. Im Rahmen der Untersuchungen /F8/ konnte eine Pegelminderung von 8 dB bei Schlagrammung nachgewiesen werden, sofern das Rammgut bis auf die Wasseroberfläche umschlossen ist (günstigster Fall). Im vorliegenden Fall wird der Einsatz eines Faltenbalgs während der schlagenden Rammung vom Vorhabenträger vorgegeben. Dies bezieht sich sowohl auf Bauphase 3 als auch das Einbringen des Dalbens.

Für Fahrzeuge wie Lkw gelten die Anforderungen nach der EU-Verordnung 540/2014 /G5/ für Kraftfahrzeuge, die zur Teilnahme am Straßenverkehr vorgesehen sind. Die Einhaltung der in dieser Richtlinie aufgeführten Grenzwerte stellen eine Grundvoraussetzung zum Erlangen einer EG-Typgenehmigung dar. Diese Kfz müssen also dem Stand der Technik entsprechen.

e) Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Der Vorhabenträger hat den Bauablauf derart geplant, dass die geräuschintensiven Bauarbeiten von Montag bis Freitag in der Beurteilungszeit zwischen 7⁰⁰ und 20⁰⁰ Uhr durchgeführt werden können.

Durch zeitliche Einschränkungen des täglichen Baustellenbetriebs mit der damit verbundenen geringeren Einsatzzeit von Baugeräten, aus denen geringere Beurteilungspegel resultierten, würde sich die Dauer der Baumaßnahme insgesamt deutlich erhöhen. Eine Halbierung der Einwirkzeit bewirkt eine Minderung von 3 dB im Beurteilungspegel. Dem steht allerdings gegenüber, dass weiterhin in einigen Fällen deutliche Richtwertüberschreitungen bei einer Verdoppelung der Bauzeit auftreten würden.

Bei Wartezeiten im Bauablauf kann jedoch die Betriebszeit einer Baumaschine auf ein Mindestmaß beschränkt werden, d. h. bei längeren Wartezeiten „muss“ eine Baumaschine abgestellt werden. Im vorliegenden Fall wird vom Vorhabenträger eine maximale Dauer der schlagenden Rammung von 2 h pro Tag vorgegeben. Dies bezieht sich auf Bauphase 3 und das Einbringen des Dalbens. Dadurch verlängert sich Phase 3 auf vier Wochen (siehe Anlage A1).

Unter Berücksichtigung der Schallminderungsmaßnahmen ergeben sich in den schalltechnischen Ausbreitungsrechnungen an den maßgeblichen Immissionsorten die in Tabelle 7 dargestellten Beurteilungspegel sowie die dazugehörigen Unter- oder Überschreitungspegel in Tabelle 8.

IO	Beschreibung	Beurteilungspegel in dB(A)								
		Bauphase								
		1	2	3	4	5+6	7	8	9	D
1	Tiemann Verwaltung Büronutzung	55	78	83	58	77	71	62	61	64
2		57	79	84	59	79	72	63	62	66
3	Tiemann Bürocontainer Büronutzung	49	74	77	52	71	65	55	54	64
4		50	74	78	53	72	65	56	55	64
5	Zollamt Büronutzung	35	63	64	38	58	51	42	41	59
6		40	66	68	42	62	55	46	45	63
7		44	68	70	46	66	59	50	49	63
8		45	68	72	47	67	60	51	50	63
9	Fahrschule Büronutzung	42	66	70	45	65	58	48	47	63
10		43	66	70	45	65	58	49	48	63
11	Tanklager, Büronutzung	27	53	54	30	49	42	33	32	71
12	Hermesen 1 (Waterbergstr. 14) Büronutzung	28	58	56	31	50	43	34	33	70
13		29	59	58	32	51	44	35	34	71
14		32	60	60	35	54	47	38	37	71
15	Hermesen 2 (Waterbergstr. 11) Büronutzung	28	58	56	31	50	44	34	33	75
16		30	60	58	32	52	45	36	35	75
17		32	61	60	35	54	47	38	37	75
18	TSR, Büronutzung	42	66	70	44	64	57	48	47	64
19	An der Finkenau 75	29	55	57	32	51	44	35	34	55
20		35	57	62	38	57	50	41	40	58
21		35	58	62	38	57	50	41	40	58
22	An der Finkenau 157	31	57	58	33	53	46	37	36	57
23		37	59	64	39	59	52	43	42	58
24		37	60	64	40	59	52	43	42	59
25	An der Finkenau 233	31	58	60	34	53	46	37	36	55
26		36	58	63	38	58	51	42	41	58
27		36	58	63	39	58	51	42	41	58
28	Nonnenberg 37	33	57	61	36	55	48	39	38	57
29		34	57	61	37	56	49	40	39	57
30		34	56	61	37	57	50	40	39	57
31	DIAKO	31	54	59	34	53	46	37	36	55
32		32	54	59	34	54	47	38	37	55

Tabelle 7 Beurteilungspegel in den Bauphasen mit Schallminderungsmaßnahmen

IO	Beschreibung	Über- / Unterschreitung in dB(A)								
		Bauphase								
		1	2	3	4	5+6	7	8	9	D
1	Tiemann Verwaltung Büronutzung	-15	8	13	-12	7	1	-8	-9	-6
2		-13	9	14	-11	9	2	-7	-8	-4
3	Tiemann Bürocontainer Büronutzung	-21	4	7	-18	1	-5	-15	-16	-6
4		-20	4	8	-17	2	-5	-14	-15	-6
5	Zollamt Büronutzung	-35	-7	-6	-32	-12	-19	-28	-29	-11
6		-30	-4	-2	-28	-8	-15	-24	-25	-7
7		-26	-2	0	-24	-4	-11	-20	-21	-7
8		-25	-2	2	-23	-3	-10	-19	-20	-7
9	Fahrschule Büronutzung	-28	-4	0	-25	-5	-12	-22	-23	-7
10		-27	-4	0	-25	-5	-12	-21	-22	-7
11	Tanklager, Büronutzung	-43	-17	-16	-40	-21	-28	-37	-38	1
12	Hermesen 1 (Waterbergstr. 14) Büronutzung	-42	-12	-14	-39	-20	-27	-36	-37	0
13		-41	-11	-12	-38	-19	-26	-35	-36	1
14		-38	-10	-10	-35	-16	-23	-32	-33	1
15	Hermesen 2 (Waterbergstr. 11) Büronutzung	-42	-12	-14	-39	-20	-26	-36	-37	5
16		-40	-10	-12	-38	-18	-25	-34	-35	5
17		-38	-9	-10	-35	-16	-23	-32	-33	5
18	TSR, Büronutzung	-28	-4	0	-26	-6	-13	-22	-23	-6
19	An der Finkenau 75	-26	0	2	-23	-4	-11	-20	-21	0
20		-20	2	7	-17	2	-5	-14	-15	3
21		-20	3	7	-17	2	-5	-14	-15	3
22	An der Finkenau 157	-24	2	3	-22	-2	-9	-18	-19	2
23		-18	4	9	-16	4	-3	-12	-13	3
24		-18	5	9	-15	4	-3	-12	-13	4
25	An der Finkenau 233	-24	3	5	-21	-2	-9	-18	-19	0
26		-19	3	8	-17	3	-4	-13	-14	3
27		-19	3	8	-16	3	-4	-13	-14	3
28	Nonnenberg 37	-17	7	11	-14	5	-2	-11	-12	7
29		-16	7	11	-13	6	-1	-10	-11	7
30		-16	6	11	-13	7	0	-10	-11	7
31	DIAKO	-14	9	14	-11	8	1	-8	-9	10
32		-13	9	14	-11	9	2	-7	-8	10
		Richtwertüberschreitung um bis zu 5 dB(A)								
		Richtwertüberschreitung um mehr als 5 dB(A)								

Tabelle 8 Über- / Unterschreitung der Richtwerte mit Schallminderungsmaßnahmen

Im Ergebnis führen die Schallminderungsmaßnahmen zu deutlichen Pegelminderungen zwischen 9 und 12 dB in Bauphase 3 und beim Einbringen des Dalbens. Durch die Maßnahmen werden die höchsten Richtwertüberschreitungen während des Bauvorhabens signifikant reduziert.

In der Quintessenz stellt das gewählte Bauverfahren den Stand der Technik hinsichtlich der geringsten Geräuschemissionen zur Ertüchtigung der Ufer-einfassung dar und lässt in Verbindung mit den Schallminderungsmaßnahmen die vergleichsweise geringsten, geräuschbedingten Auswirkungen an der Immission erwarten. Insofern wird der Forderung des BImSchG /G1/ nachgekommen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

7 Geräuschspitzen

Die höchsten Geräuschimmissionen sind durch den Betrieb der Schlagrammen zu erwarten. Dies gilt sowohl für die Beurteilungspegel als auch die Spitzenpegel. Nach entsprechender Prognoserechnung können an den Immissionsorten beim Einsatz der Schlagrammen (Bauphase 3 und Einbringen des Dalbens) die Spitzenpegel zur Tageszeit in Tabelle 9 nicht ausgeschlossen werden. Die Angaben dienen der Information, da ein Spitzenpegelkriterium in der AVV Baulärm /G2/ nur für die Nachtzeit existiert und Baustellentätigkeit während der Nachtzeit nicht geplant ist. Die angegebenen Pegel gelten unter Berücksichtigung eines Faltenbalgs als Schallminderungsmaßnahme.

Bau- phase	Spitzenpegel in dB(A)															
	Immissionsort															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	100	101	90	91	82	83	83	83	71	73	79	78	79	79	83	83
D	72	74	72	72	67	71	71	71	70	71	68	67	70	70	72	73

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
3	83	76	71	72	72	73	75	76	73	73	74	72	71	72	68	69
D	73	72	63	66	66	65	66	67	63	66	66	65	65	65	63	63

Tabelle 9 Spitzenpegel während der Rammarbeiten

8 Qualität der Prognose

Eine Aussage zur Qualität einer Schallimmissionsprognose soll Dritten die Einschätzung ermöglichen, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Immissionsrichtwerte eingehalten bzw. überschritten werden können. Im Rahmen der wiederkehrenden verwaltungsrechtlichen Rechtsprechung wird hierzu häufig der Satz verwendet: „die Prognose muss auf der sicheren Seite sein“.

Die Güte einer Schallimmissionsprognose hängt im Wesentlichen von der Genauigkeit ihrer Eingangsdaten sowie der Genauigkeit des Prognosemodells inklusive seiner programmtechnischen Umsetzung ab. Sofern die verwendeten schalltechnischen Eingangsdaten (z. B. die Schalleistungspegel) im Rahmen der Prognoseerstellung nicht direkt selbst durch den Gutachter messtechnisch ermittelt worden sind, lässt sich die Güte dieser Eingangsdaten in der Regel nicht numerisch ausdrücken.

Die DIN ISO 9613-2 /N1/ enthält Abschätzungen zur Genauigkeit und Einschränkung ihres Berechnungsverfahrens. Dementsprechend können bei Abständen von 100 m bis 1000 m und Quellenhöhen bis zu 30 m Immissionspegel von einzelnen Quellen mit einer Genauigkeit von ± 3 dB berechnet werden. Bei mittleren Quellenhöhen von 5 bis 30 m und Abständen kleiner als 100 m können Immissionspegel durch einzelne Schallquellen mit einer Genauigkeit von ± 1 dB ermittelt werden. Im vorliegenden Bauprojekt trifft letztgenannter Fall nur auf die Immissionsorte auf dem Tiemann-Gelände zu.

Neben den dargestellten Unsicherheiten im Hinblick auf Eingangsdaten und Prognosemodell können ggf. auch durch die Wahl der Berechnungssoftware differierende Berechnungsergebnisse erwartet werden. Dieser Umstand kann schon bei unterschiedlichen Programmversionen der gleichen Berechnungssoftware bzw. bei unterschiedlichen Arbeitsplattformen auftreten. Gleichwohl ist der Einfluss der Prognosesoftware aus gutachterlicher Erfahrung heraus deutlich geringer als der von den Eingangsdaten und des Prognosemodells herrührende. Dieser Einfluss auf die Prognosegüte ist ebenfalls nicht numerisch auszudrücken. Somit wird deutlich, dass eine numerische Darlegung der Unsicherheit der Prognose nur in wenigen Spezialfällen (z. B. bei Windenergieanlagen) aufgrund existierender Richtlinien und verwaltungsrechtlicher Vorgaben möglich ist.

Um zu gewährleisten, dass trotz der nicht exakter zu bestimmenden Unsicherheiten und der dadurch nicht möglichen Herleitung einer Zahlenangabe die Prognoseberechnungen auf der „sicheren“ Seite liegen, wurden im Rahmen dieser Untersuchung im Sinne des Immissionsschutzes konservative Emissionsansätze gewählt. Des Weiteren wurden die prognostizierten Pegel an den Immissionsorten für schallausbreitungsgünstige Witterungsbedingungen errechnet, die sich unter Mitwindverhältnissen oder leichter Bodeninversion ergeben.

9 Zusammenfassung

Die ted GmbH, Apenrader Straße 11 in 27580 Bremerhaven wurde von der bremenports GmbH & Co. KG, Am Strom 2 in 27568 Bremerhaven beauftragt, eine Prognose über die baubedingten Geräuschimmissionen durch die Ertüchtigung bzw. den Neubau der nordöstlichen Ufereinfassung sowie beim Einbringen eines Dalbens im Bremer Kalihafen zu erstellen. Anhand der Prognose war zu überprüfen, ob die Immissionsrichtwerte der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) /G2/ für Geräuschimmissionen, verursacht durch die anstehenden Baustellenaktivitäten, an den maßgeblichen Immissionsorten der nächstgelegenen Bürogebäuden und Wohnbebauungen in den unterschiedlichen Bauphasen eingehalten werden können.

Grundsätzlich sollen die Arbeiten montags bis freitags von 7⁰⁰ Uhr bis 20⁰⁰ Uhr stattfinden. Bei den potenziell geräuschintensiven Rammungen werden zur Reduzierung von Schall und Erschütterungen die Spundwandprofile mit einem Hochfrequenzrüttler mit variabler Steuerung von Frequenz und Amplitude und die Schrägpfähle als Bohrverpresspfähle eingebracht. In den Bereichen, in denen das Einbringen der Spundwände mit Vibrationen nicht möglich ist, erfolgt die schlagende Rammung mit einem Hydraulikhammer, der über eine Steuerung der Rammenergie verfügt. /F1/

Für die schalltechnische Prognose wurden jeweils hohe Ansätze im Sinne des Immissionsschutzes getroffen. Aus den Berechnungsergebnissen, zunächst ohne Schallminderungsmaßnahmen, ist ersichtlich, dass insbesondere, aber nicht ausschließlich, in Bauphase 3 und beim Einbringen des Dalbens Richtwertüberschreitungen zu erwarten sind, die an zahlreichen Immissionsorten auch einen Wert von 5 Dezibel überschreiten. Dies ist auf die hohen Schallemissionen beim Betrieb von Schlagrammen zurückzuführen. Erwartungsgemäß sind die Überschreitungen sowohl an dem Immissionsort am höchsten, der der Baustelle am nächsten liegt, als auch dort, wo die Immissionsrichtwerte am niedrigsten sind.

Nummer 4.1 der AVV Baulärm /G2/ behandelt grundsätzliche Maßnahmen zur Minderung von baubedingten Geräuschimmissionen. Durch die Umsetzung eines Schallminderungskonzeptes lassen sich die Geräuschimmissionen auf ein Mindestmaß für die geplante Ausführung reduzieren. Allerdings können Richtwertüberschreitungen nach Umsetzung der Schallschutzmaßnahmen

weiterhin nicht ausgeschlossen werden. Von einer Stilllegung der Bauarbeiten trotz Überschreitung des Richtwertes kann nach Nummer 5.2.2 der AVV Bau- lärm /G2/ abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und die Bauarbeiten ohne die Überschreitung der Richtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können. Als Schallminderungsmaßnahme wird der Einsatz eines Faltenbalgs während der schlagenden Rammung vom Vorhabenträger vorgegeben. Dies bezieht sich sowohl auf Bauphase 3 als auch das Einbringen des Dalbens. Darüber hinaus wird vom Vorhabenträger die Dauer schlagender Rammung auf maximal 2 h pro Tag festgelegt.

Im Ergebnis führen die Schallminderungsmaßnahmen zu deutlichen Pegelminderungen zwischen 9 und 12 dB in Bauphase 3 und beim Einbringen des Dalbens. Durch die Maßnahmen werden die höchsten Richtwertüberschreitungen während des Bauvorhabens signifikant reduziert.

In der Quintessenz stellt das gewählte Bauverfahren den Stand der Technik hinsichtlich der geringsten Geräuschemissionen zur Ertüchtigung der Ufer-einfassung dar und lässt in Verbindung mit den Schallminderungsmaßnahmen die vergleichsweise geringsten, geräuschbedingten Auswirkungen an der Immission erwarten. Insofern wird der Forderung des BImSchG /G1/ nachgekommen, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Bremerhaven, 11. Januar 2023



Dipl.-Phys. Frank Dittmar

- Erstellt -



Dipl.-Ing. Daniel Haferkamp

- Geprüft und Fachlich verantwortlich -

10 Verwendete Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze

Gesetze

/G1/	BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz, Fassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792)
/G2/	AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen, 19.08.1970
/G3/	32. BlmSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung), Fassung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), zuletzt geändert durch Artikel 14 der Verordnung vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146)
/G4/	Richtlinie (EU)	Richtlinie 2000/14/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 08. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen
/G5/	Verordnung (EU)	Verordnung EU 540/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über den Geräuschpegel von Kraftfahrzeugen und von Austauschschalldämpferanlagen sowie zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 70/157/EWG
/G6/	Flächennutzungsplan	Flächennutzungsplan der Freien Hansestadt Bremen (Stadtgemeinde), Beschluss 17.02.2015
/G7/	Flächennutzungsplan	Flächennutzungsplan der Freien Hansestadt Bremen (Stadtgemeinde), Fortschreibung 27.07.2022
/G8/	Bebauungsplan	Bebauungsplan Nr. 1847 für ein Gebiet zwischen Oslebshauser Landstraße (einschließlich) Oslebshauser Heerstraße, Am Nonnenberg und Alter Heerweg, Stadt Bremen, 15.09.1992

/G9/ Bebauungsplan Bebauungsplan Nr. 519 für ein Gebiet zwischen Gröpelinger Heerstraße (beiderseits), Havemannstraße, Eisenbahn und Togostraße sowie für ... Kamerunstraße, Stadt Bremen, 27.09.1968

Normen

/N1/ DIN ISO 9613–2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 1996-12

/N2/ DIN 45687 Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, 2006-05

/N3/ VDI 3765 Kennzeichnende Geräuschemission typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen, 2001-12-Entwurf

Fachaufsätze

/F1/ Leistungs-
beschreibung Bremen – Kalihafen, Ertüchtigung der nord-östlichen Ufereinfassung, Schalltechnische Prognose, bremenports GmbH & Co. KG, Stand 18.10.2022

/F2/ Heft 89 Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage Bayerisches Landesamt für Umwelt, 08/2007

/F3/ Heft 2 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004

/F4/ Heft 247 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1998

/F5/ Emissionsdaten-
katalog forum SCHALL, Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung (ÖAL), Januar 2022

/F6/ RLS-19 Richtlinie für Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019

- /F7/ „Begleitende schalltechnische Messungen bei Proberammungen im Bereich der Kaiserschleuse in Bremerhaven und schalltechnische Optimierung der anstehenden Arbeitsabläufe während der geplanten Neubauphase“, ted GmbH, Projekt Nr. 05.130-5, 28.03.2006
- /F8/ „Begleitende schall- und schwingungstechnische Messungen während der Proberammungen in zwei Probefeldern für den Offshore Terminal Bremerhaven“, ted GmbH, Projekt Nr. 13.076-5, 23.01.2014
- /F9/ „Prognose über die baubedingten Geräuschmissionen im Rahmen der Ertüchtigung der Hochwasserschutzanlagen auf der Columbusinsel im Überseehafengebiet in Bremerhaven“, ted GmbH, Projekt Nr. 16.070-5, 02.09.2016

Die zitierten und verwendeten Gesetze, Normen, Richtlinien und Fachaufsätze wurden jeweils in ihrer letzten gültigen Fassung zur Bearbeitung herangezogen.

II. Anhang

Anlage A1
Planmaterial des Auftraggebers

Rammtätigkeiten: Das Einbringen der Schrägpfähle erfolgt geräusch- und erschütterungsreduziert über das Einbringen von Bohrverpresspfählen.

Zur Reduzierung der Erschütterungen werden die Spundwandprofile mit einem Hochfrequenzrüttler mit variabler Steuerung von Frequenz und Amplitude eingebracht. In den Bereichen in denen das Einbringen der Spundwände mit Vibrationen nicht möglich ist, erfolgt die schlagende Rammung mit einem Hydraulikhammer, der eine Steuerung der Rammenergie besitzt.

3.3 Vorgesehene Arbeiten

Neben den beschriebenen Maßnahmen, die auf Grundlage des wasserrechtlichen Antrags zum Bau der Kaje durchgeführt werden sollen, ist die Durchführung weiterer Baumaßnahmen geplant. Im Zuge der Herstellung der Kaje soll:

- die bereits plangenehmigte Vertiefung des Hafenbeckens auf einem Abschnitt hergestellt werden (s. Anlage 2).
- ein Dalben eingebracht werden, dessen Herrichtung parallel zum wasserrechtlichen Verfahren gesondert durch den Eigentümer beantragt werden wird (s. Anlage 3).

Der grundsätzliche Bauablauf der geräuschintensiven Arbeiten ist in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 1: Vorgesehene Arbeiten: Bauphase, Arbeitsgeräte, Zeitraum und Stunden

Nr.	Bauphase	Dauer in Wochen	Geräte (Anzahl)	Einwirkzeit pro Tag [h]
1	Freimachen der Spundwandachse	1	Hydraulikbagger auf Hubinsel	8
2	Einbau der Spundwände	4	Seilbagger auf Hubinsel mit Hochfrequenzrüttler	4
3	Nachschlagen der Spundwände	3	Seilbagger auf Hubinsel Hydraulikhammer	4
4	Einbau der Rückverankerung	4	Bohrgerät auf Hubinsel	6
5	Aufüllung des Bereichs zwischen neuer Spundwand und Bestandswand	4	Bagger, Radlader Lkw	8
6	Verdichten (parallel zu 5)	4	Rüttler	4
7	Abbruch oberer Teil Bestandskaje	3	Bagger mit Stemmvorrichtung, Lkw. Radlader	5
8	Herstellen Schmutz- und Regenwasserkanal	4	Bagger, Radlader Lkw, Vortriebgerät	8
9	Herstellen der Verkehrsfläche	3	Bagger, Radlader Lkw, Asphaltfertiger	8

Die Arbeiten 2 und 3 finden nacheinander und nicht parallel statt.

Rahmenterminplan

Vorgang	Monat/Wochen									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Baustelleneinrichtung	█									
Freimachen der Spundwandachse		█								
Einbau der Spundwände		█	█							
Nachschlagen der Spundwände			█							
Einbau der Rückverankerung				█	█					
Einbau der Gurtung				█	█	█				
Auffüllung					█	█				
Verdichten						█				
Abbruch oberer Teil Bestandskaje							█			
Herstellen Schmutz und Regenwasserkanal						█	█			
Herstellen sonstiger Ver- & Entsorgungsleitungen						█	█			
Herstellen der Verkehrsfläche/Oberflächenbefestigung.								█	█	
Ausrüstung										█
Baustellenräumung										█

(vom Auftraggeber nachgereicht; ursprüngliche Bauplanung)

Rahmenterminplan

Vorgang	Monat/Wochen										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Baustelleneinrichtung	█										
Freimachen der Spundwandachse	█	█									
Einbau der Spundwände		█	█	█							
Nachschlagen der Spundwände			█	█	█						
Einbau der Rückverankerung				█	█	█					
Einbau der Gurtung					█	█	█				
Auffüllung						█	█	█			
Verdichten							█	█	█		
Abbruch oberer Teil Bestandskaje								█	█	█	
Herstellen Schmutz und Regenwasserkanal								█	█	█	
Herstellen sonstiger Ver- & Entsorgungsleitungen								█	█	█	
Herstellen der Verkehrsfläche/Oberflächenbefestigung,								█	█	█	
Ausrüstung										█	█
Baustellenträumung											█

(vom Auftraggeber nachgereicht; Bauplanung mit Schallminderung)

Anlage A2
Schalltechnisches Modell mit Quellen und Immissionsorten

Anlage A3
Berechnungsergebnisse ohne Schallminderungsmaßnahmen

Firma:	ted GmbH		
Bearbeiter:	Dittmar		
Projekt:	20220103		

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe							
P1		Tag		Nacht					
		IRW /dB	L r,A /dB	IRW /dB	L r,A /dB				
IPkt001	IPkt Tiemann EG		55,3						
IPkt002	IPkt Tiemann 1.OG		56,6						
IPkt003	IPkt Container EG		49,3						
IPkt004	IPkt Container 1.OG		49,9						
IPkt005	IPkt Zoll EG		35,3						
IPkt006	IPkt Zoll 1.OG		39,6						
IPkt007	IPkt Zoll 2.OG		43,5						
IPkt008	IPkt Zoll 3.OG		44,7						
IPkt009	IPkt Fahrschule EG		42,4						
IPkt010	IPkt Fahrschule 1.OG		42,7						
IPkt011	IPkt Tanklager		26,9						
IPkt012	IPkt Hermsen1 EG		27,8						
IPkt013	IPkt Hermsen1 1.OG		29,1						
IPkt014	IPkt Hermsen1 2.OG		31,8						
IPkt015	IPkt Hermsen2 EG		28,3						
IPkt016	IPkt Hermsen2 1.OG		29,7						
IPkt017	IPkt Hermsen2 2.OG		31,8						
IPkt018	IPkt TSR		41,5						
IPkt019	IPkt Finkenau75 EG		29,2						
IPkt025	IPkt Finkenau75 1.OG		34,8						
IPkt026	IPkt Finkenau75 2.OG		35,3						
IPkt022	IPkt Finkenau157 EG		30,5						
IPkt027	IPkt Finkenau157 1.O		36,6						
IPkt028	IPkt Finkenau157 2.O		37,1						
IPkt024	IPkt Finkenau233 EG		31,0						
IPkt029	IPkt Finkenau233 1.O		35,5						
IPkt030	IPkt Finkenau233 2.O		35,8						
IPkt031	IPkt Nonnenbg37 EG		33,1						
IPkt032	IPkt Nonnenbg37 1.OG		34,0						
IPkt033	IPkt Nonnenbg37 2.OG		34,3						
IPkt034	IPkt DIAKO 4.OG		31,3						
IPkt035	IPkt DIAKO 7.OG		31,6						

Firma:	ted GmbH		
Bearbeiter:	Dittmer		
Projekt:	20220103		

Kurze Liste		Punktberechnung							
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe							
P2		Tag		Nacht					
		IRW	L r.A	IRW	L r.A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
IPk001	IPkT Tiemann EG		78,1						
IPk002	IPkT Tiemann 1.OG		78,8						
IPk003	IPkT Container EG		73,6						
IPk004	IPkT Container 1.OG		73,9						
IPk005	IPkT Zoll EG		62,5						
IPk006	IPkT Zoll 1.OG		65,7						
IPk007	IPkT Zoll 2.OG		67,8						
IPk008	IPkT Zoll 3.OG		68,0						
IPk009	IPkT Fahrschule EG		65,5						
IPk010	IPkT Fahrschule 1.OG		65,8						
IPk011	IPkT Tanklager		52,5						
IPk012	IPkT Hermsen1 EG		58,0						
IPk013	IPkT Hermsen1 1.OG		59,1						
IPk014	IPkT Hermsen1 2.OG		59,5						
IPk015	IPkT Hermsen2 EG		57,7						
IPk016	IPkT Hermsen2 1.OG		59,6						
IPk017	IPkT Hermsen2 2.OG		61,3						
IPk018	IPkT TSR		66,4						
IPk019	IPkT Finkenau75 EG		55,3						
IPk025	IPkT Finkenau75 1.OG		57,4						
IPk026	IPkT Finkenau75 2.OG		57,8						
IPk022	IPkT Finkenau167 EG		57,2						
IPk027	IPkT Finkenau167 1.O		59,2						
IPk028	IPkT Finkenau167 2.O		59,7						
IPk024	IPkT Finkenau233 EG		57,5						
IPk029	IPkT Finkenau233 1.O		58,0						
IPk030	IPkT Finkenau233 2.O		58,3						
IPk031	IPkT Nonnenbg37 EG		56,6						
IPk032	IPkT Nonnenbg37 1.OG		56,7						
IPk033	IPkT Nonnenbg37 2.OG		56,4						
IPk034	IPkT DIAKO 4.OG		54,1						
IPk035	IPkT DIAKO 7.OG		54,3						

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
P3		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkI001	IPkI Tiemann EG		93,1		
IPkI002	IPkI Tiemann 1.OG		94,0		
IPkI003	IPkI Container EG		86,9		
IPkI004	IPkI Container 1.OG		87,5		
IPkI005	IPkI Zoll EG		73,8		
IPkI006	IPkI Zoll 1.OG		77,6		
IPkI007	IPkI Zoll 2.OG		80,4		
IPkI008	IPkI Zoll 3.OG		82,1		
IPkI009	IPkI Fahrschule EG		79,6		
IPkI010	IPkI Fahrschule 1.OG		79,9		
IPkI011	IPkI Tanklager		64,3		
IPkI012	IPkI Hermsen1 EG		66,1		
IPkI013	IPkI Hermsen1 1.OG		67,7		
IPkI014	IPkI Hermsen1 2.OG		70,3		
IPkI015	IPkI Hermsen2 EG		66,1		
IPkI016	IPkI Hermsen2 1.OG		67,7		
IPkI017	IPkI Hermsen2 2.OG		70,1		
IPkI018	IPkI TSR		79,5		
IPkI019	IPkI Finkenau75 EG		66,9		
IPkI025	IPkI Finkenau75 1.OG		72,3		
IPkI026	IPkI Finkenau75 2.OG		72,4		
IPkI022	IPkI Finkenau157 EG		68,0		
IPkI027	IPkI Finkenau157 1.O		74,1		
IPkI028	IPkI Finkenau157 2.O		74,3		
IPkI024	IPkI Finkenau233 EG		69,5		
IPkI029	IPkI Finkenau233 1.O		72,8		
IPkI030	IPkI Finkenau233 2.O		72,8		
IPkI031	IPkI Nonnenbg37 EG		70,5		
IPkI032	IPkI Nonnenbg37 1.OG		71,3		
IPkI033	IPkI Nonnenbg37 2.OG		71,4		
IPkI034	IPkI DIAKO 4.OG		68,6		
IPkI035	IPkI DIAKO 7.OG		68,9		

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
P4		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPKt001	IPKt Tiemann EG		58,0		
IPKt002	IPKt Tiemann 1.OG		59,3		
IPKt003	IPKt Container EG		52,0		
IPKt004	IPKt Container 1.OG		52,6		
IPKt005	IPKt Zoll EG		38,0		
IPKt006	IPKt Zoll 1.OG		42,3		
IPKt007	IPKt Zoll 2.OG		46,2		
IPKt008	IPKt Zoll 3.OG		47,4		
IPKt009	IPKt Fahrschule EG		45,1		
IPKt010	IPKt Fahrschule 1.OG		45,4		
IPKt011	IPKt Tanklager		29,6		
IPKt012	IPKt Hermesen1 EG		30,5		
IPKt013	IPKt Hermesen1 1.OG		31,8		
IPKt014	IPKt Hermesen1 2.OG		34,5		
IPKt015	IPKt Hermesen2 EG		31,0		
IPKt016	IPKt Hermesen2 1.OG		32,4		
IPKt017	IPKt Hermesen2 2.OG		34,5		
IPKt018	IPKt TSR		44,2		
IPKt019	IPKt Finkenau75 EG		31,9		
IPKt025	IPKt Finkenau75 1.OG		37,5		
IPKt026	IPKt Finkenau75 2.OG		38,0		
IPKt022	IPKt Finkenau157 EG		33,2		
IPKt027	IPKt Finkenau157 1.O		39,3		
IPKt028	IPKt Finkenau157 2.O		39,8		
IPKt024	IPKt Finkenau233 EG		33,7		
IPKt029	IPKt Finkenau233 1.O		38,2		
IPKt030	IPKt Finkenau233 2.O		38,5		
IPKt031	IPKt Nonnenbg37 EG		35,8		
IPKt032	IPKt Nonnenbg37 1.OG		36,7		
IPKt033	IPKt Nonnenbg37 2.OG		37,0		
IPKt034	IPKt DIAKO 4.OG		34,0		
IPKt035	IPKt DIAKO 7.OG		34,3		

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
P5+6		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkI001	IPkI Tiemann EG		77,4		
IPkI002	IPkI Tiemann 1.OG		78,7		
IPkI003	IPkI Container EG		71,4		
IPkI004	IPkI Container 1.OG		72,0		
IPkI005	IPkI Zoll EG		57,5		
IPkI006	IPkI Zoll 1.OG		61,7		
IPkI007	IPkI Zoll 2.OG		65,6		
IPkI008	IPkI Zoll 3.OG		66,8		
IPkI009	IPkI Fahrschule EG		64,5		
IPkI010	IPkI Fahrschule 1.OG		64,8		
IPkI011	IPkI Tanklager		49,0		
IPkI012	IPkI Hermsen1 EG		49,9		
IPkI013	IPkI Hermsen1 1.OG		51,2		
IPkI014	IPkI Hermsen1 2.OG		53,9		
IPkI015	IPkI Hermsen2 EG		50,4		
IPkI016	IPkI Hermsen2 1.OG		51,8		
IPkI017	IPkI Hermsen2 2.OG		53,9		
IPkI018	IPkI TSR		63,6		
IPkI019	IPkI Finkenau75 EG		51,3		
IPkI025	IPkI Finkenau75 1.OG		56,9		
IPkI026	IPkI Finkenau75 2.OG		57,4		
IPkI022	IPkI Finkenau157 EG		52,6		
IPkI027	IPkI Finkenau157 1.O		58,7		
IPkI028	IPkI Finkenau157 2.O		59,2		
IPkI024	IPkI Finkenau233 EG		53,1		
IPkI029	IPkI Finkenau233 1.O		57,6		
IPkI030	IPkI Finkenau233 2.O		57,9		
IPkI031	IPkI Nonnenbg37 EG		55,2		
IPkI032	IPkI Nonnenbg37 1.OG		56,1		
IPkI033	IPkI Nonnenbg37 2.OG		56,5		
IPkI034	IPkI DIAKO 4.OG		53,4		
IPkI035	IPkI DIAKO 7.OG		53,7		

Firma:	ted GmbH		
Bearbeiter:	Dittmar		
Projekt:	20220103		

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe					
P7		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkI001	IPkI Tiemann EG		70,5				
IPkI002	IPkI Tiemann 1.OG		71,8				
IPkI003	IPkI Container EG		64,5				
IPkI004	IPkI Container 1.OG		65,0				
IPkI005	IPkI Zoll EG		50,6				
IPkI006	IPkI Zoll 1.OG		54,9				
IPkI007	IPkI Zoll 2.OG		58,6				
IPkI008	IPkI Zoll 3.OG		59,8				
IPkI009	IPkI Fahrschule EG		57,5				
IPkI010	IPkI Fahrschule 1.OG		57,8				
IPkI011	IPkI Tanklager		42,0				
IPkI012	IPkI Hermsen1 EG		42,9				
IPkI013	IPkI Hermsen1 1.OG		44,2				
IPkI014	IPkI Hermsen1 2.OG		46,9				
IPkI015	IPkI Hermsen2 EG		43,5				
IPkI016	IPkI Hermsen2 1.OG		44,8				
IPkI017	IPkI Hermsen2 2.OG		46,9				
IPkI018	IPkI TSR		66,6				
IPkI019	IPkI Finkenau75 EG		44,3				
IPkI025	IPkI Finkenau75 1.OG		49,9				
IPkI026	IPkI Finkenau75 2.OG		50,4				
IPkI022	IPkI Finkenau157 EG		45,6				
IPkI027	IPkI Finkenau157 1.O		51,7				
IPkI028	IPkI Finkenau157 2.O		52,2				
IPkI024	IPkI Finkenau233 EG		46,1				
IPkI029	IPkI Finkenau233 1.O		50,6				
IPkI030	IPkI Finkenau233 2.O		50,9				
IPkI031	IPkI Nonnenbg37 EG		48,2				
IPkI032	IPkI Nonnenbg37 1.OG		49,1				
IPkI033	IPkI Nonnenbg37 2.OG		49,5				
IPkI034	IPkI DIAKO 4.OG		46,4				
IPkI035	IPkI DIAKO 7.OG		46,7				

Bauphase 7

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
P8		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkI001	IPkI Tiemann EG		61,9		
IPkI002	IPkI Tiemann 1.OG		63,1		
IPkI003	IPkI Container EG		55,4		
IPkI004	IPkI Container 1.OG		56,0		
IPkI005	IPkI Zoll EG		42,1		
IPkI006	IPkI Zoll 1.OG		45,9		
IPkI007	IPkI Zoll 2.OG		49,6		
IPkI008	IPkI Zoll 3.OG		50,8		
IPkI009	IPkI Fahrschule EG		48,3		
IPkI010	IPkI Fahrschule 1.OG		48,6		
IPkI011	IPkI Tanklager		32,9		
IPkI012	IPkI Hermsen1 EG		33,8		
IPkI013	IPkI Hermsen1 1.OG		35,1		
IPkI014	IPkI Hermsen1 2.OG		37,8		
IPkI015	IPkI Hermsen2 EG		34,4		
IPkI016	IPkI Hermsen2 1.OG		35,7		
IPkI017	IPkI Hermsen2 2.OG		37,8		
IPkI018	IPkI TSR		47,5		
IPkI019	IPkI Finkenau75 EG		35,3		
IPkI025	IPkI Finkenau75 1.OG		40,8		
IPkI026	IPkI Finkenau75 2.OG		41,4		
IPkI022	IPkI Finkenau157 EG		36,5		
IPkI027	IPkI Finkenau157 1.O		42,7		
IPkI028	IPkI Finkenau157 2.O		43,2		
IPkI024	IPkI Finkenau233 EG		37,1		
IPkI029	IPkI Finkenau233 1.O		41,5		
IPkI030	IPkI Finkenau233 2.O		41,8		
IPkI031	IPkI Nonnenbg37 EG		39,1		
IPkI032	IPkI Nonnenbg37 1.OG		40,1		
IPkI033	IPkI Nonnenbg37 2.OG		40,4		
IPkI034	IPkI DIAKO 4.OG		37,3		
IPkI035	IPkI DIAKO 7.OG		37,6		

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
P9		Tag		Nacht	
		IRW /dB	L r,A /dB	IRW /dB	L r,A /dB
IPkI001	IPkI Tiemann EG		61,1		
IPkI002	IPkI Tiemann 1.OG		62,2		
IPkI003	IPkI Container EG		54,4		
IPkI004	IPkI Container 1.OG		55,0		
IPkI005	IPkI Zoll EG		41,3		
IPkI006	IPkI Zoll 1.OG		45,0		
IPkI007	IPkI Zoll 2.OG		48,7		
IPkI008	IPkI Zoll 3.OG		49,8		
IPkI009	IPkI Fahrschule EG		47,3		
IPkI010	IPkI Fahrschule 1.OG		47,7		
IPkI011	IPkI Tanklager		32,0		
IPkI012	IPkI Hermsen1 EG		32,9		
IPkI013	IPkI Hermsen1 1.OG		34,2		
IPkI014	IPkI Hermsen1 2.OG		36,9		
IPkI015	IPkI Hermsen2 EG		33,4		
IPkI016	IPkI Hermsen2 1.OG		34,8		
IPkI017	IPkI Hermsen2 2.OG		36,9		
IPkI018	IPkI TSR		46,5		
IPkI019	IPkI Finkenau75 EG		34,3		
IPkI025	IPkI Finkenau75 1.OG		39,9		
IPkI026	IPkI Finkenau75 2.OG		40,4		
IPkI022	IPkI Finkenau157 EG		35,5		
IPkI027	IPkI Finkenau157 1.O		41,7		
IPkI028	IPkI Finkenau157 2.O		42,2		
IPkI024	IPkI Finkenau233 EG		36,1		
IPkI029	IPkI Finkenau233 1.O		40,6		
IPkI030	IPkI Finkenau233 2.O		40,9		
IPkI031	IPkI Nonnenbg37 EG		38,1		
IPkI032	IPkI Nonnenbg37 1.OG		39,1		
IPkI033	IPkI Nonnenbg37 2.OG		39,4		
IPkI034	IPkI DIAKO 4.OG		36,4		
IPkI035	IPkI DIAKO 7.OG		36,6		

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
Dalben		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkI001	IPkI Tiemann EG		75,5		
IPkI002	IPkI Tiemann 1.OG		77,6		
IPkI003	IPkI Container EG		75,6		
IPkI004	IPkI Container 1.OG		75,7		
IPkI005	IPkI Zoll EG		70,9		
IPkI006	IPkI Zoll 1.OG		74,2		
IPkI007	IPkI Zoll 2.OG		74,8		
IPkI008	IPkI Zoll 3.OG		74,9		
IPkI009	IPkI Fahrschule EG		74,3		
IPkI010	IPkI Fahrschule 1.OG		74,5		
IPkI011	IPkI Tanklager		82,6		
IPkI012	IPkI Hermsen1 EG		81,5		
IPkI013	IPkI Hermsen1 1.OG		82,7		
IPkI014	IPkI Hermsen1 2.OG		82,8		
IPkI015	IPkI Hermsen2 EG		86,2		
IPkI016	IPkI Hermsen2 1.OG		86,6		
IPkI017	IPkI Hermsen2 2.OG		87,0		
IPkI018	IPkI TSR		75,3		
IPkI019	IPkI Finkenau75 EG		66,7		
IPkI025	IPkI Finkenau75 1.OG		69,4		
IPkI026	IPkI Finkenau75 2.OG		69,5		
IPkI022	IPkI Finkenau157 EG		69,0		
IPkI027	IPkI Finkenau157 1.O		70,0		
IPkI028	IPkI Finkenau157 2.O		70,3		
IPkI024	IPkI Finkenau233 EG		66,5		
IPkI029	IPkI Finkenau233 1.O		69,6		
IPkI030	IPkI Finkenau233 2.O		69,6		
IPkI031	IPkI Nonnenbg37 EG		68,2		
IPkI032	IPkI Nonnenbg37 1.OG		68,6		
IPkI033	IPkI Nonnenbg37 2.OG		68,3		
IPkI034	IPkI DIAKO 4.OG		67,0		
IPkI035	IPkI DIAKO 7.OG		67,0		

Dalben

Anlage A4
Berechnungsergebnisse mit Schallminderungsmaßnahmen

Firma:	ted GmbH		
Bearbeiter:	Dittmar		
Projekt:	20220103		

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
P3		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkI001	IPkI Tiemann EG		83,1		
IPkI002	IPkI Tiemann 1.OG		84,0		
IPkI003	IPkI Container EG		76,9		
IPkI004	IPkI Container 1.OG		77,5		
IPkI005	IPkI Zoll EG		83,8		
IPkI006	IPkI Zoll 1.OG		67,6		
IPkI007	IPkI Zoll 2.OG		70,4		
IPkI008	IPkI Zoll 3.OG		72,1		
IPkI009	IPkI Fahrschule EG		89,6		
IPkI010	IPkI Fahrschule 1.OG		69,9		
IPkI011	IPkI Tanklager		54,3		
IPkI012	IPkI Hermsen1 EG		56,1		
IPkI013	IPkI Hermsen1 1.OG		57,7		
IPkI014	IPkI Hermsen1 2.OG		60,3		
IPkI015	IPkI Hermsen2 EG		56,1		
IPkI016	IPkI Hermsen2 1.OG		57,7		
IPkI017	IPkI Hermsen2 2.OG		60,1		
IPkI018	IPkI TSR		69,5		
IPkI019	IPkI Finkenau75 EG		55,9		
IPkI025	IPkI Finkenau75 1.OG		62,3		
IPkI026	IPkI Finkenau75 2.OG		62,4		
IPkI022	IPkI Finkenau157 EG		58,0		
IPkI027	IPkI Finkenau157 1.O		64,1		
IPkI028	IPkI Finkenau157 2.O		64,3		
IPkI024	IPkI Finkenau233 EG		59,5		
IPkI029	IPkI Finkenau233 1.O		62,8		
IPkI030	IPkI Finkenau233 2.O		62,8		
IPkI031	IPkI Nonnenbg37 EG		60,5		
IPkI032	IPkI Nonnenbg37 1.OG		61,3		
IPkI033	IPkI Nonnenbg37 2.OG		61,4		
IPkI034	IPkI DIAKO 4.OG		58,6		
IPkI035	IPkI DIAKO 7.OG		58,9		

Firma:	led GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

Kurze Liste		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
Dalben		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkI001	IPkI Tiemann EG		63,8		
IPkI002	IPkI Tiemann 1.OG		65,9		
IPkI003	IPkI Container EG		63,9		
IPkI004	IPkI Container 1.OG		64,0		
IPkI005	IPkI Zoll EG		59,2		
IPkI006	IPkI Zoll 1.OG		62,5		
IPkI007	IPkI Zoll 2.OG		63,1		
IPkI008	IPkI Zoll 3.OG		63,2		
IPkI009	IPkI Fahrschule EG		62,6		
IPkI010	IPkI Fahrschule 1.OG		62,8		
IPkI011	IPkI Tanklager		70,9		
IPkI012	IPkI Hermsen1 EG		69,8		
IPkI013	IPkI Hermsen1 1.OG		71,0		
IPkI014	IPkI Hermsen1 2.OG		71,1		
IPkI015	IPkI Hermsen2 EG		74,5		
IPkI016	IPkI Hermsen2 1.OG		74,9		
IPkI017	IPkI Hermsen2 2.OG		75,3		
IPkI018	IPkI TSR		63,6		
IPkI019	IPkI Finkenau75 EG		55,0		
IPkI025	IPkI Finkenau75 1.OG		57,7		
IPkI026	IPkI Finkenau75 2.OG		57,8		
IPkI022	IPkI Finkenau157 EG		57,3		
IPkI027	IPkI Finkenau157 1.O		58,3		
IPkI028	IPkI Finkenau157 2.O		58,6		
IPkI024	IPkI Finkenau233 EG		54,8		
IPkI029	IPkI Finkenau233 1.O		57,9		
IPkI030	IPkI Finkenau233 2.O		57,9		
IPkI031	IPkI Nonnenbg37 EG		56,5		
IPkI032	IPkI Nonnenbg37 1.OG		56,9		
IPkI033	IPkI Nonnenbg37 2.OG		56,6		
IPkI034	IPkI DIAKO 4.OG		55,3		
IPkI035	IPkI DIAKO 7.OG		55,3		

Dalben

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung					
IPKt001 »	IPKt Tlemann EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe		
		x = 482262,46 m	y = 5886214,76 m	z = 2,00 m	
		Tag	Nacht		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI001 »	Spitze Kaje	100,3	100,3		
EZQI002 »	Spitze Dalben	71,9	100,3		
	Summe		100,3		
IPKt002 »	IPKt Tlemann 1.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe		
		x = 482262,46 m	y = 5886214,76 m	z = 5,00 m	
		Tag	Nacht		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI001 »	Spitze Kaje	100,8	100,8		
EZQI002 »	Spitze Dalben	74,0	100,8		
	Summe		100,8		
IPKt003 »	IPKt Container EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe		
		x = 482262,21 m	y = 5886248,85 m	z = 2,00 m	
		Tag	Nacht		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI001 »	Spitze Kaje	89,9	89,9		
EZQI002 »	Spitze Dalben	72,0	90,0		
	Summe		90,0		
IPKt004 »	IPKt Container 1.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe		
		x = 482262,21 m	y = 5886248,85 m	z = 5,00 m	
		Tag	Nacht		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI001 »	Spitze Kaje	90,6	90,6		
EZQI002 »	Spitze Dalben	72,1	90,7		
	Summe		90,7		
IPKt005 »	IPKt Zoll EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe		
		x = 482156,33 m	y = 5886313,09 m	z = 3,00 m	
		Tag	Nacht		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI001 »	Spitze Kaje	82,3	82,3		
EZQI002 »	Spitze Dalben	67,3	82,5		
	Summe		82,5		
IPKt006 »	IPKt Zoll 1.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe		
		x = 482156,33 m	y = 5886313,09 m	z = 6,00 m	
		Tag	Nacht		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI001 »	Spitze Kaje	82,7	82,7		
EZQI002 »	Spitze Dalben	70,6	82,9		
	Summe		82,9		

Firma:	ted GmbH		
Bearbeiter:	Dittmar		
Projekt:	20220103		

IPKt007 »	IPKt Zoll 2.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 482153,33 m	y = 5886313,09 m		z = 9,00 m	
		Tage	Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	83,0	83,0			
EZQI002 »	Spitze Dalben	71,2	83,3			
	Summe		83,3			

IPKt008 »	IPKt Zoll 3.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 482153,33 m	y = 5886313,09 m		z = 12,00 m	
		Tage	Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	83,3	83,3			
EZQI002 »	Spitze Dalben	71,3	83,6			
	Summe		83,6			

IPKt009 »	IPKt Fahrchule EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 482091,54 m	y = 5886310,02 m		z = 3,00 m	
		Tage	Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI002 »	Spitze Dalben	70,7	70,7			
EZQI001 »	Spitze Kaje	70,4	73,6			
	Summe		73,6			

IPKt010 »	IPKt Fahrchule 1.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 482091,54 m	y = 5886310,02 m		z = 6,00 m	
		Tage	Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	72,9	72,9			
EZQI002 »	Spitze Dalben	70,9	75,0			
	Summe		75,0			

IPKt011 »	IPKt Tanklager	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 482230,69 m	y = 5885882,39 m		z = 2,00 m	
		Tage	Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI002 »	Spitze Dalben	79,0	79,0			
EZQI001 »	Spitze Kaje	67,9	79,3			
	Summe		79,3			

IPKt012 »	IPKt Hermsen1 EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 482153,84 m	y = 5885696,93 m		z = 2,00 m	
		Tage	Nacht			
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI002 »	Spitze Dalben	77,9	77,9			
EZQI001 »	Spitze Kaje	67,4	78,3			
	Summe		78,3			

Spitzenpegel (2)

Firma:	ted GmbH		
Bearbeiter:	Dittmar		
Projekt:	20220103		

IPk013 »	IPkt Hermsen1 1.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 48215,84 m	y = 5885696,93 m	z = 5,00 m		
		Tag	Nacht			
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI002 »	Spitze Dalben	79,1	79,1			
EZQI001 »	Spitze Kaje	69,0	79,6			
	Summe		79,6			

IPk014 »	IPkt Hermsen1 2.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 48215,84 m	y = 5885696,93 m	z = 8,00 m		
		Tag	Nacht			
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI002 »	Spitze Dalben	79,2	79,2			
EZQI001 »	Spitze Kaje	70,3	79,8			
	Summe		79,8			

IPk015 »	IPkt Hermsen2 EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 48217,99 m	y = 5885784,93 m	z = 2,00 m		
		Tag	Nacht			
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI002 »	Spitze Dalben	82,6	82,6			
EZQI001 »	Spitze Kaje	71,7	83,0			
	Summe		83,0			

IPk016 »	IPkt Hermsen2 1.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 48217,99 m	y = 5885784,93 m	z = 5,00 m		
		Tag	Nacht			
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI002 »	Spitze Dalben	83,0	83,0			
EZQI001 »	Spitze Kaje	72,5	83,4			
	Summe		83,4			

IPk017 »	IPkt Hermsen2 2.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 48217,99 m	y = 5885784,93 m	z = 8,00 m		
		Tag	Nacht			
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI002 »	Spitze Dalben	83,4	83,4			
EZQI001 »	Spitze Kaje	72,8	83,8			
	Summe		83,8			

IPk018 »	IPkt TSR	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
		x = 48236,61 m	y = 5886003,05 m	z = 5,00 m		
		Tag	Nacht			
		L _{r,i} ,A	L _r ,A	L _{r,i} ,A	L _r ,A	
		/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	76,2	76,2			
EZQI002 »	Spitze Dalben	71,7	77,5			
	Summe		77,5			

Spitzenpegel (3)

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dillmar	
Projekt:	20220103	

IPkt019 »	IPkt Finkenau75 EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
			x = 482137,09 m	y = 5886611,24 m	z = 2,00 m	
			Tag			
			L r,l,A	L r,A	L r,l,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Spitze Kaje	70,9	70,9			
EZQi002 »	Spitze Dalben	63,1	71,6			
	Summe		71,6			

IPkt025 »	IPkt Finkenau75 1.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
			x = 482137,09 m	y = 5886611,24 m	z = 5,00 m	
			Tag			
			L r,l,A	L r,A	L r,l,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Spitze Kaje	71,8	71,8			
EZQi002 »	Spitze Dalben	65,8	72,7			
	Summe		72,7			

IPkt026 »	IPkt Finkenau75 2.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
			x = 482137,09 m	y = 5886611,24 m	z = 8,00 m	
			Tag			
			L r,l,A	L r,A	L r,l,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Spitze Kaje	72,3	72,3			
EZQi002 »	Spitze Dalben	65,9	73,2			
	Summe		73,2			

IPkt022 »	IPkt Finkenau157 EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
			x = 482386,35 m	y = 5886493,21 m	z = 2,00 m	
			Tag			
			L r,l,A	L r,A	L r,l,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Spitze Kaje	72,6	72,6			
EZQi002 »	Spitze Dalben	65,4	73,4			
	Summe		73,4			

IPkt027 »	IPkt Finkenau157 1.O	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
			x = 482386,35 m	y = 5886493,21 m	z = 5,00 m	
			Tag			
			L r,l,A	L r,A	L r,l,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Spitze Kaje	74,9	74,9			
EZQi002 »	Spitze Dalben	66,4	75,4			
	Summe		75,4			

IPkt028 »	IPkt Finkenau157 2.O	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe			
			x = 482386,35 m	y = 5886493,21 m	z = 8,00 m	
			Tag			
			L r,l,A	L r,A	L r,l,A	L r,A
			/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001 »	Spitze Kaje	75,5	75,5			
EZQi002 »	Spitze Dalben	66,7	76,0			
	Summe		76,0			

Spitzenpegel (4)

Firma:	ted GmbH	
Bearbeiter:	Dittmar	
Projekt:	20220103	

IPkI024 »	IPkI Finkenau233 EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe				
			x = 482623	52 m	y = 5886350,48 m	z = 2,00 m	
			Tag	Nacht			
			L _{r,i} ,A	L _{r,A}	L _{r,i} ,A	L _{r,A}	
			/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	72,7	72,7				
EZQI002 »	Spitze Dalben	62,9	73,1				
	Summe		73,1				

IPkI029 »	IPkI Finkenau233 1.O	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe				
			x = 482623	52 m	y = 5886350,48 m	z = 5,00 m	
			Tag	Nacht			
			L _{r,i} ,A	L _{r,A}	L _{r,i} ,A	L _{r,A}	
			/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	73,4	73,4				
EZQI002 »	Spitze Dalben	66,0	74,1				
	Summe		74,1				

IPkI030 »	IPkI Finkenau233 2.O	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe				
			x = 482623	52 m	y = 5886350,48 m	z = 8,00 m	
			Tag	Nacht			
			L _{r,i} ,A	L _{r,A}	L _{r,i} ,A	L _{r,A}	
			/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	73,7	73,7				
EZQI002 »	Spitze Dalben	66,0	74,3				
	Summe		74,3				

IPkI031 »	IPkI Nonnenbg37 EG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe				
			x = 482359	95 m	y = 5886649,50 m	z = 2,00 m	
			Tag	Nacht			
			L _{r,i} ,A	L _{r,A}	L _{r,i} ,A	L _{r,A}	
			/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	71,5	71,5				
EZQI002 »	Spitze Dalben	64,6	72,3				
	Summe		72,3				

IPkI032 »	IPkI Nonnenbg37 1.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe				
			x = 482359	95 m	y = 5886649,50 m	z = 5,00 m	
			Tag	Nacht			
			L _{r,i} ,A	L _{r,A}	L _{r,i} ,A	L _{r,A}	
			/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	71,4	71,4				
EZQI002 »	Spitze Dalben	65,0	72,3				
	Summe		72,3				

IPkI033 »	IPkI Nonnenbg37 2.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe				
			x = 482359	95 m	y = 5886649,50 m	z = 8,00 m	
			Tag	Nacht			
			L _{r,i} ,A	L _{r,A}	L _{r,i} ,A	L _{r,A}	
			/dB	/dB	/dB	/dB	
EZQI001 »	Spitze Kaje	71,5	71,5				
EZQI002 »	Spitze Dalben	64,7	72,4				
	Summe		72,4				

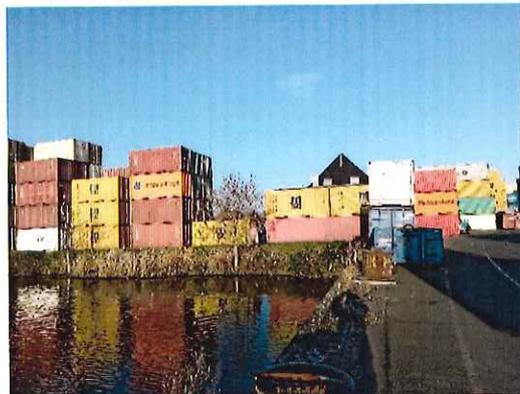
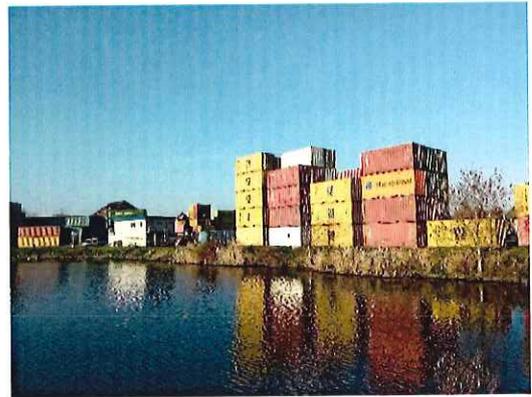
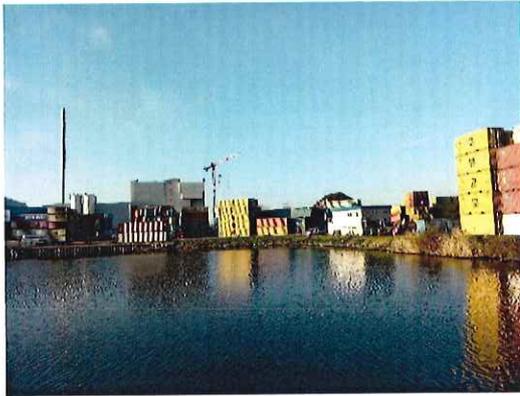
Spitzenpegel (5)

Firma:	ted GmbH		
Bearbeiter:	Dittmar		
Projekt:	20220103		

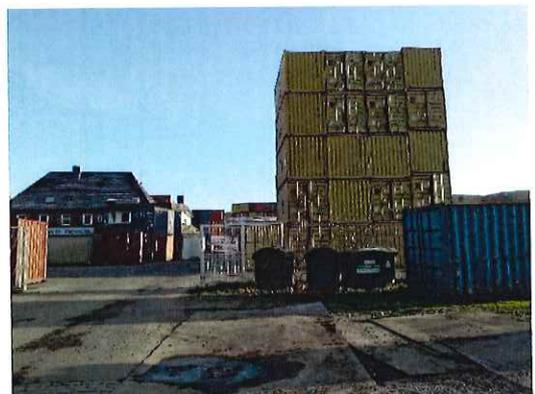
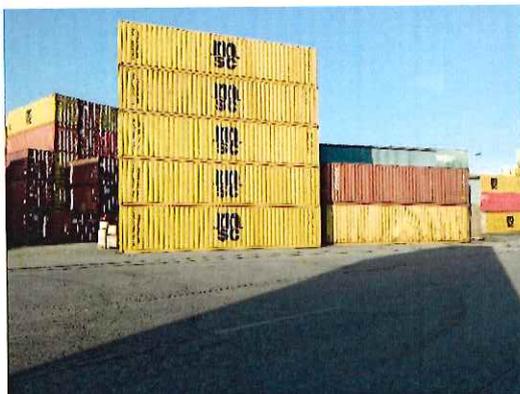
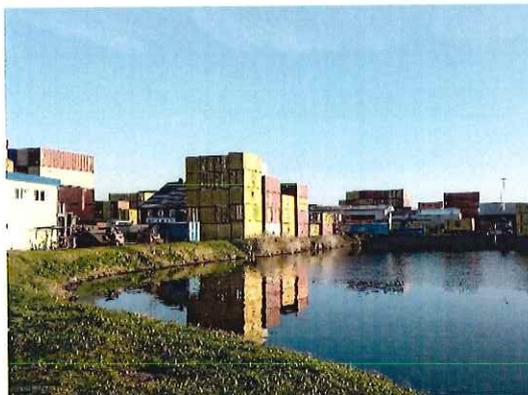
IPkt034 »	IPkt DIAKO 4.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe		
		x = 48291,70 m	y = 5886258,35 m	z = 14,00 m	
		Tag	Nacht		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI001 »	Spitze Kaje	68,0	68,0		
EZQI002 »	Spitze Dalben	63,4	69,3		
	Summe		69,3		

IPkt035 »	IPkt DIAKO 7.OG	Spitzenpegel	Einstellung: Letzte direkte Eingabe		
		x = 48291,70 m	y = 5886258,35 m	z = 23,00 m	
		Tag	Nacht		
		L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI001 »	Spitze Kaje	68,6	68,6		
EZQI002 »	Spitze Dalben	63,4	69,8		
	Summe		69,8		

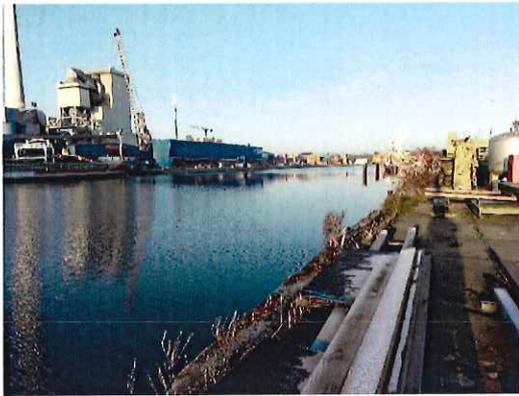
Spitzenpegel (6)



Standort Kaje



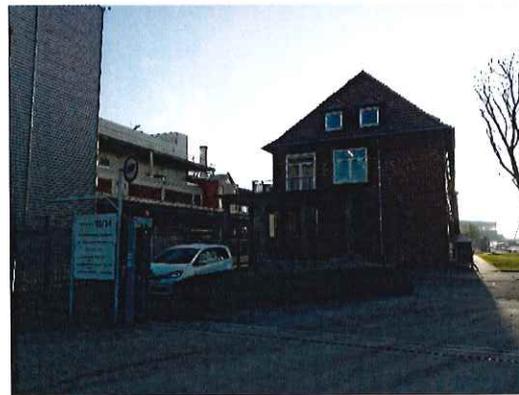
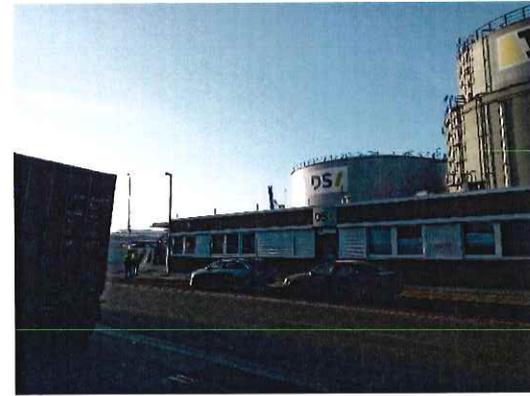
Standort Kalihafen Nordwest



Standort Dalben



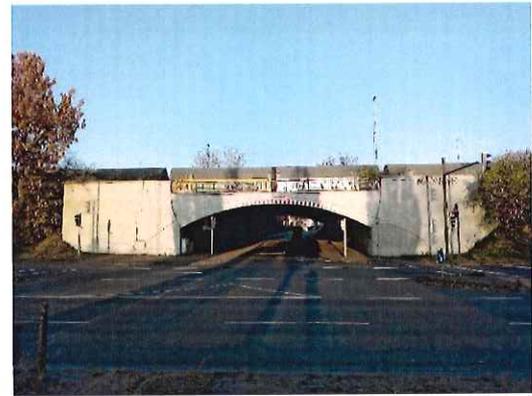
Standort Zollamt



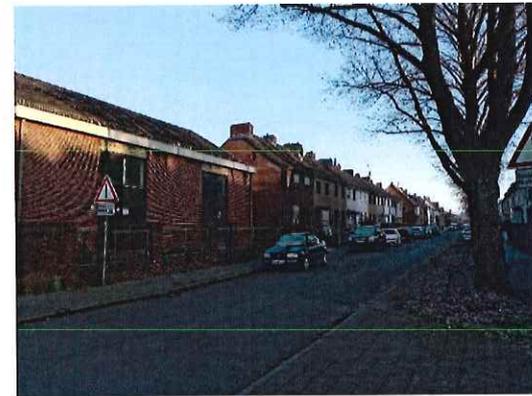
Bürogebäude Waterbergstraße



Parkplatz Tiemann Richtung Wohnbebauung / DIAKO



Wall der Hafenbahn



An der Finkenau