

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie
und Tourismus | Düsternbrooker Weg 94 | 24105 Kiel

Staatssekretär

An den Vorsitzenden des Wirtschafts- und
Digitalisierungsausschusses
Claus Christian Claussen MdL
Schleswig-Holsteinischer Landtag
Düsternbrooker Weg 70
24105 Kiel

Schleswig-Holsteinischer Landtag
Umdruck 20/3265

29. Mai 2024

Nachfragen aus der Sitzung des Wirtschafts- und Digitalisierungsausschusses vom 8. Mai 2024 zum Flensburger Hafen

Sehr geehrter Herr Vorsitzender,

gern nutze ich diese Gelegenheit, dem Ausschuss die maßgeblichen Aspekte zum Verfahren zur Befreiung von der Betriebspflicht für den Flensburger Hafen in komprimierter Form zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig übersende ich Ihnen die maßgeblichen entscheidungserheblichen Gutachten, die die Stadt Flensburg bisher zur Verfügung gestellt hat.

Rechtliche Grundlage für die Entscheidung des Wirtschaftsministeriums ist § 96 Abs. 4 Satz 2 des schleswig-holsteinischen Landeswassergesetzes. Danach *kann* die zuständige Behörde den Unternehmer des Hafens von der nach § 96 Abs. 4 Satz 1 LWG bestehenden Betriebspflicht befreien. Sie muss dies tun, falls der weitere Betrieb für den Betreiber unzumutbar ist. Wichtig ist hierbei, dass sich eine Unzumutbarkeit allein aus wirtschaftlichen Gründen, nicht aber aus den Belangen der kommunalen Planungshoheit ergeben kann. Da es sich bei dem Harniskai um eine dem Fachplanungsvorbehalt unterliegende Anlage handelt, muss die Gemeinde diesen Eingriff in ihr kommunales Selbstverwaltungsrecht hinnehmen. Zweck dieser Regelung ist es, die Interessen der Hafennutzer an einem Hafenumschlag zu schützen. Der Landesgesetzgeber wollte hiermit nach meiner Einschätzung erreichen, dass grundsätzlich umweltfreundliche Transportverfahren über den Wasserweg weiterhin möglich bleiben und damit die aus Landesperspektive erforderlichen Hafeninfrastrukturen weiterhin praktisch nutzbar bleiben. Beim Thema Hafeninfrastruktur sind also nicht nur kommunale Interessen, sondern auch Interessen des Landes und der Hafennutzer betroffen. Vergleichbare Vorschriften gibt es im Eisenbahnrecht für die Betriebspflicht des Eisenbahninfrastrukturbetreibers.

Nach dem Verhältnismäßigkeitsprinzip kommt auch eine teilweise Befreiung von der Betriebspflicht in Betracht. Eine gänzliche oder teilweise Befreiung von der Betriebspflicht wird in Analogie zu den eisenbahnrechtlichen Vorschriften dann erforderlich, wenn die Umschlagskapazität mehr als geringfügig verringert wird. In der erforderlichen Ermessensentscheidung werden die Interessen der Hafennutzer mit der kommunalen Planungshoheit abgewogen.

Die Stadt Flensburg hat zur Begründung ihres Antrages auf Befreiung von der Betriebspflicht für den Harniskai auf der Ostseite der Flensburger Förde vorgetragen, dass der bisherige und auch der zukünftig zu erwartende Umschlag im Flensburger Hafen auch durch die Nutzung des Kraftwerks-Kais auf der Westseite der Flensburger Förde ohne weiteres bewältigt werden kann. Wäre dies der Fall, dann würde damit ein sehr starkes Argument für eine Befreiung von der Betriebspflicht für den Harniskai in die Abwägung eingestellt werden können. Die Stadt konnte bislang aber noch nicht darlegen, dass die von der Stadt in Aussicht gestellte gleichwertige Funktionalität der avisierten Hafeninfrastruktur inklusive der Bewältigung des bisher in Flensburg insgesamt prognostizierten Umschlags sichergestellt werden kann. Folglich hätte das Wirtschaftsministerium eine Entlassung aus der Betriebspflicht in der beantragten Form bislang auch gar nicht genehmigen können.

Die Stadt Flensburg hat verschiedene Unterlagen zur Begründung ihres Antrages vorgelegt.

Die für die Entscheidung des Wirtschaftsministeriums nach derzeitigen Stand wesentlichen Unterlagen sind die nachfolgenden (Diese sind als Anlage diesem Schreiben beigelegt):

- 01_Bericht der Stadtwerke mit Machbarkeitsstudie (hier werden die Möglichkeiten des Hafenumschlags auf der Westseite untersucht)
- 02_Schallimmissionsprognose Westufer 2 Schiffe (hier werden die schalltechnischen Auswirkungen eines verlagerten Hafenbetriebs mit 2 Schiffsliegeplätzen untersucht, die geplant, aber noch nicht vorhanden sind)
- 03_schalltechnische Untersuchung Verkehrslärm (hier werden die Lärmauswirkungen der bei einer Verlagerung induzierten LKW-Verkehre untersucht)
- 04_Untersuchung Prognose (hier werden die zusätzlichen induzierten Verkehre auf der Westseite prognostiziert)
- 05_Schallprognose (hier wurden im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung für die Verlagerung des Umschlages die Schallauswirkungen eines einzigen Schiffes untersucht)
- 06_Untersuchung Stückgutumschlag (hier wurden die Flächen für eine weitere geplante Nutzung des Harniskais im nördlichen Bereich auf ihre Eignung untersucht)

Im Juni 2023 hat das Ministerium sowohl die Stadt Flensburg als auch die Hafennutzer eingeladen und das Projekt erörtert. Die Niederschrift dieses Termins habe ich für Sie beigelegt.

- 07_Protokoll

In der Machbarkeitsstudie (01) wurde 2020 untersucht, welche Ausbauvarianten für einen Hafenbetrieb auf der Westseite erforderlich wären. Hierfür wurden 2020 Kosten in der Höhe von 10 bis 38 Mio. € ermittelt. Die Gutachter kommen (Seite 36) zu dem Schluss, dass ein Ver-

gleich der verschiedenen Varianten allerdings nicht möglich sei, weil wesentliche Parameter, die hierfür erforderlich wären, nicht untersucht wurden. Weiterhin stellen sie alle Ergebnisse unter die Prämisse, dass der Bereich des südlichen Harniskais weiterhin als Liegeplatz und als Vorrüstungsplatz für die Werft genutzt werden könne. Darüber hinaus erklären die Gutachter, dass der Kraftwerkskai schon bei der Umsetzung der Minimalvariante 1 noch ertüchtigt werden müsse, weil die Flächenlasten nicht ausreichen würden. Eine Erhöhung des Geländeniveaus um einen Meter auf die Höhe des Harniskais wurde nicht geprüft und damit statistisch eine Überflutung pro Jahr als irrelevant angesehen. Das Wirtschaftsministerium hatte die Stadt 2023 gebeten, die logistische Leistungsfähigkeit des derzeitigen Kraftwerkskais untersuchen zu lassen. Hierbei muss das Gutachten auch die bisher nicht untersuchten Fragen klären. Das Ergebnis dieser Untersuchung soll bis Ende August 2024 vorliegen.

Bisher hat die Stadt Flensburg jedenfalls die für die Umsetzung der Minimalvariante erforderlichen Kosten noch nicht bereitgestellt.

Die Stadt hat auf Veranlassung des Wirtschaftsministeriums prüfen lassen, ob die von den Gutachtern als erforderlich angesehene Nutzung des südlichen Harniskais unter immissionschutzrechtlichen Gesichtspunkten zulässig wäre. Nach den mündlichen Aussagen (dieses Gutachten liegt noch nicht vor) der Lärmgutachterin wäre eine Weiternutzung des südlichen Harniskais allerdings mit der geplanten Nutzung nicht vereinbar. Dies Stadt hat daher prüfen lassen, ob die für den südlichen Harniskai geplanten Nutzungen auch auf dem nördlichen Harniskai umgesetzt werden könnten, weil sie dort immissionschutzrechtlich wohl zulässig wären. Das im April 2024 hierzu fertiggestellte Gutachten (06) kommt zum Ergebnis, dass die Flächenverfügbarkeit und die Kajenlänge ausreichend sei, aber auch diese Flächen teilweise aus den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts noch weiter ertüchtigt werden müssten, weil auch hier die Flächenlasten und die Kaikante nicht ausreichend tragfähig sind. Auch hierfür stehen nach unserer Kenntnis keine Mittel zur Verfügung.

Zusammenfassend kann nach dem jetzigen Stand festgestellt werden, dass die von der Stadt Flensburg als Alternative geprüften Flächen technisch derzeit gar nicht in der Lage sind, die nach der eigenen Machbarkeitsstudie in der Minimalvariante für erforderlich gehaltenen Aufgaben zu erfüllen. Darüber hinaus blendet die erstellte Machbarkeitsstudie maßgebliche, für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit wichtige, Aspekte aus. Ob das für August 2024 angekündigte logistische Gutachten diese Bedenken entkräften kann, bleibt abzuwarten.

Unter immissionschutzrechtlichen Gesichtspunkten kommt das auf Veranlassung des Wirtschaftsministeriums erstellte und Ende April 2024 überreichte Schallgutachten (02) für den Kraftwerks-Kai nach vorläufiger Einschätzung zu dem Ergebnis, dass auch ein gleichzeitiger Betrieb mit zwei Schiffen immissionschutzrechtlich zulässig wäre, allerdings mit der Einschränkung, dass hierbei - anders als am Harniskai zulässig - kein Nachtbetrieb stattfindet.

Mit der Prognose (04) wurden der zusätzlich induzierte Lkw-Verkehr bei einer unterstellten Verlagerung des Hafenbetriebes auf die Westseite prognostiziert. Mit der schalltechnischen Untersuchung Verkehrslärm (03) wurden die Lärmauswirkungen dieser zusätzlichen Verkehre prognostiziert. Infolge der zusätzlichen Lkw-Verkehre kommt es zu einer Erhöhung der Lärmemissionen. Bereits jetzt übersteigen die Lärmimmissionen auf den betroffenen Straßen die Schwelle der Gesundheitsgefährdung.

Aufgrund dieser gutachterlichen Aussagen ist es mindestens fraglich, ob die von der Stadt als möglich erachtete Erweiterung der bestehenden Kaje-Anlagen um einen weiteren Liegeplatz genehmigungsrechtlich bei dem erforderlichen Planfeststellungsverfahren überhaupt Aussicht auf Erfolg hätte. Die immissionsschutzrechtlichen Gutachten werden derzeit in Amtshilfe vom Landesamt für Umwelt geprüft.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die weiteren für eine Befreiung von der Betriebspflicht wesentlichen Fragen, nämlich ob ein erforderlicher Ausbau auf der Westseite planungsrechtlich überhaupt möglich wäre und ob ein einziger Liegeplatz tatsächlich - anders als die Hafenwirtschaft es vorträgt - für einen sinnvollen Hafenbetrieb überhaupt ausreicht, erst dann entscheidungserheblich werden wenn die von der Stadt als Alternative genannten Hafeninfrastrukturen tatsächlich im von den Gutachtern geforderten Zustand zur Verfügung stehen. Hier liegt auch der Unterschied zu anderen Projekten, bei denen das Wohnen am Wasser bei existierenden Häfen erst dann umgesetzt wurde, wenn Infrastrukturalternativen tatsächlich nutzbar sind. Ich kann allerdings nicht erkennen, dass eine kurzfristige Ertüchtigung der Hafenanlagen von der Stadt Flensburg umgesetzt werden kann und gehe davon aus, dass es nach jetzigem Stand sehr wahrscheinlich zu einer Ablehnung des Antrages kommen würde. Denn eine Entlassung aus der Betriebspflicht am Harniskai könnte nur dann ausgesprochen werden, wenn am Kraftwerkskai die Gleichwertigkeit erzielt wurde.

Der guten Ordnung halber weise ich darauf hin, dass auch nach einer Freistellung von der Betriebspflicht nicht automatisch die kommunale Planungshoheit für die betroffenen Flächen besteht. Der Flensburger Hafen stellt eine planfeststellungsbedürftige Infrastruktur dar, die dem kommunalen Planungsrecht grundsätzlich entzogen ist, bzw. nur soweit überplant werden darf, als der Widmungszweck nicht beeinträchtigt wird. Ebenso wie im Eisenbahnrecht müsste nach der Freistellung von der Betriebspflicht eine formelle Entwidmung durch die zuständige Planfeststellungsbehörde für Häfen, das Amt für Planfeststellung Verkehr, erfolgen.

Voraussetzung für eine Entwidmung wäre unter anderem, dass ein dauerhaftes Verkehrsbedürfnis für einen Hafenumschlag an dieser Stelle nicht mehr besteht.

Erlauben Sie mir noch einen Hinweis auf den in der Sitzung angesprochenen vermeintlichen Widerspruch innerhalb der Landesregierung aufgrund der zugesagten Städtebauförderung. Die Städtebauförderung prüft die Frage, ob die Maßnahmen, für deren Umsetzung Städtebauförderung beantragt wird, planungsrechtlich umsetzbar sind, nicht. Es ist den Antragstellern auch bekannt, dass sie selbst die Verantwortung für die rechtliche Umsetzbarkeit haben. Insofern gibt es hier auch keine Widersprüche, sondern schlicht unterschiedliche Zuständigkeiten.

Mit freundlichen Grüßen
gez.

Die Originalunterschrift wurde aus datenschutzrechtlichen Gründen entfernt und durch "gezeichnet" ersetzt.
Tobias von der Heide

Anlagen

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110b
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer
Telefon +49(40)692145 21
ralf.neemeyer@mbbm-ind.com

08. März 2024
M170860/02 Version 2 NMY/NMY

Neuer Hafenumschlag am Hafen-West der Stadtwerke Flensburg GmbH mit zwei Schiffsliegeplätzen

Schallimmissionsprognose gemäß

TA Lärm

Bericht Nr. M170860/02

Auftraggeber:

Stadtwerke Flensburg
Postfach 2751

24917 Flensburg

Auftragsnummer:

4500155981

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer

Berichtsumfang:

Insgesamt 30 Seiten, davon
21 Seiten Textteil,
4 Seiten Anhang A und
5 Seiten Anhang B

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Zitierte Unterlagen	7
3 Beurteilung von Anlagengeräuschemissionen gemäß TA Lärm	9
3.1 Immissionsorte, -richtwerte und Beurteilungszeiträume	10
4 Betriebsbeschreibung Hafenumschlag West	11
4.1 Zu untersuchendes Betriebsszenario	12
5 Geräuschemissionen der zu berücksichtigenden Geräuschquellen	13
5.1 Zusammenfassung Geräuschemissionsansatz	15
6 Ermittlung der Geräuschemissionen	16
6.1 Berechnungsgrundlagen	16
6.2 Ermittlung der Beurteilungspegel an den zu betrachtenden Immissionsorten	17
6.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen	18
6.4 Tieffrequente Geräuschemissionen	19
6.5 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	21
7 Qualität der Prognose	21

Anhang A: Lagepläne

Anhang B: Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung

Zusammenfassung

Die Stadt Flensburg plant die Umnutzung der vorhandenen Hafenwirtschaftsflächen am Harniskai als neues Wohn- und Gewerbegebiet [3]. Hierzu ist der Umzug des Wirtschaftshafens vom Ostufer/Harniskai auf das Westufer zum Kohlekai der Stadtwerke Flensburg erforderlich. Der vorhandene Kohlekai der Stadtwerke Flensburg soll zukünftig auch für den Umschlag von Schüttgütern genutzt werden. Hierzu wurde bereits für einen Schiffs Liegeplatz am Kohlekai eine Schallimmissionsprognose erstellt [4] und eine entsprechende Genehmigung erteilt [5] und bestätigt [6].

Im Zuge des Verfahrens zur Freistellung von der Betriebspflicht für den Harniskai soll ein zweiter Liegeplatz 200 m südlich des ersten Liegeplatzes in die Schallimmissionsprognose einbezogen werden. Zwischen dem zweiten Liegeplatz und dem Verwaltungsgebäude der Stadtwerke Flensburg würde eine weitere befestigte Lagerfläche für Kies mit einer Grundfläche von 4.300 m² geschaffen werden.

Zur Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] heranzuziehen. Entsprechend Nummer 1g) der TA Lärm [2] sind Seehafenumschlagsanlagen vom Geltungsbereich der TA Lärm [2] ausgenommen. Anlagengeräusche, welche durch das Löschen oder Beladen von Seeschiffen entstehen, sind somit nicht gemäß TA Lärm [2] zu ermitteln und zu beurteilen¹.

Bei den im vorliegenden Fall zu betrachtenden Schiffen handelt es sich fast ausschließlich um Seeschiffe². Eine spezifische Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung von Seehafenumschlagsgeräuschen existiert nicht. Die vorliegenden Ermittlungen und Beurteilungen erfolgen daher - ersatzweise - nach den Vorgaben der TA Lärm [2], welche in diesem Zusammenhang als geeignet angesehen werden kann.

Für den Betrieb im Hafen West mit zwei Schiffs Liegeplätzen wurde nachfolgendes worst-case Szenario untersucht:

Nördlicher Schiffs Liegeplatz

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Entladung von 5000 t Split mit dem Schiffsentlader (Betriebszeit 13 h) und 2 Stunden Entladung mit dem Seilkran. Direkter Abtransport des Splits mit 200 LKW (je LKW 25 to). [Lastfall 1 in [4]].

Südlicher Schiffs Liegeplatz

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Entladung von 6500 t Split mit Hilfe von 2 Mobilkränen mit einer Betriebszeit von jeweils 15 Stunden. Direkter Abtransport des Splits mit 260 LKW (je LKW 25 to).

¹ Die Ausnahme ist begründet durch die Besonderheiten des auf zügige Be- und Entladung angewiesenen Seeschiffsverkehrs mit den hierfür bedingten atypischen Betriebszeiten, der natürlichen sowie besonderen Geräuschcharakteristiken (vgl. [7], B 1, Rn. 6, 21).

² Die Unterscheidung ist, vor dem Hintergrund des Zwecks der Ausnahmeregelung nach Nr. 1g) der TA Lärm [2], nicht nach dem Schiffstyp an sich, sondern ausschließlich nach der Handelsbeziehung, welcher das Schiff dient, zu treffen.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

Die ermittelten Beurteilungspegel liegen zur Tageszeit zwischen 39 und 49 dB(A) und während der Nachtzeit zwischen 28 und 36 dB(A).

Damit ergibt sich nachfolgende Beurteilung gemäß TA Lärm [2]:

Tageszeit

Die Immissionsrichtwerte werden an den zu schützenden Wohnhäusern um mindestens 7 dB (IO 5) unterschritten. Die Geräuschimmissionen des Hafenumschlag West können somit nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm als nicht relevant eingestuft werden, da die Richtwertunterschreitung an allen Immissionsorten mehr als 6 dB beträgt.

Nachtzeit

Die Immissionsrichtwerte werden an den zu schützenden Wohnhäusern um mindestens 7 dB (IO 4, IO 5 und IO 7) unterschritten. Die Geräuschimmissionen des Hafenumschlag West können somit nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm auch im Nachtzeitraum als nicht relevant eingestuft werden, da die Richtwertunterschreitung an allen Immissionsorten mehr als 6 dB beträgt.

Bei vorstehender Beurteilung wurde vorausgesetzt, dass sämtliche Umschlagstätigkeiten (Schiffsentladung, Zwischenlagerung und Abtransporte) ausschließlich während der Tageszeit von 6 bis 22 Uhr erfolgen.

Eine Ermittlung zu möglichen durch den Betrieb des Hafen - West zu erwartenden Maximalpegeln zeigt, dass die Anforderungen der Nr. 6.1 TA Lärm hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen sicher eingehalten werden.

Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen beim Betrieb des Hafen - West sind nicht zu erwarten.

Die Auswirkungen des anlagenbezogenen Verkehrsaufkommens auf öffentlichen Verkehrsflächen wurde in [18] ermittelt und beurteilt.

Die Originalunterschrift wurde aus datenschutzrechtlichen Gründen entfernt und durch "gezeichnet" ersetzt.

gez.

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Flensburg plant die Umnutzung der vorhandenen Hafenwirtschaftsflächen am Harniskai als neues Wohn- und Gewerbegebiet [3]. Hierzu ist der Umzug des Wirtschaftshafens vom Ostufer/Harniskai auf das Westufer zum Kohlekai der Stadtwerke Flensburg erforderlich. Der vorhandene Kohlekai der Stadtwerke Flensburg soll zukünftig auch für den Umschlag von Schüttgütern genutzt werden. Hierzu wurde bereits für einen Schiffs Liegeplatz am Kohlekai eine Schallimmissionsprognose erstellt [4] und eine entsprechende Genehmigung erteilt [5] und bestätigt [6].

Im Zuge des Verfahrens zur Freistellung von der Betriebspflicht für den Harniskai soll ein zweiter Liegeplatz 200 m südlich des ersten Liegeplatzes in die Schallimmissionsprognose einbezogen werden. Zwischen dem zweiten Liegeplatz und dem Verwaltungsgebäude der Stadtwerke Flensburg würde eine weitere befestigte Lagerfläche für Kies mit einer Grundfläche von 4.300 m² geschaffen werden. Die örtliche Lage des zweiten Schiffs Liegeplatzes wird aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.

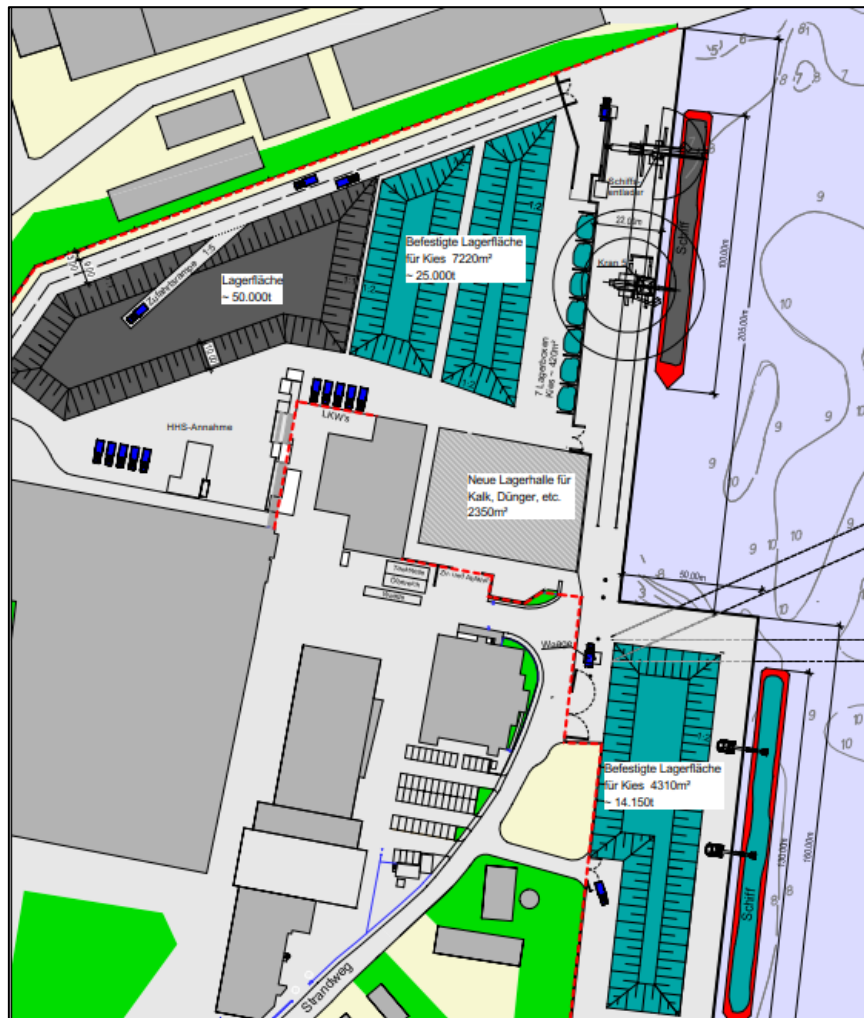


Abbildung 1. Uferbereich der Stadtwerke Flensburg GmbH mit zwei Schiffs Liegeplätzen

Die in der Abbildung 1 dargestellte Kaifläche für den nördlichen Schiffs Liegeplatz stellt nicht die aktuelle Situation dar. Die örtlichen Verhältnisse auf der nördlichen Kaifläche zeigt die nachfolgende Abbildung 2.

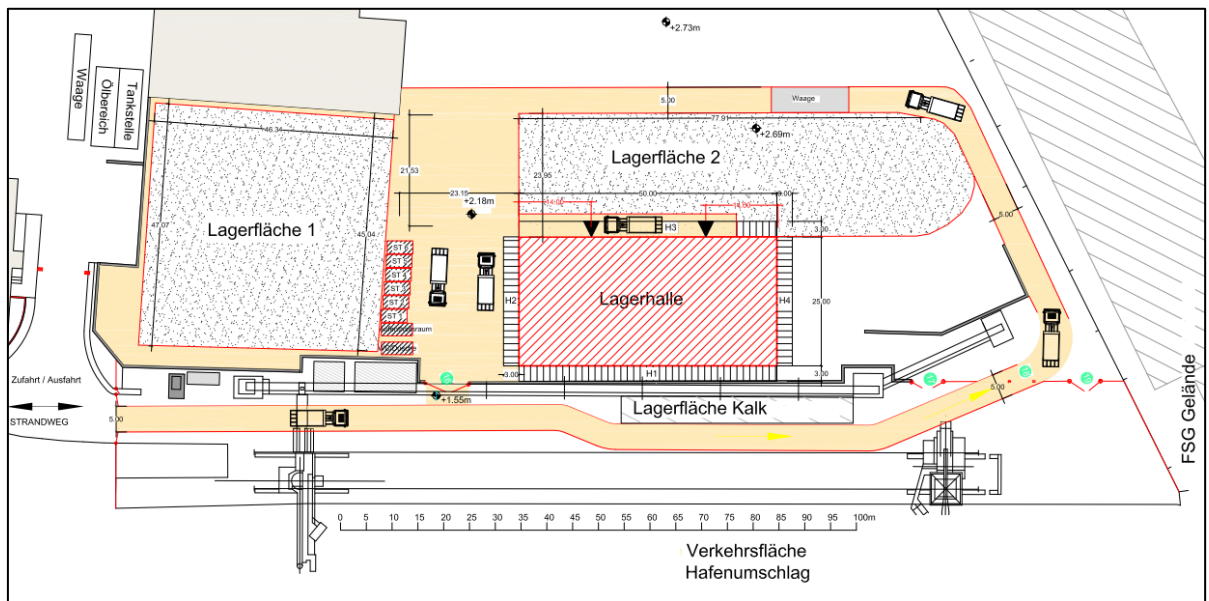


Abbildung 2. Lageplan Lagerhalle (für Dünger, Getreide und Futtermittel) sowie Lagerflächen für Schüttgüter am nördlichen Schiffsliedplatz

Für die Schiffsentladung, den Umschlag und das Lagern von staubenden Gütern werden folgende Anlagengruppen benötigt:

- Schiffsentladekräne,
- Radlader,
- Lagerhalle mit Entstaubungsanlagen und
- Verkehrswege und Fahrzeugwaage.

Zur Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] heranzuziehen. Entsprechend Nummer 1g) der TA Lärm [2] sind Seehafenumschlagsanlagen vom Geltungsbereich der TA Lärm [2] ausgenommen. Anlagengeräusche, welche durch das Löschen oder Beladen von Seeschiffen entstehen, sind somit nicht gemäß TA Lärm [2] zu ermitteln und zu beurteilen³.

Bei den im vorliegenden Fall zu betrachtenden Schiffen handelt es sich fast ausnahmslos um Seeschiffe⁴. Eine spezifische Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung von Seehafenumschlagsgeräuschen existiert nicht. Die vorliegenden Ermittlungen und Beurteilungen erfolgen daher - ersatzweise - nach den Vorgaben der TA Lärm [2], welche in diesem Zusammenhang als geeignet angesehen werden kann.

Die prognostischen Berechnungen erfolgen entsprechend, unabhängig von der Unterscheidung Seehafenumschlag oder nicht, nach dem Verfahren der detaillierten

³ Die Ausnahme ist begründet durch die Besonderheiten des auf zügige Be- und Entladung angewiesenen Seeschiffsverkehrs mit den hierfür bedingten atypischen Betriebszeiten, der natürlichen sowie besonderen Geräuschcharakteristiken (vgl.[7], B 1, Rn. 6, 21).

⁴ Die Unterscheidung ist, vor dem Hintergrund des Zwecks der Ausnahmeregelung nach Nr. 1g) der TA Lärm [2], nicht nach dem Schiffstyp an sich, sondern ausschließlich nach der Handelsbeziehung, welcher das Schiff dient, zu treffen.

Prognose gemäß Nummer A.2.3 der TA Lärm [2] in Verbindung mit einer Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [10].

Die durchgeführte Untersuchung und deren Ergebnisse werden in dem vorliegenden Bericht dokumentiert.

2 Zitierte Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I, S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist.
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) sowie den Erlass „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017.
- [3] Städtebauliche Gesamtmaßnahme „Hafen-Ost“ der Stadt Flensburg, Mitteilung der IHR Sanierungsträger FGS mbH 27.07.2022
- [4] Schallimmissionsprognose Müller-BBM Industry Solutions GmbH M170860/01 „Neuer Hafenumschlag am Hafen-West auf dem Gelände des Kohlekais der Stadtwerke Flensburg GmbH“, 05.09.2022.
- [5] Genehmigungsbescheid G40/2022/145 vom 13.02.2023 nach § 16 BImSchG für die wesentliche Änderung einer Anlage zum Umschlag staubender Güter in 24939 Flensburg, Strandweg 1, Landesamt für Umwelt (LfU) Regionaldezernat Nord
- [6] Umdeutung gemäß §115a LVwG des Genehmigungsbescheides G40/2022/145 des Landesamtes für Umwelt vom 13.03.2023, Landesamt für Umwelt -Rechtsangelegenheiten des Technischen Umweltschutzes, 28.07.2023
- [7] Feldhaus, Tegeder, Kommentar zur TA Lärm, Sonderdruck aus Feldhaus, BI-SchR – Kommentar, C. F. Müller, 2014.
- [8] Schall-Immissionsprognose zur Änderung der Schallimmissionen im Umfeld der Erzeugungsanlagen für (Fern-)Wärme und Strom nach Neubau von Kessel 13 der Stadtwerke Flensburg, AKUSTIKBÜRODAHMS GmbH 02.10.2019
- [9] Genehmigungsbescheid des LLUR vom 11. Juli 2013 zur wesentlichen Änderung des Heizkraftwerkes durch den Neubau einer GuD-Anlage
- [10] E DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. September 1997.
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern,

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\M170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08.03.2024

Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.

- [12] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft. 1997-03
- [13] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft. Beiblatt 1: Hinweise zur Beurteilung gewerblicher Anlagen. 1997-03
- [14] Müller-BBM Bericht Nr. M44 932/6 vom 14.01.2001:
„Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche gemäß TA Lärm in Genehmigungs-, Planfeststellungs- und Baugenehmigungsverfahren – Mustergutachten und Handlungsanleitung“
- [15] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05.
- [16] DataKustik GmbH, CadnaA Version 2023 MR 1, Stand 11/2023.
- [17] Zahlenbasis für Schallprognose, E-Mail Stadtwerke Flensburg GmbH 09.06.2022
- [18] Schalltechnische Untersuchung des Verkehrslärms zur Verlagerung des gewerblichen Hafens vom Ostufer zum Westufer in Flensburg, Bericht Nr. 18178 LAIRM CONSULT GmbH 12.06.2020

3 Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen gemäß TA Lärm

Zur Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] heranzuziehen. Sie enthält die in Tabelle 1 zusammengestellten Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm) [2] in Abhängigkeit von der Gebiets-einstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 – 22:00 Uhr)	nachts, lauteste Nachtstunde (22:00 – 06:00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

In Allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist für folgende Zeiten ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 – 07:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr.

Der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ist nur zu berücksichtigen in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten. Für Immissions-sorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zu-schlag nicht zu berücksichtigen.

Die TA Lärm [2] enthält weiterhin u. a. folgende „besondere Regelungen“ und Hin-weise:

- „Irrelevanzkriterium“ der TA Lärm (Kap. 3.2.1 TA Lärm)

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\MI170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08. 03. 2024

Der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag ist im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Die Bestimmung der Vorbelastung kann in diesem Fall entfallen.

- Seltene Ereignisse (Kap. 7.2 TA Lärm)

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tags	70 dB(A)
nachts	55 dB(A).

3.1 Immissionsorte, -richtwerte und Beurteilungszeiträume

Die Immissionsorte und die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte wurden auf der Grundlage vorangegangener schalltechnischer Untersuchungen [8] und unter Berücksichtigung der gültigen Betriebsgenehmigung für die Stadtwerke Flensburg [9] festgelegt. Mit Blick auf die zukünftige städtebauliche Entwicklung im Bereich Harniskai wurde vorsorglich ein weiterer Immissionsort in die Betrachtung aufgenommen. In der Tabelle 2 sind die betrachteten Immissionsorte zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2. Maßgebliche Immissionsorte mit den Immissionsrichtwerten (IRW) für die Stadtwerke Flensburg

Nr.	Adresse	IRW in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A), die das Irrelevanzkriterium erfüllen	
		6-22 Uhr	22-6 Uhr	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
IO 1	Trollseeweg 5	60	45	54	39
IO 2	Trollseeweg 17	60	45	54	39
IO 3	Trollseeweg 21	55	40	49	34
IO 4	Ostseebadweg 45	50	38 *	44	32
IO 5	Batteriestraße 67	55	43 *	49	37
IO 6	Ziegeleistraße 19	50	38 **	44	32
IO 7	Gemischte Bebauung Harniskai (geplant)	60	45	54	39

* mit nächtlichem Zwischenwert für Gemengelage gemäß Ziffer 6.7 TA Lärm

** gemäß Sonderfallprüfung Ziffer 3.2.2 TA Lärm

Die örtliche Lage der Betriebsgebäude des Heizkraftwerkes, die Anlagen im Hafen-West sowie die relevanten Immissionsorte in der Nachbarschaft sind im Anhang A dargestellt.

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\M170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08. 03. 2024

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungszeiten von 06:00 bis 22:00 Uhr tags und von 22:00 bis 06:00 Uhr nachts. Für die Beurteilung des Tages ist eine Beurteilungszeit von 16 Stunden maßgeblich, für die Nacht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

4 Betriebsbeschreibung Hafenumschlag West

Geplant ist eine Schiffsanlieferung von ca. 200.000 to/ a. Mit einer angenommenen Kapazität je Schiff von 3.500 to ist von 50...60 Schiffsanläufen/ Jahr auszugehen [17]. Dies variiert mit der Schiffsgröße.

Für den Hafen-West ist der Umschlag von Splitt, Kies bzw. Sand, Kalk, Dünger, Getreide und Futtermittel vorgesehen. In dem Genehmigungsbescheid für den nördlichen Schiffs Liegeplatz [5] wurde der Betrieb nachfolgender Geräte bzw. nachfolgende bauliche Maßnahmen genehmigt:

- a) Kohlekai der Stadtwerke Flensburg GmbH (Bestand),
- b) Seil-Wipppdrehkran Kranbau Eberswalde mit LKW-Beladeschurre (Änderung, nachgerüstet mit abgedecktem Greifer),
- c) Schiffsentlader mit Bandanlage und LKW-Beladetrichter(Änderung),
- d) Mantsinen-Mobilkran 60 RHC auf Kettenfahrwerk mit Lastverteilungsplatten,
- e) Mantsinen Mobilkran 60 auf Radfahrwerk,
- f) Radlader (Änderung: Umschlag und LKW-Beladung Halle und Lagerfläche),
- g) Befestigung von 2 Lagerflächen,
- h) Herrichtung einer Lagerfläche für Kalk,
- i) Errichtung einer Lagerhalle für Dünger/Getreide/Futtermittel mit Dachluken und Staubabsaugungen
- j) Herrichtung von Verkehrswegen, Beleuchtung, Entwässerung,
- k) Installation einer Fahrzeugwaage.

Für die Lagerung der Schüttgüter am nördlichen Liegeplatz wurden bereits zwei Lagerflächen befestigt und eine Lagerhalle errichtet.

In Ergänzung zu der bereits für den nördlichen Schiffs Liegeplatz erstellten Schallimmissionsprognose [4] wird jetzt von einer zeitgleichen Entladung von 2 Schiffen ausgegangen. Für den südlichen Schiffs Liegeplatz käme der Neubau eines Anlegekais mit einer Länge von 160 m und die Herrichtung einer befestigten ca. 4300 m² großen Lagerfläche Kies in Betracht.

4.1 Zu untersuchendes Betriebsszenario

Zur Sicherstellung des Geräuschimmissionsschutzes erfolgen sämtliche Umschlag­­tätigkeiten (Schiffsentladung, Zwischenlagerung und Abtransporte) ausschließlich während der Tageszeit von 6 bis 22 Uhr.

Ausgehend von einer jährlichen Umschlagmenge von 200.000 to pro Jahr im Hafen-West wurde in [17] eine Abschätzung der im Hafen-West pro Jahr auftretenden Schiffsentladungen und der damit verbundenen LKW-Bewegungen vorgenommen. In [17] wurde dargestellt, dass pro Jahr die höchste Tonnage an Splitt entladen wird.

Auf dieser Grundlage in Verbindung mit den in Tabelle 3 aufgeführten Emissionsdaten wurde in der für den nördlichen Schiffsliegeplatz erstellten Geräuschimmissionsprognose [4] nachfolgender geräuschintensivster Betriebsfall ermittelt:

Worst-case-Szenario nördlicher Schiffsliegeplatz

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Entladung von 5000 t Split mit dem Schiffsentlader (Betriebszeit 13 h) und 2 Stunden Entladung mit dem Seilkran. Direkter Abtransport des Splitts mit 200 LKW (je LKW 25 to). [Lastfall 1 in [4]].

Für den südlichen Schiffsliegeplatz wird im Sinne eines worst-case Ansatzes von der Entladung von 6500 t Split während der Tageszeit von 6:00 bis 22:00 Uhr ausgegangen. Die Entladung erfolgt am südlichen Liegeplatz mit Hilfe von Mobilkränen.

Worst-case-Szenario südlicher Schiffsliegeplatz

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Entladung von 6500 t Split mit Hilfe von 2 Mobilkränen mit einer Betriebszeit von jeweils 15 Stunden. Direkter Abtransport des Splitts mit 260 LKW (je LKW 25 to).

Ein- und Auslaufmanöver

Insgesamt ist am Hafen-West bei zwei Liegeplätzen pro Tag von bis zu vier Manövern (Ein- und Auslaufmanöver) auszugehen.

Der Schiffsverkehr auf der Förde ist als Verkehr auf einem öffentlichen Wasserverkehrsweg nicht den Betriebsgeräuschen zuzurechnen.

Außer den durch die Entladung von Schiffen hervorgerufenen Geräuschen werden im Hafen-West keine relevanten Geräuschquellen betrieben. Mitarbeiterverkehr kann aufgrund der geringen Anzahl von Verkehrsbewegungen als vernachlässigbar angesehen werden.

5 Geräuschemissionen der zu berücksichtigenden Geräuschquellen

Die Geräuschemissionsansätze für die relevanten Geräuschquellen sind in der folgenden Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3. Schallleistungspegel der relevanten Geräuschemittenten für den Schüttgutumschlag im Hafen-West

Geräuschquelle	L _{WA} gesamt in dB(A)
Schiffsentlader BMH	112
Seilkran Eberswalde	106
Mobilkran 60 RHC	106
Mobilkran 60 HC	104
Radlader Volvo L 180	108
Transportschiffe	
Fahrmotor (Geräuschabstrahlung Kamin)	105
Hilfsdiesel (Geräuschabstrahlung Kamin während der Liegezeit)	102

Aus schalltechnischer Sicht sind außerdem die nachfolgenden Schallquellen relevant:

- Lkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände (Fahrgeräusche, Motor-Leerlaufgeräusche, Parkvorgänge)

Die Schallleistungspegel der LKW- Fahrgeräusche auf dem Betriebsgelände werden entsprechend einer Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt hinsichtlich der LKW und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen [11] mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von

$$L_{WA', 1h} = 63 \text{ dB(A) (LKW) und}$$

für eine Fahrzeugbewegung in der Stunde und 1 m Fahrweglänge berücksichtigt.

An den LKW-Waagen entstehen Geräusche durch die Betriebsbremse, das Türeenschlagen (zweimalig pro Fahrzeug), das Motoranlassen und Motorleerlaufgeräusche. Gemäß [11] werden für diese Ereignisse die folgenden Schallleistungspegel angesetzt:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| - Betriebsbremse: | L _{WA} = 108 dB(A), |
| - Motoranlassen: | L _{WA} = 100 dB(A), |
| - Türeenschlagen: | L _{WA} = 100 dB(A), |
| - Motor-Leerlaufgeräusch: | L _{WA} = 94 dB(A). |

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\M170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08. 03. 2024

Für die kurzzeitigen Ereignisse werden Einwirkzeiten von jeweils 5 s angesetzt, für das Türemschlagen 2 x 5 s und für das Leerlaufgeräusch zwei Minuten. Bezogen auf einen LKW ergibt sich damit für einen Wiegevorgang ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 83,3 \text{ dB(A)}.$$

An den Ladestellen werden die Lkw für die Beladung geparkt. Während der Beladungen sind die Motoren der Fahrzeuge ausgeschaltet. An den Ladezonen entstehen Geräusche durch die Betriebsbremse, das Türemschlagen (2-malig pro Fahrzeug) und das Motoranlassen. Gemäß des Technischen Berichts [11] werden für diese Ereignisse die folgenden Schallleistungspegel angesetzt:

- Betriebsbremse: $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$,
- Motoranlassen: $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$,
- Türemschlagen: $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$.

Für diese kurzzeitigen Ereignisse werden Einwirkzeiten von jeweils 5 s angesetzt. Bezogen auf einen LKW und eine Stunde, ergibt sich damit an den Ladestellen ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 81 \text{ dB(A)}.$$

Die bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Geräuschemissionen für die Fahrzeuggeräusche werden in der folgenden Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4. Schallleistungspegel der LKW-Geräusche

Vorgang	$L_{WA, 1h}$	Anzahl Vorgänge tags	Nachtzeit 22 und 6 Uhr	tags $L_{WA r, 1 h}$ nachts $L_{WA r, 1 h}$
Liegeplatz Nord				
LKW-Fahrgeräusche (l = 560 m)	63 dB(A)/ m	400 Hin- und Rückfahrten	keine	104,4 --
LKW-Waage	83,4	2 x 200	keine	97,4 --
Ladestelle	81,0	200	keine	92,0 --
Liegeplatz Süd				
LKW-Fahrgeräusche (l = 570 m)	63 dB(A)/ m	520 Hin- und Rückfahrten	keine	105,6 --
LKW-Waage	83,4	2 x 260	keine	98,5 --
Ladestelle 1	81,0	130	keine	90,1 --
Ladestelle 2	81,0	130	keine	90,1 --

Die Fahrwege der Lkw werden im Rechenmodell als Linienschallquellen in einer Höhe von 1 m abgebildet. Die Lage der Schallquellen kann der Abbildung 1 entnommen werden. Die bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Emissionsdaten sind in Anhang B vollständig dokumentiert.

5.1 Zusammenfassung Geräuschemissionsansatz

Die berücksichtigten Schallleistungspegel sind in den Tabellen 3 und 4 dargestellt. Tabelle 5 enthält die Zusammenfassung der Emissionsdaten.

Tabelle 5. Schallleistungspegel für den Schüttgutumschlag Hafen – West (worst-case Szenario)

Betriebsvorgang	Geräuschquelle	L_{WA} gesamt in dB(A)
Nördlicher Liegeplatz		
Liegebetrieb (1 Schiff, durchgehend)		
	Hilfsdiesel (Geräuschabstrahlung Kamin), bis zu 24 h	102
Ein- / Auslaufmanöver (2 Vorgänge, Dauer: jew. 15 Min. tagsüber)		
	Fahrmotor (Geräuschabstrahlung Kamin)	105
Hafenfläche		
	Entlader bis zu 13 h	112
	Seilkran bis zu 2 h	106
	LKW- Waage (400 Wiegevorgänge)	97,4
	LKW-Geräusche an Ladestellen (200 Beladungen)	92,0
	LKW-Fahrgeräusche (400 Fahrten)	104,4
Südlicher Liegeplatz		
Liegebetrieb (1 Schiff, durchgehend)		
	Hilfsdiesel (Geräuschabstrahlung Kamin), bis zu 24 h	102
Ein- / Auslaufmanöver (2 Vorgänge, Dauer: jew. 15 Minuten tagsüber)		
	Fahrmotor (Geräuschabstrahlung Kamin)	105
Hafenfläche		
	Mobilkran 1 bis zu 15 h	106
	Mobilkran 2 bis zu 15 h	106
	LKW- Waage (520 Wiegevorgänge)	98,5
	LKW-Geräusche an Ladestelle 1 (130 Beladungen)	90,1
	LKW-Geräusche an Ladestelle 2 (130 Beladungen)	90,1
	LKW-Fahrgeräusche (520 Fahrten)	105,6

6 Ermittlung der Geräuschimmissionen

6.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mithilfe des EDV-Programms Cadna/A (Datakustik GmbH, Programmversion 2023 MR 1 [16]) nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [2].

Berechnungsgrundlage für die Schallausbreitungsberechnung ist die DIN ISO 9613-2 [10]. Bei der Schallausbreitungsberechnung werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung.
- D_c die Richtwirkungskorrektur.
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C.
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes.
 Hier wird das allgemeine Berechnungsverfahren nach 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [10] angewendet, da das Gelände zwischen Anlage und den Immissionsorten überwiegend flach ist. Die Schallausbreitung erfolgt entweder über
 - a) teilweise porösen Boden. Als mittlerer Bodenabsorptionswert wird in diesem Fall $G = 0,5$ in der Berechnung berücksichtigt oder
 - b) über die Wasserfläche der Förde. Als Bodenabsorptionswert wird für die Wasserfläche $G = 0$ in der Berechnung berücksichtigt,
- A_{bar} die abschirmende Wirkung durch ggf. vorhandenen Hindernisse,
- C_{met} Meteorologische Korrektur nach Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2 [10]
 Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird als konservativer Ansatz keine Korrektur berücksichtigt ($C_0 = 0$ dB).

Von den berücksichtigten Geräuschquellen gehen weder ton- bzw. informationshaltige Geräusche aus.

6.2 Ermittlung der Beurteilungspegel an den zu betrachtenden Immissionsorten

Die Berechnung der Mittelungspegel erfolgt für die in Abschnitt 3.1 aufgeführten Immissionsorte unter Ansatz der Geräuschemissionen gemäß Abschnitt 5.

Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit werden im vorliegenden Fall entsprechend den Vorgaben der TA Lärm [2] für Werktage vergeben. Die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb des Hafen-West an den Immissionsorten zu erwartenden Geräuschimmissionen werden weder ton- noch impuls- oder informationshaltig sein. Entsprechende Zuschläge sind daher nicht zu vergeben. Unter Ansatz des beschriebenen Emissionsmodells errechnen sich an den Immissionsorten die in der folgenden Tabelle 6 aufgeführten gerundeten Beurteilungspegel gemäß TA Lärm [2] während der Tages- und Nachtzeit. Zusätzlich sind die jeweils heranzuziehenden Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm [2] mit aufgeführt.

Tabelle 6: Immissionsorte, Immissionsrichtwerte (IRW) und durch den Betrieb des Hafen – West zu erwartende Beurteilungspegel L_r während der Tages- und Nachtzeit

Immissionsort		IRW	L_r in dB(A)	IRW	L_r in dB(A)
		Tag	Tag	Nacht	Nacht
IO 1	Trollseeweg 5	60	44	45	28
IO 2	Trollseeweg 17	60	39	45	35
IO 3	Trollseeweg 21	55	39	40	30
IO 4	Ostseebadweg 45	50	41	38	31
IO 5	Batteriestraße 67	55	48	43	36
IO 6	Ziegeleistraße 19	50	40	38	30
IO 7	Gemischte Bebauung Harniskai (geplant)	60	49	45	38

Die ermittelten Beurteilungspegel liegen zur Tageszeit zwischen 39 und 49 dB(A) und während der Nachtzeit zwischen 28 und 36 dB(A).

Damit ergibt sich nachfolgende Beurteilung gemäß TA Lärm [2]:

Tageszeit

Die Immissionsrichtwerte werden an den zu schützenden Wohnhäusern um mindestens 7 dB (IO 5) unterschritten. Die Geräuschimmissionen des Hafenumschlag West können somit nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm als nicht relevant eingestuft werden, da die Richtwertunterschreitung an allen Immissionsorten mehr als 6 dB beträgt.

Nachtzeit

Die Immissionsrichtwerte werden an den zu schützenden Wohnhäusern um mindestens 7 dB (IO 4, IO 5 und IO 7) unterschritten. Die Geräuschimmissionen des Hafenumschlag West können somit nach Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm auch im Nachtzeitraum als nicht relevant eingestuft werden, da die Richtwertunterschreitung an allen Immissionsorten mehr als 6 dB beträgt.

Die Berechnungsergebnisse sind in Anhang B in detaillierter tabellarischer Form dargestellt.

6.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Nach Nr. 6.1 TA Lärm [2] dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Im bestimmungsgemäßen Betrieb des Hafen-West treten nachts in der Regel keine kurzzeitigen Geräuschspitzen auf. Tagsüber ist bei der Schiffsentladung regelmäßig mit Geräuschspitzen rechnen. Für derartige Geräuschereignisse wird pauschal ein maximaler Schallleistungspegel von

$$L_{WAFmax} = 125 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt.

Bei Auftreten der oben genannten Geräuschspitzenemissionen ergeben sich die in Tabelle 7 aufgeführten maximalen Pegel an den Immissionsorten. Es ist jeweils der höchste zu erwartenden Geräuschimmissionspegel aufgeführt.

Tabelle 7: Berechnete Maximalpegel (kurzzeitige Geräuschspitzen) an den betrachteten Immissionsorten und Vergleich mit den zulässigen Geräuschspitzen.

Immissionsort		Zulässige Geräuschspitzen in dB(A)	Berechnete Maximalpegel in dB(A)
Nr.	Bezeichnung	Tag	
IO 1	Trollseeweg 5	90	55
IO 2	Trollseeweg 17	90	61
IO 3	Trollseeweg 21	85	60
IO 4	Ostseebadweg 45	80	57
IO 5	Batteriestraße 67	85	64
IO 6	Ziegeleistraße 19	80	59
IO 7	Gemischte Bebauung Harniskai (geplant)	90	67

Aufgrund der großen Abstände zu den Immissionsorten sind keine Überschreitungen der zulässigen Geräuschspitzen zu erwarten. Die Anforderungen der Nr. 6.1 TA Lärm [2] hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen werden sicher eingehalten.

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\M170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08. 03. 2024

6.4 Tieffrequente Geräuschimmissionen

6.4.1 Ermittlung der Schallimmissionen durch tieffrequente Geräusche

Grundsätzlich hat die Schallausbreitungsberechnung im Rahmen von Geräuschimmissionsprognosen gemäß TA Lärm [2] nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [10] zu erfolgen (vgl. Abschnitt 6.1). Hierbei wird frequenzabhängig in Oktaven gerechnet. In diesem Rahmen werden die tieffrequenten Geräuschimmissionen im Rahmen der Regelfallbeurteilung gemäß TA Lärm [2] berücksichtigt und (mit-)beurteilt.

Geräuschimmissionen mit besonders ausgeprägten, tieffrequenten Anteilen sind (unabhängig von der Regelfallbeurteilung gemäß TA Lärm [2]) aufgrund ihrer charakteristischen Eigenschaften besonders geeignet, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen. Grund hierfür sind insbesondere in der Regel geringere Abschirmwirkungen von Hindernissen und geringere Schalldämmmaße von trennenden Bauteilen im tieffrequenten Bereich sowie mögliche raumakustische Effekte in den Empfangsräumen, die sich insbesondere bei besonders tiefen Frequenzen ausbilden können. Im Rahmen von Geräuschimmissionsprognosen mit Beteiligung von Geräuschquellen, die ein ausgeprägtes, tieffrequentes Frequenzspektrum aufweisen, kann daher eine Abschätzung der zu erwartenden spezifischen Einwirkungen tieffrequenter Geräuschimmissionen sinnvoll sein, um möglichst frühzeitig Eingriffsmöglichkeiten prüfen zu können.

Im vorliegenden Fall können insbesondere die von den Mündungen der Schiffskaamine ausgehenden Geräusche ausgeprägte tieffrequente Geräuschanteile aufweisen. Daher erfolgt vorliegend eine Abschätzung und Bewertung der an den Immissionsorten zu erwartenden tieffrequenten Geräuschimmissionen.

Die TA Lärm [2] enthält kein Prognoseverfahren für tieffrequente Geräuschimmissionen. Im Rahmen von schalltechnischen Untersuchungen für geplante Anlagen erfolgt daher im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen häufig eine Prognose eines Rauminnenpegels und einer anschließenden Bewertung orientierend an den Vorgaben der DIN 45680 [12].

Die jeweiligen Berechnungsmethoden basieren auf einer Erweiterung der Verfahren zur Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [10] auf die relevanten Frequenzbereiche unterhalb von 90 Hz.

Der für die Beurteilung im Regelfall ermittelte Geräuschimmissionspegel bezieht sich auf einen Außenpegel (Freifeldpegel) am maßgeblichen Immissionsort nach TA Lärm [2] (in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster). Zur hilfsweisen Berechnung eines Rauminnenpegels innerhalb geschlossener Räume wird in der Regel eine (terzbandbezogene) Pegeldifferenz ΔL abgezogen, welche die Pegelabnahme beim „Schalldurchtritt“ durch die Außenbauteile des betrachteten Gebäudes, einschließlich möglicher raumakustischer Effekte, repräsentiert:

$$L_{\text{Terz,innen}} = L_{\text{Terz,außen}} - \Delta L.$$

mit

$L_{\text{Terz,innen}}$	(unbewerteter) Terz-Schalldruckpegel im Raum in dB,
$L_{\text{Terz,außen}}$	(unbewerteter) Terz-Schalldruckpegel am maßgeblichen Immissionsort nach TA Lärm [2] in dB,
ΔL	terzbandbezogene Schalldruckpegeldifferenz zwischen außerhalb und innerhalb des Gebäudes in dB.

Nach der Systematik der DIN 45680 [12] und des Beiblatts 1 zur DIN 45680 [13] erfolgt die Beurteilung je nachdem, ob die Geräusche deutlich hervortretende Einzeltöne aufweisen oder nicht, nach unterschiedlichen Verfahren. Die Terzpegel $L_{\text{Terz,innen}}$ werden dabei mit den Hörschwellenpegeln L_{HS} verglichen und die Beurteilungspegel mit den Anhaltswerten ΔL_1 bzw. ΔL_2 in Tabelle 1 oder L_r in Tabelle 2 des Beiblatts 1 zur DIN 45680 [13] verglichen.

Im vorliegenden Fall erfolgt eine Ermittlung tieffrequenter Geräuschimmissionen innerhalb schutzbedürftiger Räume auf der Grundlage der in der im Auftrag des Staatlichen Umweltamtes Kiel erarbeiteten Handlungsanleitung zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche in Genehmigungsverfahren [14] dargelegten Herangehensweise.

Die Untersuchung ist prinzipiell terzbandbezogen durchzuführen, die der Prognose zugrunde gelegten Schalleistungspegel der Geräuschemittenten liegen i. d. R. jedoch nicht oder lediglich nur für einen Teil der betriebenen Anlagenkomponenten in Terzbandbreite vor. Auch wird die zur Ermittlung der Schallimmissionspegel vorzunehmende Schallausbreitungsberechnung oktavbandbezogen durchgeführt.

Die Prüfung erfolgt im vorliegenden Fall für das in Abschnitt 5. beschriebene worst-case Szenario für den am stärksten betroffenen Immissionsort IO 7.

Für die Ermittlungen werden hilfsweise die in Oktavbandbreite ermittelten Beurteilungspegel herangezogen. Da es sich bei einem Oktavbandpegel um die energetische Summe aus drei Terzpegeln handelt, wird für die weitere Betrachtung eine energetische Unterteilung des Oktavbandpegels auf die dazugehörigen Terzbänder vorgenommen. Dazu wird im Sinne eines Geräusches ohne deutlich hervortretende Einzeltöne eine breitbandige Energieverteilung der unbewerteten Oktavbandpegel angenommen und dementsprechend der Oktavbandpegel jeweils energetisch gleichmäßig auf die drei dazugehörigen Terzen aufgeteilt (Terzbandpegel = Oktavbandpegel – $10 \times \log_{10}(3)$). Für die terzbandbezogene Pegeldifferenz ΔL („außen“ minus „innen“) wird nach [14] regelmäßig der Ansatz für „mittlere Schalldämmung der Außenbauteile“ herangezogen.

Die Berechnung ist in nachstehender Tabelle 8 dokumentiert.

Tabelle 8. Berechnung und Beurteilung tieffrequenter Immissionen im Nachtzeitraum am Immissionsort IO 7 und Vergleich mit den Anhaltswerten der DIN 45680 für den Nachtzeitraum (nach [12] und [14]).

Frequenz in Hz	25	31	40	50	63	80	(100)	Summe
$L_{r,N}$ außen	56,9	56,9	56,9	45,7	45,7	45,7	32,5	
ΔL (außen – innen) [14]	12,5	13,5	14,6	15,7	16,8	17,9	19,0	
$L_{r,N}$ innen	44,4	43,4	42,3	30,0	28,9	27,8	13,5	
L_{HS} n. DIN 45680 [12]	63,0	55,5	48,0	40,5	33,5	28,0	23,5	
$L_{r,N}$ innen mit Überschreitung L_{HS}	--	--	--	--	--	--	--	
$L_{r,N}$ innen mit Überschreitung L_{HS} , A-bewertet	--	--	--	--	--	--	--	--
L_r Nacht n. DN 45680 [12]								25

Nach Vergleich mit der Hörschwellenkurve ergibt sich in keiner Terzmittenfrequenz eine Überschreitung der Hörschwellenpegel. Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Immissionen beim Betrieb des Hafen-West sind somit nicht zu erwarten.

6.5 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die durch den geplanten Hafenumschlag am Hafen-West zusätzlich auf den öffentlichen Straßen induzierten Fahrverkehre wurden in [18] untersucht und bewertet.

7 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw. als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab.

Hierzu werden die folgenden Ausführungen formuliert:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) wurden von uns unter Berücksichtigung aus gesicherten Erfahrungswerten ermittelt.

Bei dieser Ermittlung wurden konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.:

- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen,
- höchste Betriebsauslastung des geplanten Anlegerbetriebes.

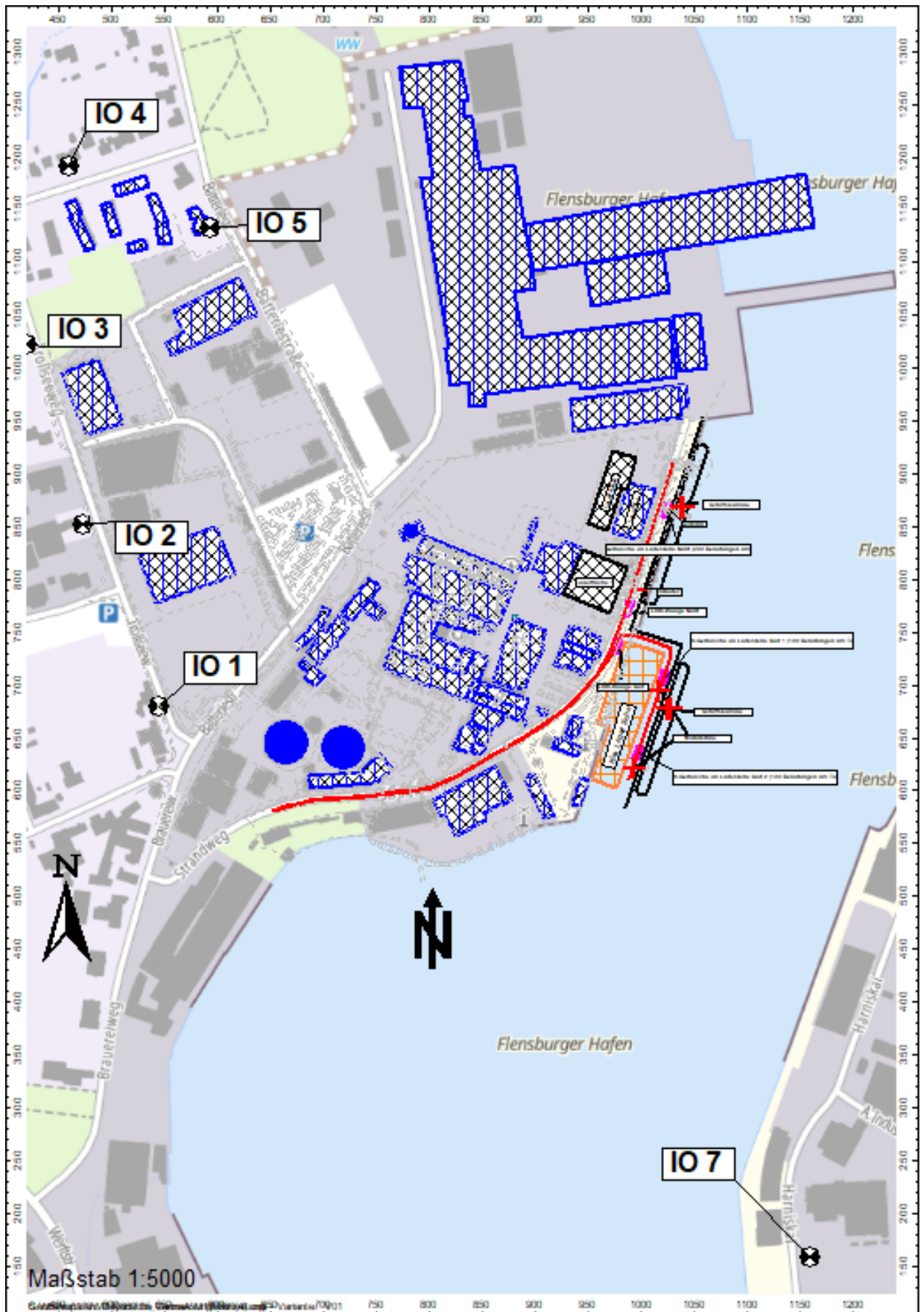
Die Berechnung der Schallimmissionen nach E DIN ISO 9613-2 [10] wurde mit einer Software [16] durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [15] vorliegt.

Insgesamt kann gesagt werden, dass unter Berücksichtigung der o. g. Sicherheiten die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge des geplanten, zukünftigen Hafenumschlages West liegen werden.

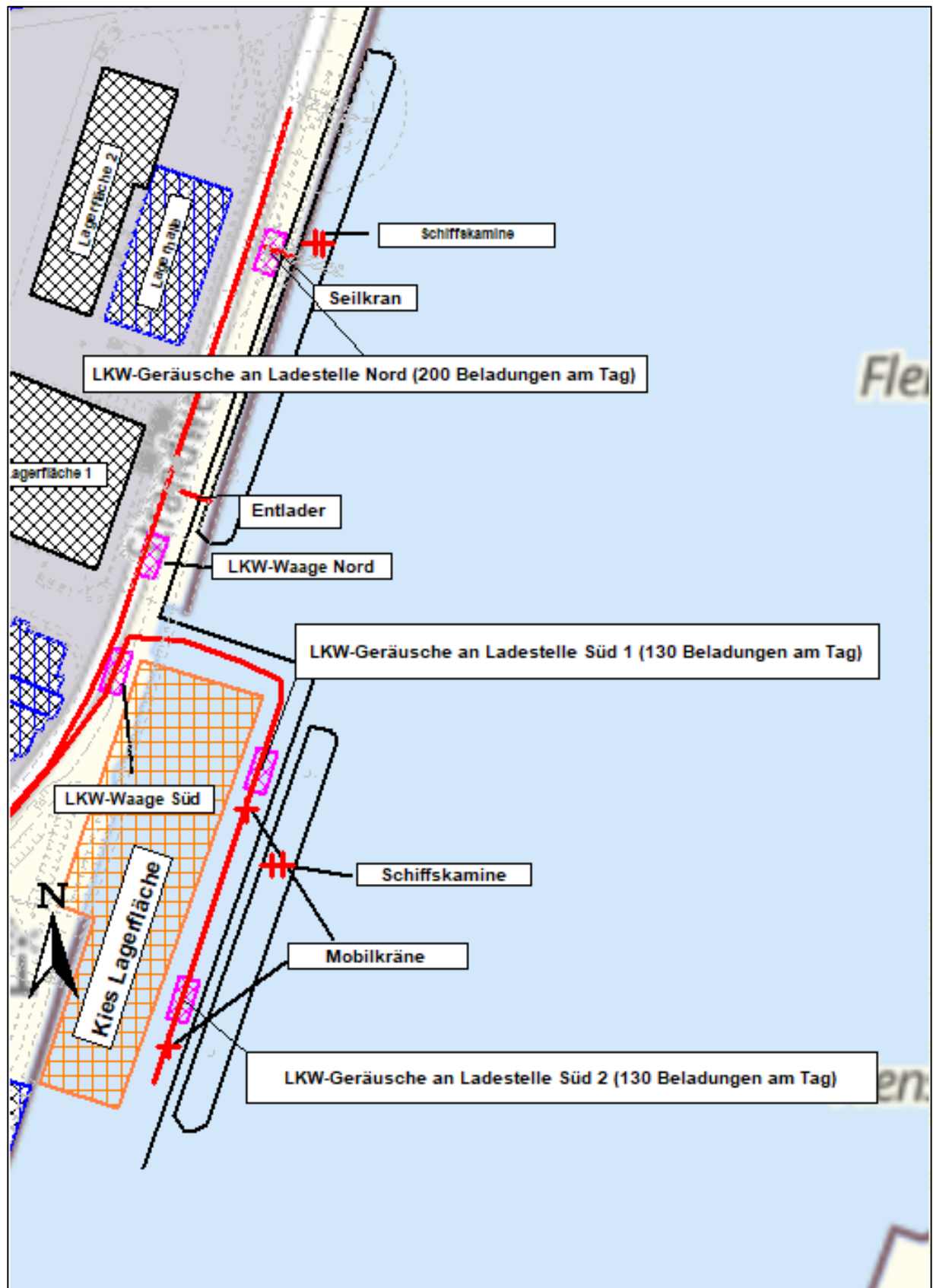
Anhang A

Lagepläne

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\M170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08. 03. 2024



\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\M170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08. 03. 2024



MÜLLER-BBM



Anhang B

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\M170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08. 03. 2024

Projekt (M170860(02).cna)

Variante:2 Liegeplätze

Projektname : Schüttgutumschlag Hafen-West
Auftraggeber : Stadtwerke Flensburg GmbH
Sachbearbeiter : Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer
Zeitpunkt der Berechnung : 03-2024
Cadna/A : Version 2023 MR 1 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	1.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-19)	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

\\S-HAM-FS01\ALLEFIRMEN\PROJ\170\M170860\M170860_02_BER_2D.DOCX:08. 03. 2024

MÜLLER-BBM

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldäm-mung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
				Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				(m)		X	Y	Z
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)				(m)		(m)	(m)	(m)
Hilfskamin Schiff Nord (Liegebetrieb)			I00I	102.0	102.0	102.0	Lw	Hilfs	102.0	0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)	20.00	r	1037.93	868.64	20.00
Hilfskamin Schiff Süd (Liegebetrieb)			I00I	102.0	102.0	102.0	Lw	Hilfs	102.0	0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)	20.00	r	1028.18	677.42	20.00
Hauptkamin Schiff Nord (Ein-/ Auslaufmanö-ver)			I00I	105.0	105.0	105.0	Lw	Hilfs	105.0	0.0	0.0	0.0				0.00	30.00	0.00	0.0		(keine)	20.00	r	1040.47	868.09	20.00
Hauptkamin Schiff Süd (Ein-/ Auslaufmanöver)			I00I	105.0	105.0	105.0	Lw	Hilfs	105.0	0.0	0.0	0.0				0.00	30.00	0.00	0.0		(keine)	20.00	r	1024.92	676.96	20.00
Mobilkran 1			I00I	106.0	106.0	106.0	Lw	Mobil	106.0	0.0	0.0	0.0				780.00	120.00	0.00	0.0		(keine)	20.00	r	1016.92	694.24	20.00
Mobilkran 2			I00I	106.0	106.0	106.0	Lw	Mobil	106.0	0.0	0.0	0.0				780.00	120.00	0.00	0.0		(keine)	20.00	r	992.88	621.67	20.00
Max.Pegel Schaufelschlagen im Schiff Pos. 1		~	I03I	125.0	125.0	125.0	Lw	Schaufel	125.0	0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	3.00	r	1048.58	897.92	3.00
Max.Pegel Schaufelschlagen im Schiff Pos. 3		~	I03I	125.0	125.0	125.0	Lw	Schaufel	125.0	0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	3.00	r	1036.76	704.66	3.00
Max.Pegel Schaufelschlagen im Schiff Pos. 2		~	I03I	125.0	125.0	125.0	Lw	Schaufel	125.0	0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	3.00	r	1014.24	796.75	3.00
Max.Pegel Schaufelschlagen im Schiff Pos. 4		~	I03I	125.0	125.0	125.0	Lw	Schaufel	125.0	0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	3.00	r	1006.81	618.66	3.00

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schall-däm-mung	Dämp-fung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht			Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl		Geschw.	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			(min)	(min)	(min)				Tag	Abend	Nacht	(km/h)
LKW-Verkehr auf Strandweg (200* 2 Fahrten/d) für Liege-platz Nord			I00I	104.4	104.4	90.4	77.0	77.0	63.0	Lw'	lkw1	63.0	14.0	14.0	0.0			780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)				
LKW-Verkehr auf Strandweg (260* 2 Fahrten/d) für Liege-platz Süd			I00I	105.6	105.6	90.5	78.1	78.1	63.0	Lw'	lkw1	63.0	15.1	15.1	0.0			780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)				
Schiffsentlader			I00I	112.0	112.0	112.0	100.3	100.3	100.3	Lw	Kran	112.0	0.0	0.0	0.0			720.00	60.00	0.00	0.0		(keine)				
Seilkran			I00I	106.0	106.0	106.0	96.3	96.3	96.3	Lw	Kran	106.0	0.0	0.0	0.0			60.00	60.00	0.00	0.0		(keine)				

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldäm-mung		Dämp-fung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Anzahl			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)				Tag	Abend	Nacht	
LKW-Waage Liegeplatz Nord (400 Wiegevorgänge am Tag)			I00I	97.4	97.4	83.4	78.2	78.2	64.2	Lw	lkw1	83.4	14.0	14.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)				
LKW-Geräusche an Ladestelle Nord (200 Beladungen am Tag)			I00I	92.0	92.0	81.0	72.8	72.8	61.8	Lw	lkw1	81.0	11.0	11.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)				
LKW-Geräusche an Ladestelle Süd 1 (130 Beladungen am Tag)			I00I	90.1	90.1	81.0	70.9	70.9	61.8	Lw	lkw1	81.0	9.1	9.1	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)				
LKW-Geräusche an Ladestelle Süd 2 (130 Beladungen am Tag)			I00I	90.1	90.1	81.0	70.9	70.9	61.8	Lw	lkw1	81.0	9.1	9.1	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)				
LKW-Waage Liegeplatz Süd (520 Wiegevorgänge am Tag)			I00I	98.5	98.5	83.4	79.3	79.3	64.2	Lw	lkw1	83.4	15.1	15.1	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)				

Emissionsspektrum

Schalleistungsoktavpegel der Anlage

Bezeichnung	Muster	Emissionsspektrum Tag+Rz (dBA)										
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Root	!*	89.5	95.7	100.2	105.9	108.2	111.2	108.3	102.7	94.4	115.3	130.2
Lastfall 1	!00*	89.5	95.7	100.2	105.9	108.2	111.2	108.3	102.7	94.4	115.3	130.2
Hilfskamin Schiff Nord (Liegebetrieb)	!00!	83.0	85.0	83.0	92.0	94.0	98.5	95.0	89.0	74.0	102.0	122.8
Hilfskamin Schiff Süd (Liegebetrieb)	!00!	83.0	85.0	83.0	92.0	94.0	98.5	95.0	89.0	74.0	102.0	122.8
Hauptkamin Schiff Nord (Ein-/ Auslaufmanöver)	!00!											
Hauptkamin Schiff Süd (Ein-/ Auslaufmanöver)	!00!											
Mobilkran 1	!00!	76.7	85.7	88.7	94.7	99.7	101.7	98.7	94.7	90.7	106.0	118.2
Mobilkran 2	!00!	76.7	85.7	88.7	94.7	99.7	101.7	98.7	94.7	90.7	106.0	118.2
LKW-Verkehr auf Strandweg (200* 2 Fahrten/d) für Liegeplatz Nord	!00!	69.5	84.5	89.5	93.5	96.5	100.0	99.0	93.5	78.5	104.4	114.3
LKW-Verkehr auf Strandweg (260* 2 Fahrten/d) für Liegeplatz Süd	!00!	70.7	85.7	90.7	94.7	97.7	101.2	100.2	94.7	79.7	105.6	115.5
Schiffsentlader	!00!	85.7	91.7	97.7	103.7	104.7	107.7	103.7	96.7	81.7	111.7	126.4
Seilkran	!00!	68.9	74.9	80.9	86.9	87.9	90.9	86.9	79.9	64.9	94.9	109.6
LKW-Waage Liegeplatz Nord (400 Wiegevorgänge am Tag)	!00!	62.4	77.4	82.4	86.4	89.4	92.9	91.9	86.4	71.4	97.4	107.3
LKW-Geräusche an Ladestelle Nord (200 Beladungen am Tag)	!00!	57.0	72.0	77.0	81.0	84.0	87.5	86.5	81.0	66.0	92.0	101.9
LKW-Geräusche an Ladestelle Süd 1 (130 Beladungen am Tag)	!00!	55.1	70.1	75.1	79.1	82.1	85.6	84.6	79.1	64.1	90.1	100.0
LKW-Geräusche an Ladestelle Süd 2 (130 Beladungen am Tag)	!00!	55.1	70.1	75.1	79.1	82.1	85.6	84.6	79.1	64.1	90.1	100.0
LKW-Waage Liegeplatz Süd (520 Wiegevorgänge am Tag)	!00!	63.5	78.5	83.5	87.5	90.5	94.0	93.0	87.5	72.5	98.5	108.4

Schalleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)										Summe A	Summe lin	Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
LKW-Fahrgeräusche	lkw1	Lw	A	28.0	43.0	48.0	52.0	55.0	58.5	57.5	52.0	37.0	63.0	72.9	MBBM 04.09.2014
Kaminmündungsgeräusch Hauptantrieb Schiff	Haupt	Lw	A	85.0	87.0	85.0	94.0	96.0	100.5	97.0	91.0	76.0	104.0	124.8	MBBM Erfahrungswert
Kaminmündungsgeräusch Hilfsantrieb Schiff	Hilfs	Lw	A	83.0	85.0	83.0	92.0	94.0	98.5	95.0	89.0	74.0	102.0	122.8	MBBM Erfahrungswert
Seilkran Hafen	Kran	Lw	A	80.0	86.0	92.0	98.0	99.0	102.0	98.0	91.0	76.0	106.0	120.7	MBBM Erfahrungswert
Mobilkran	Mobil	Lw	A	76.7	85.7	88.7	94.7	99.7	101.7	98.7	94.7	90.7	106.0	118.2	MBBM Erfahrungswert
schaufel schlagen im Schiff	Schaufel	Lw	A	82.5	91.5	101.5	107.5	109.5	111.5	112.5	122.5	119.5	125.0	127.9	MBBM Erfahrungswert

Immissionen

Immissionspunkte - Beurteilungspegel

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	
				Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					
IP 1 (Trollseeweg 5)		+	IO 1	44.4	28.0	60.0	45.0	MI		Industrie	5.60	r
IP 2 (Trollseeweg 17)		+	IO 2	38.7	35.1	60.0	45.0	MI		Industrie	2.80	r
IP 3 (Trollseeweg 21/1)		+	IO 3	39.2	30.4	55.0	40.0	WA		Industrie	2.80	r
IP 4 (Ostseebadweg 45)		+	IO 4	41.2	30.8	50.0	35.0	WR		Industrie	6.00	r
IP 5 (Batteriestraße 67)		+	IO 5	47.9	35.8	55.0	40.0	WA		Industrie	6.00	r
IO 6 (Ziegeleistraße 19)			IO 6	40.3	29.7	50.0	35.0	WR		Industrie	40.00	r
IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)		+	IO 7	48.6	38.2	60.0	45.0	MI		Industrie	10.00	r

MÜLLER-BBM

Immissionsspektrum Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IP 1 (Trollseeweg 5)	+	IO 1	44.4	21.3	29.4	29.7	33.0	36.2	40.5	38.7	29.0	0.1
IP 2 (Trollseeweg 17)	+	IO 2	38.7	22.1	27.1	24.7	28.3	31.3	35.0	30.5	15.9	-27.5
IP 3 (Trollseeweg 21/1)	+	IO 3	39.2	23.2	27.7	26.7	31.4	33.2	34.8	26.8	5.5	-57.2
IP 4 (Ostseebadweg 45)	+	IO 4	41.2	23.6	28.2	28.0	34.3	35.4	36.8	28.6	5.5	-64.8
IP 5 (Batteriestraße 67)	+	IO 5	47.9	26.3	32.1	32.6	40.5	42.0	44.1	37.3	18.3	-40.1
IO 6 (Ziegeleistraße 19)		IO 6	40.3	20.7	26.2	28.4	33.6	34.7	35.8	25.2	-11.5	-79.4
IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)	+	IO 7	48.6	25.9	32.2	34.9	40.5	42.5	44.9	39.0	20.5	-29.1

Immissionsspektrum Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IP 1 (Trollseeweg 5)	+	IO 1	28.0	18.2	19.2	12.8	21.2	21.1	22.5	13.7	-6.2	-64.8
IP 2 (Trollseeweg 17)	+	IO 2	35.1	20.4	22.8	17.2	25.1	28.3	32.0	25.0	5.9	-56.8
IP 3 (Trollseeweg 21/1)	+	IO 3	30.4	17.5	19.1	13.4	21.5	23.9	26.8	18.8	-2.6	-71.7
IP 4 (Ostseebadweg 45)	+	IO 4	30.8	18.4	19.8	14.2	23.5	24.3	26.5	17.4	-6.8	-78.4
IP 5 (Batteriestraße 67)	+	IO 5	35.8	18.3	20.4	15.7	26.7	29.2	32.8	25.9	7.3	-50.2
IO 6 (Ziegeleistraße 19)		IO 6	29.7	15.7	17.6	14.4	22.6	23.4	25.7	14.4	-21.5	-81.3
IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)	+	IO 7	38.2	22.3	24.3	21.2	29.9	31.4	34.8	27.8	8.6	-52.0

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel													
Bezeichnung	M.	ID	IP 1 (Trollseeweg 5)		IP 2 (Trollseeweg 17)		IP 3 (Trollseeweg 21/1)		IP 4 (Ostseebadweg 45)		IP 5 (Batteriestraße 67)		IO 6 (Ziegeleistraße 19)		IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Hilfskamin Schiff Nord (Liegebetrieb)		!00!	19.5	19.5	34.9	34.9	32.3	30.3	29.5	27.6	33.6	31.7	28.9	26.9	33.3	33.3
Hilfskamin Schiff Süd (Liegebetrieb)		!00!	27.3	27.3	22.5	22.5	15.9	13.9	29.8	27.9	35.6	33.7	28.3	26.3	36.4	36.4
Hauptkamin Schiff Nord (Ein-/ Auslaufmanöver)		!00!	7.5		22.8		24.2		21.5		25.5		20.9		21.3	
Hauptkamin Schiff Süd (Ein-/ Auslaufmanöver)		!00!	15.2		10.5		7.8		21.4		26.2		20.2		24.4	
Mobilkran 1		!00!	30.5		25.0		17.3		32.3		39.2		31.2		39.6	
Mobilkran 2		!00!	36.2		23.9		20.6		17.6		23.6		30.8		40.9	
LKW-Verkehr auf Strandweg (200* 2 Fahrten/d) für Liegeplatz Nord		!00!	39.6		31.4		26.6		24.6		30.4		26.1		36.0	
LKW-Verkehr auf Strandweg (260* 2 Fahrten/d) für Liegeplatz Süd		!00!	40.8		32.1		25.1		25.8		29.9		28.5		38.8	
Schiffsentlader		!00!	24.6		24.3		37.2		39.2		46.4		36.8		44.8	
Seilkran		!00!	7.0		14.2		13.3		11.8		16.2		21.6		26.0	
LKW-Waage Liegeplatz Nord (400 Wiegevorgänge am Tag)		!00!	10.0		7.8		15.8		17.7		27.5		19.5		27.9	
LKW-Geräusche an Ladestelle Nord (200 Beladungen am Tag)		!00!	1.8		8.5		5.8		4.1		8.5		17.3		23.1	
LKW-Geräusche an Ladestelle Süd 1 (130 Beladungen am Tag)		!00!	8.9		2.0		2.8		15.4		21.1		16.0		25.1	
LKW-Geräusche an Ladestelle Süd 2 (130 Beladungen am Tag)		!00!	13.5		2.8		2.5		0.3		6.6		15.8		26.1	
LKW-Waage Liegeplatz Süd (520 Wiegevorgänge am Tag)		!00!	9.5		8.2		10.2		23.0		26.8		20.7		30.8	

Müller-BBM Industrial Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110b
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer
Telefon +49(40)692145 21
Ralf.Neemeyer@mbbm.com

05. September 2022
M170860/01 Version 1 NMY/NMY

Neuer Hafenumschlag am Hafen-West auf dem Gelände des Kohlekais der Stadtwerke Flensburg GmbH

Schallimmissionsprognose gemäß

TA Lärm

Bericht Nr. M170860/01

Auftraggeber:

Stadtwerke Flensburg
Postfach 2751

24917 Flensburg

Auftragsnummer:

4500145039

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer

Berichtsumfang:

Insgesamt 31 Seiten, davon
23 Seiten Textteil,
3 Seiten Anhang A und
5 Seiten Anhang B

Müller-BBM Industrial Solutions GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Zitierte Unterlagen	6
3 Beurteilung von Anlagengeräuschemissionen gemäß TA Lärm	7
3.1 Immissionsorte, -richtwerte und Beurteilungszeiträume	8
4 Betriebsbeschreibung Hafenumschlag am Hafen-West	9
4.1 Entladeszenarien	11
4.2 Zu untersuchende Lastfälle	12
5 Geräuschemissionen der zu berücksichtigenden Geräuschquellen	13
5.1 Zusammenfassung Geräuschemissionsansätze Lastfälle 1 - 3	15
6 Ermittlung der Geräuschemissionen	17
6.1 Berechnungsgrundlagen	17
6.2 Ermittlung der Beurteilungspegel an den zu betrachtenden Immissionsorten	18
6.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen	20
6.4 Tieffrequente Geräuschemissionen	21
6.5 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	23
7 Qualität der Prognose	23
 Anhang A: Lagepläne	
Anhang B: Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung	

Zusammenfassung

Die Stadt Flensburg plant die Umnutzung der vorhandenen Hafenwirtschaftsflächen am Harniskai als neues Wohn- und Gewerbegebiet [3]. Hierzu ist der Umzug des Wirtschaftshafens vom Ostufer/Harniskai auf das Westufer zum Kohlekai der Stadtwerke Flensburg erforderlich. Der vorhandene Kohlekai der Stadtwerke Flensburg soll zukünftig auch für den Umschlag von Schüttgütern genutzt werden. Für die Verlegung der Hafenwirtschaft vom Ost- an das Westufer ist ein Genehmigungsverfahren nach § 16 BImSchG erforderlich [4].

Zur Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] heranzuziehen. Entsprechend Nummer 1g) der TA Lärm [2] sind Seehafenumschlagsanlagen vom Geltungsbereich der TA Lärm [2] ausgenommen. Anlagengeräusche, welche durch das Löschen oder Beladen von Seeschiffen entstehen, sind somit nicht gemäß TA Lärm [2] zu ermitteln und zu beurteilen¹.

Bei den im vorliegenden Fall zu betrachtenden Schiffen handelt es sich fast ausnahmslos um Seeschiffe² [4]. Eine spezifische Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung von Seehafenumschlagsgeräuschen existiert nicht. Die vorliegenden Ermittlungen und Beurteilungen erfolgen daher - ersatzweise - nach den Vorgaben der TA Lärm [2], welche in diesem Zusammenhang als geeignet angesehen werden kann.

Im Einzelnen wurden die nachfolgenden worst-case Szenarien (Lastfälle 1 – 3) betrachtet. Zur Sicherstellung des Geräuschimmissionsschutzes erfolgen sämtliche Umschlagstätigkeiten (Schiffsentladung, Zwischenlagerung und Abtransporte ausschließlich während der Tageszeit von 6 bis 22 Uhr.

Lastfall 1

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Entladung von 5000 t Split mit dem Schiffsentlader (Betriebszeit 13 h) und 2 Stunden Entladung mit dem Seilkran. Direkter Abtransport des Splits mit 200 LKW (je LKW 25 to).

Lastfall 2

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Entladung von 5000 t Split mit dem Seilkran (Betriebszeit 10 h) und 9 Stunden Entladung mit dem Mobilkran 60 RHC. Direkter Abtransport des Splits mit 200 LKW (je LKW 25 to).

Lastfall 3

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Abtransport von 5000 to Split von den Lagerflächen 1 und 2 mit 200 LKW. Die LKW Beladung erfolgt durch eine 16-stündige

¹ Die Ausnahme ist begründet durch die Besonderheiten des auf zügige Be- und Entladung angewiesenen Seeschiffsverkehrs mit den hierfür bedingten atypischen Betriebszeiten, der natürlichen sowie besonderen Geräuschcharakteristiken (vgl. [5], B 1, Rn. 6, 21).

² Die Unterscheidung ist, vor dem Hintergrund des Zwecks der Ausnahmeregelung nach Nr. 1g) der TA Lärm [2], nicht nach dem Schiffstyp an sich, sondern ausschließlich nach der Handelsbeziehung, welcher das Schiff dient, zu treffen.

Beladung mit dem Radlader Volvo L 180 und durch eine 16-stündige Beladung mit dem Mobilkran 60 HC.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

Tageszeit

LF 1

Der Immissionsrichtwert wird an den zu schützenden Wohnhäusern mit Ausnahme des IO 5 an den übrigen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschritten. Am IO 5 beträgt die Richtwertunterschreitung 8 dB.

LF 2

Der Immissionsrichtwert wird an allen Immissionsorten um mindestens 14 dB unterschritten.

LF 3

Der Immissionsrichtwert wird an den zu schützenden Wohnhäusern mit Ausnahme des IO 5 an den übrigen Immissionsorten um mindestens 13 dB unterschritten. Am IO 5 beträgt die Richtwertunterschreitung 9 dB.

Nachtzeit

Die nächtlichen Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten um mindestens 10 dB unterschritten.

Eine Ermittlung zu möglichen durch den Betrieb des Hafen - West zu erwartenden Maximalpegeln zeigt, dass die Anforderungen der Nr. 6.1 TA Lärm hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen sicher eingehalten werden.

Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen beim Betrieb des Hafen - West sind nicht zu erwarten.

Die Auswirkungen des anlagenbezogenen Verkehrsaufkommens auf öffentlichen Verkehrsflächen wurde in [16] ermittelt und beurteilt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die durch den geplanten Betrieb des Hafen-West hervorgerufenen Geräuschimmissionen als nicht relevant gemäß Ziffer 3.2.1 Absatz 2 TA Lärm [2] eingestuft werden können, da die Immissionsrichtwerte in jedem Fall um mindestens 6 dB unterschritten werden.

Die Originalunterschrift wurde aus datenschutzrechtlichen Gründen entfernt und durch "gezeichnet" ersetzt.

gez.

Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Flensburg plant die Umnutzung der vorhandenen Hafenwirtschaftsflächen am Harniskai als neues Wohn- und Gewerbegebiet [3]. Hierzu ist der Umzug des Wirtschaftshafens vom Ostufer/Harniskai auf das Westufer zum Kohlekai der Stadtwerke Flensburg erforderlich. Der vorhandene Kohlekai der Stadtwerke Flensburg soll zukünftig auch für den Umschlag von Schüttgütern genutzt werden. Für die Verlegung der Hafenwirtschaft vom Ost- an das Westufer ist ein Genehmigungsverfahren nach § 16 BImSchG erforderlich [4].

Für die Schiffsentladung, den Umschlag und das Lagern von staubenden Gütern werden folgende Anlagengruppen benötigt:

- Schiffsentladekräne,
- Radlader,
- Lagerhallen mit Entstaubungsanlagen und
- Verkehrswege und Fahrzeugwaage.

Zur Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] heranzuziehen. Entsprechend Nummer 1g) der TA Lärm [2] sind Seehafenumschlagsanlagen vom Geltungsbereich der TA Lärm [2] ausgenommen. Anlagengeräusche, welche durch das Löschen oder Beladen von Seeschiffen entstehen, sind somit nicht gemäß TA Lärm [2] zu ermitteln und zu beurteilen³.

Bei den im vorliegenden Fall zu betrachtenden Schiffen handelt es sich fast ausnahmslos um Seeschiffe⁴ [4]. Eine spezifische Grundlage zur Ermittlung und Beurteilung von Seehafenumschlagsgeräuschen existiert nicht. Die vorliegenden Ermittlungen und Beurteilungen erfolgen daher - ersatzweise - nach den Vorgaben der TA Lärm [2], welche in diesem Zusammenhang als geeignet angesehen werden kann.

Die prognostischen Berechnungen erfolgen entsprechend, unabhängig von der Unterscheidung Seehafenumschlag oder nicht, nach dem Verfahren der detaillierten Prognose gemäß Nummer A.2.3 der TA Lärm [2] in Verbindung mit einer Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [8].

Die durchgeführte Untersuchung und deren Ergebnisse werden in dem vorliegenden Bericht dokumentiert.

³ Die Ausnahme ist begründet durch die Besonderheiten des auf zügige Be- und Entladung angewiesenen Seeschiffsverkehrs mit den hierfür bedingten atypischen Betriebszeiten, der natürlichen sowie besonderen Geräuschcharakteristiken (vgl. [5], B 1, Rn. 6, 21).

⁴ Die Unterscheidung ist, vor dem Hintergrund des Zwecks der Ausnahmeregelung nach Nr. 1g) der TA Lärm [2], nicht nach dem Schiffstyp an sich, sondern ausschließlich nach der Handelsbeziehung, welcher das Schiff dient, zu treffen.

2 Zitierte Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I, S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) geändert worden ist.
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) sowie den Erlass „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07.07.2017.
- [3] Städtebauliche Gesamtmaßnahme „Hafen-Ost“ der Stadt Flensburg, Mitteilung der IHR Sanierungsträger FGS mbH 27.07.2022
- [4] Genehmigungsantrag nach § 16 BImSchG – Hafenumschlag am Hafen-West / Errichtung und Betrieb von Entlade-, Umschlags- und Lageranlagen, Stadtwerke Flensburg GmbH 16.08.2022
- [5] Feldhaus, Tegeder, Kommentar zur TA Lärm, Sonderdruck aus Feldhaus, BI-SchR – Kommentar, C. F. Müller, 2014.
- [6] Schall-Immissionsprognose zur Änderung der Schallimmissionen im Umfeld der Erzeugungsanlagen für (Fern-)Wärme und Strom nach Neubau von Kessel 13 der Stadtwerke Flensburg, AKUSTIKBÜRODAHMS GmbH 02.10.2019
- [7] Genehmigungsbescheid des LLUR vom 11. Juli 2013 zur wesentlichen Änderung des Heizkraftwerkes durch den Neubau einer GuD-Anlage
- [8] E DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. September 1997.
- [9] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- [10] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft. 1997-03
- [11] DIN 45680: Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft. Beiblatt 1: Hinweise zur Beurteilung gewerblicher Anlagen. 1997-03
- [12] Müller-BBM Bericht Nr. M44 932/6 vom 14.01.2001:
„Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche gemäß TA Lärm in Genehmigungs-, Planfeststellungs- und Baugenehmigungsverfahren – Mustergutachten und Handlungsanleitung“

- [13] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05.
- [14] DataKustik GmbH, CadnaA Version 2022 MR 1, Stand 07/2022.
- [15] Zahlenbasis für Schallprognose, E-Mail Stadtwerke Flensburg GmbH 09.06.2022
- [16] Schalltechnische Untersuchung des Verkehrslärms zur Verlagerung des gewerblichen Hafens vom Ostufer zum Westufer in Flensburg, Bericht Nr. 18178 LAIRM CONSULT GmbH 12.06.2020

3 Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen gemäß TA Lärm

Zur Beurteilung von Anlagengeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [2] heranzuziehen. Sie enthält die in Tabelle 1 zusammengestellten Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm) [2] in Abhängigkeit von der Gebiets-einstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 – 22:00 Uhr)	nachts, lauteste Nachtstunde (22:00 – 06:00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

In Allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist für folgende Zeiten ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen: 06:00 – 07:00 Uhr,
 20:00 – 22:00 Uhr,

an Sonn- und Feiertagen 06:00 – 09:00 Uhr,
 13:00 – 15:00 Uhr,
 20:00 – 22:00 Uhr.

Der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ist nur zu berücksichtigen in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und in Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten. Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die TA Lärm [2] enthält weiterhin u. a. folgende „besondere Regelungen“ und Hinweise:

- „Irrelevanzkriterium“ der TA Lärm (Kap. 3.2.1 TA Lärm)

Der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag ist im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. Die Bestimmung der Vorbelastung kann in diesem Fall entfallen.

- Seltene Ereignisse (Kap. 7.2 TA Lärm)

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tags	70 dB(A)
nachts	55 dB(A).

3.1 Immissionsorte, -richtwerte und Beurteilungszeiträume

Die Immissionsorte und die heranzuziehenden Immissionsrichtwerte wurden auf der Grundlage vorangegangener schalltechnischer Untersuchungen [6] und unter Berücksichtigung der gültigen Betriebsgenehmigung für die Stadtwerke Flensburg [7] festgelegt. Mit Blick auf die zukünftige städtebauliche Entwicklung im Bereich Harniskai wurde vorsorglich ein weiterer Immissionsort in die Betrachtung aufgenommen. In der Tabelle 2 sind die betrachteten Immissionsorte zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2. Maßgebliche Immissionsorte mit den Immissionsrichtwerten (IRW) für die Stadtwerke Flensburg

Nr.	Adresse	IRW in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A), die das Irrelevanzkriterium erfüllen	
		6-22 Uhr	22-6 Uhr	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
IO 1	Trollseeweg 5	60	45	54	39
IO 2	Trollseeweg 17	60	45	54	39
IO 3	Trollseeweg 21	55	40	49	34
IO 4	Ostseebadweg 45	50	38 *	44	32
IO 5	Batteriestraße 67	55	43 *	49	37
IO 6	Ziegeleistraße 19	50	38 **	44	32
IO 7	Gemischte Bebauung Harniskai (geplant)	60	45	54	39

* mit nächtlichem Zwischenwert für Gemengelage gemäß Ziffer 6.7 TA Lärm

** gemäß Sonderfallprüfung Ziffer 3.2.2 TA Lärm

Die örtliche Lage der Betriebsgebäude des Heizkraftwerkes, die geplante neue Lagerhalle im Hafen-West sowie die relevanten Immissionsorte in der Nachbarschaft sind im Anhang A dargestellt.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungszeiten von 06:00 bis 22:00 Uhr tags und von 22:00 bis 06:00 Uhr nachts. Für die Beurteilung des Tages ist eine Beurteilungszeit von 16 Stunden maßgeblich, für die Nacht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

4 Betriebsbeschreibung Hafenumschlag am Hafen-West

Für die Verlegung des Hafenumschlags vom Ostufer auf das Westufer/ Kohlekai sollen die vorhandenen Geräte (Seilkran und Schiffsentlader) genutzt werden [4]. Ergänzt werden die Geräte durch 2 Mobilkräne, die bisher auf dem Ostufer eingesetzt wurden und einen Radlader.

Geplant ist eine Schiffsanlieferung von ca. 200.000 to/ a. Mit einer angenommenen Kapazität je Schiff von 3.500 to ist von 50...60 Schiffsanläufen/ Jahr auszugehen. Dies variiert mit der Schiffsgröße [4].

Es ist geplant Splitt, Kies bzw. Sand, Kalk, Dünger, Getreide und Futtermittel umzuschlagen. Für die Lagerung der Schüttgüter (Splitt, Kies, Dünger, Kalk, Getreide, Futtermittel) werden zwei Lagerflächen befestigt und eine Halle neu errichtet.

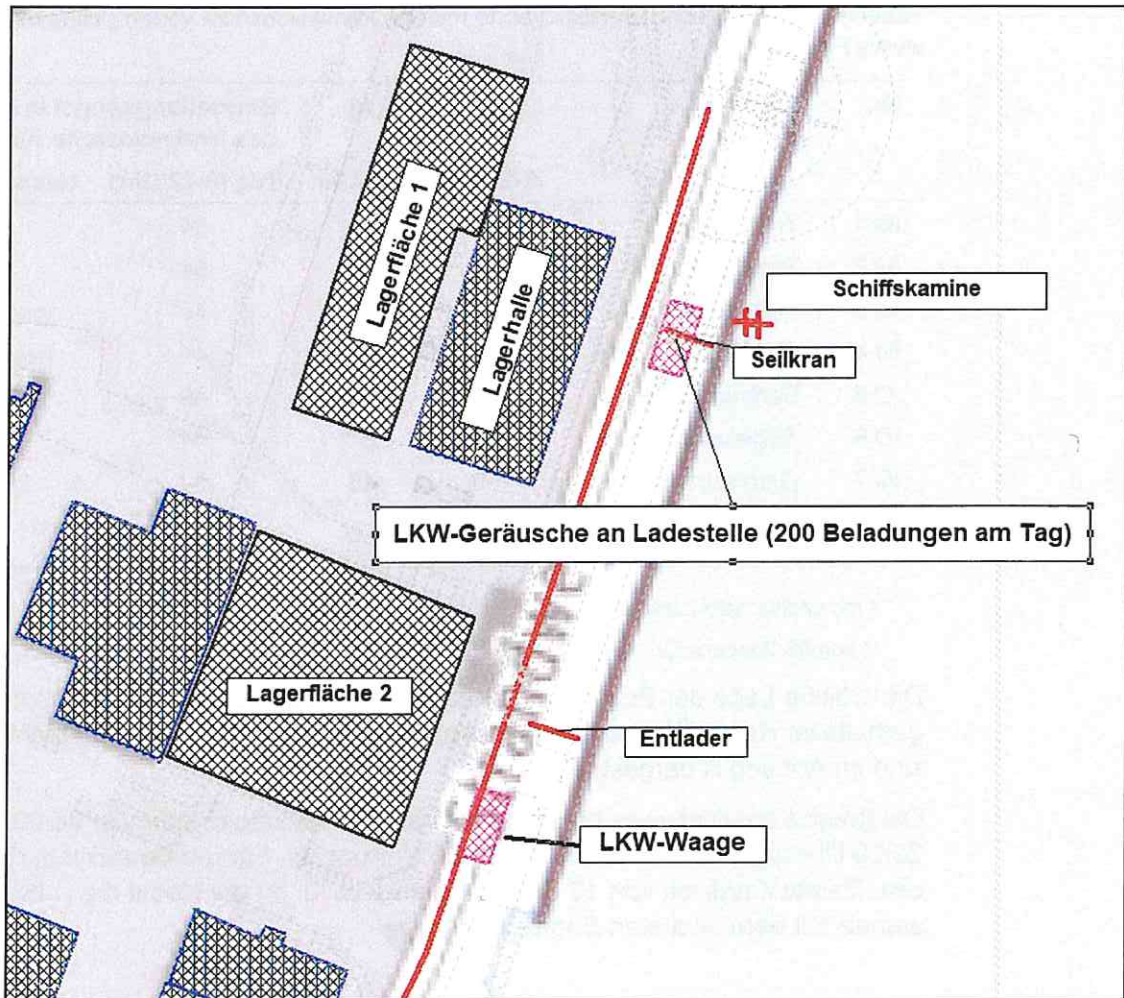


Abbildung 1. Betriebsfläche Hafen-West

Für die Schiffsentladung, den Umschlag und das Lagern werden folgende Einrichtungen mitverwendet bzw. neu errichtet oder ertüchtigt:

- a) Kohlekai der Stadtwerke Flensburg GmbH (Bestand),
- b) Seil-Wipppdrehkran Kranbau Eberswalde mit LKW-Beladeschurre (Änderung, nachgerüstet mit abgedecktem Greifer),
- c) Schiffsentlader mit Bandanlage und LKW-Beladetrichter(Änderung),
- d) Mantsinen-Mobilkran 60 RHC auf Kettenfahrwerk (Bestand Hafen GmbH) mit Lastverteilungsplatten,
- e) Mantsinen Mobilkran 60 auf Radfahrwerk (Bestand Hafen GmbH),
- f) Radlader (Änderung: Umschlag und LKW-Beladung Halle und Lagerfläche),
- g) befestigte Lagerflächen (Neubau),
- h) Lagerhalle für Dünger/Getreide/Futtermittel,
- i) Lagerfläche mit Winkelstützen für Kalk (neu),

- j) Verkehrswege, Beleuchtung, Entwässerung (neu),
- k) Fahrzeugwaage (Bestand Hafen GmbH).

Weitere technische Angaben zu den Entladegeräten können [4] entnommen werden.

4.1 Entladeszenarien

Zur Sicherstellung des Geräuschemissionsschutzes erfolgen sämtliche Umschlagstätigkeiten (Schiffsentladung, Zwischenlagerung und Abtransporte ausschließlich während der Tageszeit von 6 bis 22 Uhr.

Aufgrund der begrenzten Kailänge im neuen Hafen-West kann jeweils nur ein Schiff entladen werden. Zum Einsatz können zwei schienengebundene Geräte kommen, im südlichen Bereich der Kohlekaje der Kohleentlader, im nördlichen Bereich der Seilgreifer. Als mobiles Gerät kann ein Mantsinen RHC 60 eingesetzt werden.

In [4] werden nachfolgende Entladeszenarien beschrieben:

- 1) Split + Kies: Entladung mit Kohlentlader und anschließend mit Seilkran, direkte Verladung auf LKW und Abtransport oder
- 2) Split + Kies: parallel Entladung mit Seilkran und Mobilkran 60 RHC, direkte Verladung auf LKW und Abtransport oder
- 3) Split + Kies: Einzelentladung durch Seilkran oder Mobilkran 60 RHC, direkte Verladung auf LKW und Abtransport.

Bei den Entladeszenarien 1) bis 3) kann anstelle des direkten Abtransportes auch eine Zwischenlagerung auf den Lagerflächen erfolgen.

- 4) Dünger (bzw. Getreide oder Futtermittel): Entladung mit Seilkran, direkte Verladung auf LKW und Abtransport oder Zwischenlagerung in der Lagerhalle,
- 5) Dünger (bzw. Getreide oder Futtermittel): Entladung mit Mobilkran 60 RHC, direkte Verladung auf LKW und Abtransport oder Zwischenlagerung in der Lagerhalle,
- 6) Dünger: Entladung mit Seilkran aus dem Schiff mit direkter Entladung in der Lagerhalle durch Dachluken,
- 7) Kalk: Entladung mit Mobilkran 60 RHC, direkte Verladung auf den LKW oder Zwischenlagerung auf der Kalklagerfläche.

Außer den durch die Entladung von Schiffen hervorgerufenen Geräuschen werden im Hafen-West keine relevanten Geräuschquellen betrieben. Mitarbeiterverkehr kann aufgrund der geringen Anzahl von Verkehrsbewegungen als vernachlässigbar angesehen werden.

Ein- und Auslaufmanöver

Insgesamt ist am Hafen-West pro Tag von bis zu zwei Manövern (Ein- und Auslaufmanöver) auszugehen.

Der Schiffsverkehr auf der Förde ist als Verkehr auf einem öffentlichen Wasserverkehrsweg nicht den Betriebsgeräuschen zuzurechnen.

4.2 Zu untersuchende Lastfälle

Ausgehend von einer jährlichen Umschlagmenge von 200.000 to pro Jahr im Hafen-West wurde in [15] eine Abschätzung der im Hafen-West pro Jahr auftretenden Schiffsentladungen und der damit verbundenen LKW-Bewegungen vorgenommen. In [15] wurde dargestellt, dass pro Jahr die höchste Tonnage an Splitt entladen wird und dabei alle Entladegeräte eingesetzt werden können. Auf dieser Grundlage in Verbindung mit den in Tabelle 3 aufgeführten Emissionsdaten werden für die nachfolgende Untersuchung 3 worst-case-Szenarien abgeleitet.

Lastfall 1

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Entladung von 5000 t Split mit dem Schiffsentlader (Betriebszeit 13 h) und 2 Stunden Entladung mit dem Seilkran. Direkter Abtransport des Splits mit 200 LKW (je LKW 25 to).

Lastfall 2

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Entladung von 5000 t Split mit dem Seilkran (Betriebszeit 10 h) und 9 Stunden Entladung mit dem Mobilkran 60 RHC. Direkter Abtransport des Splits mit 200 LKW (je LKW 25 to).

Lastfall 3

Tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr Abtransport von 5000 to Split von den Lagerflächen 1 und 2 mit 200 LKW. Die LKW Beladung erfolgt durch eine 16-stündige Beladung mit dem Radlader Volvo L 180 und durch eine 16-stündige Beladung mit dem Mobilkran 60 HC.

5 Geräuschemissionen der zu berücksichtigenden Geräuschquellen

Die Geräuschemissionsansätze für die relevanten Geräuschquellen sind in der folgenden Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3. Schallleistungspegel der relevanten Geräuschemittenten für den Schüttgutumschlag im Hafen-West

Geräuschquelle	L_{WA} gesamt in dB(A)
Schiffsentlader BMH	112
Seilkran Eberswalde	106
Mobilkran 60 RHC	106
Mobilkran 60 HC	104
Radlader Volvo L 180	108
Transportschiffe	
Fahrmotor (Geräuschabstrahlung Kamin)	105
Hilfsdiesel (Geräuschabstrahlung Kamin während der Liegezeit)	102

Aus schalltechnischer Sicht sind außerdem die nachfolgenden Schallquellen relevant:

- Lkw-Bewegungen auf dem Betriebsgelände (Fahrgeräusche, Motor-Leerlaufgeräusche, Parkvorgänge)

Die Schallleistungspegel der LKW- Fahrgeräusche auf dem Betriebsgelände werden entsprechend einer Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt hinsichtlich der LKW und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen [9] mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von

$$L_{WA', 1h} = 63 \text{ dB(A) (LKW) und}$$

für eine Fahrzeugbewegung in der Stunde und 1 m Fahrweglänge berücksichtigt.

An der LKW-Waage entstehen Geräusche durch die Betriebsbremse, das Türeinschlagen (zweimalig pro Fahrzeug), das Motoranlassen und Motorleerlaufgeräusche. Gemäß werden für diese Ereignisse die folgenden Schallleistungspegel angesetzt:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| - Betriebsbremse: | $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$, |
| - Motoranlassen: | $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$, |
| - Türeinschlagen: | $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$, |
| - Motor-Leerlaufgeräusch: | $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$. |

Für die kurzzeitigen Ereignisse werden Einwirkzeiten von jeweils 5 s angesetzt, für das Türeinschlagen 2 x 5 s und für das Leerlaufgeräusch zwei Minuten. Bezogen auf einen LKW ergibt sich damit für einen Wiegevorgang ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 83,3 \text{ dB(A)}.$$

An den Ladestellen werden die Lkw für die Beladung geparkt. Während der Beladungen sind die Motoren der Fahrzeuge ausgeschaltet. An den Ladezonen entstehen Geräusche durch die Betriebsbremse, das Türenschiagen (2-malig pro Fahrzeug) und das Motoranlassen. Gemäß des Technischen Berichts [9] werden für diese Ereignisse die folgenden Schallleistungspegel angesetzt:

- Betriebsbremse: $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$,
- Motoranlassen: $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$,
- Türenschiagen: $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$.

Für diese kurzzeitigen Ereignisse werden Einwirkzeiten von jeweils 5 s angesetzt. Bezogen auf einen LKW und eine Stunde, ergibt sich damit an den Ladestellen ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA,1h} = 81 \text{ dB(A)}.$$

Die bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Geräuschemissionen für die Fahrzeuggeräusche werden in der folgenden Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4. Schallleistungspegel der LKW-Geräusche für die Lastfälle 1 - 3

Vorgang	$L_{WA, 1h}$	Anzahl Vorgänge tags	Nachtzeit 22 und 6 Uhr	tags $L_{WA r, 1 h}$	nachts $L_{WA r, 1 h}$
Lastfälle 1 + 2					
LKW-Fahrgeräusche (l = 560 m)	63 dB(A)/m	400 Hin- und Rückfahrten	keine	104,4	--
LKW-Waage	83,4	2 x 200	keine	97,4	--
Ladestellen	81,0	200	keine	92,0	--
Lastfall 3					
LKW-Fahrgeräusche (l = 800 m)	63 dB(A)/m	400 Hin- und Rückfahrten	keine	106,0	--
LKW-Waage	83,4	2 x 200	keine	97,4	--
Ladestellen	81,0	200	keine	92,0	--

Die Fahrwege der Lkw werden im Rechenmodell als Linienschallquellen in einer Höhe von 1 m abgebildet. Die Lage der Schallquellen kann der Abbildung 1 entnommen werden. Die bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Emissionsdaten sind in Anhang B vollständig dokumentiert.

5.1 Zusammenfassung Geräuschemissionsansätze Lastfälle 1 - 3

Die berücksichtigten Schallleistungspegel sind in den Tabellen 3 und 4 dargestellt. Tabelle 5 enthält die Zusammenfassung der Emissionsdaten für die untersuchten Lastfälle 1 – 3.

Tabelle 5. Schallleistungspegel für den Schüttgutumschlag Hafen - West

Betriebsvorgang	Geräuschquelle	L_{WA} gesamt in dB(A)
Lastfall 1		
Liegebetrieb (1 Schiff, durchgehend)		
	Hilfsdiesel (Geräuschabstrahlung Kamin), bis zu 24 h	102
Ein- / Auslaufmanöver (2 Vorgänge, Dauer: jew. 15 Min. tagsüber)		
	Fahrmotor (Geräuschabstrahlung Kamin)	105
Hafenfläche		
	Entlader bis zu 13 h	112
	Seilkran bis zu 2 h	106
	LKW- Waage (400 Wiegevorgänge)	97,4
	LKW-Geräusche an Ladestellen (200 Beladungen)	92,0
	LKW-Fahrgeräusche (400 Fahrten)	104,4
Lastfall 2		
Liegebetrieb (1 Schiff, durchgehend)		
	Hilfsdiesel (Geräuschabstrahlung Kamin), bis zu 24 h	102
Ein- / Auslaufmanöver (2 Vorgänge, Dauer: jew. 15 Minuten tagsüber)		
	Fahrmotor (Geräuschabstrahlung Kamin)	105
Hafenfläche		
	Mobilkran bis zu 9 h	106
	Seilkran bis zu 10 h	106
	LKW- Waage (400 Wiegevorgänge)	97,4
	LKW-Geräusche an Ladestellen (200 Beladungen)	92,0
	LKW-Fahrgeräusche (400 Fahrten)	104,4

Betriebsvorgang	Geräuschquelle	L_{WA} gesamt in dB(A)
Lastfall 3		
Hafenfläche		
	Radlader auf Lagerfläche 1 bis zu 16 h	108
	Mobilkran auf Lagerfläche 2 bis zu 16 h	104
	LKW- Waage (400 Wiegevorgänge)	97,4
	LKW-Geräusche an Lagerfläche 1 (100 Beladungen)	89,0
	LKW-Geräusche an Lagerfläche 2 (100 Beladungen)	89,0
	LKW-Fahrgeräusche (400 Fahrten)	106,0

6 Ermittlung der Geräuschimmissionen

6.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mithilfe des EDV-Programms Cadna/A (Datakustik GmbH, Programmversion 2022 MR 1 [14]) nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [2].

Berechnungsgrundlage für die Schallausbreitungsberechnung ist die DIN ISO 9613-2 [8]. Bei der Schallausbreitungsberechnung werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung.
- D_c die Richtwirkungskorrektur.
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C.
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes.
 Hier wird das allgemeine Berechnungsverfahren nach 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 [8] angewendet, da das Gelände zwischen Anlage und den Immissionsorten überwiegend flach ist. Die Schallausbreitung erfolgt entweder über
 - a) teilweise porösen Boden. Als mittlerer Bodenabsorptionswert wird in diesem Fall $G = 0,5$ in der Berechnung berücksichtigt oder
 - b) über die Wasserfläche der Förde. Als Bodenabsorptionswert wird für die Wasserfläche $G = 0$ in der Berechnung berücksichtigt,
- A_{bar} die abschirmende Wirkung durch ggf. vorhandenen Hindernisse,
- C_{met} Meteorologische Korrektur nach Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2 [8]
 Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird als konservativer Ansatz keine Korrektur berücksichtigt ($C_0 = 0$ dB).

Von den berücksichtigten Geräuschquellen gehen weder ton- bzw. informationshaltigen noch tieffrequente Geräusche aus.

6.2 Ermittlung der Beurteilungspegel an den zu betrachtenden Immissionsorten

Die Berechnung der Mittelungspegel erfolgt für die in Abschnitt 3.1 aufgeführten Immissionsorte unter Ansatz der Geräuschemissionen gemäß Abschnitt 5. nach dem in Abschnitt 6.1 beschriebenen Berechnungsverfahren.

Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit werden im vorliegenden Fall entsprechend den Vorgaben der TA Lärm [2] für Werktage vergeben. Die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb des Hafen-West an den Immissionsorten zu erwartenden Geräuschemissionen werden weder ton- noch impuls- oder informationshaltig sein. Entsprechende Zuschläge sind daher nicht zu vergeben.

Unter Ansatz des beschriebenen Emissionsmodells errechnen sich an den Immissionsorten die in der folgenden Tabelle 6 aufgeführten gerundeten Beurteilungspegel gemäß TA Lärm [2] während der Tageszeit. Zusätzlich sind die jeweils heranzuziehenden Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm [2] mit aufgeführt.

Tabelle 6: Immissionsorte, Immissionsrichtwerte (IRW) und durch den Betrieb des Hafen – West zu erwartende Beurteilungspegel L_r während der Tageszeit

Immissionsort		IRW Tag	L_r in dB(A)		
			LF 1 (Tag)	LF 2 (Tag)	LF 3 (Tag)
IO 1	Trollseeweg 5	60	40	40	41
IO 2	Trollseeweg 17	60	36	39	46
IO 3	Trollseeweg 21	55	39	36	42
IO 4	Ostseebadweg 45	50	40	34	37
IO 5	Batteriestraße 67	55	47	41	46
IO 6	Ziegeleistraße 19	50	38	34	36
IO 7	Gemischte Bebauung Harniskai (geplant)	60	46	41	42

Die ermittelten Beurteilungspegel liegen zur Tageszeit zwischen 34 dB(A) [LF 2: IO 4 + IO 6] und 47 dB(A) [LF 1: IO 4].

Im Einzelnen ergeben sich die folgenden Beurteilungen:

Tageszeit

LF 1

Der Immissionsrichtwert wird an den zu schützenden Wohnhäusern mit Ausnahme des IO 5 an den übrigen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschritten. Am IO 5 beträgt die Richtwertunterschreitung 8 dB.

LF 2

Der Immissionsrichtwert wird an allen Immissionsorten um mindestens 14 dB unterschritten.

LF 3

Der Immissionsrichtwert wird an den zu schützenden Wohnhäusern mit Ausnahme des IO 5 an den übrigen Immissionsorten um mindestens 13 dB unterschritten. Am IO 5 beträgt die Richtwertunterschreitung 9 dB.

Aus der Tabelle 5 ergibt sich, dass im Nachtzeitraum bei den Lastfällen 1 + 2 ggf. der Liegebetrieb eines Transportschiffes zu berücksichtigen ist.

Tabelle 7: Immissionsorte, Immissionsrichtwerte (IRW) und durch den Betrieb des Hafens – West zu erwartende Beurteilungspegel L_r während der Nachtzeit

Immissionsort		IRW Nacht	L_r in dB(A)	
			LF 1 (Nacht)	LF 2 (Nacht)
IO 1	Trollseeweg 5	45	20	20
IO 2	Trollseeweg 17	45	35	35
IO 3	Trollseeweg 21	40	30	30
IO 4	Ostseebadweg 45	38	28	28
IO 5	Batteriestraße 67	43	32	32
IO 6	Ziegeleistraße 19	38	27	27
IO 7	Gemischte Bebauung Harniskai (geplant)	45	33	33

Die ermittelten Beurteilungspegel liegen im Nachtzeitraum zwischen 20 und 33 dB(A). Die nächtlichen Immissionsrichtwerte werden an allen Immissionsorten um mindestens 10 dB unterschritten.

Die Berechnungsergebnisse für den Lastfall 1 sind in Anhang B in detaillierter tabellarischer Form dargestellt.

6.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Nach Nr. 6.1 TA Lärm [2] dürfen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Im bestimmungsgemäßen Betrieb des Hafen-West treten nachts in der Regel keine kurzzeitigen Geräuschspitzen auf. Tagsüber ist auf der Hafenfläche während der Ladevorgänge regelmäßig mit Geräuschspitzen rechnen. Für derartige Geräuschereignisse wird pauschal ein maximaler Schallleistungspegel von

$$L_{WAFmax} = 125 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt.

Bei Auftreten der oben genannten Geräuschspitzenemissionen auf der Hafenfläche ergeben sich die in Tabelle 8 aufgeführten maximalen Pegel an den Immissionsorten. Es ist jeweils der höchste zu erwartenden Geräuschimmissionspegel aufgeführt.

Tabelle 8 Berechnete Maximalpegel (kurzzeitige Geräuschspitzen) an den betrachteten Immissionsorten und Vergleich mit den zulässigen Geräuschspitzen.

Immissionsort		Zulässige Geräuschspitzen in dB(A)	Berechnete Maximalpegel in dB(A)
Nr.	Bezeichnung	Tag	
IO 1	Trollseeweg 5	90	55
IO 2	Trollseeweg 17	90	61
IO 3	Trollseeweg 21	85	60
IO 4	Ostseebadweg 45	80	48
IO 5	Batteriestraße 67	85	57
IO 6	Ziegeleistraße 19	80	53
IO 7	Gemischte Bebauung Harniskai (geplant)	90	61

Aufgrund der großen Abstände zu den Immissionsorten sind keine Überschreitungen der zulässigen Geräuschspitzen zu erwarten. Die Anforderungen der Nr. 6.1 TA Lärm [2] hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen werden sicher eingehalten.

6.4 Tieffrequente Geräuschimmissionen

6.4.1 Ermittlung der Schallimmissionen durch tieffrequente Geräusche

Grundsätzlich hat die Schallausbreitungsberechnung im Rahmen von Geräuschimmissionsprognosen gemäß TA Lärm [2] nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [8] zu erfolgen (vgl. Abschnitt 6.1). Hierbei wird frequenzabhängig in Oktaven gerechnet. In diesem Rahmen werden die tieffrequenten Geräuschimmissionen im Rahmen der Regelfallbeurteilung gemäß TA Lärm [2] berücksichtigt und (mit-)beurteilt.

Geräuschimmissionen mit besonders ausgeprägten, tieffrequenten Anteilen sind (unabhängig von der Regelfallbeurteilung gemäß TA Lärm [2]) aufgrund ihrer charakteristischen Eigenschaften besonders geeignet, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen. Grund hierfür sind insbesondere in der Regel geringere Abschirmwirkungen von Hindernissen und geringere Schalldämmmaße von trennenden Bauteilen im tieffrequenten Bereich sowie mögliche raumakustische Effekte in den Empfangsräumen, die sich insbesondere bei besonders tiefen Frequenzen ausbilden können. Im Rahmen von Geräuschimmissionsprognosen mit Beteiligung von Geräuschquellen, die ein ausgeprägtes, tieffrequentes Frequenzspektrum aufweisen, kann daher eine Abschätzung der zu erwartenden spezifischen Einwirkungen tieffrequenter Geräuschimmissionen sinnvoll sein, um möglichst frühzeitig Eingriffsmöglichkeiten prüfen zu können.

Im vorliegenden Fall können insbesondere die von den Mündungen der Schiffskamine ausgehenden Geräusche ausgeprägte tieffrequente Geräuschanteile aufweisen. Daher erfolgt vorliegend eine Abschätzung und Bewertung der an den Immissionsorten zu erwartenden tieffrequenten Geräuschimmissionen.

Die TA Lärm [2] enthält kein Prognoseverfahren für tieffrequente Geräuschimmissionen. Im Rahmen von schalltechnischen Untersuchungen für geplante Anlagen erfolgt daher im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen häufig eine Prognose eines Rauminnenpegels und einer anschließenden Bewertung orientierend an den Vorgaben der DIN 45680 [10].

Die jeweiligen Berechnungsmethoden basieren auf einer Erweiterung der Verfahren zur Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [8] auf die relevanten Frequenzbereiche unterhalb von 90 Hz.

Der für die Beurteilung im Regelfall ermittelte Geräuschimmissionspegel bezieht sich auf einen Außenpegel (Freifeldpegel) am maßgeblichen Immissionsort nach TA Lärm [2] (in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster). Zur hilfsweisen Berechnung eines Rauminnenpegels innerhalb geschlossener Räume wird in der Regel eine (terzbandbezogene) Pegeldifferenz ΔL abgezogen, welche die Pegelabnahme beim „Schalldurchtritt“ durch die Außenbauteile des betrachteten Gebäudes, einschließlich möglicher raumakustischer Effekte, repräsentiert:

$$L_{\text{Terz,innen}} = L_{\text{Terz,außen}} - \Delta L.$$

mit

$L_{\text{Terz,innen}}$	(unbewerteter) Terz-Schalldruckpegel im Raum in dB,
$L_{\text{Terz,außen}}$	(unbewerteter) Terz-Schalldruckpegel am maßgeblichen Immissionsort nach TA Lärm [2] in dB,
ΔL	terzbandbezogene Schalldruckpegeldifferenz zwischen außerhalb und innerhalb des Gebäudes in dB.

Nach der Systematik der DIN 45680 [10] und des Beiblatts 1 zur DIN 45680 [11] erfolgt die Beurteilung je nachdem, ob die Geräusche deutlich hervortretende Einzeltöne aufweisen oder nicht, nach unterschiedlichen Verfahren. Die Terzpegel $L_{\text{Terz,innen}}$ werden dabei mit den Hörschwellenpegeln L_{HS} verglichen und die Beurteilungspegel mit den Anhaltswerten ΔL_1 bzw. ΔL_2 in Tabelle 1 oder L_r in Tabelle 2 des Beiblatts 1 zur DIN 45680 [11] verglichen.

Im vorliegenden Fall erfolgt eine Ermittlung tieffrequenter Geräuschimmissionen innerhalb schutzbedürftiger Räume auf der Grundlage der in der im Auftrag des Staatlichen Umweltamtes Kiel erarbeiteten Handlungsanleitung zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche in Genehmigungsverfahren [12] dargelegten Herangehensweise.

Die Untersuchung ist prinzipiell terzbandbezogen durchzuführen, die der Prognose zugrunde gelegten Schalleistungspegel der Geräuschemittenten liegen i. d. R. jedoch nicht oder lediglich nur für einen Teil der betriebenen Anlagenkomponenten in Terzbandbreite vor. Auch wird die zur Ermittlung der Schallimmissionspegel vorzunehmende Schallausbreitungsberechnung oktavbandbezogen durchgeführt.

Die Prüfung erfolgt im vorliegenden Fall für den Lastfall mit den höchsten Geräuschimmissionen (LF 1) und den Immissionsort IO 2, da hier die höchsten tieffrequenten Geräuschimmissionen prognostiziert wurden. Für die Ermittlungen werden hilfsweise die in Oktavbandbreite ermittelten Beurteilungspegel herangezogen. Da es sich bei einem Oktavbandpegel um die energetische Summe aus drei Terzpegeln handelt, wird für die weitere Betrachtung eine energetische Unterteilung des Oktavbandpegels auf die dazugehörigen Terzbänder vorgenommen. Dazu wird im Sinne eines Geräusches ohne deutlich hervortretende Einzeltöne eine breitbandige Energieverteilung der unbewerteten Oktavbandpegel angenommen und dementsprechend der Oktavbandpegel jeweils energetisch gleichmäßig auf die drei dazugehörigen Terzen aufgeteilt (Terzbandpegel = Oktavbandpegel – $10 \times \log_{10}(3)$). Für die terzbandbezogene Pegeldifferenz ΔL („außen“ minus „innen“) wird nach [12] regelmäßig der Ansatz für „mittlere Schalldämmung der Außenbauteile“ herangezogen.

Die Berechnung ist in nachstehender Tabelle für den im Lastfall mit den höchsten Geräuschimmissionen (LF 1) am stärksten betroffenen Immissionsort (IO 2) dokumentiert.

Tabelle 9. Berechnung und Beurteilung tieffrequenter Immissionen (LF 1) im Nachtzeitraum am Immissionsort IO 2 und Vergleich mit den Anhaltswerten der DIN 45680 für den Nachtzeitraum (nach [10] und [12]).

Frequenz in Hz	25	31	40	50	63	80	(100)	Summe
$L_{r,N}$ außen	53,7	53,7	53,7	43,3	43,3	43,3	16,5	
ΔL (außen – innen) [12]	12,5	13,5	14,6	15,7	16,8	17,9	19,0	
$L_{r,N}$ innen	41,2	40,2	39,1	27,6	26,5	25,4	< 0	
L_{HS} n. DIN 45680 [10]	63,0	55,5	48,0	40,5	33,5	28,0	23,5	
$L_{r,N}$ innen mit Überschreitung L_{HS}	--	--	--	--	--	--	--	
$L_{r,N}$ innen mit Überschreitung L_{HS} , A-bewertet	--	--	--	--	--	--	--	--
L_r Nacht n. DN 45680 [10]								25

Nach Vergleich mit der Hörschwellenkurve und dem Nacht-Anhaltswert von 25 dB(A) [11] ergibt sich eine sehr große Unterschreitung des Anhaltswertes. Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Immissionen beim Betrieb des Hafen-West sind somit nicht zu erwarten.

6.5 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die durch den geplanten Hafenumschlag am Hafen-West zusätzlich auf den öffentlichen Straßen induzierten Fahrverkehre wurden in [16] untersucht und bewertet.

7 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw. als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab.

Hierzu werden die folgenden Ausführungen formuliert:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) wurden von uns unter Berücksichtigung aus gesicherten Erfahrungswerten ermittelt.

Bei dieser Ermittlung wurden konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.:

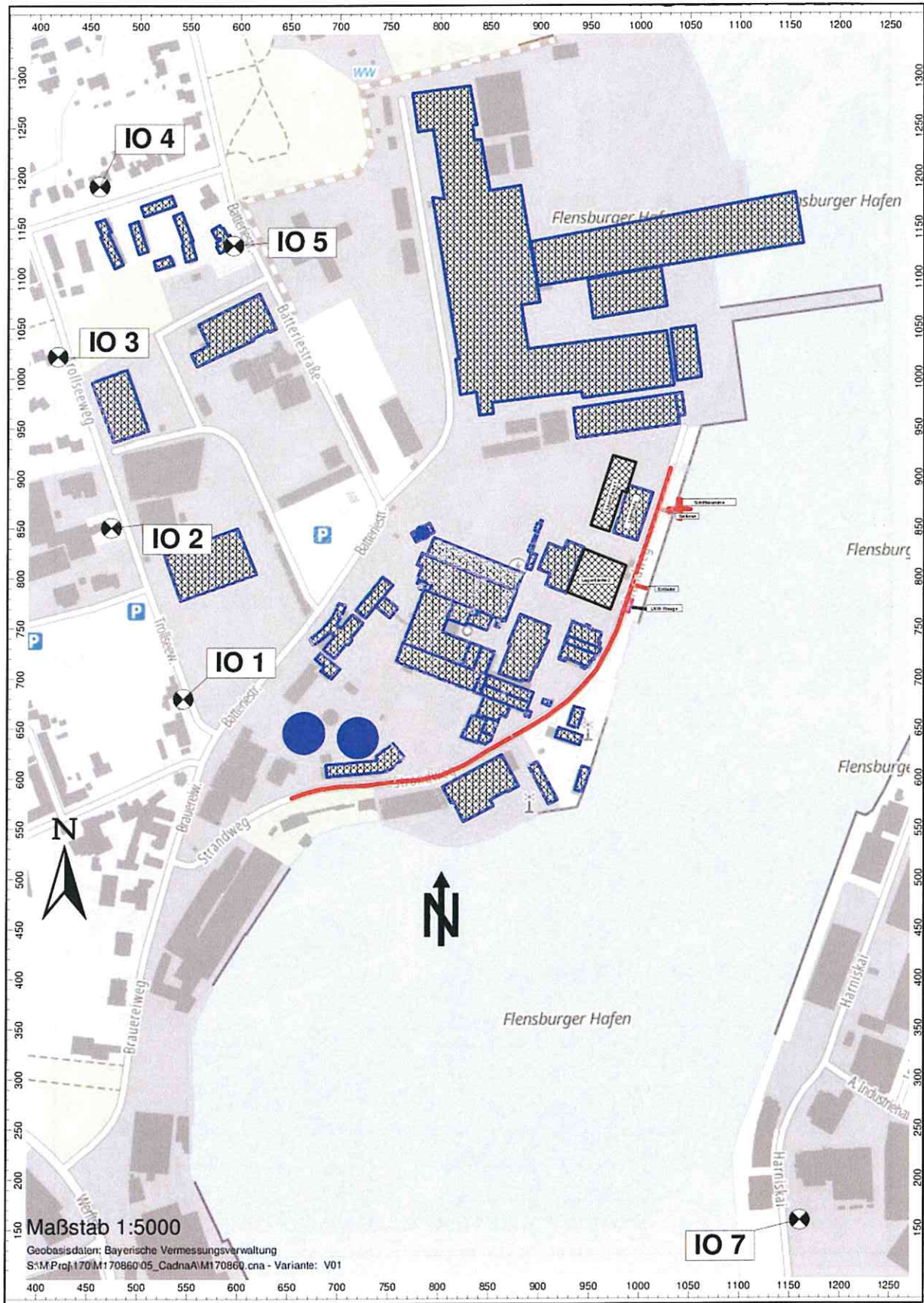
- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen,
- höchste Betriebsauslastung des geplanten Anlegerbetriebes.

Die Berechnung der Schallimmissionen nach E DIN ISO 9613-2 [8] wurde mit einer Software [14] durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [13] vorliegt.

Insgesamt kann gesagt werden, dass unter Berücksichtigung der o. g. Sicherheiten die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge des geplanten, zukünftigen Anlegerbetriebes liegen werden.

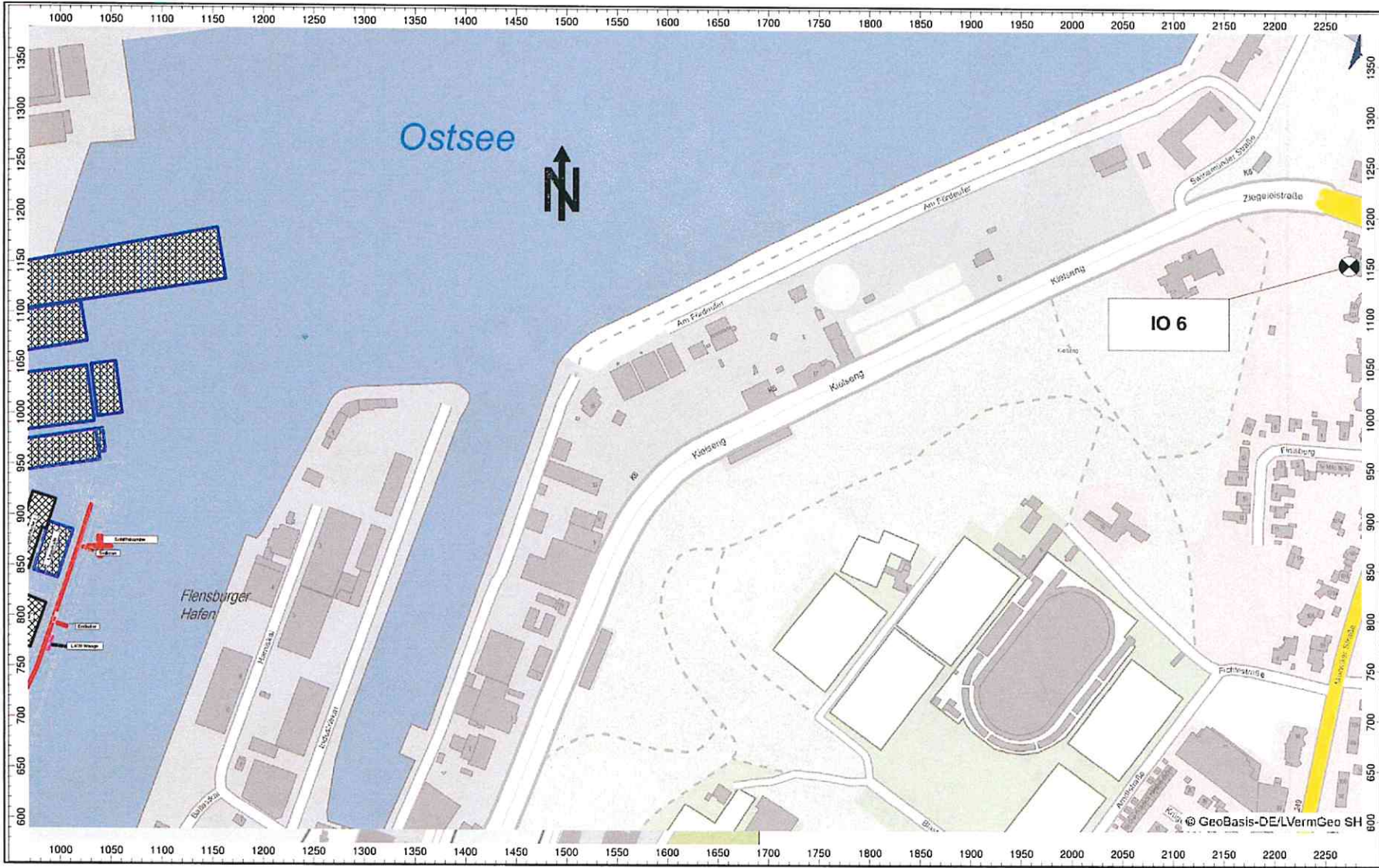
Anhang A

Lagepläne



S:\M\Proj\170M\170860\05_Cadna\AIM170860.cna - Variante: V01

MÜLLER-BBM



Anhang B

Dokumentation der Schallausbreitungsberechnung

für den Lastfall 1

S:\M\Proj\170M\170860M\170860_01_BER_1D.DOCX: 06. 09. 2022

Projekt (M170860.cna)**Variante: (Lastfall 1)**

Projektname : Schüttgutumschlag Hafen-West
 Auftraggeber : Stadtwerke Flensburg GmbH
 Sachbearbeiter : Dipl.-Ing. Ralf Neemeyer
 Zeitpunkt der Berechnung : 09-2022
 Cadna/A : Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Bodenabsorption G	1.00
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-19)	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

S:\MIP\Proj\170M170860M170860_01_BER_1D.DOCX: 06. 09. 2022

MÜLLER-BBM

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldäm- mung	Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend			Nacht	R	Fläche					Tag	Ruhe	Nacht	X
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)		(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(m)	(m)	(m)	
Hilfskamin Schiff (Liegebetrieb)		!00!	102,0	102,0	102,0	Lw	Hilfs	102,0	0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)	20,00	r	1037,93	868,64	20,00
Hilfskamin Schiff (Liegebetrieb)	~	!01!	102,0	102,0	102,0	Lw	Hilfs	102,0	0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)	20,00	r	1038,28	868,90	20,00
Hauptkamin Schiff (Ein-/ Auslaufmanöver)		!00!	105,0	105,0	105,0	Lw	Hilfs	105,0	0,0	0,0	0,0		0,00	30,00	0,00	0,0		(keine)	20,00	r	1040,47	868,09	20,00
Hauptkamin Schiff (Ein-/Auslaufmanöver)	~	!01!	102,0	102,0	102,0	Lw	Hilfs	102,0	0,0	0,0	0,0		0,00	30,00	0,00	0,0		(keine)	20,00	r	1040,87	868,29	20,00
Mobilkran 60RHC	~	!01!	106,0	106,0	106,0	Lw	Mobil	106,0	0,0	0,0	0,0		480,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	20,00	r	1025,64	866,57	20,00
Mobilkran 60 HC	~	!02!	104,0	104,0	104,0	Lw	Mobil	104,0	0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)	20,00	r	962,63	815,37	20,00
Radlader Volvo L 180	~	!02!	108,0	108,0	108,0	Lw	Mobil	108,0	0,0	0,0	0,0		780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)	3,00	r	966,30	888,31	3,00
Max. Pegel schaufelschlagen seilkran im Schiff Pos. 1	~	!03!	125,0	125,0	125,0	Lw	Schaufel	125,0	0,0	0,0	0,0					0,0	500	(keine)	3,00	r	1031,94	884,61	3,00
Max. Pegel schaufelschlagen seilkran im Schiff Pos. 2	~	!03!	125,0	125,0	125,0	Lw	Schaufel	125,0	0,0	0,0	0,0					0,0	500	(keine)	3,00	r	980,21	916,08	3,00
Max. Pegel schaufelschlagen seilkran im Schiff Pos. 3	~	!03!	125,0	125,0	125,0	Lw	Schaufel	125,0	0,0	0,0	0,0					0,0	500	(keine)	3,00	r	998,34	774,20	3,00
Max. Pegel schaufelschlagen seilkran im Schiff Pos. 4	~	!03!	125,0	125,0	125,0	Lw	Schaufel	125,0	0,0	0,0	0,0					0,0	500	(keine)	3,00	r	947,67	812,34	3,00

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldäm-		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen				
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe				Nacht	Anzahl	Geschw.		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht	(km/h)
LKW-Verkehr auf Standweg (200* 2 Fahrten/d)		!00!	104,4	104,4	90,4	77,0	77,0	63,0	Lw'	lkw1	63,0	14,0	14,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)				
LKW-Verkehr auf Standweg (200* 2 Fahrten/d)	~	!01!	104,4	104,4	90,4	77,0	77,0	63,0	Lw'	lkw1	63,0	14,0	14,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)				
LKW-Verkehr auf Standweg (200* 2 Fahrten/d)	~	!02!	106,0	106,0	92,0	77,0	77,0	63,0	Lw'	lkw1	63,0	14,0	14,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)				
Schiffsentlader		!00!	112,0	112,0	112,0	100,3	100,3	100,3	Lw	Kran	112,0	0,0	0,0	0,0				720,00	60,00	0,00	0,0		(keine)				
Seilkran		!00!	106,0	106,0	106,0	96,3	96,3	96,3	Lw	Kran	106,0	0,0	0,0	0,0				60,00	60,00	0,00	0,0		(keine)				
Seilkran	~	!01!	106,0	106,0	106,0	96,3	96,3	96,3	Lw	Kran	106,0	0,0	0,0	0,0				540,00	60,00	0,00	0,0		(keine)				

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldäm-mung		Dämp-fung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew.	Punktquellen			
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht					Anzahl	Tag	Abend	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)					
LKW-Waage (400 Wiegevorgänge am Tag)		!00!	97,4	97,4	83,4	78,2	78,2	64,2	Lw	lkw1	83,4	14,0	14,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)					
LKW-Waage (400 Wiegevorgänge am Tag)	~	!01!	97,4	97,4	83,4	78,2	78,2	64,2	Lw	lkw1	83,4	14,0	14,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)					
LKW-Waage (400 Wiegevorgänge am Tag)	~	!02!	97,4	97,4	83,4	78,2	78,2	64,2	Lw	lkw1	83,4	14,0	14,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)					
LKW-Geräusche an Ladestelle (200 Beladungen am Tag)		!00!	92,0	92,0	81,0	72,8	72,8	61,8	Lw	lkw1	81,0	11,0	11,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)					
LKW-Geräusche an Ladestelle (200 Beladungen am Tag)	~	!01!	92,0	92,0	81,0	72,8	72,8	61,8	Lw	lkw1	81,0	11,0	11,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)					
LKW-Geräusche an Lagerfläche 1 (100 Beladungen am Tag)	~	!02!	89,0	89,0	81,0	69,8	69,8	61,8	Lw	lkw1	81,0	8,0	8,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)					
LKW-Geräusche an Lagerfläche 2 (100 Beladungen am Tag)	~	!02!	89,0	89,0	81,0	71,4	71,4	63,4	Lw	lkw1	81,0	8,0	8,0	0,0				780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)					

MÜLLER-BBM

Schalleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)										Summe A	Summe lin	Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
LKW-Fahrgeräusche	lkw1	Lw	A	28,0	43,0	48,0	52,0	55,0	58,5	57,5	52,0	37,0	63,0	72,9	MBBM 04.09.2014
Kaminmündungsgeräusch Hauptantrieb Schiff	Haupt	Lw	A	85,0	87,0	85,0	94,0	96,0	100,5	97,0	91,0	76,0	104,0	124,8	MBBM Erfahrungswert
Kaminmündungsgeräusch Hilfsantrieb Schiff	Hilfs	Lw	A	83,0	85,0	83,0	92,0	94,0	98,5	95,0	89,0	74,0	102,0	122,8	MBBM Erfahrungswert
Seilkran Hafen	Kran	Lw	A	80,0	86,0	92,0	98,0	99,0	102,0	98,0	91,0	76,0	106,0	120,7	MBBM Erfahrungswert
Mobilkran	Mobil	Lw	A	76,7	85,7	88,7	94,7	99,7	101,7	98,7	94,7	90,7	106,0	118,2	MBBM Erfahrungswert
schaufel schlagen im Schiff	Schaufel	Lw	A	82,5	91,5	101,5	107,5	109,5	111,5	112,5	122,5	119,5	125,0	127,9	MBBM Erfahrungswert

Immissionen

Immissionspunkte - Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe	Koordinaten		
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto		X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)	(m)
IP 1 (Trollseeweg 5)	+	IO 1	39,8	19,5	60,0	45,0	MI		5,60 r	544,16	679,72	5,60
IP 2 (Trollseeweg 17)	+	IO 2	36,9	34,9	60,0	45,0	MI		2,80 r	471,97	850,80	2,80
IP 3 (Trollseeweg 21/1)	+	IO 3	38,9	30,3	55,0	40,0	WA		2,80 r	418,46	1021,78	2,80
IP 4 (Ostseebadweg 45)	+	IO 4	39,9	27,6	50,0	35,0	WR		6,00 r	459,21	1191,73	6,00
IP 5 (Batteriestraße 67)	+	IO 5	46,8	31,7	55,0	40,0	WA		6,00 r	592,84	1132,87	6,00
IO 6 (Ziegeleistraße 19)		IO 6	38,1	26,9	50,0	35,0	WR		40,00 r	2274,56	1152,46	40,00
IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)	+	IO 7	45,7	33,3	60,0	45,0	MI		10,00 r	1160,42	158,59	10,00

Immissionsspektrum Tag

Bezeichnung	M.	ID	Tag+Rz									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IP 1 (Trollseeweg 5)	+	IO 1	39,8	17,5	25,0	25,5	27,7	30,0	35,9	34,7	25,2	-3,6
IP 2 (Trollseeweg 17)	+	IO 2	36,9	20,7	24,8	21,9	26,6	29,6	33,6	28,4	12,8	-31,2
IP 3 (Trollseeweg 21/1)	+	IO 3	38,9	22,7	27,1	26,3	31,2	32,9	34,6	26,3	4,5	-60,2
IP 4 (Ostseebadweg 45)	+	IO 4	39,9	22,0	26,6	27,1	33,4	34,0	35,4	26,7	3,1	-69,5
IP 5 (Batteriestraße 67)	+	IO 5	46,8	25,4	31,1	32,0	39,8	40,7	42,9	36,0	17,0	-42,0
IO 6 (Ziegeleistraße 19)		IO 6	38,1	18,8	23,8	26,7	32,1	32,1	33,5	22,6	-14,3	-79,4
IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)	+	IO 7	45,7	23,4	29,3	32,9	38,6	39,2	41,9	35,4	13,9	-54,2

Immissionsspektrum Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Nacht									
			Gesamt-A	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IP 1 (Trollseeweg 5)	+	IO 1	19,5	13,9	13,8	5,9	12,0	9,9	10,1	1,7	-16,9	-75,3
IP 2 (Trollseeweg 17)	+	IO 2	34,9	19,1	21,9	16,5	24,7	28,1	31,8	24,9	5,9	-56,8
IP 3 (Trollseeweg 21/1)	+	IO 3	30,3	17,0	18,8	13,2	21,4	23,8	26,8	18,8	-2,7	-71,7
IP 4 (Ostseebadweg 45)	+	IO 4	27,6	15,5	16,6	10,9	20,2	21,1	23,4	14,5	-8,7	-78,6
IP 5 (Batteriestraße 67)	+	IO 5	31,7	15,9	17,9	12,9	22,8	24,6	28,4	22,3	5,3	-50,3
IO 6 (Ziegeleistraße 19)		IO 6	26,9	12,9	14,8	11,6	19,8	20,7	23,0	11,9	-23,4	-81,3
IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)	+	IO 7	33,3	17,8	19,8	16,7	25,3	26,7	29,9	22,1	-0,5	-75,0

MÜLLER-BBM

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Bezeichnung	IP 1 (Trollseeweg 5)	IP 2 (Trollseeweg 17)	IP 3 (Trollseeweg 21/1)	IP 4 (Ostseebadweg 45)	IP 5 (Batteriestraße 67)	IO 6 (Ziegeleistraße 19)	IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)
Hilfskamin Schiff (Liegebetrieb)	19,5	34,9	32,3	29,5	33,6	28,9	33,3
Hauptkamin Schiff (Ein-/ Auslaufmanöver)	7,5	22,8	24,2	21,5	25,5	20,9	21,3
LKW-Verkehr auf Standweg (200* 2 Fahrten/d)	39,6	31,4	26,6	24,6	30,4	26,1	36,0
Schiffsentlader	24,6	24,3	37,2	39,2	46,4	36,8	44,8
Seilkran	7,0	14,2	13,3	11,8	16,2	21,6	26,0
LKW-Waage (400 Wiegevorgänge am Tag)	10,0	7,8	15,8	17,7	27,5	19,5	27,9
LKW-Geräusche an Ladestelle (200 Beladungen am Tag)	1,8	8,5	5,8	4,1	8,5	17,2	23,0

Teilpegel Nacht der Quellen an den Immissionspunkten

Bezeichnung	IP 1 (Trollseeweg 5)	IP 2 (Trollseeweg 17)	IP 3 (Trollseeweg 21/1)	IP 4 (Ostseebadweg 45)	IP 5 (Batteriestraße 67)	IO 6 (Ziegeleistraße 19)	IO 7 (zukünftige gemischte Nutzung)
Hilfskamin Schiff (Liegebetrieb)	19,5	34,9	30,3	27,6	31,7	26,9	33,3



IHR Sanierungsträger - Flensburger Gesellschaft für Stadterneuerung mbH (Auftraggeber)



Stückgutumschlag am Harniskai: Gewährleistung der bisherigen Infrastrukturqualität

Auftragnehmer:

bremenports

Bremen Bremerhaven GmbH & Co. KG

Am Strom 2, 27568 Bremerhaven

Autor:

Dr. Lars Stemmler

Stand:

05.04.2024

Version:

3.6

Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG	4
HINTERGRUND	4
AUFTRAG.....	5
KRITERIENVERGLEICH	6
FLÄCHENGRÖÖE	6
KAJENLÄNGE	7
GELÄNDETIEFE	7
FLÄCHENLAST	7
MEDIENANSCHLÜSSE, SOZIALRÄUME UND ERREICHBARKEIT FÜR LANDVERKEHRE	8
WASSERTIEFEN VOR DEN KAJEN	8
KAJENBAUWERK UND FLÄCHENLASTEN	9
ANFORDERUNGEN AUS DEM INTERNATIONAL SHIP AND PORT SECURITY CODE (ISPS).....	10
ANLAGE: FLÄCHENAUFMAß	11
ANLAGE: PEILPLÄNE	12
ANLAGE: AUSZUG VON PEGELONLINE.DE.....	13
QUELLENNACHWEIS	14

Abbildungen und Tabellen

ABBILDUNG 1: TEILBEREICHE DES HARNISKAI; NÖRDLICHER TEIL (LI), SÜDLICHER TEIL (RE), BLICKRICHTUNG JEWELS SÜDLICH. QUELLE: EIGENE	5
ABBILDUNG 2: BEISPIEL FÜR KAJEKKOMPONENTEN POLLER (LINKS) UND TEILWEISE ERNEUTE FENDER (RECHTS). QUELLE: EIGENE	9
TABELLE 1: KRITERIENVERGLEICH SÜDLICHER UND NÖRDLICHER HARNISKAI MIT ANFORDERUNGEN DER FSG. QUELLE: FSG, EIGENE DARSTELLUNG	6
TABELLE 2: WASSERTIEFEN AM HARNISKAI. QUELLE: PEILPLAN, PEGELONLINE.DE UND EIGENE BERECHNUNGEN (NHN=NORMALHÖHENNULL; PEGELSTAND ABGERUFEN AM 11.03.2024)	8

Zusammenfassung

Ein Vergleich des bisher für den Stückgutumschlag (insb. Großkomponenten für die Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH) genutzten südlichen Teil des Harniskais mit dem für diesen Umschlag alternativ zur Verfügung stehenden nördlichen Teil entlang der Kriterien Flächengröße, Kajenlänge, Geländetiefe und Wassertiefe vor der Kaje ergibt die grundsätzliche Eignung der Alternativfläche, sofern Kajenbauwerk und Flächenbefestigung anforderungsgerecht ertüchtigt werden.

Hintergrund

Die städtebauliche Entwicklungsstrategie der Stadt Flensburg, die vom Rat der Stadt im Jahr 2020 beschlossen und umgesetzt wird, sieht vor, den Umschlag von Massengut, wie Dünger und Baustoffe, vom Ostufer (Harniskai) auf das Westufer zum Stadtwerke-Kai zu verlagern.¹ Der Stückgutumschlag verbleibt am Ostufer. Dabei handelt es um die Lagerung und Montage, das Aufrüstung von Schwimmkränen sowie der Aufbau von größeren Schiffskomponenten für die Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH (FSG).² Dazu gehört auch das Zwischenlagern von Stahlbaukomponenten auf Pontons an der Kaikante. Weiterhin wird der Harniskai durch ortsansässige Unternehmen³ für die Verbringung von Yachten von/nach ihren Winterlagern genutzt.

Der Stückgutumschlag findet vornehmlich im südlichen Bereich des Harniskais statt (siehe Abbildung 1, in grün). Dabei handelt es sich um einen Bereich nördlich des ehemaligen Futtermittelwerks mit einer in Nord-Süd-Richtung ausgebildeten Kaje. Diese Aktivitäten sollen zukünftig im nördlichen Teildes Harniskais (ebenfalls Abbildung 1, in rot), auf dem auch in der Vergangenheit bereits Stückgut umgeschlagen wurde, konzentriert werden. Aktivitäten der FSG, die in der Vergangenheit am Kraftwerkskai durchgeführt wurden, sind nichtsdestotrotz weiterhin dort möglich. Dies ist der Teil in nordöstlicher Ausrichtung zwischen Schuppen D/E (Kaispeicher Harniskai 18-20) bzw. der Verlängerung der Straße „Am Industriehafen“ (nördliche Straßenkante) und dem Hübsch-Speicher (sog. Flächen A/B/C). Der in diesem Bereich befindliche Schuppen B/C (Kaispeicher Harniskai 8-10) wird dazu abgetragen.

¹ Vgl. Ratsbeschluss vom 25.06.2020, RV-74/2020. Die notwendigen Ertüchtigungen der Infra- und Suprastruktur sind abgeschlossen.

² Vgl. Email Michel Bollmann, FSG v. 15.03.2024

³ Robbe & Behrking, Flensburger Yacht Service

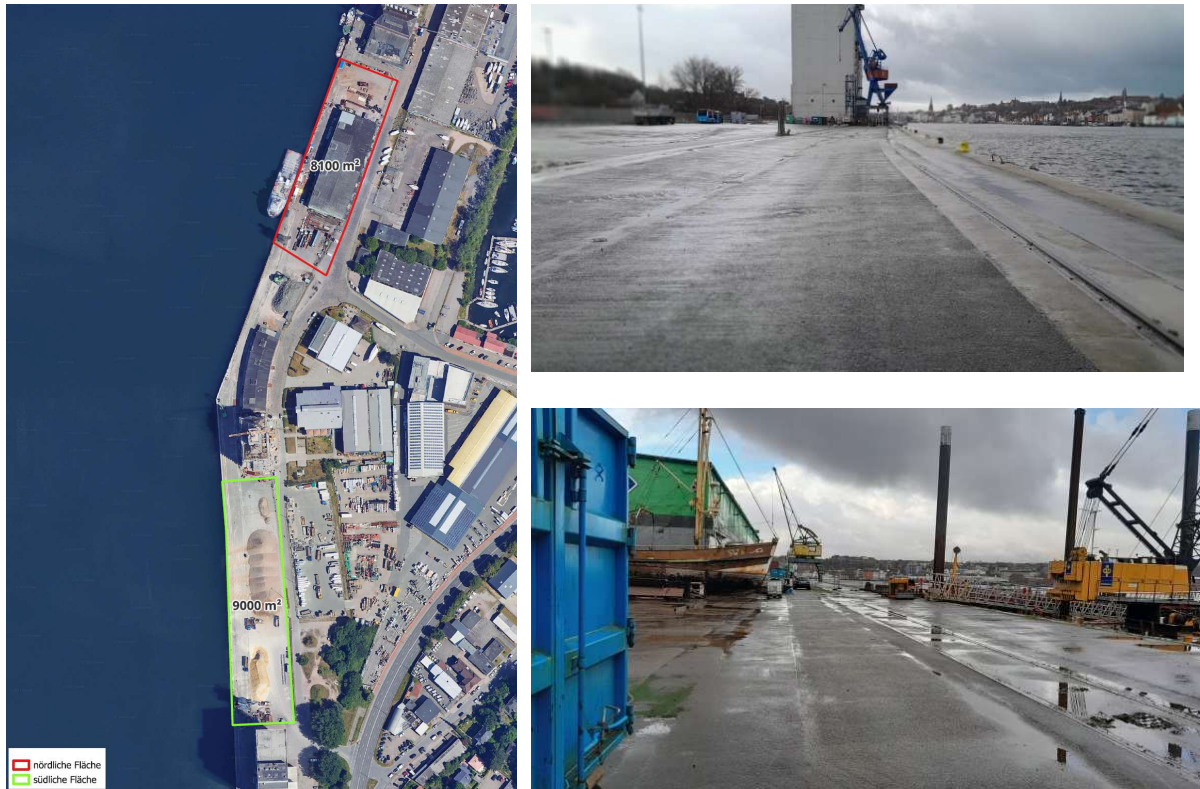


Abbildung 1: Teilbereiche des Harniskais; nördlicher Teil (links, in rot bzw. rechts oben), südlicher Teil (links in grün bzw. rechts oben), Blickrichtung jeweils südlich. Quelle: Eigene Darstellung

Die FSG erklärt, dass die alternative Kaianlage bzw. die dahinterliegende Freifläche für mindestens 14 Wochen für vorhandenes Neubaugeschäft, vorhandene und zukünftige Aufträge im Marineschiffbau sowie für Aufträge für die Offshore-Windenergiebranche verfügbar sein muss⁴:

- Für Arbeiten für Neubaugeschäft ca. 4x je Jahr für 1-2 Wochen (jeweils am Stück), und
- Für andere Baumaßnahmen ca. 2-3x je Jahr, ebenfalls für 1-2 Wochen.

Auftrag

Die zur Diskussion stehende Alternativfläche am nördlichen Teil des Harniskais soll hinsichtlich ihrer Eignung für die dargestellten Aktivitäten der FSG untersucht werden. Dazu werden die Kriterien Flächengröße, Kajenlänge, Geländetiefe herangezogen, sowie Angaben zu erforderlichen Flächenlasten, Medienversorgung, Sozialräumen und Landverkehren gemacht.

Die relevanten Dimensionen der südlichen bzw. nördlichen Kajenbereiche ergeben sich aus Tabelle 1 (Spalten 3 und 4). In der zweiten Spalte werden die von der FSG übermittelten Anforderungen angeführt.

⁴ Vgl. Email Michel Bollmann, FSG v. 15.03.2024

Bereich	Anforderung FSG	Südlicher Harniskai	Nördlicher Harniskai (Flächen A/B/C)	Anmerkung
Fläche	ca. 7.000 m ²	ca. 9.000 m ²	8.100 m ²	lt. eig. Aufmaß
Kailänge	220 m	195 m	225 m ⁵ (=160 m + 65 m)	Werte für südl. Harniskai zeigen nutzbaren Kaje entlang der dahinterliegenden Freifläche
Max. Geländetiefe	Keine Angabe	50 m	50 m	Bruttodistanz, d.h. keine Abschlüge für nutzungsbedingte Verkehrsflächen o.ä.
Flächenlast	60 t/ m ²	Kai 35 kN/m ² Lager 20 kN/m ² Kran 224 kN/m ²	herzustellen	

Tabelle 1: Kriterienvergleich südlicher und nördlicher Harniskai mit Anforderungen der FSG. Quelle: FSG, <http://www.flensburgerhafen.de/index.php?id=13>, eigene Darstellung

Kriterienvergleich

Flächengröße

Die Stadt Flensburg stellt für den Stückgutumschlag zukünftig eine Fläche zur Verfügung, die sowohl hinsichtlich ihrer absoluten Größe wie auch der Dimensionen equivalent zur vorhandenen Fläche am südlichen Harniskai ist (siehe Anlage: Flächenaufmaß). Dies wird v.a. erreicht durch das Abtragen einer vorhandenen Lagerhalle.

Die Fläche im südlichen Teil besteht aus einer fast rechtwinkligen Fläche von 195 m x 50 m, verjüngend auf 45 m, mit angenommenen Abständen von ca. 5 m im Norden und 10 m im Süden zur angrenzenden Bebauung, bzw. direkt entlang der Straße „Harniskai“ im rückwärtigen Flächenbereich.⁶

Die Fläche im nördlichen Teil besteht aus einem rechtwinkligen Flächenstück von ca. 165 m x 50 m begrenzt durch die Zuwegung von der Straße „Harniskai“ zur Kaje im nördlichen Teil, der bestehenden Gebäudeflucht entlang der o.g. Straße bis zu einem gedachten Punkt im Einmündungsbereich der Straße „Am Industriehafen“.

Es handelt sich um einen Vergleich von Bruttodimensionen unabhängig vom Flurstück und einschließlich der Fläche direkt hinter den Kaje; Abschlüge, die nutzungsinduziert sind, z.B. notwendige Verkehrs- und/oder Abstandsflächen zur Versorgung der dort liegenden Schiffe oder zur Gefahrenabwehr finden keine Berücksichtigung.

⁵ Gesamtlänge des Liegebereichs so herzurichten, dass auch eine Zwischenparkung von Neubauten der FSG am nördlichen Harniskai möglich ist.

⁶ Bei unserem Flächenaufmaß handelt es sich um eine grobe Abschätzung. Sie ersetzt nicht einen Aufmaß vor Ort bzw. auf Basis höhermaßstäblicher Katasterunterlagen.

Im Ergebnis übertrifft die Fläche im nördlichen Teil mit ca. 8.100 m² die Flächenanforderung der Werft von 7.000 m². Voraussetzung ist das bereits genannte Abtragen einer vorhandenen Lagerhalle und die Berücksichtigung der benötigten Flächenlasten (s.u.).

Kajenlänge

Die FSG fordert eine Kajenlänge von bis zu 220 m. Zu unterscheiden ist die nutzbare Kajenlänge für das Anlegen von Schiffen von der nutzbaren Kaje entlang der dahinterliegenden Freifläche. Die Werte in Tabelle 1 zeigen für den Harniskai nutzbaren Kajelängen entlang der dahinterliegenden Freiflächen. Für den südlichen Harniskai kommen sowohl nach Norden wie auch nach Süden min. 20 m verfügbare Kaje für Liege Zwecke hinzu.

Der nördliche Bereich des Harniskai hat eine nutzbare Kajenlänge entlang der dahinterliegenden Freifläche von 165 m. Südlich schließen sich weitere ca. 65 m an, die als Liegeplatz (oder lediglich für das Festmachen der Leinen) nutzbar wären. Insgesamt ist damit das Kajenbauwerk 225 m lang; ggf. können zusätzliche Meter Liegeplatz durch das Einbringen von Dalben im nördlichen Bereich hergestellt werden (s.u. Kajenbauwerk und Flächenlasten). **Damit überträfe es die Anforderungen der Werft von 220 m.**

Der Liegebereich bietet mindestens Platz für die überwiegend im Stückgutumschlag abzufertigenden Ponton/Schlepper-Kombinationen⁷ sowie Küstenmotorschiffen mit typischen Längen von bis zu 110 m, aber auch von Mehrzweckfrachtern von bis zu 150 m Länge⁸.

Geländetiefe

Während die Kajenlänge für die Art und Größe der abzufertigenden Schiffe eine Rolle spielt, ist die Geländetiefe möglicherweise relevant für die Nutzung als Rüstfläche für Schwimmkrane mit Blick auf die Ablage von Kranteilen als auch für die temporäre Lagerung von Großkomponenten für die FSG.

Die FSG macht dazu keine expliziten Angaben, jedoch ist die Geländetiefe im nördlichen Teil von ca. 50 m ähnlich tief wie die im südlichen Bereich, so dass keine Einschränkung einer Nutzung zu erwarten ist.

Flächenlast

Im Hinblick auf das Handling von Schwerlasten erwartet die FSG eine Flächenlast von mindestens 60 t/m². Nach der erforderlichen Abtragung der vorhandenen Lagerhalle auf der Alternativfläche ist das Areal für die Belastung herzustellen. Dies gilt auch für das Kajenbauwerk (s.u. Kajenbauwerk und Flächenlasten). Hinzuweisen ist hier, dass der südliche Harniskai bisher nicht für die geforderten 60 t/m² ausgelegt ist. Vielmehr sind die Lagerfläche auf 2 t/m² (=20 kN/m²) bzw. die Stellplätze der Umschlagsgeräte auf max. 224 kN/m² ausgelegt.

Lediglich die Europawiese erreicht mit 450 kN/m² annähernd die geforderten Werte; diese Fläche ist aber hier unberücksichtigt, da zu weit von der Kaje entfernt.

⁷ Typische Dimensionen der Pontons: Länge = 75 m, Tiefgang bis 4 m

⁸ Zzgl. jeweils ca. 20 m am Bug und Heck des Schiffes für Leinen.

Medienanschlüsse, Sozialräume und Erreichbarkeit für Landverkehre

In Bezug auf benötigte Medien führt die FSG⁹ bezüglich

- Stromversorgung werftsspezifische Versorgung von 110/220/380 V DC/AC, 50 Hz an.
- Frischwasser.
- Zusätzlich würden mobile Lösungen für weitere benötigte Medien (technische Gase) durch die FSG bereitgestellt, je nach Projekt und zu erbringender Anforderung vor Ort.

Hinsichtlich betrieblicher Einrichtungen wie Sozialräumen oder ähnlichem stellt die FSG mobile Lösungen bereit.

Für landseitige Verkehre werden LKW-Verkehr, mobile Einsatzkräne, Arbeitsbühnen und Stapler auf der landseitigen Fläche erwartet. Hinzuweisen ist hier auf die direkte Zufahrtsmöglichkeit auf die Freifläche im nördlichen Teil von der Straße „Am Industriehafen“.

Wassertiefen vor den Kajan

Der letzte verfügbare Peilplan von 2017 weist im südlichen Teil des Harniskais minimale Wassertiefen von –7,5 m unter Normalhöhennull (NHN) aus, im nördlichen Teil von minimal –6,8 m u. NHN (siehe Anlage: Peilpläne). Diese Pegelwerte sind um jeweils aktuelle Wasserstände der Flensburger Förde sowie die notwendige Kielfreiheit der erwarteten Schiffe (Under-Keel Clearance) zu beschicken (siehe Tabelle 2).

Bereich	Südlicher Harniskai	Nördlicher Harniskai	Anmerkung
Minimale Wassertiefe unter NHN	-7,50 m	-6,80 m	Laut Peilplan 2017
Mittelwasser zu NHN	+0,05 m	+0,05 m	
Kielfreiheit	-0,50 m	-0,50 m	Erforderlicher Abstand Kiel - Hafensohle
Beschickte nutzbare Wassertiefe	=7,05 m	=6,35 m	Delta zwischen beiden Hafenbereichen: 7,05 m – 6,35 m = 0,70 m

Tabelle 2: Wassertiefen am Harniskai. Quelle: Peilplan, Auskunft Hafenkapitän, pegelonline.de und eigene Berechnungen (NHN=Normalhöhennull; Pegelstand abgerufen am 11.03.2024)

Typische Wasserstände in der Flensburger Innenförde schwanken um ± 50 cm um NHN. Für die Zwecke der Tabelle 2 wurde der Mittelwasserstand in Flensburg gewählt, der bei 0,05 m ü. NHN liegt.¹⁰

Die im nördlichen Teil des Harniskai um ca. 70 cm geringere nutzbare Wassertiefe als im südlichen Teil stellt nach unserer Auffassung kein Hindernis für eine zukünftige Nutzung des nördlichen Anlagenteils für den Stückgutumschlag dar.

Die überwiegend in Flensburg im Stückgutverkehr abgefertigten Ponton/Schlepper-Kombinationen erreichen Tiefgänge von bis zu 5,5 m.¹¹ Hierbei ist nicht der Ponton, sondern der Schlepper das tiefergehende Fahrzeug. Küstenmotorschiffe erreichen Tiefgänge ebenfalls von bis zu 5,5 m. In

⁹ Vgl. Email Michel Bollmann, FSG v. 15.03.2024

¹⁰ Vgl. pegelonline.de

¹¹ Hafen Flensburg GmbH, Schiffsanläufe im Stückgutverkehr 2015-23, <https://www.shipspotting.com/>; <https://www.vesselfinder.com/de>

Ausnahmefällen wurden in Flensburg im Stückgutverkehr Mehrzweckfrachter mit bis zu 8 m Konstruktionstiefgang¹² abgefertigt. In diesen wenigen Fällen kann jedoch vermutet werden, dass diese Schiffe nicht mit dem maximalen Tiefgang gekommen sind, da es sich bei den angelieferten Großkomponenten um sog. „messende“ Ladung handelt, die relative zum Volumen wenig wiegt, so dass die diese transportierenden Schiffe nicht ihren maximalen Tiefgang ausnutzen. Die letzte Ankunft dieses Schiffstyps fand im Jahre 2019 statt; in der jüngsten Vergangenheit wurde der Stückgutverkehr für die FSG über Ponton/Schlepper-Kombinationen abgewickelt, die die im nördlichen Teil des Harniskais zur Verfügung stehenden aktuellen nutzbaren Wassertiefen nicht überschreiten, so dass Baggerungen nicht erforderlich sind.

Kajenbauwerk und Flächenlasten

Voraussetzung für die Nutzung des nördlichen Kajenabschnitts ist, dass Schiffe dort sicher festmachen können und die Fläche hinter dem Bauwerk die erforderlichen Lasten der Umschlagsgeräte bzw. der Ladung aufnehmen kann. Im Hinblick auf das Handling von Schwerlasten erwartet die FSG eine Flächenlast von mindestens 60 t/m².¹³

Während im südlichen Bereich die Kaje und Freifläche bereits vor einigen Jahren grundinstand gesetzt wurde, ist der nördliche Teil i. W. noch im Ursprungszustand von 1922. Im Jahr 1952 wurde die Kranbahn für Schuppen A/B/C verstärkt.¹⁴ Die o.g. Grundinstandsetzung bestand aus einem Vorschuh der vorhandenen Kaje (Neubau einer Kajenlinie vor dem alten Bauwerk und Verfüllung des entstehenden Zwischenraumes) sowie der Herstellung einer neuen Kajenplatte.

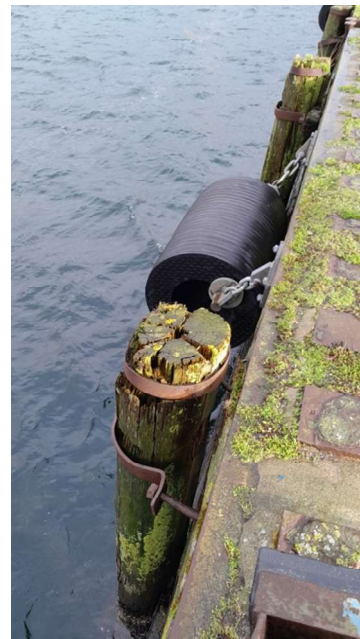


Abbildung 2: Beispiel für Kajekomponenten Poller (links) und teilweise erneute Fender (rechts). Quelle: Eigene Darstellung

Eine entsprechende Sanierung im nördlichen Teil unter Beachtung erforderlicher Flächenlasten, u.a. nach Abtragung des noch vorhandenen Bauwerks auf der Fläche, wird für den obigen Vergleich

¹² Maximaler, konstruktionsbedingter Tiefgang eines Schiffes

¹³ Vgl. Email Michel Bollmann, FSG v. 15.03.2024

¹⁴ Auskunft IHR Sanierungsträger (gemäß Planunterlagen Archiv der Flensburger Hafen GmbH)

angenommen. Dies gilt auch für die erforderlichen Fender- und Pollerleistungsdaten (vgl. Abbildung 2), die an die zu erwartenden Schiffe anzupassen sind.¹⁵

Anforderungen aus dem International Ship and Port Security Code (ISPS)

Wenn am nördlichen Teil internationaler Schiffsverkehr abgefertigt werden soll, ist hafenseitig für eine ISPS-kompatible Sicherung des Schiffes zu sorgen.

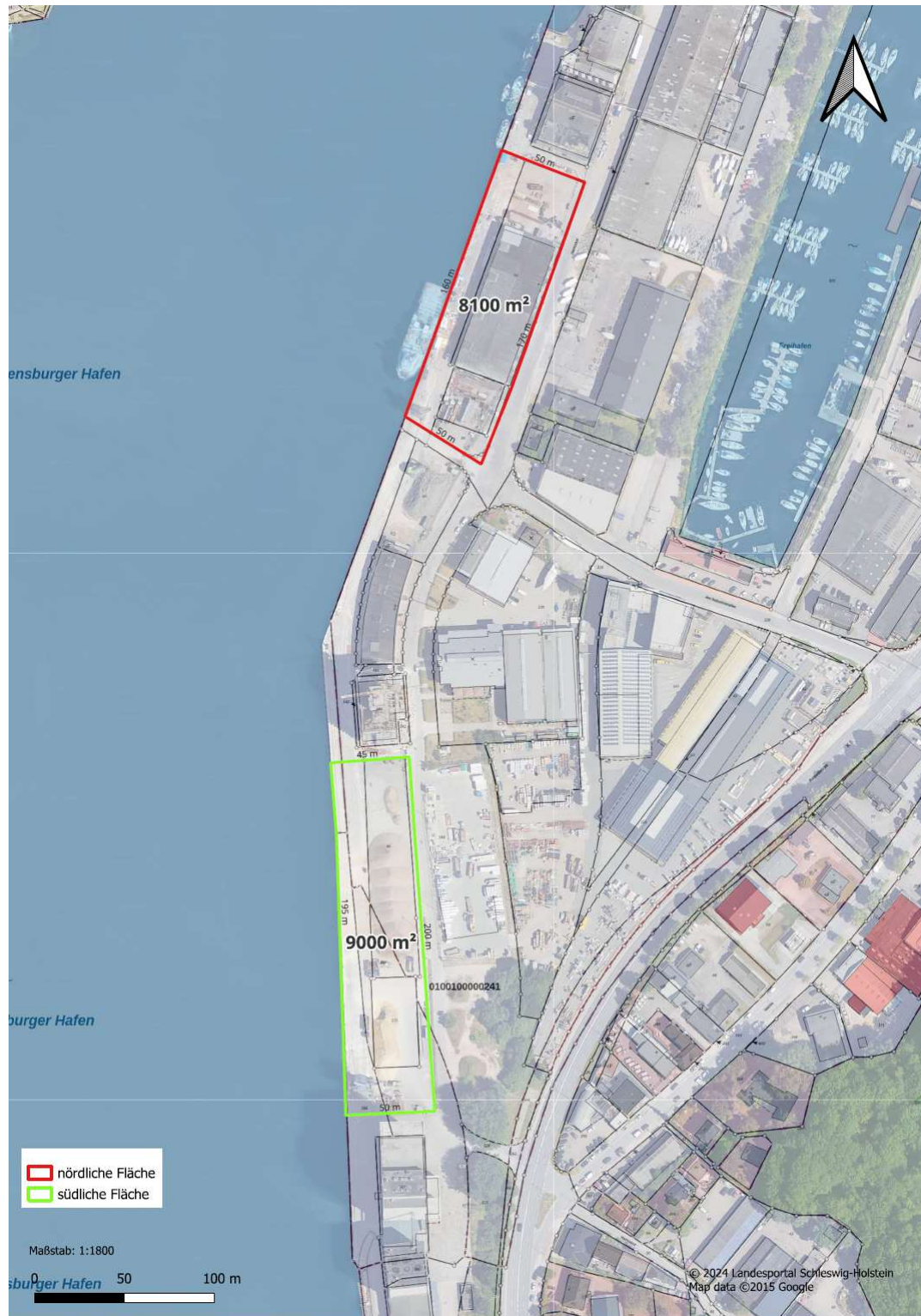
Rein ISPS-seitig kann die Sicherung sowohl durch einen (mobilen) Zaun auf der Kaje bzw. im Rahmen der Zugangssicherung der gesamten Fläche (auch im Hinblick auf die Verkehrssicherungspflicht des Nutzers) als auch durch eine mögliche Dalbenlinie im Abstand von mindestens 2,50 m vor der Kaje erfolgen.

Im letzteren Falle entfielen jedoch die gleichzeitige Nutzbarkeit des Zaunes für die Einfriedung der Fläche; jedoch böte die Dalbenlinie eine schnelle Möglichkeit, die erforderlichen Fender und Poller so herzurichten, dass die zu erwartenden Fahrzeuge dort sicher festmachen können. Voraussetzung ist allerdings, dass die Herstellung der erforderlichen Flächenlasten unter Nutzung des vorhandenen Kajebauwerks erfolgen kann.

Allerdings ist hierbei auf die Anforderungen der Marine als Auftraggeber der FSG Rücksicht zu nehmen, aus denen sich u.U. höherwertige Sicherungsmaßnahmen für Kaje und Freifläche ergeben könnten.

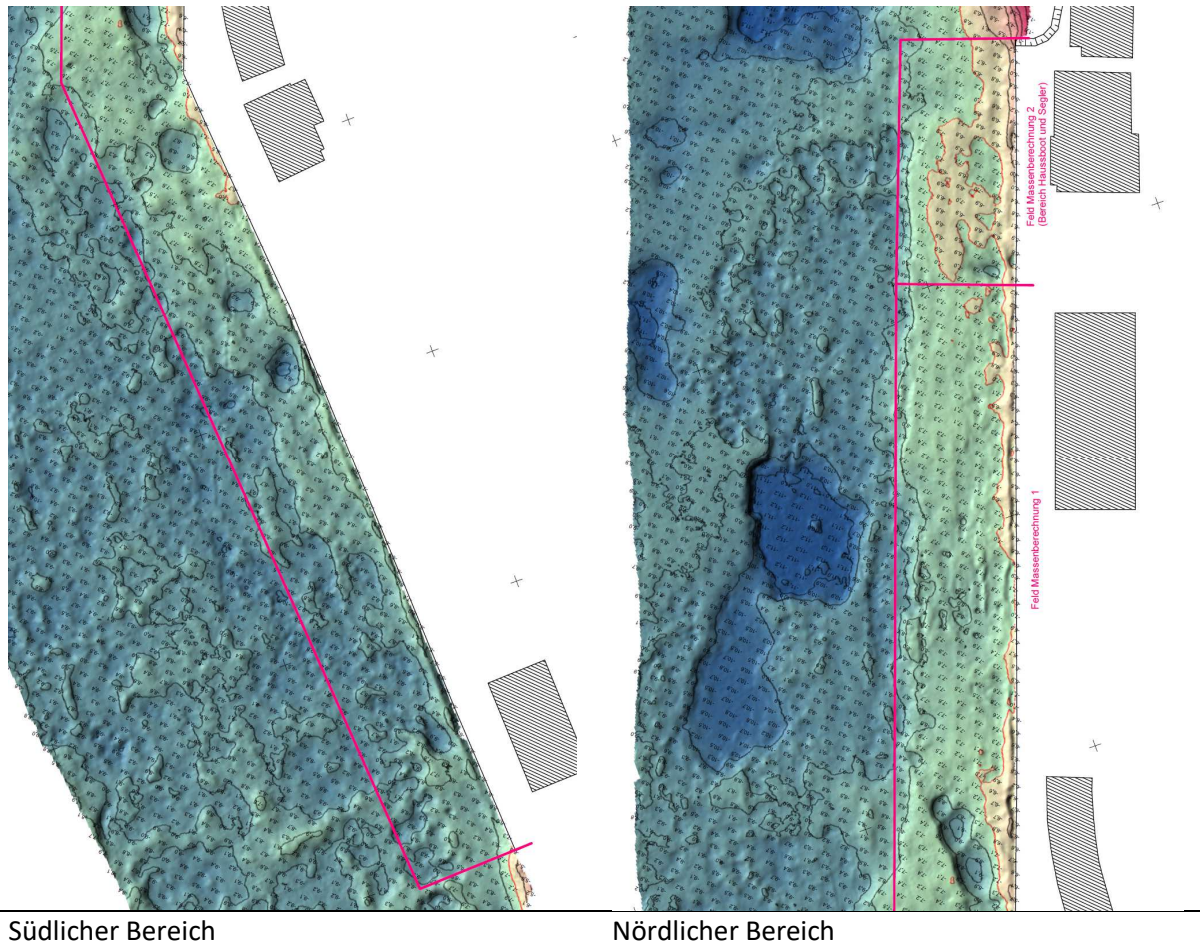
¹⁵ Eine entsprechende Bewertung der Fläche und des Bauwerks bzw. der –komponenten war nicht Gegenstand unseres Auftrags.

Anlage: Flächenaufmaß

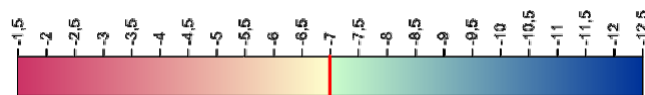


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis Katasterkarte 1:5.000 (SH ALKIS) sowie Satellitenbild Google.
Bemaßung gerundet.

Anlage: Peilpläne



Legende:



Höhenbezug: NHN

Kontrollpeilung 2017. Quelle: Hafen Flensburg GmbH

Anlage: Auszug von pegelonline.de



Pegel Flensburg: Ganglinie - Basis: Normalhöhennull (Peilplan hat selben Bezug)

Quelle: <https://www.pegelonline.wsv.de/webservices/zeitreihe/visualisierung?pegeluuid=9e19c411-f728-4a43-a057-39d4155c71cc>, 11.03.2024

Quellennachweis

Auszüge aus Katasterkarte, 1:5.000

Email Michel Bollmann, Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH vom 15.03.2024

Hafen Flensburg GmbH, Schiffsanläufe im Stückgutverkehr 2015-23, Auswertung unter Zuhilfenahme von <https://www.shipspotting.com>; <https://www.vesselfinder.com/de>, März 2024

pegelonline.de,

<https://www.pegelonline.wsv.de/webservices/zeitreihe/visualisierung?pegeluuid=9e19c411-f728-4a43-a057-39d4155c71cc>, Zugriff am 11.03.2024 und 12.03.2024

Ratsbeschluss vom 25.06.2020: „Bauliche Ertüchtigung der Liegenschaft der Stadtwerke Flensburg mit dem Ziel der bereits beschlossenen nachhaltigen Entwicklung des Wirtschaftshafens ab dem 01.01.2023 auf der Hafen-Westseite“. RV-74/2020

Telefonat Frank Petry, Hafenkapitän Flensburg, am 11.03.2024

Gespräche mit Auftraggeber

Niederschrift**Erörterung zur Freistellung von der Betriebspflicht****am 27.06.2023, 10.00 – 16.10 Uhr****Antrag der Stadt Flensburg vom 5. 10 2022****Teilnehmende**

- Dr. Steffen Lüsse, RL VII 44
- Hendrik Schleier, VII 441
- Christian Hamer, VII 445
- Bernd Liedtke, FSG
- Michel Bollmann, FSG
- Richard Andresen, Team Agrar AG Flensburg
- Michael Hinz, BAT Husum
- Lars Mandau, Abbruch Nord
- Torsten Jaspersen, Peper Kieswerke
- Jan Henze, Sartori und Berger
- Dr. Jerome Stuck, IHK Flensburg
- Hans – H. Callesen, Schiffsmakler
- Claudia Takla Zehrfeld, Stadt Flensburg
- Ellen Eichmeier, Stadt Flensburg
- Markus Pahl, IHRSan GmbH
-

1. Begrüßung und Einführung

Dr. Lüsse begrüßt die Teilnehmenden der Runde

Herr Lüsse erläutert, dass Herr Schleier während der Besprechung eine Niederschrift erstellt, welche auf dem Bildschirm mitverfolgt und gegebenenfalls unmittelbar korrigiert werden kann. Die Niederschrift wird im Nachgang per E-Mail verschickt.

Herr Lüsse bittet darum, die Handys leise zu stellen und sich in die Anwesenheitsliste einzutragen. Aufnahmen während der Sitzung sind nicht zulässig. Pressevertreter sind nicht anwesend.

2. Vorstellungsrunde

Es schließt sich eine kurze Vorstellungsrunde an.

3. Zweck der Sitzung

Herr Lüsse führt in die Thematik ein und erläutert den Sinn dieser Erörterung.

4. Präsentation durch die Stadt

Die Stadt Flensburg stellt ihre Planungen für alle Beteiligten nochmals vor. Die Präsentation wird zum Protokoll genommen. Einzelne Aussagen der Präsentation werden von Nutzerseite in Frage gestellt.

5. Derzeitige Nutzung des Harniskai

Besprochen wird die derzeitige Umschlagstätigkeit am Harniskai. Diese erfolgt in der Regel von Montag bis Freitag von 7:00 bis 17:00 Uhr. In Ausnahmefällen erfolgt auch Umschlag bis 19:00 Uhr. Teilweise wird auch am Wochenende von 6:00 bis 12:00 Uhr am Sonabend umgeschlagen. Nachts erfolgt Umschlag lediglich mit selbst löschenden Schiffen. Nachts zu löschen sei aber nicht der Regelfall. Dies erfolge drei- bis viermal pro Jahr mit voraussichtlich steigender Tendenz.

Auf Nachfrage von Frau Eichmeier erklärt Herr Callesen, dass es Fälle gegeben -er habe aber keine Zeiten in Erinnerung- habe, an denen drei Schiffe gleichzeitig am Harniskai lagen. Allerdings könne er dies in seinen Unterlagen nachschlagen und gegebenenfalls hierzu Angaben nachliefern. Herr Hinz weist darauf hin, dass möglicherweise in der von der Stadt vorgelegten Statistik nicht alle Schiffe enthalten seien, die tatsächlich die Kaianlagen genutzt haben. Insbesondere längere Liegezeiten, zum Beispiel von Reparaturliegern, für Ausrüstungszwecke oder Umrüstung scheinen in der Aufstellung aus der Präsentation nicht enthalten zu sein. Auf Nachfrage von Frau Eichmeier erklärt Herr Hinz sich bereit, hierzu noch genauere Angaben zu länger liegenden Schiffen ohne Ladungsumschlag zu machen.

Herr Bollmann (FSG) weist darauf hin, dass die FSG den Harniskai für das Zwischenparken von Schiffen benötige. Diese hätten üblicherweise eine Länge von bis zu 220 m. Dies sei an dem Kraftwerkskai nicht möglich, weil die Kaikante dort zu kurz, nicht ausreichend befendert und die Wassertiefe nicht ausreichend sei. Weiterhin werde der Harniskai für das Auf- und Abrüsten von Krantraversen des Schwimmkrans oder für die Fertigstellung und Zwischenlagerung größerer schiffbaulicher Komponenten wie z. B. Helipads genutzt. Darüber hinaus würden dort wartende Zulieferer- und Reparaturschiffe geparkt. Die Stadt erklärt, dass auf dem Ostufer auch in Zukunft Schiffe liegen dürfen. Auf Nachfrage erläutert die Stadt, dass der nördliche Bereich des Harniskai für eine Nutzung auch durch die FSG vorgesehen sei. Diese Flächen und die Kaikante sowie die Wassertiefe werden entsprechend ertüchtigt. Die FSG erklärt, dass diese Flächen derzeit nicht genutzt werden können und die Flächen am sogenannten neuen Harniskai genutzt werden würden.

Herr Henze von Sartori und Berger weist darauf hin, dass Sartori und Berger ca. 80 % der Deutschland anlaufenden Kreuzfahrtreedereien vertrete. Es bestehe derzeit die Tendenz, dass die Kreuzfahrtschiffe kleiner

werden und insbesondere kleinere Häfen vermehrt angelaufen werden. Hier sieht er große Chancen für den Hafen Flensburg. Flensburg sei derzeit für Kreuzfahrtschiffe nur sehr eingeschränkt nutzbar. Falls überhaupt, sei nur der Bereich des neuen Harniskais für mittelgroße Kreuzfahrtschiffe nutzbar. In der langfristigen Routenplanung der Reedereien könne Flensburg nicht zuverlässig eingeplant werden, weil der Fortbestand des Harniskais als Hafen unsicher sei.

Herr Callesen erläutert, dass am alten Harniskai ca. 3000 m² und am neuen Harniskai ca. 6000 m² Umschlagfläche zur Verfügung stehen die auch derzeit genutzt werden. Darüber hinaus stehen auf dem nördlichen Harniskai nochmals 1500 m² Umschlags oder Lagerfläche zur Verfügung. Im Bereich zwischen altem und neuem Harniskai befindet sich eine Lagerhalle, die noch genutzt wird. Die größere Lagerhalle am alten Harniskai wird nicht mehr genutzt. Sie sei aus Hafennutzersicht auch nicht mehr erforderlich.

Herr Jaspersen weist in Ergänzung zur Präsentation der Stadt Flensburg darauf hin, dass die Europawiese auf Grund der dort aus seiner Sicht zu hohen Nutzungsentgelte nicht mehr genutzt werde und nicht aufgrund mangelnder Umschlagsmengen. Herr Jaspersen ergänzt, dass daher die Sande, Kiese und Splitte unmittelbar abgefahren werden müssen. Dieses sei vom Betriebsablauf allerdings ungünstiger, weil die Güter mehrfach angefasst werden müssten.

Auf Nachfrage erklären die Hafennutzer, dass Splitt, Düngemittel, Sand, Futtermittel, Rundkies, Komponenten der FSG, Wasserbausteine, Spundwandbohlen, Holz, Getreide umgeschlagen werden. Herr Pahl ergänzt, dass in der Präsentation der Stadt die Umschlagsgüter auch dargestellt sind.

Auf dem Harniskai befinden sich 2 Hydraulikkräne Typ Mantsinen sowie ein Seilkran. Letzterer sei allerdings sehr alt und unzuverlässig.

Auf die Frage, in welche Richtungen Waren transportiert werden, erklärten die Hafennutzer, dass in Flensburg im Hinblick auf Massengut nur Import stattfinde, der dann über die Straße abtransportiert werde. Export finde bislang nicht statt.

In der Regel fahren die Lkw laut Herrn Callesen über die Nordstraße auf die Osttangente und verteilen sich dort weiter. Frau Takla Zehrfeld weist darauf hin, dass viele Verkehre auch direkt durch die Stadt über die K 25 laufen. Herr Pahl weist auf das Protokoll vom 5. März 2020 hin. Dort habe die Hafenwirtschaft die wesentlichen Verkehre aus der Stadt heraus beschrieben. Dünger werde von Flensburg nach Dänemark für Aarhus sowie an die Westküste Kreis Nordfriesland bis Büsum geliefert. Kalk und Splitt werde regional im Umkreis von 60 km ausgeliefert. Gleiches gilt für Granitsteine. Kohle und Güter für die FSG bleiben vor Ort. Herr

Henze weist darauf hin, dass am Harniskai auch noch Passagierverkehr stattfindet.

Frau Takla Zehrfeld weist darauf hin, dass die derzeitigen Transportströme zum Beispiel zum Bau der Rader Hochbrücke über den Straßenweg von Flensburg klimatechnisch nicht sinnvoll seien. Vielmehr müsse der Verkehr über den naheliegenden Rendsburger Hafen erfolgen. Herr Hinz erklärt hierzu, dass ein Umschlag direkt über Rendsburger Häfen nicht mehr möglich sei, weil der dortige Umschlagshafen an der Oberei-der aufgegeben worden sei und der derzeitige Kreishafen keine ausreichenden Lagerkapazitäten habe.

Zu den Restriktionen am Harniskai erläutert die Hafenwirtschaft, dass die Hafenanlagen im Nordbereich des sogenannten alten Harniskais zum Teil nicht über die erforderlichen Flächenlasten verfügen und dort auch die Kaikante nicht mehr im ordnungsgemäßen Zustand sei. Darüber hinaus fehle es dort auch an Wassertiefe. Tatsächlich genutzt würden ca. 180 m am alten (nicht am *ganz alten*) Harniskai nördlich des Alten Stadtspeichers und ca. 250 m südlich des alten Stadtspeichers im Bereich des neuen Harniskai. Die Stadt Flensburg verweist auf Ihr Schreiben vom 28. April 2023.

6. Ausblick auf zukünftige Nutzungen

Herr Callesen geht davon aus, dass neben den bereits umgeschlagenen 110.000 t in 2023 weitere 140-150.000 t hinzukommen werden. Herr Callesen bezieht sich dabei auf Anfragen seiner Kunden. Dabei handele es sich um ca. 120-130.000 t Baumaterialien für Großbaustellen und ca. 20-30.000 t Kalk, Seekies und Düngemittel.

Herr Jaspersen erläutert Planungen, nach denen bestimmte Abfallstoffe, wie zum Beispiel Asphaltfräsreste und kontaminierte Böden, die derzeit per Lkw in die Häfen von Hamburg oder Brunsbüttel transportiert werden, weil Deponiekapazitäten ortsnahe nicht mehr vorhanden sind, auch über Flensburg transportiert werden könnten. Die Asphaltfräsreste kommen aus Straßenbaustellen aus der Region in und um Flensburg, die Abfuhr per Schiff würde daher in erheblichem Umfang LKW-Fahrten vermeiden.

Die FSG weist darauf hin, dass in der Zukunft aufgrund der Absicht der Bundesregierung, die Offshore-Windkraft stark auszubauen, auch die entsprechenden Werftkapazitäten für zum Beispiel Konverterplattformen ausgebaut werden bzw. erhalten bleiben müssen. In diesem Zusammenhang weist die FSG darauf hin, dass der Harniskai hierfür heute auch schon genutzt werde. Auch der Kraftwerkskai wird hierzu auch heute schon genutzt. Befürchtet würde, dass diese Verkehre und Zwischenlagerungen bei einer Einschränkung der Kaikantenkapazitäten am Harniskai und bei einer verstärkten Nutzung des Kraftwerkskais durch die

Hafenwirtschaft nicht mehr bewältigt werden können. Für Zwecke der Werft wird ein Liegeplatz sowie größere Lagerflächen am Liegeplatz durchaus auch für bis zu zwei Wochen am Stück genutzt. Derartige Betriebsvorgänge werden voraussichtlich in der Zukunft für Stapelläufe bis zu viermal im Jahr stattfinden und für andere Baumaßnahmen maximal zwei- bis dreimal. Auf Nachfrage von Frau Takla Zehrfeld erklärt die FSG, dass auf Grund der unmittelbaren Nähe vorzugsweise der Kraftwerkskai genutzt werde, soweit hier ausreichend Platz vorhanden sei. Darüber hinaus hat die FSG begonnen, Komponenten für den Marine-schiffbau zu erstellen. Diese müssen gegebenenfalls ebenfalls auf Pon-tons an einer Kaikante (derzeit Harniskai oder Kraftwerkskai) zwischen-gelagert werden. Die FSG erwartet, dass dies ein wachsender Ge-schäftszweig wird. Die FSG weist darauf hin, dass sich die Werftkapazi-täten durch das neue Schwimmdock deutlich erhöht hätten und damit auch noch mehr Bedarf auch für die Nutzung des Harniskai entstehe. Die FSG beteilige sich zunehmend an Reparaturaufträgen, auch für die Marine. Die aktuellen fünf Aufträge, die die FSG gewonnen habe, könn-ten derzeit in Rendsburg abgewickelt werden. Allerdings hat die Bun-desmarine die Rahmenbedingungen, insbesondere hinsichtlich ihrer Si-cherheitsanforderungen für die Dockung einiger Schiffsklassen mittler-weile so gefasst, dass diese nicht mehr alle in Rendsburg durchgeführt werden könnten, sondern dass dafür verstärkt der Standort Flensburg benötigt werde.

Auf Nachfrage erklärt Herr Callesen, dass bei einer langfristigen Pla-nungssicherheit auch wieder Umschlagsmengen erreicht werden könn-ten, wie sie früher stattfanden. In Frage kommt Schrott, Holz, Pellets, etc. Herr Hinz ergänzt, dass die Firma BAT aufgrund der unsicheren Ver-fügbarkeit des Flensburger Hafens nicht langfristig mit dem Hafen Flens-burg plane. U. a. sei die Nutzbarkeit des Flensburger Hafens deswegen unsicher, dass es immer wieder vorkommen könne, dass Liegeplätze nicht zur Verfügung stehen. Auch aufgrund der derzeitig unsicheren Zu-kunftsperspektive sei der Hafen Flensburg derzeit nicht attraktiv.

7. Auswirkung einer Betriebsverlagerung auf die Westseite

Herr Mandau weist darauf hin, dass die Lagerflächen der Westseite nicht ausreichend belastbar seien und Transporte nicht ausreichend lange zwischengelagert werden könnten. Daher müsste die gelöschte Ladung unmittelbar abgefahren werden, was ca. 45 LKW-Fahrten/Stunde zur Folge hätte. Dies hält Herr Mandau für nicht darstellbar.

Herr Hinz erläutert, dass die Transporte aus seiner Sicht eher in Rich-tung Süden ablaufen werden. Insofern werden die Angaben aus der Ver-kehrsprognose, die von Abfahrten Richtung Norden ausgehen, in Frage gestellt. Herr Hinz weist in diesem Zusammenhang auf die wirtschaftli-che Bedeutung seines Umschlagsunternehmens hin (3 Mrd € Um-

satz/Jahr). Wegfallende Schiffstransporte und dadurch bedingte längere Landtransporte würden zu erheblich höheren Logistikkosten führen und damit zu deutlich höheren Preisen für Futtermittel oder Düngemittel bei den Landwirten. Darüber hinaus sei die Vorhaltung von Umschlags- und Lagerkapazitäten unter dem Gesichtspunkt der Versorgungssicherheit erforderlich.

Frau Takla Zehrfeld weist darauf hin, dass die Verkehrsführung durch die Verlagerung verbessert werde, weil die Schnellstraßen schneller erreicht werden würden.

Auf Nachfrage erläutert Herr Mandau, dass z.B. Steine für den Neubau der Rader Hochbrücke von Norden sinnvoll nur über Flensburg erfolgen könne. Die anderen Häfen der Region stünden nicht zur Verfügung.

Herr Andresen und Herr Callesen betonen die Erforderlichkeit ausreichender Lagerflächen. Herr Stuck weist darauf hin, dass ein einziger Liegeplatz aus seiner Sicht zu wenig sei. Das von der Stadt dargestellte Verfahren, erst nach der Verlagerung und der damit einhergehenden Liegeplatzverringerung den Bedarf neu zu prüfen, um erst dann über eine Erweiterung der kraftwerksseitigen Anlagen zu entscheiden, sei methodisch falsch, weil die Umschlagsunternehmen bis dahin wirtschaftlich nicht überleben würden.

Die Stadt tritt dem entgegen.

Die Stadt hält die Finanzierung der städtebaulichen Maßnahme für solide und möglich. Flensburg sei in Kürze keine Konsolidierungsgemeinde mehr. Herr Stuck hat nach einer Rücksprache mit dem Städtebauförderreferat den Eindruck, dass die Finanzierbarkeit der städtebaulichen Maßnahme gefährdet sein könnte, falls wesentliche Planänderungen durchgeführt werden müssten. Damit könne ggf. die Maßnahme nicht umgesetzt werden, womit der Hafen dann unnötigerweise verlagert werde.

Herr Callesen erläutert, dass schon der jetzige Umschlag nicht auf der Westseite nicht erfolgen könne. Es könne nur ein Schiff auf der Westseite liegen.

Die Hafennutzer sehen das größte Problem in der beabsichtigten Verlagerung des Hafenbetriebes vom Harniskai auf den Kraftwerkskai darin, dass hier derzeit nur ein Liegeplatz zur Verfügung steht. Daher bestehe für die Schifffahrt immer das Problem, dass es ein -von den Beteiligten unterschiedlich bewertetes- Risiko gebe, dass eine Abfertigung nicht zeitnah erfolgen kann. Da Schiffe in der Regel Folgeaufträge haben, führe dies dazu, dass sich Lieferketten insoweit verschieben und vielfältige Betroffenheiten auslösen. Gleiches gilt für die Fertigungsplanung der Werft. Aus diesem Grunde würde die Schifffahrt den Flensburger Hafen im Falle nur noch eines verfügbaren Liegeplatzes als deutlich risikobe-

hafteter einschätzten und zunehmend meiden. In der Folge würden Transporte Richtung Flensburg auf dem Seeweg wegen der Unwägbarkeiten auch deutlich teurer werden (Risikoabwägung). Herr Stuck befürchtet, dass die Schaffung eines zweiten Liegeplatzes und die damit verbundenen zusätzlichen Emissionen mit einer Wohnbebauung auf der Ostseite nicht vereinbar sei. Gleiches könnte für den Werftbetrieb der FSG gelten. Diese führt derzeit auch auf der Ostseite lärmintensive Aktivitäten aus. Diese Frage müsse vor einer Entscheidung nach Auffassung von Herrn Stuck abschließend geprüft sein.

Herr Pahl erklärt für die Stadt, dass die nachhaltige Entwicklung der Betriebe auf der Westseite verbunden mit der Ausbaustufe 1 soweit untersucht wurde, dass daraus der Rahmenplan für den Hafen Ost entwickelt werden konnte, so: 2024 soll die Ausbaustufe 2b weiter geplant werden. Sie soll immissionsschutzrechtlich untersucht werden. An diese Ergebnisse aufbauend soll die Bebauungsplanung für den Hafen Ost entwickelt werden.

8. Diskussion

Eine Diskussion wurde bereits zu den bisherigen Punkten geführt.

9. Weiteres Vorgehen

Herr Lüsse erläutert, dass eine Entscheidung über den Antrag der Stadt, also eine Ablehnung, teilweise Zustimmung oder Zustimmung bis Ende dieses Jahres erfolgen soll. Er weist in diesem Zusammenhang noch darauf hin, dass die von der Stadt vorgelegten Unterlagen noch geprüft werden und sich insgesamt auch noch weitere Prüfaufträge ergeben können.

Herr Lüsse sichert zu, nach Auswertung dieses Protokolls die Hafennutzer gegebenenfalls schriftlich um die Zusendung weiterer Informationen zu bitten.

Herr Lüsse schließt die Sitzung um 16:10 Uhr.

Die Originalunterschriften wurden aus datenschutzrechtlichen Gründen entfernt und durch "gezeichnet" ersetzt.

gez. Sitzungsleiter

gez. Protokollführer