

Bauvorhaben

Verlagerung des Hafenumschlags (Flensburg Hafen West)

Auftraggeber

Stadtwerke Flensburg GmbH
Batteriestraße 48
24939 Flensburg

Tel.: 0461 / 4870

Machbarkeitsuntersuchung

WK Consultants GmbH
Veritaskai 8
21079 Hamburg
Tel.: 040 / 790001-0
Fax: 040 / 790001-44

www.wk-consult.com

CPL Competence in Ports
and Logistics GmbH
Mühlentorplatz 2
23552 Lübeck
Tel.: 0451 / 69333-0
Fax: 0451 / 69333-20

www.c-pl.de

Projekt-Nr.: C19005

Stand: 11.09.2019



DOKUMENTEN-KONTROLLBLATT

Auftraggeber: **Stadtwerke Flensburg GmbH**
 Batteriestraße 48
 24939 Flensburg

Projektbezeichnung: **Verlagerung des Hafenumschlags (Flensburg Hafen West)**

Kurztitel: **MBKU, Verlagerung des Hafenumschlags (Flensburg Hafen West)**

Projektnummer: **C19005**

Bearbeitungsinhalt: **Machbarkeitsuntersuchung**

Dokument: **190911 Machbarkeitsstudie_C19005.docx**

Bearbeitungsstand: **11.09.2019**

Seitenanzahl: **42 + 6 Anlagen**

Rev.	Datum	aufgestellt	geprüft	Status
00	30.08.2019	MGE / JSC	PKN	Lesefassung
01	06.09.2019	MGE / JSC	PKN	Endfassung
02	11.09.2019	MGE / JSC	PKN	Ergänzung

Vorlage: **Vorlage Vorplanung – 2016-06-15.docx**

Vorlagenrevision: **02 – 15.06.2016**



	Aufstellung	Prüfung	Freigabe
Mitarbeiter	Frank Bohnsack / Tim Pfau	Dr.-Ing. Eckard Schmidt	Dr.-Ing. Eckard Schmidt
Datum	15.06.2016	15.06.2016	15.06.2016

INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
VERWENDETE UNTERLAGEN	V
1 VERANLASSUNG	1
1.1 Vorgehensweise.....	1
2 AUSGANGSSITUATION UND RANDBEDINGUNGEN ZUR ZUKÜNFTIGEN NUTZUNG.....	2
2.1 Aktuelle Umschlagmengen und -güter.....	2
2.2 Zukünftige Umschlagentwicklung	3
2.3 Flächengrößen	4
2.4 Aktuell vorhandene Schiffsgrößen und -anzahl	5
2.5 Zukünftige Entwicklung der Schiffsanläufe und -größen	6
2.6 Infrastruktur.....	7
2.7 Nutzungsanforderungen durch die Stadtwerke Flensburg GmbH.....	8
2.8 Nutzungsanforderungen durch Flensburger Hafen GmbH.....	8
2.9 Umschlaggeräte	9
2.9.1 Hafen-Westseite (Kraftwerkkai).....	9
2.9.2 Hafen-Ostseite (Harniskai)	10
2.9.3 Zukünftige Anforderungen	12
2.10 Hinterlandanbindung	12
2.11 Nautische Bedingungen	12
3 LÖSUNGSVARIANTEN ZUR VERLEGUNG DES UMSCHLAGS	14
3.1 Entwicklung und Herleitung von Lösungsvarianten.....	14
3.2 Kurzbeschreibung der Varianten	15
3.2.1 Variante 1: Ertüchtigung des Kraftwerkkai.....	15
3.2.2 Variante 2a: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai	18
3.2.3 Variante 2b: Verlängerung und Verbreiterung des Kraftwerkkai im Süden	20

3.2.4	Variante 3a: Errichtung Fingerpier.....	22
3.2.5	Variante 3b: Errichtung Fingerpier im Süden.....	25
3.3	Notwendige Suprastruktur (vorhanden, Umbau, Neubau)	26
3.3.1	Variante 1: Ertüchtigung des Kraftwerkkai.....	26
3.3.2	Variante 2a: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai	27
3.3.3	Variante 2b: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai im Süden	28
3.3.4	Variante 3a: Errichtung Fingerpier.....	28
3.3.5	Variante 3b: Errichtung Fingerpier im Süden.....	29
3.4	Liegeplatzmanagement.....	30
3.5	Kostenrahmen.....	31
3.5.1	Variante 1: Ertüchtigung des Kraftwerkkai.....	31
3.5.2	Variante 2a: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai	31
3.5.3	Variante 2b: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai im Süden	32
3.5.4	Variante 3a: Errichtung Fingerpier.....	32
3.5.5	Variante 3b: Errichtung Fingerpier im Süden.....	33
3.5.6	Kombination Variante 1 und Variante 2b:	33
3.6	Zeitplan	34
4	VOR- UND NACHTEILE DER EINZELNEN VARIANTEN	36
4.1	Variante 1: Ertüchtigung des Kraftwerkkai.....	36
4.2	Variante 2a: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai	37
4.3	Variante 2b: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai im Süden	38
4.4	Variante 3a: Errichtung Fingerpier.....	38
4.5	Variante 3b: Errichtung Fingerpier im Süden.....	39
5	MAßNAHMEN FÜR WEITERE PLANUNGSSCHRITTE	39
6	ZUSAMMENFASSUNG.....	40
	ANLAGENVERZEICHNIS	1

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage der Hafen-Ost- und -Westseite in Flensburg (Quelle: bing maps)	1
Abbildung 2: Gesamtumschlag in t (ohne Kohle) (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)	2
Abbildung 3: Umschlagentwicklung in t am Harniskai (Hafen Ostseite) (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)	3
Abbildung 4: Umschlagentwicklung in t am Kraftwerkkai (Hafen Westseite) (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)	3
Abbildung 5: Zukünftige Zusammensetzung des Umschlags (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)	4
Abbildung 6: Verfügbare Flächen an der Hafen-West- und -Ostseite	5
Abbildung 7: Umschlaggeräte auf der Hafen-Westseite	10
Abbildung 8: Umschlagmaschinen Hafen-Ostseite: links: Mantsinen RHC 60, rechts: Kran 1	11
Abbildung 9: Umschlagmaschinen Hafen-Ostseite: links: Kran 4, rechts: Mantsinen MHC 60	11
Abbildung 10: Wassertiefen zwischen Kraftwerk- und Harniskai gem. Peilplan von 1996 (Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie)	13
Abbildung 11: Variante 1 Kohleschiff und Selbstentlader	15
Abbildung 12: Variante 1, Schüttgutfrachter, Entladung mit Kran 5 und mobilen Geräten	16
Abbildung 13: Variante 2a	18
Abbildung 14: Variante 2b	21
Abbildung 15: Variante 3a	22
Abbildung 16: Variante 3a	24
Abbildung 17: Variante 3b	25

VERWENDETE UNTERLAGEN

- [1] Flensburger Hafen GmbH (2019), in: Flensburger Hafen GmbH, URL: <http://www.flensburger-hafen.de/index.php?id=18> (Stand: 07.08.2019)

- [2] Kroeske, Peer Axel (2018), in NDR: Flensburg auf dem Weg zum Kohleausstieg, URL: <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Flensburger-Meilenstein-auf-dem-Weg-zum-Kohleausstieg,gaskraftwerk140.html> (Stand: 09.11.2018)

- [3] IHK Flensburg, CPL competence in ports and logistics: Hafenentwicklung Flensburg, Potenzialanalyse für den gewerblichen Hafen am Ostufer, Stand: 27.04.2018

- [4] Unterwasserkrause Mutzeck GmbH, Spezialbüro für Unterwasseraufgaben Taucherlehrbetrieb, Untersuchungsbericht, Abtauchen der Spundwand im Bereich der Absackungen Fotoaufzeichnungen. Auftrag vom 20. Mai 2018, Stand: 02.07.2018.

1 Veranlassung

Im Flensburger Hafen findet derzeit der Hafenumschlag auf der West- und auf der Ostseite des Flensburger Hafengebietes statt. Die Hafen-Ostseite wird maßgeblich für den Umschlag von Kies, Düngemittel und Splitt genutzt, wohingegen die Hafen-Westseite, bedingt durch den Sitz des Kohlkraftwerks der Stadtwerke Flensburg GmbH, für den Umschlag von Kohle genutzt wird. Aufgrund des Ratsbeschlusses vom 21.02.2019, auf dem das Sanierungsgebiet sowie die städtebauliche Entwicklung auf der Hafen-Ostseite beschlossen wurde, besteht die Überlegung, den Umschlag zukünftig im Wesentlichen über die Hafen-Westseite stattfinden zu lassen.

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung werden mögliche Varianten zur Ertüchtigung und Erweiterung der Hafen-Westseite vorgestellt, um eine stufenweise Verlegung des Güterumschlags auf die Hafen-Westseite (Kraftwerkkai) realisieren zu können. Die Lage der Hafen-Ost- und -Westseite kann der folgenden Abbildung entnommen werden.



Abbildung 1: Lage der Hafen-Ost- und -Westseite in Flensburg (Quelle: bing maps)

1.1 Vorgehensweise

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie werden von der WK Consultants GmbH und der CPL competence in ports and logistics zunächst die Ausgangssituation und die Randbedingungen zur zukünftigen Nutzung ermittelt und beschrieben. Anschließend werden aufbauend auf den vorgegebenen Randbedingungen Lösungsvarianten zur Verlegung des Umschlags entwickelt. Im Rahmen eines gemeinsamen Abstimmungsgesprächs mit den Betreibern und Nutzern

des Flensburger Hafens sowie den Stadtwerken Flensburg wurden etwaige Lösungsvorschläge vorgestellt und diskutiert. Anregungen der Beteiligten sind in die weitere Bearbeitung eingeflossen. Die Varianten wurden im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung in Bezug auf die notwendige Infra- und Suprastruktur beschrieben. Anschließend erfolgte eine Zusammenstellung des Kostenrahmens sowie der Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten. Die Machbarkeitsuntersuchung endet mit Empfehlungen für weitere Planungsschritte.

2 Ausgangssituation und Randbedingungen zur zukünftigen Nutzung

2.1 Aktuelle Umschlagmengen und -güter

Insgesamt werden in Flensburg jährlich knapp 300.000 t Güter umgeschlagen, wobei die Mengen zwischen ca. 360.000 t (im Jahr 2015) und 235.000 t (im Jahr 2017) schwanken und tendenziell rückläufig sind. Zuvor wurden wesentlich höhere Umschlagvolumina erzielt. Infolge der Schließung eines Futtermittelbetriebs fielen die Zahlen zwischen 2011 und 2014 jedoch um etwa 130.000 t, durch die Umrüstung des Heizkraftwerks der Stadtwerke von Kohle- auf überwiegend Gasbetrieb seit 2015 bis heute um weitere etwa 70.000 t.

Die Güter werden nahezu ausschließlich von Wasser- zur Landseite umgeschlagen, der Flensburger Hafen kann eindeutig als Import- bzw. Empfangshafen charakterisiert werden.

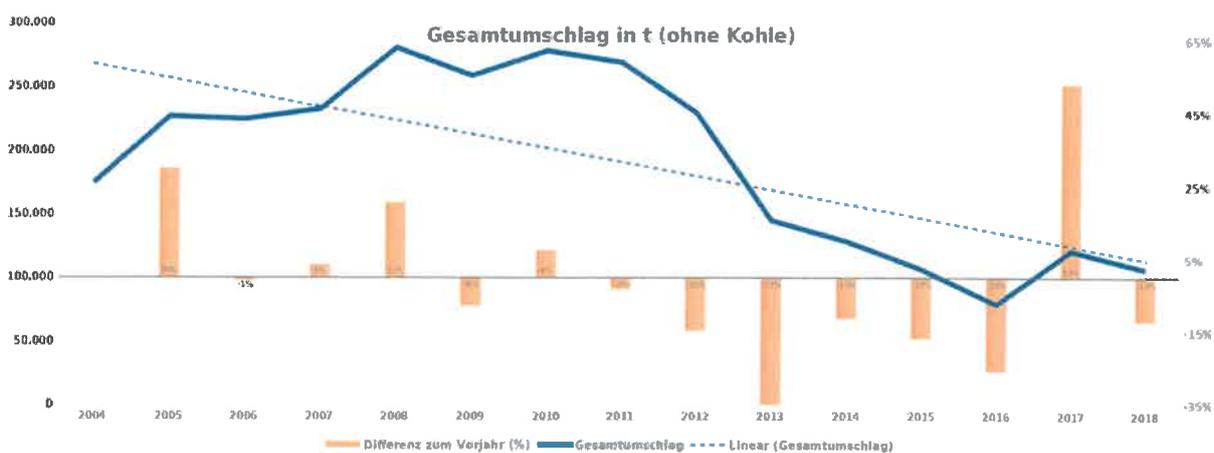


Abbildung 2: Gesamtumschlag in t (ohne Kohle) (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)

Analog zu den in der Vergangenheit rückläufigen Umschlagzahlen lässt sich auch eine kontinuierliche Reduktion des umgeschlagenen Güterspektrums feststellen. Von ehemals etwa 15 verschiedenen Gütergruppen werden heute lediglich drei Güter in relevanten Mengen umgeschlagen. Hierbei handelt es sich um Kohle (knapp 200.000 t) am Kraftwerkkai sowie Splitt (ca. 50.000 t) und Düngemittel (ca. 60.000 t) am Harniskai.

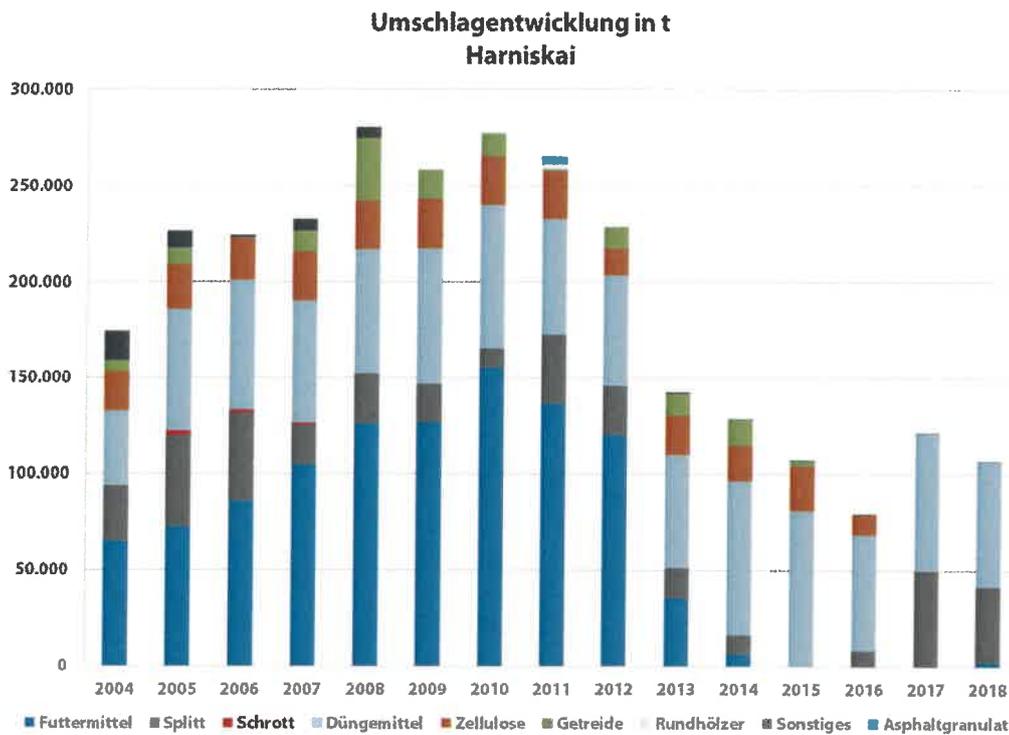


Abbildung 3: Umschlagentwicklung in t am Harniskai (Hafen Ostseite) (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)

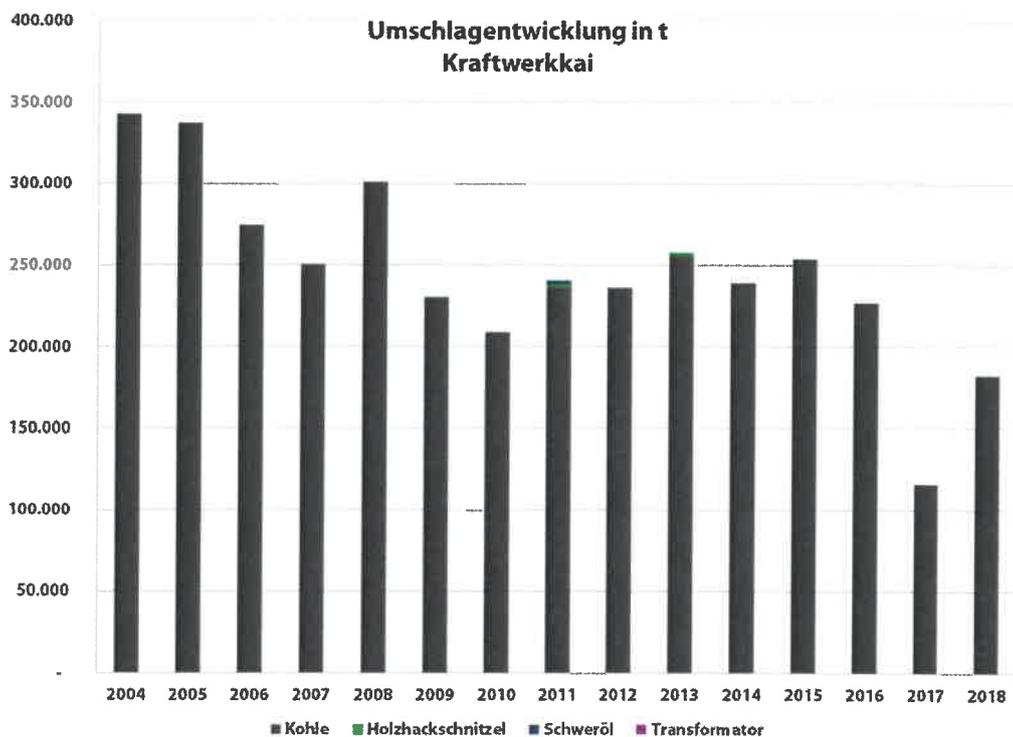


Abbildung 4: Umschlagentwicklung in t am Kraftwerkkai (Hafen Westseite) (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)

2.2 Zukünftige Umschlagentwicklung

Für die Zukunft ist davon auszugehen, dass sich die Umschlagmengen – mit Ausnahme der Kohle – weiterhin auf dem heutigen Niveau bewegen werden. Bedingt durch den Kraftwerkkumbau, weg von der Kohle, ist hier ein weiterer Umschlagrückgang absehbar. Aktuelle Prognosen gehen von

einem Kohleumschlag von ca. 70.000 t (ab 2024), Düngemittel von ca. 50.000 t, sowie Kies/Splitt von ca. 50.000 t pro Jahr aus. Voraussetzung hierfür ist die nahtlose Weiterführung des Umschlagbetriebs im Flensburger Hafen ohne Unterbrechungen.

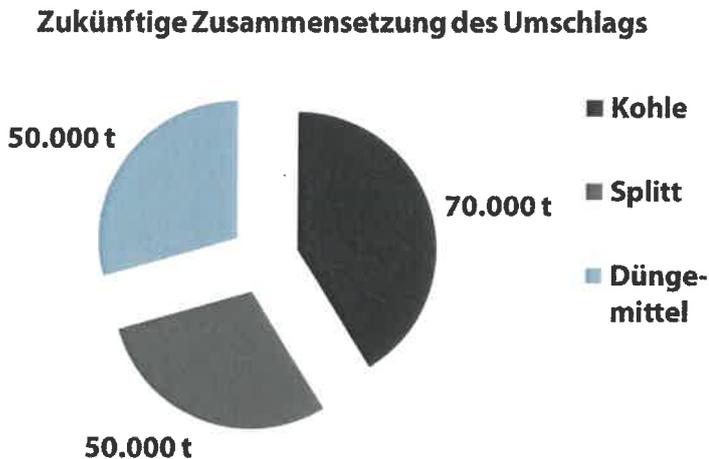


Abbildung 5: Zukünftige Zusammensetzung des Umschlags (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)

Hinzu kommen einzelne Projektladungen, wie sie bspw. im Rahmen der Schiffbautätigkeiten der benachbarten Werft anfallen. Die zum heutigen Zeitpunkt auf zwei verschiedene Hafenareale verteilten Güter und deren Mengen sollen zukünftig am Kraftwerkkai umgeschlagen werden. Dabei ist in die Kalkulation mit einzubeziehen, dass darüber hinaus ggf. weitere Umschlaggüter gewonnen werden können. Eine Studie der Industrie- und Handelskammer zu Flensburg kam zu dem Ergebnis, dass direkten Angaben potenzieller Hafenkunden zufolge bis zu 410.000 t Umschlag generierbar seien [3]. Dies betrifft bspw. den Ausbau des Kiesumschlags ebenso wie Zellulose oder Baustoffe. Grundsätzlich sind somit weitere Umschlagzuwächse in der Zukunft möglich.

2.3 Flächengrößen

Auf der Hafen-Westseite am Kraftwerkkai befindet sich eine Lagerfläche von ca. 22.500 m², die aktuell zum Großteil für die Lagerung von Kohle verwendet wird. Auf der Hafen-Ostseite am Harniskai befindet sich eine Gesamtlagerfläche von ca. 12.900 m² die sich auf die südliche Kajenkante mit 5.000 m², die Europawiese mit 4.000 m² sowie die nördliche Kajenkante mit 3.900 m² verteilen. Ein Lageplan mit den zur Verfügung stehenden Lagerflächen kann der folgenden Abbildung entnommen werden:

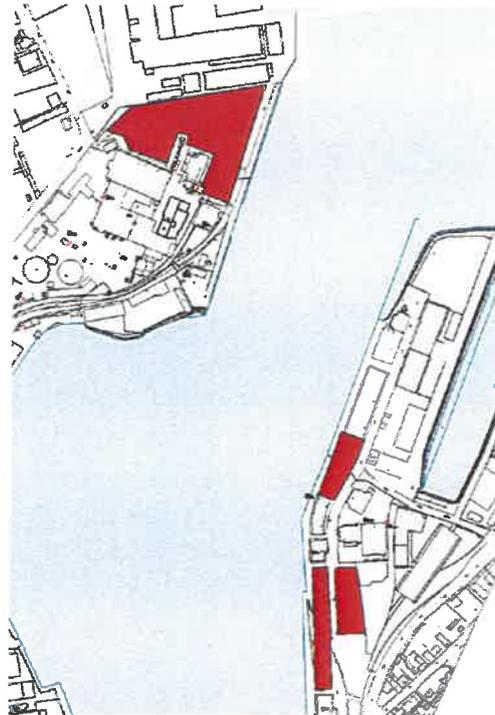
Kraftwerkkai22.500 m²

aktuell 2018:

ca. 180.000 t Kohleumschlag

ab 2024:

ca. 70.000 t Kohleumschlag

**Hafen Ost**5.000 m² südl. Kaikante4.000 m² Europawiese3.900 m² nördl. Kaikante**12.900 m² Gesamtfläche**

2018:

ca. 106.000 t Güterumschlag

Abbildung 6: Verfügbare Flächen an der Hafen-West- und -Ostseite

2.4 Aktuell vorhandene Schiffsgrößen und -anzahl

Die derzeit Flensburg anlaufenden Schiffe relevanter Größe variieren hinsichtlich Länge, Tiefgang und Tonnage. Bezüglich der Länge bewegen sich die Abmessungen zwischen 28 und 196 m. Längen von knapp 200 m werden lediglich von Kreuzfahrtschiffen erreicht. Im Güterverkehr beträgt die Länge je nach Schiffsklasse zumeist zwischen 70 und 110 m, lediglich einzelne Schiffe erreichen ca. 140 m. Dabei handelt es sich neben klassischen Kohleschiffen unter anderem auch um selbstentladene Hopperbagger. Sie erreichen einen Tiefgang von maximal 8,5 m, die Mehrheit der Frachtschiffe hat einen Tiefgang zwischen 3 und 6 m, Kreuzfahrtschiffe haben Tiefgänge zwischen 6 und 7,5 m. Die Tragfähigkeit der Schiffe im Güterumschlag beträgt maximal ca. 14.500 t, zumeist jedoch lediglich zwischen 3.000 und 6.000 t.

Aktuell wird der Flensburger Hafen nach Eigeneinschätzung pro Jahr von etwa 50 Schiffen relevanter Größe angelaufen. 30 der Anläufe dienen dem Güterumschlag, drei der Kreuzfahrt. Diese Schiffe werden derzeit noch am Harniskai abgefertigt. Knapp 20 Anläufe finden am Kraftwerkkai statt, acht davon zwecks Kohleumschlag, zehn bedingt durch die Flensburger Schiffbau-Gesellschaft (FSG-Werft) sowie einzelne Anläufe durch die Marine. Insgesamt sorgen sowohl die Anläufe am Harnis- als auch am Kraftwerkkai für eine Liegeplatzbelegung von jährlich etwa 105 Tagen. Während Frachtschiffe dabei üblicherweise lediglich zwischen einem und drei Tagen im Hafen verbleiben (bei Kohleumschlag meist etwas länger), liegen die Schwimmkräne, Pontons und Schlepper für den Schiffbau gegenwärtig oftmals länger als eine Woche an der Kaje. Kreuzfahrtschiffe laufen Flensburg lediglich tageweise an.

Das Schiffsaufkommen insgesamt verteilt sich über das gesamte Kalenderjahr, der Schwerpunkt liegt tendenziell auf den Sommermonaten. Doppelbelegungen sind am Harniskai vier Mal über

insgesamt etwa 10 Tage des Jahres üblich (Auswertung der Schiffsanläufe und -größen aus dem Jahr 2018).

Tabelle 1: Übersicht über übliche Schiffsanläufe und -größen (Auswertung der Schiffsanläufe und -größen aus dem Jahr 2018) (Quelle: Flensburger Hafen GmbH)

	Kaje	Anläufe/ Jahr	Belegungs- tage	Belegungs- tage (Mit- telwert)	Schiffslän- gen	Tiefgang der Schiffe	Tragfähig- keit der Schiffe
Güterum- schlag aktuell	Harnis- kai	30	ca. 1 – 3	2,5	80 – 110 m (max. 143 m)	bis zu 8,5 m	3.000 – 4.000 t (max. 13.100 t)
Kohleum- schlag aktuell	Kraft- werkkai	8	ca. 3 - 4	3,5	110 – 140 m (max. 137 m)	bis zu 7,75 m	6.000 – 14.000 t (max. 14.400 t)
Kohleum- schlag zukünftig (ab 2024)	Kraft- werkkai	6	ca. 3 - 4	3,5	110 – 140 m (max. 137 m)	bis zu 7,75 m	6.000 – 14.000 t (max. 14.400 t)
Nutzung FSG	Kraft- werkkai	10	ca. 4 - 9	6,5	30 – 80 m (max. 108 m)	bis zu 5,2 m	100 – 4.000 t (max. 11.500 t)
Kreuz- fahrt	Harnis- kai	3	1		175 – 200 m (max. 196 m)	bis zu 7,4 m	3.000 – 4.000 t (max. 4.000 t)
Marine		1	1				

2.5 Zukünftige Entwicklung der Schiffsanläufe und -größen

Durch den absehbar weiteren Rückgang des Kohleverbrauchs im Kraftwerk ist hinsichtlich des Güterumschlags eine leichte Reduzierung der Schiffsanläufe zu erwarten. Zukünftig wird daher von insgesamt knapp weniger als 50 Anläufen und 95 Belegungstagen ausgegangen, davon jedoch 12 Tage in Doppelbelegung. In diesem Zusammenhang sind für die kommende Planung Doppelbelegungen im Güterumschlag oder bezüglich Werftnutzung und Güterumschlag am Kraftwerkkai zu berücksichtigen.

Hinsichtlich der Schiffsgrößen wird zukünftig ein moderates Wachstum erwartet. Dieses kann bereits heute im Splittumschlag beobachtet werden, wo die üblichen Mengen von 3.000 bis 6.000 t durch Schiffe mit bis zu 13.000 t ergänzt werden. Bei gleichen Umschlagmengen des Hafens hat dies zukünftig eine weitere Reduzierung der Schiffsanläufe zur Folge. Schiffe dieser Größe werden bereits heute im Kohleumschlag in Flensburg eingesetzt und am Kraftwerkkai abgefertigt. Insgesamt kann daher konstatiert werden, dass derartige zukünftige Schiffs-Größen für den Umschlag im Massengutbereich kein Problem darstellen.

Die folgende Übersicht zeigt die fiktive Belegung des Kraftwerkkais im Jahr 2018, sofern zu dieser Zeit ausschließlich der Umschlag über den Kraftwerkkai stattgefunden hätte. In Rot sind die Massengutfrachter (Kies, Splitt, Dünger etc.), in Schwarz die Kohlefrachter aufgeführt. Grau markiert

sind die Kohlefrachter, die zukünftig aufgrund der Verringerung der Umschlagmenge an Kohle wegfallen werden. In Blau und Hellblau sind weiterhin die Liegezeiten der FSG-Werft in der fiktiven Belegung aufgeführt. Voraussetzung hierfür ist der Erhalt der Liegeplätze für Kreuzfahrer, Pontons und Kräne der FSG (inkl. der damit verbundenen Emissionen bspw. durch laufende Generatoren etc.) am Harniskai (2013) unter ISPS-Code.

Fiktive Belegung 2018 Annahme: Umschlag nur am Kraftwerk Kai

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Deze
1 Mo <small>Frühjahr</small>	1 Do	1 Do	1 So <small>Caracas</small>	1 Di <small>Flughafen</small>	1 Fr	1 So	1 Mi	1 Sa	1 Mo ⁴⁰	1 Do <small>Athens/Aden</small>	1 Sa
2 Di	2 Fr	2 Fr	2 Mo <small>Caracas</small> ¹⁴	2 Mi	2 Sa	2 Mo ²⁷	2 Do	2 So	2 Di	2 Fr	2 So
3 Mi	3 Sa	3 Sa	3 Di	3 Do	3 So	3 Di	3 Fr	3 Mo ³⁶	3 Mi <small>Flughafen</small>	3 Sa	3 Mo
4 Do	4 So	4 So	4 Mi	4 Fr	4 Mo ²³	4 Do	4 Sa	4 Di	4 Do	4 So	4 Di
5 Fr	5 <small>Frühjahr</small>	5 Mo ¹⁰	5 Do	5 Sa	5 Di	5 <small>Frühjahr</small>	5 So	5 Mi	5 Fr	5 Mo ⁴³	5 Mi
6 Sa <small>Frühjahr</small> ⁵	6 <small>Frühjahr</small>	6 Di	6 Fr	6 So	6 Mi	6 Fr	6 Mo ³²	6 Do	6 Sa	6 <small>Frühjahr</small>	6 Do
7 So	7 Mi	7 Mi	7 Sa	7 Mo ¹⁹	7 Do	7 Sa	7 Di	7 Fr	7 So	7 <small>Frühjahr</small>	7 Fr
8 Mo ²	8 Do	8 Do	8 So	8 Di	8 Fr	8 So	8 Mi	8 Sa	8 Mo ⁴¹	8 Do	8 Sa
9 Di	9 Fr	9 Fr	9 Mo ¹⁵	9 Mi	9 Sa	9 Do ²⁸	9 Mo	9 So	9 Di	9 Fr	9 So
10 Mi	10 Sa	10 Sa	10 Di	10 Do <small>Frühjahr</small>	10 So	10 <small>Frühjahr</small>	10 Fr	10 Mo ³⁷	10 Mi	10 Sa	10 Mo
11 Do	11 So	11 So	11 Mi	11 Fr	11 Mo ²⁴	11 <small>Frühjahr</small>	11 Sa	11 Di	11 <small>Frühjahr</small>	11 So	11 Di
12 Fr	12 Mo <small>Frühjahr</small> ⁷	12 Mo ¹¹	12 Do	12 Sa	12 Di	12 Do	12 So	12 Mi	12 <small>Frühjahr</small>	12 Mo ⁴⁵	12 Mi
13 Sa	13 Di	13 Di	13 Fr	13 So <small>Frühjahr</small>	13 Mi	13 Fr	13 Mo ³¹	13 Do	13 Sa	13 Di	13 Do
14 So	14 Mi	14 Mi	14 Sa	14 Mo ²⁰	14 Do	14 Sa	14 Di	14 Fr	14 So	14 Mo	14 Fr
15 Mo ³	15 Do	15 Do	15 So	15 Di	15 Fr	15 So	15 Mi	15 Sa	15 Mo ⁴²	15 Do	15 Sa
16 Di	16 Fr	16 Fr	16 Mo ¹⁶	16 Mi	16 Sa	16 Mo ²⁹	16 Do	16 So	16 Di	16 Fr	16 So
17 Mi	17 Sa	17 Sa	17 Di	17 Do	17 So	17 Di	17 Fr	17 Mo ³⁶	17 Mi	17 Sa	17 Mo
18 Do	18 So	18 So	18 Mi	18 Fr	18 Mo ²⁵	18 Mi	18 <small>Frühjahr</small>	18 Di	18 Do	18 So	18 Di
19 Fr	19 Mo	19 Mo ¹²	19 Do	19 Sa	19 Di	19 Do	19 So	19 Mi	19 Fr	19 Mo ⁴⁷	19 Mi
20 Sa	20 <small>Frühjahr</small>	20 Di	20 Fr	20 So <small>Frühjahr</small>	20 Mi	20 Fr	20 Mo ³⁴	20 Do	20 Sa	20 Di	20 Do
21 So	21 <small>Frühjahr</small>	21 Mi	21 Sa	21 Mo <small>Frühjahr</small> ²¹	21 Do	21 Sa	21 Mi	21 Fr	21 So	21 Mi	21 Fr
22 Mo	22 Do	22 Do	22 So	22 Di	22 Fr	22 So	22 Mi	22 Sa	22 Mo ⁴³	22 Do	22 Sa
23 Di	23 Fr	23 Fr	23 Mo ¹⁷	23 Mi	23 Sa	23 Mo ³⁰	23 Do	23 So	23 Di	23 Fr	23 So
24 Mi	24 Sa	24 Sa	24 Di	24 Do	24 So	24 Di	24 Fr	24 Mo ³⁸	24 Mi	24 Sa	24 Mo
25 Do	25 So	25 So <small>Frühjahr</small>	25 Mi	25 Fr	25 Mo ²⁶	25 Mi	25 Sa	25 Di	25 Do	25 So	25 Di
26 Fr	26 Mo ⁵	26 Mo ¹³	26 Do	26 Sa	26 Di	26 Do	26 So	26 Mi	26 Fr	26 Mo ⁴⁶	26 Mi
27 Sa	27 Di	27 Di	27 Fr	27 So	27 Mi	27 Fr	27 Mo ³⁵	27 Do	27 Sa	27 Di	27 Do
28 So	28 Mi	28 Mi	28 Sa	28 Mo ²²	28 Do	28 Sa	28 Di	28 Fr	28 So <small>Frühjahr</small> ⁴⁴	28 Mi	28 Fr
29 Mo ⁶	29 Do	29 Do	29 So	29 Di	29 Fr	29 So	29 Mi	29 Sa	29 Mo ⁴⁴	29 Do	29 Sa
30 Di	30 <small>Frühjahr</small>	30 Fr <small>Frühjahr</small>	30 Mo ¹⁸	30 Mi	30 Sa	30 Mo ³¹	30 Do	30 So	30 Di	30 Fr	30 So
31 Mi	31 Do	31 Sa	31 <small>Frühjahr</small>	31 <small>Frühjahr</small>	31 <small>Frühjahr</small>	31 Di	31 Fr	31 <small>Frühjahr</small>	31 Mi <small>Frühjahr</small>		31 Mo

Legende: ■ Massengutfrachter ■ Kohle ■ Kohle (künftig wegfallend)
■ FSG Stapellauf ■ FSG Materialanlieferungen

2.6 Infrastruktur

Der sogenannte Kraftwerk Kai hat eine Länge von ca. 210 m und eine Kajebreite von ca. 22 m. Im unmittelbaren Kajenbereich liegt die Wassertiefe bei ca. NN -9 m, im Nahbereich bei ca. NN -10 m. Die Kajenoberkante liegt bei ca. NN +1,5 m. Der Kraftwerk Kai ist für eine Flächenlast von 2t/m² ausgelegt, was für die jetzige Nutzung völlig ausreichend ist. Bei geänderter Nutzung (bspw. für den Umschlag von Kies etc.) ist eine entsprechende Ertüchtigung der Kaje erforderlich. Einer Tauchuntersuchung im Jahr 2018 zufolge befinden sich die Spundwände in einem dem Alter entsprechenden, sehr guten Zustand [4]. Der Kraftwerk Kai wurde Mitte der 1990er Jahre neu gebaut, es ist davon auszugehen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit bei einer anzunehmenden Gesamt-Lebensdauer von ca. 50-70 Jahren derzeit noch ausreichend ist.

Auf der Hafen-Ostseite befindet sich die nördliche Kaje mit einer Länge von ca. 470 m. Die Breite der Kaje beträgt zwischen ca. 10 und 14 m. Die Kajenoberkante liegt bei ca. NN +2,5 m bei einer Wassertiefe im Kajenbereich von ca. NN -6,5 m. Ihr mittlerer Bereich wurde im Jahr 2013 komplett neu erbaut. Hier sind 2 Lagerschuppen, 3 Silogebäude mit einer Kapazität von ca. 45.000 t, 1 Schüttrohr mit einer Ladeleistung von 170 t/h sowie 3 Lagerschuppen mit einer Gesamtlagerfläche von ca. 7.100 m² vorhanden. Weiterhin sind hier zwei offene ca. 4.400 m² große Lagerflächen vorhanden.

2.7 Nutzungsanforderungen durch die Stadtwerke Flensburg GmbH

Die Strom- und Fernwärmeerzeugung der Stadtwerke Flensburg wird derzeit (2019) noch zu ca. 70% aus Kohle gewonnen. Die übrigen 30% werden mittels Erdgases erzeugt. Von 2023 an soll der Anteil an Kohle für die Strom- und Fernwärmeerzeugung auf 20% reduziert werden. Hierdurch werden ab 2024 nur noch ca. 70.000 t/a an Kohle benötigt. Um dieses Ziel realisieren zu können soll auf dem Gelände der Flensburger Stadtwerke bis Ende 2022 ein neues Gaskraftwerk in Betrieb gehen, welches zwei Kohlekessel ersetzen soll. Neben dem benötigten Umschlagvolumen von ca. 70.000 t/a besteht auch der Bedarf, einen Teil der benötigten Kohle zwischenlagern zu können, um entsprechend auf Lieferengpässe bzw. schwankende Kohlepreise reagieren zu können. Hierzu wird eine Lagerkapazität von ca. 50.000 t, auf einer Lagerfläche von ca. 7.000 m², benötigt. Weiterhin werden für den Umschlag die bisher eingesetzten Entladegeräte, entsprechende Zu- und Abfahrtsmöglichkeiten sowie eine LKW-Waage, benötigt.

2.8 Nutzungsanforderungen durch Flensburger Hafen GmbH

Die Nutzungsanforderungen der Flensburger Hafen GmbH werden vorwiegend von der Landhandel ATR GmbH und dem Kieswerk Peper bestimmt. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurde zunächst angenommen, dass für das Kieswerk Peper ein geplanter Umschlag von 30.000 – 60.000 t realisiert wird. Dies entspricht im Wesentlichen der derzeit umgeschlagenen Menge an Gütern. Gleichzeitig wird eine Lagerkapazität von ca. 6.000 – 8.000 m² für die Zwischenlagerung benötigt. Das Kieswerk benötigt eine befestigte Kajenfläche zum sauberen Umschlag der Schüttgüter sowie eine Möglichkeit, das Material zu Sieben und zu Brechen. Die Zwischenlagerung der Güter sollte möglichst an der Kaje erfolgen. Hierzu muss die Kaje eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Eine Lagerung von ca. 10.000 – 13.000 t Material sollte ermöglicht werden. Zudem soll die Möglichkeit bestehen, Lagerboxen für die verschiedenen Schüttgüter zu errichten.

Die Landhandel ATR GmbH plant weiterhin mit einem Umschlag von 30.000 bis 60.000 t Düngemittel und Kalk ab 2024. Für die Zwischenlagerung von Düngemittel werden überdachte Lagermöglichkeiten benötigt. Kalk könnte auch im Freien gelagert werden.

Zur Abschätzung des potentiellen Umschlagvolumens am Hafen Flensburg wurde eine weitergehende Studie für den gewerblichen Hafen am Ostufer durch die IHK Flensburg durchgeführt [3]. Das Ziel der IHK war hierbei, eine neutrale Analyse zur Bewertung des mittel- bis langfristigen

Entwicklungspotenzials des gewerblichen Hafens am Flensburger Ostufer zu erhalten. Hierbei war Kern der Untersuchung, ob und in welchem Umfang die Kaje am Ostufer (neuer Harniskai, Baujahr 2013), zukünftig wieder vermehrt genutzt werden könnte, um den gewerblichen Hafen Flensburg in Gänze zu stärken und vorhandene Potenziale zu nutzen. Hierzu wurden Experteninterviews mit verschiedenen Branchen, u.a. Landwirtschaft, Steine, Erden, Kies und Sand, Getreide, Futtermittel, Saatgut, Dünger, Gärreste etc. durchgeführt. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass es deutliche Güterpotenziale im Bereich von Düngemitteln, Sand, Kies, Zement, Splitt, Steine & Erden, Zellulose, Streusalz und Füllstoffe gibt. Geringer bis keinen Umschlag wird für den Harniskai im Bereich Erze und Kohle prognostiziert. Insgesamt wird ein Potenzial von bis zu 410.0000 t/a Güterumschlag für Flensburg gesehen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass von dem angegebenen Potenzial bis zu 90.000 t/a mit Prämissen verbunden sind, wie beispielsweise einer Anpassung der Gebührenordnung des Flensburger Hafens sowie die langfristige und nachhaltige politische Stärkung des Hafens.

Weiterhin besteht das Potenzial, Flensburg als Kreuzfahrtstandort zu nutzen. Am bestehenden ca. 270 m langen Harniskai können Schiffe mit bis zu 200 m Länge, 25 m Breite und bis zu 8 m Tiefgang anlegen. Aktuell laufen ca. fünf Kreuzfahrtschiffe pro Jahr Flensburg an, wodurch zwischen 2.000 bis 3.000 Kreuzfahrtpassagiere Flensburg besuchen. Aufgrund der geringeren für den Hafen Flensburg in Frage kommenden Schiffsgrößen (begrenzende Faktoren: Tiefgang, Schiffslänge und -breite) und seiner geographischen Lage ist eine Partizipation an den schnell wachsenden Segmenten des Kreuzfahrtbereiches nicht möglich. Das Segment der in Frage kommenden Schiffsgrößen unter 200 m Länge stagniert zwar, aber auch zukünftig wird dieses weiter bestehen bleiben. Flensburg als Hafenstadt mit Altstadt kern und Ausflugszielen im näheren Umland ist eine touristisch attraktive Destination. Es sind daher auch Liegeplätze für Kreuzfahrtschiffe am Hafen Ost vorzuhalten.

2.9 Umschlaggeräte

Für den Umschlag der verschiedenen Güter ist neben der Hafeninfrastruktur auch die Suprastruktur ein entscheidender Faktor für einen funktionierenden Hafenbetrieb. Im Folgenden werden daher die derzeit vorhandenen Umschlaggeräte auf der Hafen-West- und der -Ostseite vorgestellt.

2.9.1 Hafen-Westseite (Kraftwerkkai)

Auf der Hafen-Westseite befindet sich der Kran 5, der auf einer Kranbahn geführt ist. Dieser stammt aus dem Baujahr 1997, die Kranbahn hat eine Länge von ca. 140 m. Die Löschleistung des Krans 5 beträgt ca. 330 bis 400 t/h.

Weiterhin befindet sich auf der Hafen-Westseite ein Schiffsentlader, der ebenfalls auf der Kranbahn geführt ist. Dieser stammt aus dem Baujahr 1990. Die Löschleistung des Schiffsentladers beträgt zwischen 270 und 600 t/h. Beide Kräne befinden sich in einem guten Zustand.

Auf der folgenden Abbildung sind die Umschlaggeräte auf der Hafen-Westseite dargestellt, rechts der Schiffsentlader, links der Kran 5:



Abbildung 7: Umschlaggeräte auf der Hafen-Westseite

2.9.2 Hafen-Ostseite (Harniskai)

Auf der Hafen-Ostseite sind zwei schienengebundene Kräne und zwei mobile Geräte im Einsatz.

Auf der nördlichen Kaje am Harniskai befindet sich der Kran 1, der eine Tragfähigkeit von 5 t bei einer Hubhöhe von 15 m aufweist. Die Löschleistung des Krans 1 beträgt maximal 200 t/h. Hier ist auch ein Mantsinen RHC 60 Raupenbagger mit einer Reichweite von ca. 21 m bei einer Löschleistung von 250 t/h im Einsatz. Die Umschlagmaschinen können der folgenden Abbildung entnommen werden:



Abbildung 8: Umschlagmaschinen Hafen-Ostseite: links: Mantsinen RHC 60, rechts: Kran 1

Im südlichen Bereich am Harniskai befindet sich der Kran 4 mit einer Tragfähigkeit von max. 10 t bei einer maximalen Hubhöhe von 23 m. Der Kran wird auf einer Kranbahn mit einer Länge von 140 m geführt. Die Löschleistung beträgt 220 t/h. Zudem ist hier der Mantsinen MHC 60 Mobilbagger mit einer Tragfähigkeit von ca. 7 t bei einem Ausleger von 16 m im Einsatz. Die maximale Reichweite beträgt 21 m. Die Löschleistung beträgt 250 t/h.



Abbildung 9: Umschlagmaschinen Hafen-Ostseite: links: Kran 4, rechts: Mantsinen MHC 60

Während sich den wiederkehrenden Sicht- und Funktionsprüfungen nach den Anlagen am Kraftwerk Kai in ordnungsgemäßem Zustand befinden, liegen dergleichen Unterlagen für den Harniskai nicht vor. Da es sich bei einem der dortigen Schienenportalkrane um ein erkennbar älteres Modell

handelt, muss ggf. davon ausgegangen werden, dass dieser sich längerfristig als nicht mehr zeitgemäß für zukünftigen Hafenbetrieb erweist. Die mobilen Geräte stammen aus den Jahren 2007 / 2008 und sind in einem ordnungsgemäßen Zustand und daher für den zukünftigen Einsatz gut geeignet.

2.9.3 Zukünftige Anforderungen

Um auch in Zukunft ein gleichbleibendes Umschlagangebot des Hafens bieten zu können, sind die gegenwärtigen Umschlagmöglichkeiten des Harniskai nach Verlagerung auch auf der Hafenvestseite notwendig. Dies umfasst nicht nur das Umschlagequipment, sondern ebenso Anschlagmaterial wie Greifer, Haken, Traversen, Zangen, etc. Gegebenenfalls besteht aufgrund begrenzter Schiffs Liegezeiten infolge geringerer Liegeplatzverfügbarkeiten sogar Bedarf an schnelleren Entlademöglichkeiten. Die grundsätzlichen Anforderungen sind nach Experteneinschätzung jedoch bereits durch Verlagerung des gegenwärtig vorhandenen, mobilen Maschinenparks befriedigend zu lösen. Mögliche weitere Maßnahmen umfassen in diesem Zusammenhang den Verkauf oder ggf. die Verschrottung des Schienenportalkrans (Kran 1) am Harniskai sowie den Verkauf oder ggf. Nutzung als Ersatz(teil)gerät des am Harniskai vorhandenen Portalwippdrehkrans (Kran 4), sofern er nicht zeitweilig für verbleibenden Projektumschlag am Harniskai benötigt wird.

Die Kaje am Harniskai (Baujahr 2013) muss inkl. einer landseitigen Fläche für Stückgutumschlag und Bereitstellungsfläche für Montagearbeiten der FSG erhalten bleiben. Diese Kaje könnte zukünftig auch als Liegeplatz für Kreuzfahrer dienen.

2.10 Hinterlandanbindung

Im Zuge der weiteren Planungen zur Verlegung des Hafenumschlags von der Ost- auf die Westseite ist auch die Hinterlandanbindung des Kraftwerkksais genauer zu betrachten. Diese ist jedoch nicht Bestandteil dieser Machbarkeitsuntersuchung.

2.11 Nautische Bedingungen

Der Flensburger Hafen ist nach mehr als 40 km Revierfahrt zur Ostsee am Westende der Flensburger Förde gelegen. Während dieser Revierfahrt gilt Lotsenannahmepflicht für Seeschiffe mit einer Länge von mehr als 90 m, einer Breite von mindestens 13 m oder einem Tiefgang ab 6 m. Je nach Häufigkeit der Befahrung bestehen ggf. Ausnahmen. Oftmals erfolgt die Anfahrt der Lotsen aus Kiel. Diskussionen um die Befahrung der Förde sorgten in der Vergangenheit für zusätzliche Unsicherheit. An dieser Stelle sind auch die besonderen nautischen Herausforderungen des Fördeverlaufs, insbesondere in Höhe der Holnis-Spitze, zu erwähnen. Die direkte Anfahrt des Kraftwerkksais erfordert besondere Aufmerksamkeit, da durch den Ausleger der nördlich anschließenden Werft der Manövrierraum begrenzt sein kann. Hinsichtlich der Wassertiefen gelten die Gewässer der Flensburger Förde grundsätzlich als gut befahrbar. Ein neues nautisches Gutachten samt Peilplan aus dem Jahr 2018 bestätigt dies abermals. Die Wassertiefe in der Anfahrt des

Hafens beträgt durchgehend mehr als 9 m. Südlich an den Kraftwerkkai angrenzend beträgt die Wassertiefe noch mehr als 6,5 m, im Uferbereich deutlich weniger. Grund für die abnehmenden Wassertiefen südlich des Kraftwerkkais sind mehrere Schmutzwasserdüker, die hier die Förde queren.

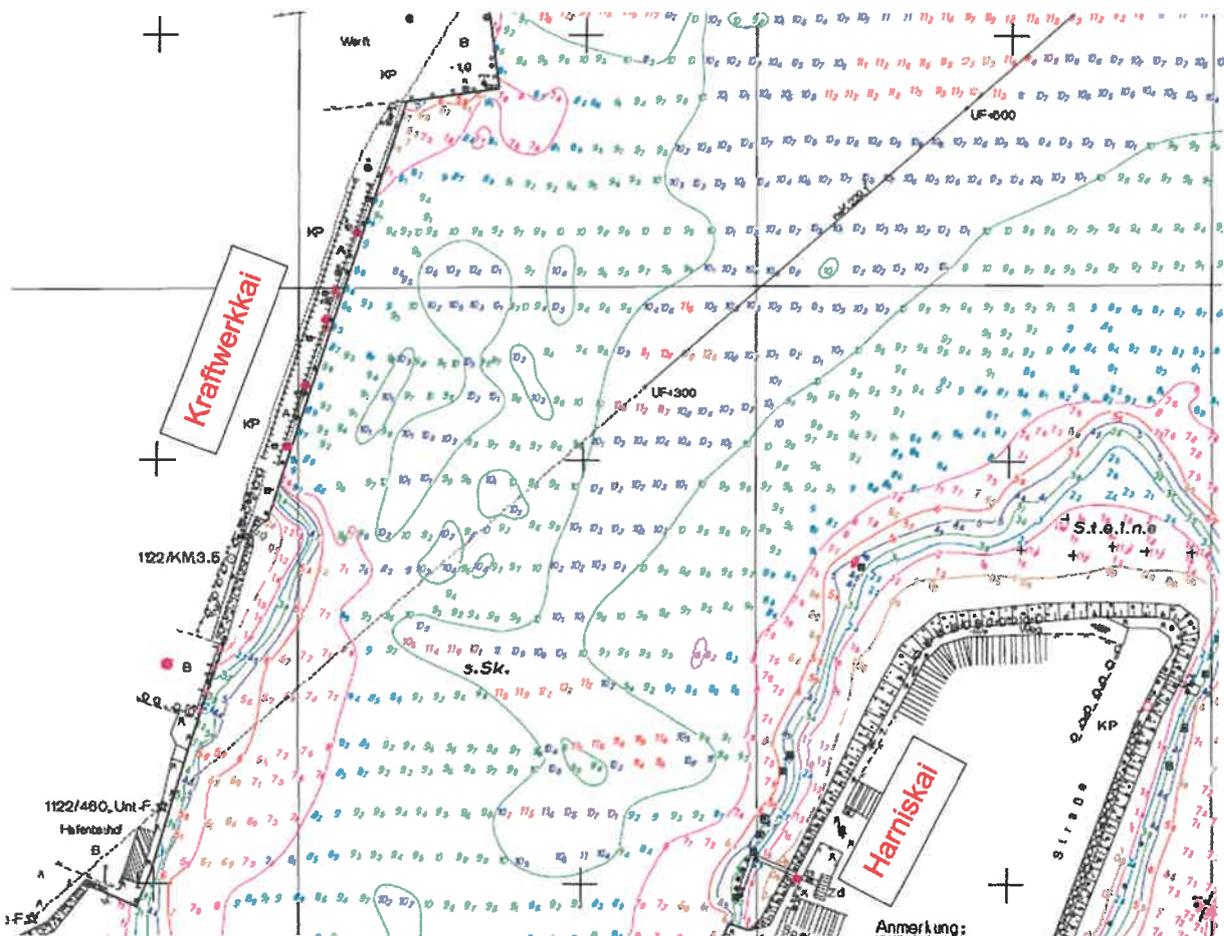


Abbildung 10: Wassertiefen zwischen Kraftwerk- und Harniskai gem. Peilplan von 1996 (Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie)

Insgesamt ist davon auszugehen, dass sich die Wassertiefen kurzfristig kaum ändern werden. Anders als die tidebeeinflusste Nordsee gelten die Gewässerabschnitte der Ostseeküste Schleswig-Holsteins als wenig von morphodynamischen Veränderungen und damit von Schwankungen in den Fahrwassertiefen betroffen.

Hinsichtlich der oben skizzierten Anforderungen durch gegenwärtige und zukünftige Schiffsbewegungen lässt sich also konstatieren, dass die nautischen Bedingungen zwar mit einzelnen Herausforderungen verbunden, jedoch auch zukünftig als gut zu bewerten sind.

3 Lösungsvarianten zur Verlegung des Umschlags

In den folgenden Unterkapiteln werden Varianten zur Gewährleistung des Umschlags auf der Hafen-Westseite vorgestellt.

3.1 Entwicklung und Herleitung von Lösungsvarianten

Auf Basis der in den Kapiteln 2.7 und 2.8 definierten Nutzungsanforderungen wurden verschiedene Varianten entwickelt, um den Umschlag von Schüttgütern ausschließlich auf der Hafen-Westseite realisieren zu können.

Bei der Entwicklung der Varianten ist anzumerken, dass diese unter der Prämisse erstellt wurden, dass weiterhin Liegeplätze für Kreuzfahrer, Schlepper, Pontons und Kräne der FSG (inkl. der damit verbundenen Emissionen bspw. durch laufende Generatoren etc.) am Harniskai (Neubau 2013) unter ISPS-Code erhalten bleiben. Insbesondere sollen Flächen in unmittelbarer Nähe der Liegeplätze am Harniskai nutzbar bleiben, auf denen bspw. der Kran der FSG seinen Ausleger ablegen kann, um das Hebegeschirr zu montieren und auf denen Ausrüstungsteile für die FSG bis zur Verwendung auf der Werft zwischengelagert werden können.

Weiterhin ist für die Entwicklung der Varianten anzumerken, dass die Kaje auf der Hafen-Ostseite (Harniskai) mit Ihrer Oberkante auf ca. NN + 2,5 m liegt, der Kraftwerkkai seine Oberkante auf ca. NN +1,5 m hat. Anhand der Auswertung der gewässerkundlichen Daten der Ostsee kann festgestellt werden, dass das mittlere Hochwasser in der Ostsee auf ca. NN + 1,21m liegt. Eine Überschreitung des mittleren Hochwassers kommt gem. Auswertung des Pegels Flensburg für das Küstengebiet der Ostsee nur ca. einmal im Jahr vor. Eine Niveauerhöhung des Kraftwerkkai wurde daher zunächst nicht berücksichtigt.

3.2 Kurzbeschreibung der Varianten

3.2.1 Variante 1: Ertüchtigung des Kraftwerkkai

Die Variante 1 sieht vor, den Kraftwerkkai, ausgehend von Süden auf ca. 100 m Länge zu ertüchtigen und die Oberflächen schwerlastgängig zu gestalten. Da die Kaje bisher nur für eine Flächenlast von $2t/m^2$ ausgelegt ist und diese zukünftig auch teilweise für den Umschlag von Kies, Dünger etc. mittels der vorhandenen mobilen Umschlaggeräte (Mantsinenbagger) genutzt werden soll, ist eine Ertüchtigung erforderlich. Hierfür müssen zusätzliche Tiefgründungselemente errichtet und die Kajenfläche ertüchtigt werden. Unmittelbar an der Kajenkante wird somit eine befestigte und höher belastbare Lagerfläche von ca. $1.400 m^2$ geschaffen. An der Kajenkante kann ein Schiff liegen und zeitgleich ein weiteres selbstentladenes Schiff gelöscht werden.

Für die Zwischenlagerung von Dünger und Kalk wird eine neue Lagerhalle mit ca. $1.000 m^2$ Lagerkapazität geschaffen. Die Lagerfläche für Kohle ist für ca. $50.000 t$ dimensioniert. Die übrige Lagerfläche von ca. $7.500 m^2$ wird befestigt und mit einer Oberflächenentwässerung ausgerüstet, um diese zukünftig für die Lagerung von Kies und Splitt verwenden zu können. Nördlich der Lagerfläche wird eine Zuwegung für den zukünftig stattfindenden LKW-Verkehr (ausgelegt auf Belastungsklasse Bk0,3) geschaffen um die Zufahrt zur Kohlehalde und zur westlich gelegenen Ausfahrt zu gewährleisten. Ein Lageplan der Variante 1 kann dem Anhang sowie den folgenden Abbildungen entnommen werden.

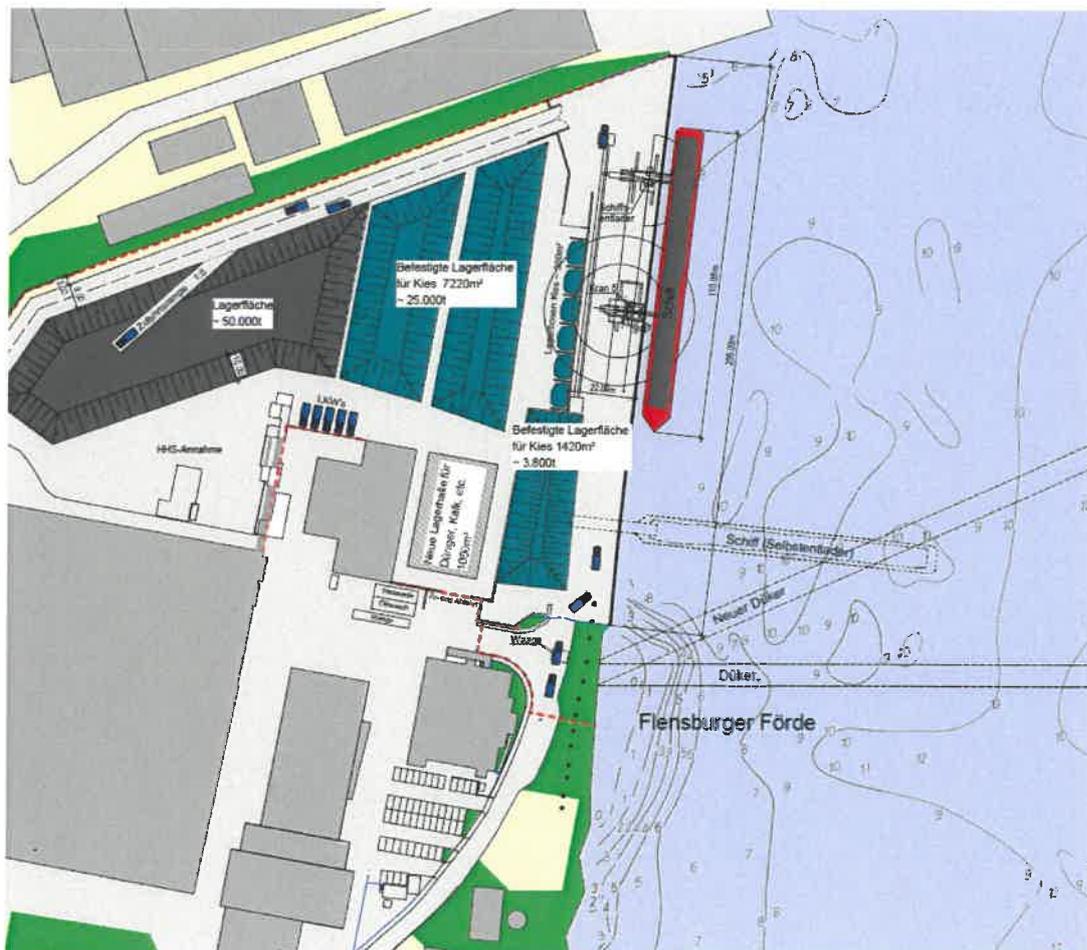


Abbildung 11: Variante 1 Kohleschiff und Selbstentlader

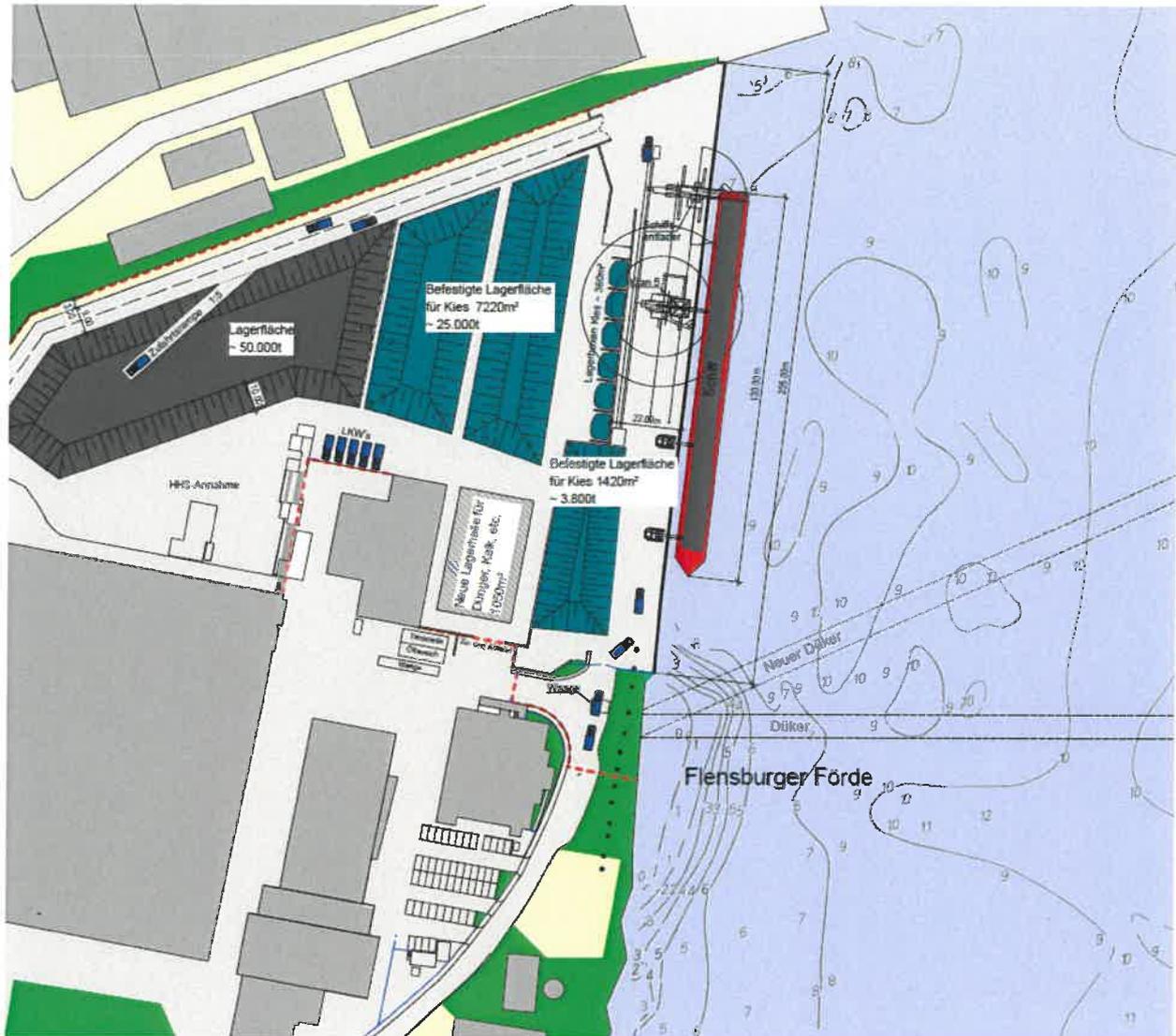


Abbildung 12: Variante 1, Schüttgutfrachter, Entladung mit Kran 5 und mobilen Geräten

Geht man davon aus, dass der bisherige Güterumschlag, die Nutzung der FSG sowie die Schiffskapazitäten einschl. der durchschnittlichen Belegungstage auf gleichem Niveau von 2018 bleiben, so liegt die Ausnutzung der Kaje für die Variante 1 mit einem Liegeplatz bei ca. 45 %. Das Verhältnis von Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen liegt für Schüttgüter bei ca. 30%, für Kohle bei ca. 70% (siehe nachfolgende Tabelle 2):

Tabelle 2: Liegeplatzkapazität sowie Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen für Variante 1 bei gleichbleibendem Umschlagsvolumen

	Gesamtmenge [t/a]	Schiffskapazität [t] im Durchschnitt	Anläufe / Jahr	Belegungstage [d] im Durchschnitt	Belegungstage [d] im Jahr	Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagskapazität
Güterumschlag (aktuell)	110.000	3.500	32	2,5	80	28%
Kohleumschlag (zukünftig)	70.000	12.000	6	3,5	21	72%
Nutzung FSG			10	6,5	65	
Summe	180.000				166	
Ausnutzung (1 Liegeplatz, bei 365 Tagen im Jahr)					45%	

In einem darauf aufbauend Schritt wurde überprüft, bis zu welcher Menge an Gütern der Umschlag maximal gesteigert werden kann, bis die Ausnutzung der Liegeplatzkapazität bei maximal 80% (ca. 20% Reserve für Wartungs-/Reparaturarbeiten, Verzögerung im Betrieb / Umschlag, Feiertage etc.) liegt bzw. bis das mittel- bis langfristige Entwicklungspotenzial von 410.000 t Umschlagvolumen erreicht ist.

Mit der vorliegenden Variante 1 ist es möglich, mit einem Liegeplatz eine Menge von ca. 70.000 t Kohle sowie eine maximale Menge von ca. 290.000 t Schüttgütern im Jahr umzuschlagen. Bei diesem Umschlag wäre der Liegeplatz theoretisch zu 80% (Liegezeit) ausgenutzt. Das Verhältnis von Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen liegt für Schüttgüter bei ca. 11%, für Kohle bei ca. 72% (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Liegeplatzkapazität sowie Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen für Variante 1 bis zu einer Liegeplatzausnutzung von ca. 80%

	Gesamtmenge [t/a]	Schiffskapazität [t] im Durchschnitt	Anläufe / Jahr	Belegungstage [d] im Durchschnitt	Belegungstage [d] im Jahr	Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagskapazität
Güterumschlag (aktuell)	290.000	3.500	83	2,5	207,5	11%
Kohleumschlag (zukünftig)	70.000	12.000	6	3,5	21	72%
Nutzung FSG			10	6,5	65	
Summe	360.000				293,5	
Ausnutzung (1 Liegeplatz, bei 365 Tagen im Jahr)					80%	

Sofern davon ausgegangen wird, dass der bisherige Güterumschlag, die Nutzung der FSG sowie die Schiffskapazitäten einschl. der durchschnittlichen Belegungstage auf gleichem Niveau von 2018 bleiben, so liegt die Ausnutzung der Kaje für die Variante 2a bei zwei Liegeplätzen bei ca. 23 %. Das Verhältnis von Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen liegt für Schüttgüter bei ca. 47%, für Kohle bei ca. 70% (siehe Tabelle 4):

Tabelle 4: Liegeplatzkapazität sowie Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen für Variante 2a bei gleichbleibendem Umschlagsvolumen

	Gesamtmenge [t/a]	Schiffskapazität [t] im Durchschnitt	Anläufe / Jahr	Belegungstage [d] im Durchschnitt	Belegungstage [d] im Jahr	Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagskapazität
Güterumschlag (aktuell)	110.000	3.500	32	2,5	80	47%
Kohleumschlag (zukünftig)	70.000	12.000	6	3,5	21	72%
Nutzung FSG			10	6,5	65	
Summe	180.000				166	
Ausnutzung (2 Liegeplätze, bei 365 Tagen im Jahr)					23%	

In einem darauf aufbauend Schritt wurde überprüft, bis zu welcher Menge an Gütern der Umschlag maximal gesteigert werden kann, bis die Ausnutzung der Liegeplatzkapazität bei maximal 80% liegt bzw. bis das mittel- bis langfristige Entwicklungspotenzial von 410.000 t Umschlagsvolumen erreicht ist.

Bei Variante 2a wäre es möglich, mit zwei Liegeplätzen eine Menge von ca. 70.0000 t/a Kohle sowie das Entwicklungspotential von ca. 410.000 t/a an Gütern umzuschlagen. Bei diesem Umschlag wäre der Liegeplatz theoretisch zu 52% (Liegezeit) ausgenutzt. Das Verhältnis von Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen liegt für Güter bei ca. 7%, für Kohle bei ca. 70% (siehe Tabelle 5). Eine weitere Erhöhung des Umschlagsvolumens bis auf eine Menge von ca. 700.000 t/a an Gütern ist grundsätzlich aufgrund der zur Verfügung stehenden Liegeplatzkapazitäten möglich. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Verhältnis der Lagerkapazität zum Umschlagsvolumen im Bereich des Güterumschlags von 13 auf 8% abnimmt.

Tabelle 5: Liegeplatzkapazität sowie Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen für Variante 2a bei Erhöhung des Umschlagsvolumens von Gütern auf 410.000 t/a

	Gesamtmenge [t/a]	Schiffskapazität [t] im Durchschnitt	Anläufe / Jahr	Belegungstage [d] im Durchschnitt	Belegungstage [d] im Jahr	Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagskapazität
Güterumschlag (aktuell)	410.000	3.500	200	2,5	295	13%
Kohleumschlag (zukünftig)	70.000	12.000	6	3,5	21	72%
Nutzung FSG			10	6,5	65	
Summe	480.000				381	
Ausnutzung (2 Liegeplätze, bei 365 Tagen im Jahr)					52%	

3.2.3 Variante 2b: Verlängerung und Verbreiterung des Kraftwerkkai im Süden

Die Variante 2b sieht vor, eine neue Kaje mit einer Länge von 160 m südlich der bestehenden Kaje zu errichten. Diese soll ca. 50 m wasserseitig der bestehenden Kaje gebaut werden und für die zukünftigen Flächenlasten ausgelegt sein. Auf der neuen Kaje kann eine befestigte Lagerfläche von ca. 4.300 m² geschaffen werden. Der bestehende Kraftwerkkai soll in seinem Bestand mit einer Länge von ca. 205 m erhalten bleiben. An der neuen und der vorhandenen Kajenkante können zeitgleich zwei Schiffe mit einer Länge von jeweils ca. 130 m liegen und be- sowie entladen werden.

Im landseitigen Bereich wird eine neue Lagerhalle für Kalk, Dünger, etc. mit einer Lagerfläche von ca. 2.500 m² sowie weitere befestigte Lagerflächen mit einer Größe von ca. 7.200 m² geschaffen. Hierzu wird die Lagerfläche für Kohle entsprechend der Variante 1 für ca. 50.000 t vorgesehen. Nördlich der Lagerfläche wird eine Straße geschaffen, um die Zufahrt zur Kohlehalde und zur westlich gelegenen Ausfahrt zu gewährleisten.

Hinsichtlich der Liegeplatzkapazitäten entspricht die Variante 2b der Variante 2a, daher wird an dieser Stelle auf die Variante 2a und die dortigen Angaben verwiesen. Hinsichtlich des Verhältnisses der Lagerkapazität zum Umschlagsvolumen ist das Verhältnis bei der Variante 2b geringfügig geringer. Dieses beträgt für Güter bei gleichbleibendem Umschlag aus dem Jahr 2018 ca. 38%. Bei einer Erhöhung des Güterumschlags auf 410.000 t/a liegt das Verhältnis von Lagerkapazität zum Umschlagsvolumen bei ca. 11%. Eine weitere Erhöhung des Umschlagsvolumens bis auf ca. 700.000 t/a an Gütern ist grundsätzlich, wie bei Variante 2a, aufgrund der zur Verfügung stehenden Liegeplatzkapazitäten möglich. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Verhältnis der Lagerkapazität zum Umschlagsvolumen im Bereich des Güterumschlags von 11 auf 6% abnimmt.

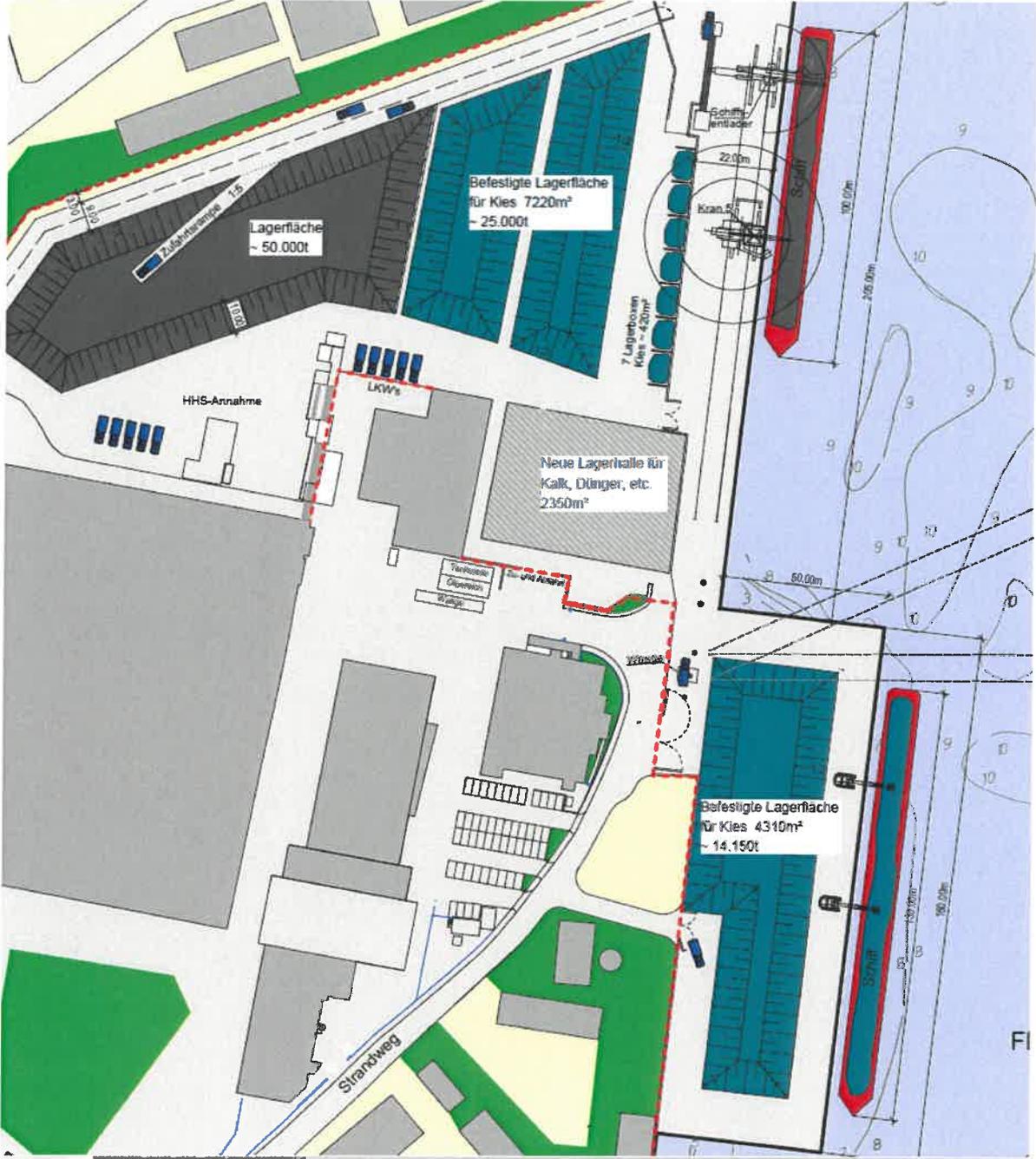


Abbildung 14: Variante 2b

3.2.4 Variante 3a: Errichtung Fingerpier

Die Variante 3a sieht vor, eine neue Fingerpier quasi orthogonal zur bestehenden Kajenkante zu errichten. Diese soll eine Länge von ca. 135 m, eine Breite von ca. 30 m haben und für die zukünftigen Flächenlasten ausgelegt sein. Auf der Kaje soll eine Förderanlage errichtet werden, die von Ost nach West verläuft und die landseitig gelegenen befestigten Lagerflächen bedient. An der neuen und vorhandenen Kajenkante können dann zeitgleich drei kleinere Schiffe mit einer Länge von zweimal 80 und einmal 110 m liegen.

Im landseitigen Bereich wird eine neue Lagerhalle für Kalk, Dünger, etc. mit einer Lagerfläche von ca. 1.000 m² sowie weitere befestigte Lagerflächen mit einer Größe von ca. 9.000 m² geschaffen. Hierzu wird die Lagerfläche für Kohle entsprechend der Variante 1 für ca. 50.000 t vorgesehen. Der bestehende Kraftwerkkai soll in seinem Bestand, mit einer Länge von ca. 205 m erhalten bleiben. Nördlich der Lagerfläche wird eine Straße geschaffen, um die Zufahrt zur Kohlehalde und zur westlich gelegenen Ausfahrt zu gewährleisten.

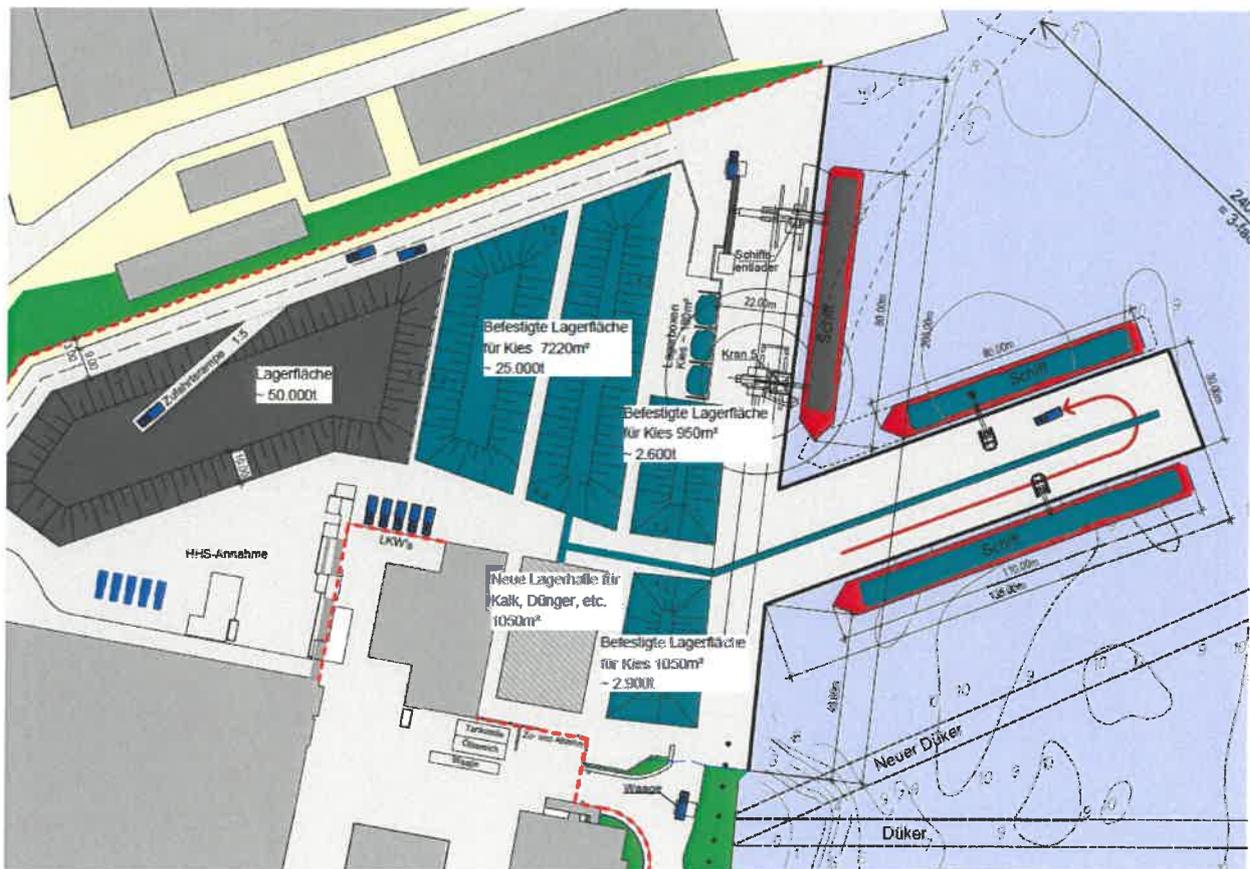


Abbildung 15: Variante 3a

Sofern davon ausgegangen wird, dass der bisherige Güterumschlag, die Nutzung der FSG sowie die Schiffskapazitäten einschl. der durchschnittlichen Belegungstage auf gleichem Niveau von 2018 bleiben, so liegt die Ausnutzung der Kaje für die Variante 3a bei zwei Liegeplätzen bei ca. 15 %. Das Verhältnis von Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen liegt für Schüttgüter bei ca. 29%, für Kohle bei ca. 70% (siehe Tabelle 6):

Tabelle 6: Liegeplatzkapazität sowie Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen für Variante 3a bei gleichbleibendem Umschlagsvolumen

	Gesamtmenge [t/a]	Schiffskapazität [t] im Durchschnitt	Anläufe / Jahr	Belegungstage [d] im Durchschnitt	Belegungstage [d] im Jahr	Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagskapazität
Güterumschlag (aktuell)	110.000	3.500	32	2,5	80	29%
Kohleumschlag (zukünftig)	70.000	12.000	6	3,5	21	72%
Nutzung FSG			10	6,5	65	
Summe	180.000				166	
Ausnutzung (3 Liegeplätze, bei 365 Tagen im Jahr)					15%	

In einem darauf aufbauend Schritt wurde überprüft, bis zu welcher Menge an Schüttgütern der Umschlag maximal gesteigert werden kann, bis die Ausnutzung der Liegeplatzkapazität bei maximal 80% liegt bzw. bis das mittel- bis langfristige Entwicklungspotenzial von ca. 410.000 t Umschlagsvolumen erreicht ist.

Mit der vorliegenden Variante 3a ist es möglich, mit zwei Liegeplätzen eine Menge von ca. 70.0000 t/a Kohle sowie das Entwicklungspotential von ca. 410.000 t/a an Schüttgütern umzuschlagen. Bei diesem Umschlag wäre der Liegeplatz zu 35% (Liegezeit) ausgenutzt. Das Verhältnis von Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen liegt für Güter bei ca. 8%, für Kohle bei ca. 70% (siehe Tabelle 7). Eine weitere Erhöhung des Umschlagsvolumens bis auf eine Menge von ca. 1.100.000 t/a an Gütern ist grundsätzlich aufgrund der zur Verfügung stehenden Liegeplatzkapazitäten möglich. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Verhältnis der Lagerkapazität zum Umschlagsvolumen im Bereich des Güterumschlags von 8 auf 3% abnimmt.

Tabelle 7: Liegeplatzkapazität sowie Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen für Variante 3a bei Erhöhung des Umschlagsvolumens von Gütern auf 410.000 t/a

	Gesamtmenge [t/a]	Schiffskapazität [t] im Durchschnitt	Anläufe / Jahr	Belegungstage [d] im Durchschnitt	Belegungstage [d] im Jahr	Verhältnis Lagerkapazität zu Umschlagskapazität
Güterumschlag (aktuell)	410.000	3.500	200	2,5	295	8%
Kohleumschlag (zukünftig)	70.000	12.000	6	3,5	21	72%
Nutzung FSG			10	6,5	65	
Summe	480.000				381	
Ausnutzung (3 Liegeplätze, bei 365 Tagen im Jahr)					35%	

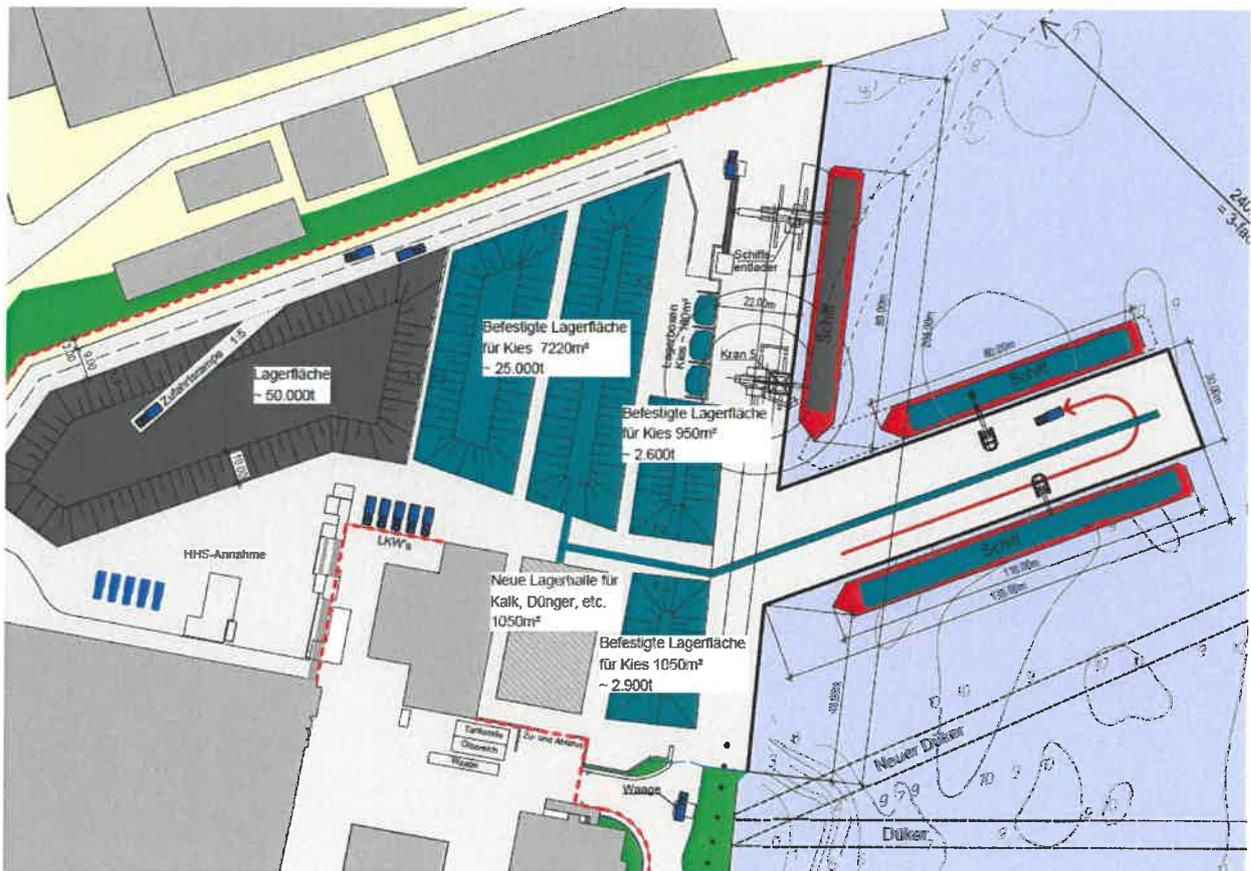


Abbildung 16: Variante 3a

3.2.5 Variante 3b: Errichtung Fingerpier im Süden

Die Variante 3b sieht vor, südlich des Kraftwerkkais eine Pier zu errichten, die orthogonal zur bestehenden Uferlinie in die Förde ragt. Auf der neuen Fingerpier soll eine befestigte Lagerfläche von ca. 6.000 m² und ausgelegt für die zukünftigen Flächenlasten entstehen. Der bestehende Kraftwerkkai soll in seinem Bestand erhalten bleiben. An der neuen und der bestehenden Kaje können zeitgleich drei Schiffe mit einer Länge von bis zu ca. 160m, 130m und 100m liegen.

Im landseitigen Bereich wird eine neue Lagerhalle für Kalk, Dünger, etc. mit einer Fläche von ca. 2.500 m² sowie weitere befestigte Lagerflächen mit einer Größe von ca. 7.200 m² geschaffen werden. Hierzu wird die Lagerfläche für Kohle entsprechend der Variante 1 für 50.000 t dimensioniert. Nördlich der Lagerfläche wird eine Straße geschaffen, um die Zufahrt zur Kohlehalde und zur westlich gelegenen Ausfahrt zu gewährleisten.

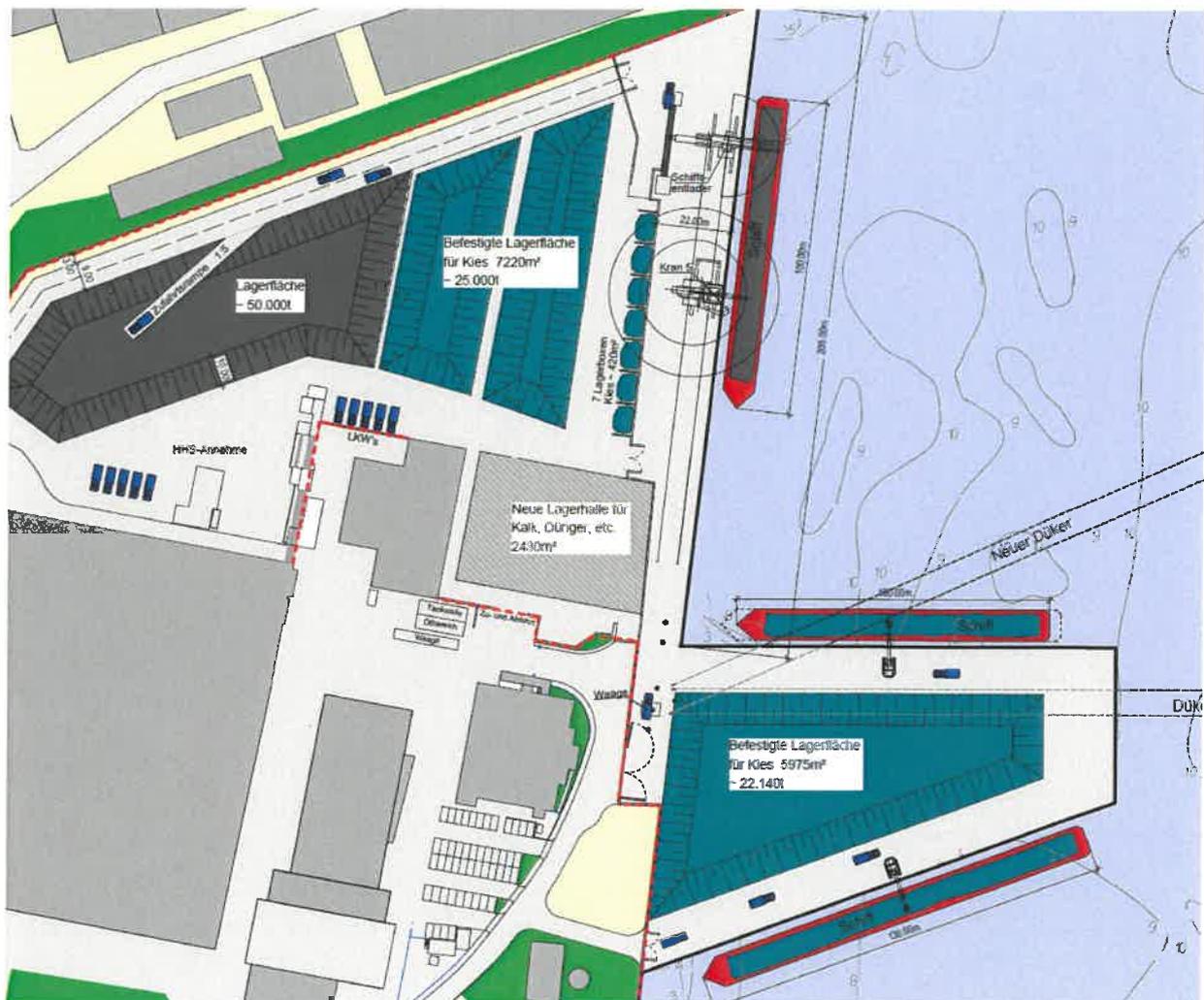


Abbildung 17: Variante 3b

Hinsichtlich der Liegeplatzkapazitäten entspricht die Variante 3b der Variante 3a, daher wird an dieser Stelle auf die Variante 3a und die dortigen Angaben verwiesen. Hinsichtlich des Verhältnisses der Lagerkapazität zum Umschlagsvolumen ist das Verhältnis bei der Variante 3b höher. Dieses beträgt für Güter bei gleichbleibendem Umschlag von 2018 ca. 46%. Bei einer Erhöhung des Güterumschlags auf 410.000 t/a liegt das Verhältnis von Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen bei ca. 13%. Eine weitere Erhöhung des Umschlagsvolumens bis auf eine Menge von ca. 1.100.000 t/a an Gütern ist grundsätzlich aufgrund der zur Verfügung stehenden Liegeplatzkapazitäten möglich. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Verhältnis der Lagerkapazität zu Umschlagsvolumen im Bereich des Güterumschlags geringfügig von 3 auf 5% bei einer Umschlagmenge von 1.100.000 t/a zunimmt.

3.3 Notwendige Suprastruktur (vorhanden, Umbau, Neubau)

In den unterschiedlichen Layoutvarianten spiegeln sich unterschiedliche Abstufungen im Ausgleich zwischen Kostenerwägungen und Markterfordernissen wider. Je nach Variante ergibt sich daher eine andere Zusammensetzung der notwendigen Suprastruktur. Diese werden im Folgenden dargestellt:

3.3.1 Variante 1: Ertüchtigung des Kraftwerkkaai

- Vorgesehen ist die fortgesetzte Nutzung des vorhandenen Seilgreifers (Portalwippkran) und des Schiffsentladers mitsamt auf ca. 90 m verkürztem Förderband im nördlichen Bereich, hauptsächlich für den Umschlag von Kohle. Dazu ist ein Positionstausch auf der Kranbahn erforderlich.
- Ergänzend erfolgt die weitere Nutzung der Hafemobilkrane des Harniskais im südlichen Bereich der Kaje für den Umschlag von Sand, Kies, Dünger, etc. Durch die höhere Mobilität des Krans kann auch höhere Flexibilität im Umschlag gewonnen werden, bspw. für unterschiedliche Güter sowie zeitliche Unwägbarkeiten.

Neubau:

- Eine neue Lagerhalle für die ganzjährige gedeckte Lagerung von Dünger, Kalk, etc. ist notwendig, um ein gleiches Angebot wie am Harniskai zu erhalten. In dieser Variante beträgt die realisierbare Größe ca. 1.000 m².
- Notwendig ist ein Neubau der südlichen Hälfte der Hochwasserschutzwand infolge neuer Wegeführung sowie zur notwendigen Schaffung durchgehender Lagerflächen in direkter Nähe zur Kaje.
- Erforderlich ist die Vervollständigung eines das gesamte Hafengelände umschließenden ISPS-Zauns mitsamt Toranlagen zur Gewährleistung ungestörter Betriebsabläufe. Dieser ist entsprechend einer optimierten Wegeführung gestaltet.

- Des Weiteren ist die Umverlegung der Fahrzeug-Waage vom Hafen Ostufer zum Hauptzufahrtstor auf der Hafen Westseite, innerhalb des ISPS-Bereichs, vorgesehen.

3.3.2 Variante 2a: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai

- fortlaufende Nutzung von Seilgreifer (Portalwippkran) und Schiffsentlader im nördlichen Bereich der neuen Kaje, hauptsächlich für Kohle. Dazu Positionstausch auf Kranbahn erforderlich.
- Nutzung der Hafemobilkrane im südlichen Bereich der neuen Kaje für den Umschlag von Sand, Kies, Dünger, etc. Durch höhere Mobilität des Krans auch höhere Flexibilität im Umschlag, bspw. für unterschiedliche Güter sowie zeitliche Unwägbarkeiten.

Neubau:

- Neubau der Kranbahn (ca. 125 m) auf dem Nordteil der vorverlegten Kaje, um vorhandene Umschlaganlagen weiterhin verwenden zu können
- Neuerrichtung bzw. Verlagerung des Förderbands (ca. 135 m) auf die vorverlegten Kaiflächen
- Neue Lagerhalle für ganzjährig gedeckte Lagerung von Dünger, Kalk, etc. notwendig, um gleiches Angebot wie am Harniskai zu erhalten. In dieser Variante beträgt die realisierbare Größe ca. 3.350 m²
- Neubau der bisherigen südlichen Hälfte der Hochwasserschutzwand auf die vorverlegte Kaje zur Errichtung der neuen Lagerhalle sowie in deren Anschluss Verlängerung entlang der südlichen, neugeschaffenen Kaiflächen
- Vervollständigung eines das gesamte Hafengelände umschließenden ISPS-Zauns mitsamt Toranlagen, entsprechend einer optimierten Wegeführung gestaltet
- Des Weiteren ist die Umverlegung der Fahrzeug-Waage vom Hafen Ostufer zum Hauptzufahrtstor auf der Hafen Westseite, innerhalb des ISPS-Bereichs, vorgesehen.

3.3.3 Variante 2b: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai im Süden

- Weitere Nutzung des vorhandenen Seilgreifers (Portalwippkran) und des Schiffsentladers mitsamt auf ca. 150 m verkürztem Förderband im nördlichen Bereich, hauptsächlich für Kohle. Dazu Positionstausch auf Kranbahn erforderlich.
- Nutzung der Hafemobilkrane im Bereich der südlichen, neuerrichteten Kaje für den Umschlag von Sand, Kies, Dünger, etc. Durch höhere Mobilität des Krans auch höhere Flexibilität im Umschlag, bspw. für unterschiedliche Güter sowie zeitliche Unwägbarkeiten.

Neubau:

- Neue Lagerhalle für ganzjährig gedeckte Lagerung von Dünger, Kalk, etc. notwendig, um gleiches Angebot wie am Harniskai zu erhalten. In dieser Variante beträgt die realisierbare Größe ca. 2.500 m²
- Neubau der südlichen Hälfte der Hochwasserschutzwand zur Errichtung der neuen Lagerhalle sowie in deren Anschluss Verlängerung um nahezu dasselbe Maß entlang der südlichen, neugeschaffenen Kaiflächen
- Vervollständigung eines das gesamte Hafengelände umschließenden ISPS-Zauns mitsamt Toranlagen, Gestaltung entsprechend der optimierten Wegeführung
- des Weiteren ist die Umverlegung der Fahrzeug-Waage vom Hafen Ostufer zum Hauptzufahrtstor auf der Hafen Westseite, innerhalb des ISPS-Bereichs, vorgesehen.

3.3.4 Variante 3a: Errichtung Fingerpier

- Weitere Nutzung des vorhandenen Seilgreifers (Portalwippkran) und des Schiffsentladers mitsamt auf ca. 90 m verkürztem Förderband im nördlichen Bereich, hauptsächlich für Kohle. Dazu Positionstausch auf Kranbahn erforderlich.
- Nutzung der Hafemobilkrane im Bereich des neuerrichteten Fingerpiers für den Umschlag von Sand, Kies, Dünger, etc. Durch höhere Mobilität des Krans auch höhere Flexibilität im Umschlag, bspw. für unterschiedliche Güter sowie zeitliche Unwägbarkeiten.

Neubau:

- Errichtung von Bandförderanlagen auf Fingerpier (ca. 215 m) zwecks Vermeidung von zeit- und kostenintensiven Umfahrten im Kiesumschlag zwischen Schiff und Lagerflächen
- Neue Lagerhalle für ganzjährige gedeckte Lagerung von Dünger, Kalk, etc. notwendig, um gleiches Angebot wie am Harniskai zu erhalten. In dieser Variante beträgt die realisierbare Größe ca. 1.000 m²
- Neubau der südlichen Hälfte der Hochwasserschutzwand infolge neuer Wegeführung sowie zur notwendigen Schaffung durchgehender Lagerflächen in direkter Nähe zur Kaje.
- Vervollständigung eines das gesamte Hafengelände umschließenden ISPS-Zauns mitsamt Toranlagen, entsprechend einer optimierten Wegeführung gestaltet
- Des Weiteren ist die Umverlegung der Fahrzeug-Waage vom Hafen Ostufer zum Hauptzufahrtstor auf der Hafen Westseite, innerhalb des ISPS-Bereichs, vorgesehen.

3.3.5 Variante 3b: Errichtung Fingerpier im Süden

- Weitere Nutzung des vorhandenen Seilgreifers (Portalwippkran) und des Schiffsentladers mitsamt auf ca. 150 m verkürztem Förderband im nördlichen Bereich, hauptsächlich für Kohle. Dazu Positionstausch auf Kranbahn erforderlich.
- Nutzung der Hafemobilkrane im Bereich des neuerrichteten Fingerpiers für den Umschlag von Sand, Kies, Dünger, etc. Durch höhere Mobilität des Krans auch höhere Flexibilität im Umschlag, bspw. für unterschiedliche Güter sowie zeitliche Unwägbarkeiten.

Neubau:

- Neue Lagerhalle für ganzjährig gedeckte Lagerung von Dünger, Kalk, etc. notwendig, um gleiches Angebot wie am Harniskai zu erhalten. In dieser Variante beträgt die realisierbare Größe ca. 2.500 m²
- Neubau der südlichen Hälfte der Hochwasserschutzwand zur Errichtung der neuen Lagerhalle sowie in deren Anschluss Verlängerung um nahezu dasselbe Maß entlang des südlichen, neugeschaffenen Fingerpiers
- Vervollständigung eines das gesamte Hafengelände umschließenden ISPS-Zauns mitsamt Toranlagen, entsprechend einer optimierten Wegeführung gestaltet
- des Weiteren ist die Umverlegung der Fahrzeug-Waage vom Hafen Ostufer zum Hauptzufahrtstor auf der Hafen Westseite, innerhalb des ISPS-Bereichs, vorgesehen.

3.4 Liegeplatzmanagement

Zur optimalen Abdeckung gleichbleibender Umschlagmengen vom Harniskai sollten die neuen Anlagen am Kraftwerkkai zunächst für jede der möglichen Anlaufsituationen grundsätzlich gerüstet sein. Dies umfasst das Vorhalten von Liege- und Umschlagplätzen für zwei Schiffe mit mind. 1 x 130 m und 1 x 80 m Länge. Die funktionale Trennung nach Umschlaggütern, Kohle im nördlichen Bereich, Kies und Splitt sowie Produkte des Landhandels im südlicheren Bereich, empfiehlt sich in diesem Zusammenhang bereits durch die Nähe zu den jeweiligen Lagerflächen. Zum Festmachen sind pro Schiff an Bug und Heck je mindestens 15 m für Leinen einzurechnen. Hinzu kommt, dass die Länge der Schiffe oftmals noch einige Meter mehr beträgt als die Größenklasse (bspw. 80, 110 oder 130 m) annehmen lässt. Selbstentlader sind in dieser Betrachtung nicht eingeschlossen.

Falls lediglich ein Liegeplatzangebot unterhalb der oben genannten Kapazitäten geschaffen werden kann, müssen Lösungen für gewisse Anlaufsituationen, wie sie bspw. Mehrfachanläufe darstellen, auf der operativen Ebene geschaffen werden. Geschickte logistische Organisation und frühzeitige Absprachen können hilfreich sein, um Engpässe zu entzerren und Belastungsspitzen, die über die verfügbare Kapazität hinausgehen, zu vermeiden. Gleichfalls kann durch eine Verkürzung der Liegezeiten eine Optimierung der Umschlagprozesse erreicht werden. Hierzu ist ggf. eine Erhöhung der Löschgeschwindigkeit notwendig. Denkbar ist hier der Einsatz eines weiteren Hafenkranes. Voraussetzung dafür sind geeignete Schiffslängen und -ausstattungen (bspw. bezüglich Ladeluken). In diesem Zusammenhang kann ebenso darauf hingewiesen werden, dass die Umschlaggeschwindigkeit von Hydraulikgreifern (Mobilumschlagkräne) gegenüber Portalwippränen (Seilgreifer) deutlich höher liegt. Zu berücksichtigen sind in diesem Falle die zusätzlich anfallenden Investitionskosten. Auch die zeitliche Ausweitung des Hafenbetriebs auf ein Dreischicht-Modell kann die Liegezeiten ggf. verkürzen und die Umschlagmengen erhöhen. Hier sind jedoch arbeits-, genehmigungs-, und emissionsrechtliche Voraussetzungen zu prüfen. Auf kooperativer Ebene wirkt bspw. ein integriertes Informationsmanagement mit am Umschlag beteiligten Hafenakteuren wie Reedern und Unternehmen für solche Fälle förderlich. Ggf. ist der Rückgriff auf vorzuhaltende Liegeplätze am Harniskai als Warteposition und zum Vorstau von Schiffen in Betracht zu ziehen.

Im Interesse einer langfristigen Wachstumsperspektive gilt es prinzipiell jedoch, solche nicht bedienbaren Mehrfachanläufe möglichst zu vermeiden. Die Steuerung von Schiffsanläufen gestaltet sich im Falle Flensburgs aufgrund des Konkurrenzdrucks durch andere Hafenstandorte und die Abhängigkeit von wenigen umschlagenden Unternehmen kompliziert. Um einen soliden Grundumschlag auf- und weiter auszubauen, sind Verlässlichkeit sowie Kontinuität im Angebot unerlässlich und Marktanforderungen bestmöglich im Sinne eines Servicegedankens zu erfüllen. Die Abweisung von Schiffen oder längere Wartephase auch bei unvorhergesehenen Anlaufzeiten würden diesem Anspruch entgegenstehen. Doppelbelegungen mit Selbstentladern stellen aus Gutachtersicht nur bedingt ein Problem dar, da deren Entladung ggf. ohne oder zumindest ohne längerfristige Belegung eines Liegeplatzes durchgeführt werden kann.

Werden über den reinen Transfer von Umschlagmengen hinaus noch Kapazitäten für mögliche Umschlagausweitung, Schiffsgrößenwachstum und ungünstige Anlaufsituationen in der Zukunft

mit in die Planung einbezogen, sollten bestenfalls Liegeplätze für Schiffe mit 1x 130 m und 1x 110 m Länge bzw. 1x 110 m und 2x 80 m Länge vorgehalten werden.

Darüber hinaus sind Liegeplätze am Harniskai tageweise für durchschnittlich drei bis fünf Kreuzfahrtschiffe pro Jahr und zusätzliche, spezifische Anforderungen des Werftbetriebs vorzusehen. Die Werftaktivitäten umfassen bspw. die Zwischenlagerung von Großbaukomponenten, den Aufbau von Schwimmkränen oder die Nutzung bei Stapelläufen.

3.5 Kostenrahmen

Im Folgenden wird der Kostenrahmen für die einzelnen Varianten vorgestellt (etwaige Kostensteigerungen in Form von unvorhersehbaren Steigerungen bis zu einem wesentlich späteren Baubeginn wurden nicht berücksichtigt, Preisbildung Stand 2019):

3.5.1 Variante 1: Ertüchtigung des Kraftwerkkai

Hauptposition	Kostenrahmen
1. Baunebenkosten	720.000 €
2. Allgemeines	560.000 €
3. Ertüchtigung Kraftwerkkai (Flächenbefestigung auf einer Länge von ca. 100m herstellen, Fördertechnik umbauen)	2.600.000 €
4. Erneuerung / Erweiterung Kraftwerkkai (Errichtung neuer Lagerhalle für Dünger und Kalk)	560.000 €
5. Fahrwege / Flächenbefestigung (Befestigte Lagerflächen am Kohleplatz sowie Zuwegung und Entwässerung herstellen)	2.400.000 €
6. Sonstiges	40.000 €
7. Unvorhergesehenes / Marktunschärfe / Kostensteigerungen	1.370.000 €
Summe netto	8.250.000 €
Summe brutto, gerundet	9.800.000 €

3.5.2 Variante 2a: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai

Hauptposition	Kostenrahmen
1. Baunebenkosten (exklusive Kampfmittelerkundung)	2.590.000 €
2. Allgemeines	4.020.000 €
3. Rückbau bestehenden Kraftwerkkai (Bestehende Spundwand kappen, Flächenbefestigung Kraftwerkkai aufnehmen)	1.400.000 €
4. Erneuerung / Erweiterung Kraftwerkkai (Neue komb. Spundwand liefern und einbauen, Verankerung herstellen, Ausrüstung herstellen, Fördertechnik umbauen, neue Lagerhalle errichten, neue Kranbahn herstellen, Kräne umsetzen)	13.900.000 €
5. Fahrwege / Flächenbefestigung (Befestigte Lagerflächen am Kohleplatz sowie Zuwegung und Entwässerung herstellen)	4.620.000 €
6. Sonstiges	40.000 €
7. Unvorhergesehenes / Marktunschärfe / Kostensteigerungen	5.300.000 €
Summe netto	31.870.000 €
Summe brutto, gerundet	37.900.000 €

3.5.3 Variante 2b: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai im Süden

Hauptposition	Kostenrahmen
1. Baunebenkosten (exklusive Kampfmitteleinkundung)	1.510.000 €
2. Allgemeines	1.510.000 €
3. Erweiterung Kraftwerkkai (neue komb. Spundwand liefern und einbauen, Verankerung herstellen, Ausrüstung herstellen, Fördertechnik umbauen, neue Lagerhalle errichten, neue Kranbahn herstellen, Kräne umsetzen)	8.500.000 €
4. Fahrwege / Flächenbefestigung (Befestigte Lagerflächen am Kohleplatz sowie Zuwegung und Entwässerung herstellen)	3.100.000 €
5. Sonstiges	40.000 €
6. Unvorhergesehenes / Marktunschärfe / Kostensteigerungen	2.910.000 €
Summe netto	17.570.000 €
Summe brutto, gerundet	20.900.000 €

3.5.4 Variante 3a: Errichtung Fingerpier

Hauptposition	Kostenrahmen
1. Baunebenkosten (exklusive Kampfmitteleinkundung)	1.510.000 €
2. Allgemeines	1.400.000 €
3. Rückbau bestehenden Kraftwerkkai (bestehende Spundwand kappen, Flächenbefestigung Kraftwerkkai aufnehmen)	600.000 €
4. Erneuerung / Erweiterung Kraftwerkkai (neue komb. Spundwand liefern und einbauen, Verankerung herstellen, Ausrüstung herstellen, Fördertechnik umbauen, Neue Lagerhalle errichten, Kräne umsetzen)	7.600.000 €
5. Fahrwege / Flächenbefestigung (Befestigte Lagerflächen am Kohleplatz sowie Zuwegung und Entwässerung herstellen)	3.600.000 €
6. Sonstiges	40.000 €
7. Unvorhergesehenes / Marktunschärfe / Kostensteigerungen	2.920.000 €
Summe netto	17.670.000 €
Summe brutto, gerundet	21.000.000 €

3.5.5 Variante 3b: Errichtung Fingerpier im Süden

Hauptposition	Kostenrahmen
1. Baunebenkosten (exklusive Kampfmittelerkundung)	1.850.000 €
2. Allgemeines	1.760.000 €
3. Rückbau bestehenden Kraftwerkkai (Flächenbefestigung Kraftwerkkai aufnehmen)	300.000 €
4. Erneuerung / Erweiterung Kraftwerkkai (neue komb. Spundwand liefern und einbauen, Verankerung herstellen, Ausrüstung herstellen, Fördertechnik umbauen, Neue Lagerhalle errichten, Kräne umsetzen)	11.200.000 €
5. Fahrwege / Flächenbefestigung (Befestigte Lagerflächen am Kohleplatz sowie Zuwegung und Entwässerung herstellen)	3.300.000 €
6. Sonstiges	40.000 €
7. Unvorhergesehenes / Marktunschärfe / Kostensteigerungen	3.660.000 €
Summe netto	22.110.000 €
Summe brutto, gerundet	26.300.000 €

3.5.6 Kombination Variante 1 und Variante 2b:

Sofern zunächst die Variante 1 und zu einem späteren Zeitpunkt die Variante 2b ausgeführt werden soll, kann hierfür der folgende Kostenrahmen (nicht einbezogen sind etwaige Steigerungen infolge von Preissteigerungen bis zu einem wesentlich späteren Baubeginn) angenommen werden:

Hauptposition	Kostenrahmen
1. Baunebenkosten (exklusive Kampfmittelerkundung)	1.950.000 €
2. Allgemeines	1.730.000 €
3. Ertüchtigung Kraftwerkkai (Flächenbefestigung herstellen, Fördertechnik umbauen)	2.600.000 €
4. Erneuerung / Erweiterung Kraftwerkkai im südlichen Bereich (Errichtung neuer Lagerhalle für Dünger und Kalk, neue komb. Spundwand liefern und einbauen, Verankerung herstellen, Ausrüstung herstellen, neue Kranbahn herstellen, Kräne umsetzen)	8.500.000 €
5. Fahrwege / Flächenbefestigung (Befestigte Lagerflächen am Kohleplatz sowie Zuwegung und Entwässerung herstellen)	3.000.000 €
6. Sonstiges	60.000 €
7. Unvorhergesehenes / Marktunschärfe / Kostensteigerungen	3.680.000 €
Summe netto	21.520.000 €
Summe brutto, gerundet	25.700.000 €

3.6 Zeitplan

Je nach Umfang der in den einzelnen Varianten vorgesehenen Baumaßnahmen ist von einem unterschiedlichen Zeitrahmen auszugehen. Für Planung (inklusive Genehmigungsverfahren), Vorbereitung (wie z.B. Kampfmittelerkundung) und schließlich die Durchführung des Baus sind vor diesem Hintergrund Puffer für unvorhergesehene Ereignisse zu berücksichtigen. Insbesondere aufschiebende Klageverfahren, etwa nach dem Umweltrecht, können darüber hinaus zu erheblichen Verzögerungen führen.

Hinzu kommt eine Phase der politischen Entscheidungsfindung, die in ihrer Dauer nicht kalkulierbar ist. Aufgrund dessen kann an dieser Stelle kein frühester Fertigstellungstermin genannt werden.

Wichtig zu erwähnen ist, dass der Umschlagbetrieb im Hafen Flensburg durch den etwaigen Bau nicht unterbrochen werden sollte, ein fließender Übergang ist anzustreben. Andernfalls ist mit der Abwanderung des Umschlags und nahezu keiner Chance auf seine Rückkehr nach Beendigung der Baumaßnahmen zu rechnen: Der Aufbau neuer Logistikketten ist für betroffene Akteure mit erheblichem Aufwand, sowohl zeitlich wie auch monetär, verbunden. Muss dieser aufgrund einer Unterbrechung des Hafenumschlags geleistet werden und stehen am Ende dieses Prozesses stabile, neue Transportwege, ist höchst unwahrscheinlich, dass der gleiche Aufwand von Seiten der Unternehmen noch einmal auf sich genommen wird um zurückzukehren. Langfristige Planungshorizonte, wie sie in der Vergangenheit bereits eingefordert wurden, können hier das notwendige Vertrauen schaffen. Diese ökonomische Abhängigkeit sorgt für eine eindeutige Reihenfolge der verschiedenen Umzugsschritte:

1. Zunächst Errichtung von Infra- bzw. Suprastuktur am Kraftwerkkai ohne Unterbrechung des Kraftwerkbetriebs (Kohleumschlag)
2. Im Anschluss Umzug des verlagerbaren Hafenumschlags
3. Abschließend „Freigabe“ der Flächen des Harniskais unter Berücksichtigung notwendiger Liegeplatzanforderungen und Aufstellflächen

Im Folgenden wird eine Übersicht über die groben Umsetzungszeiträume der einzelnen Varianten gegeben:

Variante 1:

Politische Entscheidungen, Planungen und Genehmigung (Planfeststellungsverfahren etc.)	ca. 2-3 Jahre
Bauliche Umsetzung:	ca. 1-2 Jahre

Bauliche Umsetzung der Variante parallel zum Betrieb des Kraftwerkkais grundsätzlich möglich. Nach Fertigstellung der Ertüchtigung kann der Umzug vollständig von Hafen-Ost- auf die Westseite erfolgen.

Variante 2a:

Politische Entscheidungen, Planungen (Planfeststellungsverfahren etc.) ca. 2-3 Jahre

Bauliche Umsetzung: ca. 2-3 Jahre

Bauliche Umsetzung der Variante nur möglich, wenn Hafen Ost noch in Betrieb ist und sofern der Kohleumschlag während der Bauphase auf der Hafen Ostseite stattfindet. Nach Fertigstellung und Freigabe der Hafen-Westseite ist der Umzug vollständig von der Ost- auf die Westseite möglich.

Variante 2b:

Politische Entscheidungen, Planungen (Planfeststellungsverfahren etc.) ca. 2-3 Jahre

Bauliche Umsetzung: ca. 1-2 Jahre

Bauliche Umsetzung der Variante parallel zum Betrieb des Kraftwerkkais grundsätzlich möglich. Nach Umsetzung der Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkais ausschließlich im Süden kann der Umzug vollständig von der Ost- auf die Westseite erfolgen.

Variante 3a:

Politische Entscheidungen, Planungen (Planfeststellungsverfahren etc.) ca. 2-3 Jahre

Bauliche Umsetzung: ca. 2-3 Jahre

Bauliche Umsetzung der Variante parallel zum Betrieb des Kraftwerkkais mit Einschränkungen möglich.

Variante 3b:

Politische Entscheidungen, Planungen (Planfeststellungsverfahren etc.) ca. 2-3 Jahre

Bauliche Umsetzung: ca. 2-3 Jahre

Bauliche Umsetzung der Variante parallel zum Betrieb des Kraftwerkkais grundsätzlich möglich. Nach Umsetzung der Errichtung der Fingerpier im Süden kann der Umzug vollständig von der Ost- auf die Westseite erfolgen.

4 Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten

Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten zur Verlegung des Hafenumschlags vorgestellt.

Eine Bewertung der Liegeplatz-, Umschlags- und Lagerkapazitäten kann an dieser Stelle nicht stattfinden, da u.a. die folgenden Parameter einfließen müssten:

- Frequenz der Schiffsanläufe
- Größe der anlaufenden Schiffe (Ladungsaufkommen)
- Saisonale Schwankungen (v. a. im Bau- und Agrargewerbe)
- Preisschwankungen bei den umzuschlagenden Gütern
- Logistische Flexibilität der umschlagenden Unternehmen (Fähigkeit zur Minimierung der Lagerzeiten)

4.1 Variante 1: Ertüchtigung des Kraftwerkkai

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - geringste Investitionskosten - parallele Entladung von zwei Schiffen nur möglich, sofern ein Schiff selbstentladend ist - Neue Lagerhalle bietet Lagerkapazität (ca. 1.000 m²) für Kalk, Dünger etc. - ausreichende Kapazität für wartende LKW für die direkte Verladung von Dünger 	<ul style="list-style-type: none"> - zeitgleiche Entladung von zwei Schiffen nicht möglich - mittel- bis langfristige Entwicklungspotenziale können durch unzureichende Kajenlänge in Verbindung mit unzureichenden Liegeplatzkapazitäten nicht abgefertigt werden (aufgrund der Liegeplatzkapazitäten sind maximal 290.000 t/a an Umschlag möglich) - Wartezeiten von Schiffen, die verbunden mit Kosten sind, könnten dazu führen, dass Hafenumschlag weiter zurück geht - unmittelbar an der Kaje stehen zu geringe Lagerkapazitäten an

4.2 Variante 2a: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - Reibungsloser Hafenbetrieb mit Kajenlänge von 300m möglich - große Lagerkapazitäten (2.000 m² befestigte Lagerfläche) für Kies, Schotter etc. unmittelbar an der Kaje - Neue Lagerhalle bietet ausreichend Lagerkapazität (ca. 3.300 m²) für Kalk, Dünger etc. - Herstellung einer neuen Kaje - Ausreichende Kapazität für wartende LKW für die Verladung von Dünger - Liegeplatzkapazitäten für zwei Schiffe (ein Schiff bis max. 130m Länge und ein Schiff bis max. 100m Länge möglich) - Variante ermöglicht Abfertigung von mittel- bis langfristigen Entwicklungspotentialen 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufrechterhaltung des laufenden Betriebes nicht möglich - Höchste Investitionskosten im Vergleich mit den anderen Varianten - Eingriff ins Gewässer

4.3 Variante 2b: Verbreiterung und Verlängerung des Kraftwerkkai im Süden

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - Reibungsloser Hafenbetrieb durch zwei separate Liegeplätze möglich - Sehr große Lagerkapazitäten (ca. 4.300 m² befestigte Lagerfläche) für Kies, Schotter etc. unmittelbar an der Kaje - Neue Lagerhalle bietet ausreichend Lagerkapazität (ca. 2.500 m²) für Kalk, Dünger etc. - Herstellung einer neuen Kaje - Ausreichende Kapazität für wartende LKWs für die Verladung von Dünger - Liegeplatzkapazitäten für zwei Schiffe (ein Schiff bis max. 130m Länge und ein Schiff bis max. 100m Länge möglich) - Variante ermöglicht Bedienung von mittel- bis langfristigen Entwicklungspotentialen - Aufrechterhaltung des laufenden Betriebs des Kraftwerkkai (Umschlag Kohle) möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlere Investitionskosten - Eingriff ins Gewässer

4.4 Variante 3a: Errichtung Fingerpier

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - Schaffung von zwei zusätzlichen Liegeplätzen (Liegeplatzkapazitäten für drei Schiffe) - Förderband ermöglicht direkte Anbindung an landseitig gelegene befestigte Lagerflächen - große Lagerkapazitäten (befestigte Lagerflächen) im landseitigen Bereich - Schaffung einer neuen Kaje - Variante ermöglicht Bedienung von mittel- bis langfristigen Entwicklungspotentialen 	<ul style="list-style-type: none"> - hohe Investitionskosten im Vergleich mit anderen Varianten - Eingriff ins Gewässer - Laufender Betrieb (Umschlag Kohle) kann bedingt aufrechterhalten werden

4.5 Variante 3b: Errichtung Fingerpier im Süden

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - Reibungsloser Hafenbetrieb mit neuer Kaje mit einer Länge von insgesamt ca. 450m möglich - große Lagerkapazitäten (ca. 6.000 m² befestigte Lagerflächen) für Kies, Schotter etc. unmittelbar an der Kaje - Laufender Betrieb (Umschlag Kohle) kann aufrechterhalten werden - Schaffung einer neuen Lagerhalle für Kalk, Dünger etc. mit einer Kapazität von ca. 2.500 m² - Liegeplatzkapazitäten für insgesamt drei Schiffe - Variante ermöglicht Abfertigung von mittel- bis langfristigen Entwicklungspotentialen 	<ul style="list-style-type: none"> - hohe Investitionskosten im Vergleich mit anderen Varianten - Eingriff ins Gewässer

5 Maßnahmen für weitere Planungsschritte

- Sofern eine Variante präferiert wird, bei der die bestehende Kaje erhalten bleiben soll, ist an der bestehenden Kaje eine Bauwerksprüfung einschl. der Durchführung von Restwanddickenmessungen über und unter Wasser durchzuführen, um den angenommenen Kostenrahmen in Bezug auf die Umbaumaßnahmen und die Restlebensdauer verifizieren sowie ggf. mögliche instandsetzungsrelevante Schäden feststellen zu können
- Weitere Grundlagen (Bestand) ermitteln (Vermessung, Peilung, Baugrund, Leitungspläne, Bestandspläne der Kaje, Kampfmittelerkundung)

6 Zusammenfassung

Im Flensburger Hafen findet derzeit der Hafenumschlag auf der West- und auf der Ostseite des Flensburger Hafengebietes statt. Die Hafen-Ostseite wird maßgeblich für den Umschlag von Kies, Düngemittel und Splitt genutzt, wohingegen die Hafen-Westseite, bedingt durch den Sitz des Kohlekraftwerks der Stadtwerke Flensburg GmbH, für den Umschlag von Kohle genutzt wird. Aufgrund des Ratsbeschlusses vom 21.02.2019, auf dem das Sanierungsgebiet sowie die städtebauliche Entwicklung auf der Hafen-Ostseite beschlossen wurde, besteht die Überlegung, den Umschlag zukünftig im Wesentlichen über die Hafen-Westseite stattfinden zu lassen. Um dieses Ziel verfolgen zu können, wurde die WK Consultants GmbH in Zusammenarbeit mit der CPL competence in ports and logistics beauftragt, eine Machbarkeitsuntersuchung durchzuführen. Hierzu wurden von den Planern insgesamt 5 Varianten zur Umgestaltung des Kraftwerkkai auf der Hafen-Westseite ermittelt.

Die Varianten zeigen unterschiedliche Lösungen und mögliche Ausbaustufen.

Die erste Variante (1) sieht die Ertüchtigung des bestehenden Kraftwerkkai vor. Hierzu werden befestigte Lagerflächen geschaffen, die mobilen Geräte (Mantsinenbagger) von der Hafenost- auf die Hafenwestseite verlegt sowie eine überdachte Lagerhalle geschaffen, um zukünftig auch den Güterumschlag von Kies, Schotter, Dünger etc. mit entsprechenden Lagerflächen stattfinden zu lassen. Durch die Planer wurde ermittelt, dass mit der Variante 1 ein Umschlagsvolumen von 290.000 t/a an Schüttgütern erzielt werden kann. Gleichzeitig können bei dem genannten Umschlagsvolumen ca. 11 % an Schüttgütern im Verhältnis zum Umschlagsvolumen zwischengelagert werden. Die Ertüchtigung kann, mit gewissen Einschränkungen, parallel zum bestehenden Kohleumschlagsbetrieb umgesetzt werden.

Die zweite Variante (2a) sieht vor, eine neue Kaje vor die bestehende zu setzen und diese auf eine Länge von 300 m zu erweitern. Auf der neuen Kaje soll im Norden eine neue Kranbahn für die vorhandenen Umschlaggeräte geschaffen werden, im Süden sollen die auf der Hafen-Ostseite vorhandenen mobilen Geräte (Mantsinenbagger) eingesetzt werden. Auf der Kajenoberkante sowie im Bereich des Kohleplatzes entstehen befestigte Lagerflächen sowie eine überdachte Lagerhalle. Durch die Planer wurde ermittelt, dass mit dieser erweiterten Kaje die potentielle Menge von 410.000 t/a Schüttgütern umgeschlagen werden könnte. Gleichzeitig können bei dem genannten Umschlagsvolumen ca. 13 % an Schüttgütern im Verhältnis zum Umschlagsvolumen zwischengelagert werden. Die Erweiterung kann nicht parallel zum bestehenden Kohleumschlagsbetrieb umgesetzt werden. Während der Bauzeit wäre der Kohleumschlag voraussichtlich auf die Hafen-Ostseite zu verlegen.

Die dritte Variante (2b) sieht vor, eine neue Kaje ausschließlich im Süden auf einer Länge von ca. 160 m zu errichten. Die neue Kaje dient als Umschlags- und Lagerfläche für Schüttgüter. An der neuen Kaje werden die vorhandenen mobilen Geräte (Mantsinenbagger) eingesetzt. Die bestehende Kaje wird in ihrem Bestand beibehalten. Weiterhin sollen im landseitigen Bereich befestigte Lagerflächen sowie eine überdachte Lagerhalle entstehen. Durch die Planer wurde ermittelt, dass mit dieser erweiterten Kaje die potentielle Menge von 410.000 t/a an Schüttgütern umgeschlagen werden könnte. Gleichzeitig können bei dem genannten Umschlagsvolumen ca.

11 % an Schüttgütern im Verhältnis zum Umschlagsvolumen zwischengelagert werden. Diese Variante kann parallel zum bestehenden Kohleumschlagsbetrieb umgesetzt werden.

Die vierte Variante (3a) sieht vor, eine neue Fingerpier quasi orthogonal zur bestehenden Kaje und mit einer Länge von ca. 135 m zu errichten. Die neue Kaje dient als Umschlagsort für Schüttgüter die per Förderband landseitig transportiert werden sollen. Auf die neue Kaje werden die vorhandenen mobilen Geräte (Mantsinenbagger) eingesetzt. Die bestehende Kaje wird in ihrem Bestand erhalten. Weiterhin sollen im landseitigen Bereich befestigte Lagerflächen sowie eine überdachte Lagerhalle entstehen. Durch die Planer wurde ermittelt, dass mit der Variante 3a die potentielle Menge von 410.000 t/a an Schüttgütern umgeschlagen werden könnte. Gleichzeitig können bei dem genannten Umschlagsvolumen ca. 8 % an Schüttgütern im Verhältnis zum Umschlagsvolumen zwischengelagert werden. Die Variante kann, mit Einschränkungen, parallel zum bestehenden Kohleumschlagsbetrieb umgesetzt werden.

Die fünfte Variante (3b) sieht vor, eine neue Fingerpier südlich der bestehenden Kaje zu errichten. Die neue Kaje dient als Umschlagsort und Lagerfläche für Schüttgüter. Auf der neuen Fingerpier werden die vorhandenen mobilen Geräte (Mantsinenbagger) eingesetzt. Die bestehende Kaje wird in ihrem Bestand erhalten. Weiterhin sollen im landseitigen Bereich befestigte Lagerflächen sowie eine überdachte Lagerhalle entstehen. Durch die Planer wurde ermittelt, dass mit der Variante 3b die potentielle Menge von 410.000 t/a an Schüttgütern umgeschlagen werden könnte. Gleichzeitig können bei dem genannten Umschlagsvolumen ca. 24 % an Schüttgütern im Verhältnis zum Umschlagsvolumen zwischengelagert werden. Die Variante kann parallel zum bestehenden Kohleumschlagsbetrieb umgesetzt werden.

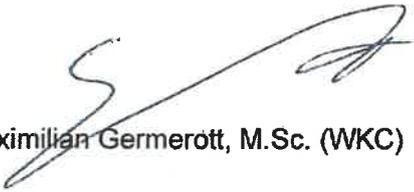
Es werden die Vor- und Nachteile der beschriebenen Varianten beschrieben und die möglichen maximalen Kapazitäten in Bezug auf Liegeplätze und Lagerplätze ermittelt. Demnach wären im Einzelfall Umschlagkapazitäten von bis zu 1,0 Mio. Tonnen möglich.

Die Kostenannahmen für die unterschiedlichen Lösungen reichen von ca. 9,8 Mio. € bis zur maximalen Ausbaulösung bis zu 37,9 Mio. €.

In Abhängigkeit vorlaufender politischer Entscheidungen und unvorhersehbaren Genehmigungszeiträumen kann mit einer reinen Bauzeit von einem bis 3 Jahren gerechnet werden.

Aufgestellt: Hamburg, 11.09.2019

i.A.


i.A. Maximilian Germerott, M.Sc. (WKC)

i.A. 
i.A. Dipl.-Geogr. Jobst Schlenstedt (CPL)


i.V. Dipl.-Ing. Peter Knabe (WKC)

Projektleiter

WK Consultants GmbH
Veritaskai 8
21079 Hamburg

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg, Lageplan, Ist-Zustand

Anlage 2: Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg, Lageplan, Variante 1

Anlage 3: Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg, Lageplan, Variante 2a

Anlage 4: Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg, Lageplan, Variante 2b

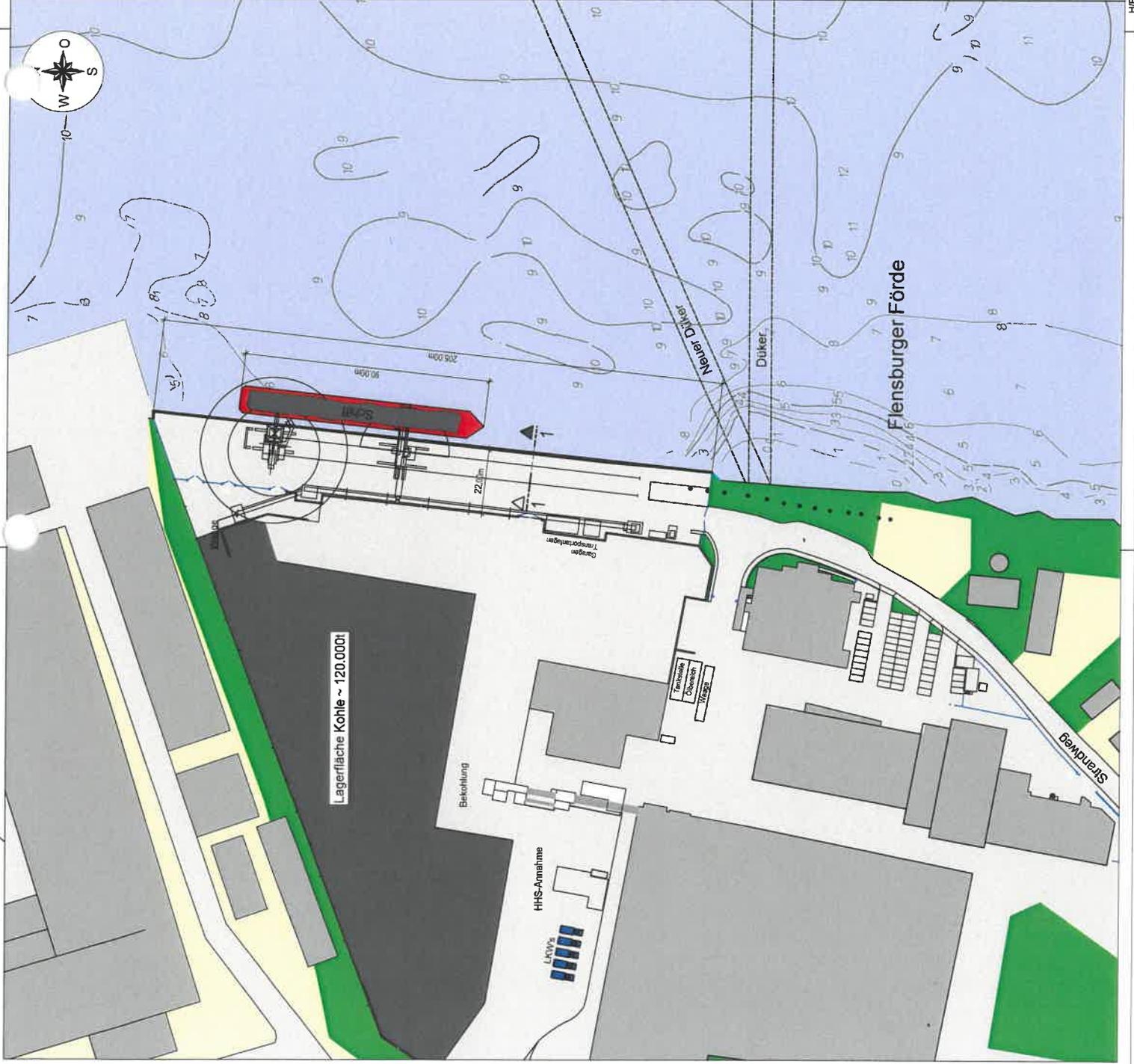
Anlage 5: Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg, Lageplan, Variante 3a

Anlage 6: Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg, Lageplan, Variante 3b

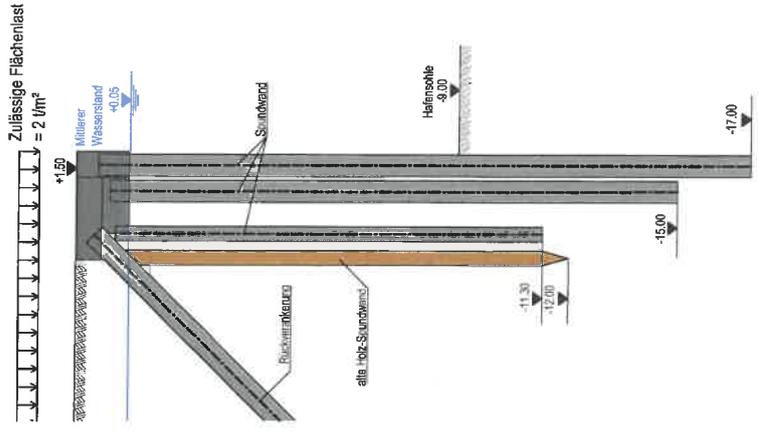
Anlage 1:

Verlagerung des Hafenumschlags West,

Flensburg, Lageplan, Ist-Zustand



Schnitt 1-1 M1:100

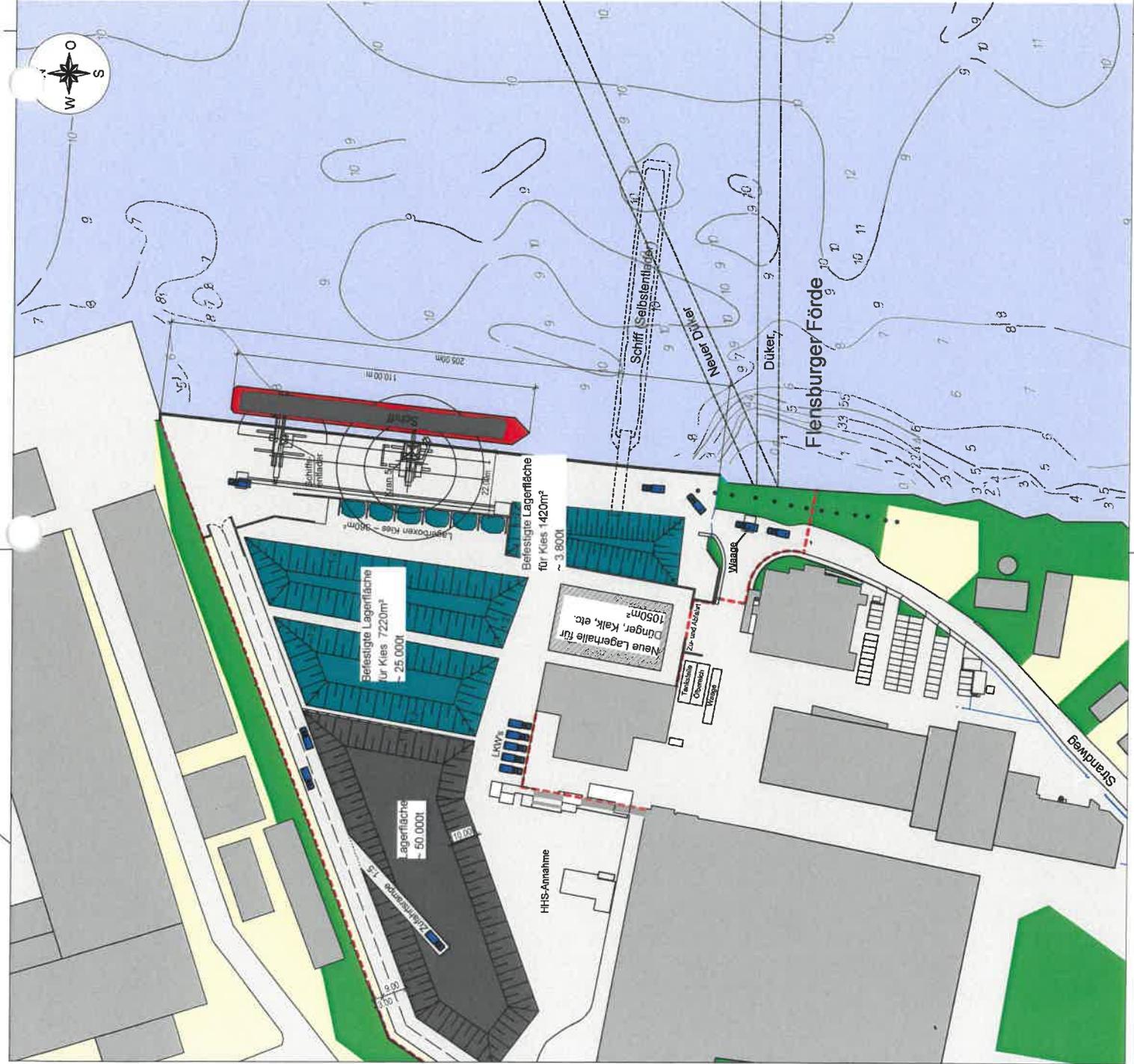


Planverfasser WK Consultants GmbH Vertriebsstr. • 21079 Flensburg • Tel.: +49 (0)461 719800-0 www.wk-consult.com			
	Datum 06.09.19	Name MGE	
	Bear. 06.09.19	VHA 06.09.19	
Bauherr Stadwerke Flensburg Batteriestraße 48, 24939 Flensburg		Gepr. 06.09.19	PKN
Bauvorhaben Machbarkeitsuntersuchung, Verlagerung des Hafenschlags West, Flensburg			
Darstellung Lageplan Ist-Zustand		Maßstab: 1:1000	
		Zeichnungs-Nr.: C19005-001	

Anlage 2:

Verlagerung des Hafenumschlags West,

Flensburg, Lageplan, Variante 1



- Maßnahmen:**
- Vorh. Schiffsentlader nach Norden
 - Vorh. Seilgreifer nach Süden
 - Förderband nur im nördlichen Bereich
 - Mobile Geräte im südlichen Bereich
 - Erhöhung der südlichen Kajenfläche
 - Befestigung von Lagerflächen und Fahrschienen
 - Einrichtung einer zusätzlichen Waage
 - Neubau einer Lagerhalle für Dünger, Kalk, etc.

ISPS - Zaun

Planverfasser	Datum	Name
WK Consultants GmbH	Bear. 06.09.19	MGE
Vertrags-Nr.: 2019/04000	Gez. 06.09.19	VHA
Tele: +49 (0)451 780010-0	Gepr. 06.09.19	PKN
www.wk-consult.com		



Bauherr
Stadtwerke Flensburg
 Batteriestraße 48, 24939 Flensburg

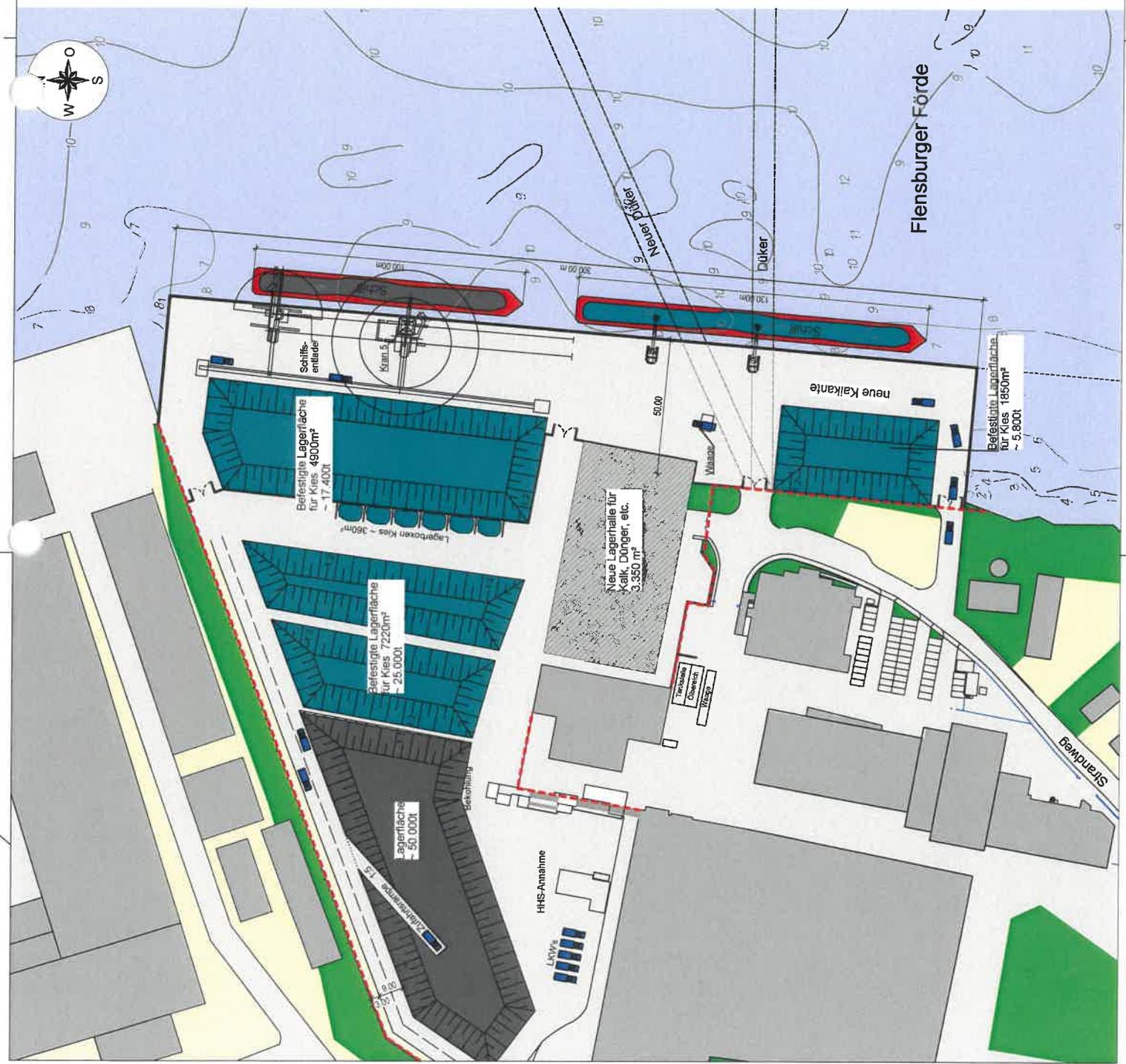
Bauvorhaben
Machbarkeitsuntersuchung,
Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg

Darstellung	Maßstab:
Lageplan, Variante 1	1:1000
Ertüchtigung des Kraftwerkkai	Zeichnungs-Nr.:
	C19005-002

Anlage 3:

Verlagerung des Hafenumschlags West,

Flensburg, Lageplan, Variante 2a



- Maßnahmen:**
- Neubau einer schwerlastfähigen Kaje (ca. 300m) 50 m wasserseitig der bestehenden Kaje mit zwei Liegeplätzen
 - Neubau Kranbahn und Förderband
 - Befestigung von Lagerflächen und Fahrspuren
 - Sicherung vorhandener Düker
 - Neubau einer Lagerhalle für Kalk, Dünger, etc.

ISPS - Zaun

Planverfasser		WK Consultants GmbH	WK CONSULT
Verfasser: S. 21079 München		www.wk-consult.com	
Tel.: +49 (0)64 7 28811-0			
Datum	Name	Bear.	MGE
06.08.19		06.08.19	VHA
06.08.19		06.08.19	PKN

Bauherr
 Stadtwerke Flensburg
 Batteriestraße 48, 24939 Flensburg

Bauvorhaben
 Machbarkeitsuntersuchung,
 Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg

Darstellung	Maßstab:
Lageplan, Variante 2a	1:1000
Verbreitung und Verlängerung des Kraftwerkkai	Zeichnungs-Nr.:
	C190005-004

Anlage 4:

Verlagerung des Hafenumschlags West,

Flensburg, Lageplan, Variante 2b

Anlage 5:

Verlagerung des Hafenumschlags West,

Flensburg, Lageplan, Variante 3a

Maßnahmen:

- Neubau Fingerpier mit zwei Liegeplätzen
- Neubau Förderband (Ost-West)
- Schaffung von Liegeflächen
- Vorh. Schiffsentlader nach Norden
- Vorh. Seilgreifer nach Süden
- Förderband nur im Norden
- Mobile Geräte auf der Fingerpier
- Befestigung von Lagerflächen und Fahrspuren
- Neubau einer Lagerfläche für Kalk, Dünger, etc.
- Einrichtung einer zusätzlichen Waage

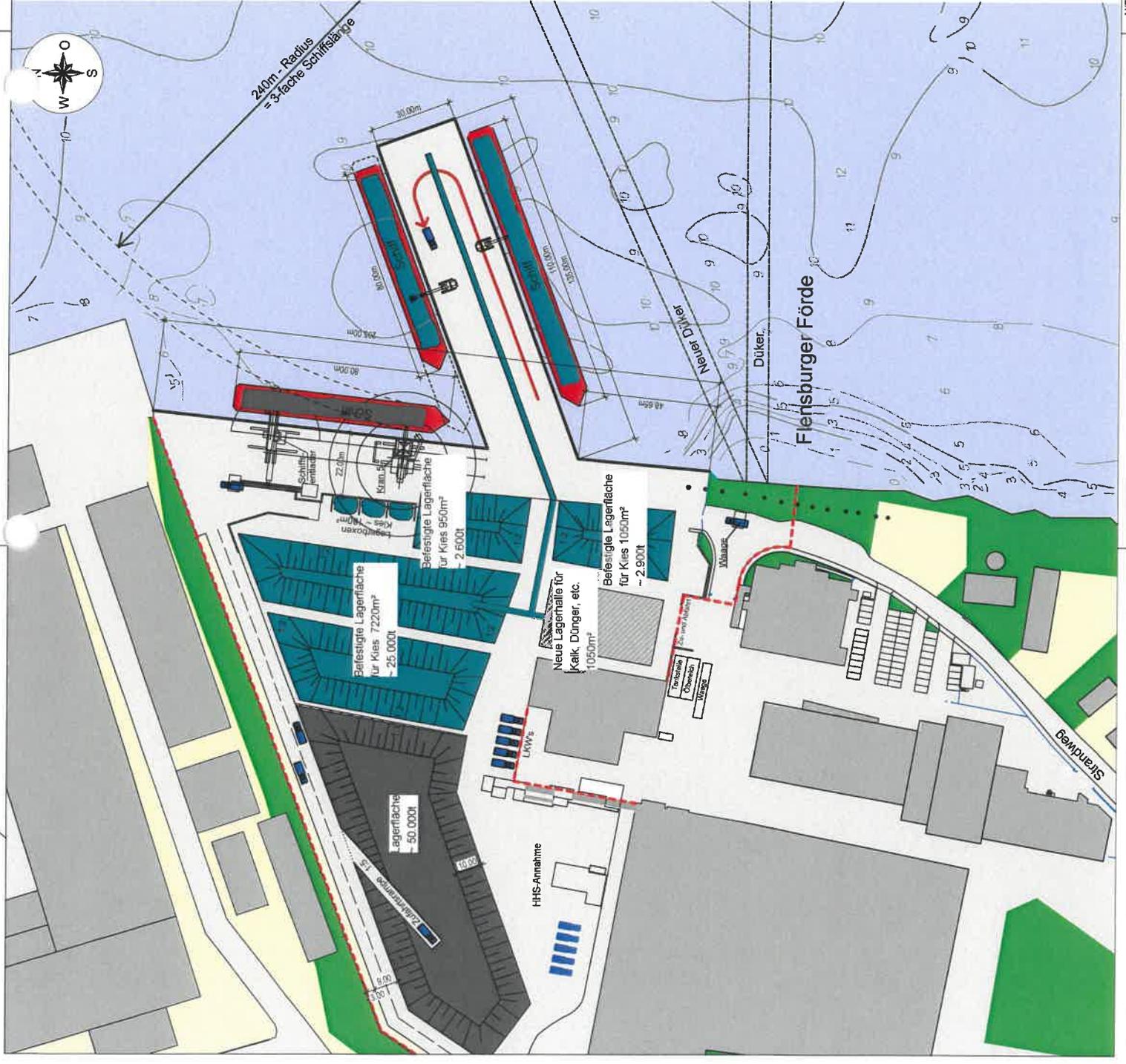
ISPS - Zaun

Planverfasser:	Datum	Nr.
WK Consultants GmbH	Bearb.	06.09.19
Vertriebsstr. 21078 Hamburg	Gez.	06.09.19
www.wk-consult.de	Gepr.	06.09.19
	VHA	PKN

Bauherr:
Stadtwerke Flensburg
 Batteriestraße 48, 24939 Flensburg

Bauvorhaben:
Machbarkeitsuntersuchung,
Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg

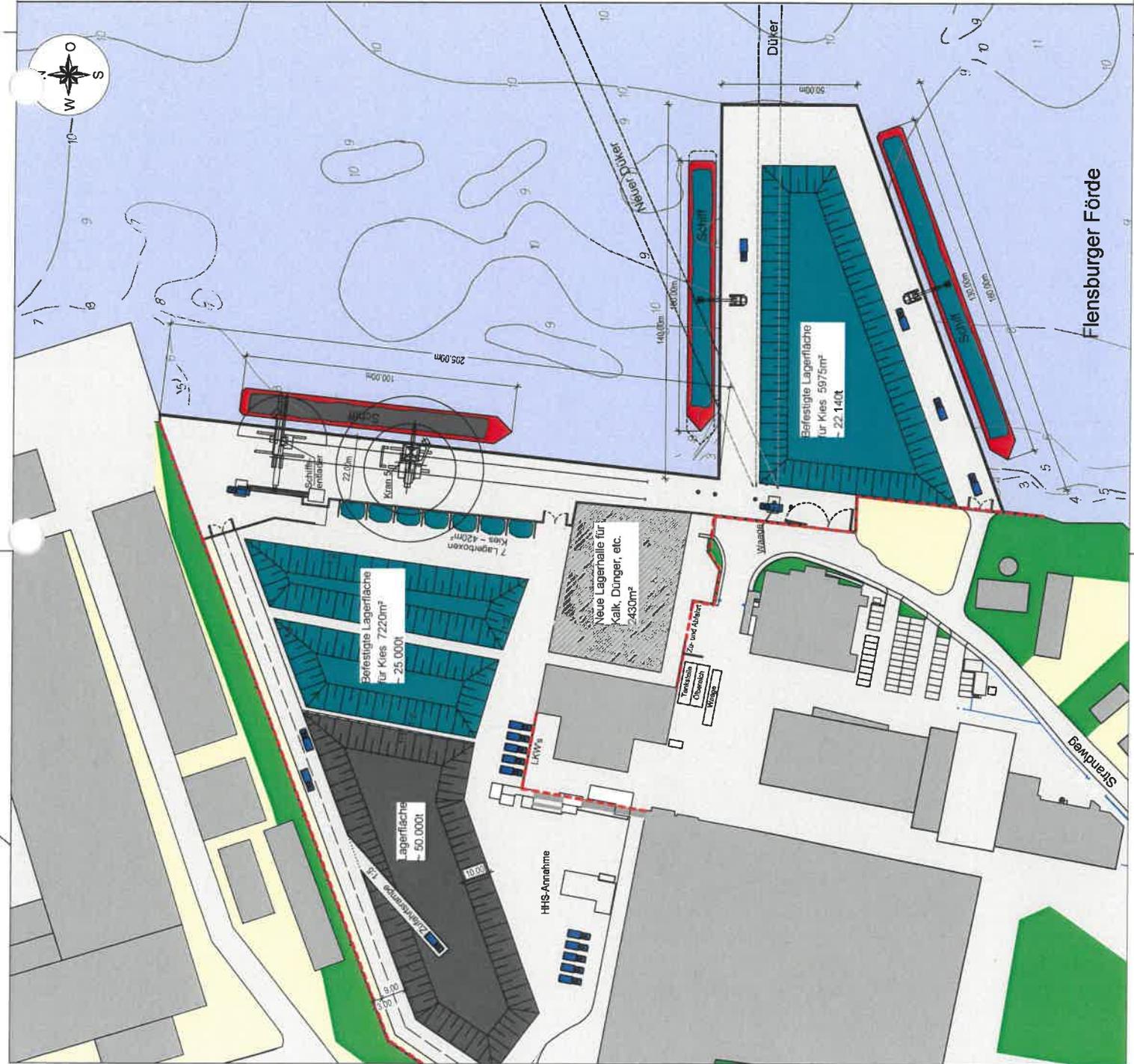
Darstellung:	Maßstab:
Lageplan, Variante 3a	1:1000
Errichtung Fingerpier	Zeichnungs-Nr.:
	C19005-006



Anlage 6:

Verlagerung des Hafenumschlags West,

Flensburg, Lageplan, Variante 3b



Maßnahmen:

- Neubau einer Fingerpier im Süden
- Schiffsentlader nach Norden
- Seilgreifer nach Süden
- Mobile Geräte auf der Fingerpier
- Umbau Förderband (Nord)
- Schaffung von Lagerflächen
- Schaffung zusätzlicher Liegeflächen
- Befestigung von Lagerflächen und Fahrspuren
- Neubau einer Lagerhalle für Kalk, Dünger, etc
- Einrichtung einer zusätzlichen Waage

ISPS - Zaun

Planverfasser	Name	Datum
WK Consultants GmbH Vestelstraße 6 - 24939 Flensburg Tel.: +49 (0)471 78000110 www.wk-consult.com	Bear.	06.09.19
	Gez.	06.09.19
	Gepr.	06.09.19
	MGE	
	VHA	
	PKN	

Bauherr:
 Stadwerke Flensburg
 Batteriestraße 48, 24939 Flensburg

Bauvorhaben:
 Machbarkeitsuntersuchung,
 Verlagerung des Hafenumschlags West, Flensburg

Darstellung	Maßstab:
Lageplan, Variante 3b	1:1000
Errichtung Fingerpier im Süden	Zeichnungs-Nr.:
	C19005-007